تخطيط ومراقبة إنتاج

الأسس النظرية والجوانب التطبيقية

دكتور

حسام الدين موسى أبو ضيف شلبي

فريدة صلاح الدين سيف الدين

قسم إدارة الأعمال

كلية التجارة - جامعة جنوب الوادي

العام الجامعي

٢٠٢٤ / ٢٠٢٥

بيانات الكتاب

الكلية: التجارة

الفرقة: الرابعة التخصص: شعبة إدارة ألعمال

تاريخ النشر ٢٠٢٤

عدد الصفحات:٢٣٨

قائمة الأشكال:

شكل (١): الجانب المادي وغير المادي للنظام الإنتاجي ١٣

شكل(٢): النظام الأمثل لتخطيط ومراقبة الإنتاج ٢٣

شكل(٣): هيكل نظام خط الإنتاج ٢٦

شكل(٤): نموذج التنظيم الداخلي لتخطيط ومراقبة الإنتاج ٣٧

شكل(٥): مراحل إختياروتصميم المنتج ٧٥

شكل(٦): دورة حياة المنتج ٧٩

محتويات الكتاب

الموضـــــــوعات	رقم الصفحة
الفصل الأول : تخطيط ومراقبة الانتاج – مفاهيم اساسية	(١١–٤٠)
الفصل الثاني : التنبؤ بالطلب وعلاقته بتخطيط الانتاج	(٤١–٦٨)
الفصل الثالث : تصميم وتطوير المنتجات	(٦٩–١٠٠)
الفصل الرابع : التخطيط الداخلي للمصنع	(١٠١–١١٠)
الفصل الخامس : جدولة الانتاج	(١١١–١٢٠)
الفصل السادس : الطاقة الانتاجية	(١٢١–١٤٢)
الفصل السابع : التحميل على الآلات	(١٤٣–١٦٨)
الفصل الثامن : مراقبة المخزون	(١٦٩–٢٠٢)
الفصل التاسع : ادارة الجودة الشاملة	(٢٠٣–٢٣٨)
المراجـــع	(٢٣٩–٢٤٠)

الفصل الأول

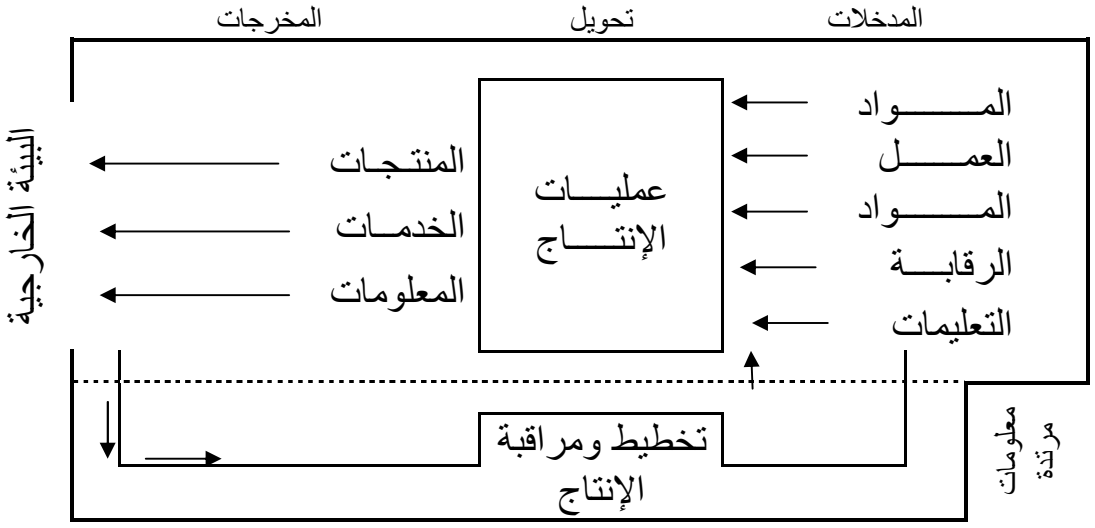
تخطيط ومراقبة الانتاج – مفاهيم اساسية

الفصل الاول

تخطيط ومراقبة الانتاج – مفاهيم اساسية

مقدمة :

يتكون النظام الإنتاجي من شقين أساسيين هما : الشق المادي ويعكس عناصر الإنتاج من المستلزمات المادية والبشرية ووسائل النقل والتخزين المستخدمة وكذلك المخرجات من السلع التامة الصنع والنصف مصنعة وغيرها . أما الشق الثاني فهو الجانب غير المادي والذى يتمثل في نظام التخطيط والرقابة على العملية الإنتاجية . ولذلك يهتم هذا الجانب بتوجيه وتنسيق استخدام عناصر الإنتاج المادية والبشرية لتحويلها إلى منتجات صالحة للاستخدام وذلك من خلال النظام المادي للإنتاج . ويوضح الشكل رقم (١/١) – العلاقة بين الجانب المادي والجانب غير المادي للنظام الإنتاجي بصفة عامة .



شكل رقم (١/١)

الجانب المادي وغير المادي للنظام الإنتاجي

ومن الواضح في الشكل السابق رقم (١/١) أن عملية تخطيط ومراقبة الإنتاج هي في حد ذاتها نظام ، كما أنها في الوقت نفسه جزءً من نظام أكبر هو النظام الإنتاجي للشركة ، والذى بدوره يمثل جزءاً من نظام الشركة ككل ..... وهكذا .

ونظراً للارتباط الواضح بين نظام الإنتاج المادي ونظام تخطيط ومراقبة هذا الإنتاج – فإنه لمن المفيد أن نلقى الضوء على بعض المفاهيم الأساسية المتعلقة بنظام تخطيط ومراقبة الإنتاج المادي ، من حيث :

١ – مفهوم تخطيط ومراقبة الإنتاج .
٢ – أهمية تخطيط ومراقة الإنتاج .
٣ – وظائف تخطيط ومراقبة الإنتاج .
٤ – أهداف تخطيط ومراقبة الإنتاج .
٥ – العوامل المؤثرة على قرارات تخطيط ومراقبة الإنتاج .
٦ – الإطار التنظيمي لوظيفة تخطيط ومراقبة الإنتاج .

١- مفهوم تخطيط ومراقبة الإنتاج :

تشير وظيفة تخطيط ومراقبة الإنتاج المادي إلى عمليات تصميم واستخدام إجراءات معينة ومنسقة في مجال وضع الخطط الإنتاجية ومراقبة كافة جوانب الأنشطة المتعلقة بها .

ويلاحظ من المفهوم السابق أن هناك كلمتين أساسيتين في التعريف هما : كلمة "تصميم" ، وكلمة "استخدام" ، وعليه .. فإن جوهر المشكلات الخاصة بتخطيط ومراقبة الإنتاج يكمن في الاتجاهات الثلاثة التالية :

١) وضع خطة كاملة .
٢) تصميم إجراءات منظمة .
٣) استخدام فعال للنظام المصمم .

ومن ثم فإن وظيفة تخطيط ومراقبة الإنتاج تتضمن :

١) خطة كاملة .
٢) تحديد الإجراءات اللازمة لتنفيذ الخطة .

٣) مراقبة التنفيذ وإجراء التعديلات اللازمة لتصحيح مسار التنفيذ الفعلي للخطة الموضـــوعة .

وبصفة عامة ، فإن نشاط تخطيط ومراقبة الإنتاج هو النشاط المسئول عن القيام بالعمليات اللازمة لانسياب العمل والنشاط داخل مراكز الإنتاج المختلفة ، بينما تقوم الأنشطة الإنتاجية الأخرى بدفع عملية الإنتاج لإتمام مراحل الصنع والتوزيع .

٢- أهمية تخطيط ومراقبة الإنتاج :

كما سبق وأوضحنا ، فإن هناك ارتباطا ملحوظاً بين الجانب المادي لنظام الإنتاج، والجانب غير المادي له ، والذى تمثله وظيفة التخطيط والرقابة على الإنتاج في المنظمة . ولذلك فإن أي نظام فعال لهذه الوظيفة من شأنه أن يؤدى إلى تحقيق الكثير من المزايا المادية وغير المادية والتي من أهمها ما يلى :

١/٢ دراسة الاحتياجات المطلوبة من عناصر العملية الإنتاجية، والعمل على توفيرها بأحسن الوسائل وأقل التكاليف وفي الوقت المناسب ، وكذلك وضع جداول التشغيل الخاصة بها .

٢/٢ إحكام الرقابة على جميع عناصر المخزون مع ضمان استمرار التشغيل بأقل درجة ممكنة من العطل ، والتنسيق بقدر الإمكان بين الأهداف المتعارضة للأنشطة الوظيفية المختلفة ، ومن ثم تحقيق أهداف المشروع ككل .

٣/٢ ضمان التنسيق بين الوظائف الإنتاجية ومراحل الصنع المختلفة وذلك بما يكفل رفع كفاءة التشغيل ، وتلافي مشكلات التضارب في المسئوليات والاختصاصات ، وكذلك نقط الاختناق في عمليات التشغيل .

٤/٢ تبسيط عمليات وضع خطط الإنتاج وجداول التشغيل ومسارات الإنتاج ، وتوفير أساس راسخ لاتجاهات التطوير والتحسين للعمل مستقبلاً .

٥/٢ ترشيد عمليات التشغيل وتقليل التكاليف والأعطال وتطوير مستوى الخدمة ، وذلك بما يكفل من تقليل الدورة الإنتاجية وتوفير الاستثمارات في الطاقة وفي المخزون ، ومن ثم زيادة معدل العائد على الاستثمار .

٦/٢ يوفر نظام الرقابة على الإنتاج إمكانية الرقابة الشاملة والمانعة للمشكلات قبل وقوعها ، وكذلك إحكام الرقابة على التكاليف بطريقة مسبقة ، باعتبارها عملية تخطيطية أكثر من كونها مجرد تحليل تاريخي للمشكلات بعد وقوعها .

٧/٢ إن وجود خطة مسبقة للعملية الإنتاجية ، يعنى أن رؤساء العمل سيتفرغون لمسئولياتهم المباشرة عن الجوانب الأخرى للإنتاج ، مثل الكمية والجودة والعمالة والآلات ، كما أن زيادة وقت الإشراف والرقابة على التنفيذ ، من شأنه أن يقلل من معدل الخردة ومشكلات التشغيل والمرفوض من المنتجات .

٣- وظائف التخطيط ومراقبة الإنتاج :

لإنجاز الوظيفة الرئيسة لتخطيط ومراقبة الإنتاج والخاصة بالحصول على إنتاج مقبول واقتصادي وفي الوقت المناسب وبالكمية والجودة المطلوبة ، فإن هناك عدداً كبيراً من الأنشطة يجب أن تتم . وعلى الرغم من الاختلاف الواضح بين الكتاب من حيث تحديدهم للأنشطة التي يجب أن يعهد بها إلى إدارة التخطيط ومراقبة الإنتاج ، إلا أنهم يرون أن هناك أنشطة محددة خاصة بالتخطيط والمراقبة يجب أن تنجز في أي مشروع صناعي .

وحيث أن تخطيط ومراقبة الإنتاج يعتبر الأساس لتحضير بعض الأنواع الرئيسة من البيانات المتصلة بمتطلبات الإنتاج ، وهى :

- بيان التجهيزات الإنتاجية اللازمة للإنتاج .
- بيان كميات المواد الأولية اللازمة للإنتاج وتكاليفها المقدرة .
- بيان كمية العمل المباشرة اللازمة للإنتاج وتكاليفها المقدرة .

- بيـان تقـديري بالتكـاليف العامـة غيـر المباشـرة للإنتـاج باسـتثناء المـواد المباشرة والعمل المباشر .

فإن مدير الإنتاج استناداً لهذه البيانات يعتبر مسئولاً عن تخطيط وبرمجة الإنتاج ، وتنظيم العمليات الصناعية ، من حيث تتابعها وتوقيتها ، لأن هذا المدير على علم دائم بالطاقة الإنتاجية الحالية للمصنع والتغييرات التي ستطرأ عليها (زيادة أو نقصاً)، وبمقدرة العمال ومدى توفرهم ، وكذلك فإن سياسات إدارة المنظمة حول معدلات المخزون ، وتثبيت الإنتاج ، والإضافات الرأسمالية ، وما شابه ذلك ، ينبغي أن تؤخذ في الاعتبار .

وعليه فإن وظائف التخطيط ومراقبة الإنتاج تتبلور بشكل عام في الأنشطة التالية:

١/٣ تحديد معدل مخزون السلع المصنوعة :

نظراً لتعذر تحضير برنامج إنتاج مقبول دون وجود سياسة محددة للمخزون ، فإن أحد المزايا المرافقة لتحضير خطة الإنتاج ، هي ضرورة الاهتمام بمشكلة المخزون . ولا تتطلب إجراءات إعداد الخطة إقامة معدلات للمخزون فقط ، وإنما تتطلب أيضا التعليمات اللازمة من أجل تسجيل اختلافات معدلات المخـزون الحقيقية عن المعدلات المقررة من شـهر لآخر .

وفي تحديد سياسات المخزون للسلع التامة ، فيجب على الإدارة أن تأخذ بعين الاعتبار العوامل التالية :

- الكميـات المطلوب تخزينهـــا .
- قابليـــة المواد للبقاء في حالة جيدة .
- طول فتـــرة الإنتـــاج .
- إمكانيـــــة التخزين .
- مدى كفاية رأس المال لتمويل تكاليف الإنتـاج .
- تكاليـــــف التخزين .
- المخاطر الموجـــودة في المخزون .

- مشـــــــــكلات اليد العاملة .

ومن الواضح عدم الانسجام بين بعض هذه العوامل والبعض الآخر منها . إذ يتطلب بعض هذه العوامل الحفاظ على معدل مخزون معين ، في حين أن الحفاظ على هذا المعدل يتضمن تكاليف ومخاطر لعوامل أخرى . ولذلك فإن سياسة المخزون ينبغي أن تتضمن توازناً مقبولاً بينها .

وبشكل عام يفضل أن تقام معدلات المخزون في حدود المبيعات الشهرية المتوقعة لفترة معينة مقبلة ، أو في حدود دنيا لمستويات المخزون ، أو في ضوء معدلات دوران مخزون معينة . ولعل وضع المنظمة موضع البحث ، هو الفيصل النهائي للبت في الطريقة الواجب استخدامها .

وبعيداً عن الأسلوب المستخدم في تحديد معدل المخزون ، فإنه لمن الضروري مراعاة الاعتبارات التالية :

- يجب أن تصنع الإدارة سياسة متطورة للمخزون وفقاً للتغييرات الجارية .
- يجب أن تكون مسئولية مراقبة المخزون محددة على أشخاص معينة .
- يجب أن يكون هناك أسلوباً لتنظيم التقارير لإعلام الإدارة عن حالة المخزون .

٢/٣ تحديد الوحدات الواجب إنتاجها خلال فترة الخطة :

بعد الإقرار المبدئي لخطة المبيعات ، ترسل الخطة إلى مدير الإنتاج الذى يتولى تحويل الكميات الواردة فيها إلى متطلبات إنتاج بالوحدة لفترة الخطة ، ولأجل كل نوع من السلع المطلوب إنتاجها . وبالطبع يتم كل ذلك في ضوء سياسة الإدارة حول معدل المخزون المرغوب الحصول عليه في آخر فترة الخطة ، والمخزون المتوقع وجوده في أول فترة الخطة ، وتموجات المخزون المسموح بها خلال فترة الخطة . وفي ضوء ما سبق ، يمكن تصور خطة الإنتاج لإحدى السلع عن سنة معينة كما يلى :

بيـــــان	عدد الوحدات
- المبيعـات المتوقعـــــــــة	××
(يضاف عليها) :	
- المخزون المطلوب آخر المـــــــــدة	×
المجمـــوع	×××
(يطرح منه) :	
- المخزون المتوقع أول الفـــــــــترة	×
- الوحدات المطلوب إنتاجهـــــــــا	××

٣/٣ تحديد مستلزمات الإنتاج :

لتحديد الكميات الواجب إنتاجها من السلع الجاهزة ، يستوجب الأمر ضرورة تحديد مستلزمات هذه الكميات من :

- التجهيزات الإنتاجيـــة .
- الأيدي العاملـــــة .
- المواد الأوليـــــة .
- التكاليف غير المباشرة للإنتاج .

٤/٣ توقيت الإنتاج في فترة الخطة (برمجة الإنتاج) :

يشير توقيت الإنتاج إلى عملية توزيع كمياته على كامل فترة الخطة . ويجب أن يتم توقيت الإنتاج بشكل تتحقق فيه الأهداف التالية :

- تأمين سلع كافية لمقابلة متطلبات المبيعـــات .
- الحفاظ على معدلات المخزون بحدود معينـــة .
- إنتاج السلع بأقل تكلفة ممكنة (عمليات اقتصادية) .

وقد تكون هذه الأهداف الثلاثة غير متجانسة بشكل تام مع بعضها البعض ، ولذلك فإن مشكلة مدير الإنتاج في توزيع الإنتاج السنوي على كامل فترة الخطة ، تتلخص في تحقيق التوازن بين الأهداف الأولية الثلاثة السابقة .

ولكى يمكن تحقيق مثل هذا التوازن ، فإن الأمر يقتضى ضرورة مراعاة العوامل التالية :

- معدلات المخزون المطلوبــة .
- الإنتاج السنوي المطلوب .
- ثبات الإنتـــــــاج .
- وقت توفير مستلزمات الإنتاج .
- طول فترة الإنتـــــاج .
- الكميات الاقتصـــــادية .

٥/٣ الموافقة على خطة الإنتاج بعد إتمامها :

تتلخص هذه الخطوة في قيام المدير العام بتقديم خطة الإنتاج إلى السلطة المسئولة في المنظمة للموافقة عليها ، وبعد الموافقة على هذه الخطة ، يتم توزيع عدد من النسخ منها على جميع الأقسام المسئولة عن تنفيذها ، وذلك لاتخاذ الإجراءات اللازمة لتحقيق الأهداف الواردة في الخطة ومتابعة تنفيذها .

٦/٣ وضع مقاييس للرقابة على الإنتاج :

إن وضع مقاييس للرقابة على الإنتاج من شأنه أن يساعد الإدارة في تحديد المواد الأولية وعدد ساعات العمل المباشرة ، وعدد ساعات تشغيل الآلات ، وكمية الخدمات الأخرى اللازمة لتنفيذ مختلف العمليات الصناعية ، كما أن هذه المقاييس من شأنها أن تتخذ أيضا كأساس للرقابة على عمليات التنفيذ . ولذلك فإن عملية وضع مثل هذه المقاييس أمر يستلزمه تحضير خطة الإنتاج والخطط المتصلة بها ، وذلك على أساس أن أي نظام دقيق لرقابة الإنتاج ، يصبح ضرورياً للرقابة الإدارية على التكاليف والمواصفات والكميات . إن الخطة المحضرة جيداً تمثل بمثابة خطة محددة لفعاليات المنظمة ، ومبنية على مقاييس موضوعة سلفاً من أجل استخدامها في رقابة هذه الفعاليات .

٧/٣ تعديل خطة الإنتاج عند اللزوم (مرونة الخطة) :

بعد البدء في الخطة ، قد يبدو للإدارة بعض الفروق بين الأهداف المخططة والإنجازات الفعلية ، والتي تستدعى ضرورة إعادة النظر في الأهداف ، وتعديل خطة الإنتاج بما يتلاءم والظروف الجديدة . وغالباً ما تجرى مثل هذه التعديلات شهرياً ، وذلك لتلائم فعاليات المنظمة ومتطلباتها الواقعية ، وهو ما يعرف بمرونة الخطة .

هذا ، وقد قام أحد الباحثين في الولايات المتحدة الأمريكية باستقصاء واحد وأربعين شركة عن الأعمال التي تعطى لإدارة تخطيط ومراقبة الإنـتاج ، وكانت النتائج كما يلى :

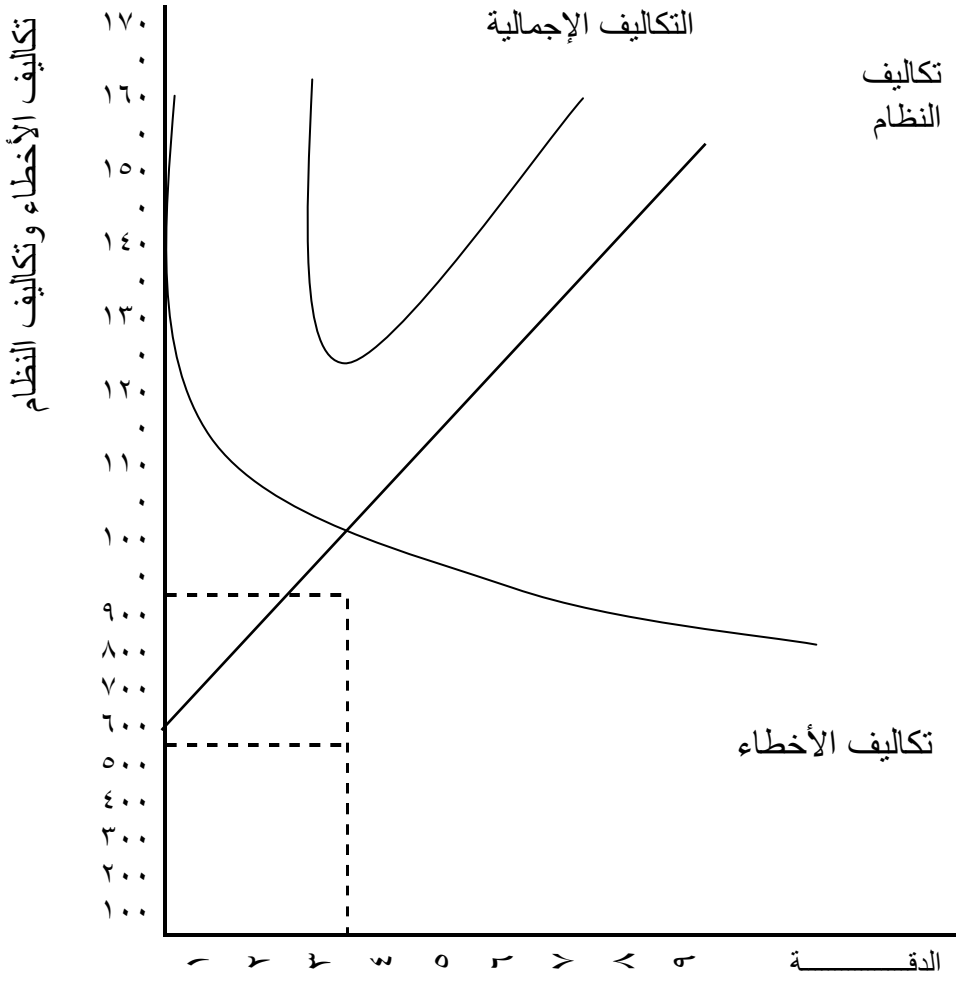
الوظيفـــة	نسبة الشركات التي تعطـى الوظيفة لإدارة تخطـيط ومراقبة الإنتـــاج
- ســـــجلات الإنتاج	١٠٠ %
- تخطيط الإنتـــــاج	١٠٠ %
- إصـدار أوامر (أو أمر الطلبيات)	١٠٠ %
- جدولة الأعمـــــال	٩٥ %
- رقابة الطاقة الإنتاجيـــة	٩٥ %
- تنفيذ الأعمـــــال	٩٣ %
- التشـــــــهيل	٩٠ %
صـــدور الأوامر بشراء المواد	٨٨ %
- تخطيـــــط الوظائف	٨٦ %
- تحميل الماكينـــــات	٨٣ %
- تحليل أســباب عطل الماكينات	٨١ %
- رقابة المخزون السلعي	٧٨ %
- الاحتفاظ بســـجلات المخازن	٧٦ %
- القيام بعمليـــات التخزين	٦٤ %
- الاســـــــتلام	٥٩ %

- النقـــــــل الداخلي ٥٦ %
- تنميط العمليـــــــات ٥٤ %
- رسم خط سير العمليـــات ٥٤ %
- الشـــــــــحن ٤٦ %
- تقدير القوى العاملة اللازمـــة ٤٦ %
- تقدير المبيعـــــــات ٤٦ %
- إعداد قائمة العمليـــــات ٤٢ %
- إعداد كروت العمليـــــات ٣٦ %

٤- أهداف تخطيط ومراقبة الإنتاج :

يتمثل الهدف الرئيسي لوظيفة تخطيط ومراقبة الإنتاج في الحصول على السلع المطلوبة اقتصادياً ، في الوقت المناسب وبالكمية والجودة المناسبة . وتشير كلمة "اقتصادياً" هنا إلى الموازنة بين تكاليف نظم التخطيط والرقابة المختلفة ودرجة دقة كل منها ، واختيار النظام الذى تكون تكاليفه الإجمالية أقل ما يمكن (تكاليف الأخطاء + تكاليف نظام تخطيط ومراقبة الإنتاج) .

ويوضح الشكل التالي رقم (٢/١) ، النظام الأمثل لتخطيط ومراقبة الإنتاج .



شكل رقم (٢/١)

النظام الأمثل لتخطيط ومراقبة اُلإنتاج

ويرى بعض المديرين أن هناك أهدافاً عامة لتخطيط ومراقبة الإنتاج ، تتمثل فيما يلى :

- تخفيض الوقت الضائع بالنسبة للعمال والماكينات .
- زيـــــادة معدل دوران المخــزون .
- زيادة نسبة الوعود السليمة المقدمة للعمـــلاء .
- زيـــــادة جودة الإنتـــــاج .
- تقليـــــــل المخاطـــر .

كما يرى بعض الكتاب أنه لمن الأنسب تقسيم الأهداف والنتائج التي تترتب عن نظام جيد للتخطيط والرقابة ، وفقا لوظائف العملية الإدارية ، وهى : التوجيه والتنسيق والرقابة والاختراع .

وعموماً ، تتمثل الأهداف الأساسية لوظيفة تخطيط ومراقبة الإنتاج ، فيما يلى :

١/٤ المواءمة بين الأهداف المتعارضة للأنشطة الوظيفية المختلفة داخل المنظمة ، وبما يخدم المصالح العامة لها ككل .

٢/٤ زيادة الكفاءة الإنتاجية لعناصر التشغيل المختلفة ، أي للعمليات الإنتاجية وتكنولوجيا الإنتاج ذاتها .

٣/٤ توفير المنتجات بالكميات والمواصفات المطلوبة ، ووفقا لمواعيد التسليم المحددة للعملاء ، وبحيث يتم الإنتاج بأقل تكلفة ممكنة .

٤/٤ وضع المقاييس المختلفة للأداء ، والتي يمكن عن طريقها قياس التقدم ودرجة الفعالية للأنشطة المختلفة ، ومن ثم تحقيق اتجاهات التطوير والتحسين المطلوبة للمنتجات .

٥- العوامل المؤثرة على قرارات تخطيط ومراقبة الإنتاج :

تتأثر القرارات الخاصة بتخطيط ومراقبة الإنتاج بأربعة عوامل تشكل في مجموعها الملامح العامة الأساسية لسياسات التخطيط وتنفيذها ، وهذه العوامل تتمثل فيما يلى :

١/٥ نوع الإنتاج .

٢/٥ حجم المصنع .

٣/٥ نوع الصناعة وحقل تخصص المنظمة .

٤/٥ أنواع نظم رقابة الإنتاج .

ولا شك أن لهذه العوامل تأثيرها المباشر على الهيكل العام لتنظيم ومراقبة الإنتاج في المنظمة .

١/٥ نوع الإنتـــــاج :

هناك أنواع عديدة من طرق الإنتاج ، وإن كانت جميعها يمكن إدراجها تحت مجموعتين أساسيتين ، هما :

١/١/٥ نظام الإنتاج المستمر .

٢/١/٥ نظام الإنتاج المتغير ، والذى ينقسم إلى :

– إنتاج الطلبيـــات .

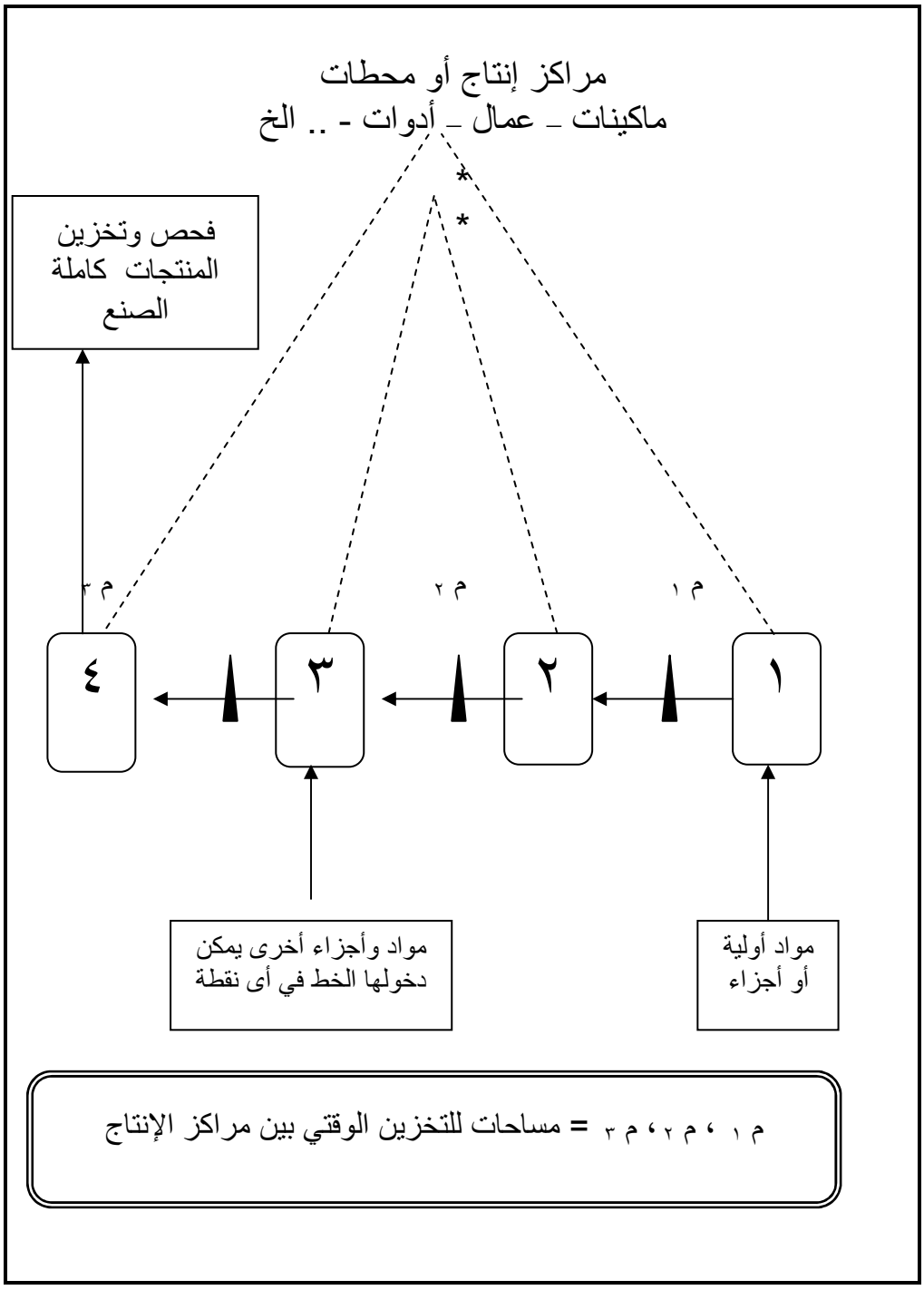
– إنتاج الدفـــــع .

١/١/٥ نظام الإنتاج المستمر :

يعنى النظام الذى يستخدم في إنتاج منتج واحد ، وعدد قليل من المنتجات المتشابهة (في طريقة الصنع والمواصفات) والتي يكون الطلب عليها عالياً ومستمراً، وإمكانية إيجاد التوازن بين العمليات الصناعية متوفرة بحيث يصبح الإنتاج نمطياً [١]. وفي هذه الحالة يشير إلى نظام الإنتاج القائم على التصميم المبنى على أســـاس المنتج (***Product Layout***) ، وهو تصميم تمليه العمليات الصناعية المطلوبة وتسلسلها الفني للسلعة المطلوب إنتاجها ، بحيث تكون النتيجة تصميم خط إنتاج (***Production Line***) يتكون من عدة محطات أو مراكز إنتاج ، يتم في كل منها إضافة عمليات صناعية جديدة على المنتج الذى تنساب وحداته واحدة بعد الأخرى بين المراكز المختلفة في تسلسل ثابت ، من أول المراكز في الخط إلى أن تخرج من نهاية الخط كاملة الصنع ، وفي هذه الحالة يكون الإنتاج مستمراً للتخزين ، ومن ثم البيع . ومن أمثلة استعمال هذا النظام – نظم المنتجات الكيمائية والغذائية وأعمال التجميع ، ويوضح الشـكل رقم (٣/١) هيكلاً لنظام خط الإنتاج .

---

١ يقصد بإمكانية خلق التوازن بين العمليات الصناعية ، إمكانية تخصيص العمليات للمحطات أو مراكز الإنتاج المختلفة على خط الإنتاج بصورة تؤدى إلى التوازن فى خطوط الإنتاج . بمعنى المساواة فى الوقت المطلوب للإنتاج في كل مركز إنتاج ، إذ بدون هذا التوازن تضعف إنتاجية خطوط الإنتـاج وتتراكم المواد أمام مراكز الإنتاج (أو المحطات) البطيئة نسبياً فى الخط .



شكل رقم (٣/١)

هيكل لنظام خط الإنتاج

ويتصف هذا النظام بعدم المرونة ، إذ يقوم على مواصفات محددة للمنتج ، كما يتطلب إيجاد التوازن بين المتطلبات الزمنية لأوقات مراكز الإنتاج المختلفة ، وإلا ترتب

على ذلك تراكم المواد والأجزاء بالمحطات البطيئة ، وانخفضت الإنتاجية ، إذ أن الإنتاجية في مثل هذا النظام الإنتاجي ، تتحكم فيها أبطأ المحطات في الخط .

٢/١/٥ نظام الإنتاج المتغير :

أما الإنتاج المتغير فهو يستخدم عندما تكون المرونة في تصميم المنتجات مطلوبة والنمطية في الإنتاج غير ممكنة ، وذلك لأن هذه النظم تقوم بتصنيع عدة منتجات تختلف كمياتها ومواصفاتها حسب الطلب . وهناك نوعان من الإنتاج يستعملان هذا النظام ، هما :

- إنتاج الطلبيـــــات .
- إنتاج الدفـــــــع .

وفي إنتاج الطلبيات ، يقوم النظام الإنتاجي بإنتاج طلبيات محددة يتلقاها من العملاء المختلفين ، وتحديد المواصفات الدقيقة وخصائص المنتج بالاتفاق بين العميل والمصنع ، وفي العادة يكون عدد الوحدات المطلوبة في الطلبية الواحدة قليلاً جداً وأحياناً تكون وحدة واحدة . ومن أمثلة هذه النظم الإنتاجية إنتاج الماكينات الثقيلة وإنتاج السفن ، وبالطبع لا يكون الإنتاج في هذه الحالة للتخزين . ويستعمل مع هذا النوع تخطيط أو تصميم للمصنع يعتمد على التخطيط الوظيفي أو التخطيط على أســاس ثبات الموقـــع . والتخطيط الوظيفي (التخطيط على أساس العملية الصناعية) – هو التخطيط الذى يقسم فيه المصنع إلى عدة أقسام يقوم كل منها بوظيفة إنتاجية محددة ، وتجمع فيه كل الآلات والأدوات وعناصر الإنتاج المختلفة التي تقوم بنفس العملية الصناعية . وفيه تتبع كل طلبية خط سيرها الخاص بها (حسب طبيعة وتسلسل العمليات الصناعية المطلوبة) بين هذه الأقسام .

ويوضح الشكل رقم (٤/١) ، هيكلاً لهذا النوع من نظم الإنتاج .

قسم ماكينات الثني والتشكيل	قسم الخراطة	قسم المعاملة الحرارية
قسم التوضيب	قسم التجليخ	قسم التجميع

شكل رقم (٤/١)

هيكل لنظام التخطيط الوظيفي

وأهم خصائص هذا النوع من النظم الإنتاجية هو مرونته، إذ في إمكانه تقبل مواصفات مختلفة لعدة سلع . أما حالة ثبات الموقع ، فهي الحالة التي ينتقل فيها العامل بأدواته إلى مكان ثابت يتم فيه بناء أو صناعة منتج معين كما في صناعة السفن مثلاً . وهذا أيضاً من النظم المرنة ، ويستخدم في صناعة المنتجات الكبيرة التي لا يسهل ترحيلها بين مواقع مختلفة للعمليات ، ومن الأفضل نقل العمليات الصناعية إلى المنتج .

أما في حالة إنتاج الدفع - فإن النظام الإنتاجي يقوم بإنتاج عدة منتجات بمواصفات مختلفة ، ولكن بكميات لا تسمح بالاستثمار في خطوط إنتاج منفصلة ، مع أن هناك احتمال تكرار الطلب على بعض السلع . ويكون عدد الوحدات المطلوبة من كل سعلة كبيراً ، ولذلك يتم تقسيم الكمية المطلوبة من كل سلعة إلى عدة دفع ، ومن ثم يتسنى إنتاج أكبر عدد من المنتجات في نفس الوقت في أقسام المصنع المختلفة ، وذلك لارتباط المصنع أحيانا بمواعيد محددة لتسليم المنتجات المختلفة ، وكل دفعة تتبع خط سير خاص بها بالمصنع ، ويستخدم مع هذا النوع من الإنتاج في أغلب الأحيان نظام التخطيط الوظيفي (التخطيط على أساس العملية الصناعية) . إلا أن بعض اتجاهات الهندسة الصناعية الحديثة ، تحاول تطبيق مبدأ خط الإنتاج في أشكال مختلفة في مثل هذا النوع من الإنتاج [١]. كما أنه في بعض الأحيان يتم إنتاج

---

[١] ظهر هذا الاتجاه ولأول مرة في الاتحاد السوفيتي ودول أوربا الشرقية في الستينات وتخطاها بعد ذلك إلى دول غرب أوربا وإنجلترا وهو النظام الذى يمكن تســميته " بتكنولوجيا المجموعات " (Group Technology) .

الدفع للتخزين بالنسبة لبعض المنتجات التي يتكرر الطلب عليها بصورة شبه مستمرة ، وحينما تصل الكميات المطلوبة من منتج معين إلى حد معين يمكن تخصيص خط إنتاج منفصل لهذا المنتج .

ويعد هذا النظام الإنتاجي من أكثر أنواع الإنتاج شيوعاً في العالم ويستخدم هذا النظام في إنتاج أنواع عديدة من المنتجات دقيقة الصنع ، وإنتاج الصمامات والأدوات الهندسية المختلفة وغيرها . وبعد عملية تصميم النظام الإنتاجي الأمثل – تدخل العملية الإدارية في الإنتاج الصناعي المرحلة الهامة والخاصة بتخطيط وتشغيل ومراقبة الإنتاج . ومن المفيد أن نوضح ، أن تصميم النظام الإنتاجي لا يقتصر على العملية التي يمر بها النظام في مرحلة إنشاء المشروع فحسب كما يتصوره البعض ، ولكن بالإضافة إلى عمليات التصميم الكاملة ، وإعادة التصميم التي يحتاجها المشروع في مرحلة إنشائه . وفي حالات التوسع الأفقي والرأسي واستبدال الآلات والتغيير في خليط المنتجات – تضطلع إدارة الإنتاج بوظيفة تصميم النظام الإنتاجي بصورة مستمرة، بهدف إجراء التعديلات المطلوبة في النظام القائم على ضوء نتائج التشغيل خلال جميع الدورات الإنتاجية ، وبذلك يصبح النشاط الخاص بتصميم النظام الإنتاجي نشاطاً مستمراً كجميع الأنشطة الأخرى المتصلة بتخطيط وتشغيل ومراقبة النظام الإنتاجي .

لذلك يلاحظ أن احتياجات التخطيط للإنتاج والفترة الزمنية التي تغطيها ، تتوقف على طبيعة النظام الإنتاجي الموجود والمخرجات من النظام ، والتي تحدد بدورها الأنشطة اللازم القيام بها داخل النظام . وعليه يوجد اختلاف كبير بين أساليب واحتياجات التخطيط في النظم الإنتاجية التي تخطط للإنتاج المستمر ، وتلك التي تخطط للإنتاج المتغير .

ففي حالة الإنتاج المستمر والذى فيه يتم الإنتاج قبل البيع على ضوء تقدير حجم المبيعات المتوقعة ، فإن طبيعة السلعة والطلب عليها – هما المؤشران المحددان لنوع التنبؤ المطلوب والفترة الزمنية المطلوب أن يغطيها هذا التنبؤ . فمثلاً قد نحتاج لتخطيط ذي مدى طويل نسبياً ، إذا ما كان الطلب على السلعة غير مستقر . أما إذا

أتسم الطلب على السلعة بالاستقرار ، ولا يخضع لتغيرات على فترات زمنية طويلة، فلا حاجة لنا من جعل التخطيط طويل المدى ، ويمكن أن تكون الخطط قصيرة نسبياً .

أما في حالة الإنتاج المتغير ، حيث تختلف الطلبيات في مواصفاتها وكمياتها وطرق صنعها وكافة مستلزمات ووقت إنتاجها ، يكون النظام الإنتاجي أكثر تعقيداً ومن ثم تصبح عملية التخطيط للإنتاج صعبة حيث أن الطلبيات تستمر في الورود للمصنع ، في حين قد تكون هناك تعاقدات التزمت إدارة الإنتاج بالوفاء بها في تواريخ محددة . ويعتبر الوفاء بالتزامات المنشأة من العوامل الهامة المؤثرة في الطلبيات مستقبلاً .

ومن المهم أن نشير إلى أن الأنشطة اللازمة لعملية التخطيط في مجال الإنتاج واحدة بالنسبة لكل نظم الإنتاج ، وإن كان الاختلاف يتركز فقط في متطلبات التخطيط وكيفية القيام بها ، وفي الأهمية النسبية لهذه الأنشطة على مستوى النظم الإنتاجية المختلفة .

٢/٥حجم المصنع :

لاشك أن لحجم المصنع علاقة واضحة بالنسبة لكل من قسم تخطيط ومراقبة الإنتاج وإجراءاته ، فكلما زاد حجم الإنتاج كلما تعقدت الأقسام وأزداد عدد الموظفين . ولذلك فإنه لمن الأهمية وضع الخطوط الفاصلة لتنظيم القسم ، وتحديد الأنشطة والمسئوليات . وفي المشروعات الصغيرة فإن تبادل المعلومات تكون أسهل ، كما أن الأعمال الورقية تكون أقل أيضاً، حيث أن الإجراءات المستخدمة في مثل هذه المشروعات غير رسمية .

وهناك عدد من المشكلات تتعلق بتخطيط ومراقبة الإنتاج في حالة المشروعات الكبيرة ، وتختلف هذه المشكلات من حيث الصفات ودرجة التعقيد مع حجم وتنظيم المصنع . ولذلك فكثيراً ما يسار في هذه الحالة التساؤل التالي : هل تخطيط ومراقبة الإنتاج يجب أن يكون مركزياً أو لا مركزياً ؟

وبالطبع ، هناك الكثير من الفوائد التي يمكن أن تعود على المنظمة من تركيز الخطط والتنميط والتبسيط للسلع والمواد الخام ، وخاصة في حالة شراء وتخزين المواد الخام والأجزاء النمطية ، وكثيراً ما تضمن الأنشطة المركزية الاستخدام الأمثل للتسهيلات الإنتاجية . وهناك بعض الأنشـــطة لبعض المصـانع الفرعية تكـون متداخلة (مشكلات النقل – ومناولة المواد والتجهيز الداخلي – والسلع المنتجة والآلات وسياسات العمال – والتمويل) ، حتى أن التخطيط المركزي يصبح مهماً جداً ، بينما هو في بعض الحالات يتطلب التنسيق الفعال للسياسات والعمليات . وفي هذه الحالة ، فإن التخطيط والرقابة المركزية يصبح معوقا ، وأنه من الواضح أن العمل داخل حدود اللامركزية في التخطيط والرقابة يكون مرغوباً فيه .

٣/٥ نوع الصناعة وحقل تخصص المنظمة :

يمثل الحقل الذى يتخصص فيه المصنع عاملاً أخراً له تأثيره على تنظيم عملية تخطيط ومراقبة الإنتاج ، فكثيراً ما تقسم الصناعات إلى أنواع مختلفة سواء على أساس نوعية العمالة ودرجة المهارة المختلفة لها ، أو على أساس سياسات الاستثمار ، ولكن النواحي التي تميز الإنتاج ذاته تمثل طريقة ملائمة للتقسيم . ومن النواحي التي تخص الإنتاج المواد والعمليات والسلع التامة الصنع ، فالتقسيم مثلا – على أساس المادة الخام (الحديد ، والنحاس والألمونيوم ....) ليس تقسيما عمليا لأن الصناعات كثيراً ما تستخدم أكثر من نوع واحد من المادة الخام .

كما أن التقسيم على أساس السلع التامة الصنع يعد منطقياً ، حيث أنه يدلنا على المواد والطرق وربما المهارات التي تستخدم . وعموما فمثل هذا النوع من التقسيم يمثل عملاً صعباً نتيجة للعدد الكبير من السلع التي يمكن ذكرها ، كما أن معظم المشروعات تقوم بإنتاج أكثر من سلعة .

ولذلك فإن أفضل أسلوب للتقسيم ، هو الذى يقوم على أساس من عمليات الإنتاج الرئيسة ، مثل صناعة المعادن والصناعات الكيماوية. وهذا التقسيم يغطى الكثير من

السلع ، كما أن مشكلات التصنيع والتنظيم تكون متشابهة للمصانع ذات الحجم وطبيعة النشاط الواحد .

٥/٤ أنواع نظم رقابة الإنتاج :

يخطئ من يتصور أن التطبيق الناجح لبعض نماذج الرقابة على الإنتاج في مصنع ما – قد يعطى نفس النتائج إذا ما طبقت هذه النماذج في مصنع آخر . فالمصانع ليست واحدة في نظم الإنتاج ، وكذلك ليست واحدة في حجم وكمية التفاصيل اللازمة للرقابة ، وفي طبيعة العمليات الإنتاجية اللازمة لإنتاج السلعة ، وكذلك في طبيعة السلع المنتجة ونوع الأسواق المستقبلة لهذه السلع .

ولذلك كان من الطبيعي الاتجاه إلى تصميم العديد من نظم الرقابة على الإنتاج ، بما يتناسب وحاجات المصانع المختلفة ، وكان من بين هذه الطـرق ما يلى : رقابة الطلبية ***Order Control*** ، ورقابة الانسياب ***Flow Control*** ، ورقابة المجموعة ***Block Control*** ، ورقابة التحميل ***Load Control*** ، ورقابة الدفعة المتغيرة ***Batch Control***، ورقابة المشروعات الفريدة ***Special Control*** .

١/٤/٥ رقابة الطلبية : (*Order Control*):

تمثل هذه النوعية من الرقابة أكثر طرق الرقابة على الإنتاج شيوعاً ، وهى تستخدم في حالة المصانع ذات نظم الإنتاج المتقطعة والتي يطلق عليها ما يعرف " بورش الطلبيات " . وفي مثل هذا النوع من نظم الإنتاج تختلف الطلبيات عن بعضها من حيث الكمية أو الشكل ، أو في المواد الخام المطلوبة ، أو في العمليات المطلوبة وغير ذلك من النواحي ، وبالنسبة لكل طلبية فإن وظائف تخطيط ومراقبة الإنتاج تؤدى بالكامل . ولا شك أن رقابة الطلبية تصبح مفيدة في مصانع الإنتاج المتقطع ، حيث تستقل كل طلبية وتنفصل عن الطلبيات الأخرى وذلك لتسهيل عمليات التخطيط والرقابة والمحاسبة . وعليه ، فإن تكلفة أي طلبية – يمكن الوصول إليها من خلال تحديد قيمة المواد الخام والأجزاء المستخدمة فيها ، وتكاليف العمل المباشر الخاص

بالطلبية ، وكذلك تكاليف وقت الماكينات التي استخدمت ، بالإضافة إلى نصيب الطلبية من التكاليف الإضافية .

٢/٤/٥ رقابة الانسياب : (*Flow Control*):

يتميز هذا النوع من الرقابة أيضاً بدرجة الانتشار بعد رقابة الطلبية ، إذ يلائم الإنتاج المستمر لكونه لا توجد كميات أو مجموعات ينبغي فصلها ، ولكنه ينتج كميات كبيرة من المنتجات المتماثلة ، وأن الهدف الرئيسي هو التأكد من الوصول إلى معدل الإنتاج الثابت . وفي حالة الإنتاج المستمر ، فإن كل وظائف تخطيط الإنتاج تكون قد تمت واتخذ قرار بشأنها ، وذلك قبل تصميم الماكينات وإنشائها في المصنع ، وعليه – فإن هذه المصانع تصبح في حاجة إلى نظام رقابي يتضمن مراقبة الكميات المنتجة وجودتها .

٣/٤/٥ رقابة المجموعة : (*Block Control*) :

لقى هذا النوع من الرقابة نجاحاً ملموساً في مصانع النسيج وأحيانا في مطابع الكتب والمجلات ، حيث أن رقابة المجموعة تقوم على أساس الفصل بين السلع في مجموعات ومراقبتها . ويعتبر هذا النوع من الرقابة مفيداً في حالة مطابع الكتب والمجلات ، وذلك لتجنب أي صعوبة في ترتيب خاطئ أو في كتاب خاطئ .

٤/٤/٥ رقابة التحميل : (Load Control) :

إن أفضل استخدام لهذا النوع من الرقابة يكون في المصنع الذى يوجد به ماكينة واحدة ، أو عدد قليل من الماكينات ، وعليها ضغط كبير في الاستخدام . وخير مثال لذلك حالة إنتاج الجرائد والمجلات ، حيث تكون المطابع بنداً مكلفاً جداً ، وأنها تدار بمعدل ثابت من السرعة ، وعليه – فإن كل الأنشطة يجب أن تدور حول استغلال هذه الماكينة استغلالاً فعالاً .

٥/٤/٥ رقابة الكمية المتغيرة : (*Batch Control*) :

يستخدم هذا النوع من الرقابة بشكل واسع في صناعة المأكولات ، إذ أن الرقابة على الكمية لا تخرج عن كونها مجرد مراقبة للكميات التي تدخل في الكمية المطلوب إنتاجها .

٦/٤/٥ رقابة المشروعات الفريدة : (*Special Control*) :

إن تخطيط ومراقبة المشروعات الفريدة ، مثل إنتاج سلعة مكلفة أو بناء مصنع ، يحتاج بالطبع إلى وسيلة فعالة في هذا المجال . ولقد كان للجهود المبذولة في مثل هذه الحالات ، أثرها الكبير في ظهور العديد من الطرق التي يمكن استخدامها في هذا الشأن . ولاشك أن طريقتي المسار الحرج وبيرت يعتبران من الطرق الفعالة الأكثر استخداما في هذا المضمار .

٦- الإطار التنظيمي لوظيفة تخطيط ومراقبة الإنتاج :

من الملاحظ أن المهمة الرئيسة لوظيفة التخطيط والرقابة على الإنتاج في المنظمات ... مهمة تنظيمية بالدرجة الأولى ، فهي تهدف إلى التنسيق بين الأهداف المختلفة للمشروع والتي غالباً ما تكون متعارضة كما سبق وأوضحنا . ولذلك فإن مناقشتنا لإطار تنظيم وظيفة التخطيط والرقابة على الإنتاج ، تشتمل على النقاط الثلاث التالية :

١/٦ الموقع التنظيمي لإدارة التخطيط والرقابة على الإنتاج .
٢/٦ التنظيم الداخلي لإدارة التخطيط والرقابة على الإنتاج .
٣/٦ علاقة إدارة تخطيط ومراقبة الإنتاج بالإدارات الأخرى في المنظمة .

١/٦ الموقع التنظيمي لوحدة التخطيط والرقابة على الإنتاج :

ربما يتساءل البعض عن الموقع التنظيمي المناسب لإدارة التخطيط والرقابة على الإنتاج في المنظمة ، وهل هذه الإدارة تتبع الإدارة العليا مباشرة ، أم أن وظيفة

التخطيط والرقابة على الإنتاج ، ما هي إلا نشاطاً يدخل ضمن اختصاصات مدير الإنتاج أو مدير المبيعات أو المدير المالي ؟ ، وهناك العديد من الردود على مثل هذا التساؤل ، ولكل منها مبرراته وأسبابه . وليس هناك بالطبع موقف أمثل في هذا الصدد، ولكن الأصح في هذه القضية يتبلور في مجموعة القواعد والاعتبارات التنظيمية التي ينبغي مراعاتها ، للتوصل إلى الوضع التنظيمي المناسب لإدارة التخطيط والرقابة على الإنتاج في المنشأة ، ومن أهمها ما يلى :

١/١/٦ أن يعكس الهيكل التنظيمي المناسب لوحدة التخطيط والرقابة على الإنتاج في المنظمة كافة الأنشطة المتنوعة لهذه الوظيفة ، وتعدد اختصاصاتها بالشكل الذى يمنع من تحيز أو تداخل هذه المسئوليات لوظيفة معينة (الإنتاج أو المبيعات أو التمويل .... الخ) .

٢/١/٦ أن يعكس الهيكل التنظيمي للمنشأة ككل كافة الأطراف المعنية والوحدات التنظيمية المتصلة بنشاط التخطيط والرقابة على الإنتاج ، ومراعاتها في التنظيم بالشكل الذى لا يمثل أي خطر على اتخاذ القرارات أو تنفيذها .

٣/١/٦ ضرورة أن يراعى في تنظيم إدارة التخطيط والرقابة على الإنتاج .. توفير درجة كافية من المرونة التي تسمح بالتكيف والاستجابة للتغييرات المستمرة في ظروف التشغيل الداخلي والبيئة الخارجية للمشروع ، وذلك مثل تطور تكنولوجيا الإنتاج ، وتكنولوجيا تجميع وتشغيل وتحليل المعلومات .

٤/١/٦ أن تكون أنشطة الرقابة على الإنتاج قريبة من مصادر البيانات والمعلومات اللازمة لإحكام الرقابة واتخاذ القرارات الرشيدة ، وعلى أن يكون هناك نظام فعال للمعلومات يمكن من تزويد المسئولين عن القرارات التخطيطية والرقابية بالمعلومات المناسبة وفي الوقت المناسب وبالطريقة الأفضل والأيسر .

٥/١/٦ يختلف الهيكل والمكانة التنظيمية لإدارة التخطيط والرقابة على الإنتاج باختلاف طبيعة وحجم النشاط الرئيسي للمنشأة ، ففي المشروعات الصناعية الكبيرة غالباً ما تكون هذه الإدارة جهازاً مستقلاً بذاته ، وذلك لما تحتله مراحل التخطيط والرقابة من أهمية خاصة .

٦/١/٦ وأخيراً ، يجب أن تتناسب درجة المركزية الخاصة بإدارة التخطيط والرقابة على الإنتاج في المنظمة .. مع المستوى التنظيمي والاعتبارات السابقة لهذه الإدارة ، وذلك حتى يمكن أن يتسنى لها التكيف مع الظروف المختلفة وثورة المعلومات الهائلة في مجال الإنتاج .

٢/٦ التنظيم الداخلي لإدارة التخطيط والرقابة على الإنتاج :

سبق وأشرنا أن وظيفة تخطيط ومراقبة الإنتاج تهدف إلى التنسيق بين الأهداف الوظيفية للإدارات المختلفة في المنظمة ، وبما يحقق الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة. وعادة ما يتم ذلك من خلال اختصاصات متنوعة قد تدمج معاً في قسم أو إدارة واحدة ، وقد توزع هذه الاختصاصات على أكثر من جهة (قسم أو إدارة) وذلك طبقاً لاعتبارات حجم وطبيعة النشاط وظروف العمل والتشغيل في المنظمة . وعموماً، ففي هذا المجال لا يوجد أي تنظيم داخلي مثالي وموحد ، ولكن العبرة تتلخص في الأداء الجيد للأنشطة وبما يكفل التنسيق الكامل لجهود الوحدات التنظيمية المختلفة في المنشأة .

وهناك بعض الاعتبارات الواجب اتباعها لإمكان اختيار التنظيم الأمثل لأعمال تخطيط ومراقبة الإنتاج ، وتتلخص هذه الاعتبارات في الجوانب التالية :

١/٢/٦ تحديد الأهداف المطلوب تحقيقها .

٢/٢/٦ تحديد أوجه الأنشطة اللازمة لتحقيق هذه الأهداف.

٣/٢/٦ ترجمة هذه الأنشطة في شكل أعمال ومهام يجب أداؤها .

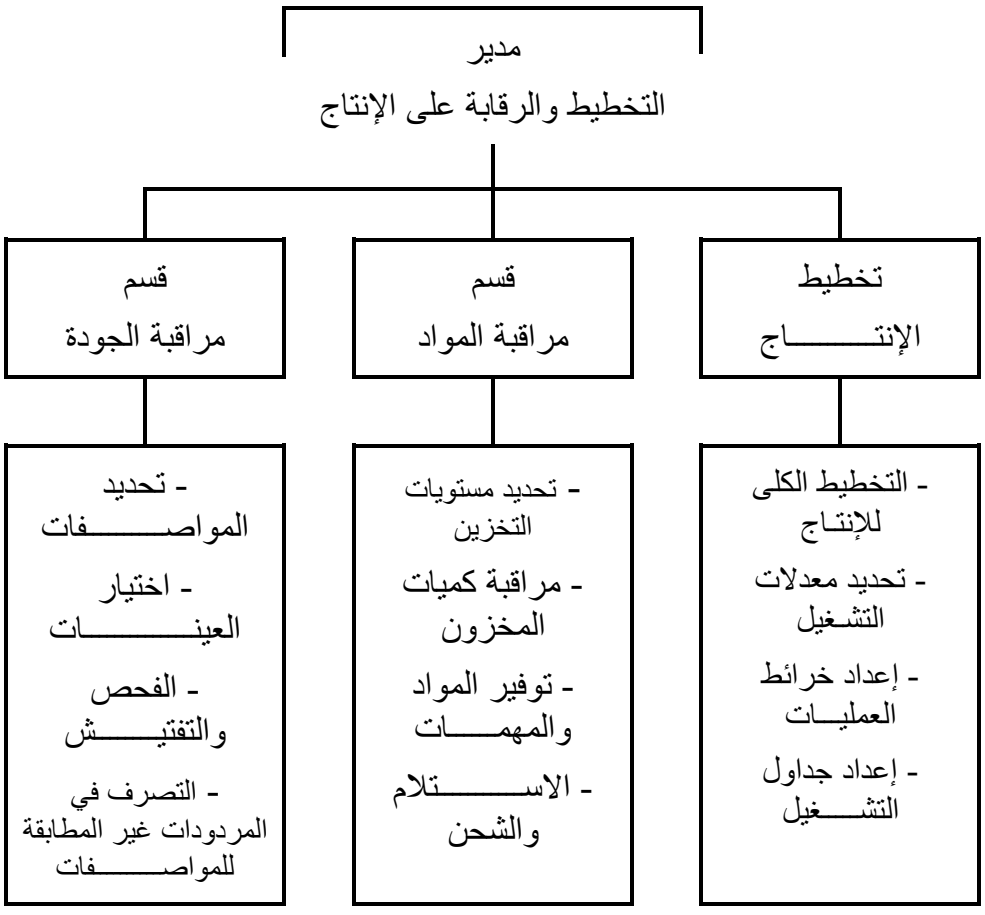
٤/٢/٦ تجميع الأعمال المتشابهة في أقسام أو وحدات إشرافية متجانسة .

٥/٢/٦ إعطاء تسميات لهذه الأقسام أو الوحدات الإشرافية.

٦/٢/٦ إعداد خريطة التنظيم الإداري لهذه الوحدة (أو الوحدات) بحيث تتفق مع الخريطة التنظيمية الشاملة للمنظمة ودليل التنظيم .

وفيما يلى يوضح الشكل رقم (٥/١) نموذجاً للتنظيم الداخلي لإدارة التخطيط والرقابة على الإنتاج على سبيل المثال ، وموضحاً به بعض أوجه الأنشطة الرئيسة لكل قسم من الأقسام التابعة لهذه لإدارة.

وتدرج الكثير من الشركات تحت مسئوليات هذه الإدارة اختصاصات أخرى متعددة ، مثل تصميم المنتجات ، وأعمال البحوث والتطوير الخاصة بعمليات التشغيل وأساليب الإنتاج ، وغير ذلك من العناصر الإنتاجية المستخدمة .



شكل رقم (٥/١)

نموذج للتنظيم الداخلي لإدارة التخطيط والرقابة على الإنتاج

٣/٦ علاقة إدارة تخطيط ومراقبة الإنتاج بالإدارات والأقسام الأخرى في المنظمة :

إن الهيكل التنظيمي المناسب لإدارة تخطيط ومراقبة الإنتاج ، هو الهيكل الذى يعكس كما أشرنا .. العلاقات الوظيفية بين هذه الإدارة وكافة الأطراف الأخرى المعنية بوظيفة التخطيط والرقابة على الإنتاج ، وخاصة إدارات المبيعات والمخازن والإنتاج والقسم الهندسي والرقابة والمشتريات والفحص وغير ذلك من الجهات الإدارية الأخرى ذات العلاقة بهذه الوحدة . وسنختصر فيما يلى الحديث عن العلاقة الوظيفية بين إدارة تخطيط ومراقبة الإنتاج في المنظمة ، وأهم الإدارات الأخرى المعنية بهذه العلاقة .

١/٣/٦ علاقة إدارة تخطيط ومراقبة الإنتاج بإدارة المبيعات:

يتلخص جوهر هذه العلاقة في أن إدارة تخطيط ومراقبة الإنتاج تحصل على جداول المبيعات من إدارة المبيعات، وأنها تشترك معها في إعداد الجداول الرئيسة للإنتاج . كما أن إدارة تخطيط ومراقبة الإنتاج يقع عليها مسئولية إبلاغ إدارة المبيعات بكافة البيانات والمعلومات المتعلقة بأي تقصير أو عطل في العمليات الإنتاجية ، وكذلك بعدم إمكانية تحقيق الخطط والجداول الموضوعة وما يطرأ عليها من تعديل، وذلك حتى يتسنى لإدارة المبيعات إطلاع العملاء بذلك ، وإعادة النظر في سياستها.

٢/٣/٦ علاقة إدارة تخطيط ومراقبة الإنتاج بقسم مراقبة المخزون السلعي :

من المعروف أن الاتجاه نحو تخفيض حجم الاستثمار في المخزون السلعي أمر مرغوب فيه ، ويحتاج مثل هذا الوضع إلى الإنتاج بكميات صغيرة ، وهو ما يؤدى بالطبع إلى دورات إنتاجية عديدة ، ومن ثم تكاليف إنتاجية أعلى . وبطبيعة الحال فليس لدى رقابة الإنتاج أية سلطة لتغيير حجم الدورة الإنتاجية ، ولذلك يجب على القائمين بالرقابة ، توضيح تكاليف استخدام هذه السياسة لإدارة المشروع .

٣/٣/٦ علاقة إدارة تخطيط ومراقبة الإنتاج بأقسام المصنع الإنتاجية :

إن تعامل إدارة تخطيط ومراقبة الإنتاج مع الأقسام الإنتاجية في المصنع ، يكون بدرجة أكبر من تعاملها مع الإدارات الأخرى في المنظمة ، وذلك لإعطاء الأقسام

الإنتاجية التعليمات والتوجيهات الخاصة بمراحل التصنيع . علاوة على التأكد من أن الأدوات والعدد متواجدة وبحالة جيدة تسمح بتنفيذ الأعمال المطلوبة . وفي واقع الأمر، فإن جهاز تخطيط ومراقبة الإنتاج هو جهاز استشاري ، وبالتالي فوظيفته تنحصر في إعطاء النصح والإرشاد إلى الرؤساء التنفيذيين . وإذا ما حدث وتنازل الرئيس التنفيذي عن جزء من بعض سلطاته لهذه الإدارة وأصبحت بذلك لها حق الاتصال المباشر بالمرؤوسين التنفيذيين ، فعلى إدارة تخطيط وضبط الإنتاج في هذه الحالة أن تتأكد من أنها لم تكلف العمال بأعباء إضافية ، وأن تعمل بقدر الإمكان على توطيد العلاقة مع هذه الأقسام . أن مثل ذلك من شأنه أن يقلل من الاحتكاكات والاختلافات بين هذه الإدارة والأقسام الإنتاجية في المنظمة .

٤/٣/٦ علاقة إدارة تخطيط ومراقبة الإنتاج بقسم التصميم الهندسي :

تبدو هذه العلاقة واضحة عندما يتعاون كل من قسم التصميم الهندسي ، وإدارة تخطيط ومراقبة الإنتاج معاً على تنميط وتبسيط السلع . فبعد أن ينتهى قسم التصميم الهندسي من تصميم السلعة وتحديد طريقة إنتاجها ، فإن إدارة التخطيط والرقابة على الإنتاج تتولى عملية إرسال التعليمات والتوجيهات إلى العمال وذلك لإنتاجها طبقاً للمواصفات الموضوعة . وفي حالة قيام قسم التصميم الهندسي بإجراء أي تعديلات على التصميم وإعداد تصميم جديد للسلعة ، فإن إدارة تخطيط وضبط الإنتاج تقوم بإصدار التعليمات والتوجيهات الجديدة إلى العمال .

٥/٣/٦ علاقة إدارة تخطيط ومراقبة الإنتاج بقسم مراقبة المواد :

إذا كان قسم مراقبة المواد مسئولاً عن استلام المواد الخام والسلع نصف المصنعة وتخزينها وإجراءات الصرف منها ، فإن هذا القسم غير مسئول بالمرة عن تحديد كمية المادة الخام المطلوبة وإصدار الأوامر بشرائها – إذ أن ذلك من مسئولية إدارة تخطيط ومراقبة الإنتاج ، والتي تتولى بالتالي مسئولية إخطار قسم مراقبة المواد بالكميات المشتراة من المادة الخام ومواصفاتها ، وكذلك بمواعيد استلام هذه الكميات وإجراءات نقلها واستلامها .

٦/٣/٦ علاقة إدارة تخطيط ومراقبة الإنتاج بإدارة المشتريات :

عندما يكون قسم رقابة المواد تابع لإدارة تخطيط ومراقبة الإنتاج – فإن التقارير الخاصة باستلام المواد وتخزينها تتم بواسطة إدارة تخطيط ومراقبة الإنتاج ، والتي تتولى بدورها إرسالها إلى إدارة المشتريات .

٧/٣/٦ علاقة إدارة تخطيط ومراقبة الإنتاج بقسم الفحص :

يتولى قسم الفحص في المنشأة مسئولية إرسال تقارير فحص المواد والسلع إلى إدارة تخطيط ومراقبة الإنتاج ، وهذه التقارير توضح بالطبع كمية المواد والسلع تامة الصنع التي مرت من الفحص .

ومن الملاحظ أن كثيراً من الكتاب يقسمون الأعمال التي توكل إلى إدارة تخطيط ومراقبة الإنتاج وفقاً لأسس العلاقة بين هذه الإدارة والأقسام والإدارات الأخرى في المنشأة ، كالتالي :

- أعمال تتعلق بعمليات الصنع والتشغيل ، مثل الإشراف على دراسات الزمن والحركة ، وتبسيط المعلومات لزيادة كفاءة التشغيل ، وكذلك إعداد جداول التحميل على الآلات ... وخلافه .
- أعمال تتعلق بالجوانب الهندسية والفنية ، مثل تصميم المنتجات وتحديد المواصفات وتخطيط العمليات الإنتاجية .
- أعمال تتعلق بالجوانب الرقابية ، مثل أعمال الرقابة على كمية الإنتاج وجودته وتكاليفه وعلى المخزون .
- أعمال ووظائف مساعدة أخرى ، مثل تحديد الاحتياجات المادية والبشرية وتقدير اتجاهات الطلب ، وذلك بالاشتراك مع الجهات المعنية بذلك ، مثل إدارة المشتريات والإدارة الهندسية ووحدة بحوث التسويق .

الفصل الثاني

التنبؤ بالطلب وعلاقته بتخطيط الانتاج

الفصل الثاني
التنبؤ بالطلب وعلاقته بتخطيط الانتاج

مقدمة:

إن القرار الخاص بتحديد حجم الإنتاج غالباً ما يمر بمرحلتين رئيسيتين الأولي تتعلق بتقدير رقم المبيعات المرتقبة في السوق كأساس لتحديد حجم الإنتاج، والثانية تتعلق بتحويل رقم المبيعات بلغة الإنتاج إلى حجم إنتاج معين ، والأخيرة ترتبط باعتبارات عديدة منها ما يتعلق بالنواحي الاقتصادية وأيضاً ما يتعلق بتخطيط العمليات الإنتاجية الفنية .

ومن الأمور المعروفة أنه لا يمكن إعداد خطط رشيدة للمنتجات والخدمات بدون تقدير حجم السوق ، وهذه حقيقة سواء بالنسبة للمشروعات التي تهدف إلى الربح أو التي لا تهدف إلى الربح ، ولذلك فإن توفير بيانات عن حجم السوق المرتقبة يعتبر ذو أهمية كبيرة عند تحديد إمكانية إضافة منتج أو خدمة جديدة من عدمه ، وإذا تم بالفعل اتخاذ القرار الأساسي بشأن إنتاج السلعة أو الخدمة ، حينئذ تظهر الحاجة إلى المعلومات الضرورية لاتخاذ القرارات النهائية بشأن النظام الإنتاجي للسلعة أو الخدمة، فإذا كنا نبحث في الموقف الحالي عما إذا كانت السلعة أو الخدمة في حالة نمو أو تشبع ، وبالتالي فإن هذا الموقف يتطلب إجراء تحسينات في تصميم المنتج (في حالة التشبع) ، أو إجراء إضافات في الطاقة الإنتاجية ، أو إعادة توطين أو إعادة توازن للطاقة الإنتاجية ، وتعتبر كل هذه الخطط ذات طبيعة طويلة الأجل ، وبالتالي فإنها تتطلب استشارات ضخمة .

إن الخطوة الأساسية التي يجب أن تقوم بها أي إدارة إنتاج أو مؤسسة إنتاجية هي ما الذي يجب إنتاجه وما هي طلبات العملاء المستقبلية. وهذا يتم بتحديد أو تنفيذ خطة عمل متقنة تبدأ بالتنبؤ بطلبات العملاء المستقبلية من خلال دراسة حالة السوق ومعرفة حجم المبيعات السابقة .

أولاً : التنبؤ بالطلب

تعد عملية التنبؤ بالطلب من النشاطات المهمة والتي تسبق عملية التخطيط للطاقة الإنتاجية وتخطيط الإنتاج والتي يتم فيها استخدام أفضل البيانات المتاحة لغرض تحليلها واتخاذ قرارات صائبة لتحقيق أهداف نظام الإنتاج مثل القرارات المتخذة بشأن خطط الإنتاج الإجمالية ، تحديد مستويات التخزين، تخطيط الاحتياجات من المواد ، جداول الإنتاج الرئيسة، تخطيط القوى العاملة، تحديد رأس المال اللازم لتحويل عملية الإنتاج ... الخ.

وتتضمن هذه النقطة الآتي :-

- مفاهيم عامة عن التنبؤ.
- المدى الزمني للتنبؤ .
- فوائد التنبؤ .
- خطوات التنبؤ .
- نماذج وأساليب التنبؤ :-
  (أ) الطرق الوصفية.
  (ب) الطرق الكمية .

١- مفاهيم عامة عن التنبؤ:

يمثل الطلب دوراً مهما في إنتاج السلع الإنتاجية أو الاستهلاكية على حد سواء حيث يعرف الطلب "Demand" على أنه وجود الرغبة "Desire" والقدرة "Ability المالية عند المستهلك لشراء كميات معينة من البضائع عند أسعار مختلفة .

والتنبؤ ليس حساب دقيق للمستقبل بقدر ما هو تقدير مبني على أسس فنية وعلمية، وبالتالي فهو أيضا ليس نوع من التخمين الذي لا يرتبط بنظام مرتب أو مقاييس موضوعية تحدد صورة المستقبل .

ولأن التنبؤ يتعلق بالمستقبل ، فمن المنطقي عدم وجود طريقة للتنبؤ تخلو من الخطأ ، ومن ثم تصبح أفضل طريقة للتنبؤ يمكن استخدامها هي التي تخفض خطأ التنبؤ لأقل حد ممكن.

التنبؤ:

يعرف التنبؤ: على أنه "التخطيط ووضع الافتراضات حول أحداث المستقبل باستخدام تقنيات خاصة عبر فترات زمنية مختلفة وبالتالي فهو العملية التي يعتمد عليه المديرون أو متخذو القرارات في تطوير الافتراضات حول أوضاع المستقبل.

مفهوم بالتنبؤ بالطلب :

الطلب يتمثل في عدد وحدات المنتج (سلعة ، خدمة) التي يمكن شراؤها أو طلبها (للخدمات المجانية) خلال فترة زمنية محددة بسعر محدد ، تحت ظروف بيئية معينة بهذه الفترة .

التنبؤ بالطلب / يعتمد الإجابة على السؤال الاتي : .

(ما الذي سنقدمه للمستهلك أو العميل ؟)

كما يعتمد التنبؤ على خطة المنظمة الاستراتيجية ، خطة الإنتاج وجدول الإنتاج الرئيسي، والاختلاف فيما بين هذه الخطط في آفاق التخطيط ودرجة التوضيح والتفسير في كل منها.

المدى الزمني للتنبؤ "Time Horizons of forecasting":

(أ) التنبؤ قصير الأجل "Short – Range forecast":

يغطي هذا النوع أيضا لتغطية مدة لا تزيد عن سنة ، وتستخدم الشركات هذا النوع أيضا لتغطية مدة ثلاث أشهر كتنبؤ مشتريات الشركة، جدول الأعمال، القوى العاملة اللازمة، مستويات الإنتاج.

(ب) التنبؤ متوسط الأجل "Medium Range forecast":

تمتد المدة الزمنية من ثلاث أشهر إلى ثلاث سنوات ويستخدم هذا النوع في تخطيط المبيعات ، تخطيط الإنتاج، الميزانية، تخطيط الإيرادات، تحليل مختلف خطط العمليات .

(ج) التنبؤ طويل الأجل "Long Time forecast" :

تمتد المدة الزمنية هنا لتغطي ثلاث سنوات فأكثر ، ويستخدم هذا النوع في التخطيط لسلع أو خدمات جديدة، اختيار موقع المعمل، أو نشاطات البحث والتطوير.

أهمية التنبؤ:

تعيش المؤسسة الاقتصادية في بيئة تتميز بالديناميكية هذا ما يستوجب استعمال التقنيات الكمية في اتخاذ قراراتها ومن هنا تبرز أهمية ودور التنبؤ والمتمثلة في:

- يضمن وإلى حد كبير الكفاءة والفاعلية للمؤسسة في المرونة مع البيئة الخارجية .
- معرفة احتياجات المؤسسة في المدى القصير والمتوسط.
- تساهم في الحد من المخاطر التي قد تواجه المؤسسة.
- تعطي صورة للمؤسسة عن توجهها المستقبلي.
- تساهم بقدر كبير في اتخاذ القرارات وترقب آثارها مستقبلا.

مراحل عملية التنبؤ:

المرحلة الأولى: تحديد استخدامات التنبؤ ، مثل " اتخاذ قرارات الطاقة، تخطيط الاحتياجات من المواد اللازمة للإنتاج، تخطيط الاحتياجات من القوى العاملة .

المرحلة الثانية : الهدف من التنبؤ "هل سيجرى لسلعة واحدة أو أكثر من سلعة؟، هل الطلب هل الطلب على الأفران أو الحاسبات الالكترونية ...الخ"

المرحلـة الثالثـة : تحديـد المرحلـة التـي وصـل إليهـا المنتـوج فـي دورة حياتـه "قصـير الأجل، طويل الأجل".

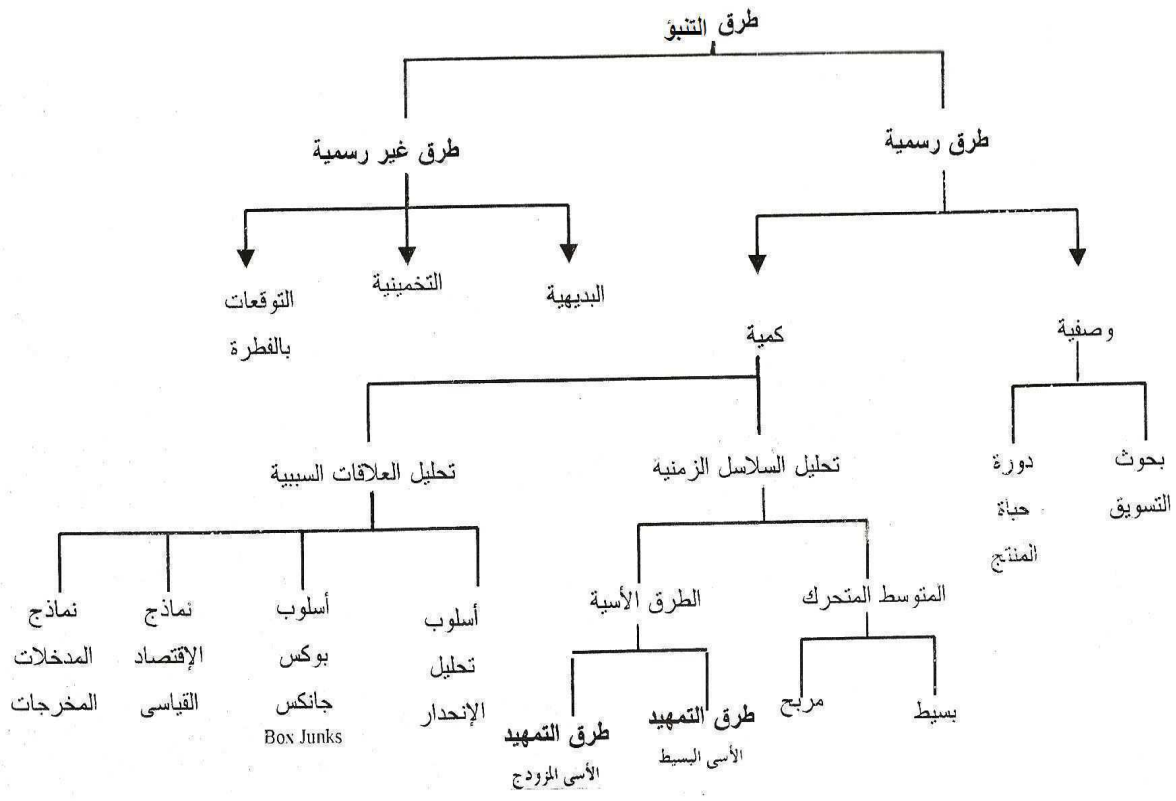
المرحلـة الرابعـة: اختيـار النمـوذج المناسـب مـن أسـاليب التنبـؤ بالظـاهرة محـل الدراسـة "كمي أو نوعي".

المرحلة الخامسة: جمع البيانات اللازمة لإجراء التنبؤ من مصادر موثوقة "كسجلات مبيعات الشركة، الوسطاء، رجال البيع، مديرو الفروع... التنفيذيون.. الخ.

المرحلة السادسة : إجراء التنبؤ .

المرحلـة السـابعة : مراجعـة نتـائج التنبـؤ عن طريـق حسـاب الخطـأ بين التنبـؤ والطلـب الحقيقـي واتخـاذ إجـراءات تصـحيحية لجعـل التنبـؤ قريبـا إلـى الطلـب الحقيقي ، مثل "تحديث البيانات، اعتماد أسلوب كمي أو نوعي أخر".

نماذج وأساليب التنبؤ:



تصنف أساليب التنبؤ إلى مجموعتين رئيستين هما:

١- مجموعة تضم الأساليب النوعية Qualitative Method

وتشمل (تقديرات رجال البيع، أسلوب لجنة الخبراء، طريقة دلفي، بحوث السوق).

٢- مجموعة تضم الأساليب الكمية Quantitative Methods

وتشمل عدة أنواع منها: (الطريقة البسيطة ، طريقة الوسط المتحرك، طريقة الوسط الحسابي المرجح، طريقة التعادل الأسي، طريقة تقدير الاتجاه، طريقة التباين الموسمي).

- **الأساليب النوعية Qualitative Method :-**

تستخدم هذه الأساليب عندما لا تتوفر بيانات تاريخية عن الطلب كتقديم منتوج جديد للسوق ، وتعتمد هذه الأساليب على استثمار الحكمة والتجربة التي تمتلكها الإدارة وتتمثل هذه الأساليب في الآتي:

(١) تقديرات رجال البيع Sales Fore Estimates

في هذه الطريقة يطالب كل واحد من رجال البيع بإجراء تقدير عن حجم الطلب على المنتوج في المنطقة التي يمارس رجل البيع نشاطه فيها ، ثم تجمع هذه التقديرات وتوحد محليا أو وطنيا.

ميزاتها :

١- دقة التنبؤات التي يجريها رجال البيع بسبب اتصالهم المباشر مع الزبائن.

٢-إن انتشار رجال البيع في مناطق جغرافية مختلفة يسهل عملية تقسيم الطلب حسب المناطق.

٣-تنتج هذه الطريقة إمكانية تجميع الطلب على أي مستوى ترغب به الشركة (القرى، المدن، المحافظات ...) الخ.

عيوبها :

١-التنبؤ بهذه الطريقة قد يتأثر بالتحيز الشخصي لرجال البيع (تفاؤل، تشاؤم)

٢-عدم قدرة رجال البيع أحيانا على التمييز بين رغبات الزبائن (Wants Or Wish List)، وحاجات الزبائن(Needs Or Necessary Purchase) يؤدي إلى عدم دقة التنبؤ.

٣-إذا كانت الشركة تستخدم المبيعات كأداة لتقويم أداء رجال البيع فمن المحتمل يقوم رجال البيع بتقديم تقديرات منخفضة عن حجم الطلب من أجل الظهور بمظهر جيد .

(٢) أسلوب لجنة الخبراء Panel Of Events Method

بموجب هذه الطريقة يجرى تلخيص آراء مجموعة من الخبراء الذين لديهم درجة عالية من المعرفة بهدف الوصول إلى تنبؤ ، وتستخدم الأساليب الكمية والإحصائية إلى جانب المعلومات التي يقدمها الخبراء عن توقعاتهم للطلب في المستقبل.

ومن عيوبها ارتفاع الكلفة المقترنة بالتنبؤ واحتمال المبالغة أو الاستهانة بتقدير الطلب.

(٣) مسوحات المستفيدين أو بحوث السوق Market Research

وهي إحدى الوسائل التي تساعد إدارة العمليات في استقصاء معلومات عن خطط الشراء عن طريق القيام بالخطوات الآتية:-

- تصميم استبانة لجمع البيانات اللازمة (الدخل، العمر، الجنس ...)الخ عن المستهلكين.
- اختيار الكيفية التي يتم الاتصال بهذه الاستبانة (الهاتف، البريد، E-mail ، مقابلة....)
- تحليل نتائج الاستبانة .

تفيد هذه الطريقة في الحصول على تنبؤات في المدى القصير والمتوسط والطويل وتظهر دقتها خاصة في المدى القصير.

عيوبها : ارتفاع التكلفة ، طول الوقت بين تسليم واستلام الاستبانة.

(٤) طريقة دلفي The Delphi Method

هي عملية الحصول على اتفاق بين آراء مجموعة من الخبراء حول تنبؤ إحدى الحوادث (Events) في المستقبل مع المحافظة على سرية هوية كل عضو من أعضاء المجموعة، حيث يتم اختيارهم بسرية تامة أو من بلدان مختلفة لتفادي التحيز عند تقديم آرائهم ، ويتطلب إجراء تنبؤ بهذه الطريقة ثلاث أنواع من المشاركين:-

- متخذو القرار عددهم بين (٥- ١٠) أفراد يتولون اتخاذ قرار التنبؤ .
- مجموعة من الأفراد تساعد متخذي القرار في إعداد سلسلة من الاستبانات وتوزيعها على أعضاء اللجنة السرية وجمع النتائج وتلخيصها وتقديمها لمتخذي القرار .
- الخبراء ، وهم الأفراد الذين يستلمون الاستبانة ويجيبون عليها ، وتعد إجاباتهم مدخلات لمتخذي القرار تمهيدا لإجراء التنبؤ.

وتتلخص عملية الحصول على الاتفاق بين آراء الخبراء بالخطوات الآتية:

- ترسل الاستبانة إلى أعضاء اللجنة بشكل سري وتسمى (الجولة الأولى)
- تجمع الاستبانة وتحلل وتلخص آراء الخبراء وإعداد تقارير بالنقاط الحرجة التي أثيرت حول الموضوع.
- ترسل استبانة جديدة مع التقرير إلى الخبراء من جديد (الجولة الثانية)
- تجمع الاستبانة من جديد وتكرر الخطوة الثانية.
- ترسل الاستبانة مع التقرير إلى الخبراء (الجولة الثالثة) .. وهكذا تعاد هذه العملية إلى أن يحصل اتفاق (Consensus) بين آراء جميع الخبراء.

ميزاتها : مفيدة جدا في إجراء تنبؤات للتكنولوجيا

عيوبها : مكلفة جدا ، وتستغرق وقت طويل يصل إلى ٥ سنوات مما يجعل التنبؤات عديمة الجدوى للتطور المستمر في التكنولوجيا على سبيل المثال.

- **الأساليب الكمية Qualitative Method :-**

- **أسلوب المتوسط المتحرك البسيط "Simple Moving Average"**

يعتبر من أبسط الأساليب الكمية المستخدمة في تنبؤ الطلب على المنتجات ، ويقوم هذا الأسلوب على أساس اختيار عدد من الفترات الزمنية التي تستخدم في عملية التنبؤ ، ثم حساب متوسط الطلب الفعلي لهذه الفترة لكي تمثل الطلب المتوقع للفترة المراد التنبؤ بها ، ويتوقف تحديد عدد الفترات الزمنية المستخدمة في التنبؤ على خبرة القائم بعملية التنبؤ وطبيعة المنتج والصناعة ...الخ.

والقاعدة الآتية تبين كيفية حساب المتوسط المتحرك

$$MA_t = \frac{\sum_{k=1}^{n} D_{t-k}}{N} \quad \text{.....(3-2)}$$

حيث ان :

MA_t = المتوسط المتحرك للفترة المقبلة t

n = مجموع الفترات

K = مؤشر الفترات ($K = 1, 2, 3 \ldots\ldots R \in$)

N = طول المتوسط ($t > N$)

D_{t-k} = الطلب الحقيقي للفترة t-k

والمثال التالي يوضح كيفية تطبيق هذا الاسلوب:

أو عن طريق المعادلة

$MA_5 = D_4+D_3+D_2+D_1/4$

مثال (١):

البيانات الآتية تبين الطلب الذي تحقق على المصابيح الكهربائية لشركة النور لعام ٢٠٠٠ف والمطلوب إجراء تنبؤ للأشهر ٥-١٢ باستخدام متوسط متحرك طوله ٤ أشهر.

الشهر	الطلب(١٠٠٠)	متوسط متحرك طوله ٤ فترات
١	٢٥	
٢	٣٠	
٣	٣٢	
٤	٤٠	
٥	٤٨	(٢٥+٣٠+٣٢+٤٠)÷٤ = ٣٢
٦	٥٨	(٣٠+٣٢+٤٠+٤٨)÷٤ = ٣٨
٧	٦٥	(٣٢+٤٠+٤٨+٥٨)÷٤ = ٤٥
٨	٧٥	(٤٠+٤٨+٥٨+٦٥)÷٤ = ٥٣
٩	٧٠	(٤٨+٥٨+٦٥+٧٥)÷٤ = ٦٢
١٠	٤٥	(٥٨+٦٥+٧٥+٧٠)÷٤ = ٦٧
١١	٤٠	(٦٥+٧٥+٧٠+٤٥)÷٤ = ٦٤
١٢	٣٥	(٧٥+٧٠+٤٥+٤٠)÷٤ = ٥٨

وهكذا ، فكلما تتقدم فترة واحدة يجري إسقاط فترة واحدة من الماضي ولهذا السبب تطلق تسمية المتوسطات المتحركة على هذا الأسلوب.

يعاب على هذه الطريقة أنها لا تميز بين ما تعتقد فيه الإدارة من أنه مهم أو غير مهم، ولكن إذا كانت هناك فترات لها أهمية أكثر من فترات أخرى فيجب إعطائها وزنا أكبر من غيرها ، وهو ما يعرف بأسلوب المتوسط المرجح.

- **طريقة الوسط المتحرك المرجح : "Weighted Moving Average"**

"إعطاء وزن نسبي للأرقام التاريخية"

تكون هذه المعادلة على النحو التالي:

ق و ط و ط و ط

ت = ت-١ ت-١+ ت-٢ ت-٢+ ..... + ت-ن ت-ن

حيث = الطلب المتوقع للفترة ت .

ق ت = الوزن النسبي للفترة ت−١ ، ت−٢ وهكذا وهو نسبة معكوسة تعكس الأهمية النسبية للفترة ت-١

= الطلب الفعلي للفترة ت−١ ، ت−٢ وهكذا .

ط ت-١

ن = عدد الفترات المأخوذة في حساب الوسط المرجح

وتصاغ المعادلة أيضا في هذا الشكل :

ط ق = طى × و + = طى × و + ... طى × و

ت١ ت-١ ت-١ ت-٢ ت-٢ ت-ن ت-٢

مثال (٢):

ظهرت بيانات الطلب الفعلي لإحدى الشركات على الصورة الآتية:-

الشهر	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو
الطلب الفعلي	١٠	١٢	١٣	١٦	١٩	٢٣

وبافتراض أننا سوف نستخدم ثلاثة فترات للتنبؤ ، كانت أوزانها النسبية كما يلي :

٠.٥٠ ، ٠.٣٣ ، ٠.١٧

المطلوب : حساب الطلب المتوقع لشهور إبريل ، مايو ، يونيو، يوليو

الحل :

ط ق (إبريل) = ط ف (مارس) × و (مارس) + ط ف (فبراير) × و (فبراير) + ط ف (يناير) × و (يناير)

= ١٣ × ٠.٥٠ + ١٢ × ٠.٣٣ + ١٠ × ٠.١٧

= ٦.٥ + ٣.٩٦ + ١.٧ = ١٢.١٦ وحدة

ط ق (مايو) = ١٦ × ٠.٥٠ + ١٣ × ٠.٣٣ + ١٢ × ٠.١٧

= ٨ + ٤.٢٩ + ٢.٠٤ = ١٤.٣٣ وحدة

ط ق (يونيو) = ١٩ × ٠.٥ + ١٦ × ٠.٣٣ + ١٣ × ٠.١٧

= ٩.٥ + ٢.٥٨ + ٢.٢١ = ١٤.٢٨ وحدة

ط ق (يوليو) = ٢٣ × ٠.٥٠ + ١٩ × ٠.٣٣ + ١٦ × ٠.١٧

= ١١.٥ + ٦.٢٧ + ٢.٧٢ = ٢٠.٤٩ وحدة

عيوبها

١-تحتاج على الأقل فترتين زمنيتين لحساب التنبؤ .

٢-يجب الاحتفاظ بشكل دائم بكم هائل من المعلومات عن الطلب الفعلي .

- **الطريقة الأسية : Exponential Smoothing**

ما يميز هذه الطريقة أنها تعتمد على آخر وسط (الطلب المقدر) ثم تقديره للتنبؤ بالفترة السابقة ، وهي الأكثر استخداما وتعتمد على ثلاث معلومات :

١-أخر طلب فعلي (ط)

٢-أخر طلب متوقع

٣-معامل التسوية

<u>المزايا:</u>

١-تحتفظ بكمية محدودة من المعلومات .

٢-سهلة .

يتم حساب التنبؤ باستخدام الطريقة التالية:

وتظهر بالمعادلة الآتية:

ق ت = ق ت-١ + α (ف ت-١ – ق ت-١)

حيث أن

ف ت-١ = رقم الطلب الفعلي للفترة السابقة مباشرة .

ق ت-١ = رقم الطلب المقدر للفترة السابقة مباشرة .

α = معامل التسوية (ألفا) ويجب أن يتوافر الشرط الآتي في معامل التسوية

١ ≤ α ≤ صفر

وذلك يعني أن القيمة الخاصة بمعامل α تقع بين ١ ، صفر

مثال (٣):

فيما يلي بيانات الطلب الفعلي بآلاف الدنانير لأربعة فترات:

الفترة	١	٢	٣	٤
الطلب الفعلي	١٠٠	١٢٠	١١٠	٩٠

وبافتراض أن α = ٠.٩ وأن رقم الطلب المتوقع للفترة الأولى ٩٠ وحدة

المطلوب: احسب الطلب المتوقع للفترات من ٢–٥ باستخدام الطريقة الأسية ؟

الحل:

الطلب المتوقع للفترة ٢ = ٩٠ + ٠.٩ (١٠٠ – ٩٠) = ٩٩

الطلب المتوقع للفترة ٣= ٩٩ + ٠.٩ (١٢٠ – ٩٩) = ١١٧.٩

الطلب المتوقع للفترة ٤= ١١١٧.٩ + ٠.٩ (١١٠ – ١١٧.٩) = ١٠١.٧٩

الطلب المتوقع للفترة ٥= ١٠١.٧٩ + ٠.٩ (٩٠ – ١٠١.٧٩) = ٩١.١٨

- **طريقة تقدير الاتجاه :Trend Line Method**

يعد هذا الأسلوب من الأساليب الشائعة الاستخدام في تنبؤ الطلب على المنتجات وتفترض هذه الطريقة أن الطلب على المنتجات يتغير (يزيد أو ينقص) بمرور الزمن ، وأن ما حدث للطلب في الماضي يمكن أن يتكرر في المستقبل ، وتستخدم معادلة الاتجاه العام بتقدير الطلب في المستقبل ويعبر عنها بالصيغة الآتية :

$$\Sigma XY = b\ \Xi x^2$$

حيث أن :Y = تنبؤ بالطلب، X = الفترة الزمنية ، a = ثابت، b = منحنى المعادلة أو درجة ميل المعادلة (أو الزيادة التي تطرأ على Y بزيادة وحدة واحدة من X)

أو $a = \frac{\Sigma Y}{n}$ و $b = \frac{\Sigma XY}{\Sigma x^2}$

مثال (٤):

الجدول التالي يبين الطلب على إطارات السيارات من قياس ١٣×١٧٥ لدى شركة الديوانية لإنتاج الإطارات للأعوام ١٩٨٩ – ١٩٩٩ والمطلوب إعداد خط الاتجاه وتنبؤ الطلب لعام ٢٠٠٠ – ٢٠٠١.

السنة	٨٩	٩٠	٩١	٩٢	٩٣	٩٤	٩٥	٩٦	٩٧	٩٨	٩٩
الطلب (١٠٠٠)	٢٠	٣٠	٦٠	١٠٠	٨٠	٧٠	١٢٠	١٤٠	١٤٠	١٨٠	١٩٠

الحل :

١- نقوم بترقيم السنوات من ٨٩- ٩٩ على هذا النحو

(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)
السنة	**رقم السنة**	**X**	**الطلب Y**	**XY**	**X^2**
٨٩	١	-٥	٢٠	-١٠٠	٢٥
٩٠	٢	-٤	٣٠	-١٢٠	١٦
٩١	٣	-٣	٦٠	-١٨٠	٩
٩٢	٤	-٢	١٠٠	-٢٠٠	٤
٩٣	٥	-١	٨٠	-٨٠	١
٩٤		٠	٧٠	٠	٠
٩٥	٧	١	١٢٠	١٢٠	١
٩٦	٨	٢	١٤٠	٢٨٠	٤
٩٧	٩	٣	١٤٠	٤٢٠	٩
٩٨	١٠	٤	١٨٠	٧٢٠	١٦
٩٩	١١	٥	١٩٠	٩٥٠	٢٥
المجموع		$\Sigma X = 0$	$\Sigma Y = 1130$	$\Sigma XY = 1810$	$\Sigma X^2 = 110$

٢- ثم نجد الوسط الفرضي (أو المركز) للسلسلة X بالقاعدة الآتية:

$$C_X = \frac{n+1}{2}$$

$$C_X = \frac{11+1}{2} = 6$$

أي أن مركز السلسلة X هو الفترة السادسة

٣- نطرح من رقم كل سنة قيمة الوسط الفرضي فنحصل على النتيجة المبينة بالعمود الثالث اعلاه .

٤- نعوض القيم التي حصلنا عليها في حساب a, b

$$a = \frac{\Sigma Y}{n} = \frac{1130}{11} = 130 \text{ (تقريبا)}$$

$$b = \frac{\Sigma XY}{\Sigma x^2} = \frac{1810}{110} = 16 \text{ (تقريبا)}$$

وعلى هذا الأساس فإن معادلة التنبؤ تكتب بهذه الصيغة

$Y=103+16X$

وبما أن السنة ٢٠٠٠ والسنة ٢٠٠١ ستحصلان على رقم ١٢ و ١٣ على التوالي في السلسلة X فإن التنبؤ لسنة ٢٠٠٠ يحسب كالآتي:

$$Y_{12} = 103 + 16\ X$$
$$Y_{12} = 103 + 16\ (6)$$
$$= 199$$

أي ١٩٩٠٠٠

أما التنبؤ لسنة ٢٠٠١ فإنه يبلغ

$$Y_{13} = 103 + 16(7)$$
$$=215$$

أي ٢١٥٠٠٠ وحدة

- **طريقة التباين الموسمي "Seasonal Adjusted Trend Line Method"**

إن الطلب على عدد غير قليل من المنتجات يتأثر بالعوامل الموسمية في أثناء السنة ، فالطلب على المرطبات يزداد في أثناء الصيف وينخفض في موسم الشتاء ، والطلب على النفط الابيض لأغراض التدفئة يرتفع في موسم الشتاء وينخفض في موسم الصيف.

لذلك ومن أجل الحصول على تنبؤ دقيق ينبغي معرفة قيمة العامل الموسمي **"Seasonal** Factor" ، ومن ثم تعديل التنبؤ الذي نحصل عليه بأسلوب خط الاتجاه بالعامل الموسمي.

وتوجد طريقتين لتأثير العامل الموسمي في الاتجاه وهما:

١-إما أن يؤثر العامل الموسمي في الاتجاه بنسبة ثابتة تضاف إلى الاتجاه بغض النظر عن قيمة الاتجاه ، ويطلق عليها **Seasonal** "Additive **Variations"**

$$FITS = T + f_t$$

٢-وإما أن يؤثر العامل الموسمي في الاتجاه بنسبة متغيرة ، ويطلق عليها **"Multiplicative Seasonal Variations"** وتكتب الصيغة العامة في حالة إضافة العامل الموسمي للاتجاه.

$$FITS = T \times f_t$$

<u>حيث أن :</u>

FITS = التنبؤ الذي يضم الاتجاه

ثانياً : تخطيط الانتاج

إن الهدف الرئيسي من تخطيط الإنتاج هو تحقيق التوازن بين حجم الإنتاج وحجم الطلب على السلعة، وعادة ما يتم استخدام أساليب التنبؤ في تقدير حجم الطلب المتوقع من أجل وضع خطة الإنتاج

١- مفهوم تخطيط الإنتاج:

يشار إلى أن مشكلة التخطيط متوسط المدى وضعت بعدد من المسميات مثل: تخطيط الإنتاج الإجمالي " *"Aggregate Production Planning*" تخطيط الإنتاج *Production Planning* ، والجدولة الإجمالية *"Aggregate Scheduling* ، وكل هذه المسميات لها دلالة واحدة، وهناك عدة تعاريف نذكر منها:

- التخطيط الإجمالي هو" عملية وضع خطة الإنتاج الإجمالية في المدى المتوسط، والتي من خلالها يتم تحديد كمية الإنتاج وتوقيته.
- كما يمكن تعريف التخطيط الإجمالي بأنه ":عملية الملائمة بين السعة (العرض) والطلب في المدى المتوسط، حيث أن السعة الإنتاجية هي معدل المخرجات الذي يمكن تحقيقه في فترة زمنية معينة.
- يتعلق التخطيط الشامل بمقابلة العرض والطلب على المخرجات خلال فترة زمنية متوسطة، على أن تتضمن الخطط الشاملة كافة الأصناف أو المنتجات مع استخدام كل الموارد المتاحة، ولهذا السبب يطلق عليها أحيانا خطة إجمالية

من كل ما سبق يمكن اعتبار تخطيط الإنتاج على أنه ":عملية تصميم مسار عمليات الإنتاج وجدولة الأعمال من أجل ضمان الاستخدام الأمثل للأفراد والآلات والمواد واعتماد الوسائل الكفيلة واللازمة لضمان انسياب العملية الإنتاجية في المصنع وفقا لما هو معد مسبقاً، فهو عملية يتم من خلالها تحديد كمية ووقت الإنتاج على المدى المتوسط وهذا لمقابلة الطلب.

٢- أهداف تخطيط الإنتاج:

من بين أهداف تخطيط:

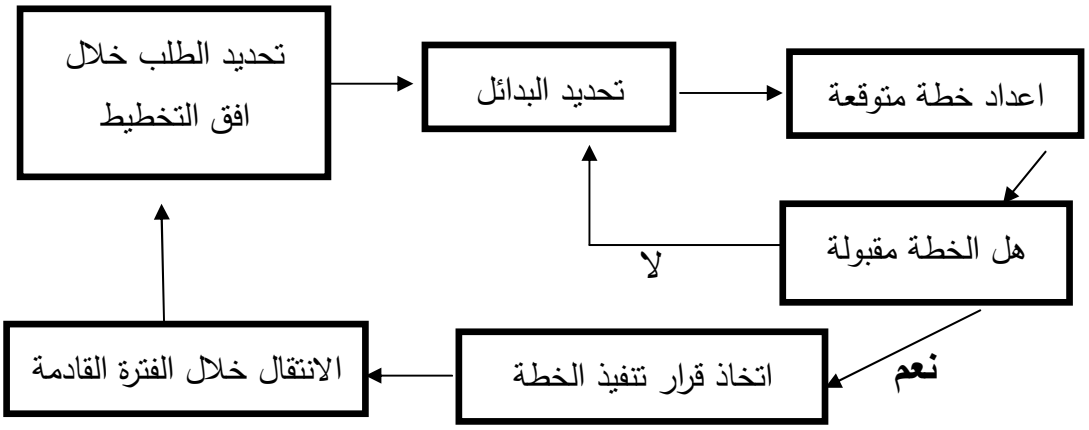
- الإنتاج إنتاج السلع بأقل تكلفة ويتحقق ذلك:

- بتقليل الوقت الضائع من جانب العمال أو الآلات إلى أدنى حد ممكن .
- بتقليل تكاليف التخزين عن طريق الاحتفاظ بأدنى حد ممكن من المواد .
- باستخدام الآلات بأحسن شكل ممكن، وذلك باستغلال كل آلة في أكثر الأغراض مناسبة لها.

- إنتاج السلع بالجودة المطلوبة.
- إنتاج السلع في الوقت المطلوب.
- إنتاج السلع بالكمية المطلوبة.

٣- خطوات تخطيط الإنتاج:

تتطلب عملية إعداد الخطة الإجمالية ضرورة الاعتماد على خطوات وإجراءات منطقية مترابطة تستند على توفر المعلومات الدقيقة والمستمرة والتي تساهم في تحقيق الأهداف والنتائج المرجوة، ويكمن توضيح هذه الخطوات في الشكل التالي:



شكل (١/٥)

خطوات تخطيط الإنتاج

وفيما يلي شرح هذه الخطوات:

- **تحديد حجم الطلب:**

تعتمد عملية التخطيط على تحديد حجم الطلب لكل فترة ضمن الأفق الزمني للتخطيط ، وهذا لتحديد مستوى السعة المطلوب ونمط التغير فيه.

- **تحديد البدائل والتكاليف:**

في حالة عدم وجود توافق بين الطاقة المطلوبة والطاقة المتاحة، يتم الاستعانة بالبدائل المخصصة لتعديل الطاقة مع تقدير تكلفة كل بديل وهذا لتحديد مدى ملائمة السعة "العرض" مع الطلب.

- **إعداد وتهيئة الخطة الإجمالية:**

تعد هذه الخطوة بمثابة تطوير خطة مقبولة عملية متكررة، ومن الشكل نلاحظ أن الخطة في البداية تكون تجريبية وبعدها تتطور، فإذا كانت الخطة غير مقبولة هذا

يتطلب تطويرها ببدائل جديدة أو إجراء تغييرات مقترحة، أي أنه إذا لم يكن هناك مشكلات تتعلق بمدى ملاءمة السعة/الطلب تقر خطة الإنتاج الإجمالية، أما إذا كانت هناك عدم ملائمة يتم إعادة النظر في الخطة المقترحة.

- **التنفيذ:**

عندما تكون الخطة مقبولة تبدأ عملية التنفيذ، وقبل ذلك يتم تحويل خطة الإنتاج الإجمالية إلى جدول الإنتاج الرئيسي، فمن أجل أن تكون الخطة عملية وممكنة التطبيق لابد من تحويلها إلى احتياجات محددة من المنتجات والمواد المكونة لها.

٤- استخدامات التنبؤ بالطلب في عملية تخطيط الإنتاج

لغاية عرض أهم قرارات إدارة الإنتاج والتي تتأثر بأرقام الطلب المتوقع وفقا للمدى الزمني للتخطيط، قدم ***Dervitsiotis*** العرض التالي لأهم القرارات الإنتاجية وفقاً للمدى الزمني لاعتمادها والتي تتوقف كفاءة إعدادها على وجود تنبؤات دقيقة ومناسبة، وذلك وفقا للجدول التالي :

جدول (١/٥)

التنبؤ بالطلب ووظيفة الإنتاج

أجل التخطيط	القرارات الإنتاجية
الأجل الطويل	- نوع المنتجات والخدمات التي يقدمها المشروع. - نوع وحجم الأسواق التي يخدمها المشروع. - العمليات ومستوى التكنولوجيا الذي يستخدمه المشروع. - موقع وحجم المشروع.
الأجل المتوسط	- حجم العمالة. - حجم المخزن اللازم. - حجم الاعتماد على الغير في الإنتاج. - كمية الوقت الإضافي اللازم للتشغيل.
الأجل القصير	- تخصيص الأوامر للتسهيلات الإنتاجية والأفراد. - إصدار أوامر التشغيل لمواجهة مواعيد التسليم.

من الجدول نلاحظ مدى اعتماد معظم قرارات الإنتاج على توفير تنبؤات بحجم الطلب المتوقع على المنتجات، مما يدعم الاتجاه المتنامي لاستخدام أفضل أساليب التنبؤ كفاءة في أنشطة وظيفة الإنتاج في المنظمة.

تأثير التنبؤ بالطلب على عملية تخطيط الإنتاج:

إن حجم الطلب الذي يتم التنبؤ به يتأثر بالمتغيرات البيئية الخارجية التي يصعب التحكم فيها وتلك التي يمكن التحكم فيها جزئيا، وكذا يتأثر بالعوامل الداخلية التي يمكن التحكم فيها عموما، والعنصران الأخيران يوضحان دور التخطيط في التأثير على حجم الطلب المرغوب مقارنة بالحجم الذي يتم التنبؤ به، وبالتالي فإن حجم الطلب المتنبأ به يستخدم كمؤشر ليساعد في التخطيط من أجل التغيير والتأثير في المتغيرات الخارجية والمتغيرات الداخلية بما يمكن من زيادة المبيعات المستقبلية للمنظمة إلى الحجم المرغوب بالمقارنة مع الحجم الذي تم التنبؤ به، وبهذا فإن التنبؤ يعد خطوة ضرورية من أجل التخطيط لسد الفجوة بين المتاح للمنظمة إنتاجه وبيعه وبين ما ترغب المنظمة في إنتاجه وبيعه.

ثالثاً : نموذج تحليل التعادل

نموذج تحليل التعادل هو احد الأساليب التي تسهم في ترشيد القرارات الخاصة باقتصاديات التشغيل، عن طريق تحليل بنود التكلفة المختلفة لمنتج معين وحصيلة مبيعاته والعائد منها من ربح أو خسارة في ظل كميات متفاوتة من الإنتاج عن فترة زمنية معينة.

ويساعد تحليل التعادل رجال الإدارة في الوقوف على ذلك الحجم من الإنتاج الذي عنده تتعادل الإيرادات المتولدة من بيع هذا الإنتاج مع التكاليف الكلية له ، وهذه المعلومة هامة جداً بالنسبة للإدارة إذ يمكنها من معرفة متى يبدأ تولد الربح من نشاط المشروع ومتى يتم فقط مجرد تغطية التكاليف الكلية، وعند أي مستوى من مستويات استغلال الطاقة يمكن للمشروع تحقيق تلك الأرباح المستهدفة .

إن المشروع يكون في حالة تعادل بالنسبة لمنتج معين إذا كانت الإيرادات الكلية المتولدة من مبيعات هذا المنتج تعادل تماماً التكاليف الكلية، **ويمكن التوصل لحجم الإنتاج عند نقطة التعادل رياضياً كما يلي:**

عند نقطة التعادل يكون :

الإيرادات الكلية = التكاليف الكلية

(كمية الإنتاج × سعر بيع الوحدة) = (التكاليف الثابتة + التكاليف المتغيرة)

(كمية الإنتاج × سعر بيع الوحدة) = التكاليف الثابتة + (كمية الإنتاج × التكلفة المتغيرة للوحدة)

أي أن:

(ل ×ع) = ث + (ل × م)

(ل ×ع) − (ل × م) = ث

ل (ع − م) = ث

$$\text{ل} = \frac{\text{ث}}{(\text{ع} - \text{م})}$$

حيث أن:

ل : حجم الإنتاج عند التعادل

ث: التكاليف الثابتة

ع : سعر بيع الوحدة

م : التكلفة المتغيرة للوحدة

وفي حالة تحقيق أرباح تكون المعادلة كالأتي :

الإيرادات الكلية = التكاليف الكلية + الأرباح المستهدفة (ر)

أي أن :

$$\text{ل}^* = \frac{\text{ث} + \text{ر}}{(\text{ع} - \text{م})}$$

حيث أن **(ل*)** تمثل حجم الإنتاج الذي يحقق ربحاً مقداره (ر)

مثال :

من المعلومات التالية احسب حجم الإنتاج عند نقطة التعادل للمشروع وكذلك حجم الإنتاج الذي يحقق الربح المستهدف:

- التكاليف الثابتة ١٦٠٠ ألف جنيه
- سعر بيع الوحدة ٩٠ جنيه
- التكاليف المتغيرة للوحدة ٥٠ جنيه
- الربح المستهدف ٤٠٠ ألف جنيه

الحــل

$$\text{حجم الإنتاج عند نقطة التعادل (ل)} = \frac{\text{ث}}{(\text{ع} - \text{م})}$$

$$\therefore \text{ل} = \frac{١٦٠٠٠٠٠٠}{(٤٠ - ٩٠)} = ٣٢٠٠٠ \text{ وحدة}$$

$$\text{حجم الإنتاج الذي يحقق الربح (ل*)} = \frac{\text{ث} + \text{ر}}{(\text{ع} - \text{م})}$$

$$\therefore \text{ل*} = \frac{١٦٠٠٠٠٠ + ٤٠٠٠٠٠}{(٤٠ - ٩٠)} = ٤٠٠٠٠ \text{ وحدة}$$

مثال:

تنتج احدي الشركات نوعاً واحداً من السلع يتحقق حجم تعادلها عند مستوى ١٠٠٠٠ وحدة، وترغب الشركة في تحقيق أرباح مقدارها ٣٠٠٠٠ جنيه، فما هو حجم الإنتاج الذي يمكنها من تحقيق هذا الهدف علماً بأن تكاليفها الثابتة بلغت ٦٠٠٠٠ جنيه ؟

الحــل

حيث أن حجم الإنتاج عند نقطة التعادل (ل) = $\frac{\text{ث}}{(\text{ع} - \text{م})}$

وحيث أن المشروع يحقق التعادل عند مستوى ١٠٠٠٠ وحدة

$$\therefore ١٠٠٠٠ = \frac{٦٠٠٠٠}{(\text{ع} - \text{م})} \Longleftarrow ١٠٠٠٠(\text{ع} - \text{م}) = ٦٠٠٠٠$$

$$\therefore (\text{ع} - \text{م}) = \frac{٦٠٠٠٠}{١٠٠٠٠} = ٦$$

وحيث أن حجم الإنتاج الذي يحقق ربحاً مقداره (ر) هو:

$$\text{ل}^* = \frac{\text{ث} + \text{ر}}{(\text{ع} - \text{م})} = \frac{٦٠٠٠٠ + ٣٠٠٠٠}{٦} = ١٥٠٠٠ \text{ وحدة}$$

ومعنى هذه النتيجة انه لكي يحقق المشروع ربحاً مقداره ثلاثون ألف جنيه يتعين أن يكون حجم إنتاجه ١٥٠٠٠ وحدة، أما إذا كان يرغب في تحقيق التعادل فإن حجم إنتاج مقداره ١٠٠٠٠ وحدة تحقق له هذا الهدف.

مثال:

تتخصص إحدى الشركات في إنتاج نوعية معينة من السلع ، وقد تبين بالتحليل أن هذه الشركة تكون في حالة التعادل عند حجم إنتاج مقداره ١٠٠٠٠وحدة ، وتحقق أرباحاً مقدارها ٣٠٠٠٠ جنيه إذا ارتفع حجم الإنتاج ليصبح ١٥٠٠ وحدة ، فأوجد التكلفة المتغيرة للوحدة وكذلك مقدار التكلفة الثابتة ليصبح ١٥٠٠٠ وحدة ، فأوجد التكلفة المتغيرة للوحدة وكذلك مقدار التكلفة الثابتة إذا علمت أن سعر بيع الوحدة هو عشرة جنيهات؟

الحـــل

يتطلب حل هذا المثال إجراء تحوير شكلي على المعادلة التالية:

$$ل^* = \frac{ث + ر}{(ع - م)}$$

ويمكن كتابتها كالأتي (بعد تجزئتها)

$$ل^* = \frac{ث}{(ع - م)} + \frac{ر}{(ع - م)}$$

وحيث أن $\frac{ث}{(ع - م)}$ هي حجـم التعادل **(ل)**، إذن يمكن بالتعويض بما هو متاح من بيانات إيجاد القيمة المجهولة **(ع – م)** كما يلي:

$$١٥٠٠٠ = ١٠٠٠٠ + \frac{٣٠٠٠٠}{(ع - م)}$$

$$\therefore \frac{٣٠٠٠٠}{(ع - م)} = ١٥٠٠٠ - ١٠٠٠٠$$

$$\frac{٣٠٠٠٠}{(ع - م)} = ٥٠٠٠$$

$$٥٠٠٠ (ع - م) = ٣٠٠٠٠$$

$$\therefore (ع - م) = \frac{٣٠٠٠٠}{٥٠٠٠} = ٦$$

وحيث أن سعر بيع الوحدة هو عشرة جنيهات، إذن يمكن الحصول على التكلفة المتغيرة للوحدة كما يلي:

$$١٠ - م = ٦ \Longleftarrow م = ٤$$

أي أن التكلفة المتغيرة للوحدة هي ٤ جنيهات.

وحيث انه قد أصبح متوافر لدينا معلومات عن حجم التعادل وسعر بيع الوحدة والتكلفة المتغيرة للوحدة، إذن يمكن استخراج مقدار التكاليف الثابتة من أي من المعادلتين السابقتين كالأتي:

١- استخراج التكاليف الثابتة من المعادلة الأولي :

$$\text{ل} = \frac{\text{ث}}{(\text{ع} - \text{م})} \Longleftarrow ١٠٠٠٠ = \frac{\text{ث}}{(١٠ - ٤)}$$

∴ **ث = ١٠٠٠٠ × ٦ = ٦٠٠٠٠ جنيه**

٢- استخراج التكاليف الثابتة من المعادلة الثانية:

$$\text{ل}^* = \frac{\text{ث} + \text{ر}}{(\text{ع} - \text{م})} \Longleftarrow ١٥٠٠٠ = \frac{\text{ث} + ٣٠٠٠٠}{(١٠ - ٤)}$$

∴ **ث + ٣٠٠٠٠ = ١٥٠٠٠ × ٦**

∴ **ث = ٦٠٠٠٠ جنيه**

تطبيقات على الفصل الثاني

السؤال الأول:

بافتراض أن الأرقام التالية تمثل حجم الطلب الفعلي على إنتاج إحدى السلع الصناعية خلال السنوات التسع الماضية:

السنوات	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨
حجم الطلب (بالألف جنيه)	١٣	١٥	١٢	١٢	١٣
السنوات	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢	
حجم الطلب (بالألف جنيه)	١٧	١٦	١٦	٢١	

والمطلوب: احسب حجم الطلب المتوقع على هذه السلعة خلال السنوات ٢٠١٣-٢٠١٥م؟

السؤال الثاني: اذا كان سعر بيع الوحدة الواحدة ٣٥ جنيه، التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة ٢١ جنيه ، التكاليف الثابتة ٤٠٠ ألف جنيه.

والمطلوب: فما هي قيمة وحجم الإنتاج التي تحقق أرباحاً قدرها ١٥٠ جنيه؟

السؤال الثالث: توفرت لديك المعلومات التالية والتي تخص شركة **"أحمد "** لصناعة الأجهزة الاليكترونية:

- التكلفة الثابتة السنوية ١٥٣٠ ألف جنيه.
- نسبة عائد المساهمة إلى المبيعات ٦٠% .
- التكلفة المتغيرة للجهاز الواحد ٣٤ جنيه.

المطلوب: فما هي كمية الإنتاج التي تحقق التعادل بين إيرادات ومصروفات المنشأة ؟ وما هي كمية الإنتاج اللازمة لتحقيق ربحاً قدره ١٧٠ ألف جنيه؟

السؤال الرابع: قدمت إليك التقديرات التالية التي تخص شركة **"يوسف"** الصناعية:

- كمية الإنتاج ٦٠٠٠٠٠ وحدة .
- قيمة المبيعات ١٥٠٠٠٠٠ جنيه.
- التكاليف المتغيرة الكلية ٩٠٠٠٠٠ جنيه.
- التكلفة الثابتة للإنتاج ٣٠٠٠٠٠ جنيه.

المطلوب: فما قيمة المبيعات التي تحقق للمنشأة التعادل ؟ وما هي قيمة المبيعات اللازمة لتحقيق ربح قدره ٢٠٠ ألف جنيه ؟

السؤال الخامس:

استخرجت البيانات التالية من سجلات شركة **"عباس"** عن السنة الماضية:

- قيمة الإنتاج ١٤٠ ألف جنيه.
- التكاليف الثابتة ٤٠ ألف جنيه.
- التكاليف المتغيرة الكلية ٧٠ ألف جنيه.

المطلوب: فما هو حجم إنتاج التعادل ؟ وإذا علمت إن الشركة تحقق التعادل عند مستوى ٦٠% من الطاقة الكلية، فما هو مستوى الطاقة الذي يحقق ربحاً قدره ١٤ ألف جنيه سنوياً.

الفصل الثالث

تصميم وتطوير المنتجات

الفصل الثالث
تصميم وتطوير المنتجات

مقدمة:

يعد تصميم المنتج الجديد أو المنتجات الجديدة أمراً حيوياً لاستمرار وبقاء منظمات كثيرة لا سيما في قطاع الأعمال، ونادراً ما تكون هذه المهمة مسئولية مقتصرة على إدارة الإنتاج والعمليات ، لكن عمليات الإنتاج تتأثر كثيراً بطبيعة المنتج الجديد أو المنتجات المخطط تقديمها للسوق ، فإدارة الإنتاج والعمليات تتلقي التصميم النهائي الذي يستقر الرأي على إنتاجه لتنفيذه ، من ناحية أخري فإن فاعلية أو جودة تنفيذ التصميم تتوقف على مستوى فاعلية العمليات الإنتاجية والتكنولوجيا المتاحة ، لذلك يتعين أن ندرك كيف تتم عملية تصميم أو تطوير منتج ، وكيف تتفاعل هذه العملية مع وظائف الإنتاج والعمليات .

وتعد زيادة المبيعات والأرباح هي السبب الأساسي وراء تقديم المنظمات لمنتجات جديدة ، كما أن المنتجات اللاربحية تطور أيضاً برامج (منتجات) جديدة لتقدم خدمات أفضل لإشباع حاجات المتعاملين معها والمنتسبين إليها ، والمنتجات الجديدة هي سلع وخدمات تختلف أساساً عن تلك التي تسوقها المنظمة فعلاً ، وعلي ذلك فالمعارض والمتاحف تحصل على مقتنيات جديدة وحدائق الحيوان تحصل على حيوانات جديدة مختلفة عن ما تقتنيه فعلاً ، والمسارح تقدم مسرحيات جديدة في سعيها لجذب رواد أكثر.

وهناك علاقة ارتباط بين تصميم وتقديم منتج جديد أو أكثر وتحقيق أهداف المنظمة ، وتوضح شواهد متعددة أن الشركات التي تنفق بسخاء على برامج البحوث والتطوير تحقق عوائد اعلي على رأس المال المستثمر من تلك التي لا تفعل ذلك إذ أن هذه البرامج تشحذ وتنمي المهارات الابتكارية لأعضاء فريق البحوث وتساعد على ابتكار منتجات جديدة متناسبة مع حاجات وتوقعات العملاء.

وعلى هذا سوف نتناول في هذا الفصل عرضاً لأهمية تصميم وتطوير المنتجات، وأهداف وظيفة تصميم المنتجات ، وخصائص التصميم الجيد ، ومراحل اختيار وتصميم المنتجات، ودورة حياة المنتج ، وتعديل المنتجات، وأخيراً تحديد المزيج الأمثل للمنتجات.

أولاً: أهمية تصميم وتطوير المنتجات:

يعتبر تصميم منتج جديد سواء كان سلعة أو تطوير منتج قائم، عنصراً هاماً في إستراتيجية الإنتاج والعمليات، وتكمن هذه الأهمية في المحاور التالية[١]:

١- يتطلب إدراك المنافسة وفرص السوق ، تصميم منتج جديد أو أكثر لإشباع حاجات غير مشبعة ، ومن ثم استغلال فرصة أو فرص سوقية ، كذلك يتطلب المنافسة تطوير احد أو بعض منتجاتك ، ليتفوق على منتجات لمنافس أو أكثر.

٢- تتغير وتتجدد الحاجات والرغبات والأذواق في السوق ، بفعل تغير أنماط الحياة الاجتماعية والظروف الاقتصادية والتقدم الفني المستمر ، وهذا يتطلب جهداً مستمراً لتصميم وتطوير منتجات جديدة ، وهنا يفترض أن تتجه المنظمة لتحديد المنتجات التي ينخفض الطلب عليها وتحري مدى إمكانية تطويرها أو إلغائها ، أو الحاجة لإضافة منتجات جديدة إلى خط المنتج أو إلى خط المنتج أو إلى مزيج المنتجات .

٣- تتلاحق التطورات الفنية أو التكنولوجية بدرجات متباينة في خصائص المنتجات، أو حتى في خصائص الآلات وطرق الإنتاج، ويتعين تطوير المنتج سواء لمعالجة ما قد يظهر به من قصور، أو حتى لا تتخلف المنظمة فنياً في مستوى جودة منتجها أو منتجاتها.

---

(١) د. احمد سيد مصطفي ، **مرجع سبق ذكره** ، ص ٢٧٦ .

٤- يؤدى التصميم الجيد أو المطور إلى وفورات في تكاليف الإنتاج والى تحسين الجودة ، وزيادة عائد المبيعات ، ومن ثم يسهم في رفع الكفاءة الإنتاجية.

٥- كذلك تكتسب وظيفة تصميم وتطوير المنتجات أهميتها من كونها محدداً أساساً لمدى سلامة بعض الشركة استعمال بعض المنتجات، فمثلاً يؤدى أي قصور في تصميم سيارة أو طائرة إلى احتمالات متباينة للحوادث ، وقد شهدت السوق العالمية أكثر من مرة قيام بعض الشركات المنتجة للطائرات والسيارات بسحب بعض الطرز من منتجاتها من السوق لتدارك عيوب أو أخطاء في التصميم ، وقد تم ذلك- في بعض الحالات - بعد وقوع حوادث لها شأنها أضرت بمستعملي هذه المركبات .

ثانياً: **أهداف وظيفة تصميم المنتجات**:

تستهدف وظيفة تصميم وتطوير المنتجات تحقيق المنتجات تحقيق عدة اعتبارات أساسية أهمها ما يلي[١]:

١- حصر مستمر للمصادر المختلفة للأفكار المؤدية إلى تصميم منتجات جديدة أو تطوير المنتجات الحالية.
٢- دراسة وتقييم الأفكار الخاصة بتصميم المنتجات الجديدة او تطوير المنتجات القائمة
٣- تصميم منتجات تتسم بفاعلية الأداء الوظيفي وجودة المظهر وهيئ اعتزاز العميل بامتلاكه للسلعة ، أو اقتضائه للخدمة .
٤- المواءمة بين حجم وطبيعة الموارد المتاحة للمنظمة (مالية أو بشرية أو فنية... الخ) وبين طبيعة وخصائص المنتجات المقدمة .
٥- التوصل لتصميمات جديدة تستجيب للحاجات المتجددة والمتغيرة للعملاء.

---

(١) د. احمد سيد مصطفي ، **مرجع سبق ذكره** ، ص ٢٧٩.

٦- مواكبة التصميمات الجديدة والتطورات التكنولوجية المستمرة في سوق الصناعة التي تنتمي إليها المنظمة، بما يقوى مركزها التنافسي.

٧- الإسهام في زيادة حجم وعائد المبيعات .

ثالثاً: خصائص التصميم الجيد للمنتجات:

يوجد ثلاثة عناصر أساسية يجب توافرها في لتصميم الجيد للسلعة المنتجة[١]:

١- جاذبية السلع للمستهلك :

يجب أن تجد السلعة طلباً عند المستهلك وأن تفي باحتياجات ورغبات المستهلكين ، فالشكل الانسيابي مثلاً له جاذبية خاصة عند المستهلكين ، وهذا هو الاتجاه في تصميم موديلات السيارات ، وغالبية السلع الأخرى في السنين الأخيرة ، وقد يجد المنتج أن ما يجذب المستهلك للسلعة عامل أخر غير المظهر الخارجي ، ومثال ذلك ما وجدته إحدى الشركات المنتجة لماكينات قطع الحشائش، من أن سهولة تزييت الماكينة وصيانتها عامل هام عند المستهلك وبتوحيد مكان التزييت وسهولة الوصول إليه وجدت السلعة قبولاً أكثر عند المستهلكين منها حين كان التزييت في أماكن متعددة يصعب الوصول إلى بعضها هذا بالرغم من أن هذا التعديل يتعارض مع الأداء الفني.

٢- اعتدال تكلفة الإنتاج:

ويعتبر تصميم السلعة أهم عناصر التكلفة في معظم الحالات، فاستعمال المثقاب في ثقب المعدن يكلف أكثر من استعمال المكبس، وكلما قل عدد الثقوب

---

(١) يراجع في ذلك:

- د. إبراهيم عبد الرحيم هميمى ، **تخطيط ومراقبة الإنتاج** ،(القاهرة: مكتبة التجارة والتعاون، ١٩٨٢)، ص ٣٥.
- د. احمد عبد الكريم عبد الرحمن، **مرجع سبق ذكره**، ص ٢١٣، ٢١٤.

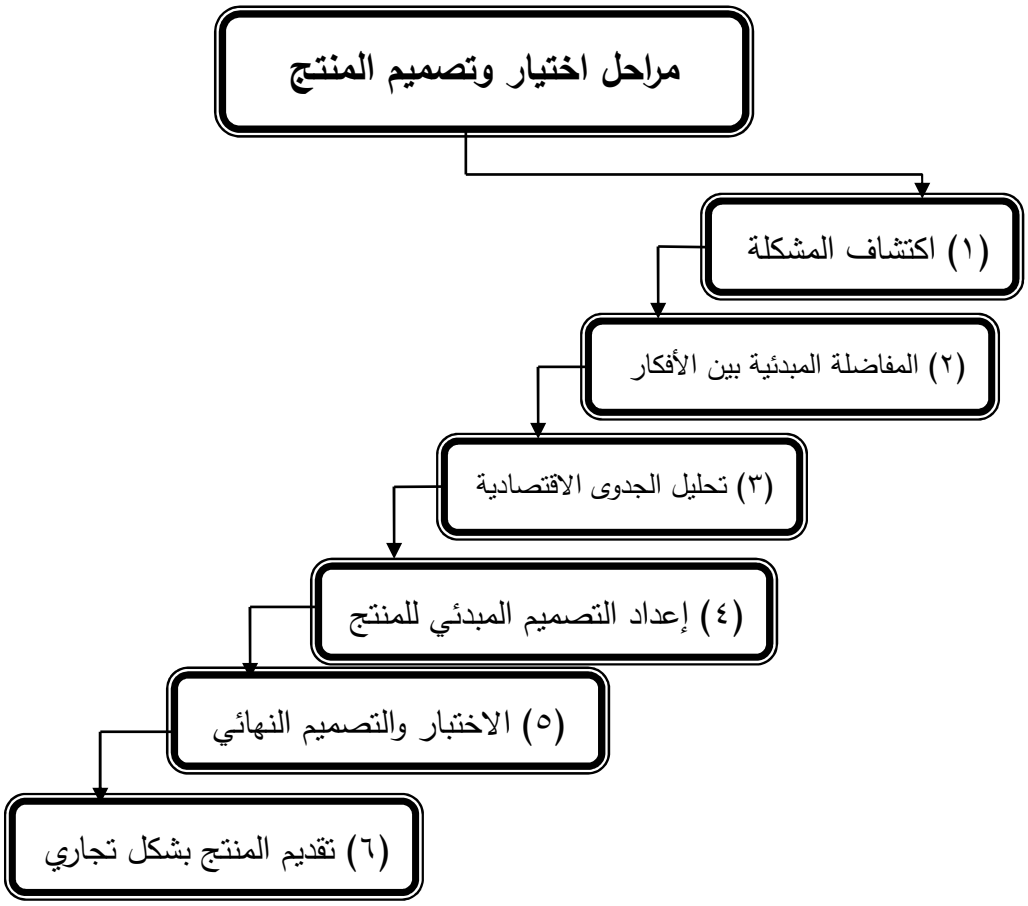
انخفض سعر التكلفة، وقد يتعارض هذا مع كفاءة الأداء أو سهولة الصيانة أو جاذبية السلعة للمستهلك.

٣- كفاءة الأداء الفني:

ويقصد به أداء السلعة للوظيفة المقصودة منها وهنا يجب مراعاة مدى كفاية السلعة في أداء وظيفتها ، ومدى القدرة المطلوبة لإدارتها ، أو تكلفة هذه الإدارة ، وسهولة تركيبها وصيانتها ، وقوة احتمالها للاستعمال .

رابعاً: مراحل اختيار وتصميم المنتجات:

يوضح الشكل التالي المراحل الرئيسية لعملية اختيار المنتج الجديد وتصميمه:



شكل (١/٣)

مراحل اختيار وتصميم المنتج

وفيما يلي شرح مختصر لهذه المراحل [١]:

١- <u>اكتشاف الأفكار</u>:

تبدأ عملية التصميم بالبحث عن أفكار لتصاميم جديدة أو متطورة ، وهناك عدة مصادر للحصول على الأفكار وأولها هو العميل ومن خلال استخدام عدة طرق مثل استمارات الاستبيان ، استخدام جماعات مصغرة من العملاء ، وتحليل أنماط الشراء ، وهناك إدارات متخصصة في البحوث والتطوير ، كما أن هناك منتجات الشركات المنافسة حيث يمكن دراستها والتعلم منها ، ومن مصادر الأفكار العاملين بالمنشأة ، والمراكز المتخصصة في الصناعة مثل المراكز العلمية والمراكز المتخصصة في الصناعة مثل مراكز الزى والموضة وبيوت الأزياء العالمية .

٢- <u>المفاضلة بين الأفكار</u>:

ينبغي فحص الأفكار الجديدة المتعلقة بتصميم السلعة أو الخدمة والمفاضلة بينها باستخدام الأساليب المستخدمة في هذا الصدد ، على سبيل المثال قد يتم استخدام أسلوب النقط حيث تعتمد المفاضلة على تحديد مجموعة من الخصائص أو المعايير مع وضع وزن أو أهمية نسبية لكل خاصية من هذه الخصائص ، وللمفاضلة بين الأفكار المطروحة يتم تحديد درجة إجمالية مرجحة لكل منتج واختيار المنتج الذي يحقق اكبر درجة ، وتحسب هذه الدرجة من خلال ضرب الدرجة المعطاة لكل خاصية × الوزن النسبي للخاصية ، وهناك عدة عوامل تحدد عملية المفاضلة مثل الإمكانيات المتوفرة للمنشأة ، الطلب المستقبلي، التكلفة ، السوق المستهدف ، وسهولة التصنيع أو التجميع ، مستوى الكفاءة والإنتاجية ، ومدي توافر المستلزمات لإنتاج المنتج .

---

(١) يراجع في ذلك:

- د. نبيل محمد مرسي ، **إستراتيجية الإنتاج والعمليات (مدخل استراتيجي)** ، (الإسكندرية : الدار الجامعية ، ٢٠٠٢) ، ص ص ٢٢٠-٢٢٥ .
- د. على حامد على شحاتة ، **مرجع سبق ذكره**، ص ص ٢٠٤-٢٠٩.

٣- تحليل الجدوى الاقتصادية للفكرة أو المنتج :

بعد أن يتم التوصل إلى فكرة أو تصميم محدد للمنتج، يتم البدء في إجراء دراسة اقتصادية له، ومن الأسباب المستخدمة في هذا الشأن:

- **معامل قيمة الفكرة أو المشروع:**

يستخدم هذا الأسلوب المعادلة الرئيسية التالية لحساب معامل قيمة الفكرة المقترحة

$$= \frac{\text{(احتمال النجاح الفني ×احتمال النجاح التجاري×المبيعات السنوية المتوقعة بالوحدات ×ربح الوحدة×العمر المتوقع للسلعة)}}{\text{التكلفة الكلية للفترة}}$$

- **إعداد دراسة جدوى اقتصادية متكاملة:**

في حالة كبر حجم المشروع وتعقده ، فإنه يفضل إجراء دراسة جدوى بمشتملاتها الثلاث وهي : الدراسة التسويقية لتقدير الطلب ، الدراسة الفنية لمعرفة مقدرة المنشأة على إنتاج المنتج من ناحية الإمكانيات التكنولوجية ، وأخيراً الدراسة المالية للإيرادات والتكاليف والأرباح المتوقعة .

٤- إعداد التصميم المبدئي للمنتج:

في حالة اجتياز الفكرة لتحليل الجدوى الاقتصادية ، فإنه يتم إعداد نموذج للمنتج لكي يتم اختباره لاحقاً ثم تقديمه تجارياً إلى السوق ، ويتم إعداد مثل هذا النموذج من جانب إدارات أو أقسام البحوث والتطوير في الشركات الكبرى أو من جانب بضعة إدارات بالشركة أو الاستعانة بالشركات المتخصصة في عملية التصميم أو قيام إدارة الإنتاج والعمليات بإتباع أسلوب التصميم عن طريق التقليد في الشركات ذات الإمكانيات المحدودة.

٥- اختيار المنتج والتصميم النهائي:

تهدف هذه المرحلة إلى التأكد من أداء المنتج وقدرته على تحقيق الغرض من إنتاجه ، لذا ينصح بعمل عدة اختبارات على التصميم المبدئي للمنتج وذلك قبل إعداد التصميم النهائي وقبل نزوله إلى التسويق التجاري على نطاق واسع ، وهناك عدة معايير أو مقاييس تستخدم للحكم على جودة التصميم وهى :

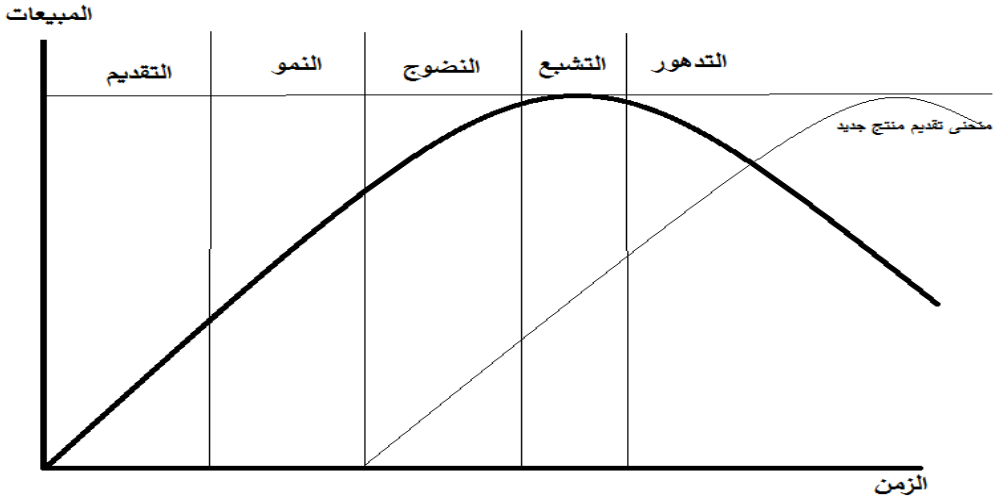
- **المقدرة التصنيعية:** أي سهولة تصنيع أو تجميع المنتج.
- **الاعتمادية :** قدرة المنتج أو جزء منه أو نظام معين على أداء الوظيفة المطلوبة منه وفي ظل ظروف محددة مسبقاً.
- **الأداء:** أي قدرة المنتج على القيام بالوظائف الأساسية التي صمم من اجلها.
- **الخدمة:** إمكانية وسهولة وسرعة ودقة عملية إصلاح وصيانة المنتج.
- **بساطة التصميم.**
- **تكلفة التصميم.**
- **الأثر غير الضار على البيئة .**
- **الخصائص المميزة للمنتج عند تشغيله.**

٦- تقديم المنتج على نطاق تجاري:

تمثل المرحلة الأخيرة في عملية اختيار وتصميم المنتج ، وهي تعنى تسويق المنتج على نطاق واسع في الأسواق ، وتعتمد هذه المرحلة بدرجة كبيرة على المجهودات التسويقية المتعلقة بحملات الدعاية والإعلان لتعريف المستهلك بالمنتج.

خامساً: دورة حياة المنتج :

إن صفة الاستمرارية الخاصة بوظيفة تصميم المنتجات والتي تتعلق باستمرار المشروع في تقديم منتجات جديدة، يرجع أساساً إلى أن كل منتج له دورة حياة تتكون عادة من خمس مراحل وذلك كما هو مبين بالشكل التالي:



شكل رقم (٢/٣)

دورة حياة المنتج

وفيما يلي شرح مختصر لهذه المراحل [١]:

١- مرحلة تقديم المنتج:

يتميز المنتج في هذه المرحلة بارتفاع سعره بالإضافة إلى عدم معرفة المستهلك به مع احتمال مواجهة بعض الصعوبات التي قد تحول دون تأدية المنتج لوظيفته بالشكل المرغوب ، الأمر الذي قد يؤدي إلى أن تقبل السوق للمنتج في هذه المرحلة عادة ما يكون محدود.

٢- مرحلة النمو:

يتميز المنتج في هذه المرحلة بالقبول من جانب السوق وبالتالي يحقق مبيعات سريعة كنتيجة للجهود الترويجية وجهود التوزيع ، وتحقيق درجة عالية من النمطية للمنتجات ، وزيادة استعمالات المنتج وانخفاض أسعاره.

---

(١) يراجع في ذلك:

- Howardl C. Timms, **OP – Cit** , pp.117-118.
- د. احمد عبد الكريم عبد الرحمن، **مرجع سبق ذكره**، ص ص ٢٩٣-٢٩٧.

٣- مرحلة التشبع:

رغم استمرار زيادة المبيعات في هذه المرحلة إلا انه عادة ما يتجه معدل الزيادة إلى الانخفاض ، إذ يقل عدد الأفراد الذين لا يعملون عن السلعة وبالتالي تقل الاحتمالات الخاصة بضم مستهلكين جدد ، كما تتميز هذه المرحلة بدخول البعض كمنافسين في السوق ، وبالتالي اتجاه سعر المنتج إلى الاستقرار حول مستوى معقول.

٤- مرحلة التشبع:

تتميز هذه المرحلة بقيام معظم الأفراد الراغبين في السلعة، بشرائها والحصول عليها وبالتالي تتحدد المبيعات خلال تلك الفترة بالوحدات اللازمة لمواجهة عمليات إحلال السلعة من جانب المستهلكين، أو الزيادة الطفيفة في الطلب نتيجة الزيادة الكلية في عدد السكان.

ولا شك من أهمية الترويج للمنتج في هذه المرحلة وتوضيح المزايا التي تتمتع بها منتجات الشركة بالمقارنة بالمنتجات المنافسة والتي تختلف بطبيعة الحال في بعض المواصفات.

٥- مرحلة التدهور:

وتظهر هذه المرحلة كنتيجة لتفوق بعض المنتجات المنافسة أو بسبب ظهور بدائل أخري لمنتجات الشركة تمر بمرحلة النمو والنضوج.

وتؤدى الدورة السابقة لحياة المنتج إلى ضرورة قيام المنشآت بالدراسات الخاصة لتطوير منتجاتها الحالية أو تقديم منتج جديد يأخذ دورة حياته كما سبق شرحه ، وهكذا تتضح ضرورة وأهمية وظيفة تصميم المنتج كوظيفة ديناميكية مستمرة.

ويلاحظ أن الفترة الزمنية التي يقطعها المنتج في كل مرحلة من مراحل دورة حياته ليست بالضرورة كلها واحدة أو تكون متماثلة مع الفترات الزمنية بالنسبة لمنتج جديد

أخر ، فبالطبع تختلف الفترة الزمنية من مرحلة لآخري لنفس المنتج ، وتختلف أيضاً نفس المرحلة من منتج لأخر ، وهذا يتوقف على عدة عوامل منها:

- مدي تقبل المستهلك للمنتج الجديد.
- حجم المنافسة.
- حجم السوق ..... الخ.

إلا انه يلاحظ أيضاً أن هذه المراحل الخاصة بدورة حياة المنتج هي حتمية لكل منتج جديد.

ومن زاوية أخري يلاحظ أن بعض المنتجات الجديدة قد لا تتطلب استثمارات رأسمالية إضافية في صورة طاقة إنتاجية إضافية فكثير منها يتطلب فقط زيادة في الإنفاق على بحوث السوق ، وبحوث تطوير وتصميم المنتج ، وذلك بهدف الحفاظ على خط إنتاج مريح بالنسبة للطاقة الإنتاجية المتاحة حالياً.

وفضلاً عن ذلك فإن المنتجات الحالية (التي يتم إنتاجها) للمشروع عادة ما تخضع لبعض التغيرات والتعديلات والتي قد تكون في بعض الأحيان غير جوهرية في المواصفات الفنية إما بسبب المنافسة أو تخفيض التكاليف أو زيادة تحسين الأداء.

سادساً: **تعديل المنتجات**:

يقصد بتعديل المنتجات أي تغيير متعمد في الخصائص المادية للمنتج أو أسلوب وشكل تعبئته وتغليفه ، وهو لا يشمل بالتالي التعديلات في برامج تسويق المنتج ، ورغم أن الكثير من المنتجات يكون غير قابل للتعديل ، إلا أن المنتجات المعروضة للاستهلاك الفردي أو المؤسسي يمكن تعديلها بأساليب متعددة.

وتلجأ أي شركة لإدخال التعديلات على احد المنتجات لعدة دوافع أو أسباب، من أهمها:

١- <u>الاستفادة من التطورات التكنولوجية</u> :

فمع استمرار التقدم التكنولوجي يتعين على الشركة أن تراجع منتجاتها الحالية ، بهدف استكشاف إمكان إدخال التعديلات عليها للاستفادة من أية تطورات تكنولوجية.

٢- <u>مواجهة تدهور المبيعات</u> :

عادة ما يمكن إعادة الحياة من جديد في مواجهة منتج معين دخلت دورة حياته في دور التشبع ثم الاضمحلال وذلك بإدخال تعديلات عليه تجعله أكثر جاذبية للمشتري ، فتغير أسلوب استخدام المبيد الحشري من خلال تغيير العيوب يمكن مثلاً أن يستعيد للمنتج الجاذبية التي كان قد بدأ يفقدها وتلافي احد الأضرار أو الأخطار الجانبية بتعديل تركيبه الكيماوي يمكن أن يعيد بعض أو كل العملاء الذين توقفوا عن استخدامه.

٣- <u>مجاراة المنافسة وفرض التقادم على العميل</u>:

أحياناً يكون دافع التعديل في المنتج هو مجاراة المنافسة، إذا كان الإطار العام للمنافسة في السوق يعتمد على التعديل الدوري في المنتجات.

ويمكن أن يشمل التعديل واحداً أو أكثر من المجالات التالية:

- تحسين الجودة الخاصة بالمنتج من حيث قدرته على تحقيق الإشباع المقصود.
- تقليل الأضرار الجانبية لاستخدام المنتج مثلاً يمكن أن تسبب أضرارا جانبية، ويمكن بالتالي تعديل المنتج لتلافي هذه الأضرار جزئياً أو كلياً.
- إطالة العمر الإنتاجي للمنتج، فيمكن باستخدام مواد جديدة أو أساليب إنتاج جديدة، أن تطيل في العمر الإنتاجي للمنتج.

- تغيير العبوة والغلاف لخلق جاذبية اكبر أو لإشباع ميل المستهلك للتغيير أو لزيادة الطاقة الإشباعية للمنتج ، أو توفير التكلفة ، أو تسهيل التخزين، أو تقليل احتمالات التلف ، أو تقليل مخاطر الاستعمال ، أو تيسير شروط الحفظ .... الخ.

- تغيير الملامح العامة للمنتج من حيث اللون والطعم والرائحة.. الخ، فتلوين المنتجات المكررة بألوان مميزة يسهل تمييزها، وإعطاء رائحة نفاذة للمنتجات المكررة الخطرة يفيد في ضمان السلامة بصفة عامة.

- تغيير الموديل : وذلك بإنتاج سلعة أفضل تتوافق مع احتياجات ورغبات المستهلكين المتطورة .... الخ.

سابعاً: **تحديد المزيج الأمثل للمنتجات**:

يقصد بالمزيج السلعي (مزيج المنتجات) مجموعة السلع التي يقوم المصنع بإنتاجها أو مجموع المنتجات داخل كل خط من خطوط الإنتاج ، ويواجه مشكلة تحديد المزيج السلعي الأمثل ، أي تحديد المنتجات التي ينبغي إنتاجها من بين مجموعة من المنتجات التي يمكن إنتاجها ، وكذلك الكميات الملائمة من كل منتج ، ومن الواضح أن المشكلة تنطوي على عملية اختيار من بدائل كثيرة منها ، ما يتعلق باعتبارات التكلفة ولذلك يهتم المصنع بتحديد تلك التشكيلة والكميات التي يستطيع إنتاجها في ظل القيود السائدة وبما يحقق له أقصي عائد متاح.

ويمكن حل هذه المشكلة باستخدام البرمجة الخطية بأحد الطرق الثلاثة التالية:

- الطريقة البيانية.
- طريقة السمبلكس.

الطريقة البيانية:

يمر استخدام الطريقة البيانية بالخطوات التالية :

١- التعرف على المشكلة ودراسة جوانبها الفنية والاقتصادية :

المشكلات التي تواجهها الإدارة متعددة، ولكن ليست جميعها قابلة للحل باستخدام البرمجة الخطية بشكل عام، وبالطريقة البيانية بشكل خاص، فالمشكلات القابلة للحل بهذا الأسلوب ينبغي أن تتسم بالخصائص الآتية:

- وجود هدف واضح من حل المشكلة ويمكن التعبير عنه كماً وتتمثل في زيادة عائد أو تخفيض تكلفة جانب من المواد المتاحة تعتبر نادرة أو هناك قيوداً على استخدامها.
- أن هذه الموارد من الممكن أن تستخدم استخدامات مختلفة.
- العلاقة بين المتغيرات لابد وان يؤدى إلى تغير مناسب تماماً في المتغير الأخر.

٢- صياغة معادلة الهدف والقيود الهيكلية:

معادلة الهدف هي دالة تعبر عن هدف المنشأة سواء كان دالة ربح (تعظيم) أو دالة تكاليف (تدنية أو تخفيض) ، أما القيود الهيكلية عبارة عن مجموعة من المعادلات أو المتباينات المختلفة للمنتجات .

٣- تسجيل قيود المشكلة على الرسم البياني :

ويتطلب ذلك الإجراءات الآتية :

- نقوم بإعداد رسم بياني ذا مربعات متساوية ونضع احد المنتجات على المحور الأفقي ، وليكن المنتج **(س)** ، أما المنتج الثاني **(ص)** فنضعه على المحور الرأسي.

- نبدأ بتسجيل متباينة القيد الأول الخاص بالماكينة الأولي عن طريق تحديد النقطتين اللتين تمثلان القيمتين القصويتين لهذا القيد على الإحداثيين وتوصيلها بخط مستقيم.
- كما تم بالنسبة لتسجيل متباينة القيد الأول نقوم بتسجيل متباينة القيد الثاني ثم الثالث وهكذا.
- تحديد قيم النقاط الأربع المحددة لمنطقة الحلول الممكنة.
- تحديد نقطة أقصي ربح عن طريق تقييم النقاط المحددة لمنطقة الحلول الممكنة.

مثال:

تقوم شركة "**بيومي**" للأثاث المنزلي بإنتاج نوعين من المنتجات هما المكاتب والدواليب ، ويمر إنتاج كل منهما بمرحلتين صناعيتين هما التجميع والدهان ، وتبلغ ساعات العمل المباشر المتاحة ٩٠٠٠ ساعة في مرحلة التجميع، ١٠٠٠٠ ساعة في مرحلة الدهان ، ويتطلب إنتاج المكتب الواحد ٣ ساعات عمل في مرحلة التجميع وساعتين في مرحلة الدهان ، في حين يتطلب إنتاج الدولاب الواحد ساعة في مرحلة التجميع وساعتين في مرحلة الدهان .

وقد قامت إدارة التسويق بالدراسات وبحوث التسويق اللازمة وقدرت أن الربح المتوقع من بيع المكتب ٤ جنيه ومن الدولاب ٣ جنيه. فما هو المزيج الأمثل من المنتجين الذي يحقق للشركة أقصي ربح ممكن ؟

الحـــل

١- صياغة المشكلة رياضياً:

دالة الهدف تعظيم الربح (ر) = **٤س + ٣ص**

في ظل القيود التالية :

القيد الأول (مرحلة التجميع) : **٣س + ص ≤ ٩٠٠٠**

القيد الثاني (مرحلة الدهان) : **٢س + ٢ص** ≤ **١٠٠٠٠**

شرط عدم السالبية : **س ، ص ≥ صفر**

٢- **التمثيل البياني للقيود وتحديد منطقة الحلول الممكنة** :

- **القيد الأول: ٣س + ص = ٩٠٠٠**

عندما **ص = صفر**

فإن **٣س +صفر = ٩٠٠٠** ⟸ **س = ٣٠٠٠**

وعندما **س= صفر**

فإن **٣ ×صفر+ ص = ٩٠٠٠** ⟸ **ص = ٩٠٠٠**

∴ إحداثيي القيد الأول هما : (٣٠٠٠، ٠) ، (٠، ٩٠٠٠)

- **القيد الثاني: ٢س +٢ص = ١٠٠٠٠**

عندما **ص = صفر**

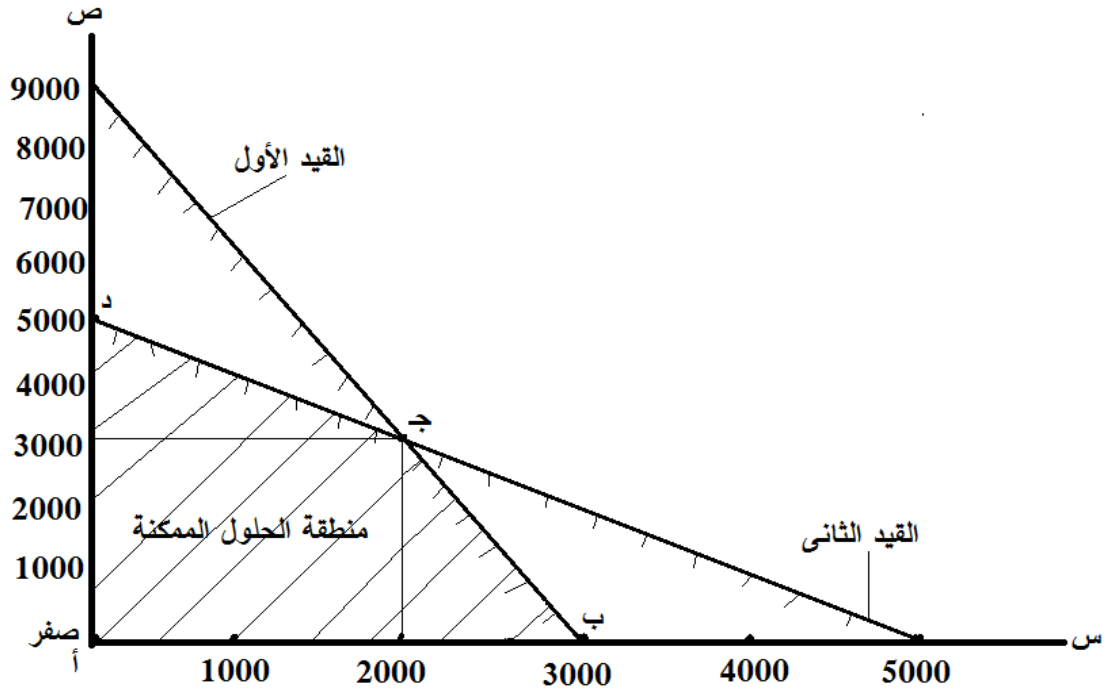
فإن **٢س + ٢× صفر = ١٠٠٠٠** ⟸ **س= ٥٠٠٠**

وعندما **س = صفر**

فإن **٢×صفر + ٢ص = ١٠٠٠٠** ⟸ **ص = ٥٠٠٠**

∴ إحداثيي القيد الثاني هما : (٥٠٠٠، ٠) ، (٠ ، ٥٠٠٠)

وعليه يكون الرسم البياني على النحو التالي:



شكل رقم (٣/٥)

تحديد المزيج الأمثل من المنتجات بيانياً

<u>يتضح من الشكل البياني أن</u> : منطقة الحلول الممكنة تتحدد بالنقاط (أ ب جـ د) المنطقة المظللة أسفل جميع القيود تجاه نقطة الأصل.

٣- <u>تقييم النقاط المحددة لمنطقة الحلول الممكنة(البدائل)</u> :

النقاط (البدائل)	قيمة (س)	قيمة (ص)	دالة الهدف (ر) = ٤س+٣ص
(أ)	صفر	صفر	ر = ٤ × صفر + ٣ × صفر = صفر
(ب)	٣٠٠٠	صفر	ر = ٤ × ٣٠٠٠ + ٣ × صفر = ١٢٠٠٠ج
(جـ)	٢٠٠٠	٣٠٠٠	ر = ٤ × ٢٠٠٠ + ٣ × ٣٠٠٠ = ١٧٠٠٠ج
(د)	صفر	٥٠٠٠	ر = ٤ × صفر + ٣ × ٥٠٠٠ = ١٥٠٠٠ج

٤- اختيار البديل الأمثل :

البديل (جـ) يحقق أكبر ربح ممكن وهو ١٧٠٠٠ جنيه وبالتالي فهو أفضل البدائل ، ويكون المزيج الأمثل هو إنتاج ٢٠٠٠ مكتب (المنتج **س**)، ٣٠٠٠ دولاب (المنتج **ص**) .

مثال :

تقوم شركة "**عباس**" للمنتجات الغذائية بإنتاج احد أنواع البسكويت باستخدام عنصرين أساسيين س١ ، س٢ تكلفتها على التوالي ٦ ، ١٠ جنيهات على التوالي ، وتشمل كل عنصر من العنصرين على نسب متفاوتة من عناصر القيمة الغذائية من البروتينات والنشويات والأملاح كما يتفاوت الحد الأدنى المطلوب لكل عنصر في المنتج الغذائي كالأتي :

العناصر الغذائية	درجة توافرها في العناصر البديلة		الحد الأدنى المطلوب
	س١	س٢	
البروتينات	١٢	٤	٣٦ وحدة
النشويات	٤	٨	٣٢ وحدة
الأملاح	٤	٢٠	٤٠ وحدة

والمطلوب: تحديد كمية الإنتاج التي تمثل المزيج الأمثل بحيث تصبح التكاليف اقل ما يمكن؟

الحـــل

١- صياغة المشكلة رياضياً:

دالة الهدف تدنية التكاليف **(ت)** = **٦س١ + ١٠س٢**

في ظل القيود التالية :

القيد الأول (البروتينات) : **١٢س١ + ٤س٢ ≥ ٣٦**

القيد الثاني (النشويات) : **٤س١ + ٨س٢ ≤ ٣٢**

القيد الثالث (الأملاح) : **٤س١ + ٢٠س٢ ≤ ٤٠**

شرط عدم السالبية : **س١ ، س٢ ≤ صفر**

٢- **التمثيل البياني للقيود وتحديد منطقة الحلول الممكنة** :

- **القيد الأول: ١٢س١ + ٤س٢ = ٣٦**

⟸ إحداثيي القيد الأول هما : (٣، ٠) ، (٠، ٩)

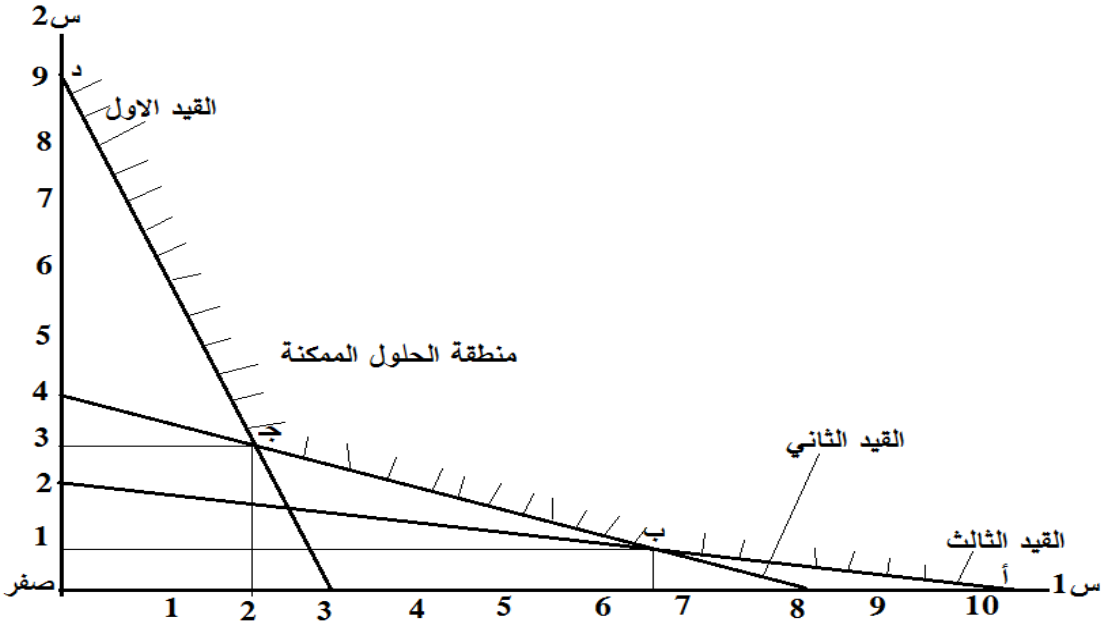
- **القيد الثاني: ٤س١ + ٨س٢ = ٣٢**

⟸ إحداثيي القيد الثاني هما : (٨، ٠) ، (٠ ، ٤)

- **القيد الثالث: ٤س١ + ٢٠س٢ = ٤٠**

⟸ إحداثيي القيد الثالث هما : (١٠، ٠) ، (٠ ، ٢)

وعليه يكون الرسم البياني على النحو التالي:



شكل رقم (٤/٥)

تحديد المزيج الأمثل من المنتجات بيانياً

يتضح من الشكل البياني أن : منطقة الحلول الممكنة تتحدد بالنقاط (أ ب جـ د) المنطقة المظللة أعلي جميع القيود.

٣- تقييم النقاط المحددة لمنطقة الحلول الممكنة(البدائل) :

النقاط (البدائل)	قيمة (س١)	قيمة (ص٢)	دالة الهدف (ت) = ٦س١ + ١٠س٢
(أ)	١٠	صفر	**ت** = ٦ × ١٠ + ١٠ × صفر = ٦٠ ج
(ب)	٣/٢٠	٣/٢	**ت** = ٦ × ٣/٢٠+ ١٠ × ٣/٢ = ٤٦,٦٧ج
(جـ)	٢	٣	**ت** = ٦ × ٢+ ١٠ × ٣= ٤٢ج
(د)	صفر	٩	**ت** = ٦ × صفر + ١٠ ×٩ = ٩٠ج

٤- اختيار البديل الأمثل :

ويشير التحليل السابق إلى أن النقطة **(د)** هي التي يكون عندها المزيج من الإنتاج محققاً لأدنى تكلفة ممكنة ، وعليه يكون القرار باختيار هذا البديل بإنتاج المنتج الغذائي باستخدام وحدتين من العنصر"**س١**" وثلاث وحدات من العنصر"**س٢**" في ظل الإمكانيات المتاحة ، وهذا القرار يحقق الهدف بتخفيض تكلفة الإنتاج إلى ادني ما يمكن .

الطريقة الجدولية (السمبلكس):

تعتبر الطريقة الجدولية (السمبلكس) لمسائل البرمجة الخطية لأكثر من متغيرين من أفضل إنجازات القرن السابق ، فقد أمكن وضع برامج حاسب آلي لتطبيق هذه الطريقة للحل وبالتالي أمكن للدارسين حل مسائل برمجة خطية من عدة مئات أو ألوف من المتغيرات في ظرف ثوان ، ومن هذه البرامج ***LP, LINDO*** .

وفي هذا الفصل سنشرح الطريقة الجدولية (السمبلكس) دون التعرض للأساس الرياضي خلف ذلك وإنما لأسلوب الحل بالجداول وكيفية الانتقال من جدول لآخر ومتي نتوقف (اختبار الأمثلية).

ملاحظات على الطريقة الجدولية (السمبلكس):

١- تمثل منطقة الحلول الممكنة من الناحية الرياضية منطقة محدبة ***Convex Region (set)*** إذا كان هناك حلا أمثلا للمسألة .

٢- يوجد هناك عددا محدودا من نقاط الأركان ***Extreme Points*** في منطقة الحلول الممكنة إذا كان هناك حلا أمثلا ، فإن الحل الأمثل يقع في أحد نقاط الأركان .

٣- إن إيجاد جميع نقاط الأركان في منطقة الحلول الممكنة ومن ثم اختيار النقطة التي تعطي القيمة المثلى لدالة الهدف (الحل الأمثل) يعتبر أمرا غير ممكنا عمليا ، فمسألة من ٨ متغيرات تحت أربع قيود يتطلب الأمر عدد ٧٠ محاولة لحل أربعة معادلات آنية في أربعة متغيرات ، كما أن عمليه الحل هذه لا تضمن وجود حلا أمثل أو أن تشير إلى أن المسألة لها حلولا غير نهائية.

٤- تسير الطريقة الجدولية (السمبلكس) بخطوات منتظمة في إيجاد الحل الأمثل ؛ فهي تبدأ بحل أساسي أولي (نقطة ركن) ثم تنتقل إلى حل آخر (نقطة ركن مجاورة) بحيث يكون الحل فيها أفضل من السابق وأفضل من أي ركن

نقطة ركن مجاورة (دالة الهدف تتحسن في كل خطوة – كل جدول) ، ويتم تكرار هذه الخطوة كلما أظهر اختبار الأمثلية أننا لم نصل بعد للحل الأمثل (يمكن التحسين).

٥- يتم الحصول على الحل الأمثل في خطوات معدودة ، وتشير الطريقة الجدولية (السمبلكس) إلى نوعية الحلول فيما إذا كانت المسألة بدون حل أمثل أو أن لها حلولا متعددة.

<u>خطوات الحل بالطريقة الجدولية (السمبلكس):</u>

١-تحديد دالة الهدف والقيود الهيكلية وشرط عدم السالبية .

٢-تحويل متباينات القيود الهيكلية الي معادلات بعد اضافة المتغيرات الراكدة لشكلة تعظيم الربح وطرح المتغيرات الراكدة واضافة المتغيرات الصناعية (الوهمية) في مشكلة تدنية التكلفة.

٣-اعداد جدول الحل المبدئي ويأخذ الصورة التالية :

دالة الهدف / متغيرات اساسية			(معاملات المتغيرات في دالة الهدف) (جميع متغيرات دالة الهدف بما فيها المتغيرات الراكدة)	النسبة
المتغيرات الراكدة او الوهمية	معاملات المتغيرات من دالة الهدف	ثوابت المتباينات (القيود)	معاملات المتغيرات مع القيود	الثوابت ÷ العمود المحوري
أ(ر) او أ(ت) =		قيمة دالة الهدف	مجـ حاصل ضرب (عمود المعاملات للمتغيرات الاساسية) × اعمدة معاملات المتغيرات	
صف اختبار الامثلية			دالة الهدف – أ(ر) او أ(ت)	

٤-**اختبار امثلية الحل** :يعتبر الجدول امثل بالنظر الى قيم صف الامثلية فلابد ان تكون صفرية لأعمدة المتغيرات الاساسية وسالبة لأعمدة المتغيرات غير

الاساسية في مشكلة التعظيم وموجبة في مشكلة التدنية . وان لم تكن كذلك يعتبر الحل غير امثل ويجب تحسين الحل بإعداد الجدول الثاني وذلك كما بالخطوة التالية .

٥-خطوات تحسين الحل من خلال الاتي:

- من الجدول المبدئي يتم تحديد المتغير الداخل في الحل وهو تحديد العمود المحوري وهو العمود المقابل لأكبر قيمة موجبة في صف الامثلية بالنسبة لمشكلة التعظيم.
- يتم تحديد المتغير الخارج من الحل وهو تحديد الصف المحوري وذلك عن طريق اعداد عمود في الجدول المبدئي يسمى عمود النسبة وهو عبارة عن : ثوابت القيود ÷ ما يقابله في العمود المحوري. ونختار اقل نسبة وعندها يسمي الصف المحوري (المتغير الخارج من المتغيرات الاساسية) والتي يحل بدلاً منه (المتغير الداخل في العمود المحوري).
- تديد العنصر المحوري وهو الرقم الناتج عن تقاطع العمود المحوري مع الصف المحوري .

٦-**اعداد الجدول الثاني** : بعد تحديد كل من العمود المحوري والصف المحوري والرقم او العنصر المحوري في الخطوة السابقة يتم بعدها اعداد الجدول الثاني كما يلي :

- الصف المحوري في الحل المبدئي يصبح في الجدول الثاني هو : جميع قيم الصف المحوري في الحل المبدئي ÷ العنصر المحوري .
- العمود المحوري في الحل المبدئي يصبح في الجدول الثاني جميع عناصره اصفاراً ما عدا قيمة لعنصر المحوري تصبح الواحد الصحيح.
- استنتاج الصفوف المتبقية كالتالي :

الصف الجديد = الصف القديم – (المقابل في العمود المحوري × الصف المحوري الجديد)

- يتم حساب أ(ر) = مجـ حاصل ضرب معاملات المتغيرات الاساسية × اعمدة معاملات المتغيرات
- يتم حساب صف اختبار الامثلية = دالة الهدف – أ(ر).

٧-**اختبار امثلية الحل للجدول الثاني** : مثل الخطوة الرابعة . وان لم يكن الحل امثلاً نستمر في التحسين بنفس الخطوات السابقة حتى يتم الوصول الى جدول الحل الامثل النهائي والي من خلاله يتم معرفة قيمة دالة الهدف وكذلك قيمة المتغيرات .

مثال :

اوجد الحل الامثل لمشكلة البرمجة الخطية التالية :

تعظيم د(ر) = ٦س١ + ٧س٢ + ٨س٣

تحت القيود الهيكلية التالية :

س١ + ٢س٢ + س٣ ≤ ١٠

٣س١ + ٤س٢ + ٢س٣≤ ١٢

٢س١ + ٦س٢ + ٤س٣≤ ٢٠

بشرط س١،س٢،س٣ ≤ صفر

الحل

١- تحويل القيود الى معادلات عد اضافة المتغيرات الراكدة:

س١ + ٢س٢ + س٣ + س٤ = ١٠

س١ + ٤س٢ + ٢س٣ + س٥ = ١٢

س١ + ٦س٢ + ٤س٣ + س٦ = ٢٠

وتكون د(ر) = ٦س١ + ٧س٢ + ٨س٣ + (٠) س٤+ (٠) س٥+ (٠) س٦..

تعظيم

٢- اعداد جدول الحل المبدئي :

الجدول الاول (الحل المبدئي)

دالة الهدف / متغيرات اساسية			٦ س١	٧ س٢	٨ **س٣**	صفر س٤	صفر س٥	صفر س٦	النسبة
س٤	٠	١٠	١	٢	١	١	٠	٠	١٠
س٥	٠	١٢	٣	٤	٢	٠	١	١	٦
س٦	٠	٢٠	٢	٦	**٤**	٠	٠	١	٥
أ(ر)		٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	
د(ر) – أ(ر)			٦	٧	٨	صفر	صفر	صفر	

اختبار الامثلية للجدول المبدئي : يتضح من الجدول المبدئي ان صف اختبار الامثلية به قيم موجبة لذا فهذا الحل المبدئي ليس امثلاً ويجب تحسينه بالخطوات السابق شرحها .

٣- اعداد الجدول الثاني:

الجدول الثاني

دالة الهدف / متغيرات اساسية			٦ **س١**	٧ س٢	٨ س٣	صفر س٤	صفر س٥	صفر س٦	النسبة
س٤	٠	٥	٢/١	٢/١	٠	١	٠	٤/١-	١٠
س٥	٠	٢	**٢**	١	٠	٠	١	٢/١-	١
س٣	٨	٥	٢/١	٢/٣	١	٠	٠	٤/١	١٠
أ(ر)		٤٠	٤	١٢	٨	٠	٠	٢	
د(ر) – أ(ر)			٢	٥-	صفر	صفر	صفر	٢-	

اختبار الامثلية للجدول الثاني : حيث انه توجد قيمة موجبة في صف الامثلية لذا فهذا الحل غير امثل ولذا يجب تحسينه بالخطوات السابق شرحها.

٤- <u>اعداد الجدول الثالث:</u>

الجدول الثالث

دالة الهدف / متغيرات اساسية			٦ س١	٧ س٢	٨ س٣	صفر س٤	صفر س٥	صفر س٦
س٤	٠	٢/٩	٠	٤/١	٠	١	٤/١-	٨/١-
س١	٦	١	١	٢/١	٠	٠	٢/١	٤/١-
س٣	٨	٢/٩	٠	٤/٥	١	٠	٤/١-	٨/٣
أ(ر)		٤٢	٦	١٣	٨	٠	١	٢/٣
د(ر) – أ(ر)			٠	٦-	صفر	صفر	١-	٢/٣-

اختبار الامثلية للجدول الثالث : حيث ان جميع القيم اصفار وسوالب لذا فهذا الحل يعتبر هو الحل الامثل .

والحل الامثل : س٤= ٢/٩ ، س١ = ١ ، س٣ = ٢/٩ ، س٢= س ٥= س٦= صفر

ودالة الهدف (الربح) = ٦س١ + ٧س٢ + ٨س٣ = ٦×١+٧×٠ + ٨ ×٢/٩ = ٤٢

تطبيقات على الفصل الثالث

السؤال الأول: ***اكتب مذكرات مختصرة فيما لا يزيد عن صفحة واحدة لكل نقطة:***

١- أهمية تصميم وتطوير المنتجات.
٢- أهداف وظيفة تصميم المنتجات .
٣- خصائص التصميم الجيد للمنتجات.
٤- الدوافع التي تؤدى لإدخال التعديلات على احد المنتجات.

السؤال الثاني :

" **يعد تصميم المنتجات الجديدة أمراً حيوياً لاستمرار وبقاء المنظمات**"

في ضوء العبارة السابقة اكتب تقريراً علمياً موضحاً فيه الأتي :

١- مراحل اختيار وتصميم المنتجات.
٢- دورة *حياة المنتج.*

السؤال الثالث:

تقوم الشركة المصرية لصناعة الأثاث بإنتاج الموائد والكراسي الخشبية بمصانعها المنتشرة في أكثر من محافظة بالجمهورية، ويقوم احد مصانعها خلال المراحل التالية:

مرحلة التصنيع : والحد الأقصى المتاح لها أسبوعياً ١٠٠ ساعة.
مرحلة التشطيب : " " " " " ٧٧ ساعة.
مرحلة الطلاء والتلميع : " " " " " ٨٠ ساعة.
وتحتاج المائدة إلى : ١٠ ساعات عمل في المرحلة الأولي.
٧ ساعات عمل في المرحلة الثانية.
٢ ساعة عمل في المرحلة الثالثة.

ويحتاج الكرسي إلى : ٢ ساعة عمل في المرحلة الأولي.
٣ ساعات عمل في المرحلة الثانية.
٤ ساعات عمل في المرحلة الثالثة.

وتحقق الشركة ربحاً صافياً ١٢ جنيهاً عن بيع المائدة، ٣ جنيهات عن بيع الكرسي.

والمطلوب : اختيار المزيج الأمثل الذي يحقق اكبر ربح ممكن ؟

السؤال الرابع:

تقوم شركة "**المصري**" للمنتجات الغذائية بإنتاج احد أنواع المكرونة باستخدام عنصرين أساسيين س ، ص تكلفتها على التوالي ٣ ، ٥ جنيهات على التوالي ، وتشمل كل عنصر من العنصرين على نسب متفاوتة من عناصر القيمة الغذائية من البروتينات والنشويات والأملاح كما يتفاوت الحد الأدنى المطلوب لكل عنصر في المنتج الغذائي كالأتي :

العناصر الغذائية	درجة توافرها في العنصر "س"	درجة توافرها في العنصر "ص"	الحد الأدنى المطلوب
البروتينات	**٦**	**٢**	**١٨ وحدة**
النشويات	**٢**	**٤**	**١٦ وحدة**
الأملاح	**٢**	**١٠**	**٢٠ وحدة**

والمطلوب: تحديد كمية الإنتاج التي تمثل المزيج الأمثل بحيث تصبح التكاليف اقل ما يمكن؟

السؤال الخامس:

تقوم شركة "**عبد النعيم**" للأثاث المنزلي بإنتاج نوعين من المنتجات هما الانتريهات و الصالونات ، ويمر إنتاج كل منهما بمرحلتين هما التجميع والدهان، وتبلغ ساعات العمل المباشر المتاحة ٦٠٠ ساعة في مرحلة التجميع ، ٢٠٠ ساعة في مرحلة الدهان ، ويتطلب إنتاج الانتريه الواحد ٤ ساعات عمل في مرحلة التجميع و٦ ساعات في مرحلة الدهان ، في حين يتطلب إنتاج الصالون الواحد ٨ ساعات في مرحلة التجميع و٤ ساعات في مرحلة الدهان .

وقد قامت إدارة التسويق بالدراسات وبحوث التسويق اللازمة وقدرت أن الربح المتوقع من بيع الأنتريه ٨٠٠ جنيه ومن الصالون ١٠٠٠ جنيه.

فما هو المزيج الأمثل من المنتجين الذي يحقق للشركة أقصي ربح ممكن ؟

السؤال السادس :

اوجد الحل الامثل لمشكلة البرمجة الخطية التالية :

تعظيم د(ر) = ٢س١ + ٥٧س٢

تحت القيود الهيكلية التالية :

٦س١ + ٣س٢ ≤ ٦

-٣س١ + ٤س٢ ≤ ٣

س١ + س٢ ≤ ٢

بشرط س١،س٢ ≤ صفر

السؤال السابع

الجدول التالي يمثل الحل الامثل لمشكل برمجة خطية تعظيم :

دالة الهدف / متغيرات اساسية			س١	س٢	س٣	س٤
س١				٤/١	٤/١	٠
س٤				٤/٥	٤/٣-	١
أ(ر) – د(ر)			٠	٥٠-	١٥٠	٠

وتم التوصل الى هذا الجدول من الجدول السابق علما بان المقادير الثابتة بالجدول السابق ١٠٠٠ للقيد الاول ، ١٤٠٠ للقيد الثاني ، هل هذا الحل هو الحل الامثل ؟ وما هي قيمة س١ ، س٢ التي تعظم الربح ؟ وما هي المشكلة الاصلية؟

الفصل الرابع

التخطيط الداخلي للمصنع

الفصل الرابع
التخطيط الداخلي للمصنع

مفهوم التخطيط الداخلي للمصنع (التصميم أو الترتيب):

يقصد بالتخطيط الداخلي للمصنع كيفية ترتيب الأقسام داخل المصنع وكيفية ترتيب الآلات والمعدات داخل الأقسام، أي تحديد مواقع الآلات وأقسام الإنتاج ومحطات الاستلام والشحن ومناطق الخدمة ومراكز الصيانة وأماكن التخزين وما إلى ذلك.

وبالتالي يمكن تعريف التخطيط الداخلي بأنه تخطيط مسالك المواد حتى تصبح منتجا" تام الصنع، ومسالك إنتاج كل جزء من الأجزاء التي يتكون منها المنتج، وكل عملية من العمليات الصناعية التي تتكون منها العملية الإنتاجية لتحقيق أحسن نتائج اقتصادية ممكنة .

أهمية التخطيط الداخلي للمصنع :

إن الهدف الأساسي من الاهتمام بعملية التصميم الداخلي أو كما يسمى تنظيم وسائل الإنتاج ، هو الحاجة الملحة لإقامة نظام متكامل للإنتاج في نطاق المصنع وفقا" لمواصفات السلعة المراد إنتاجها وطبيعتها ،وطبقا" لحجم الإنتاج المتوقع وطبيعة العمليات الصناعية وتسلسلها. ويمكن تلخيص هذه الأهمية فيما يلي:

أ. تتوقف تكاليف الإنتاج على كفاءة خط السير المواد بين العمليات الصناعية المختلفة للعملية الإنتاجية.

ب. يحدد خط سير المواد طريقة ترتيب الأقسام والآلات داخل المصنع.

ت. تحدد طريق نقل ومناولة المواد داخل المصنع درجة كفاءة خط سير المواد .

ث. تؤدي كفاءة خط سير المواد إلى كفاءة العملية الإنتاجية.

ج. تؤدي كفاءة العملية الإنتاجية إلى انخفاض تكاليف الإنتاج.

ح. يؤدي انخفاض تكاليف الإنتاج إلى ارتفاع الأرباح.

ومن هنا لا يمكن وضع تصميم سليم لبناء المصنع إلا بعد التوصل إلى نوع وأسلوب التخطيط الداخلي اللازم للعملية الإنتاجية، فالخطوة الأولى في تنفيذ أي عملية إنتاجية هي التخطيط الداخلي والخطوة الثانية هي تصميم بناء المصنع بما يتفق مع هذا التخطيط.

أهداف ومزايا التخطيط الداخلي:

١. تخفيض تكاليف نقل ومناولة المواد في العملية الإنتاجية
٢. تخفيض مقدار الوقت اللازم للعملية الإنتاجية وذلك بنقل المواد من العملية الصناعية المعنية إلى العملية التالية بأقصر طريق وفي أقل وقت ممكن .
٣. تخفيض مقدار الاستثمارات في العدد والآلات فالتخطيط الجيد لاستخدام العدد والآلات يؤدي إلى تقليل العدد المطلوب منها .
٤. تحقيق أفضل استخدام لمساحة المصنع فكلما أمكن استخدام كل قدم مربع من مساحة المصنع استخداما اقتصادياً، كلما أمكن تخفيض التكاليف الرأسمالية بالنسبة للوحدة المنتجة.
٥. تحقيق أفضل استخدام للطاقة البشرية ،وسوء التخطيط الداخلي يؤدي إلى ضياع جزء كبير من الطاقة البشرية بعكس التخطيط الجيد الذي يساعد على تحقيق تنسيق أفضل بين جهود الأفراد.
٦. تحقيق أفضل إشراف من جانب رؤساء العمال.
٧. تسهيل العمليات الصناعية التي تتكون منها العملية الإنتاجية ،وذلك بإزالة كل ما يعوق الحركة السريعة للمواد أثناء مرورها بالعمليات الصناعية المختلفة ، وبترتيب العدد والآلات بطريقة تؤدي إلى سير المواد الخام من عملية صناعية إلى عملية أخرى في خط مستقيم حتى تصبح منتجا "نهائيا".

العوامل التي تؤثر على ترتيب المصنع وتجهيزه بالآلات والمعدات :

من أجل تحضير المصنع وتجهيزه بالأقسام اللازمة والآلات والمعدات لابد من دراسة العمليات الإنتاجية التي ستؤدي إلى إنتاج السلع وتحقيق الأهداف المنشودة ، فيجب التعرف على الآلات الرئيسية في كل عملية من حيث النوع والكم ثم التعرف على العدد الثانوية التي تسهل عمل النوع الأول.

إن أهم العوامل التي تؤثر على تجهيز المصنع وترتيبه ما يلي :

١. **نوع الصناعة:** يمكن تصنيف الصناعات الحديثة إلى الأنواع التالية والتي كلا منها يستلزم تجهيزا يناسب عملياته الإنتاجية وهي :الصناعات الاستخراجية والصناعات التشكيلية أو التشغيلية والصناعات التحليلية أو التجزيئية والصناعات الخلطية والصناعات التجميعية التركيبية .
٢. **نوع المنتج** : يعد عاملا مهما يؤثر على عملية التخطيط والتجهيز، فمثلا يكون التجهيز لصناعة الأدوية مختلفا عنه لصناعة الدهانات مع العلم أن كلاهما من الصناعات الخلطية ، كما لحجم المنتج ووزنه وطبيعته (سائل ، صلب ، مسحوق) تأثير أيضا فوسائل نقل السوائل تختلف عن نقل المواد الصلبة الكبيرة الحجم .
٣. **كمية الإنتاج** : تؤثر كمية الإنتاج تأثيرا كبيرا على طريقة التجهيز ،حيث أنها تحدد طريقة الإنتاج (مستمر، أم حسب الطلب) ووسائل النقل الداخلي ونوع الآلات (عامة الغرض ،خاصة الغرض ، ذاتية القيادة، أو يدوية).
٤. **الخدمات المختلفة اللازمة للعملية الإنتاجية** : وتعتبر من المحددات الرئيسية لتجهيز المصنع مثل خدمات المناولة والنقل الداخلي والخارجي وخدمات الصيانة والتخزين المؤقت وغيرها من خدمات الطاقة والتهوية ولا ننسى أهمية النقل الداخلي وطرق مناولة السلع والآلات المستخدمة وطرق تركيبها وأماكنها والمساحات المخصصة لها تؤثر كلها على ترتيب المصنع.

خطوات التخطيط الداخلي للمصنع :

١)تجميع المعلومات الأساسية والتي يمكن الحصول عليها من قسم التخطيط .

٢)تحليل المعلومات .

٣)استخدام المعلومات في وضع خريطة لخط التجميع توضح طريقة تدفق المواد وتتابع العمليات الصناعية.

٤)دراسة العوامل التي تؤثر في أسلوب وسرعة تدفق المواد(وسائل النقل وتحركات الأفراد ودرجة المرونة...)

٥)وضع الخطط التفصيلية لمناولة المواد من عملية لأخرى.

٦)تحديد وسائل المناولة المناسبة.

٧)تخطيط أماكن العمل بالنسبة لكل عملية صناعية وذلك بتحديد أماكن الآلات بكل قسم وأماكن الأفراد ودراسة الحركة والزمن لكل نشاط داخل العملية الصناعية.

٨)التنسيق بين الأنشطة المختلفة داخل العملية الصناعية الواحدة وبين العمليات الأخرى.

٩)وضع التخطيط الداخلي للمصنع.

١٠) تقييم التخطيط وذلك بدراسة مواطن الضعف والعمل على تلافيها.

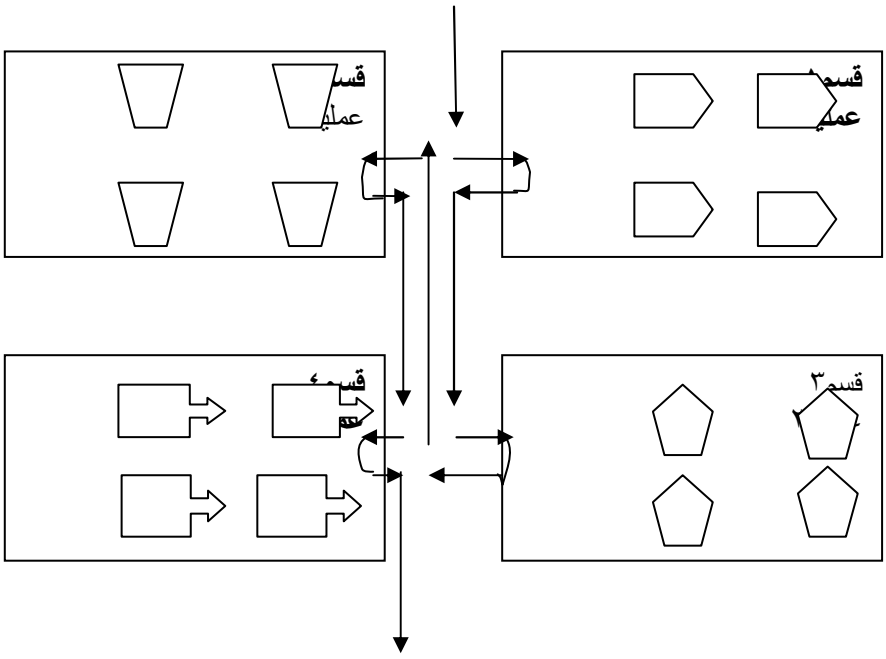
١١) تطبيق التخطيط في المصنع وذلك تحت إشراف رئيس قسم التخطيط.

أنواع التخطيط الداخلي للمصنع:

هناك نوعان رئيسيان للتخطيط الداخلي للمصنع، فإما أن يخطط على أساس نوع العمليات الصناعية التي تتكون منها العملية الإنتاجية ،وإما أن يخطط على أساس نوع المنتجات التي يتم إنتاجها .

أولا" :التخطيط على أساس نوع العملية الصناعية (التخطيط الوظيفي):

- ويتم وفقا" لهذا النوع ترتيب الآلات بالمصنع حسب طبيعة عملها بحيث يخصص لكل نوع منها قسم مستقل بذاته ،فالمصنع هنا يقسم إلى أقسام تحتوي على الات من نوع واحد .وتطبق هذه الطريقة غالبا" في مصانع انتاج القطع الافرادي.



- **مزايا التخطيط على أساس نوع العملية الصناعية :**

١. انخفاض عدد الآلات المستخدمة لعدم ازدواجها وبالتالي انخفاض المبالغ المستثمر فيها.

٢. وجود مرونة كبيرة ، فتوقف إحدى الآلات عن العمل لا يعني توقف العملية الصناعية إذ يمكن تحويل العمل إلى آلة أخرى.

٣. الاستفادة من مبدأ التخصص، فتخصص كل قسم بنوع واحد من العمليات الصناعية يؤدي اكتساب الأفراد فيه إلى مهارة كبيرة في إدارة الآلات وإلى اكتساب رؤساء العمال فيه مهارة كبيرة في الرقابة على أعمال الأفراد.

٤. إمكانية توفير ظروف العمل الخاصة بكل عملية صناعية .

- **عيوب التخطيط على أساس نوع العملية الصناعية:**

١. طريق انتقال المواد الخام أو المنتجات تحت التشغيل من قسم لآخر طويل وانتقالها بطيء وبذلك تزداد المدة اللازمة للإنتاج وتزداد التكاليف وتعرض المواد للتلف أو الكسر والضياع.

٢. يؤدي بطء تحرك المواد في المصنع إلى تراكم المواد المطلوب تصنيعها مما يتطلب رفع مقدار رأس المال المستثمر فيها وتكبير المساحات المخصصة لتخزينها.

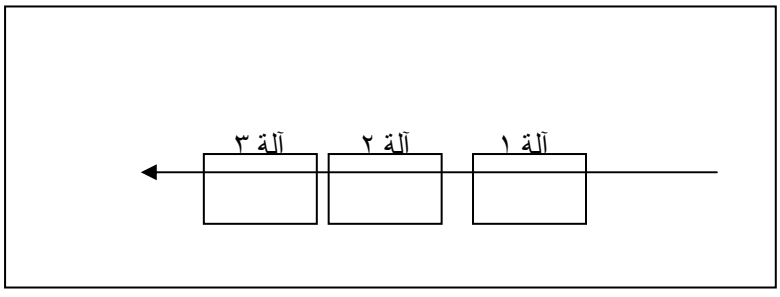
٣. تستلزم عملية نقل ومناولة المواد داخل المصنع ممرات واسعة تقتطع من المساحة الكلية للمصنع كما تتطلب أجهزة مناولة من أنواع معينة.

٤. ضعف الرقابة والإشراف على العملية الإنتاجية لتعدد الأقسام التي تمر بها المواد.

٥. باستخدام الآلات عامة الغرض ترتفع تكاليف الإنتاج لانخفاض طاقتها الإنتاجية.

ثانياً: التخطيط على أساس المنتج (على أساس خط الإنتاج):

ويتم في هذه الحالة ترتيب الآلات في المصنع على أساس نوع المنتج أي على أساس متطلبات العملية الصناعية بالقسم الواحد ، وهنا يحتوي كل قسم على جميع أنواع الآلات التي تلزم العملية الصناعية الخاصة به، فتدخل المواد الأولية وتخرج منتجا" نهائياً.



- **مزايا التخطيط على أساس نوع المنتج :**

١. لا تتكرر عملية نقل المواد بين الأقسام وبذلك تسهل إجراءات نقل ومناولة المواد داخل المصنع.

٢. سهولة عملية الرقابة على الإنتاج .

٣. يمكن استخدام الآلات الأوتوماتيكية في عملية نقل ومناولة المواد لوجود مسالك واضحة في خط سير المواد بالقسم الواحد حتى النهاية.

٤. وجود توازن وتنسيق بين العمليات الإنتاجية الجزئية وذلك يقضي على احتمال وجود اختناقات أو ضغط عملي على بعض منها والتعطل في الأخرى.

٥. انخفاض تكاليف نقل ومناولة المواد لأن نهاية العملية الصناعية المعينة تعتبر بداية العملية التالية بنفس القسم ،وبذلك لن يكون هناك حاجة إلى مساحات لتخزين المواد بين العمليات الصناعية المختلفة حتى يأتي دورها في العملية التشغيلية.

٦. نتيجة لسرعة تدفق المواد ينخفض مقدار الوقت اللازم للعملية الإنتاجية ، وذلك لعدم تأخر نقل المواد من آلة لأخرى بين العمليات الصناعية وبذلك ترتفع سرعة دوران المواد التي تحت التشغيل مما يقلل من مقدار رأس المال اللازم استثماره فيها.

٧. يسمح باستخدام الآلات خاصة الغرض وبذلك تنخفض تكاليف الإنتاج لارتفاع طاقتها الإنتاجية.

- **عيوب التخطيط على أساس نوع المنتج :**

١. ينقصه المرونة فإذا توقفت آلة فإن خط الإنتاج بالقسم يتعطل كلياً.

٢. لا يسمح بدرجة كبيرة من التخصص سواء للأفراد أو الرؤساء .

٣. يتطلب استثمارات رأسمالية كبيرة لضرورة شراء آلات عديدة تؤدي نفس الغرض لتوزيعها على الأقسام.
٤. بما أن الخط يضم آلات ليست من نوع واحد فيجب أن يكون رئيس العمل ذو خبرة واسعة في العمل على الآلات المختلفة.
٥. بما أن الآلات مختلفة فإنها بحاجة إلى شروط مختلفة من حيث القدرة الكهربائية او الإضاءة الأمر الذي يصعب تحقيقه نوعا ما .

مكان قسم التخطيط الداخلي في الهيكل التنظيمي :

تختلف أهمية التخطيط الداخلي باختلاف حجم الشركة واختلاف درجة أهميته في العملية الإنتاجية فلا يوجد قسم لها في المصانع الصغيرة ويقوم بمهامها المدير العام أو مدير المصنع أو أحد المهندسين، وإما في الشركات والمصانع الكبيرة فينشأ قسم خاص يعين فيه عدد من الخبراء والمهندسين.

العلاقة بين قسم التخطيط الداخلي والإدارات الأخرى:

إن نجاح هذا القسم في تأدية مهامه يتوقف على تعاون الإدارات والأقسام والأفراد الذين يعملون فيها ومن أهم الإدارات التي يجب أن تتعاون مع هذا القسم هي:

- الإدارة العليا .
- إدارة المبيعات.
- إدارة هندسة السلعة .
- الإدارة الهندسية.
- إدارة الأفراد.
- أدارة الهندسة الصناعية.
- إدارة مراقبة الإنتاج.
- إدارة الإنتاج.
- إدارة هندسة المصنع.
- إدارة التفتيش.
- إدارة الحسابات.

الفصل الخامس

جدولة الانتاج

الفصل الخامس
جـــدولة الإنتـــاج

مقدمة:

يتمثل احد مفاتيح الكفاءة الإدارية في القدرة على إعداد جدول فاعل لعمليات الإنتاج ، وتتطلب إدارة أي نظام أو نشاط صناعياً كان أو خدمياً أو تجارياً أو زراعياً، صنع قرارات متعلقة بالجدولة ، تتناول هذه القرارات مسائل مثل تحديد أزمنة الأداء ، وتوقيتات البدء والانتهاء للعمليات في مراحل ومواضع الأداء المختلفة ، وترتيب تنفيذ العمليات من حيث التوالي أو التوازي، وتخصيص أو تحميل أعباء العمل على الموارد المتاحة ، البشرية ، والمادية (مثل التجهيزات الآلية والمساحات والمواقع).

كما تشمل هذه القرارات جدولة حركة هذه الموارد مثل العمالة ، والآلات ، ووسائل النقل ، والمواد تحت التشغيل ، والسلع الجاهزة ، والمعلومات ، وكذلك جدولة نشاط المديرين في معالجتهم لقضايا أو مشكلات عمل محددة ، ويتم تجزئة أو جدولة ذلك كله على مدى فترات محددة بالدقيقة أو الساعة أو اليوم أو الأسبوع.

وبناءً على ما تقدم يتناول هذا الفصل عرضاً لماهية جدولة الإنتاج، أهميتها، أهدافها، المعلومات اللازمة لها، العوامل المؤثرة علي فاعلية جدولة الإنتاج، وأخيراً استخدام الأساليب الكمية في جدولة الإنتاج.

أولاً: **ماهية جدولة الإنتاج**:

يقصد بجدولة الإنتاج عملية تحديد موعد ومكان تنفيذ عمليات الصنع اللازمة لإنتاج الأجزاء والمنتجات وتحديد مواعيد البدء والانتهاء الخاصة بإجراءات الصنع المختلفة.

وعلي ذلك فإن الهدف الأساسي للجدولة تخطيط انسياب العمل في داخل محطات العمل ، حتى يمكن ترتيب الإنتاج في شكل منظم يؤدى إلى الانتهاء من إنتاج المنتجات طبقاً للمواعيد المتفق عليها مع العملاء .

إذن الجدولة هي ترتيب لأولويات تنفيذ عمليات معينة عبر فترة زمنية، لانجاز مهمة أو مهام محددة مع تحديد لتوقيتات بدء وانتهاء العمليات ، وطبيعي أن يعتمد تصميم الجدول علي بعض الاعتبارات ، وأهمها:

أ- المتطلبات الفنية للأداء ، على ضوء العلاقات الفنية بين مراحل أو مواضع الأداء المختلفة ، فقد تجري عدة عمليات ، بعضها يؤدى على التوالي (أي يجب إكمال المرحلة ٢ مثلاً قبل المرحلة ٣) والأخر على التوازي (أي بشكل متزامن في نفس الوقت).

ب- حجم الأداء أو الإنتاج المقدر (على ضوء تقديرات الطلب).

جـ- الطاقة الإنتاجية المتاحة .

ثانياً: **أهمية جدولة الإنتاج**:

تبدو أهمية جدولة الإنتاج من واقع ما يلي :

١- تؤثر الجدولة في مستوى الكفاءة الإنتاجية للعمليات ، فهي تحدد توقيت الأداء ومعدل انسيابه ، ودرجة استغلال الموارد البشرية والمادية (التجهيزات وموضع الأداء) والمالية، وإن كفاءة الآلات تتحدد لدرجة أو أخري بزمن تشغيلها ومعدل تغذيتها بالخامات أو الأجزاء ، وكذا بمعدل سرعتها ، وكلها أمور تحددها الجدولة ، أن طول وقت إنتاج قدر محدد أو ثابت من الناتج يؤدى لزيادة تكلفة إنتاجه مع ثبات قيمة الناتج ، وهذا يعنى ببساطة انخفاض الكفاءة الإنتاجية .

٢- يؤدى قصور أو ضعف فاعلية الجدولة لضعف استغلال موارد متاحة أو إهدارها، مما يؤدى لزيادة تكاليف الإنتاج ، وتأخير مواعيد تقديم المنتجات للسوق، وغرامات تأخير ، ولا شك أن ذلك يسهم في إضعاف القدرة التنافسية بالنسبة للمنظمات الخاصة .

٣- كما يؤدى ضعف فاعلية الجدولة للحاجة لإجراءات إسراع خاصة ، ومن ثم تعديل خطط سابقة مما يؤخر عمليات أو طلبات عن موعدها المتفق عليه مع العملاء ، ومن ثم تضررهم ، من ناحية أخري فللإسراع تكلفته ، إذ يتطلب تحمل

تكلفة كل من ساعات عمل إضافية ، وزيادة معدل إهلاك الآلات ، واحتمالات تعطلها طالما شغلت بأعلى معدل سرعتها المقررة (بالنسبة للآلات التي تعمل وفق سرعة معينة)، هذا إضافة لما يؤدى إليه الإسراع من ضعف الالتزام بالجودة.

ثالثاً: **أهداف جدولة الإنتاج**:

تتمثل أهداف جدولة الإنتاج فيما يلي :

١- تقليل عدد الطلبات أو العمليات المتأخرة بتقليل فرص استطالة وقت إنتاجها، وعموماً تقليل متوسط أوقات التأخير، وهذا يعنى تقليل فترات انتظار العملاء وتكوين صورة ذهنية طيبة لديهم عن المنظمة.

٢- تقليل وقت الإنتاج، وهذا يعنى تحقيق أدنى متوسط لوقت انسياب العمليات واقل تكلفة لها.

٣- تقليل حجم العمل تحت (أو قيد) التشغيل، وهذا يشمل الطلبات أو المهام التي تنتظر التشغيل، إضافة لتلك التي تحت (أو قيد) التشغيل، وهذا يعنى تقليل فترات الانتظار وسرعة دوران رأس المال.

٤- تقليل الوقت العاطل للعاملين أو التجهيزات أو مواضع الأداء لا سيما تلك التي تمثل نقطة أو نقاط اختناق أو عنق زجاجة ، وهذا يعنى تعظيم درجة استغلال الموارد أو الطاقة الإنتاجية المتاحة أو استغلالها بكفاءة ، بحيث لا يبقي بعض العاملين أو الآلات أو مراكز الأداء في حالة تعطل مرحلي أو استغلال جزئي ، وهكذا يمكن تجنب تكلفة موارد غير منتجة.

٥- المحافظة على الصالح الشخصي للعميل ، لا سيما في نظم تقديم الخدمات، فمثلاً تأخير خدمات الأمن التي يقدمها جهاز الشرطة ، أو خدمات الرعاية الصحية ، أو النقل الجوى ، من شأنه أن يلحق ضرراً بطالب الخدمة الذي يتأخر توقيت بدء تقديمها إليه أو استطال وقت إتاحتها عن الحد المناسب.

٦- تحقيق أدنى قدر ممكن من تكاليف الإنتاج والتخزين (شاملة تكلفة الاستثمار في المخزون).
٧- تحقيق أعلى قدر ممكن من استغلال الموارد المتاحة ورضاء العميل ومعنويات العاملين.
٨- التكيف مع تقلبات عشوائية تؤثر على حجم الطلب وعلى قدر الطاقة الإنتاجية الممكن تهيئتها لمقابلته.

ويمكن اعتبار هذه الأهداف معايير لقياس أداء جدولة الإنتاج وتقييم قواعد أولوية التشغيل أو الأداء.

رابعاً: المعلومات اللازمة لجدولة الإنتاج:

يتطلب صنع قرارات جدولة الإنتاج بشكل عام، توافر المعلومات التالية:

١- معلومات عن أهداف وسياسات وإدارة المنظمة لا سيما تلك الخاصة بالإنتاج والعمليات والتسويق.

٢- معلومات عن توقيت انتهاء كل عمل أو مهمة أو التسليم للعميل أو السوق.

٣- معلومات عن حجم وتوقيت موجات الطلب ، ذلك إن حجم أو مستوى الطلب (أو المبيعات المتوقعة) يمكن أن يختلف بفعل اعتبارات موسمية أو طارئة.

٤- معلومات عن كمية وخصائص الموارد المطلوبة للإنتاج، وهذه يمكن الحصول عليها من قائمة العمليات التي توضح هذه الموارد، والمعايير الزمنية للأداء ومن قائمة المواد التي توضح المواد والأجزاء اللازمة.

٥- معلومات عن حجم وخصائص الموارد المتاحة المالية والمادية (تجهيزات آلية وخامات وأجزاء) ، والبشرية ، فبالنسبة للآلات فإن عددها في حد ذاته لا يكفي بل يجب تحديد عدد الآلات العاطلة وتلك العاملة ، وحتى بالنسبة للآلات العاملة

يجب أن تتوافر معلومات عن درجة فاعليتها (أي صحة أدائها) ، ومعدل كفاءتها أي ناتجها الفعلي منسوباً إلى ناتجها المخطط أو المعياري خلال فترة محددة ، وبالنسبة للعمالة يجب أن تتوفر معلومات عن عددها وتوزيعها بحب الجنس والتخصص المهني والحرفي ودرجة المهارة ، فضلاً عن عدد ساعات التشغيل المقررة ، وبالنسبة للخامات أو الأجزاء يجب توافر معلومات عن كمية المخزون المتاح للاستخدام من كل منها (بعد استبعاد الوحدات التالفة والمتقادمة) والكميات الوشيكة الوصول من المورد أو الموردين إن كانت المنظمة تتبع سياسة التزود بالمخزون على فترات قصيرة الأجل نسبياً ، أو تلك التي أدرجت على جداول الإنتاج إن كانت ستصنع بالمنظمة ولن تشتري.

٦- جداول الصيانة الخاصة بالآلات والمرافق ووسائل النقل الداخلي والخارجي وغيرها ، ومن الطبيعي أن تختلف طبيعة المعلومات اللازمة للجدولة باختلاف طبيعة نشاط العمليات ، فالمعلومات الموضحة عاليه هي التي تكون لازمة غالباً في جدولة عمليات الإنتاج بشكل عام وفي المنظمات الصناعية بشكل خاص ، لكن الأمر يختلف بالنسبة لعمليات منظمات الخدمة التي تتطلب كل منها بيانات متميزة.

خامساً: **مقومات فاعلية جدولة الإنتاج**:

يوجد عدة مقومات أو متطلبات يتعين توافرها لتسهم في تحقيق فاعلية جدولة الإنتاج، وأهمها:

١- تقدير دقيق لوقت الأداء المناسب مرحلياً وكلياً ، بما يمكن من مقابلة ظروف ومستويات طلب ثابتة أو متغيرة، والمقصود بوقت الإنتاج المناسب، أن يكون متناسباً مع كل من حجم الإنتاج المطلوب ، وحجم الطاقة الإنتاجية المتاحة أو الممكن تدبيرها خلال فترة الجدول، فضلاً عن مناسبته لتوقعات وطلبات السوق أو العملاء.

٢- التزام العاملين بالانجاز في حدود المدة الزمنية المخططة ، بمعنى أنه يمكن الانتهاء من العمليات قبل الموعد المحدد أو عنده تماماً ، لكن دون الإخلال بمستوى الجودة المستهدف ، ويفيد ذلك في تجنب تكلفة التأخير التي تتضمن (غرامة مالية يطلبها العميل ، وفقد تعاقدات محتملة) ، كما يفيد في تجنب تكلفة الإسراع والتي تتضمن التشغيل لساعات إضافية وانخفاض الجودة ، وتكلفة شراء اعلي لمستلزمات إضافية ، لأن طلب الشراء الإضافي تكلفته أعلي، وسيتعذر الإفادة من خصم الكمية الممكن الحصول عليه لو تم الشراء من البداية بالكمية الاقتصادية أو المناسبة.

٣- درجة مناسبة من مرونة التجهيزات المتاحة ، وعمليات الإنتاج ، فالتجهيزات التي يمكن تعديل سرعاتها أو الغرض من استخدامها ، والعامل الذي يمكن استخدامه في أكثر من عملية ، كلها سبل لتهيئة فاعلية الجدولة ، كذلك يجب تحليل طرق الأداء والتصميم الداخلي لمواضع الأداء لمواجهة ظروف طلب متغيرة والحفاظ على جدولة فاعلة.

٤- دقة تقدير الاحتياجات من مستلزمات الإنتاج مع توفيرها لكل من مواضع الأداء في التوقيت المناسب ، فمثلاً يؤدى تأخير تدبير هذه الاحتياجات أو تدبيرها بأقل مما يجب ، إلى تأخير بدء الإنتاج عن الموعد المخطط أو إلى تأخير بدء مرحلة معينة ضمن مراحل الإنتاج أو إلى استطالة وقت أدائها ، وهذا يعنى عدم الاستغلال الكامل لتجهيزات أو مساحات أو مباني تمثل تكلفة استثمارية.

٥- يتعين توافر التجهيزات الآلية بقدر كاف ، وان تكون فاعلة أي يمكن تشغيلها بسلاسة وبشكل صحيح ، وهذا يتاح من خلال كونها محوراً لصيانة فاعلة ، إضافة لوجود العامل المدرب إن كانت الآلة غير كاملة الاوتوماتية أي غير تلقائية الأداء.

٦- تقليل مزيج المنتجات كلما أمكن ، إن زيادة درجة التخصص تقلل من تعقد مشكلات الجدولة ، إذ سيقل العبء اللازم لتدبير أصناف المستلزمات

والمخزون وقطع الغيار ، ويقل تداخل جداول الإنتاج لأقسام أو أوجه نشاط متعددة ، ويفيد في هذا الصدد ، استخدام مدخل المجموعات الآلية .

٧- تقليل مدى الاختلاف في طرز الآلات وما يقترن به من تباين في أوقات الإعداد والتشغيل والضبط لكل طراز منها ، وكذا معدل سرعاتها.

٨- فصل العمليات الكبيرة التي تتطلب قدراً كبيراً من العمالة، عن تلك الصغيرة التي تتطلب قدراً منها، إن مزج العمليات الكبيرة مع الصغيرة في نفس مكان العمل يخلق صعوبات مؤثرة.

٩- تهيئة اتصال وثيق بين إدارة العمليات الإنتاجية وبين إدارة التسويق، إن ضغوط العمل على الإنتاج يمكن تخفيفها باتصالات فاعلة مع العملاء.

١٠- تخفيض حجم الوحدات التنظيمية كلما أمكن، لأن صعوبات الجدولة والإدارة عموماً تظهر وتزيد مع زيادة حجم هذه الوحدات.

١١- عدم تغيير الجدول طالما تم إعداده واعتماده في ضوء التنبؤات الخاصة بالطلب إلا إذا طرأت أسباب جوهرية تستدعى ذلك .

١٢- السعي لخفض وقت الإنتاج كلما أمكن دون أن يؤدى ذلك لخفض في حجم الإنتاج المستهدف أو في مستوى جودته.

تطبيقات على الفصل الخامس

السؤال الأول: **اكتب مذكرات مختصرة فيما لا يزيد عن صفحة واحدة لكل نقطة:**

١- ماهية جدولة الإنتاج.

٢- أهمية جدولة الإنتاج.

٣- أهداف جدولة الإنتاج.

٤- المعلومات اللازمة لجدولة الإنتاج.

٥- مقومات فاعلية جدولة الإنتاج.

السؤال الثاني:

اكتب تقريراً علمياً مختصراً عن جدولة الانتاج ؟

الفصل السادس

الطاقة الانتاجية

الفصل السادس
الطاقـــة الإنتاجيـــة

مقدمة:

الطاقة الإنتاجية هي تعبير كمي عن أقصي قدر من وحدات الناتج التي يمكن إنتاجها خلال فترة محددة ، بواسطة نظام مؤلف من بشر وتجهيزات وإجراءات ، في بيئة ديناميكية.

ويتوقف قرار تحديد الطاقة الإنتاجية – إلى حد كبير – على التنبؤ بحجم الطلب على منتج أو منتجات المنظمة ، فمثلاً عندما يفكر مستثمر في إنشاء مصنع للملابس الجاهزة ، فيجب أن يقدر عدد القطع أو الوحدات التي سينتجها ، وعندما تفكر شركة لصناعة السيارات في إنشاء خط تجميع أو أكثر ، فيجب أن يفكر مديروها في التوقعات بشأن عدد السيارات التي يستطيع المصنع إنتاجها ، وعند التفكير في بناء مستشفي ليضم عدداً محدداً من الأسرة يجب تقدير العدد المتوقع من المرضي ومعدل شغل السرير الواحد، كما أن عدد الطلبة الذين يقبلون في مدرسة ما يكون محكوماً بعدد وحجم (طاقة) الفصول ، فكل هذه الأنواع من منظمات أو أماكن العمليات الإنتاجية لها "طاقة" محددة ، وعادة ما يطلق تعبير "تخطيط احتياجات الطاقة الإنتاجية" على المهام الخاصة بتحديد وتحديث احتياجات هذه الطاقة من آلات وخامات أو أجزاء ومساحة وعمالة .

ونتناول في هذا الفصل مفهوم الطاقة الإنتاجية، أنماط الطاقة الإنتاجية، وقياس الطاقة الإنتاجية.

أولاً: **مفهوم الطاقة الإنتاجية**:

تتعدد تعريفات الطاقة الإنتاجية، فيعرفها احد الكتاب على "أنها كمية الإنتاج الكلي الذي يمكن تحقيقه تحت ظروف التشغيل السائدة" [١] ، ويعرفها أخر على " أنها

([1]) W.B. Lawrence, **Cost Accounting**, (N.Y: Prentice Hall, Inc., 1965), p. 422.

مجموعة من المعدات والآلات الثابتة والأفراد الذين تفوضهم الإدارة سلطاتها في إدارة النشاط" [١].

وفي تعريف أخر " هي الحد الأقصى من كمية المنتجات من الأصناف المحددة التي يمكن للمشروع أو للقسم أو للعنبر أو للماكينة إنتاجها في وحدة زمنية محددة " بحيث أن الفرق بين حجم الطاقة الإنتاجية وحجم الإنتاج الذي تم تحقيقه فعلاً يكشف عن الإمكانيات والاحتياطيات الكامنة التي يمكن استغلالها[٢].

ويقول احد الكتاب ليس هناك تعريفاً محدداً لمفهوم الطاقة الإنتاجية وماهيتها إلا إذا اتخذنا مدى قدرة عوامل الإنتاج من رأس مال وعمل التي تتوافر للمشروع في الفترة القصيرة على خلق حجم معين من الإنتاج كتفسير لماهية الطاقة الإنتاجية [٣].

وعرفها البعض الأخر بأنها " القدرة على الإنتاج في حدود التسهيلات المادية والتنظيم معاً" [٤]، ويعفها أخر بأنها " المقدار الثابت من الآلات والمعدات والأيدي العاملة والخدمات الأخرى المساعدة أو وسائل نقل داخلي، صيانة، تخزين،... الخ "، والتي تتوافر لدي الوحدة الإنتاجية في فترة معينة.

وفي تعريف أخر " الطاقة تعنى القدرة ، ومن ثم فإن الطاقة الإنتاجية تعنى القدرة الإنتاجية ، والطاقة التسويقية تعنى القدرة التسويقية ، والطاقة الإدارية تعنى القدرة الإدارية ، ويترتب علي ذلك أن تعرف طاقة الوحدة بالقدرة الإنتاجية والتسويقية والإدارية بها"[٥] ، ويضيف الكتاب إنه من الصعب وضع تعريف محدد للطاقة إذ يختلف مفهومها وطرق قياسها من وحدة اقتصادية لآخري .

---

(1) Adolph Matz et.al , **Cost Accounting ,** (Bombay: D.B.T Torapryal Sons & Co. Private.Ltd,1970), p.500

(٢) د. عبد الحميد بهجت فايد ، **إدارة الإنتاج** ، (القاهرة : مكتبة عين شمس، ١٩٨٤) ، ص ٤٥٢.

(٣) د. محمد احمد خليل، **التكاليف في الوحدات الصناعية**، (الإسكندرية: دار الجامعات المصرية، ١٩٨٠)، ص ١١٤.

(4) Gerald R. G Growing Shield, Kenneth A, Gorman, **Cost Accounting – Principle and Managerial Application ,** (Bost : Houghten Mifflin Company, 1974), P.120.

(٥) د.محمد محمد الجزار ، **الموازنة : تخطيط ورقابة واتخاذ قرارات** ، (القاهرة : مكتبة عين شمس، ١٩٨٢) ، ص ٩٤.

ويعرفها أخر بأنها " كمية المخرجات الناتجة عن عملية أو أكثر خلال فترة زمنية معينة "[١] ويعرفها أخر بأنها " القدرة الإنتاجية المتوفرة في المنشأة الصناعية بما في ذلك القائمة والمستحدثة والمستبعدة، وضمن إطار أسلوب إنتاجي معين وخلال فترة زمنية معينة"[٢] .

ومن خلال عرض التعريفات السابقة يمكن وضع التحليل التالي :

١- عدم اتفاق الكتاب على تعريف محدد لماهية الطاقة الإنتاجية ، فلقد دلل البعض عن الطاقة بمكوناتها المادية والبشرية ، والبعض الأخر عرفها بأنها كمية إنتاج في ظل ظروف وقيود معينة ، بينما رأى البعض أنها قدرة إنتاجية .

٢- اتفاق بعض الكتاب على صعوبة وضع تعريف واضح ومحدد للطاقة الإنتاجية ، ولقد دلل علي ذلك احد الكتاب بقوله " لإيجاد مفهوم واضح لحجم (طاقة) الوحدة يسمح بقياس عملي لها لا يعتبر عملاً سهلاً لأنه يتضمن الاختيار بين عدة بدائل معينة[٣]:

- قدر من المعدات الثابتة مثل عدد المغازل.
- كمية مدخلات مثل عدد ساعات تشغيل العمال.

ويضيف نفس الكاتب بأنه لا يوجد مفهوم محدد في الاقتصاد للطاقة حيث أن المخرجات تتحدد بالعلاقة بين التكاليف والأسعار أكثر منها بخصائص الوحدة الاقتصادية بمفردها.

٣- أشارت بعض التعريفات إلى أن الطاقة الإنتاجية كمفهوم مفيدة بعامل الزمن بنما تجاهلت بعض التعريفات عامل الزمن تماماً.

([١]) د. محمد رشاد الحملاوى ، **إدارة الإنتاج والعمليات** ، (القاهرة : مكتبة عين شمس، ١٩٨٣) ، ص ٩١.

([٢]) د. احمد محمد موسي ، **تقييم الأداء الاقتصادي في قطاع الأعمال والخدمات** ، (القاهرة : دار النهضة العربية ، ١٩٦٩) ، ص ١٢.

([3]) Joel Dean, **Managerial Economics**, (New Delhi: Prentice all of India, private Ltd,1970),pp.303-304.

٤- أن هذا التعدد في التفسير يعبر عن شيء ظاهر وهو الصعوبة التي تكتنف عملية تعريف الطاقة الإنتاجية، وهذا له أثاره على مدى وضوح ودقة البيانات المتعلقة بها، ويرجع البعض تلك الصعوبة إلى [١]:

- الغموض واللبس الذي يحيط بلفظ الطاقة ، والذي يرجع إلى الاستعمالات الكثيرة للفظ الطاقة ، فمثلاً تشير إلى سعة الوعاء كما هو الحال في أفران الصهر ، وتعبر عن جهد شخص وبالتالي فإنها تشير إلى شيء موصوف ، وتفسيرها وتفهم معناها يرتبط بالصفة التي تلتصق بها.
- الأنواع المختلفة للطاقة ، كالطاقة النظرية ، والطاقة القصوى ، والطاقة المتاحة ، والطاقة المستغلة ، والطاقة العاطلة.
- **<u>طريقة الحساب</u>** : حيث أنه في أي موقف إنتاجي معقد ، يجب أن تفترض الكثير من الفروض بحيث تؤثر على الأرقام النهائية ، إذ أن رجلين على نفس المستوى من المهارة سيقومان بتقدير رقمين مختلفين لنفس الوسيلة الإنتاجية ، وحتى لو اتفقنا على نوع الطاقة التي يقومان بحسابها وتعريف تلك الطاقة .

٥- **تتحدد الطاقة الإنتاجية لأي وحدة اقتصادية بعوامل كثيرة أهمها[٢]:**

- كمية عوامل الإنتاج المتاحة .
- مدى توافر كل عامل بالنسبة للعوامل الأخرى.
- مدى جودة أو مستوى إنتاجية عوامل الإنتاج.
- طرق الإنتاج والتنظيم المتبعة.
- كفاءة استخدام عوامل الإنتاج.

---

(1) Dearden J., **Cost and Budget Analysis**, (H.J:Prentice all,inc., Englewood Cliffs,1982),p.71.

(٢) يراجع في ذلك :

- د. عبد الحميد بهجت فايد ، **مرجع سبق ذكره** ، ص ص ٤٥٣-٤٦٠.
- د. علي محروس شادي، **الموازنة التخطيطية**، (القاهرة: مكتبة عين شمس، ١٩٧٧)، ص ٦٩.
- د. عباس مهدي الشيرازي، المحاسبة عن الطاقة الإنتاجية، **مجلة التكاليف**، الجمعية العربية للتكاليف، العدد الأول، السنة الأولي، يناير ١٩٧٢، ص ص ١٢٩-١٣٠.
- د. عبد الفتاح أبو بكر، مسألة الانفتاح من الطاقات الإنتاجية ومقوماتها، **مجلة التنمية الصناعية العربية**، العدد الثالث، جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الصناعية، بغداد، تموز، ١٩٨٤، ص ص٩١-١٠١.

٦- **أبعاد إطار مفهوم الطاقة هي :**

- الطاقة الإنتاجية قدرة على خلق الإنتاج .
- الطاقة الإنتاجية تنشأ نتيجة لتفاعل مكونات الطاقة .
- الطاقة الإنتاجية مقيدة بعامل الزمن .

٧- إن المفاهيم المختلفة للطاقة الإنتاجية ليست بدائل لبعضها البعض وإنما هي متكاملة بشكل يساعد على تخطيط الطاقة والرقابة عليها سواء بالنسبة للمدى الطويل أو القصير سواء على مستوى المنشأة في مجموعها أو علي مستوى مراكز النشاط المختلفة داخل المنشأة.

٨- إن الطاقة الإنتاجية تعبر عن إمكانيات وقدرات عليها قيود فلا يمكن استخدام الطاقة الإنتاجية لمصنع معين لإنتاج عدد محدد من الوحدات، فالمشروع يمتلك إمكانيات مادية وبشرية لها قدرة محددة على الأداء.

ومن العرض السابق يمكن التوصل إلى تعريف للطاقة الإنتاجية يتمثل في: "**قدرة المنشأة على الإنتاج عن طريق لديها من إمكانيات مادية وبشرية في فترة زمنية معينة في ظل مجموعة من القيود ويمكن قياس هذه القدرة بواسطة وحدات قياس ملائمة** ".

ثانياً: **أنماط الطاقة الإنتاجية** :

تتعدد أنماط الطاقة الإنتاجية لتشمل ما يلي[١]:

---

(١) يراجع في ذلك:

- د. احمد سيد مصطفي، **مرجع سبق ذكره**، ص ص ٣٥٨-٣٦٠.
- Goelsh Davis L. & Davis Stangle B., **Introduction to Total Quality Management: Quality Management for Production, Processing, and Services**, Second Ed, (Ohio: Prentice –Hall, Columbus, 1997).
- Barry Render & Jay Heizer , **Principles of Operations Management** , Second Ed. , (New Jersey: Prentice – Hall. Inc, 1996).
- William Stevenson, **Production /Operations Management**, Fifth Ed, (Irwin: Chicago, 1996).

١- <u>الطاقة التصميمية</u> :Designed Capacity

وتعبر عن عدد وحدات الناتج المكن إنتاجها في وحدة زمنية معينة (نوبة عمل/يوم / أسبوع /شهر / سنة) والتي صمم نظام الإنتاج علي أساسها، وغالباً ما توضح هذه الطاقة في الكتيبات التي يرسلها المورد مع الآلات ، وتكون مضمونة منه، فمثلاً إن اشترت منظمة صناعية عشر آلات تبلغ الطاقة التصميمية لكل منها ١٠٠ وحدة /يوم ، فإن الطاقة التصميمية للمصنع – على هذا الأساس – تساوى ١٠٠٠ وحدة /يوم .

٢- <u>الطاقة النظرية</u> :Rated Capacity

تعبر عن عدد وحدات الناتج الممكن إنتاجها – نظرياً – في وحدة زمنية معينة، وقد تفوق هذه الطاقة ، الطاقة التصميمية إذا أدخلت تحسينات دورية أو غير دورية على الآلات أو على عمليات الإنتاج .

٣- <u>الطاقة المعيارية</u>: Standard Capacity

وتعبر عن وحدات الناتج الممكن إنتاجها في وحدة زمنية معينة – كهدف تشغيلي – للإدارة أو للمشرفين أو العاملين عموماً، وتعد هذه الطاقة أساساً للموازنة التخطيطية.

والطاقة المعيارية تساوى الطاقة النظرية بعد خصم المعدلات المعيارية لكل من:

- التالف أو العادم في مستلزمات التشغيل.
- المسموحات الزمنية للعاملين مثل الأذون والأجازات .
- إيقاف الآلات للصيانة الدورية.
- تعطل مفاجئ للآلات.

- Stephen P. Robbins & Mary Coulter, **Management** Fifth Ed, (New Jersey: Prentice – Hall. Inc, 1996).

- الوحدات المعيبة التي تتعدي حدود السماح أو التجاوز.

فإن كنا نقيس الطاقة الإنتاجية بوحدات ناتج ، وكانت الطاقة النظرية تمثل ١٠٠٠ وحدة /يوم ، وكان مجموع الوحدات المخصومة ، وفقاً لبعض أو كل البنود السابقة يوازى ٢٠٠ وحدة ،فإن الطاقة المعيارية تكون ٨٠٠ وحدة /يوم ، وإن كنا نقيس الطاقة بساعات عمل في أستوديو للإنتاج التليفزيوني طاقته النظرية عشر ساعات ، وكان معيار المشاهد غير الصالحة المسجلة على الشريط يمثل نصف ساعة /يوم ، ومعيار تعطل الكاميرات يبلغ نصف ساعة/يوم، تكون الطاقة المعيارية للأستوديو هي ٩ ساعات /يوم .

٤- <u>الطاقة القصوى</u> :Maximum Capacity

تعبر هذه الطاقة عن عدد وحدات الناتج الممكن إنتاجها فعلياً في وحدة زمنية معينة، لكن هذه الطاقة قد تفوق الطاقة المعيارية إذا أمكن زيادة الناتج من خلال سبل مثل زيادة عدد أو حجم العمالة و/ أو التشغيل لساعات إضافية ، أي بالاستخدام الكامل أو الأقصى لطاقة الموارد المتاحة، وبافتراض عدم وجود أية مسببات محتملة للطاقة العاطلة ، هذا مع استبعاد الوقت المعياري المستغرق في إعداد وضبط وصيانة الآلات.

وتقاس الطاقة الإنتاجية القصوى لمصنع أو قسم أو مركز عمل – بشكل عام – بالطاقة القصوى لمرحلته الرئيسية .

٥- <u>الطاقة الفعلية أو التشغيلية أو العادية</u>: Feasible or Normal Capacity

وتعبر عن متوسط الناتج خلال فترة زمنية معينة مضت، مثل يوم أو شهر أو سنة، تحت ظروف تشغيل عادية.

وتتمثل هذه الطاقة في الطاقة المعيارية مخصوماً منها ما ينقص بسبب:

- العادم أو التالف في وحدات الناتج.

- المسموحات الزمنية للعاملين مثل الأذون والأجازات.
- غياب أو تغيب العاملين.
- توقفات الآلات لسبب أو أسباب مثل انقطاع القوة المحركة ، أو تأخر ورود مستلزمات تشغيل أو للتعطل أو الصيانة....الخ.

وذلك في ظل أنماط المناوبة(الورديات) التي نظمت (أي عدد ساعات نوبة العمل ، ومدي وجود فترات فاصلة بين نوبة أو أخري) .

وعلى ذلك فإن الطاقة الإنتاجية الفعلية تكون محصلة لكل من:

- الوقت المتاح للتشغيل.
- نسبة استغلال التجهيزات الآلية ، أي وقت تشغيلها الفعلي منسوباً إلى الوقت المتاح للتشغيل .
- نسبة كفاءة هذه التجهيزات خلال فترة التشغيل ، أي كمية الإنتاج الفعلية منسوبة لكمية الإنتاج المعيارية .

ثالثاً: **قياس الطاقة الإنتاجية**:

يتمثل الغرض من قياس الطاقة الإنتاجية في مراحل الإنتاج المختلفة أو في الوحدات الإنتاجية في التعرف على ما لدي هذه الوحدات من طاقات حقيقية وقدر ما هو مستغل منها وقدر ما هو عاطل عن الإنتاج ، ولا شك في أن هذه المعرفة تيسر سبل استغلال هذه الطاقات وتمكن من تلافي الاستخدام الجزئي لرؤوس الأموال والموارد البشرية في مواقع الإنتاج .

والقياس أمر ضروري لأنه في مجال التخطيط والرقابة يهم الإدارة التعرف على حجم الطاقة على كافة المستويات لضمان التنسيق بين قدرات المراكز المختلفة وتحديد

السياسات الإنتاجية والتسويقية اللازمة وتقييم الأداء الداخلي على أساس علمي بما يحقق أهداف المنشأة كوحدة اقتصادية متكاملة[١].

١- فروض قياس الطاقة :

يخضع قياس الطاقة لفروض معينة منها :

- تحديد عدد أيام العمل في الأسبوع .
- تحديد عدد الورديات في اليوم .
- اعتبار أو عدم اعتبار مسموحات الأعطال العادية .
- اعتبار أو عدم اعتبار الطاقة الفائضة الناتجة من عدم إمكان بيع ناتج الطاقة المتاحة .

٢- مستوى قياس الطاقة :

قياس الطاقة الإنتاجية قد يكون على مستوى المنشأة ككل أو على مستوى مراكز النشاط أو المراحل الإنتاجية أو الآلات ، وتحديد النطاق الذي تدرس على مستواه الطاقة الإنتاجية أمر ضروري وذلك لاختلاف المتاح منها واختلاف وحدات القياس الواجب استخدامها في الأقسام المختلفة كما أنه في مجال التخطيط والرقابة يهم الإدارة التعرف على حجم الطاقة على كافة المستويات.

٣- وحدات قياس الطاقة :

يعبر عن الطاقة الإنتاجية برقم إنتاج محدد يتحقق في وقت معين ، ويتأثر هذا الرقم عادة بمجموعة من المتغيرات أهمها :

- توافر كافة المدخلات من مواد وعمل وآلات .
- كفاءة التنظيم والعمال.

---

(١) د.على محروس شادي ، **مرجع سبق ذكره** ، ص ص ٨٧.

- توافر الطلب على هذا الرقم من الإنتاج ، بمعنى توافق خصائص الطلب مع إمكانيات الطاقة الإنتاجية.

٤- نماذج قياس الطاقة:

تم وضع نماذج رياضية يمكن بمقتضاها قياس الطاقة الإنتاجية للآلات ، اعتماداً على تلك الطاقة محددة من قبل منتجي تلك الآلات ، على الرغم من أن المنتج يقيس طاقة الآلة عند إنتاجها بحالة المصنع وليس عند لحظة قياس طاقتها ، حيث لا يأخذ في الاعتبار تناقص مقدرتها الإنتاجية مع سنوات تشغيلها أو الظروف الفنية التي يتم فيها تشغيل تلك الآلة .

وسوف نعرض النماذج التالية لقياس الطاقة الإنتاجية للآلات:

النموذج الأول:

هذا النموذج يقيس الطاقة الإنتاجية للماكينات ، وتختلف الطريقة التي يتم بها حساب الطاقة الإنتاجية من ماكينة لآخري حسب طبيعتها ونظام عملها ، ولذلك فمن المناسب تصنيف الماكينات التي يضعها القسم أو المشروع إلى مجموعات متشابهاً باستخدام الأساس المناسب واهم الأسس لتصنيف الماكينات تمهيداً لاحتساب حجم طاقتها هو تصنيفها إلى [١]:

- ماكينات تعمل بصفة مستمرة.
- ماكينات متقطعة العمل.
- ماكينات موسمية العمل.

وتمر عملية حساب الطاقة الإنتاجية لأي نوع من هذه الماكينات بمرحلتين :

---

(١) د. عبد الحميد بهجت فايد ، **مرجع سبق ذكره** ، ص ص ٤٧٧-٤٨٣.

أ- **حساب وقت العمل المنتج للماكينة:**

وتختلف طريقة حساب وقت العمل المنتج في كل مجموعة من مجموعات الماكينات الثلاثة السابقة.

- **فبالنسبة للماكينات المستمرة العمل يحسب وقت العمل المنتج للماكينة كالتالي:**

$$ع\ م = ح - (س + ك)$$

حيث أن:

ع م = وقت العمل المنتج للماكينة المستمرة الإنتاج.

ح = جدول الإنتاج الزمني على أساس ٢٤ ساعة × ٣٦٦ يوم.

س = وقت الأعطال المخططة (الصيانة وغيرها).

ك = وقت توقف الماكينة أسباب متعلقة بتكنولوجيا الصنع والذي يصعب وضعه في معدلات نمطية .

- **فبالنسبة للماكينات المتقطعة العمل، فإن وقت العمل المنتج للماكينة يتحدد كالتالي:**

$$ع\ م = \{[ح - (ر + ص)] \times و \times م - ط\} \times \frac{(١٠٠ - ن)}{١٠٠}$$

حيث أن :

ع م = وقت العمل المنتج للماكينة متقطعة الإنتاج.

ح = عدد الأيام في السنة.

ر = عدد أيام الراحة وأيام الأعياد والعطلات الرسمية.

ص = عدد أيام التوقف عن الإنتاج لأغراض الصيانة السنوية.

و = عدد الورديات في اليوم.

م = مدة الوردية بالساعة.

ط = عدد الساعات التي يتوقف فيها الإنتاج في أيام وما قبل العطلات والأعياد (نصف يوم مثلاً).

ن = الأعطال الجارية المخططة كنسبة من إجمالي وقت العمل.

- **أما بالنسبة للماكينات الموسمية العمل** فإن حساب وقت العمل المنتج يتم على أساس النموذج الخاص بالماكينات المتقطعة العمل ولكن (ح) وغيرها من البيانات سترتبط بطول امتداد الموسم بالأيام.

ب- <u>تحديد الطاقة الإنتاجية للماكينة في وحدة الزمن (سنة –شهر- يوم):</u>

تتسم عملية حساب الطاقة الإنتاجية للماكينات في وحدة زمن محددة بسمات خاصة، نتيجة لاختلاف طبيعة الماكينات، حيث يفرق بين الأنواع التالية من الماكينات:

- **<u>ماكينات دورية:</u>** وهذا النوع من الماكينات يعمل على فترات تمثل كل فترة منها دورة إنتاج يتم فيها تنفيذ عملية صناعية أو مرحلة مستقلة، وينسب إليه أفران صهر الصلب، وكثيراً من الماكينات العاملة في الصناعات الكيماوية، والأفران الخاصة بحرق الطوب.
- **<u>ماكينات متخصصة على أساس المنتجات أو أجزاء المنتجات</u>** : وينسب إليها ماكينات الغزل والنسيج ، ماكينات صنع المسمار البرشام، ماكينات تجهيز العلب المتخصصة .

- **بالنسبة للماكينات ذات النشاط الفوري، تحسب الطاقة الإنتاجية في وحدة الزمن كالتالي:**

$$\text{ط} = \text{س} \times \text{م خ} \times \frac{\text{ع م}}{\text{د}}$$

<u>حيث أن:</u>

ط = الطاقة الإنتاجية للماكينة وفي مدة زمن معينة.

س = القدرة الاستيعابية للماكينة من المواد الخام (حجم الجرعة).

م خ = معامل الإخراج (معامل خروج منتجات مصنوعة من كمية محددة من مكونات الخامات.

ع م = وقت العمل المنتج للماكينة في الفترة الزمنية التي على أساسها يتم حساب الطاقة الإنتاجية.

د = طول دورة التجهيز.

م = مدة الوردية بالساعة.

تبقي عملية حساب الطاقة الإنتاجية لهذا النوع من الماكينات علي البيانات التالية :

- **طول دورة التجهيز** : (الوقت اللازم لصهر المعدن ، الوقت اللازم لحرق الطوب، الوقت اللازم لإتمام التفاعل الكيماوي) ، وحساب الطاقة الإنتاجية لهذه الماكينة يؤسس على طول فترة العمل المثلي التي تستخدم في المشروعات المتقدمة ، لذا ينبغي دراسة تجارب المشروعات العاملة في نفس النشاط.
- **معامل الإخراج**: وهو عبارة عن كمية المنتجات المنتجة خلال دورة عمل واحدة من كمية محددة من المادة الخام، ويبنى هذا المعامل على أساس خبرة المشروعات المتقدمة.
- **حجم الجرعة أو الطاقة الاستيعابية للماكينة من المادة الخام مرة واحدة:** يبنى تحديد حجم الجرعة عند حساب الطاقة على أساس كتالوجات الماكينة مع متابعة خبرة المشروعات المتقدمة.

- بالنسبة للماكينات المتخصصة على أساس المنتجات، تحسب الطاقة الإنتاجية في وحدة الزمن كالتالي:

$$ط = ع م \times م ن$$

حيث أن:

ط = الطاقة الإنتاجية للماكينة.

ع م = وقت العمل المنتج للماكينة في خلال الفترة التخطيطية للماكينات محسوباً بالساعة.

م ن = معدل إنتاجية الماكينة في الساعة محسوبة على أساس خبرة المشروعات المتقدمة، أو على أساس معدل الإنتاج المخطط.

النموذج الثاني:

في هذا النموذج لقياس الطاقة الإنتاجية لابد من تحديد[١]:

أ- عدد أيام التشغيل خلال فترة الخطة.

ب- عدد ساعات التشغيل خلال اليوم ، وهل يتم العمل فترة واحدة او فترتين أو ثلاث فترات.

ويتم القياس إما على أساس عدد وحدات المنتج أو على أساس عدد ساعات التشغيل، والأساس الأخير عن الضروري الالتجاء إليه إذا كانت الآلة الواحدة تعمل في إنتاج أكثر من منتج، وتحسب الطاقة الإنتاجية في صورة ساعات وذلك كما يلي:

$$ط = ن \times م \times س$$

حيث أن:

ط = الطاقة الإنتاجية للماكينة فترة الخطة.

ن = عدد الآلات المتجانسة في كل مرحلة إنتاجية.

م = عدد أيام التشغيل خلال فترة الخطة.

س = عدد ساعات التشغيل في اليوم.

يلاحظ على هذا النموذج:

١- يتسم بالعمومية، فلا يفرق بين أنواع الماكينات في قياس طاقتها.

٢- يحسب إجمالي وقت عمل الماكينة ، ولا يستبعد التوقفات أياً كان سببها.

٣- لا يتوصل إلى طاقة الماكينة بالوحدات في فترة الخطة .

---

(١) د. محمد محمد الجزار ، **مرجع سبق ذكره** ، ص ص ١٠٦.

حالات تطبيقية:

مثال رقم (١):

إذا علمت أن:

١- تمتلك شركة المصري عشرة ماكينات للغزل متساوية في طاقتها الإنتاجية.

٢- تعمل الماكينة لمدة ٦ أيام في الأسبوع وهناك ٧ أيام عطلات وأجازات.

٣- تعمل الماكينة ورديتين يومياً طول مدة الوردية ٨ ساعات.

٤- تتوقف كل ماكينة ٦ أيام للقيام بالصيانة السنوية.

٥- تخفض الأيام السابقة لأيام العطلات والجمع والأعياد لمدة ساعتين.

٦- نسبة الأعطال المخططة إلى إجمالي وقت العمل ٥% .

٧- معدل إنتاج الماكينة ٢٥ كيلو/ساعة .

والمطلوب:

حساب الطاقة الإنتاجية لشركة المصري للغزل والنسيج ؟

الحـل

١- حساب وقت العمل المنتج للماكينة:

$$\text{ع م} = \{[\text{ح} - (\text{ر} + \text{ص})] \times \text{و} \times \text{م} - \text{ط}\} \times \frac{(١٠٠ - \text{ن})}{١٠٠}$$

$$\text{ع م} = \{[٣٦٥ - (٥٢ + ٧ + ٦)] \times ٢ \times ٨ - ٢ \times ٥٩\} \times \frac{(١٠٠ - ٥)}{١٠٠}$$

$$= \{[٣٦٥ - ٦٥] \times ١٦ - ١١٨\} \times ٠,٩٥$$

$$= \{٣٠٠ \times ١٦ - ١١٨\} \times ٠,٩٥$$

$$= ٤٦٨٢ \times ٠,٩٥ = ٤٤٤٨ \text{ ساعة تقريباً}$$

٢- حساب الطاقة الإنتاجية للماكينة الواحدة:

$$\text{ط} = \text{ع م} \times \text{م ن}$$

$$= ٤٤٤٨ \times ٢٥ \text{ ك/س} = ١١١٢٠٠ \text{ ك /سنوياً}$$

= ١١١,٢ طن / سنوياً

٣- حساب الطاقة الإنتاجية للشركة :

الطاقة الكلية = طاقة الماكينة × عدد الماكينات

= ١١١,٢ × ١٠ = ١١١٢ طن / سنوياً

مثال رقم (٢):

قدمت إليك البيانات التالية عن احد مصانع الحديد والصلب المتوسطة الحجم :

- يضم المصنع ثلاثة أفران من أفران الصهر ماركة "هارتين".
- تتوقف الأفران لمدة شهر بالتناوب سنوياً لإجراء الصيانة الرأسمالية.
- تدل الخبرة الماضية على أن مجموع الأعطال المتعلقة بتكنولوجيا الصنع وغيرها من الأعطال الأخرى قد بلغت ٩٠ ساعة عمل سنوياً للفرن الواحد .
- القدرة الاستيعابية لهذا الفرن من المواد الخام ٣٠٠ طن والمدة اللازمة للصهر ٦ ساعات ومعامل الإخراج ٠,٥ .

المطلوب: حساب الطاقة الإنتاجية لهذا المصنع ؟

الحـل

١- حساب وقت العمل المنتج:

ع م = ح – (س + ك)

$$= ٣٦٥ - \left(\frac{٣٠}{٣} + \frac{٩٠}{٢٤} \right) = ٣٥١,٢٥ \text{ يوم} \times ٢٤ = ٨٤٣٠ \text{ ساعة}$$

٢- حساب الطاقة الإنتاجية للفرن:

$$ط = س \times م خ \times \frac{ع م}{د}$$

$$ط = ٣٠٠ \times ٠,٥ \times \frac{٨٤٣٠}{٦} = ٢١٠٧٥٠ \text{ طن سنوياً}$$

٣- حساب الطاقة الإنتاجية للمصنع:

الطاقة الكلية = طاقة الفرن × عدد الأفران

= ٢١٠٧٥٠ × ٣ = ٦٣٢٢٥٠ طن سنوياً

تطبيقات على الفصل السادس

السؤال الأول: **اكتب مذكرات مختصرة فيما لا يزيد عن صفحة واحدة لكل نقطة:**

١- مفهوم الطاقة الإنتاجية .

٢- أنماط الطاقة الإنتاجية .

٣- قياس الطاقة الإنتاجية.

٤- فروض قياس الطاقة الإنتاجية.

السؤال الثاني:

قدمت إليك البيانات التالية عن مصنع لصهر الحديد :

- يضم المصنع أربعة أفران للصهر.
- الطاقة الاستيعابية للفرن الواحد ١٠٠ طن من خام الحديد .
- معدل الإخراج ٨٠% من وزن الخام المستخدم.
- طول دورة التجهيز ٦ ساعات .
- يعمل المصنع بلا توقف باستثناء ٥ أيام يتوقف بها لأغراض الصيانة السنوية.

فإذا علمت أن الطاقة الإنتاجية للمصنع غير كافية لمواجهة احتياجات السوق المضطرد ، وأن هناك اقتراحان بشأن زيادة الطاقة الإنتاجية لهذا المصنع، هما:

١- استبدال الأفران الأربعة الموجودة بفرن واحد طاقته الاستيعابية ٤٠٠ طن ومعدل إخراجه ٧٥% من وزن الخام المستخدم.

٢- الاعتماد على نوع جديد من الحديد الخام بما يحقق خفض في طول دورة الصنع لتصل إلى ٥ ساعات فقط.

<u>والمطلوب</u>: بما تنصح المصنع ؟

السؤال الثالث:

قدمت إليك البيانات التالية عن احد مطاحن الغلال:

- يعمل المطحن طوال أيام السنة ما عدا أيام الجمع والأعياد والعطلات الرسمية.
- تشير نتيجة عام ٢٠٠٥م أن هناك ٥ مناسبات رسمية سيتوقف فيها المصنع لمدة ٨ أيام.

- يعمل المطحن ورديتين مدة الوردية الواحدة ٧ ساعات .
- يتوقف المطحن للصيانة الدورية لمدة يومان كل ٤ شهور.
- يحسب المصنع نسبة الأعطال المختلفة مقدارها ٦% من إجمالي وقت العمل.
- حجم الطاقة الاستيعابية ٥٠ طن .
- معامل الإخراج ٧٥%.
- طول دورة الصنع (الطحن) ٥ ساعات .

والمطلوب :

حساب الطاقة الإنتاجية لهذا المطحن مفترضاً أي بيانات أخري تراها لازمة؟

السؤال الرابع:

يقدر حجم الطاقة الإنتاجية لدي شركة النصر الصناعية ٣٠٠٠٠ وحدة في السنة ، وتقرر إدارة الشركة إجراء عملية إحلال وتجديد في الشركة بتغيير بعض أنواع الماكينات المستخدمة بماكينات جديدة ذات طاقة إنتاجية اعلي ، وقدرت الطاقة الإنتاجية للماكينات الجديدة بحوالي ٤٠٠٠ وحدة في السنة ، بينما كانت الطاقة الإنتاجية للماكينات القديمة ٣٠٠٠ وحدة في السنة فقط.

فإذا علمت أنه تم الشراء فعلاً وتم تركيب الماكينات واستخدامها في الإنتاج فعلاً في ٣/٣١/ ٢٠٠٤م ، ولم تحسب الماكينات القديمة مباشرة إلا في أواخر شهر أغسطس ٢٠٠٤م.

المطلوب:

فما متوسط الطاقة الإنتاجية لسنة ٢٠٠٤م؟

السؤال الخامس:

ماكينة للغزل تعمل ورديتين في اليوم كل وردية ٦ ساعات ، يصل معدل الإنتاجية الطويل الأجل ٢٥ ك ج في الساعة ، فإذا علمت أن نسبة الأعطال لهذه الماكينة ١٠% بالإضافة إلى ٦ أيام توقف للصيانة ، ٥٤ يوم راحة ، ٥ أيام أعياد وعطلات رسمية ، وتتوقف مع أيام الراحة العادية ٥٠ يوم عمل منخفض ساعتين.

والمطلوب : ما هو حجم الطاقة الإنتاجية لماكينة الغزل؟

السؤال السادس:

على فرض أن الطاقة الاستيعابية لأحد أفران الصهر في شركة الحديد والصلب ٥٠٠ طن من خام الحديد مرة واحدة ، وأن معدل الإخراج نصف وزن الخام ، وإذا كان طول دورة التجهيز ٨ ساعات ويعمل الفرن بلا توقف باستثناء ٣ أيام يتوقف فيها لأغراض الصيانة السنوية ، ونسبة الأعطال المخططة ٦%.

فالمطلوب:

أحسب الطاقة الإنتاجية للفرن؟

الفصل السابع

التحميل على الآلات

الفصل السابع
التحميل على الآلات

مقدمة:

تهتم وظيفة تخطيط ومراقبة الإنتاج بالانتهاء من الطلبيات المختلفة في المواعيد المتفق عليها ، أو وفق الجداول الزمنية المحددة طبقا لخطة الإنتاج في المشروع وذلك بأقل تكلفة ممكنة ، من خلال إنتاج وتشغيل هذه الطلبيات على الآلات التي تكون تكلفنها أقل ما يمكن ، ومن أجل ذلك يتم إعداد خطة الإنتاج محدداً فيها تواريخ البدء والانتهاء لكل طلبية ، أو لكل عملية من عمليات الإنتاج، ولذلك فإن إعداد خطة الإنتاج هذه ، يضمن للمشـروع تحقيق عدة أهداف – كما يلي :

- إن تحديد وقت البدء والانتهاء من عمليات الإنتاج، يضمن للمشروع تسليم الإنتاج سواء للعميل أو لمخازن الإمداد للسوق في الميعاد.
- إن تحديد وقت البدء في العمل، يحقق ضمان توافر المواد الخام وغيرها من مستلزمات الإنتاج قبل هذا التاريخ.
- إن وضع خطة للإنتاج ، يعنى مراعاة أن يتم التشغيل الأمثل للإمكانيات في المشروع ، بما يكفل تحقيق هذه الخطة .
- تتضمن عملية التخطيط تحميل الآلات بالعمليات المناسبة لها، وبما يكفل تخفيض تكاليف الإنتاج إلى أدنى درجة ممكنة.
- يعتبر وضع خطة للإنتاج بمثابة معايير للرقابة ، تساعد على تنفيذ الخطة .
- تحدد الخطة مقدما النقاط التي يوجد فيها اختناق ، وهذا يساعد على التخلص من هذا الاختناق ، أو تعديل الخطة طبقا لمعطيات المشروع في هذه النقطة ، وبما لا يؤدى إلى تعطيل الإنتاج .

وحيث أن أحد أهداف خطة الإنتاج ، هو ضمان التشغيل الأمثل للإمكانيات ، فسوف نتناول في هذا الفصل ماهية التحميل وأهدافه ، واختلاف معدلات التحميل على الآلات ، وقواعد التحميل ، وطرق التحميل ، وذلك على النحو التالي[١]:

---

(١) يراجع في ذلك :

أولاً: **ماهية التحميل وأهدافه**:

يعرف التحميل بأنه عملية تخصيص الإمكانيات المتاحة لإدارة المشروع ، لأداء الخطوات المطلوبة في إنتاج السلعة أو جزء منها ، وبالتالي فإن الاهتمام هنا يكون على تخصيص آلات ومعدات معينة من أجل القيام بعمليات معينة في أقل وقت وبأقل تكلفة ، ولذلك فإن المشكلة التي تواجه المسئول عن التحميل ، تتمثل في اختيار أنسب الآلات المتاحة للقيام بالعمل المطلوب في أقل وقت ، وبأقل تكلفة ، ولذلك فإنه لكي يقوم المسئول عن التحميل بتخصيص الآلات في إجراء عمليات معينة ، عليه أولاً أن يحدد القدر المتاح أو الطاقة المتاحة من الآلات المختلفة التي سيتم تخصيصها.

وجداول تحميل الآلات عبارة عن جداول تبين الطاقة الإنتاجية الفعلية لكل آلة، وكذلك الطاقة المستغلة لها، حتى يمكن الاستفادة من ذلك عند اختيار هذه الآلة للقيام بتنفيذ عملية إنتاجية معينة ، إذ أنه عند اختيار أي آلة للقيام بعملية معينة ، فلابد أن يراعى من أن وقت هذه الآلة يسمح بتنفيذ هذه العملية ، ويمثل وقت الآلة الفرق بين الطاقة الفعلية ، والطاقة المستغلة لهذه الآلة ، **وللتحميل أهداف متعددة ، نذكر منها ما يلي :**

- تخفيض الوقت المستغرق في إعادة ترتيب وتشغيل الآلات .
- تخفيض وقت توقف الآلات بدون عمل بقدر الإمكان .
- تخفيض وقت تعطل الآلات، أو الوقت الضائع من الآلات في انتظار العمل.
- الاستغلال الأمثل للآلات والمعدات التي يمتلكها المشروع .
- إعطاء صورة واضحة لحالة تشغيل الآلات لمتخذ القرار، مما يساعده في تحديد مواعيد التسليم وغيرها.

- د. عبد الحميد بهجت فايد ، د. محمود علي الزقالي، **تخطيط ومراقبة الإنتاج – أساليب وتطبيقات** ، (القاهرة: الناشر غير مبين، ١٩٩١).
- د. عاطف محمد عبيد، د. محمد علي شهيب ، **مرجع سبق ذكره.**
- د. على حامد علي شحاتة، **مرجع سبق ذكره**، ص ص ٤٢٧- ٤٤٧.

ثانياً: **اختلاف معدلات التحميل على الآلات**:

من المشكلات التي تواجه المسئول عن تحميل الآلات مشكلة وجود أحمال على بعض الآلات من فترات سابقة ، ولذلك فمن المفضل أن تكون هناك برامج عمل معدة لفترات قادمة ، حتى يمكن إعداد برنامج متكامل يساعد على تشغيل الآلات بما يحقق أعلى استفادة منها ، وبالطبع فإن كمية العمل عن الفترات المقبلة تختلف من أسبوع إلى آخر ، ولكن كلما كانت درجة التماثل فى هذه الكمية أكبر كلما أمكن استغلال الآلات بشكل أفضل ، وكلما انخفض التفاوت فى معدلات التحميل ، أما إذا وجد أن الطاقة غير المستغلة كبيرة بدرجة عالية ، أو أن التشغيل المحتمل يزيد بدرجة كبيرة عن طاقة الآلات ، فإنه في هذه الحالة يكون من المناسـب اتخاذ قرار بزيادة أو تخفيض الإمكانيات المتاحة من الآلات في المشروع ، **ويمكن أن يمر هذا القرار بالخطوات التالية :**

- نعد بيان بالطلبيات المحملة على الآلات في فترة تكون مقبولة وخالية من الحالات غير العادية .
- نحدد الوسط الحسابي والانحراف المعياري للطلبيات المحملة خلال هذه الفترة.
- نحدد درجة الثقة التى سوف نستخدمها ، وهل هى ٩٥% أى ± ٢ انحراف معياري ، أو٩٩,٧% أي ± ٣ انحراف معياري ، وذلك لتحديد الحد الأدنى والحد الأعلى الذي يوضح أن الطاقة تعتبر مناسبة إذا ما وقعت الطلبيات بداخله .
- نضع الطلبيات على الرسم الذي تم تحديد حدوده من الخطوتين الثانية والثالثة، وتحديد ما إذا كان المشروع في حاجة إلى إضافة طاقة جديدة ، أو في حاجة إلى التخلي عن بعض الطاقة الموجودة لديه ، وبالطبع يكون المشروع في حاجة إلى طاقة جديدة إذا أتضح أن الوقت الذي نحتاجه لإتمام بعض الطلبيات يزيد عن الحد الأعلى ، كما أنه يكون في حاجة إلى التخلي عن بعض الآلات إذا ما اتضح أن بعض الطلبيات أقل من الحد الأدنى ، ولذلك

يمكن للمشروع أن يرفض بعض الطلبيات كبديل عن إضافة طاقة جديدة ، وهذا يتوقف على ظروف المشروع ، وسوف نقوم بعرض المثال التالي لتوضيح كيفية التصرف في هذا الموقف .

مثال :

بفرض أن البيانات التالية توضح العمل على الآلات محسوبا بعدد أسابيع العمل عليها، والمطلوب تحديد درجة حاجة المشروع إلى إضافة أو حذف بعض الطاقة الإنتاجية بافتراض أن معيار الثقة ٩٩,٧ % :

الأســـــــــبوع	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
كمية العمل بالأسـبوع على الآلات	١٠	٩	٨	٦	٩	٥	٩	٨

الحــل

(١) يتم حساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري لهذه البيانات من خلال الجدول التالي:

الأسبوع	كمية العمل س	الوسط الحسابي سَ	س – سَ	(س – سَ) ٢
١	١٠	٨	٢	٤
٢	٩	٨	١	١
٣	٨	٨	صفر	صفر
٤	٦	٨	-٢	٤
٥	٩	٨	١	١
٦	٥	٨	-٣	٩
٧	٩	٨	١	١
٨	٨	٨	صفر	صفر
المجموع	٦٤	--	--	٢٠

الوسط الحسابي (سَ) = مجموع كمية العمل / عدد الأسابيع = مج س / ن = ٦٤ / ٨ = ٨

الانحراف المعياري (ع) = $\sqrt{\frac{\text{مج (س – سَ)}^{٢}}{\text{ن – ١}}}$

$$= \sqrt{\frac{٢٠}{٧}} = ١,٧$$

(٢) يتم تحديد الحد الأدنى والحد الأعلى لخريطة مراقبة معدلات التحميل بافتراض درجة ثقة ٩٩,٧% ، أي أن الوسط الحسابي يمثل ± ٣ انحراف معياري .

إذن: الحد الأدنى = سَ − ٣ ع = ٨ − (٣ × ١,٧) = ٢,٩

والحد الأقصى = سَ + ٣ ع = ٨ + (٣ × ١,٧) = ١٣,١

(٣) ترسم خريطة مراقبة معدلات التحميل موضحاً عليها الوسط الحسابي ، والحد الأدنى، والحد الأقصى للتحميل ، ثم ترصد عليها قيم التحميل خلال الأسابيع الثمانية ، فإذا ما وقعت إحدى هذه القيم خارج الحدود ، فإن ذلك يكون بمثابة إشارة باتخاذ قرار إضافة أو حذف بعض الطاقة الإنتاجية ، أو التخلي عن بعض الطلبيات ، **وتوضح الخريطة التالية ذلك :**

وكما هو واضح من توزيع معدلات التحميل على الخريطة، فإن المشروع ليس في حاجة إلى إضافة أو حذف طاقة إنتاجية مما لديه.

ثالثاً: **قواعد التحميل**:

هناك مجموعة من القواعد التي يجب إتباعها عند إجراء عملية التحميل الخاصة بالآلات، **وأهم هذه القواعد ما يلي:**

- **التشغيل الكامل للإمكانيات** ، إذ يفضل عند إجراء عملية التحميل أن تعمل جميع الآلات المتاحة ، وألا يكون هناك تركيز على بعضها ، حفاظاً على العمر الافتراضي لها ، وتاركين آلات أخرى فى حالة من العطل المقصود .
- **التحميل في حدود الطاقة المتاحة للإمكانيات** ، إذ يجب مراعاة أن يكون التحميل في حدود القدرات المتاحة للآلات حتى لا تحدث نقاط اختناق فى العمل.
- **مراعاة التعاقب والتتابع المطلوب في التشغيل،** إذ يعتبر مراعاة هذه النقطة من المبادئ الأساسية لعملية التحميل، والتي تمكن من توظيف مراكز التشغيل بشكل سليم.
- **محاولة تقليل الوقت الضائع إلى أقل حد ممكن** ، وذلك تمشياً مع هدف التحميل ، وهو اختيار أنسب الآلات والمعدات لتحقيق أقل وقت فى تنفيذ العمليات ، وهذا لن يتحقق إلا بالاستغلال الكامل لطاقة الآلات والمعدات فى المشروع وتقليل أوقات الانتظار .
- **عدم اللجوء إلى تأجيل التنفيذ إلا فى حالات الضرورة القصوى** ، وذلك من خلال عدم اللجوء إلى ذلك إلا بعد استغلال كل طاقة الآلات والمعدات المتاحة للمشروع .
- **عدم اللجوء إلى تجزئة تنفيذ العمليات إلا في الحالات الحتمية،** ويعنى ذلك عدم اللجوء إلى تجزئة العملية على أكثر من آلة منعاً لضياع الوقت، وحدوث حالات للانتظار.
- **الاستفادة من قواعد الجدولة في التحميل،** إذ يعتبر التحميل نوعاً من أنواع الجدولة، فهو يحدد كمية عمل معينة لكل آلة أو مركز عمل، كما يستخدم متوسط وقت الانتظار اللازم لإنجاز المهام المطلوبة عند كل مركز عمل.

ولذلك فإنه لابد من أن تراعى قواعد الجدولة عند إجراء عملية التحميل ، وأهم هذه القواعد ما يلي :

- تحميل أوامر التشغيل وفقاً لتواريخ التسليم للعملاء .
- تحميل أوامر التشغيل وفقاً للحد الأدنى للزمن المعطل، وهو الفرق بين تاريخ التسليم والوقت اللازم للتشغيل.

- تحميل أوامر التشغيل بحيث توضع الأوامر التي تستلزم وقت تشغيل أقل أولاً، ثم يليها الأوامر الأكبر فالأكبر وهكذا .
- تحميل أوامر التشغيل وفقاً لمعدل ورودها ، فالأمر الوارد أولاً يحمل أولاً .
- تحميل أوامر التشغيل ذات القيمة الأعلى أولاً.

ويمكن للمسئول عن التحميل اختيار قاعدة أو أكثر من هذه القواعد للعمل بها أثناء تحميل الآلات الموجودة لديه.

رابعاً: **طرق التحميل** :

ترتبط الطرق المستخدمة في التحميل بمشكلة المفاضلة بين الآلات ، لاختيار أكثر الآلات مناسبة لتحميل طلبية أو عملية معينة عليها ، وما يؤدى إلى ظهور هذه المشكلة ، ما يلي :

- وجود أكثر من آلة في القسم يمكنها تنفيذ العمل المطلوب.
- وجود عدة عمليات بديلة يمكن من خلالها اختيار إحداها لتنفيذ العمل المطلوب .
- اختلاف إمكانيات الآلات في تنفيذ العمل المطلوب حسب خصائص الآلة ، ودرجة توافقها مع نوع العمل المطلوب ، مما يؤدى إلى اختلاف الوقت اللازم للتنفيذ من آلة إلى أخرى .
- أن هناك وقتاً محدداً للانتهاء من العمل المطلوب لابــد من الالتزام به .

ونتيجة لهذه الأسباب فإن عملية المفاضلة بين الآلات المختلفة ، تصبح على درجة كبيرة من الأهمية من أجل اختيار أنسب الآلات في تنفيذ العمل أو الطلبية المراد تنفيذها ، وهناك عدة طرق يمكن استخدامها في تحميل الآلات ، هي : طريقة الأرقام القياسية ، وطريقة الترتيب ، وطريقة التخصيص.

(أ) <u>الطريقة الأولي: طريقة الأرقام القياسية</u> :

تعتمد هذه الطريقة على المفاضلة بين الآلات المعروضة لتنفيذ العملية المطلوبة، وذلك عل أساس الأرقام القياسية بين هذه الآلات ، وهناك حالتان فرعيتان داخل هذه الطريقة ، وهما :

- عندما تكون آلة واحدة هي الآلة الأكفأ في تنفيذ كل العمليات.
- عندما تكون كفاءة الآلات مختلفة باختلاف العمليات.

وفيما يلي توضيح ذلك :

١- عندما تكون آلة واحدة هي الآلة الأكفأ في تنفيذ كل العمليات :

تهتم هذه الطريقة بتوزيع عدة أوامر على عدة آلات، وذلك إذا ما عرفنا الوقت اللازم لتنفيذ كل أمر على كل آلة ، وتفترض هذه الطريقة وجود آلة واحدة أكفأ من كل الآلات الأخرى في تنفيذ جميع العمليات أو الطلبيات المطلوبة ، وفى هذه الحالة فإن خطوات التحميل تكون كما يلي :

- حساب الكفاءة النسبية لكل آلة من خلال حساب الرقم القياسي لها على أساس أن أقل الآلات وقتا تعتبر رقم الأساس ١٠٠%.
- نفترض أننا سوف نحمل الآلة الأكفأ بكل العمليات، من أجل العمل على تنفيذ العمليات في أقل وقت.
- إذا اتضح أن وقت الآلة الأكفأ غير كاف لتنفيذ كل الطلبيات (وهذا طبيعي)، نقوم بنقل الطلبيات أو العمليات من هذه الآلة إلى الآلة التي تليها في الكفاءة، والتي يمكن الاستدلال عليها من خلال أقل فرق في الرقم القياسي بين الآلتين.
- نخفض ساعات التحميل على الآلة الأكفأ بمقدار وقت الطلبية التي يتم نقلها إلى الآلات الأخرى ، ونضيف وقت كل طلبية إلى الآلة التي تم تحويل هذه الطلبية أو العملية إليها .
- نستمر في نقل الطلبيات من على الآلة الأكفأ إلى أن يتساوى عدد الساعات أمام هذه الآلة مع ، أو يقل عن الساعات المتاحة لها خلال مدة التنفيذ ، وأيضا يكون عدد الساعات أمام كل آلة يساوى أو يقل عن الساعات المتاحة لكل آلة خلال مدة التنفيذ ، وبعد ذلك نعد جدول بتوزيع الطلبيات على الآلات.

- أخيراً يتم إعداد جدول التشغيل والذي يوضح الآلات والطلبيات أو العمليات المحملة عليها ، وعدد ساعات التشغيل لكل عملية ، بحيث يتضح العدد الإجمالي من ساعات التشغيل المطلوبة من الآلة لتنفيذ العمل .

ومن أجل التعرف على كيفية إجراء التحميل بهذه الطريقة سوف نتعرض للمثال التالي :

مثـال:

فيما يلي بيان بالطلبيات التي ينتظر تنفيذها خلال الفترة التخطيطية المقبلة، وعدد الساعات التي يستغرقها تنفيذ كل طلبية على أربع آلات يمكن استخدامها في تنفيذ هذه الطلبيات ، فإذا علمت أن عدد الساعات المتاحة لكل من هذه الآلات ٦٥ ساعة ، فما التوزيع المناسب للطلبيات على الآلات ، وكيف يمكن إعداد جدول زمني للتشغيل اليومي ، إذا علمت أن ساعات العمل اليومي ٨ ساعات ؟ .

رقم الطلبية	الآلة (أ)	الآلة (ب)	الآلة (ج)	الآلة (د)
١	١٠	١٥	١٤	١٢
٢	١٨	٢٠	٢٢	٢٧
٣	١٧	٢١	٢٥	٢٨
٤	١٦	١٧	٢٤	٢٥
٥	١٢	٢٠	١٧	لا يمكن
٦	١٦	٢٢	١٩	٢٨
٧	١٢	لا يمكن	١٨	٢٢
٨	١٥	١٨	١٦	٢٠
٩	٢٥	٣٠	٢٧	٣٥
١٠	١٨	٢٥	٢٩	٣٢

الحـــل

(١) يتم حساب الكفاءة النسبية لكل آلة من خلال حساب الأرقام القياسية للآلات المشتركة في التنفيذ كما هو بالجدول التالي ، وعلى أساس أن :

$$\text{الرقم القياسي لآلة معينة} = \frac{\text{عدد ساعات التنفيذ على الآلة}}{\text{عدد ساعات التنفيذ على الآلة الأكفأ}}$$

الكفاءة النسبية للآلات على أساس الأرقام القياسية

رقم الطلبية	الآلة (أ)		الآلة (ب)		الآلة (ج)		الآلة (د)	
	عدد الساعات	الرقم القياسي	عدد الساعات	الرقم القياسي	عدد الساعات	الرقم القياسي	عدد الساعات	الرقم القياسي
١	١٠	%١٠٠	١٥	١٥٠	١٤	١٤٠	١٢	١٢٠
٢	١٨	%١٠٠	٢٠	١١١	٢٢	١٢٢	٢٧	١٥٢
٣	١٧	%١٠٠	٢١	١٢٥	٢٥	١٤٧	٢٨	١٦٥
٤	١٦	%١٠٠	١٧	١٠٦	٢٤	١٥٠	٢٥	١٥٦
٥	١٢	%١٠٠	٢٠	١٦٧	١٧	١٤٢	لا يمكن	--
٦	١٦	%١٠٠	٢٢	١٣٨	١٩	١١٨	٢٨	١٧٥
٧	١٢	%١٠٠	لا يمكن	--	١٨	١٥٠	٢٢	١٨٣
٨	١٥	%١٠٠	١٨	١٢٠	١٦	١٠٧	٢٠	١٣٣
٩	٢٥	%١٠٠	٣٠	١٢٠	٢٧	١٠٨	٣٥	١٤٢
١٠	١٨	%١٠٠	٢٥	١٣٩	٢٩	١٦٢	٣٢	١٧٨
عدد الساعات المتاحة	٦٥		٦٥		٦٥		٦٥	

فمثلا بالنسبة للطلبية رقم (١) :

الآلة الأكفأ هي الآلة (أ) ، وعدد ساعاتها ١٠ ساعات

الرقم القياسي للآلة (ب) $= \frac{١٥}{١٠} = ١٥٠\ \%$

الرقم القياسي للآلة (ج) $= \frac{١٤}{١٠} = ١٤٠\%$

الرقم القياسي للآلة (د) $= \frac{١٢}{١٠} = ١٢٠\%$

وهكذا بالنسبة لكل الطلبيات على كل الآلات .

(٢) يتم تحميل كل الطلبيات على الآلة الأكفأ ، ثم يتم الترحيل منها إلى الآلات الأخرى حتى يصبح وقت التحميل على هذه الآلة مساوياً أو أقل من الوقت المتاح لها ، ويتم ذلك كما هو بالجدول التالي :

رقم الطلبية	البيـــان	الآلة (أ)		الآلة (ب)		الآلة (ج)		الآلة (د)	
		وقت التغيير	الرقم القياسي	وقت التغيير	الرقم القياسي	وقت التغيير	الرقم القياسي	وقت التغيير	الرقم القياسي
١	التغيير السادس	١٠	%١٠٠	١٥	١٥٠	١٤	١٤٠	١٢	١٢٠
٢	التغيير الرابـع	١٨	%١٠٠	٢٠	١١١	٢٢	١٢٢	٢٧	١٥٢
٣		١٧	%١٠٠	٢١	١٢٥	٢٥	١٤٧	٢٨	١٦٥
٤	التغيـير الأول	١٦	%١٠٠	١٧	١٠٦	٢٤	١٥٠	٢٥	١٥٦
٥		١٢	%١٠٠	٢٠	١٦٧	١٧	١٤٢	لا يمكن	--
٦	التغيير الخامس	١٦	%١٠٠	٢٢	١٣٨	١٩	١١٨	٢٨	١٧٥
٧		١٢	%١٠٠	لا يمكن	--	١٨	١٥٠	٢٢	١٨٣
٨	التغيير الثاني	١٥	%١٠٠	١٨	١٢٠	١٦	١٠٧	٢٠	١٣٣
٩	التغيير الثـالث	٢٥	%١٠٠	٣٠	١٢٠	٢٧	١٠٨	٣٥	١٤٢
١٠		١٨	%١٠٠	٢٥	١٣٩	٢٩	١٦٢	٣٢	١٧٨
جملة الساعات المطلوبة باســتخدام أكفأ آلة		١٥٩		صفر		صفر		صفر	
الساعات المتاحة		٦٥		٦٥		٦٥		٦٥	
* التغيير الأول		– ١٦		+ ١٧		--		--	
	الساعات المطلوبة	١٤٣		١٧		صفر		صفر	
	* التغيير الثاني	– ١٥		--		+ ١٦		--	
	الساعات المطلوبة	١٢٨		١٧		١٦		صفر	
	* التغيير الثالث	– ٢٥		--		+ ٢٧		--	
	الساعات المطلوبة	١٠٣		١٧		٤٣		صفر	
	* التغيير الرابع	– ١٨		+ ٢٠		--		--	
	الساعات المطلوبة	٨٥		٣٧		٤٣		صفر	
	* التغيير الخامس	– ١٦		--		+ ١٩		--	
	الساعات المطلوبة	٦٩		٣٧		٦٢		صفر	
	* التغيير السادس	– ١٠		--		--		+ ١٢	
	الساعات المطلوبة	٥٩		٣٧		٦٢		١٢	

(٣) نعد جدول توزيع الطلبيات على الآلات كما يلي :

الآلة (أ)		الآلة (ب)		الآلة (ج)		الآلة (د)	
رقم الطلبية	الساعات المطلوبة	رقم الطلبية	الساعات المطلوبة	رقم الطلبية	الساعات المطلوبة	رقم الطلبية	الساعات المطلوبة
٣	١٧	٤	١٧	٨	١٦	١	١٢
٥	١٢	٢	٢٠	٩	٢٧		
٧	١٢			٦	١٩		
١٠	١٨						
	٥٩		٣٧		٦٢		١٢

(٤) نعد جدول التشغيل بافتراض أن ساعات العمل اليومي لكل آلة ٨ ساعات كما هو موضح بالجدول التالي:

بيـــان	اليوم الأول	اليوم الثاني	اليوم الثالث	اليوم الرابع	اليوم الخامس	اليوم السادس	اليوم السابع	اليوم الثامن	اليوم التاسع
الآلة (أ)	ط ٣	--	ط ٥	ط ٧	ط ١٠				
الآلة (ب)	ط ٢	--	ط ٤	--	--				
الآلة (ج)	ط ٦	--	ط ٨	--	ط ٩				
الآلة (د)	ط ١	-	--	--	-				

٢- <u>عندما تكون كفاءة الآلات مختلفة باختلاف العمليات :</u>

تهتم هذه الطريقة أيضاً بتوزيع عدة أوامر تشغيل على عدة آلات، وذلك في حالة معرفة الوقت اللازم لتنفيذ كل أمر على كل آلة ، وهى تقوم على أساس أن الآلة الأكفأ تختلف بالنسبة للطلبيات المختلفة ، وفى هذه الحالة تكون خطوات التحميل كما يلي :

- تحسب الكفاءة النسبية للآلات ، وفى هذه الحالة تكون الآلة الأكفأ بالنسبة لكل طلبية هي الأساس ١٠٠% ، وتقاس باقي الآلات على أساسها .
- يعد جدول التحميل والذي يوضح فيه أكفأ آلة لكل طلبية والآلة التي تليها في الكفاءة ، وكذلك الفرق في التشغيل كنسبة مئوية ، ويتم اختيار أكفأ آلة .
- يتم تكرار النقطة السابقة بالنسبة لكل الطلبيات ، بحيث لا يزيد عدد ساعات الطلبيات التي تحمل على أي آلة عن عدد الساعات المتاحة لهذه الآلة ، ومعنى ذلك أنه في حالة انتهاء الوقت المتاح لإحدى الآلات يتم الانتقال إلى الآلة التالية في الكفاءة .
- يمكن إدخال التحسين على هذه الطريقة ، وذلك بأن يتم تحميل الطلبيات الأكبر أولا ، ثم يليها الطلبيات الأصغر وهكذا بالنسبة للساعات التي تستغرقها أكفأ آلة .

ومن أجل التعرف على كيفية إجراء التحميل بهذه الطريقة، سوف نتعرض للمثال التالي:

مثـــال :

أوكلت إليك إحدى شركات الغزل والنسيج تحميل الطلبيات المتوقع ورودها خلال المدة المقبلة وعددها ١٠ طلبيات ، على ثلاث آلات بديلة موجودة لديها ، وقد كانت الطلبيات والساعات المطلوبة لتنفيذها على كل آلة كما هي بالجدول التالي :

رقم الطلبية	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الآلة (أ)	١٣	١٦	١٢	١٥	٨	٢٠	٢٠	٢٠	١٢	١٣
الآلة (ب)	١١	١٣	١٥	٢٠	١٥	١٨	٨	١٢	١٥	١١
الآلة (ج)	١٢	١٠	٢٠	٢٢	١٠	١٥	١٢	١١	١٠	١٠

فإذا علمت أن عدد الساعات المتاح لكل آلة في الأسبوع ٤٥ ساعة عمل ، وأن المدة المطلوبة لتنفيذ هذه الطلبيات أسبوع واحد .

<u>والمطلوب :</u>

تحديد أنسب توزيع لهذه الطلبيات على هذه الآلات ، بحيث يتم استغلال جميع الآلات أفضل استغلال ممكن .

الحـــل

١-يتم حساب الكفاءة النسبية للآلات كما هو بالجدول التالي:

رقم الطلبية	الآلة (أ)		الآلة (ب)		الآلة (ج)	
	عدد الساعات	الرقم القياسي	عدد الساعات	الرقم القياسي	عدد الساعات	الرقم القياسي
١	١٣	% ١١٨	١١	% ١٠٠	١٢	% ١٠٩
٢	١٦	% ١٦٠	١٣	% ١٣٠	١٠	% ١٠٠
٣	١٢	% ١٠٠	١٥	% ١٢٥	٢٠	% ١٦٧
٤	١٥	% ١٠٠	٢٠	% ١٣٣	٢٢	% ١٤٧
٥	٨	% ١٠٠	١٥	% ١٨٧	١٠	% ١٢٥
٦	٢٠	% ١٣٣	١٨	% ١٢٠	١٥	% ١٠٠
٧	٢٠	% ٢٥٠	٨	% ١٠٠	١٢	% ١٥٠
٨	٢٠	% ١٨٢	١٢	% ١٠٩	١١	% ١٠٠
٩	١٢	% ١٢٠	١٥	% ١٥٠	١٠	% ١٠٠
١٠	١٣	% ١٣٠	١١	%١١٠	١٠	% ١٠٠

٢-يتم إعداد جدول التحميل والذي يوضح أكفأ آلة والآلة التي تليها ، مع ضرورة الالتزام بعدم تحميل أي آلة بأكثر من الساعات المتاحة لها وذلك كما يلي في الجدول التالي :

رقم الطلبية	أكفأ آلة		الآلة التالية		الفرق في الكفاءة	الآلة المختارة	متجمع عدد ساعات التشغيل للآلات المختارة
	الآلة	الساعات	الآلة	الساعات			
١	ب	١١	ج	١٢	٩ %	ب	١١
٢	ج	١٠	ب	١٣	٣٠ %	ج	١٠
٣	أ	١٢	ب	١٥	٢٥ %	أ	١٢
٤	أ	١٥	ب	٢٠	٣٣ %	أ	١٥ + ١٢ = ٢٧
٥	أ	٨	ج	١٠	٢٥ %	أ	٨ + ٢٧ = ٣٥
٦	ج	١٥	ب	١٨	٢٠ %	ج	١٥ + ١٠ = ٢٥
٧	ب	٨	ج	١٢	٥٠ %	ب	٨ + ١١ = ١٩
٨	ج	١١	ب	١٢	٩ %	ج	١١ + ٢٥ = ٣٦
٩	ج	١٠	أ	١٢	٢٠ %	ج	١٠ + ٣٦ = ٤٦ *
						أ	١٢ + ٣٥ = ٤٧ *
						ب	١٥ + ١٩ = ٣٤
١٠	ج	١٠	ب	١١	١٠ %	ج	١٠ + ٣٦ = ٤٦ *
						ب	١١ + ٣٤ = ٤٥

٣- يتم إعداد جدول توزيع الطلبيات على الآلات كالتالي :

الآلة (أ)		الآلة (ب)		الآلة (ج)	
الطلبية	الساعات	الطلبية	الساعات	الطلبية	الساعات
٣	١٢	١	١١	٢	١٠
٤	١٥	٧	٨	٦	١٥
٥	٨	٩	١٥	٨	١١
		١٠	١١		
إجمالي الساعات	٣٥		٤٥		٣٦

٤-يتم إعداد جدول التحميل المحسن وذلك بتحميل الطلبيات التي تحتاج إلى وقت أكبر أولاً، ثم التي تليها وهكذا كما هو بالجدول التالي:

رقم الطلبية	أكفأ آلة		الآلة التالية		الفرق في الكفاءة	الآلة المختارة	متجمع عدد ساعات التشغيل للآلات المختارة
	الآلة	الساعات	الآلة	الساعات			
١ / ٤	أ	١٥	ب	٢٠	% ٣٣	أ	١٥
٢ / ٦	ج	١٥	ب	١٨	% ٢٠	ج	١٥
٣ / ٣	أ	١٢	ب	١٥	% ٢٥	أ	١٢ + ١٥ =٢٧
٤ / ٨	ج	١١	ب	١٢	% ٩	ج	١١ + ١٥ = ٢٦
٥ / ٧	ب	٨	ج	١٢	% ٥٠	ب	٨
٦ / ٢	ج	١٠	ب	١٣	% ٣٠	ج	١٠ + ٢٦ = ٣٦
٧ / ٩	ج	١٠	أ	١٢	% ٢٠	ج	١٠+ ٣٦= ٤٦*
						أ	١٢ + ٢٧ = ٣٩
٨ / ١	ب	١١	ج	١٢	% ٩	ب	١١ + ٨ = ١٩
٩ / ١٠	ج	١٠	ب	١١	% ١٠	ج	١٠+ ٣٦= ٤٦*
						ب	١١ + ١٩ = ٣٠
١٠ / ٥	أ	٨	ج	١٠	% ٢٥	أ	٨ + ٣٩= ٤٧*
						ج	١٠+ ٣٦= ٤٦*
						ب	١٥ + ٣٠ = ٤٥

٥- يتم إعداد جدول توزيع الطلبيات على الآلات بالطريقة المحسنة كالتالي :

الآلة (أ)		الآلة (ب)		الآلة (جـ)	
الطلبية	الساعات	الطلبية	الساعات	الطلبية	الساعات
٤	١٥	٧	٨	٦	١٥
٣	١٢	١	١١	٨	١١
٩	١٢	١٠	١١	٢	١٠
		٥	١٥		
	٣٩		٤٥		٣٦

٦-يتم مقارنة نتائج الطريقتين عن طريق حساب عدد الساعات التي حملت على أكفأ آلة وعلى الآلة الثانية والثالثة في الكفاءة كالتالي:

أ – في الطريقة المحسنة :

أكفأ آلة	الآلة الثانية	الآلة الثالثة
١٥	١٢	١٥
١٥	١١	
١٢		
١١		
٨		
١٠		
١١		
٨٢	٢٣	١٥

ب – في الطريقة الأولى :

أكفأ آلة	الآلة الثانية	الآلة الثالثة
١١	١١	١٥
١٠		
١٢		
١٥		
٨		
١٥		
٨		
١١		
٩٠	١١	١٥

وطبقا لذلك فإن الطريقة الأولى للتحميل، أفضل من الطريقة المحسنة، وبالتالي سوف نستمر في الطريقة الأولى.

(ب) الطريقة الثانية : طريقة الترتيب:

تعتبر طريقة الترتيب إحدى الطرق الخاصة لعلاج البرامج الخطية المستخدمة في التحميل ، وهذه الطريقة تفترض أن هناك عدداً من أوامر التشغيل، وكذلك عدداً من الآلات القادرة على تنفيذ هذه الأوامر مع معلومية ما يلي :

- ترتيب مرور الأوامر على الآلات والمعدات .
- الوقت المستغرق في تنفيذ كل أمر على كل آلة .

وهناك عدد من الطرق أو الحالات ضمن هذه الطريقة، وسنختار منها ما يلي:

- وجود عدد من أوامر الإنتاج (ن) وآلتان (أ، ب)، وأن كل أمر يجب أن يمر على الآلتين بنفس الترتيب.
- وجود عدد من أوامر الإنتاج (ن) وثلاث آلات، وكل أوامر الإنتاج يجب أن تمر بنفس الترتيب على هذه الآلات.

(١) <u>وجود عدد من أوامر الإنتاج (ن) مع وجود آلتين فقط :</u>

يتطلب تطبيق هذه الطريقة من طرق الترتيب، أهمية مراعاة الشروط التالية:

- أن توجد آلتان أ ، ب .
- أن يمر كل أمر تشغيل على الآلة (أ) أولاً، ثم الآلة (ب) بعد ذلك.
- أن الوقت المستغرق في التشغيل على كل آلة لكل أمر معروف مقدماً.

وتكون خطوات التحميل طبقا لهذه الطريقة كما يلي :

- يتم تحديد أقل وقت لازم لتنفيذ أمر شغل على آلة معينة، وفى حالة تساوى أكثر من أمر يتم اختيار أي منهم.
- إذا كان هذا الوقت الأقل خاص بالآلة (أ)، نضع أمر الشغل الخاص بهذا الوقت في أول عمليات التشغيل ، وأما إذا كان هذا الوقت خاص بالآلة (ب) ، فيتم وضع أمر الشغل الخاص بهذا الوقت في نهاية ترتيب عملية التصنيع ، وبالطبع يتم حذف هذا الأمر لكي لا ننظر إليه مرة أخرى .
- يتم تكرار الخطوتين السابقتين بعد حذف الأمر الأول حتى يتم ترتيب جميع الأوامر الموجودة على الآلتين.

وفيما يلي مثال يوضح ذلك:

هناك خمسة أوامر تشغيل يجب أن تمر على الآلتين (أ ، ب) بالترتيب، وقد كان الوقت اللازم لتشغيل هذه الأوامر على هاتين الآلتين كما يلي :

أمر التشغيل	الآلة (أ)	الآلة (ب)
١	٩	٧
٢	١	٦
٣	١٠	٥
٤	٣	٧
٥	٨	٢

والمطلوب : ترتيب هذه الأوامر بحيث يتحقق أقل وقت تشغيل ممكن .

الحـــل

(١) يتم ترتيب الأوامر كما يلي :

١/١ يحدد أقل وقت تشغيل ونجد أنه ساعة واحدة خاصة بالأمر (٢) على الآلة (أ)، ولذلك نضع هذا الأمر في أول ترتيب ونشطب هذا الأمر ليكون:

الأمر (٢)	←	أول الترتيب

٢/١ يتم تحديد أقل وقت تالي وهو يمثل ٢ ســاعة خاصة بالأمر (٥) على الآلة (ب)، ولذلك نضـع هذا الآمر في نهاية الترتيب كما يلي:

الأمر (٥)	←	خامس الترتيب

٣/١ يتم تحيد أقل وقت تالي وهو يمثل ٣ ساعات خاصة بالأمر (٤) على الآلة (أ) ، ولذلك نضـع هذا الأمر في الترتيب الثاني كما يلي :

الأمر (٤)	←	ثاني الترتيب

١ /٤ يتم تحيد أقل وقت تالي وهو يمثل ٥ ساعات خاصة بالأمر (٣) على الآلة (ب) ، ولذلك نضـع هذا الأمر في الترتيب قبل الأخير كما يلي :

الأمر (٣)	←	رابع الترتيب

٥/١ بعد ذلك لا يتبقى إلا الأمر (١) ، ويوضـع في الترتيب الثالث كالتالي :

الأمر (١)	←	ثالث الترتيب

ومن ذلك فإن الترتيب النهائي لهذه الأوامر، يكون كما يلي:

أولاً: أمر التشغيل رقم (٢)

ثانياً : أمر التشغيل رقم (٤)

ثالثاً: أمر التشغيل رقم (١)

رابعاً: أمر التشغيل رقم (٣)

خامساً: أمر التشغيل رقم (٥)

(٢) يتم حساب وقت التشغيل على الآلتين كما هو بالجدول التالي :

ترتيب تشغيل الأوامر	الآلة (أ)			الآلة (ب)		
	وقت التشغيل	ساعة البداية	ساعة الانتهاء	وقت التشغيل	ساعة البداية	ساعة الانتهاء
٢	١	صفر	١	٦	١	٧
٤	٣	١	٤	٧	٧	١٤
١	٩	٤	١٣	٧	١٤	٢١
٣	١٠	١٣	٢٣	٥	×٢٣	٢٨
٥	٨	٢٣	٣١	٢	××٣١	٣٣

ومن هذا الجدول يتضح ما يلي :

- أن وقت التشغيل الكلى لهذه الأوامر الإنتاجية على الآلتين ٣٣ ساعة.
- أن الوقت العاطل على الآلة (أ) مقداره ساعتان، هما بين الساعة ٣١، ٣٣، أما الوقت العاطل على الآلة (ب) فمقداره ٦ ساعات، وهم الساعة بين صفر وواحد، وساعتان بين ٢١، ٢٣، وثلاث ساعات بين ٢٨، ٣١.

(٢) <u>وجود عدد من أوامر الإنتاج (ن) ، مع وجود ثلاث آلات للتنفيذ</u> :

في هذه الحالة لا يوجد حل عام، ولكن هناك شرطين لابد من توافر أحدهما أوكلاهما من أجل تحقيق الحل، وهما:

- أن يكون أقل وقت تشغيل على الآلة أ ≤ أي وقت تشغيل على الآلة ب.
- أن يكون أقل وقت تشغيل على الآلة ج ≤ أي وقت تشغيل على الآلة ب.

× وقت البداية لأمر التشغيل (٣) على الآلة (ب) كان ٢٣ ، وذلك لأنه لا يمكن العمل فى هذا الأمر قبل أن ينتهى إعداده من على الآلة (أ) ، رغم أن الآلة (ب) فارغة بدون عمل .

×× نفس الموقف بالنسبة للأمر (٥) .

وفى هذه الحالة يكون الحل من خلال افتراض وجود آلتين س ، ص على أن يكون وقت التشغيل على كل منهما كما يلي :

- وقت التشغيل على الآلة (س) لأي أمر= وقت الأمر على الآلة أ + وقته على الآلة ب
- وقت التشغيل على الآلة (ص) لأي أمر= وقت الأمر على الآلة ج + وقته على الآلة ب

ثم بعد ذلك يتم إتباع نفس الخطوات التي اتبعناها في الطريقة السابقة والخاصة بوجود عدد أوامر إنتاج (ن)، ووجود آلتين فقط للتشغيل، وفيما يلي مثال يوضح ذلك:

مثـــال : هناك خمسة أوامر تشغيل يراد تنفيذها على أن يمر كل أمر منها على الآلات أ، ب، ج بالترتيب، وقد كان وقت التشغيل المطلوب لكل أمر على كل آلة كما هو بالجدول التالي:

أمر التشغيل	الآلة (أ)	الآلة (ب)	الآلة (ج)
١	١١	٦	٥
٢	٨	٥	٣
٣	٧	٢	٧
٤	١٠	٤	٩
٥	١٢	٧	٦

<u>والمطلوب :</u>

ترتيب هذه الأوامر على هذه الآلات بحيث يتم تخفيض الوقت الكلى اللازم للتشغيل إلى أقل حد ممكن.

الحـــل

(١) يتم التأكد من وجود أحد أو كلا الشرطين المطلوبين ، وفى هذا المثال نجد أن الشرط الأول موجود ، وهو أن أقل وقت تشغيل على الآلة أ $\leq$ أي وقت تشغيل على الآلة ب .

(٢) يتم وضع الآلتين س ، ص المفترضتين ، ويحدد وقت التشغيل لكل منهما كما هو بالجدول التالي :

أمر التشغيل	وقت التشغيل على الآلات الفعلية			وقت التشغيل على الآلتين المفترضتين	
	أ	ب	ج	س (أ + ب)	ص(ب+ ج)
١	١١	٦	٥	١٧	١١
٢	٨	٥	٣	١٣	٨
٣	٧	٢	٧	٩	٩
٤	١٠	٤	٩	١٤	١٣
٥	١٢	٧	٦	١٩	١٣

(٣) يتم إجراء عملية الترتيب كما هو في الحالة السابقة ، ومنها نجد أن الترتيب النهائي سوف يأخذ الوضعين الآتيين :

	الوضع الأول				الوضع الثاني		
أولاً –	أمر التشغيل	رقم	(٣)	←	أمر التشغيل	رقم	(٣)
ثانياً –	أمر التشغيل	رقم	(٤)	←	أمر التشغيل	رقم	(٥)
ثالثاً –	أمر التشغيل	رقم	(٥)	←	أمر التشغيل	رقم	(٤)
رابعاً –	أمر التشغيل	رقم	(١)	←	أمر التشغيل	رقم	(١)
خامساً –	أمر التشغيل	رقم	(٢)	←	أمر التشغيل	رقم	(٢)

(٤) يتم حساب وقت التشغيل ومقداره ٨٠ ساعة عمل كما هو بالجدول التالي :

ترتيب تشغيل الأوامر	الآلة س			الآلة ص		
	وقت التشغيل	ساعة البداية	ساعة الانتهاء	وقت التشغيل	ساعة البداية	ساعة الانتهاء
٣	٩	صفر	٩	٩	٩	١٨
٤	١٤	٩	٢٣	١٣	٢٣	٣٦
٥	١٩	٢٣	٤٢	١٣	٤٢	٥٥
١	١٧	٤٢	٥٩	١١	٥٩	٧٠
٢	١٣	٥٩	٧٢	٨	٧٢	٨٠

تطبيقات على الفصل السابع

السؤال الأول: اكتب مذكرات مختصرة فيما لا يزيد عن صفحة واحدة لكل نقطة:

١- ماهية التحميل علي الآلات في المشروعات الصغيرة.

٢- أهداف التحميل علي الآلات في المشروعات الصغيرة.

٣- القواعد التي يجب إتباعها عند إجراء عملية التحميل.

السؤال الثاني:

فيما يلي بيان الطلبيات التي ينتظر تنفيذها خلال الفترة التخطيطية المقبلة وعدد الساعات التي يستغرقها تنفيذ كل طلبية على أربعة آلات يمكن استخدامها في تنفيذ هذه الطلبيات.

رقم الطلبية	الآلة (أ)	الآلة (ب)	الآلة (جـ)	الآلة (د)
١	١٠	١٥	١٤	١١,٥
٢	١٢	١٥	١٦	١٨
٣	١٥	١٧	٢٠	١٨
٤	١٦	١٧	٢٠	١٨
٥	١٨	٢٧	٢٠	٢٢,٥
٦	٢٠	٢٥	٢٤	٢٢
٧	١٠	١٠,٥	١٤	١٢

فإذا علمت أن عدد الساعات المتاحة لكل من هذه الآلات ٢٤ ساعة .

والمطلوب: فما هو التوزيع المناسب للطلبيات على هذه الآلات ؟

السؤال الثالث:

فيما يلي بيان الطلبيات التي وردت في الأسبوع الأخير من شهر ابريل ٢٠٠٨ وعدد الساعات المطلوبة لتنفيذ كل منها على أربعة آلات بديلة.

رقم الطلبية	الآلة (أ)	الآلة (ب)	الآلة (جـ)	الآلة (د)
١	١٥	١٤	١٢	١٣
٢	١٦	١٨	١٥	١٤
٣	١٤	١٤	١٠	٨
٤	١٢	لا	٨	١٠
٥	١٠	٩	لا	٨
٦	لا	١٩	١٠	١٥
٧	٢٠	٢٥	١٥	لا
٨	١٨	٢٠	١٦	١٥
٩	١٦	١٤	١٥	١٩
١٠	١٥	١٦	١٢	١٧

فإذا علمت أن عدد ساعات التشغيل الأسبوعي ٣٦ ساعة (٦ ساعات يومياً).

والمطلوب:

١- صور جدول بالتشغيل اليومي للآلة (جـ) .

٢- حدد نسبة الطاقة العاطلة في كل آلة.

٣- ما هو انسب توزيع لهذه الطلبيات على الآلات الأربعة .

٤- بماذا تبرر استخدام الآلات الأقل كفاءة قي بعض الحالات.

السؤال الرابع:

فيما يلي بيان الطلبيات التي ينتظر تنفيذها خلال الفترة التخطيطية المقبلة وعدد الساعات التي يستغرقها تنفيذ كل طلبية على أربعة آلات يمكن استخدامها في تنفيذ هذه الطلبيات.

رقم الطلبية	الآلة (أ)	الآلة (ب)	الآلة (ج)	الآلة (د)
١	١٠	١٥	١٤	١٢
٢	١٨	٢٠	٢٢	٢٧
٣	١٧	٢١	٢٥	٢٨
٤	١٦	١٧	٢٤	٢٥
٥	١٢	٢٠	١٧	لا يمكن
٦	١٦	٢٢	١٩	٢٨
٧	١٢	لا يمكن	١٨	٢٢
٨	١٥	١٨	١٦	٢٠
٩	٢٥	٣٠	٢٧	٣٥
١٠	١٨	٢٥	٢٩	٣٢

فإذا علمت أن عدد الساعات المتاحة لكل من هذه الآلات ٤٥ ساعة .

<u>والمطلوب:</u> فما هو التوزيع المناسب للطلبيات على هذه الآلات ؟

السؤال الخامس:

فيما يلي بيان الطلبيات التي يتوقع ورودها خلال فترة التخطيط المقبلة وعدد الساعات المطلوبة لتنفيذ كل منها على ثلاثة آلات بديلة.

رقم الطلبية	الآلة (أ)	الآلة (ب)	الآلة (ج)
١	١٠	١٢	١٥
٢	٢٠	٨	١٢
٣	٢٥	٢٠	٢٢
٤	٢٠	١٥	١٨
٥	١٢	١٥	٢٠
٦	٢٠	١٥	٢٢
٧	٨	٢٠	١٢
٨	١٧	١٠	٨

فإذا علمت أن عدد ساعات التشغيل الأسبوعي ٤٠ ساعة .

والمطلوب:

ما هو انسب توزيع لهذه الطلبيات على الآلات الموجودة علماً بأن المصنع يستهدف الاستفادة من جميع الآلات الموجودة بقدر الإمكان ، وأن الطلبية لا تنفذ على أكثر من آلة واحدة.

الفصل الثامن

مراقبة المخزون

الفصل الثامن
مراقبـــة المخـــزون

تمهيد :

تعد وظيفة التخزين من أقدم الوظائف التي مارسها الإنسان منذ أقدم العصور، فقد مارسها سيدنا يوسف عليه السلام عندما ولاه عزيز مصر خزائن الأرض، قال تعالى " قال اجعلني على خزائن الأرض إني حفيظ عليم " وقد تنامت أهمية التخزين عبر العصور نتيجة الحاجة إلى تخزين المواد التي يتم إنتاجها سواء كانت زراعية أو صناعية لحين القيام ببيعها أو توزيعها على المستفيدين منها.

فالتخزين هو الوظيفة التي يتم من خلالها حفظ المواد والسلع، منذ تصنيعها أو شرائها وحتى يتم صرفها أو طلبها من قبل الجهات التي تحتاجها لسد احتياج أو غرض محدد. فمثلا يتم تخزين المواد المكتبية في شركة ما أو جهاز حكومي لسد احتياجات موظفيها من الأقلام أو الأوراق أو الأثاث المكتبي، وفي وزارة الصحة مثلا يتم تخزين الأدوية لحين طلبها من قبل المستشفيات أو مراكز الرعاية الأولية التابعة لها لسد احتياجات المواطنين من دواء معين ... الخ. وفي المصانع يتم تخزين المواد الأولية أو المواد الخام وشبه المصنعة حتى يتم صرفها لوحدات الإنتاج للقيام بتصنيعها، وفي المرحلة الثانية يتم تخزين المواد المصنعة حتى يتم صرفها لتلبية احتياجات عملاء المصنع من تلك المواد.

كما تعرف وظيفة التخزين أيضاً بأنها تخطيط وتنظيم عمليات استلام المواد والمستلزمات والمحافظة عليها وإمداد الجهات الطالبة باحتياجاتها في الوقت المناسب.

أما إدارة المخازن أو المخازن فهي الإدارة المعنية بالاحتفاظ بالمخزون والمحافظة عليه، وتخطيط وتنظيم وتنفيذ ورقابة إجراءات التخزين، وصرف المخزون حسب الكميات والنوعيات المقررة للإدارات والأقسام الطالبة والمستخدمة لمواد المخزون.

ويتضح من التعريف السابق أن إدارة المخازن تؤدي مهمتين رئيستين هما:

- الاحتفاظ بالمواد: وهي عملية تخزين المواد ذاتها بحيث يتم تخزينها وترتيبها في المخازن من حين دخولها للمخزن إلى حين صرفها للجهات الطالبة.
- المحافظة على المواد: وهي عملية المحافظة على المواد المخزنة من التلف وضمان سلامتها وبقائها صالحة للاستخدام من حين دخولها للمخزن إلى حين صرفها للجهات الطالبة.

أهمية وظيفة التخزين:

تعد وظيفة التخزين من أهم الوظائف المساندة في المؤسسات والشركات ، فإضافة لكونها تقوم بتخطيط وتنظيم عمليات تخزين المواد والمحافظة عليها وإمداد العملاء أو الإدارات الرئيسة داخل الشركة باحتياجاتها في الوقت المناسب وبما يضمن استمرار عملها بكفاءة ودون انقطاع. وتتخلص أهمية وظيفة التخزين فيما يلي:

١- الأهمية العملية والاقتصادية.

٢- الأهمية التخطيطية والتنظيمية.

٣- الأهمية التنفيذية.

الأهمية العملية والإقتصادية:

لا يمكن لأي مؤسسة أو شركة أن تعمل بدون وجود إدارة للمخازن أو المخازن وبشكل يتناسب والأنشطة التي تقوم بها، فالمواد الداخلة في أعمال أي إدارة سوف يتم تخزينها في المخازن إلى حين طلبها من الإدارة المحتاجة لذلك؛ وللمحافظة على سير أعمال المؤسسة وبيع سلعها ومنتجاتها فمن الضروري وجود إدارة تهتم بذلك، وبالنسبة للأهمية الاقتصادية فإن التخزين وفقا للكمية الاقتصادية يحافظ على المواد ويقلل من الأموال المستثمرة في المخزون.

الأهمية التخطيطية والتنظيمية:

من المهم أن تكون هناك جهة مسؤولة عن تخطيط المخزون وتحديد مستوياته العليا والدنيا حسب إمكانيات الشركة أو المؤسسة. كما أن الأهمية التنظيمية لها

تتركز في ضرورة وجود إدارة مسؤولة مسؤولية كاملة عن أعمال تخزين المواد وصرفها بالتنسيق مع جميع الإدارات والأقسام داخل الشركة.

الأهمية التنفيذية:

لضمان استمرار الإدارات والأقسام داخل الشركة والمؤسسة في مهامها بكفاءة فمن الضروري تأمين متطلبات تلك الإدارات من المواد والأصناف، فإدارة الانتاج لا يمكنها أن تقوم بعمليات التصنيع ما لم تتوفر المواد اللازمة في الوقت المناسب وبالكميات المناسبة وهكذا بالنسبة لبقية الإدارات.

الأهداف الرئيسة لوظيفة التخزين:

١- استلام المواد والمنتجات المطلوب تخزينها بدقة وبما يضمن سلامتها.
٢- ضمان تدفق المواد والمنتجات المخزنة للجهات المستفيدة في الوقت المناسب.
٣- المحافظة على المخزون من التلف والضياع والفقد.
٤- تقليل تكاليف التخزين إلى أقصى حد ممكن.
٥- استخدام المساحات المتاحة في المخازن بما يضمن انسيابية تداول المواد المخزنة بكفاءة.
٦- مساعدة إدارة المشتريات في تحديد الكميات المناسبة للشراء من المواد والأصناف.

الشروط اللازمة لتحقيق أهداف إدارة المخازن:

١- الاحتفاظ بأقل مستوى من المخزون؛ وذلك لتقليل تكاليف التخزين ورأس المال المستثمر في المخزون.
٢- تمييز المخزون عن طريق تعريف الأصناف ووضع التصنيف والترميز المناسب لكل منها.

٣- فحص المواد المستلمة قبل إدخالها للمخازن بما يضمن سلامة المواد المخزنة من حيث الكمية والجودة وصلاحيتها للاستخدام.
٤- وضع الأصناف المخزنة في الأماكن المخصصة لها بما يضمن سهولة الحصول عليها وسلامة تخزينها.
٥- القيام بإجراءات الصرف للجهات الطالبة وفقا للضوابط المناسبة بما ذلك تعبئة وتغليف ونقل المواد المطلوب صرفها بشكل سليم ودقيق.
٦- تسجيل حركة المواد المخزنة المستلمة والمصروفة وتحديد أرصدة المخازن والقيمة المالية لها.
٧- مراقبة المخزون للتأكد من الاحتفاظ بالكميات المناسبة من المواد لمواجهة الاحتياجات بشكل دوري وتقليل تكاليف التخزين إلى أقصى حد ممكن.
٨- الاحتفاظ بسجلات التخزين المتعلقة بعمليات صرف المواد واستلامها وأرصدتها.
٩- تطبيق إجراءات الأمن والسلامة في المخازن.
١٠- رفع التقارير الدورية عن حالة المخازن وما تم إنجازه من أعمال للإدارة المسؤولة.

الآثار السلبية المترتبة على عدم الاهتمام بالمخازن:

إن عدم الاهتمام بإدارة المخازن وتوفير الوسائل التي تمكنها من ممارسة مهامها بشكل مناسب يمكن أن تنتج عنه المشكلات التالية:

١- **تلف المخزون:** مما يكلف الشركة أو المؤسسة مبالغ كبيرة كان يمكن استثمارها في تنفيذ أو تأمين أصناف أخرى.
٢- **توقف الإنتاج:** كنتيجة لانتهاء المخزون أو عدم تأمين الأصناف في الوقت المناسب.
٣- **زيادة المواد الراكدة:** إن عدم وجود دراسات مستمرة لقياس مستويات المخزون وأنواع المواد المخزنة يؤدي إلى زيادة الأصناف والمواد الراكدة.

إن جميع المشكلات التي تم ذكرها سابقا ناتجة عن عدم اهتمام الإدارة بالمخازن، وقد يؤدي ظهور أي منها إلى تكليف الشركة أو المؤسسة مبالغ مالية كبيرة كان يمكن تلافيها فيما لو تم الاهتمام بإدارة المخازن.

التنظيم الإداري لإدارة المخازن:

يتم تحديد التبعية الإدارية لإدارة المخازن بحسب نظرة إدارة الشركة أو المصنع لهذه الإدارة، وحسب حجم الشركة سواء كانت كبيرة أو متوسطة...الخ. ووفقا لاختلاف طبيعة المهام، وهناك أكثر من تنظيم إداري يحدد تبعية إدارة المخازن ومن تلك التنظيمات أو النماذج ما يلي:

أولاً: التبعية المباشرة لمدير عام الشركة أو المؤسسة:

في هذا التنظيم تتبع إدارة المخازن مباشرة للمدير العام والهيكل التنظيمي التالي يوضح هذه التبعية:

ثانياً: التبعية الإدارية لإدارة الإنتاج:

في بعض المصانع أو الشركات تتبع إدارة المخازن مدير إدارة الإنتاج؛ وذلك لارتباط مهام إدارة المخازن بشكل مباشر بالعملية الإنتاجية، وهي إحدى الجهات التي تضمن استمرار عملية الإنتاج ويوضح ذلك الهيكل التنظيمي التالي:

ثالثاً: التبعية الإدارية لإدارة المشتريات:

نظراً للارتباط الوثيق بين إدارة المشتريات وإدارة المخازن؛ فإن عدداً من الشركات والمؤسسات تقوم بربط المخازن / المخازن بإدارة المشتريات، والهيكل التنظيمي التالي يوضح ذلك:

رابعاً: التبعية الإدارية لإدارة المواد:

يأخذ التوجه الحديث للإدارة بربط إدارتي المشتريات والمخازن بإدارة واحدة هي إدارة المواد؛ وذلك لتتولى هذه الإدارة التنسيق بين الإدارتين بما يضمن تأمين المواد

والأصناف للإدارات ووحدات الإنتاج بشكل سريع ومناسب وبأقل تكلفة ويوضح ذلك الهيكل التنظيمي التالي:

وتتلخص المهام الخاصة بقسم المخازن وفقا لهذا التنظيم فيما يلي:

- **استلام الأصناف:** وهي المهمة التي يتم من خلالها قبول المواد والأصناف الواردة من جميع الموردين أو وحدات الإنتاج داخل الشركة أو المصنع.
- **التخزين:** وتتمثل عملية التخزين فيما يلي: إدارة المخازن والساحات التابعة لها. وتشغيل واستخدام معدات النقل والمناولة. والمحافظة على المخزون.
- **صرف المواد:** وتتمثل هذه المهمة في صرف المواد المصنعة للعملاء أو تزويد الوحدات الإدارية داخل الشركة بالمواد والأصناف التي تحتاج إليها للقيام بمهامها.

أسلوب المركزية واللامركزية:

مفهوم مركزية التخزين:

يقصد بمركزية التخزين وجود مخزن مركزي واحد يقوم بتموين كافة الإدارات والوحدات داخل الشركة أو المصنع باحتياجاتها من المواد والأصناف.

مفهوم لامركزية التخزين:

يقصد بلامركزية التخزين وجود أكثر من مخزن أو مستودع في مواقع مختلفة تابعة لجهات الاستخدام داخل الشركة أو المصنع. ويؤثر على اختيار الشركة والمؤسسة لأحد الأسلوبين المركزية أو اللامركزية أو الجمع بينهما عدد من العوامل والاعتبارات يمكن تلخيصها فيما يلي:

١- **تنوع الأصناف المخزنة:** عندما تتعدد الأصناف المخزنة بكميات ضخمة فإن وجود مخزن مركزي واحد يمكن من استيعابها بدرجة أكبر من وجود مستودعات صغيرة متعددة في ظل لا مركزية التخزين.

٢- **مراقبة المخزون:** عندما يتم استخدام الأسلوب المركزي في حفظ المواد؛ فإنه يمكن إحكام الرقابة على المخزن بشكل أكبر بكثير من استخدام أسلوب اللامركزية، حيث يمكن اكتشاف المواد الراكدة والتالفة داخل المخزن بسهولة.

٣- **مساحة المخازن:** تحتاج الكميات المخزنة الضخمة إلى مساحات أقل عند تخزينها في مستودع كبير واحد بدلا من حفظها في أكثر من مستودع، فعلى سبيل المثال لن تتكرر المساحات المخصصة للممرات، وقد يصعب على الشركة توفير مستودع كبير مما يجعلها تقوم بإنشاء أكثر من مستودع.

٤- **طرق ومعدات المناولة:** يرتبط هذا العامل بوجود عدة مستودعات، حيث يتطلب ذلك توفير معدات مناولة بعدد المخازن الموجودة مما يضاعف تكاليف التخزين؛ لذلك قد يتطلب الأمر الاكتفاء بمستودع واحد لتخفيض التكاليف.

٥- **الفحص والاختبار:** عند تعدد المخازن فإن ذلك يتطلب وجود أكثر من جهة أو لجنة تتولى عمليات فحص واختبار المواد المستلمة، مما يساهم في رفع تكاليف الفحص والاختبار.

٦- **التنميط:** يساهم وجود مستودع مركزي واحد في ضمان تنميط المواد المخزنة داخل المخازن، كما يساهم في كشف المواد المتشابهة مما يسهل عمليات توحيد الأصناف المخزنة، بينما يصعب على إدارة المخازن كشف الأصناف المتشابهة بسهولة في حالة تعدد المخازن.

٧- **تقليل رأس المال المستثمر في المخزون:** بشكل عام فإن حفظ الأصناف والمواد في مستودع مركزي واحد سوف يقلل من رأس المال المستثمر في المخزون بدلا من حفظ الصنف في أكثر من مستودع.

٨- **تكاليف النقل:** عادة ما ترتفع تكاليف نقل المواد وشحنها في حالة وجود أكثر من مستودع.

٩- **الأمن والسلامة:** بالرغم من التطور الكبير في مجال الأمن والسلامة ومعدات إطفاء الحريق على سبيل المثال؛ إلا أن تجميع المواد في المكان يجعلها عرضة لأية حادثة حريق قد تودي بجميع المواد المخزنة؛ مما يعني

أن حفظ المواد في أكثر من مستودع قد يقلل من التكاليف أو المخاطر التي قد تنتج في حالة حدوث أية كارثة للمخزن المركزي.

مزايا مركزية ولامركزية التخزين :

يوضح الجدول التالي مزايا مركزية ولامركزية التخزين:

مزايا المركزية	مزايا اللامركزية
١- تمكن من الاستفادة من خبرات المختصين في مجالات التخزين. ٢- تخفيض رأس المال المستثمر في المخزون. ٣- سهولة اكتشاف الأصناف الراكدة وبطيئة الحركة والتالفة. ٤- القدرة على فحص واختبار المواد بكفاءة. ٥- إمكانية تنميط المواد بسهولة. ٦- استخدام معدات وطرق المناولة الحديثة. ٧- استغلال مساحة المخزن إلى أقصى حد ممكن. ٨- تجميع المواد التالفة والراكدة والخردة في مكان محدد مما يمكن من التصرف بها بسهولة.	١- سرعة تزويد الإدارات والوحدات باحتياجاتها من المواد المطلوبة. ٢- إحكام الرقابة على المخزون في حالة حفظه في مستودعات صغيرة. ٣- تقليل المخاطر في حالة حدوث حرائق أو كوارث. ٤- تقليل الإجراءات الإدارية في الحصول على المواد.

علاقة إدارة المخازن بالإدارات الأخرى:

كي تتمكن إدارة المخازن من ممارسة مهامها ومسؤولياتها بكفاءة؛ فإنه يجب أن تكون علاقات إدارة المخازن مع الإدارات داخل الشركة أو المؤسسة وفقا لما يلي:

إدارة المخازن	إدارة الإنتاج
• تزويد إدارة الإنتاج باحتياجاتها من المواد وقطع الغيار اللازمة لإتمام عملية الإنتاج. • تزويد إدارة الإنتاج بمعلومات وافية عن مستويات المخزون وأية تغيرات قد تحدث.	• التنسيق مع إدارة المخازن حول أية تغيرات قد تحدث في برامج إدارة الإنتاج. • إرسال المواد المنتجة لإدارة المخازن لحفظها. • إرسال مخلفات عمليات التصنيع /

• استلام الوحدات المنتجة لحين إتمام عمليات بيعها.	الإنتاج لإدارة المخازن
إدارة المخازن	**إدارة المبيعات**
• استلام البضائع المنتجة وتهيئتها لعمليات البيع. • حفظ قطع الغيار الخاصة في خدمة أهداف البيع.	• تقديم معلومات عن معدلات البيع والمواد التي يجب تهيئتها لعمليات الصرف. • تزويد المخازن بالتعليمات الخاصة بحفظ قطع الغيار والكميات المناسبة للتخزين.
إدارة المخازن	**إدارة مراقبة المخزون**
• توفير التسهيلات اللازمة لعمليات التفتيش والفحص. • إبلاغ مراقبة المخزون بالأصناف الجديدة التي يتم استلامها لتشارك في عمليات الفحص. • تقديم المعلومات اللازمة لمراقبة المخزون عن المواد المخزنة وحركتها.	• تحديد الأصناف المرفوضة والمقبولة. • تحديد مستويات التخزين والكميات المناسبة للتخزين. • القيام بعمليات جرد المخازن ومطابقة سجلات المخزون.
إدارة المخازن	**إدارة الخدمات والصيانة**
• تخزين المواد وقطع الغيار والمعدات الخاصة بالخدمات والصيانة	• توفير المعلومات الخاصة ببرامج الصيانة. • توفير المعلومات والتقارير الخاصة بقطع الغيار والمواد الخاصة بالإدارة.
إدارة المخازن	**إدارة الحركة**
• توفير المعلومات والتقارير الخاصة عن شحنات نقل البضائع. • توفير المعدات اللازمة لعمليات الشحن وتفريغ المواد والبضائع المخزنة أو المستلمة.	• توفير الشاحنات الخاصة بالنقل. • تنظيم عمليات نقل الشحنات والمواد.

إدارة المخازن	إدارة التمويل
• تقديم التقارير الخاصة بتفاصيل القيود الدفترية وكميات المواد المخزنة. • توفير المعلومات الخاصة بتكلفة المواد ورأس المال المستثمر في المخزون.	• تقديم التقارير الدورية عن رأس المال المستثمر في المخزون. • دعم برامج التخلص من المخزون الراكد والمخزون التالف.

مفهوم مراقبة المخزون:

الرقابة هي قياس وتصحيح الأداء للتأكد من تحقيق الأهداف المقررة للشركة أو المنشأة تهدف إلى التأكد أن ما يتم تحقيقه هو المخطط له أصلا، كما تهدف إلى تنفيذ الخطط الموضوعة ومراقبة تنفيذها.

وبشكل عام فإن مراقبة المخزون هي عملية تصميم الطرق والوسائل التي تكفل التحقق من أن عمليات صرف وتأمين المواد تتم وفقا لخطة موضوعة لتحقيق أهداف المنشأة والاستفادة من مواردها إلى أقصى حد ممكن.

أهداف مراقبة المخزون:

- استمرارية تدفق المواد لتغذية خطوط الإنتاج وتزويد الإدارات والأقسام باحتياجاتها بما يضمن استمرارية العملية الإنتاجية.
- مراعاة أن يكون الاستثمار في المخزون وتكلفة المواد عند أدنى حدٍ ممكن، شريطة عدم التأثير على استمرار عمليات الإنتاج أو تنفيذ المهام المتعلقة بالإدارات.

مهام مراقبة المخزون:

تتلخص مهام إدارة / قسم مراقبة المخزون في المهام التالية:

١- تحديد مستويات التخزين لكل صنف، ومستويات التخزين هي الحد الأدنى والحد الأعلى وحد الطلب.

٢- تحديد الكمية الاقتصادية للشراء، وهي الكمية التي يتم طلبها عندما يصل رصيد المخزون لحد الطلب.

٣- إخطار إدارة المشتريات بإعادة شراء الصنف عند وصول رصيده لحد الطلب.
٤- معرفة أرصدة المخازن من الأصناف وقيمها الإجمالية مع إعداد البيانات والتقارير اللازمة عن المخزون.
٥- مراقبة حركة الأصناف بتحديد الأصناف سريعة الحركة أو بطيئة الحركة أو الراكدة.
٦- القيام بأعمال الجرد ومطابقة الأرصدة الدفترية والأرصدة الفعلية من الأصناف المتوفرة في المخازن.
٧- تحديد مشكلات المخزون وأسباب حدوثها من حيث الأصناف المكدسة أو المفقودة أو التالفة.
٨- مسك البطاقات والنماذج المخزنية الخاصة بمراقبة المخزون وحفظها.
٩- الحد من الأصناف المتشابهة في المخازن.
١٠- تزويد الإدارات ذات العلاقة بالبيانات والتقارير المخزنية اللازمة عن المخزون.
١١- الاشتراك في لجان الجرد.
١٢- حفظ الوثائق الخاصة بالعهد سواء عهد الموظفين أو الإدارات والأقسام.
١٣- حصر ومتابعة الأصناف التي يتقرر بيعها أو إصلاحها أو إتلافها.

التنظيم الإداري لمراقبة المخزون:

يتأثر التنظيم الإداري الداخلي لمراقبة المخزون ببعض العوامل من أهمها:

- ماهية الأنشطة والمهام التي تقوم بها مراقبة المخزون، فكلما زادت المهام التي تقوم بتأديتها تطلب ذلك تعدد الأقسام والوحدات الإدارية المرتبطة بها لتنفيذ تلك المهام.
- يساهم حجم العمل في تحديد التنظيم الإداري الخاص بمراقبة المخزون، فكلما قل حجم العمل كان التنظيم الإداري لمراقبة المخزون محدودا وبالعكس، فكلما

زاد حجم العمل تطلب ذلك عددا أكبر من العاملين والوحدات الإدارية لتحقيق كفاءة عمليات الرقابة.

- الامتداد الجغرافي الذي تغطيه الخدمات المخزنية.
- كمية الأصناف المخزنة.

التبعية الإدارية لمراقبة المخزون:

تعتبر مسؤولية مراقبة المخزون من أهم المسؤوليات التضامنية بين العديد من الإدارات داخل المنشأة أو الشركة كإدارة المشتريات وإدارة المخازن والإنتاج والمالية، ومن الناحية التنظيمية فإن مراقبة المخزون تتبع إدارياً لإدارة الشؤون المالية أو إدارة المشتريات، حيث إنها الجهة الوحيدة التي تقوم بتغذية المخازن بالأصناف والمواد، إلا أن مراقبة المخزون تتبع إدارياً في الكثير من الشركات والمنشآت التجارية لإدارة الشؤون المالية.

العاملون في مجال مراقبة المخزون:

أولاً: مدير قسم / وحدة مراقبة المخزون: يتولى الإشراف على أعمال القسم وضمان تحقيق مراقبة المخزون للمهام والمسؤوليات المناطة بها.

ثانياً: أخصائي مراقبة مخزون: يقوم بإعداد الدراسات الخاصة بتحديد الكميات الاقتصادية للشراء وتحديد مستويات المخزون واعداد التقارير الخاصة بحركة الأصناف وحالة المواد والأصناف المخزنة إضافة لما يكلف به من مهام في مجال مراقبة المخزون.

ثالثاً: مراقب مخزون: يتولى مسك بطاقة الصنف وإثبات قيود استلام الأصناف وصرفها وإرجاعها واستخراج أرصدة المخزون ومراجعة القيود وحفظ المستندات بطريقة منظمة، إضافة لما يكلف به من مهام في مجال مراقبة المخزون.

رابعاً: مراقب عهد: يتولى مسك بطاقات العهد سواء كانت عهد الموظفين أو عهد الإدارات والأقسام وإثبات القيود الخاصة بها كما يقوم بمتابعة العهد وما يطرأ عليها من تعديل.

النماذج المستخدمة في مراقبة المخزون:

تستخدم النماذج التالية في الرقابة على المخزون وهي:

- نموذج مراقبة الصنف.
- نموذج حصر العهد.
- نموذج الجرد.
- نموذج حصر الاحتياجات الشاملة.

اسم الشركة / المصنع قسم المخازن المخزن الرئيسي	بطاقة مراقبة صنف	الحد الأعلى:	
		حد الطلب:	
		الحد الأدنى:	

اسم الصنف ووصفه	رقم الصنف	الوحدة

التاريخ	رقم المستند	الجهة المستفيدة/الموردة	الوارد	المنصرف	الرصيد	ملاحظات

توقيع أمين المخزن — الختم الرسمي — توقيع مدير المواد:

اسم الشركة	بطاقة عهدة	الإدارة	
		اسم الموظف	

م	رقم الصنف	اسم الصنف ووصفه	الوحدة	الكمية			رصيد العهدة	رقم مستند الصرف		حالة الصنف	
				صرف	ارجاع	مناقلة		الرقم	التاريخ	جديد	مستعمل

نموذج حصر الاحتياجات الشاملة

اسم الإدارة:

م	رقم الصنف	اسم الصنف	الوحدة	الكمية المقترحة	الكمية المعدلة	ملاحظات

إعداد: مدير الإدارة المراجع صاحب الصلاحية

الاسم:

التوقيع:

شركة طائر الغضبان مراقبة المخزون			بطاقة الجرد رقم البطاقة:		تاريخ بدء الجرد: تاريخ نهاية الجرد:
م	رقم الصنف	اسم الصنف ووصفه	الوحدة	الجرد	
				الرصيد الفعلي	الرصيد الدفتري	الفرق	
						الزيادة	النقص

أعضاء لجنة الجرد

الاسم				
التوقيع				
التاريخ				

اجراءات وانظمة التخزين :

إجراءات الاستلام:

تمر عملية استلام الأصناف داخل المخازن بمرحلتين هامتين هما:

- الاستلام المؤقت للأصناف.
- الاستلام النهائي للأصناف.

الاستلام المؤقت للأصناف:

تتم عملية الاستلام المؤقت للأصناف وفقا لما يلي:

١- المعاينة الأولية أو المبدئية للأصناف المستلمة.

٢- فتح الطرود الواردة ووضع محتوياتها في صناديق أو حاويات خاصة.

٣- جرد محتويات الشحنة ومطابقتها وقيدها في مذكرة الاستلام المؤقت للأصناف.

٤- فحص المواد أو الأصناف المستلمة وتحديد صلاحيتها للاستخدام ومطابقتها للمواصفات.

الاستلام النهائي للأصناف:

في حالة سلامة الأصناف المستلمة ومطابقتها للمواصفات المطلوبة يتم ما يلي:

١- تحرير مذكرة الاستلام النهائي للأصناف.

٢- إدخال الأصناف المستلمة للمخازن وتخزينها حسب الأماكن المخصصة لها.

٣- قيد الأصناف المستلمة في بطاقة الصنف الخاصة بالمخزن.

إجراءات الصرف:

تتم إجراءات صرف المواد من المخازن وفقا لطلبات معتمدة، وتصدر تلك الطلبات لتلبية احتياجات الوحدات الإدارية أو وحدات الإنتاج في الشركة أو المصنع وفقا لما يلي:

صلاحيات صرف الأصناف / المواد:

لا يتم صرف المواد من المخازن إلا بعد تحديد السلطة أو الجهة المخولة باعتماد أوامر الصرف وفقا لما يلي:

١- تحديد الموظفين الذين لهم حق توقيع مستندات الصرف.

٢- تحديد الإجراءات اللازمة لصرف المواد.

٣- تحديد الأصناف المستديمة والأصناف المنتهية.

علما بأن عمليات الصرف تتم بعد التأكد من الاحتياج الفعلي للإدارة الطالبة للأصناف أو المواد المطلوبة.

عمليات الصرف من المخازن:

هناك نوعان رئيسيان لعمليات الصرف هما:

١- صرف الأصناف للوحدات الإدارية الداخلية.

٢- صرف الأصناف لعملاء الشركة أو المصنع.

ويتم صرف الأصناف لتلك الجهات وفقا لما يلي:

١- تقوم الإدارة الطالبة بتعبئة نموذج طلب صرف مواد تحدد فيه الكميات المطلوبة والغرض من الصرف.

٢- يقوم أمين المخزن بتحضير المواد المطلوبة للتسليم.

٣- إعداد نموذج استلام مواد مصروفة.

٤- خصم الكميات المطلوبة من بطاقة الصنف.

٥- تسليم المواد / الأصناف للجهة الطالبة.

إجراءات إرجاع الأصناف:

في بعض الحالات يتم إرجاع الأصناف من الإدارات والوحدات المختلفة إلى المخازن لانتفاء حاجتها لتلك الأصناف وفي هذه الحالة يتم ما يلي:

١- تقوم الإدارة الراغبة في إرجاع المواد أو الأصناف بتعبئة محضر إرجاع أصناف تحدد فيه اسباب إرجاع الأصناف.

٢- عند إرجاع المواد للمخازن يتم فحصها وتحديد الأصناف التي انتهت صلاحيتها والأصناف التي يمكن إعادة استخدامها أو إصلاحها.

٣- عند التأكد من صلاحية المواد المرجعة للاستخدام يتم تعبئة مذكرة استلام أصناف رجيع.

٤- يتم إضافة الأصناف المرجعة لبطاقة الصنف.

النماذج المخزنية:

من أهم النماذج المستخدمة في مجال المخازن النماذج التالية:

- محضر استلام أصناف وفحص مؤقت.
- مذكرة استلام.
- مستند صرف أصناف.
- بطاقة صنف.
- مستند إرجاع أصناف.

اسم الشركة / المصنع..... إدارة المواد قسم المخازن		**محضر استلام وفحص مؤقت**					رقم أمر الشراء: رقم الإشعار: التاريخ:	
م	رقم الصنف	اسم الصنف ووصفه	الوحدة	الكمية المطلوبة	الكمية المستلمة	نتيجة الفحص		أسباب الرفض
						مقبول	مرفوض	
المورد				لجنة الفحص				
الاسم:		الاسم:						
التوقيع:		التوقيع:						
التاريخ:		التاريخ:						
رئيس وحدة المواد التوقيع:				الاسم:				

اسم الشركة / المصنع..... إدارة المواد قسم المخازن		**مذكرة استلام**							رقم المذكرة: تاريخ الاستلام: المرفقات:	
	اسم المورد	أمر الشراء		وثيقة الشحن		محضر استلام أصناف				
		الرقم	التاريخ	الرقم	التاريخ	الرقم	التاريخ			
م	رقم									

	الصنف	اسم الصنف ووصفه	الوحدة	الكمية	السعر الإفرادي		السعر الإجمالي		ملاحظات
					هـ	ريال	هـ	ريال	
القيمة الإجمالية للأصناف المستلمة									

	أمين المخزن	العضو الفني	العضو الفني	مدير إدارة المواد
الاسم:				
التوقيع:				
التاريخ:				

اسم الشركة / المصنع.....
إدارة المواد
قسم المخازن

مستند صرف أصناف

رقم المذكرة:
تاريخ الصرف:
رقم طلب أمين الأصناف:
المرفقات:

م	رقم الصنف	اسم الصنف ووصفه	موقع الصنف	نوع المصنف		الكمية المطلوبة	الكمية المصروفة	السعر الإفرادي		السعر الإجمالي		ملاحظات
				مستديم	مستهلك			هـ	ريال	هـ	ريال	
للأصناف المستلمة				القيمة الإجمالية								

	رئيس الإدارة الطالبة	مدير إدارة المواد	أمين المخزن	المستلم
الاسم:				
التوقيع:				
التاريخ:				

اسم الشركة / المصنع.....
قسم المخازن

بطاقة صنف

الحد الأعلى:
حد الطلب:
الحد الأدنى:

اسم الصنف ووصفه	رقم الصنف	المجموعة	الوحدة

التاريخ	رقم المستند	الجهة المستفيدة/الموردة	الوارد	المنصرف	الرصيد	ملاحظات

توقيع أمين المخزن			الختم الرسمي			توقيع مدير المواد

اسم الشركة / المصنع.....	مستند إرجاع أصناف				الرقم:
إدارة المواد	أسباب الإرجاع				
	انتهاء الغرض	فائض	عدم الصلاحية	تالف	التاريخ:

م	رقم الصنف	اسم الصنف ووصفه	الوحدة	الكمية	توصيات لجنة الفحص				ملاحظات
					للمخزون	للإصلاح	للبيع	للإتلاف	

المسؤول في الإدارة المرجعة		أمين مستودع الرجيع/ المستلم	لجنة فحص الرجيع			
الاسم:						
التوقيع:						
التاريخ:						

أسس تخطيط المخزون:

مفهوم تخطيط المخزون:

نعني بتخطيط المخزون الأسلوب العلمي لتحديد احتياجات المخازن من الأصناف والمواد وفقا لخطة مدروسة تحقق الأهداف المستودعية بكفاءة وفاعلية.

أهمية تخطيط المخزون:

تتركز أهمية التخطيط لمراقبة المخزون في أنه يساهم في تحقيق الفوائد التالية:

١- وسيلة تخفيض رأس المال المستثمر في المخزون.
٢- تجنب الخسائر التي قد تتحملها المنشأة نتيجة لتقادم أو نفاذ الأصناف من المخازن.
٣- القدرة على مواجهة المخازن للظروف الطارئة غير المتوقعة.
٤- أداة مهمة لمنع الارتجالية (العشوائية) في عمليات شراء الأصناف.
٥- مؤشر مهم للإدارة للتعرف على نوعية الأصناف التي يجب تأمينها من خلال الخطة.

أنواع خطط المخزون:

أولاً: تخطيط طويل الأجل: وهو غالباً ما يغطي فترة أكثر من خمس سنوات، ويكون للأصناف الرأسمالية كالمكائن والمعدات وقطع الغيار الهامة.

ثانياً: تخطيط قصيرة الأجل: وهو يغطي فترة أقل من خمس سنوات ويصلح للأصناف المستديمة كالمركبات والأثاث.

ثالثاً: تخطيط قصير الأجل: وهو التخطيط الذي يغطي سنة واحدة أو أكثر من الأصناف التي تتعامل بها الشركة أو المنشأة كالمستلزمات المكتبية.

عناصر خطة المخزون:

تتكون خطة المخزون من العناصر التالية:

- الزمن.
- الكمية.
- القيمة.
- وقت إعادة الطلب.
- مصادر الشراء.

أسس خطة تحديد الاحتياجات:

١- تصنيف الاحتياجات.
٢- تحديد الجهات المسؤولة عن تقدير كميات الأصناف المطلوبة.
٣- تحديد البيانات اللازمة لتقدير الاحتياجات من الأصناف والمواد.
٤- تقدير كمية الأصناف المطلوب تأمينها وقيمتها.

متابعة خطة المخزون

مفهوم متابعة خطة المخزون:

يقصد بمتابعة خطة المخزون: التأكد من أن خطة المخزون يتم تنفيذها وفقاً لما هو مخطط لها مع محاولة تعديل الخطة في الوقت المناسب.

النماذج المستخدمة في متابعة خطة المخزون:

لضمان تنفيذ خطة المخزون يتم استخدام النماذج التالية:

- نموذج مقارنة الكميات المخطط استلامها والمستلمة فعليا.
- نموذج مقارنة الأصناف المخطط صرفها والمصروفة فعليا.
- **تحديد مستويات المخزون:**
- **مستويات المخزون:**

وهي المستويات التي توضح حالة الأصناف داخل المخازن. وتتكون مستويات المخزون مما يلي:

- **الحد الأدنى:** وهو المستوى الذي يجب أن يبقى المخزون من الصنف ثابتا عنده في المخازن.
- **حد الطلب:** وهو المستوى المخزون من الصنف الذي يجب إعادة طلب الصنف عنده لتموين المستودع قبل انخفاض المخزون منه إلى مستوى الحد الأدنى.
- **الحد الأعلى:** وهو مستوى المخزون من الصنف الذي يعتبر تجاوزه إسرافا في التخزين.

المعادلات المستخدمة لتحديد مستويات التخزين:

- فترة الانتظار = معدل الاستهلاك اليومي من الصنف × فترة الانتظار (فترة الشراء)
- كمية الطلب (هي الكمية الاقتصادية للشراء).
- الحد الأدنى للمخزون = معدل الاستهلاك اليومي للصنف × عدد الأيام المرغوب الاحتفاظ فيها بالمخزون.
- نقطة إعادة الطلب = الحد الأدنى للمخزون + (معدل الاستهلاك اليومي للصنف × فترة الانتظار)
- الحد الأقصى للمخزون من صنف معين = الحد الأدنى للمخزون + كمية الطلب.

الجـــرد

ماهية الجرد:

يقصد بعملية الجرد للمخازن هو مراجعة الكميات المخزنة من الأصناف المختلفة وتتم بطريقة منتظمة أو على فترات. كما يعرف الجرد على أنه حصر الموجودات من مخزونات وعهد حصرا فعليا بالعد أو الوزن أو القياس ومن مطابقتها مع أرصدة البطاقات أو السجلات وتسجيل أي عجز أو زيادة.

ما تشمله عمليات الجرد:

تشمل عمليات جرد المخازن النقاط التالية:

- التأكد من صحة السجلات المتوفرة في المخازن.
- مقارنة الموجود الفعلي من الأصناف المخزنة في المخازن مع الأرصدة المقيدة في السجلات.

أهمية الجرد:

تتلخص أهمية القيام بعمليات الجرد في النقاط التالية:

١- التأكد من سلامة العهد واتخاذ الإجراءات اللازمة في حالة اكتشاف فروقات في الأصناف سواء بالعجز أو الزيادة.

٢- منع العبث بالأصناف الخاصة بالشركة بالسرقة أو التلاعب.

٣- اكتشاف الأصناف الراكدة أو المكدسة أو التالفة.

٤- حصر قيم موجودات الشركة لإثباتها في الحساب الختامي للتعبير بدقة عن الموقف المالي للشركة.

٥- تحديد نقاط القوة والضعف في نظام وإجراءات الرقابة على المخزون.

أنواع الجرد:

الجرد الكلي:

وهو الذي يتم بجرد جميع الأصناف دفعة واحدة كل عام.

الجرد الكلي المستمر:

وهو جرد جميع الأصناف في المخازن بصفة مستمرة على مدار العام.

الجرد الجزئي:

وهو الذي يتم بجرد بعض أصناف المخزون والعهد المستديمة بطريقة فجائية وفي مواعيد غير محددة.

متطلبات تنفيذ عملية الجرد:

يتطلب تنفيذ عملية الجرد عدداً من الاستعدادات الرئيسية من أهمها:

١- ضرورة تحديد تاريخ بداية الجرد ونهايته.

٢- تشكيل لجنة للقيام بعملية الجرد.

٣- إيقاف عمليات الاستلام والصرف من المخازن.

٤- تحديد كيفية معالجة الفروقات بين الأصناف.

إجراءات جرد المخازن:

لضمان تنفيذ عمليات جرد المخازن بكفاءة فإن على لجنة الجرد إتباع الإجراءات التالية:

١- قفل أرصدة الأصناف التي سيتم جردها في بطاقة الصنف.

٢- في حالة اتباع الجرد الكلي تقوم لجنة الجرد بإغلاق أبواب المخازن.
٣- القيام بجرد الأصناف صنفا صنفا دفعة واحدة.
٤- إثبات الموجود الفعلي لكل صنف في الحقل المخصص لذلك في بطاقة الجرد.
٥- إثبات الأرصدة القيدية من واقع بطاقات الصنف.
٦- تتم إعادة الجرد مرة أخرى في حالة وجود فروقات في رصيد أي صنف.
٧- تقوم لجنة الجرد بدراسة أسباب وجود الفروقات في المخزون سواء كانت نتيجة لأي من الأسباب التالية:

- العوامل الطبيعية.
- السرقة أو التلف المتعمد.
- أخطاء الوزن أو العد.
- أخطاء التسجيل.
- الصرف بدون التسجيل في بطاقة الصنف.
- أخطاء في عملية الجرد.

٨- إعداد تقرير نهائي بنتائج الجرد متضمنا التوصيات التي تراها لجنة الجرد لحل مشكلات المخزون.

الامن والسلامة :

مفهوم الأمن والسلامة:

ينصب اهتمام إدارة الشركة أو المؤسسة على توفير الأمن والسلامة في المخازن بالتركيز على ثلاثة عناصر أساسية هي:

١- الأصناف والمواد المخزنة.
٢- مباني وتجهيزات المخازن.
٣- العاملون في المخازن.

مفهوم الأمن:

يعرف الأمن بأنه توفير الثقة والسكينة والطمأنينة تجاه الأصناف والتجهيزات المتوفرة في المخازن.

مفهوم السلامة:

تعرف السلامة بأنها السعي لمعرفة المخاطر المحتملة، سواء كانت صناعية أو طبيعية واتخاذ الإجراءات المناسبة لمنع وقوعها والحد من آثارها؛ وذلك لحماية الإنسان وممتلكاته الخاصة والعامة.

مسببات الحوادث في المخازن

تتركز أهم أسباب وقوع الحوادث في المخازن في الأسباب التالية:

١- عدم مراعاة قواعد السلامة في تصميم وبناء المستودع.
٢- عدم التنظيم الداخلي للأصناف بشكل مناسب.
٣- سوء التمديدات الكهربائية داخل المستودع.
٤- التهوية غير المناسبة للمستودع.
٥- عدم توفير أوعية مناسبة للتخزين.
٦- عدم استخدام وسائل النقل والمناولة المناسبة.
٧- عدم توفير معدات إطفاء الحريق المناسبة.
٨- عدم تنظيف المستودع بشكل دوري.
٩- عدم حرص العاملين عند نقل الأصناف والمواد داخل المستودع.
١٠- عدم صيانة معدات النقل وأوعية التخزين دوريا.

طرق الوقاية:

تتلخص أهم الإجراءات التي يجب التركيز عليها لحماية المخازن ووقايتها فيما يلي:

١- وقاية الأصناف المخزنة: قد تتعرض الأصناف المخزنة إلى عدة عوامل قد تتسبب في تلفها؛ لذلك يجب أن يعمل برنامج الأمن والسلامة داخل المخازن على وقايتها من العوامل التالية:
   أ- وقاية الأصناف من الظروف الجوية كالأمطار والرطوبة وحرارة الشمس.
   ب-وقاية الأصناف من الأتربة.
   ت-وقاية الأصناف من الحريق.
   ث-وقاية الأصناف من الحشرات والفئران.
٢- وقاية المخازن من الحريق: وتتركز حماية المخازن من الحرائق في اتباع التعليمات التالية:
   أ- أن تكون مباني المخازن من مواد غير قابلة للاشتعال.
   ب-منع التدخين داخل المخازن.
   ت-عزل المواد القابلة للاشتعال.
   ث-توفير أجهزة الإنذار السريع.
   ج-توفير طفايات الحريق داخل المخازن مع ضرورة الكشف عليها بشكل مستمر.
   ح-تدريب العاملين على أساليب مكافحة الحريق والإسعافات الأولية.

٣- وقاية المخازن من السرقة: لوقاية المخازن من السرقة يجب مراعاة ما يلي:

أ- عدم السماح بدخول المخازن لغير العاملين فيها.

ب-توفير مستودعات آمنة بأقل عدد من الأبواب لاتسهل السرقة منها.

ت-توفير حراسة كافية على مباني المخازن.

ث-إجراء الجرد المفاجئ باستمرار.

ج- التحفظ على الأصناف الثمينة في أماكن خاصة آمنة.

٤- وقاية العاملين من الحوادث والإصابات:

أ- إنشاء حواجز على طول الممرات.

ب-الاستخدام الأمثل للمعدات المتحركة.

ت-تغطية المساحات الزلقة.

ث-استخدام الملابس الواقية.

ج- وضع لافتات وملصقات لإرشاد العاملين.

ح- اتباع إرشادات الدفاع المدني.

تقويم برامج الأمن والسلامة

بعد قيام الشركة أو المؤسسة بتوفير أنظمة الأمن والسلامة داخل مستودعاتها فإن عليها أن تقوم – وبشكل مستمر- بتقويم مدى فاعلية تلك الأنظمة باستخدام المقاييس الكمية التالية:

أولاً: معدل تكرار الإصابة:

يتم احتساب معدل تكرار الإصابات التي قد يتعرض لها العاملون داخل المستودع خلال فترة محددة باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{معدل تكرار الإصابة} = \frac{\text{عدد الإصابات}}{\text{عدد ساعات العمل الفعلية للعاملين}} \times ١٠٠٠ \text{ ساعة}$$

مثال:

إذا كان عدد الإصابات في مستودعات شركة البريك (٦٠) إصابة وكان مجموع ساعات العمل الفعلية لجميع العاملين خلال عام ١٤٢٣هـ (٣٠٠٠٠) ساعة عمل فما هو معدل تكرار الإصابات.

الحل:

معدل تكرار الإصابة = ---------- x ١٠٠٠ = ٢ (إصابتان كل ١٠٠٠ ساعة عمل)

٣٠٠٠٠

ثانياً: معدل شدة الإصابة

لقياس مدى شدة الإصابات التي يتعرض لها العاملون داخل المخازن والوقت المستغرق المفقود نتيجة لتلك الإصابات يتم استخدام المعادلة التالية:

عدد أيام الغياب الناتجة عن الإصابة

معدل تكرار الإصابة = ---------- x ١٠٠٠

عدد ساعات العمل الفعلية للعاملين

مثال:

في مستودعات شركة الأحمري كانت أيام الغياب التي نتجت عن إصابات العمل (٥٠) يوماً، فإذا علمت أن عدد ساعات العمل الفعلية (٥٠٠٠٠) ساعة عمل فما هو معدل شدة الإصابة؟

الحل:

٥٠

معدل تكرار الإصابة = ---------- x ١٠٠٠ = ١ (يوم غياب لكل ١٠٠٠س/ع)

٥٠٠٠٠

أهمية استخدام الحاسب الآلي في مجال مراقبة المخزون:

أصبح استخدام الحاسب الآلي في المجالات الإدارية المختلفة بشكل عام والمخازن بشكل خاص يمثل أهمية خاصة لدى العديد من الشركات والمؤسسات وذلك للأسباب التالية:

١- تخفيض الأعمال الكتابية اللازمة في عمليات الاستلام والصرف.

٢- تخفيض تكاليف التخزين.

٣- إحكام الرقابة على الأصناف المخزنة.

٤- سرعة تزويد الإدارة بتقارير شاملة الأصناف المخزنة.

استخدامات الحاسب الآلي في مجال المخازن:

وتتركز أهم استخدامات الحاسب الآلي في مجال المخازن فيما يلي:

١- تقدير معدلات الاستخدام للأصناف.

٢- قياس الاختلافات بين معدلات الاستخدام المتوقعة والفعلية.

٣- احتساب معدلات التخزين (الحد الأعلى للمخزون والحد الأدنى وحد الطلب).
٤- سهولة الحصول على معلومات مباشرة عن الأصناف المخزنة.
٥- سهولة الاطلاع على معلومات عن قيمة الأصناف المخزنة أو رأس المال المستثمر في المخزون.
٦- تسهيل عمليات جرد المخازن.

التقرير

تعريف التقرير:

هو عرض الحقائق الخاصة بموضوع ما أو مشكلة معينة، عرضا تحليليا مبسطا مع ذكر الاقتراحات والتوصيات التي تتفق مع نتائج ذلك التحليل.

أهمية التقارير:

١- التقارير من الوسائل الفعالة في نقل المعلومات والبيانات بالدقة المطلوبة.

٢- تساعد التقارير المديرين على اتخاذ القرارات لما توفره لهم من معلومات.

٣- تمكن التقارير من التنبؤ بالمستقبل وما يمكن الإعداد له من أعمال باعتبارها أوعية معلومات وبما تتضمنه من توصيات واقتراحات.

٤- تمكن المدير من التعرف على المشكلات ووضع الحلول العملية لها.

٥- يمكن الاعتماد على التقارير عند تنفيذ عناصر العملية الإدارية من تخطيط وتنظيم وتنسيق ورقابة.

أنواع التقارير:

٦- التقارير الدورية وهي تقارير تقدم في فترات زمنية محددة مسبقا كأن تكون نهاية كل شهر أو ربع سنوية أو نصف سنوية ... الخ.

٧- تقارير سير العمل هي تقارير تقدم فور الانتهاء من كل مرحلة من مراحل العمل، وعادة ما تستخدم في المشاريع الهندسية والعمرانية.

٨- تقارير الفحص هي تقارير الغرض منها تحليل الأوضاع الماضية والحاضرة (لإيجاد حلول مستقبلية وللمساعدة في التخطيط واتخاذ القرارات).

٩- تقارير التوصية هي تقارير الغرض منها إجراء دراسة حول موضوع معين أو مشكلة معينة وإعطاء مقترحات وتوصيات بشأن ذلك الموضوع أو تلك المشكلة.

الشروط الموضوعية والشكلية في كتابة التقارير:

أولاً: الشروط الموضوعية في كتابة التقارير:

على معد التقرير مراعاة الشروط الموضوعية التالية:

١- وضوح أسلوب التقرير باستخدام العبارات والكلمات البسيطة والسهلة.

٢- مراعاة التسلسل المنطقي في عرض الأفكار والمعلومات والبيانات.

٣- استخدام الأشكال والرسومات والصور.

٤- إبراز النقاط الرئيسية وتنظيمها وتوضيحها في التقرير.

٥- أن يكون التقرير مشوقاً ومقنعاً.

٦- الابتعاد عن المبالغة والتهويل.

٧- مراعاة المعالجة الموضوعية للأفكار.

٨- أن تكون لغة التقرير مفهومه وواضحة للقارئ.

ثانياً: الشروط الشكلية في كتابة التقارير:

١- الورق الملائم: يجب أن يكون الغلاف من الورق المقوى لإعطاء التقرير مظهرا جيدا، وأن تكون كتابة التقرير على حجم الورق الشائع A4 (٢١سم × ٢٩.٧سم) وأن يكون لون الورق المستخدم أبيض ناصعاً.

٢- تنسيق التقرير: يجب على معد التقرير ترك هوامش في أعلى وأسفل الورقة وعلى يمين ويسار الورقة بين ٣-٥سم، ولا بد من ترك مسافات سطرية بين الفقرات مع استخدام خطوط عريضة لتوضيح العناوين والفقرات الرئيسية، وكذلك استخدام الأشكال والرسومات البيانية عند الحاجة لتوضيح نقطة معينة.

٣- أجزاء التقرير: يتكون التقرير من الأجزاء التالية:

- صفحة الغلاف: وتحوي اسم الشركة وعنوان الإدارة المعدة للتقرير إضافة لعنوان التقرير

" حيث يوضع في منتصف الصفحة " واسم معد التقرير وتاريخ إعداده وفقا للشكل التالي:

اسم الشركة

الشؤون المالية

تقرير عن

الأصناف الراكدة في المخازن

إعداد

مراقبة المخزون

ربيع الأول ١٤٢٤هـ

- قائمة المحتويات: وهي قائمة يحدد من خلالها أسماء الموضوعات التي سيتم تناولها في التقرير وأرقام الصفحات الخاصة بكل موضوع.
- المقدمة: يقوم كاتب التقرير من خلال المقدمة باستعراض الخطوات التي قام بها لإعداد التقرير إضافة لأهم المشكلات التي تعرض لها خلال قيامه بكتابة التقرير وأهم البيانات والمعلومات التي استند عليها عند قيامه بكتابته.
- صلب التقرير: وهو الجزء الذي يتم من خلاله استعراض جميع النقاط الخاصة بموضوع التقرير.
- النتائج والتوصيات: النتائج هي أهم النقاط التي توصل لها معد التقرير وعادة ما تكون تلك النتائج مؤشراً لحدوث مشكلة ما أو لتحقيق نجاحات معينة وفي هذه الحالة يجب عليه أن يضع التوصيات المناسبة لكل نتيجة على حدة.
- الخاتمة: خاتمة التقرير هي ملخص لأهم النتائج والتوصيات التي توصل لها كاتبه.

- الملاحق: هي البيانات والوثائق التي تم الرجوع إليها عند كتابة التقرير ويرى كاتبه أن هناك حاجة لأن تكون مرفقة به لكي يطلع عليها القارئ.
- قائمة المراجع: هي القائمة التي توضح أسماء الكتب أو التقارير التي تم الرجوع إليها عند كتابة التقرير.

خطوات إعداد التقرير:

تتلخص خطوات إعداد التقرير فيما يلي:

١- تحديد الموضوع أو المشكلة التي سيتطرق إليها التقرير.

٢- إعداد الهيكل العام للتقرير.

٣- جمع المعلومات والبيانات وتنظيمها وتبويبها حسب التسلسل المنطقي لتناول الموضوع.

٤- صياغة (كتابة) التقرير المبدئي (مسودة التقرير).

٥- مراجعة التقرير للتأكد من صحة البيانات.

٦- كتابة التقرير النهائي.

ولكتابة تقرير جيد فإننا ننصح باتباع التعليمات التالية عند مراجعة المسودة الأولى لتقريرك ضع في الاعتبار هذه النصائح المقتضبة المستقاة من خبرة "رودلف فليش" "وجوزيف الفريد" وغيرهم، وهي توفر كشف مراجعة جيداً عند استعراضك لعملك واستكمالك للتقرير.

- اكتب عن الناس والأشياء والحقائق.
- اكتب كما تتحدث.
- استعمل الصيغ البسيطة إذ لا يمكن للتقرير أن يكون رسميا متكلف اللهجة والطابع.
- لا تخش استخدام ضمير المتكلم بصيغة المفرد (إن قول أعتقد خير من قول من المعتقد).
- استشهد بما قاله الناس.
- اقتبس مما تقرأ.
- انظر للأمور من وجهة نظر القارئ، واجعل أسلوبك على أكبر قدر ممكن من الوضوح والبساطة والمباشرة.

- عند قراءتك للمسودة الأولى للتقرير توقع الأسئلة ... وأجب عنها.
- توخ الإيجاز دون إفراط، وأورد جميع التوضيحات الضرورية لتحقيق الوضوح والإقناع.
- وضع خطة للبداية والوسط والخاتمة.
- انتقل من القاعدة إلى الشواذ، ومن المألوف إلى الجديد.
- انتبه للأسماء والألقاب والمناصب ولكن تجنب التكلف، وكمثال " أعلمني خالد الصالح، مساعد نائب المدير، قسم السلامة المهنية، شعبة تنظيم السلامة والصحة المهنيتين .. " ومن الأفضل أن تكتب " أعلمني خالد الصالح .. وهو مساعد نائب مدير إدارة السلامة والصحة المهنيتين.
- استعمل الضمائر بدلا من تكرار الأسماء.
- حاول أن تستعمل الأفعال بصيغة المعلوم " أقترح " وليس " يقترح " بصيغة المجهول.
- حاذر من إهانة القارئ أو الاستخفاف به، وتجنب قول أمور مثل " قد يدهشك أن تعلم " أو " وخلافا لما تعتقد فان مصنع الخرسانة لا يعوزه الموظفون ".
- تجنب سرد الحقائق التي لا تحقق غرضا وتأكد من وجود سبب لكل حقيقة توردها.
- تجنب اللغة الاصطلاحية إذا كان من سيقرأ تقريرك غير ملم بها. قد يكتب عالم ما يلي: " بلغت نسبة الوفيات في الرصيد السمكي مائة في المائة " ومن الأفضل أن تكتب أنت " ماتت جميع الأسماك ".
- توخ التحديد، استعمل الرسوم التوضيحية والحالات والأمثلة.
- لتكن الجمل التي تستخدمها قصيرة.
- لتكن الفقرات قصيرة وواضحة وتناقش فكرة واحدة.
- استعمل الأسئلة المباشرة للتأثير على القارئ: هل ينبغي أن نشتري شركة المياه؟ وللإجابة عن السؤال، أجريت دراسة على الأسواق، وقابلت أصحاب المحلات ... الخ.

- استعمل تراكيب مألوفة وواضحة. وقد كتب أحد محوري الخطابات للرئيس فرانكلين روزفلت ما يلي: " إننا نسعى لإقامة مجتمع أكثر اشتمالا. " وغير روزفلت هذه العبارة بحيث أصبحت كما يلي:

" سنقيم مجتمعا لا يبقى أحد خارجه ".

- استعمل الكلمات البسيطة حيثما أمكن ذلك.
- ضع خطوطا تحت العبارات للتأكيد عليها، وإذا أردت لفت الانتباه إلى فكرة معينة ضع خطا تحتها إذ تعتبر هذه طريقة لإعلام القارئ بما تعتبره مهما.
- اجعل شكل التقرير مثيرا للاهتمام.

الفصل التاسع

إدارة الجودة الشاملة

الفصل التاسع
إدارة الجودة الشاملة

تمهيد :

تهدف العديد من المؤسسات تحسين منتجاتها، وتوفير الوقت والإمكانيات المادية من أجل دراسة طرق الوصول إلى الجودة بما يتناسب مع تطورات العصر، بحيث تواجه هذه المؤسسات العديد من التحديات من أهمها تدني مستوى رضا الزبون(المستفيد).

أصبحت إدارة الجودة الشاملة احد الاتجاهات الحديثة في المؤسسات، التي وجدت اهتمام من قبل المؤسسات بغية تطورها، حيث اثبت تطبيقها القدرة على معالجة الأسباب التي تؤدي إلى تدني مستوى الخدمات التي تقدمها، تسعى إدارة الجودة الشاملة إلى تحقيق أهداف المؤسسة و كسب رضا الزبون (المستفيد) ، وان البحث عن توقعات الزبون تعد عملا حيويا بل وترتكز المؤسسة على إسعاد المستفيد داخل وخارج المنظمة.

١- مفهوم إدارة الجودة الشاملة *Total Quality Management*

يعد مفهوم إدارة الجودة من المفاهيم الإدارية الحديثة الذي تقوم فلسفته على مجموعة من الأفكار والمبادئ ويمكن لأي إدارة أن تتبناها من أجل تحقيق أفضل أداء ممكن. ونظراً لحداثة هذا المفهوم نجد له العديد من التعاريف بسبب عدم الاتفاق على تعريف محدد، وهذا يدفعنا للتطرق إلى مجموعة منها وكالآتي:-

يعرف المعهد الفيدرالي للجودة إدارة الجودة الشاملة على أنها منهج تنظيمي شامل يهدف إلى تحقيق حاجات وتوقعات الزبون، حيث يتضمن استخدام الأساليب الكمية من قبل كل المديرين والموظفين لغرض إجراء التحسين المستمر في العمليات والخدمات في المنظمة.

عرفها Rialy على أنها تحول في الطريقة التي تدار بها المنظمة، والتي تتضمن تركيز طاقات المنظمة على التحسينات المستمرة لكل العمليات والوظائف، على أن يبدأ التحسين أولاً للمراحل المختلفة للعمل، حيث أن الجودة ليست أكثر من تحقيق حاجات العميل.

كما عرفها Goetsch and Davis بأنها الجهود التي تهدف إلى تعظيم القدرة التنافسية للمنظمة، من خلال تظافر جهود جميع الأفراد للعمل على التحسين المستمر للسلع والخدمات التي تنتجها المنظمة.

أما Heizer and Render فقد أوضحا بأن إدارة الجودة الشاملة تشير إلى التركيز على الجودة وعلى مستوى المنظمة ككل ابتداءً من المجهز إلى المستهلك، ويتطلب ذلك التزام الإدارة واهتمامها بجميع أوجه المنتجات والخدمات التي تكون مهمة للزبون.

وهناك من يرى أن إدارة الجدة الشاملة هي فلسفة صممت للتغيير الثقافة التنظيمية بما يجعل المنظمة سريعة في استجابتها ومرنة في تعاملها وتكثف جهدها بالتركيز على الزبون، مما يشيع في المنظمة مناخ صحي وبيئة تساهم بزيادة مشاركة العاملين في التخطيط والتنفيذ للتحسين المستمر لمواجهة احتياجات الزبائن.

ويشير عقيلي إلى إدارة الجودة الشاملة على أنها فلسفة إدارية حديثة تأخذ شكل نهج أو نظام إداري شامل، قائم على أساس أحداث تغييرات إيجابية جذرية لكل شيء داخل المنظمة بحيث تشمل هذه التغييرات الفكر، السلوك، القيم، المعتقدات التنظيمية، المفاهيم الإدارية، نمط القيادة الإدارية، نظم إجراءات العمل والأداء، وذلك من أجل تحسين وتطوير كل مكونات المنظمة للوصول إلى أعلى جودة في مخرجاتها (سلع وخدمات) و بأقل تكلفة، بهدف تحقيق أعلى درجة من الرضا لدى زبائنها عن طريق إشباع حاجاتهم و رغباتهم وفق ما يتوقعونه.

من خلال متابعة تطور مفهوم إدارة الجودة الشاملة نجد أنها لم تعد تقتصر على أساس جودة المنتج أو الخدمة المقدمة إنما توسع مفهومها ليشمل كل العمليات والأنشطة داخل المنظمة، وهذا ما يساهم بتحقيق مستوى عالي من الجودة لأداء المنظمة ككل . كما يتضح أيضا" أن الباحثين اختلفوا في تعريفهم لإدارة الجودة الشاملة بسبب اختلاف اتجاهاتهم ، فمنهم من ركز على الزبون وكيفية إشباع حاجاته ورغباته وظهر ذلك واضحا" بالتعريف الذي قدمه المعهد الفيدرالي للجودة . ومنهم من ركز على ضرورة إجراء التحسين المستمر للمنتجات والخدمات المقدمة من المنظمة، وجاء ذلك بالتعريف الذي قدمه Goetsch and Davis. وركز Rialy و Heizer and Render بالتعاريف التي قدموها على استخدام الإدارة للوسائل والأساليب العلمية في إدارة المنظمة لضمان الجودة المطلوبة . أما الاتجاه الذي أشار إلى المفهوم التكاملي لإدارة الجودة الشاملة فقد ظهر من خلال التعريف الذي قدمه الباحث عقيلي .

ومما سبق يمكن أن نقدم التعريف التالي لمفهوم إدارة الجودة الشاملة على أنها فلسفة إدارية تشمل كافة النشاطات التي تحقق احتياجات وتوقعات الزبائن والمجتمع، وتهدف إلى تحقيق التحسين والتطوير المستمر في جودة المنتج أو الخدمة، ويتم ذلك بتعاون وتظافر جهود كل من الإدارة والعاملين مما يحقق أهداف المنظمة بكفاءة عالية.

٢- التطور التاريخي لإدارة الجودة:

نشأة إدارة الجودة الشاملة مع الابتكار الياباني الذي كان يسمي ب (دوائر الجودة) ويشار إليه أحيانا ب(دوائر رقابة الجودة). كان الهدف من دوائر الجودة هو أن يجتمع كل الموظفين في لقاءات أسبوعية منتظمة، لمناقشة سبل تحسين موقع العمل وجودة العمل، ويتم فيها تحفيز الموظفين على تحديد المشكلات المحتملة للجودة ثم مناقشة وعرض حلولهم الخاصة.

بدأت دوائر الجودة لأول مرة في اليابان في عام ١٩٦٢م، ثم انتقلت فكرة دوائر الجودة إلى أمريكا في السبعينات وحققت رواجاً كبيراً في الثمانينات. نجد انه إذا تم استخدام دوائر الجودة بشكل مناسب، فإنها لن تحسن الجودة فقط، بل ستزيد من ارتباط العامل وابتكاره ومشاركته في العمل، وستجعل أماكن العمل من أكثر الأماكن متعة.

وظهر مفهوم الجودة من زمن بعيد إلا إنه لم يظهر كوظيفة رسمية للإدارة إلا في الآونة الأخيرة ، اذ أصبح ينظر إلى الجودة في الفكر الإداري الحديث على أنها وظيفة تعادل تماما باقي الوظائف (المشتريات ، بحوث التسويق .. الخ) وأصبحت تستحق العناية والانتباه من جانب الإدارة العليا بالمنظمات ، وخلال رحلة التطور في الفكر الإداري الحديث فيما يتعلق بإدارة الجودة يمكن ان نلحظ تتابع المداخل المتطورة للجودة عبر تطورها لم تحدث بصورة سريعة مفاجئة للفكر الإداري، او في صورة طفرات ، لكنها كانت من خلال تطور مستقر وثابت يمكن تقسيمها إلى أربعة عصور متميزة للجودة Quality eras وهي : -

المرحلة الأولى : الفحص Inspection

وهي مرحلة الاهتمام بفحص المنتوجات باستخدام الوسائل الفنية في بداية القرن التاسع عشر خاصة مع بداية ظهور نظام الإنتاج الكبير والذي استدعى وجود وظيفة تقوم على فحص المنتوجات لمعرفة درجة المطابقة للمواصفات .

المرحلة الثانية : ضبط الجودة Quality Control

وهي حالة استخدام بعض الأساليب الإحصائية في ضبط الجودة والتي بدأ استخدامها مع بداية القرن العشرين مع قيام G.S Rad Ford بنشر كتابه عام ١٩٢٢ حول ضبط الجودة في المصانع . وقد كان ذلك بداية وجود قسم مستقل لضبط الجودة يعتمد على استخدام الأساليب الإحصائية حيث شهدت هذه المرحلة إدخال أهم الأساليب الإحصائية في ضبط الجودة مثل (العينات الإحصائية وعينات

القبول وخرائط الجودة) والتي شاع استخدامها في اليابان بعد الحرب العالمية الثانية وطيلة فترة الخمسينيات.

المرحلة الثالثة : تأكيد وضمان الجودة Quality Assurance

وهي مرحلة التأكد من الجودة وضمانها والتي بدأت في الصناعة العسكرية والنووية مع نهاية الحرب العالمية الثانية ثم طورت لتكون بمثابة الرد الأوربي على مفهوم الضبط الشامل للجودة الذي استطاعت اليابان بواسطته غزو الأسواق الأوربية في عقد السبعينات والثمانينات وبهذا استخدم الأوربيون مبادئ تأكيد الجودة في بناء ال 9000 ISO كنظام لإدارة الجودة ومستخدمة إياه كأحد الأسلحة التنافسية الاستراتيجية في مواجهة الغزو الآسيوي والأمريكي لأسواقها من خلال اعتماده مدخلا أساسيا للوصول إلى الإدارة الشاملة للجودة .

المرحلة الرابعة: إدارة الجودة الشاملة Total Quality Management

وهي مرحلة الإدارة الاستراتيجية للجودة التي تمثل الطور المتقدم في مرحلة الإدارة الشاملة للجودة المعتمدة على استخدام الجودة كسلاح تنافسي ، فالإدارة الاستراتيجية للجودة (Strategic Quality Management) هي عملية تكامل بين أصول فن الإدارة وبين مبادئ ومنهجيات وأنشطة ومداخل وتقنيات لتطوير وتنفيذ استراتيجيات أعمال ناجحة للشركة فهي ترادف (الشمولية Total) بـ (الاستراتيجية Strategic) وهذا يعني ان الفكر الإستراتيجي يجب ان يشمل جميع أركان الجودة ، ويجب ان تبدأ الآن من الفكرة الأساسية من اعتبار 9000 ISO هو الحد الأدنى للاستمرار في السوق والقاعدة الأساسية لنشوء وتطور حركة الجودة في العراق .

ان نظام إدارة الجودة الشاملة T.Q.M لابد ان يكون موجها إلى التسويق ويعالج في موضوعات ومناهج التسويق كما يعالج في موضوعات الجودة وموضوعات

الإنتاج لان المشروعات المطبقة لنظام مراقبة الجودة الشاملة تنشط في إحداث تغطية تسويقية اقتصادية لمنتجاتها .

إن مثل هذه الدراسات التسويقية تعطي بعدا وعمقا في الاهتمام بقياس ومتابعة درجة رضاء العملاء وهي العمود الفقري للتوجه بالعملاء Customer Driven والذي هو أساس نظام رقابة الجودة الشاملة.

٣- إدارة الجودة الشاملة والمواصفات الدولية للجودة (الأيزو):

يخلط البعض بين مفهوم إدارة الجودة الشاملة وبين الأيزو (ISO)، وهي اختصارا للمنظمة الدولية للمواصفات والمقاييس International Organization for Standardization، وهي التي حددت مجموعة من المواصفات القياسية العالمية الموحدة والتي تطبق على كافة المنظمات الإنتاجية والخدمية بهدف الوصول إلى جودة أفضل ومقبولة على المستوى العالمي. ويمكن تلخيص أهم أوجه الاختلاف بين إدارة الجودة الشاملة والأيزو بما يلي:-

١- تهدف المنظمات التي حازت على شهادة الأيزو إلى التعامل غير المباشر مع المستهلك، وذلك من خلال تطبيق المعايير الدولية للجودة في سلعها أو خدماتها. في حين أن المنظمات التي تطبق إدارة الجودة الشاملة تهدف إلى التعامل المباشر مع العملاء من خلال الدراسة الميدانية لحاجاتهم ورغباتهم للعمل على توفيرها لهم. أي أن الأيزو لا تركز كثيراً على المستهلك والذي يأتي في مقدمة اهتمامات إدارة الجودة الشاملة.

٢- يمكن اعتبار نظام الأيزو مرحلة أولية للوصول إلى تطبيق منهجية إدارة الجودة الشاملة مستقبلاً، لأنها الأشمل والأعم من الأيزو.

٣- تركز إدارة الجودة الشاملة على جميع العمليات والأنشطة داخل المنظمة وعلى جميع الجوانب الفنية والإدارية، بينما ينصب تركيز الأيزو على الأمور الفنية والإجرائية في العمل فقط.

٤- المنظمات الحائزة على شهادة الأيزو تطبق بعملها نفس القواعد التي على أساسها حصلت على شهادة الأيزو، لذلك فهذه القواعد متماثلة في كل المنظمات وليس هناك خصوصية لأي منظمة. على عكس إدارة الجودة الشاملة فمدى التطبيق لأي بعد من أبعادها يختلف من منظمة لأخرى.

٥- جميع المنظمات التي حازت على شهادة الأيزو وخاضعة إلى المراجعة والتفتيش الدوري من قبل المنظمة الدولية للمواصفات والمقاييس، للتأكد من استمرارية تطبيق معايير الجودة التي على أساسها منحتها الشهادة، كما أنها ملزمة بإجراء التعديلات كلما قامت المنظمة الدولية بتغيير معاييرها. أما المنظمات التي تطبق إدارة الجودة الشاملة فلا توجد مراجعة وتفتيش دوري عليها، ونموذجها خاص بها ولها حرية التصرف.

٦- تسعى الشركات الصغيرة للحصول على شهادة الأيزو ولغرض فتح أسواق جديدة لها سواء كانت إقليمية أو عالمية. أما الشركات الكبيرة والدولية فهي تعمل على تطبيق إدارة الجودة الشاملة لغرض تعزيز قدراتها التنافسية وذلك بالتعامل المباشر والمستمر مع الزبائن.

٤- أهداف تطبيق إدارة الجودة الشاملة:

تهدف المنظمات التي تطبق إدارة الجودة الشاملة إلى ما يلي :-

١- رفع مستوى الأداء العام للمنظمات، لأن من مهام إدارة الجودة الشاملة تفادي السلبيات تماماً بحيث لا تكون هناك أية نسبة لاحتمال وقوع الخطأ عند تنفيذ الأعمال، وينبغي القيام بالأعمال بصورة صحيحة من أول مرة.
٢- تحسين نوعية الخدمات المقدمة والسلع المنتجة، مما يساهم ذلك في تعزيز المركز التنافسي للمنظمات التي تطبق إدارة الجودة الشاملة.
٣- تساهم إدارة الجودة الشاملة في رفع كفاءة عملية اتخاذ القرارات، من خلال الاهتمام بنوعية وكمية المعلومات ذات العلاقة بموضوع القرار، فضلاً عن

إيمان الإدارة بالمشاركة والتشاور في عملية اتخاذ القرار، خاصة وأن الجودة هي مسؤولية الجميع وتبدأ من المجهز وحتى المستهلك.

٤- زيادة ولاء وانتماء الأفراد العاملين في المنظمة التي تطبق إدارة الجودة الشاملة، لسيادة ثقافة التعاون والعمل الجماعي بروح الفريق الواحد، إضافة إلى اعتماد الإدارة على أساليب متنوعة من وسائل التحفيز.

٥- المنظمات التي تطبق إدارة الجودة الشاملة تزداد قدرتها في الاستجابة للتغيرات البيئية والتكييف معها، وتزداد قدرتها على استثمار الفرص وتجنب المخاطر، مما يساعدها على البقاء والاستمرار والنمو المتواصل.

٦- تخفيض الوقت اللازم لإنجاز الأعمال .

٧- تحقيق متطلبات الزبون والتركيز على إرضاءه بأعلى درجة ممكنة .

٨- إمداد العاملين بالنظم والإجراءات والتوجيهات التي تضمن لهم حسن سير العمل .

٩- ترشيد الإنفاق العام بالمنظمة بشكل يجعل عنصر التكاليف محورا" لكل عمل المنظمة

٥- أبعاد إدارة الجودة الشاملة:

تقوم منهجية إدارة الجودة الشاملة على عدد من الأبعاد وحسب الاتفاق الواسع من قبل العديد من الكتاب ومنهم (Ehrenberg, 1992)، (Bardri and Davis, 1995)، (Karajewisky and Ritzman, 1996)، (عقيلي، ٢٠٠١)، (جودة، ٢٠٠٤)، على الرغم من ورودها تحت عناوين مختلفة مثل أركان، مرتكزات، عناصر، أساسيات، كما اختلف الباحثين حول عدد الأبعاد الرئيسة لمنهجية إدارة الجودة الشاملة فحددها Ehrenberg بخمسة أبعاد وهي: التركيز على تحسين العمليات، وتعريف الجودة من قبل المستهلك، وتمكين الأفراد من اتخاذ القرارات، واستناد القرارات إلى حقائق ونتائج محددة، والتزام الإدارة العليا بالجودة الشاملة. وحددها السقاف بستة أبعاد وهي: التحسين المستمر، وتعزيز علاقة المنظمة مع مورديها،

وتعزيز وتمكين العاملين بالمشاركة، والتركيز على المستفيد، والعمل الجماعي، والالتزام بالتغيير. أما الحميضي فحددها بستة أبعاد وهي: التركيز على العميل، والتحسين المستمر، والوقاية وليس التفتيش، واتخاذ القرارات بناءً على الحقائق، وتمكين العاملين ومشاركتهم، والعمل التعاوني. في حين حددها الخلف بعشرة أبعاد وهي: التحسين المستمر، وتحفيز العاملين، وتثقيف المنظمة، ومشاركة العاملين وتمكينهم، والتدريب، والتزام الإدارة العليا، والتركيز على العميل، والتخطيط الاستراتيجي للجودة، والقياس والتحليل، ومنع وقوع الأخطاء قبل وقوعها.

ونرى عدم جدوى الخوض في مبررات اختلاف المسميات وعدد الأبعاد وإنما سيتم التركيز على الأبعاد المشتركة والتي وردت في الدراسات المذكورة أعلاه والتي تمثل الأبعاد الرئيسة لإدارة الجودة الشاملة وتدخل ضمنها الأبعاد الأخرى مثل التدريب، والتثقيف، والعمل الجماعي والتي يمكن اعتبارها آليات لتنفيذ تلك الأبعاد وهي:

١- التحسين المستمر Continues Improvement:

تتطلب إدارة الجودة الشاملة عمليات تحسين مستمرة للمنتجات والخدمات والأداء وبدون توقف، ويجب أن يكون الكمال هي الهدف النهائي المطلوب الوصول له، وهو لا يمكن الوصول إليه بسهولة. وقد استخدم اليابانيون كلمة Kaizen لوصف عملية التحسين التدريجي المستمر. وفي الولايات المتحدة تم وصف هذا الجهد بصفر من العيوب Zero Defected. لذا يجب أن تبنى سياسة المنظمة وهيكلها التنظيمي وطرق العمل فيها على أساس تشجيع ودعم عمليات التحسين والتطوير لتقديم الأفضل دائماً. لذا فإن عملية التحسين والتطوير مسؤولية جميع من يعمل في المنظمة كرؤساء ومرؤوسين وفي كافة المستويات التنظيمية.

٢- اتخاذ القرارات بناءً على المعلومات:

تحسين أنظمة المعلومات من أهم متطلبات تطبيق إدارة الجودة الشاملة، لأن توافر أنظمة المعلومات اللازمة يؤدي إلى ارتفاع مستوى التأكد عند اتخاذ القرار ويؤثر تأثيراً إيجابياً على عامل التكلفة والوقت والكفاءة والفاعلية والذي ينعكس على نوعية السلع والخدمات المقدمة.

أن تبني نهج جمع الحقائق لتحقيق الوفرة في المعلومات يعطي رؤية واضحة لمتخذ القرار عن الظروف المحيطة به، وبالتالي يساعده على اتخاذه في ضوء تلك الحقائق. ونظام المعلومات المحوسب يساعد بشكل عام متخذي القرارات وفرق العمل على أداء مهامهم بشكل جيد وحل مشاكل العمل بصورة فعالة.

٣- دعم الإدارة العليا:

يتوقف نجاح إدارة الجودة الشاملة وتطبيق منهجيتها، على مدى قناعة وإيمان الإدارة العليا في المنظمة بفوائدها وضرورتها من أجل تحقيق التحسين المستمر في جودة السلع والخدمات لإيجاد مركز تنافسي جيد للمنظمة في السوق.

هذه القناعة يجب أن تترجم على شكل دعم مادي ومعنوي وبشكل مستمر، وتهيئة المناخ التنظيمي المناسب على اعتبار أن منهجية إدارة الجودة الشاملة الجديدة وتطبيقها تتطلب اتخاذ قرارات استراتيجية من الإدارة العليا في المنظمة التي تمتلك لوحدها صلاحية اتخاذ هذه القرارات.

٤- التركيز على الزبون:

يعتبر التركيز على الزبون أحد الركائز المهمة التي يستند عليها تطبيق إدارة الجودة الشاملة، فقد خصصت جازة مالكوم العالمية ٢٥% من علامات التقييم للحصول على هذه الجائزة على اهتمام المنظمة بزبائنها وكيفية تحقيقها لرغباته إن نجاح المنظمة على المدى البعيد يرتبط بجهودها في المحافظة على زبائنها وقدرتها

فـي الاسـتجابة السـريعة لحاجـاتهم ورغبـاتهم المتغيـرة باسـتمرار، فضـلاً عـن تقـديم منتجات ترضي أو تتجاوز توقعاتهم.

وعلى هذا الأساس فأن إدارة الجودة الشاملة هي أبعد من مواصفات أنظمة إدارة الجودة ISO ٩٠٠٠، ولكن كلاهما ليسا بديلين مختلفين لفلسفة واحدة، وفي الوقت نفسه لا يوجد تعارض بينهم. (Aroar: 1996:84) ولتوضيح ماهية العلاقة بين مواصـفات أنظمـة إدارة الجـودة ISO9000 وإدارة الجـودة الشـاملة يجـب طـرح التساؤلات الآتية:

١. هل أن الشركات لديها برنامج لإدارة الجودة الشاملة بحاجة إلى الحصول على شهادة المطابقة؟

٢. هل أن الشركات الحاصلة على شهادة المطابقة بحاجة إلى تطبيق برنامج لإدارة الجودة الشاملة؟

٣. ماذا تعمل الشركات التي لم تطبق برنامجاً لإدارة الجودة الشاملة ولم تحصل على شهادة المطابقة، ومن أين تبدأ؟ من مواصفات أنظمة إدارة الجودة ISO 9000 ؟ أم من إدارة الجودة الشاملة أم كلاهما؟

أن الشركات التي تمتلك برامج لإدارة الجودة الشاملة ومنها الشركات التي تميزت في تطبيقها والذي أهلتها للحصول على جوائز الجودة الخاصة بالشركات الأكثر نجاحا في تطبيق إدارة الجودة الشاملة مثل (جائزةDeming في اليابان، وجائزة مالكوم بالدرج Malcom Baldrige في الولايات المتحدة، وجائزة الجودة الأوربية European Quality في أوربا) قد أصبحوا مسجلين على مواصفات ISO 9000 حيث وجدت تلك الشركات أن تطبيقها لتلك مواصفات ساعدتها على تقييس وإضفاء الصفة الرسمية على أنظمة جودتها وأشارت كذلك إلى الفوائد التشغيلية والتسويقية وتحسين العمليات المتحققة. والذي يثبت إن إدارة الجودة الشاملة ومواصفات انظمة إدارة الجودة ISO 9000 هما متوافقان (Compatible) ولا يوجد أي تعارض

بينهما. (Own & Cothran : 1994 : 262)، ذلك أن التطبيق الناجح لإدارة الجودة الشاملة تتطلب وجود نظام جودة مشابه لنظام الجودة القائم على مواصفات أنظمة إدارة الجودة ISO 9000 وبهذا فأن الشركات التي طبقت برامج لإدارة الجودة الشاملة سوف تحتاج إلى تغيرات ثانوية للإيفاء بمتطلبات التسجيل مما يوفر عليها كلفة ووقت التطبيق. (Corrigan: 1994:33)

أما الشركات الحاصلة على شهادة المطابقة فان أنظمة جودتها تمثل قاعدة قوية تستطيع أن تبني ثقافة إدارة الجودة الشاملة عليها من خلال التركيز على الزبون ومشاركة العاملين والتحسين المستمر، وفي هذا الصدد أثبتت الدراسات الاستطلاعية ان مواصفات ISO9000 هي الأرضية التي يمكن الشركة ان تستند إليها للبدء بتطبيق برامج لإدارة الجودة الشاملة حيث أدرك المدراء إن الخطوة المنطقية التالية بعد الحصول على شهادة المطابقة هو البدء ببرنامج لإدارة الجودة الشاملة. (Weston:.1995:67)

اما شركات الدول النامية والتي لا تمتلك برامج لإدارة الجودة الشاملة ولم تحصل على شهادة المطابقة فأن عليها أولاً العمل على توفير هيكل أو نظام رسمي للجودة متمثل بتطبيق مواصفات ISO 9000 لخلق الاستقرار في بيئة الأعمال الداخلية للشركة ولتحقيق جودة ثابتة لمنتوجاتها (Lal:1996:205).

حيث يتوجب من تلك الشركات استخدام مواصفات ISO 9000 اداة للوصول إلى إدارة الجودة الشاملة من خلال توفير بيئة عمل مهيكلة تنسق عمليات التحسين وتكاملها، فهو يساعد الشركات على تطوير وتعزيز ممارسات الإنتاج الكفوءة وبالتالي إذا وضع نظام الجودة في محله الصحيح فان ذلك يسهل من عملية تطبيق إدارة الجودة الشاملة.

اما الشركات التي تطبق فلسفة الجودة الشاملة ولم تحصل على شهادة الجودة فإنها تستطيع اعتماد مجموعة من التقنيات والأدوات والأساليب والمنهجيات التي تمثل مواصفات ISO 9000 قاعدة أساسية لها وصولاً إلى إدارة الجودة الشاملة.

أن الحصول على شهادة المطابقة يمكن الشركة من التوجه نحو تطبيق الأساليب الأساسية لإدارة الجودة الشاملة وهي:

١. تحليل كلف الجودة وتطبيقاتها (إضافة إلى ما ورد في المواصفة ISO 9004-1).
٢. مشاركة وقيادة وتوجيه الإدارة العليا فرق الجودة وتخطيط وضبط وتحسين استراتيجيات الأعمال القائمة على الجودة.
٣. مشاريع التحسين المستمر.
٤. مشاركة العاملين من خلال فرق العمل وحلقات الجودة.
٥. ضبط العملية الإحصائية (SPC).
٦. أنظمة إدارة الخزين/ الإنتاج مثل نظام الإنتاج في حينه (JIT).
٧. التأكيد على مشاركة المجهز المستندة إلى الخبرة والثقة أكثر من التقييم.
٨. الإبداع في المنتوجات والعمليات.
٩. استخدام مصفوفة انتشار وظيفة الجودة (QFD).
١٠. استخدام قواعد المقارنة مع أفضل المنافسين في الصناعة من حيث المنتوجات والعمليات والأنظمة.

ويمكن توظيف عناصر نظام الجودة 9000 ISO قاعدة أساسية لتطوير عناصر التكنولوجيا/ الصناعة وعناصر المنافسة من خلال توفير أطار تكاملي يصل بالشركة إلى التفوق والتميز.

فالاختلاف بين مواصفات أنظمة إدارة الجودة 9000 ISO وإدارة الجودة الشاملة تبرز في دافعية الشركة لتطبيق كل منهما. فالمواصفة 9000 ISO هو مواصفة يمكن تقييم الالتزام بها من قبل هيئة معتمدة يمنح على أساسها شهادة مطابقة لذا فالشركة التي يكون هدفها الشهادة فقط سوف تنتهج مدخلا يختلف جوهريا عن تلك الشركات التي تتبنى مدخلا لإدارة الجودة الشاملة، والتي هدفها الوحيد هو أرضاء الزبون، على الرغم من ان مواصفات 9000 ISO تهدف إلى

أرضاء الزبون أيضاً لكن عندما تكون الشهادة أكثر من خلال سعيه لخلق بيئة يكون فيها رضا الزبون في المنزلة الأولى. (Charif & Jalal:1995:466)

أن الرؤى المستقبلية تؤكد رغبة الشركات في أن تتطور مواصفات ISO 9000 باتجاه إدارة الجودة الشاملة وهذا ما اخذته منظمة ISO بالاعتبار عند إعدادها لمسودة المواصفة ISO 9000 والتي صدرت في عام ٢٠٠٠ والمتضمنة تركيزاً اكبر على رضا الزبون أو ما يعرف بالتركيز على الزبون (Customer Focus) حيث يمثل هذا التعديل في جوهرة تناغما مع فلسفة إدارة الجودة الشاملة. (ISO 9000/2000)

وبذلك فان الجودة تعد ركنا من أركان العمل المتميز والارتقاء بها سمة سعت المنظمات كافةً إلى تحقيقها بما ينعكس بقبول الزبائن للمنتجات المقدمة لهم بشكل واضح، فضلاً عن إحرازها الميزة التنافسية والتفوق على المتنافسين

٦- خطوات تطبيق إدارة الجودة الشاملة:

نجد إن هناك مجموعة من الخطوات يمكن للإدارة إتباعها عند تطبيق الجودة الشاملة في المنظمة وهي كالآتي:

الخطوة الأولى:

التزام وتعهد الإدارة العليا بتنفيذ البرنامج، وتدريب القادة والمسئولين على مفاهيم إدارة الجودة الشاملة، وأساليب تطبيقها، وتشكيل فرق تحسين الجودة.

الخطوة الثانية:

خلق تصور وفلسفة واضحة للمؤسسة، وإيجاد نص واضح لرسالة المؤسسة يحتوي على الأهداف العامة للمؤسسة و أهداف الجودة التي تسعى لتحقيقها، وإيصالها لجميع أفرادها.

الخطوة الثالثة:

تشكيل مجلس للجودة يضم في عضويته المديرين التنفيذيين في المؤسسة ورؤساء الأقسام المختلفة فيها. ويقوم هذا المجلس بالإشراف على عملية تخطيط وتنفيذ وتقسيم البرنامج.

الخطوة الرابعة:

تكوين استراتيجية لإدارة الجودة الشاملة بحيث يتم تحديد الهيكل التنظيمي لإدارة الجودة، ودمج نشاطات إدارة الجودة الشاملة ضمن استراتيجيات وخطط المؤسسة، وتكوين نظام داخل وحدات المؤسسة لوضع أهداف محددة لإدارة الجودة الشاملة داخلها، وتحديد كيفية إشراك العاملين في تنفيذ برنامج تحسين الجودة، واستخدام الأنظمة الإدارية الحالية في تنفيذ هذا البرنامج.

الخطوة الخامسة:

اتخاذ القرار حول مجال تطبيق برنامج إدارة الجودة وهل سيكون في كل المؤسسة او اختيار وحدة أو قسم في البداية لتنفيذ البرنامج، وتحديد مدى استعداد وجاهزية هذا القسم للتغير.

الخطوة السادسة:

تحليل احتياجات تدريب المديرين التنفيذيين ورؤساء الدوائر والموظفين على مفاهيم إدارة الجودة الشاملة، و تحديد أنواع برامج التدريب اللازمة لكل مجموعة والمواضيع التي سيتم التدريب عليها، والموارد اللازمة للتدريب والبرنامج الزمني له، وكوادر التدريب المطلوبة.

الخطوة السابعة:

التأكد من أن أقسام المؤسسة قد طورت معايير لقياس مدى مطابقة السلع والخدمات المنتجة لاحتياجات المنتفعين، وتعديل المقاييس والأنظمة الإدارية الحالية لقياس درجة تلبية هذه الاحتياجات.

الخطوة الثامنة:

إدخال وتطبيق برنامج إدارة الجودة الشاملة في الهيكل التنظيمي في المؤسسة، ووضع التفاصيل اللازمة لتطبيق البرنامج مثل: كيفية التنفيذ، والهيكل التنظيمي اللازم، وكيفية تفويض الصلاحيات والسلطات للأفراد، والإجراءات العملية والمصادر المطلوبة لتسهيل تطبيق البرنامج.

الخطوة التاسعة:

مراقبة وتقييم النتائج باستمرار لتتبع توافق جهود التحسين مع أهداف المؤسسة، وتقييم المصادر المستخدمة في جهود التحسين للحفاظ الكفاءة والاستخدام الأمثل لهذه المصادر.

الخطوة العاشرة:

إعلان النجاح ومكافأة وتقدير الموظفين المشاركين في جهود التحسين وتعديل استراتيجيات برنامج إدارة الجودة الشاملة، وتوسيع جهود التحسين لتشمل كل أقسام ووحدات المؤسسة.

٧- الأخطاء الشائعة في تطبيق إدارة الجودة الشاملة:

أن الانتباه لبعض الأخطاء الشائعة التي تؤدي إلى فشل تطبيق إدارة الجودة الشاملة أو تبطئ من نجاحه يساعد المنظمات في تجنب الفشل، نجد أن معظم أسباب الفشل تتبع من أخطاء إدارية أو سلوكية والبعض الآخر أخطاء العمليات أو أخطاء إحصائية.

أ- الأخطاء الإدارية:

معظم المشاكل الإدارية ينتج من غياب دعم الإدارة العليا الذي يمكن أن يأخذ عدة أشكال منها مثلاً نجد ان تدعيم الأهداف والمحافظة عليها مسئولية الإدارة العليا، كما انه يصعب حل المشاكل عندما يكون هناك تغيير في الأولويات، أيضاً

تعجل الإدارة في الحصول على رضاء العميل، أو الحصول على المكاسب الفورية يؤدي إلى فشل إدارة الجودة الشاملة، كما أن هناك بعض الإدارات لا تكون لديها الدراية الكاملة بكيفية تطبيق التغيير الضروري.

وقد تبحث الادارة عن حالة معينة وتحاول تطبيقها بينما كل حالة لها حقائقها المميزة وتتطلب أهداف خاصة بها. في حالات أخرى تحاول الإدارة تطبيق إدارة الجودة الشاملة بسن القوانين مع ان فرض التحسين بالتشريع القانوني غير ممكن. كذلك لا بد ان تغير الادارة من نمطها قبل ان تطالب بإجراء تغيرات في التنظيم. كذلك قصر الفترات التدريبية يؤدي الى نقص او عدم تدريب العاملين التدريب الصحيح، بالإضافة الى ان الإدارة لا تهتم بفرق حل المشاكل وتنظر إلى دورهم على أنه غير منتج وضياع للوقت. من هنا نجد أن هناك ٤ عوامل لنجاح برامج إدارة الجودة الشاملة هي:

١. التزام الإدارة العليا.
٢. النظرة طويلة الأجل.
٣. استخدام أساليب الرقابة الإحصائية وتدريب العاملين عليها.
٤. استخدام فرق حل المشاكل.

ب- الأخطاء الفنية:

نجد أن الأخطاء الفنية أقل تأثيراً من الأخطاء الإدارية على تطبيق إدارة الجودة الشاملة. وهناك ثلاثة أنواع منها هي:

- جميع خرائط الرقابة تفترض أو تبني على التوزيع المعتدل. وبالتالي الخرائط الفردية عن طريق رسم المقاييس الفردية وعن طريق الفشل في تجميع البيانات تفشل في تأكيد أن هذا الفرض صحيح.
- نقص الفهم عن ما يتم فعلاً رسمه وكيف توجد له علاقة مع العمليات التي يتم رقابتها.

- إعادة حساب حدود الرقابة، عادة يتم رسم حدود جديدة للرقابة يوميا أو أسبوعيا حسب ما تتوافر البيانات الكافية للقيام بالحسابات وعندما يتم ذلك نفقد الهدف طويل الأجل كما أن الرقابة قد تشير إلى تغير في العمليات، مع ان نفس حدود الرقابة يجب ان يتم صيانتها وتستمر بالنسبة للعملية الواحدة حتى بعد تحسين العمليات فالحدود يجب فقط تعديلها بعد وجود:

  - دليل إحصائي عن التغير.
  - سبب التغير يتم تعريفه وفهمه

أن أهم خطوات تطبيق إدارة الجودة الشاملة ترتكز على التزام الإدارة العليا وسعيها الجاد في تطبيق إدارة الجودة الشاملة في المنظمة، ونجد انه عند وجود أخطاء ترجع مسؤولية هذه الأخطاء الى الإدارة العليا سواء كانت أخطاء إدارية أو أخطاء فنية كان يجب الرقابة عليها وتصحيح الانحرافات في الأوقات المناسبة.

٨- عناصر إدارة الجودة الشاملة :-

تعد العناصر الأساسية لإدارة الجودة الشاملة ذات أهمية كبيرة في التطبيق العملي لها في مختلف المنظمات ، اذ ان هذه العناصر من شأنها ان تشير الى الحقائق الأساسية التي ينبغي ان يرتكن اليها عند الشروع باستخدام هذا الأسلوب تطبيقا في مختلف المنظمات ، لقد تباينت آراء الرواد والباحثين في شأن تحديد عدد وأولويات وأهمية هذه العناصر تبعا لتفاوت

وجهات نظرهم من ناحية والزوايا التي ينظرون بها الى هذا الموضوع من ناحية أخرى واهم هذه العناصر هي :-

عناصر دينمنج الأربعة عشر W.Edward Deming

١- خلق انسيابية الغرض مع الخطة .
٢- تبني الفلسفة الجديدة للجودة .

٣- التوقف عن الاعتماد على الفحص (التفتيش) الواسع .
٤- إنهاء اسلوب اختيار المجهزين على أساس السعر فقط .
٥- متابعة المشكلات والعمل باستمرار من اجل تحسين النظام .
٦- تبني طرائق التدريب الحديثة في العمل .
٧- تغير التوجه من الإنتاج الكمي الى النوعي .
٨- التخلص من الخوف .
٩- إزالة الحواجز التي تحرم المستخدمين من الافتخار بعملهم .
١٠- التوقف من المطالبة بإنتاجية محسنة من دون توفير طرق تخفيضها .
١١- تكوين سلوك الفريق .
١٢- إزالة العوائق في الاتصالات بين الإدارة العليا والعاملين .
١٣- إرساء التعليم وإعادة التدريب .
١٤- خلق هيكل في الإدارة العليا يؤكد على النقاط السابقة .

عناصر جوران العشرة Joseph.M.Juran وضع غايات التحسين

١- بناء الوعي بوجود فرص التحسين .
٢- التنظيم من اجل تحقيق الأهداف .
٣- توفير التدريب .
٤- تنفيذ المشاريع الهادفة الى حل المشكلات .
٥- وضع تقارير حول تقدم العمل .
٦- منح الاعتراف والتميز .
٧- إعلان النتائج .
٨- وضع علامات معينة وتثبيتها .
٩- جعل عملية التحسين جزء من أنظمة وعمليات المنظمة.

عناصر كروسبي الاربعة عشر Philhp .B.Crosby (Ross,1999,6)

١- التزام الإدارة العليا بالجودة للأمد البعيد .

٢- تشكيل فرق عمل لتحسين الجودة عبر الأقسام .
٣- تحديد المشكلات الحالية والمحتملة .
٤- تقدير كلف الجودة وتوضيح كيفية استخدامها كأداة إدارية .
٥- زيادة وعي جميع المستخدمين بالجودة والالتزام بها .
٦- العمل التصحيحي للمشكلات المحددة فور حدوثها .
٧- تخطيط المعيب الصفري والالتزام ببرنامجه .
٨- تدريب المشرفين على النهوض بمسؤلياتهم في برنامج الجودة .
٩- توضيح أهمية التخلص من العيوب منذ البداية لانه منهج جديد.
١٠- تشجيع الأفراد والفرق على وضع غايات التحسين .
١١- تشجيع الموظفين على إخبار الإدارة بخصوص العقبات التي تواجههم .
١٢- تحفيز الأفراد على المشاركة ومنحهم التقدير اللازم .
١٣- إنشاء مجالس للجودة لتنمية الاتصال المستمر .
١٤- الاستمرار في تكرار كل شيء لان تحسين الجودة مستمر .

عناصر جائزة مالكولم بالدرج السبعة Malcolm Baldrige

١- القيادة Leadership.
٢- المعلومات والتحليل Information & Analysis.
٣- التخطيط الاستراتيجي Strategic Planning.
٤- استخدام الموارد البشرية Human Resource Utilization.
٥- ضمان جودة المنتجات والخدمات Quality Assurance of Products & Services.
٦- نتائج الجودة Quality Results .
٧- رضا الزبون Customer Satisfaction.

٩- فوائد إدارة الجودة الشاملة:

تعد الجودة أحد الأسبقيات التنافسية التي يسعى لتحقيقها المدير المعاصر اليوم في مختلف منظمات الأعمال وهي سلاح تنافسي مهم تستخدمه الشركات لجذب المستهلكين وتحقيق التميز في السوق، وقد زاد الاهتمام بموضوع الجودة نتيجة الارتفاع الكبير في عدد الشركات والمؤسسات على اختلاف مجالات نشاطها كما أن المنافسة لم تعد محلية فقط وإنما عالمية ولهذا تطلب من الدول السعي لاستكمال مقومات ونظم الجودة لكي تحظى بالقبول العالمي وذلك من خلال ضرورة الاهتمام بإدارة الجودة الشاملة.

وهناك عدة فوائد لتطبيق إدارة الجودة الشاملة منها ما يلي:

١. تحسين في الربحية والقدرة على المنافسة:

فالتحسين الذي يتحقق في الجودة يمكن من البيع بأسعار أعلى دون إغضاب العميل ويقلل من تكاليف التسويق ويزيد من كمية المبيعات، ومن ثم تزداد الربحية والقدرة على التنافس. إن شعار إدارة الجودة الشاملة (أفعل الشيء الصحيح بطريقة صحيحة من أول مرة) والذي ينبغي أن يطبق في جميع أنشطة ومجالات عمل المنظمة ليتم تخفيض التكاليف وزيادة الكفاءة والفعالية.

٢. زيادة الفعالية التنظيمية:

تركز إدارة الجودة الشاملة على العمل الجماعي وإشراك اكبر لجميع العاملين في حل المشاكل وتحسين العلاقات بين الإدارة العليا والعاملين وبالتالي يقل معدل دوران العمل.

٣. تحقيق رضا العميل:

كذلك نجد ان إدارة الجودة الشاملة تركز على تعرف احتياجات ورغبات العميل وتحدد دور كل فرد وكل جماعة بدءاً من مرحلة بحوث السوق لتحديد المواصفات

التي تخص العميل مروراً بمرحلة التصميم ومرحلة الإنتاج ثم النقل والتخزين والمناولة والتوزيع وأخيرا التركيب وخدمة ما بعد البيع.

يرى الكاتب أن الوعي والاقتناع التام بمفهوم إدارة الجودة الشاملة من قبل الادارة العليا في المنظمة يحقق الأهداف والفوائد المرجوة من إدارة الجودة الشاملة.

١٠- المواصفات القياسية الدولية الأيزو ٩٠٠٠

تضع المواصفات القياسية العالمية الأسس للتطابق العالمي، حيث يجب على الشركات التي تتوقع المنافسة في الأسواق العالمية أن تتوافق أعمالها ومنتجاتها مع المواصفات القياسية السائدة.

وقد ظهرت على المستوى العالمي مقاييس لقياس الجودة أطلق عليها سلسلة مواصفات الأيزو ٩٠٠٠، تتضمن هذه السلسلة التأكيد على العمليات الرسمية، ومتطلبات العمل لتوجيه وإرشاد العمال، كما يمكن الاعتماد عليها للحكم على مدى التزام الشركات بالمواصفات المطلوبة.

الى جانب الاهتمام الكبير في نمط الإدارة الحديثة شهد العالم تطور المواصفات العالمية بما يضمن تحقيق أعلى درجات المطابقة للمواصفات المطلوبة للزبون، الأمر الذي وحد المواصفات الوطنية في دول العالم كافة للخروج بمواصفة عالمية موحدة ذات شهادة لضمان الجودة أطلق عليها سلسلة المعايير الدولية ISO 9000 فهذه المواصفات اصبحت شرطا مهما وأساسياً في عمليات التبادل التجاري الدولي وضرورة من ضرورات إبرام العقود التجارية بين المنظمات في كافة دول العالم

تعريف ونشأة الأيزو ٩٠٠٠:

((الايزو ٩٠٠٠ عبارة عن سلسلة من المواصفات المكتوبة أصدرتها المنظمة العالمية للمواصفات عام ١٩٨٧م. تحدد هذه المواصفات وتصف العناصر الرئيسية المطلوب توفرها في نظام إدارة الجودة الذي يتعين أن تصممه وتتبناه إدارة المنظمة

للتأكد من أن منتجاتها (سلع أو خدمات) تتوافق مع – أو تفوق – حاجات أو رغبات أو توقعات العملاء))[١]

(تشكل كلمة أيزو ISO من الحروف الثلاثة الأولى للكلمات International Standardization Organization) وترجمتها المنظمة الدولية للتقييس وهي منظمة تستهدف رفع المستويات القياسية ووضع المعايير والأسس والاختبارات والشهادات المتعلقة بها من أجل تشجيع تجارة السلع والخدمات على المستوى العالمي وتضم هذه المنظمة ممثلين من معظم دول العالم[٢]

(الاختصار في تعريف الايزو استمد من الكلمة اليونانية ايزوس والتي تعني التعادل، ويقصد بالايزو ٩٠٠٠ شمولها لفكرة عدم الاختلاف الممكن عندما تتواجد المواصفات القياسية، وعندما يكون هناك مواصفات قياسية لعملية ما يتوقع ان العملية ستنتج وحدات مثيلة او غير مختلفة للمنتج، وهي ما يطلق عليها منتج الأيزو أو وحدات الايزو الامر الهام أن الايزو تعتمد على نظام الجودة كما هو مطبق فعلا وليس كما هو مكتوب)

نشأة الايزو ٩٠٠٠ :

اشتقت المواصفات القياسية الدولية الايزو ٩٠٠٠ من المواصفات القياسية العسكرية والمواصفات القياسية لحلف الناتو والمواصفات القياسية البريطانية Bs5750 التى أصدرها المعهد البريطاني للمواصفات القياسية عام ١٩٧٩م. ولضرورة إصدار مواصفات قياسية دولية لنظم الجودة اجتمعت لجنة في المنظمة الدولية للتوحيد القياسي وتم اختيار مواصفات لتكون أساسا لوضع المواصفات القياسية الدولية الايزو ٩٠٠٠ التي صدرت عام ١٩٨٧م.

---

[١] – سمير محمد عبد العزيز، **اقتصاديات جودة المنتج بين إدارة الجودة الشاملة والايزو**(القاهرة: دار الإشعاع للطباعة والنشر، ٢٠٠٠م) ص ١١٩.

[٢] – عادل الشبراوي، **الدليل العملي لتطبيق إدارة الجودة الشاملة** (القاهرة: الشركة العربية للإعلام العلمي. شعاع، ١٩٩٥م) ص ١٠١.

نجد أن صدور المواصفات القياسية الدولية الايزو ٩٠٠٠ لتوحيد ما يجب ان يكون عليه نظام الجودة بحيث تكون هناك منظمات دولية تتولى مراجعة نظم الجودة في الشركات، وفي حالة تطابقها مع متطلبات مواصفات سلسلة الايزو ٩٠٠٠ تمنحها شهادة بذلك، وهذه الشهادة تؤكد الجودة وتعتبر إعلانا صريحا لها

سلسلة مواصفات الايزو ٩٠٠٠:

تم تصميم سلسلة معايير الايزو ٩٠٠٠ بحيث يتم تطبيقها على نطاق عالمي، ومع هذا فيمكن ان تناسب احتياجات أي منظمة سواء كانت كبيرة أو صغيرة، صناعية أو خدمية ويمكن تطبيقها في المنظمات الهندسية والمقاولات ووحدات الرعاية الصحية والمنظمات القانونية وغيرها من هيئات الخدمة.

وسلسلة المواصفات الخمسة للجودة يمكن وصفها باختصار كما يلي[٣]:

١) الايزو ٩٠٠٠ :

إدارة الجودة ومعايير ضمان الجودة، إرشادات للاختبارات والاستخدام وهي عبارة عن توجيهات وإرشادات لاختيار معايير الايزو وهي تصنف مفاهيم الجودة الأساسية و تعرف المصطلحات الأساسية وتقدم إرشادات لاختيار واستخدام (معايير الايزو ٩٠٠١، ٩٠٠٢، ٩٠٠٣) فهي توضح وترسم الطريق لاستخدام كل معايير الايزو.

٢) الايزو ٩٠٠١:

(نظام الجودة- نموذج لضمان الجودة في التصميم والتطوير والإنتاج والتركيب وتقدم الخدمات) وهي أكثر المعايير شمولاً وتحتوي على ٢٠ عنصراً تغطي احتياجات نظام جودة فعال. منذ تسليم التعاقد وخلال مراحل وعمليات التصميم والتطوير حتى المرحلة النهائية لتقديم الخدمات اللازمة بعد التسليم.

---

[٣] - سونيا محمد البكري، **إدارة الجودة الكلية** (القاهرة: الدار الجامعية، ٢٠٠٢م) ص ٣٣١.

٣) الايزو٩٠٠٢:

(نظم الجودة- نموذج لضمان الجودة في الإنتاج والتركيب) وتعالج عمليات الوقاية واكتشاف المشاكل ومعالجتها خلال الإنتاج والتركيب وهي للاستخدام في حالة المنظمات التي لا يدخل ضمن اعبائها التصميم أو تقدم الخدمات بعد التسليم. ويتضمن هذه السلسة ١٨ عنصراً من العشرين عنصراً المتضمنة في الايزو٩٠٠٠.

٤) الايزو٩٠٠٣:

(نظام جودة- ونموذج لضمان الجودة في الفحص النهائي والاختبارات) وهي أقل هذه السلسلة شمولاً وتغطي ١٢ عنصراً فقط من العناصر التي يقدمها الايزو٩٠٠١، وهي لا تعتبر نظام للرقابة على الجودة. وتتضمن فقط المتطلبات لعملية اكتشاف المشاكل والرقابة عليها والتي يتم فحصها في المراحل النهائية للفحص والتفتيش.

٥) الايزو٩٠٠٤:

(عناصر وإرشادات نظم الجودة وإدارة الجودة) تقدم هذه السلسلة توجيهات وإرشادات للموردين يتم استخدامها في تطوير نظم جودة وتحديد مدة وإمكانية تطبيق كل عنصر من عناصر الجودة، فهي تفحص كل عنصر من هذه العناصر بالتفصيل، وهي تعتبر هامة ومفيدة لأغراض المراجعة الداخلية.

وتعتبر معايير الايزو٩٠٠٠ هي النظام الوحيد المقبول على المستوى العالمي وقد صممت معايير الايزو٩٠٠٠ لتكون جامعة و ليس مانعة.

<u>تكاليف الايزو:</u>

هنالك عنصر تكلفة له نصيب الأسد في تطبيق نموذج جديد للجودة، يتضمن هذا العنصر: إصدار دليل الجودة، مسح الموقف الحالي، إجراء التعديلات اللازمة وتغيير السياسات وإجراءات، أنه الدفع مقابل وقت الإدارة و المهنيين وقد يحتاج أحد الخبراء ما بين أربعة الى ستة أشهر لإعداد الملفات والمستندات اللازمة لزيارة ما قبل

التسجيل للموقع، أيضا هنالك تكلفة الأجور لكل الأفراد العاملين في مجالات التشغيل ومعظم المديرين والمشرفين والمهنيين على الأداء كما تنص عليه الإجراءات المكتوبة وألا يتم تدريبهم في أثناء العمل

أن وجود مواصفات قياسية عالمية معدة إعداداً جيداً يطبق على الجميع مثل مواصفات الايزو ٩٠٠٠ يسهل كثيرا في وضع أسس للتطابق العالمي، كما ان الايزو ٩٠٠٠ يمكن من عملية مراجعة شاملة مع وضع الخطوات الإرشادية للشركات لكي تصمم وتنتج وتركب وتسوق منتجاتها، بالرغم من التكاليف التي يمكن أن تتحملها المنظمة نتيجة لإعدادها لتطبيق مواصفات الايزو ٩٠٠٠.

١١- أهمية ومجالات الايزو٩٠٠٠:

يشهد العالم المعاصر تطوراً ملحوظاً في ميدان المواصفات القياسية العالمية كي يثبت وجوده ويحقق ذاته للتعامل بشكل فعال في الأسواق العالمية.

أهمية الايزو ٩٠٠٠:

الأسباب الدافعة لهذا الاتجاه العالمي كثيرة منها:-

١. انهيار الاتحاد السوفيتي ونظم الاقتصاد الموجه.
٢. المنافسة الشديدة في الأسواق العالمية.
٣. سهولة تبني وتطبيق مواصفات الايزو وشيوعها على المستوى العالمي.
٤. انعكاسات تطبيق الايزو على فعالية الأداء والإنتاجية وثقافة الشركة.

أسباب تطبيق نظام للجودة يتفق مع معايير الايزو: منها ما يلي:

١) السبب الرئيسي يرجع انه مطلب أساسي للتعامل مع السوق الأوربية المشتركة.

٢) تزايد توقعات المستهلكين بوجود هذا النظام، فنتيجة لتزايد عدد المنظمات التي تم تسجيلها تزايد متطلباتهم بضرورة تسجيل كلا من الموردين ومقاولات التعاقد من الباطن.

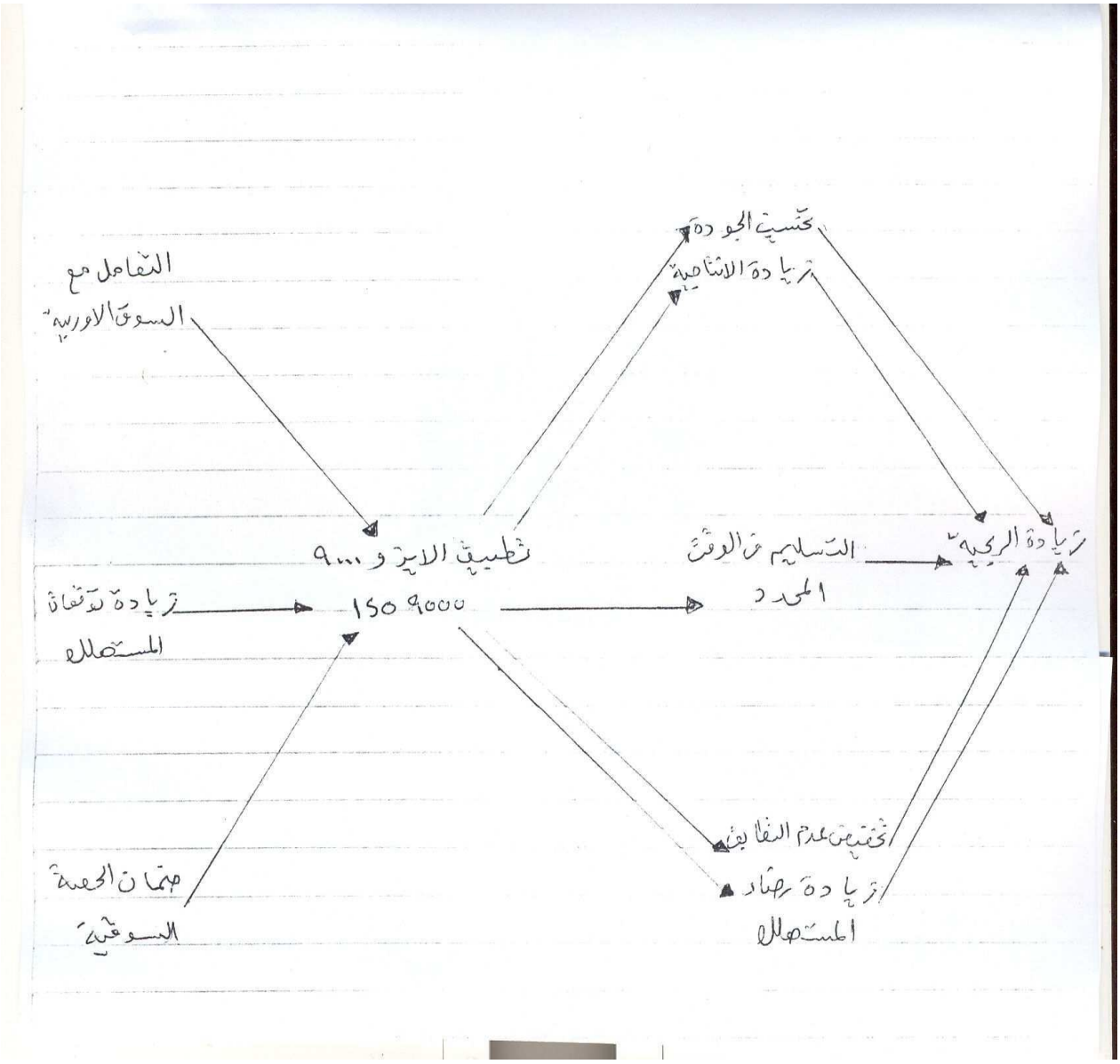
٣) أصبح مطلب ضروري لكثير من المنظمات لضمان تزايد حصتها السوقية.

٤) وجود بعض المزايا الداخلية يمكن الحصول عليها نتيجة لتطوير وتطبيق نظم جودة موثقة تفوق الضغوط الخارجية.

فوائد أنظمة الجودة المعتمدة على مواصفات الايزو ٩٠٠٠:

١. تكوين صورة طيبة عن المنشأة في بيئة الأعمال.
٢. المساهمة في تدعيم القدرة التنافسية للمنشأة.
٣. تساعد المنشأة في زيادة نصيبها في السوق.
٤. زيادة المبيعات، ومن ثم الأرباح، حيث هناك صعوبة في الشراء من أي منشاة دون حصولها على هذه الشهادة.
٥. تصميم جيد للمنتجات.
٦. تخطيط أفضل للمنتجات وتنويعها.
٧. التطوير والتحسين المستمر لجودة المنتجات.
٨. تقليل التكلفة الخاصة بالحصول على المواد الخام واستخدامها.
٩. استخدام امثل لمعدات المنشأة.
١٠. رفع الروح المعنوية للعاملين.
١١. تشجيع التعاون والتنسيق بين إدارات المنشأة المختلفة.
١٢. تقليل نسبة التالف والمعيب في الإنتاج.
١٣. مقابلة احتياجات السوق الأجنبية.
١٤. كسب رضاء العملاء واستمرارهم في التعامل مع المنشأة

يوضح الشكل (١/٢) فوائد تطبيق معايير الايزو ٩٠٠٠.



شكل (١/٨)

فوائد تطبيق معايير الايزو ٩٠٠٠

مجالات الايزو ٩٠٠٠:

يمكن استخدام وتطبيق مواصفات الايزو ٩٠٠٠ في عدة مجالات مثل المجال الصناعي، والمجال الخدمي ومجال برامج الحاسب الآلي وغيرها.

خطوات تطبيق الايزو ٩٠٠٠:

للحصول على شهادة الايزو ٩٠٠٠ هناك عدة خطوات يجب القيام بها وهي كما يلي:

١- ضرورة اقتناع إدارة المنشأة بأهمية الجودة في تحقيق أهداف المنشأة.

٢- وجود اتجاه إيجابي لدى طبقة الإدارة العليا بأهمية شهادة الايزو.

٣- إلمام المسئولين بالمنشأة بمكونات شهادة ايزو ٩٠٠٠ ومكونات نظام الجودة الذي يتطابق معها.

٤- مناقشة مواصفات الايزو مع طبقة الإدارة العليا واختيار النظام المناسب.

٥- الاستفادة من الخبرات والاستشارات الخارجية في فهم النظام.

٦- تشكيل فرق عمل لتنفيذ نظام الجودة في فترة محددة.

٧- تدريب أعضاء الفريق على الجوانب المختلفة لنظام ايزو ٩٠٠٠.

٨- توصيف نظام الجودة الحالي بالمنشأة لتحديد نقاط القوة والضعف به.

٩- وضع خطة لتحديد مراحل العمل، مع وضع جدول زمني لتنفيذ كل مرحلة.

١٠- كتابة التعليمات والإجراءات الخاصة بالجودة وظروف المنشأة.

١١- وضع دليل في عمل مراجعة الجودة والذي يتضمن الإجراءات التي تحقق نظام الجودة طبقا لشهادة ايزو ٩٠٠٠.

١٢- تدريب العاملين على الطرق والإجراءات اللازمة لتنفيذ النظام.

١٣- إحداث التغير اللازم في الهيكل والمناخ التنظيمي بشكل ينطبق مع متطلبات النظام.

١٤- تحديد موعد لتنفيذ النظام.

١٥- مراجعة النظام بواسطة استشاري خارجي بعد عدة شهور للتأكد من أن المنشأة بوضعها الحالي أصبحت في موقف يمكنها من الحصول على شهادة الايزو ٩٠٠٠.

١٦- اتخاذ إجراء تصحيحي لعلاج أي قصور في النظام الحالي.

١٧- مراجعة نظام الجودة بعد فترة زمنية أخرى للتأكد من عدم وجود أي نوع من القصور.

١٨- ترتيب مراجعة مبدئية من قبل إحدى الوكالات الخارجية المتخصصة في تطبيق النظام.

١٩- اتخاذ إجراء تصحيحي بناء على ملاحظات فريق المراجعة الخارجي.

٢٠- إجراء تقييم رسمي من قبل إحدى الجهات المتعارف عليها والتي تقوم بمنح الشهادة.

٢١- بعد التسجيل والحصول على شهادة الايزو ٩٠٠٠ يجب على المنشأة الاستمرار في تحسين الجودة حتى لا يتم سحب الشهادة مرة أخرى.

يرى الباحث أن أهم خطوات الحصول على شهادة الايزو ٩٠٠٠ تعتمد على اقتناع ووعي الإدارة العليا ودعمها ومساندتها لحظة تطبيق المواصفات وتشكيل فرق العمل لتنفيذ نظام الجودة وتدريبهم واتخاذ الإجراءات اللازمة للتصحيح و الاستمرار على تحسين الجودة حتى بعد الحصول على شهادة الايزو ٩٠٠٠.

١٢- علاقة إدارة الجودة الشاملة بالمواصفات القياسية الدولية الايزو٩٠٠٠:

(إدارة الجودة الشاملة مدخل الى تطوير شامل مستمر يشمل كافة مراحل الأداء، ويشكل مسئولية تضامنية للإدارة العليا والإدارات والأقسام وفرق العمل

والأفراد سعياً لإشباع حاجات وتوقعات العميل. وبالنسبة للايزو ٩٠٠٠ فهي مواصفة محددة لها معنى موحد متفق عليه بأية لغة ومن أي منظور، وهذا ما يسهل تقييم مدى التوافق معها على مستوى عالمي).

وتعد سلسلة المواصفات الدولية ISO9000 مجموعة من المواصفات التي تؤدي إلى تثبيت المتطلبات الخاصة بأنظمة إدارة الجودة في المنظمات Slack, 1998:775 وهي جواز سفر عالمي يسهل التبادل التجاري بين دول العالم وإدارة تسويقية لمنتوجاتها، واستخدامه يدل على التزام المنظمة وإدارتها بالجودة والتحسين للسلعة، فضلا عن كونه الوسيلة الفعالة لتحقيق زيادة في الأرباح وتقليل الأخطاء.

لذلك تعد سلسلة المعايير الدولية الخطوة الأولى لتحقيق إدارة الجودة الشاملة، إذ أن اتباع المنظمة سلسلة المعايير الأولية كنظام للجودة سيحقق أهداف الجودة الشاملة باعتبارها حالة مثالية تسعى المنظمات الصناعية إلى تحقيقها، فالمنظمات التي ترغب في تحقيق إدارة الجودة الشاملة بالاستناد إلى متطلبات ISO يتوجب عليها الاعتماد منذ البداية على متطلبات ISO ومحاولة تطويع متطلبات النظام ليخدم متطلبات إدارة الجودة الشاملة بالتوجه نحو التحسين المستمر لجودة السلعة وتطوير عمليات الإنتاج والتصنيع يقدم نظام إدارة ISO9000 إطارا وآلية لتقديم تغييرات حول أ أسس مخطط لها من خلال التدقيق الداخلي وبرامج الإجراء التقويمي.

وبذلك تبرز حاجة لتعريف تحسين الجودة وأدوات و أساليب لتقييمها وقياسها عن طريق تعريف منظم لسياسة تحسين الجودة واختيار الطرق الملائمة لتحديد مدى التحسين فعندئذ سيطور ISO9000 ضمن إطار الجودة الشاملة. خاصة بعد التعديل الذي أجرى على سلسلة المواصفات ISO9000 الذي أصبح على جوانب تحسين الجودة وإدارتها بشكل مكثف لكي تكون أكثر انسجاما مع مفهوم تحسين الجودة وادارة الجودة الشاملة.

إذ أن الإصدار القديم ١٩٩٤ كان مشتق من مقاييس عسكرية ومنظمات الطاقة النووية وهي موجهة بشكل كبير نحو هندسة التصنيع ومفهوم ضمان الجودة وحاجات المشتري.

والمنظمة التي تبنت مقاييس الجودة يمكنها أن تأخذ موقعا جيدا في المستقبل وبالتالي سوف تظهر فرصة أمام المنظمات لتحسين جودة منتوجاتها وذلك عن طريق مجموعة القواعد التي تضمن توفر القدرة لدى المجهز على إنتاج السلع أو الخدمات المطلوبة ليتأكد أن ما سيجهز للزبون يلبي رغباته بصورة كاملة إذ أن بإمكان أي شركة تطبيق المواصفات العالمية ISO9000 والحصول على الشهادة أن تعلن لزبائنها عن مدى مطابقة إجراءاتها وعملياتها ومنتوجاتها للمواصفات.

تمثل إدارة الجودة الشاملة أرقى أنظمة الجودة المطبقة في العالم وعن طريقها تستطيع المنظمة الوصول إلى مواصفات التصنيع العالمية World Class Manufacturing والتي تمثل الجهة المستقبلية لمنظمات الأعمال فثقافة إدارة الجودة الشاملة هي تكيفا لهذه المواصفات لانها تعتمد على شمولية أهداف الجودة في خطة الأعمال وتأكيدها على التحسين المستمر وتدريب العاملين ومشاركتهم في صنع القرار، لذلك فالمنظمة التي تعمل ضمن إطارها يمكنها أن تحصل على شهادة المطابقة لكونها تطبق نظام إدارة متميزة في كافة أرجاء المنظمة.

فالمنظمة التي تعمل ضمن إطار المواصفة ISO9000 وتحصل على شهادة المطابقة ISO9000 لعام ٢٠٠٠ تستطيع من تطبيق فلسفة الجودة الشاملة كنظام إداري متميز على مستوى أعمالهم وذلك بالاعتماد على درجة التقابل ما بين نظام ادارة الجودة ISO9000 وإدارة الجودة الشاملة. والجدول التالي يوضح درجة التقابل بين إدارة الجودة الشاملة و ISO9001 -٢٠٠٠.

جدول (١/٨)

التقابل بين إدارة الجودة الشاملة و ISO9001 -٢٠٠٠

إدارة الجودة الشاملة	ISO9001 - ٢٠٠٠
١. تهتم وتركز على الزبون بشكل كبير.	١. التركيز على الزبون، إذ يبدأ نموذج نظام إدارة الجودة بمتطلبات الزبائن وينتهي بتحقيق الرضا للزبائن.
٢. تركز على التحسين المستمر وتعده مبدأ أساسي من مبادئها.	٢. تؤكد على تحسين فاعلية نظام إدارة الجودة باستمرار من خلال استخدام سياسة الجودة وأهداف الجودة ونتائج التدقيق وتحليل المعطيات والأعمال التصميمية والوقائية ومراجعة الإدارة.
٣. استخدام الأساليب الإحصائية والعلمية في إدارة وتحسين الجودة.	٣. التأكد على تحديد إجراءات المراقبة والقياس التي سيتم تنفيذها وتحديد الأجهزة اللازمة لذلك.
٤. يتطلب تحديد سياسة الجودة والالتزام بها من قبل الإدارة والعاملين في المنظمة.	٤. تحدد مسئولية الإدارة من خلال تحديد السياسة الخاصة بالجودة والالتزام بها ضمن المنظمة ووضع إطار لمراجعتها والتأكد على تنفيذها.
٥. يتطلب تطبيق نظام إدارة الجودة الشاملة وضع دليل للجودة.	٥. حددت متطلبات التوثيق إعداد دليل خاص للجودة. ٦. تحديد الأفراد الذين يقومون بأعمال تؤثر على جودة المنتج من ذوي الكفاءة

٦. تسعى إلى مشاركة العاملين بشكل واسع وكبير.	والخبرة والمهارة مدركين أهمية نشاطاتهم في إنجاز أهداف الجودة.
٧. الاهتمام بالتصميم الفعال للسلع والخدمات لتحقيق رضا الزبون.	٧. التأكد على مراقبة وقياس خصائص المنتج، لتثبيت من أنه قد تمت تلبية متطلبات المنتج والمحافظة على المطابقة لمعايير القبول.
٨. التخطيط للعملية لتأسيس أهداف الجودة طويلة الامد في المستويات التنظيمية العليا.	٨. القيام بتخطيط نظام إدارة الجودة من اجل تلبية المتطلبات الخاصة بنظام إدارة الجودة بالإضافة الى أهداف الجودة والتأكد من تنفيذ هذه الخطط.

المراجـــــع

أولاً : المراجع العربية :

- أبو قحف، عبد السلام(٢٠٠٢)، **الإدارة الإستراتيجية وإدارة الأزمات،** (الإسكندرية: الدار الجامعة الجديدة).
- البكري، سونيا محمد (٢٠٠٢)، **إدارة الجودة الكلية،** (الإسكندرية: الدار الجامعية).
- ـــــــــــــــ (بدون سنة نشر)، **تخطيط ومراقبة الإنتاج،** (الإسكندرية: الدار الجامعية.
- الجزار، محمد محمد (١٩٨٢)، **الموازنة: تخطيط ورقابة واتخاذ قرارات** ، (القاهرة : مكتبة عين شمس) .
- الحملاوى ،محمد رشاد (١٩٨٣)، **إدارة الإنتاج والعمليات** ، (القاهرة : مكتبة عين شمس).
- السلمي، علي (١٩٧١)، **بحوث العمليات لاتخاذ القرارات الإدارية،** (القاهرة : دار المعارف) .
- الشرقاوي ،علي (٢٠٠٣)، **إدارة النشاط الإنتاجي (مدخل التحليل الكمي)،** (القاهرة :دار الجامعة الجديدة للنشر).
- الشنواني، صلاح (٢٠٠٠)، **إدارة الإنتاج،** (الإسكندرية: مركز الإسكندرية للكتاب).
- الشيرازي، عباس مهدي(١٩٧٢)، المحاسبة عن الطاقة الإنتاجية، **مجلة التكاليف،** الجمعية العربية للتكاليف، العدد الأول، السنة الأولي، يناير.
- الهيتي، خالد عبد الرحمان (٢٠٠٦)، **إدارة الموارد البشرية (مدخل إستراتيجي)** ، الطبعة الأولى، (الأردن: دار وائل للنشر).
- بن سعيد، خالد سعيد عبد العزيز(١٩٩٧)، **إدارة الجودة الشاملة،** (الرياض، مكتبة الملك فهد الوطنية).
- حسين، احمد على احمد (١٩٩٩)، **إدارة الإنتاج في المشروعات الصناعية،** (سوهاج: دار الفكر المعاصر).
- حسين، احمد على احمد، وعبد الحميد، إبراهيم محمد(٢٠١٠)، **إدارة الإنتاج في المنشآت الصناعية،** (سوهاج: غير مبين الناشر).
- خليل، محمد احمد (١٩٨٠)، **التكاليف في الوحدات الصناعية،** (الإسكندرية: دار الجامعات المصرية).
- خير الدين ، عمرو (١٩٩٦)، **التسويق الدولي** ، الطبعة الأولى ، (القاهرة: دار النشر والتوزيع) .
- رضوان، فاروق عبد الفتاح، وعبد الرازق، عبد الخالق (١٩٩٢)، **اقتصاديات التشغيل والرقابة على الإنتاج،** (المنصورة: دار الشافعي للطباعة).
- زين الدين، فريد عبد الفتاح (١٩٩٧)، **تخطيط ومراقبة الإنتاج،** (القاهرة: الناشر غير مبين).
- شحاتة ، على حامد علي (بدون سنة نشر)، **تخطيط ومراقبة الإنتاج في المشروعات الصناعية،** (سوهاج: غير مبين الناشر) .
- شوشة ، فريد علي محمد (١٩٩٥)، **الإدارة الإستراتيجية** ، الطبعة الأولى **(**القاهرة : دار النهضة العربية) .
- عبد الرحمن، احمد عبد الكريم(٢٠٠٤)، **إدارة الإنتاج،** (سوهاج: غير مبين الناشر).
- عبد الفتاح، فاروق، وعلى، رشاد حسن(١٩٩٢)، **تخطيط الإنتاج وإدارة العمليات،** (المنصورة: الشافعي للطباعة والنشر).
- عبيد ، عاطف محمد ، وشهيب ، محمد علي (١٩٨١)، **إدارة الإنتاج** ، الطبعة الثانية ، (القاهرة : غير مبين الناشر) .
- عرفة ،أحمد ، وشلبي ،سمية (٢٠٠٢)، **نحو نظرية لزيادة الإنتاجية (الفلسفات والتتابعات لتحسين الجودة الإنتاجية)،(**الإسكندرية**:** مؤسسة شباب الجامعة).
- على، طارق محمد (بدون سنة نشر)، **محاضـــرات في إدارة الإنتاج الصناعـــــي،** (ســـــوهاج: غير مبين الناشـــــر).
- على، محمد نمر(٢٠٠٢)، **قراءات في إدارة الإنتاج والعمليات في الصناعة والخدمات،** (سوهاج: الناشر غير مبين).
- غنيم ، حسين عطا (١٩٨٣)، **مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات** ،(القاهرة : دار الفكر العربي) .
- فايد ،عبد الحميد بهجت (١٩٩١)، والزقالي، محمود علي ، **تخطيط ومراقبة الإنتاج – أساليب وتطبيقات** ، (القاهرة: الناشر غير مبين).
- ماضي، محمد توفيق(بدون سنة نشر)، **إدارة الإنتاج والعمليات،** (الإسكندرية: الدار الجامعية).

- محمد، احمد سرور(بدون سنة نشر)، **إدارة الإنتاج**، (القاهرة: مكتبة عين شمس).
- مرسي، نبيل محمد (٢٠٠٢)، **إستراتيجية الإنتاج والعمليات (مدخل استراتيجي)** ، (الإسكندرية : الدار الجامعية) .
- مصطفي، احمد سيد(١٩٩٩)، **إدارة الإنتاج والعمليات في الصناعة والخدمات**، الطبعة الرابعة، (القاهرة: غير مبين الناشر).
- موسي، احمد محمد (١٩٦٩)، **تقييم الأداء الاقتصادي في قطاع الأعمال والخدمات**، (القاهرة: دار النهضة العربية).
- هميمى ، إبراهيم عبد الرحيم (١٩٨٢)، **تخطيط ومراقبة الإنتاج** ،(القاهرة: مكتبة التجارة والتعاون).
- ـــــــــــــــــــ (١٩٨٨)، **إدارة العمليات والإنتاج**، (القاهرة: مكتبة عين شمس).

ثانياً : المراجع الأجنبية :

- Chase, R.B., Aquilano, N.J. (1987), **Production and Operation Management**, (New York: Homewood).
- Davis, Goelsh L. & Stangle, Davis B. (1997), **Introduction to Total Quality Management: Quality Management for Production, Processing, and Services**, Second Ed, (Ohio: Prentice –Hall, Columbus).
- Dearden, J. (1982), **Cost and Budget Analysis**, (H.J: Prentice hall, Inc., Englewood Cliffs).
- Dean, Joel(1970), **Managerial Economics**, (New Delhi: Prentice all of India, private Ltd.).
- Gerald, R. G. et.al(1974), Cost **Accounting – Principle and Managerial Application,** (Boost: Houghton Mifflin Company).
- Howardl, C. Timms (1966), **The Production Function in Business**,(Illinois: Richard D. Irwin, Inc.).
- Lawrence, W.B. (1965), **Cost Accounting**, (N.Y: Prentice Hall, Inc.).
- Manks, I. G. (1982), **Operations Management: Theory & problems**, (New York: McGraw Hill Book Company).
- Mark, A.V. & Gregory, P.W. (1991), **Operations Management: Concepts, Methods, Strategies,** Second edition, (USA: Richard D. Irwin, Inc.).
- Matz, Adolph et.al(1970), **Cost Accounting,** (Bombay: D.B.T Torapryal Sons & Co. Private. Ltd.).
- Nicholas, J.A. et.al (1995)**, Fundamentals of Operations Management,** Second edition, (Richard D. Irwin, Inc.).
- Render, Barry & Heizer, Jay (1996), **Principles of Operations Management**, Second Ed., (New Jersey: Prentice – Hall. Inc).
- Richard, J.T. (1995), **Production / Operations Management: Concepts, Structure, & Analysis,** Second edition,(Richard D. Irwin) .
- Stephen, P. Robbins & Mary, Coulter (1996), **Management** Fifth Ed, (New Jersey: Prentice – Hall. Inc.).
- Stevenson ,William, J. (1993), **Production / Operations Management,** Fourth edition, Richard D. Irwin. Inc.
- ——————— (1996), **Production /Operations Management**, Fifth Ed, (Irwin: Chicago).
- ———————(1999), **Production Operation Management**.6th Ed.,(Boston: McGraw-Hill).