

الفصل الثامن

مراقبة جودة الإنتاج

مفهوم مراقبة الجودة:

تتطوي مراقبة الإنتاج في المفهوم العلمي على مراقبة كمية الإنتاج في فترة زمنية معينة، وضبط جودة الإنتاج في ضوء مواصفات موضوعية حيث لا يكفي لتقييم نشاط الوحدة الإنتاجية أو أي من أقسامها الصناعية، ان تكون كمية الإنتاج فقط هي مقياس المقارنة بين التخطيط والتنفيذ، فإن التأكد من مطابقة المنتجات للمواصفات المطلوبة وتحقيقها لمستوى معين من الجودة أمر ضروري حيث أن درجة الجودة من أهم خصائص العملية الإنتاجية. ويقصد بمراقبة الجودة على الإنتاج متابعة العملية الصناعية في جميع مراحلها، ومراقبة المتغيرات التي تؤثر في جودة السلعة المنتجة، وفي سبيل التأكد من ملائمة المنتجات للطلب عليها، تبدأ الوحدة الإنتاجية بوضع مواصفات السلعة طبقاً لحاجات السوق، ثم تأكد من إمكانية تحقيقها مع اتخاذ اللازم من إجراءات تصحيحية في حالة عدم تحقيقها، ثم العمل على تحسين المواصفات باستمرار.

وتختلف مراقبة الجودة عن طرق الفحص العادي في أن هذه الطرق تبحث عن الخطأ بعد وقوعه بينما تعمل مراقبة الجودة على منع حدوث الخطأ الذي يمثل انحرافاً عن المواصفات.

هدف الرقابة على جودة الإنتاج:

تهدف الرقابة على الجودة إلى ضمان تحقيق مستوى الجودة المحدد بأقل تكلفة ممكنة عن طريق منع إنتاج وحدات معينة وليس معنى ذلك الوصول إلى حد الكمال بالنسبة للمعايير والمواصفات التي حددها تصميم المنتجات ولكن عدم تعدي التغيرات وانحرافات التنفيذ عن الحدود المسموح بها كما حددها التصميم ذاته ذلك لأن التصميم يفترض ظروف مثالية لا يمكن توافرها عادة عند التنفيذ الفعلي للأسباب التالية:

١. حالات الآلات والمعدات: نوع المعدات والآلات وعمرها الإنتاجي وفي أي مراحل تعمل.
٢. ظروف الإنتاج: ممثلة في البيئة المحيطة بالعملية الصناعية كالحرارة العادية لموقع الإنتاج أو درجة الحرارة التي يمكن أن ترتفع إليها الآلة نتيجة التشغيل كذلك الإضاءة والتهوية وغيرها من العوامل.
٣. خدمات الصيانة: وتؤثر دقة ضبط الآلات والمعدات والالتزام ببرامج الصيانة الدورية وانتظام التيار أو القوى المحركة ودرجة اهتزاز الماكينات وتآكل القطع والأجزاء وكل ما يترتب علي خدمات الصيانة من مؤشرات على جودة المنتجات.
٤. حالة العمال: تؤثر الحالة الجسمانية والصحية والنفسية في أداء العامل يصرف النظر عن درجة مهارته وقدراته التدريبية، مما ينعكس أثره على مستوى الجودة.
٥. المواد والأجزاء المصنوعة: يؤثر مدى توافقها مع متطلبات الإنتاج على مستوى جودته.

حدود التجاوز في الجودة:

تعمل الرقابة على الجودة على التأكيد في أن انحرافات النوع التي تحدث نتيجة لأي من الأسباب السابقة لا تخرج عن الحدود المسموح بها في تصميم المنتج ولا شك أنه كلما ضاقت الحدود هذه كلما كان لذلك أثره في الصيانة والتكاليف نتيجة لما يلي:

١. زيادة حجم المخوضات من السلع المنتجة
٢. ارتفاع معدل توقف العمليات الإنتاجية لإجراء التصحيح اللازمة وما يترتب علي ذلك من زيادة الوقت الضائع.
٣. تضخم تكاليف الرقابة على الجودة.
٤. الالتزام بمعدلات حياته أعلى وما يترتب على ذلك من إعادة وتكرار عمليات ضبط الآلات والمعدات واستبدال القطع والأجزاء على فترات لذا كان هناك عدد من العوامل الواجب أخذها في الحسبان عن وضع حدود التجاوز وأن من أهم هذه العوامل:

- حالة الآلات والمعدات وظروف تشغيلها مع ملاحظة العمر الإنتاجي الذي وصلت إليه الماكينات ومعدلات تحميلها ومستوى العاملين عليها.
- معدلات الصيانة وأوعيتها وبرامجها ومدى الالتزام بها وتوافر مهامها وممداها وخبرة القائمين بها.
- أثر انحرافات التنفيذ في مرحلة سابقة على العمليات اللاحقة ومدى تأثر المنتج النهائي بها.
- تكلفة ومدى إمكانية الرقابة على الجودة.

مراحل ضبط الجودة:

يجب أن تفحص المنتجات في مراحل أولية حتى يمكن اكتشاف الوحدات المعيبة وتحديد أسباب الخطأ وعلاجها في الوقت المناسب وإذا كانت أسباب الخطأ راجعة إلى اختلال الآلات والعمليات كل لعامل الوقت أهمية مضاعفة حيث يمكن تدارك الأمر قبل أن تتضاعف آثاره على الجهاز الإنتاجي وتصل إلى حد الخطورة وليس بالنسبة للمنتجات فحسب بل وبالنسبة للآلات والمعدات وخاصة الأجهزة الدقيقة.

إذا اكتشفت الوحدات المعيبة في مراحل متقدمة قد يصعب تصحيحها وحتى في حالة إمكان تصحيحها فسوف يكون ذلك على حساب مضاعفة التكاليف كذلك قد تؤثر الأجزاء المعيبة في المنتج على أجزاء أخرى إذا ما تأخر اكتشافها فضلاً عن استمرار الإنفاق على الجزء المعيب حتى يكتشف على أنه لا توجد قاعدة محددة بالنسبة لمراحل الفحص ويمكن تحديدها بصفة عام فيما يلي:

١/ مرحلة الشراء والاستلام:

ينبغي مراعاة متطلبات جودة المنتج النهائي عند تحديد مواصفات ما يدخل في صناعة من مستلزمات الإنتاج فمواصفات المواد الأولية والخامات بل العدد والآلات المستخدمة في الإنتاج لها تأثيرها المباشر على جودة المنتجات وعند استلام هذه المستلزمات ينبغي إخضاعها لنظام الفحص وضبط الجودة بما يقيم توافر المواصفات المحددة لها.

٢ / المراحل الأولى لعمليات الصناعية:

كما هو الحال في الصناعات التجميعية حتى يصعب اكتشاف الجزء المعيب بعد إتمام الصنع.

٣ / مراحل الصنع المتعاقبة:

تتعتمد عمليات الفحص وضبط الجودة بتعدد العمليات الصناعية وتتابعها كما هو الحال في الصناعات المناسبة الكيماوية.

٤ / بعد انتهاء الصنع:

تجري عمليات الفحص ومراقبة الجودة بعد الانتهاء من الإنتاج وذلك لأن المنتج النهائي يحتاج إلي ضبط بعد إتمام صنعه أو لأن المنتج لا تظهر عيوب صنعه إلا بعد إنتاجه.

الصيانة وكمية الإنتاج التي تفحص:

هناك علاقة وثيقة بين فعالية مقومات الإنتاج وحجم العينة التي تخضع لعمليات الفحص وضبط الجودة في إنتاج الوحدات المتماثلة حيث يتوقف مدى التماثل بين الوحدات المنتجة على دقة ضبط الآلات وأعدادها لعمليات صناعة معينة وطالما تم الإعداد السليم للمعدات وجرى ضبطها بدقة تكون الكمية المنتجة من منتج معين مماثلة تمام التماثل من حيث المواصفات والخصائص ومستوى الجودة ويكفي في مثل هذه الحالات فحص عينة فقط من الكمية المنتجة وكلما كان ضبط الآلات دقيقاً وإعدادها سليماً كلما أمكن الاكتفاء بعينة ذات حجم صغير نسبياً ولا شك أن لهذا الأسلوب من أساليب ضبط الجودة أثر في خفض التكاليف.

وهناك من الوحدات الإنتاجية من تثبت سياسة التركيز على مستوى جودة منتجاتها للاحتفاظ لها بسمعة أو شهرة خاصة أو لمواجهة منافسيها وبذلك تعتمد على فحص عينة كبيرة الحجم زيادة التأكيد على مستوى جودة الوحدات المنتجة وضماناً لمركزها في الأسواق.

ومن ناحية أخرى هناك من المنتجات ما تستلزم طبيعتها وأغراض استخدامها تضيق حدود التجاوز فيها بتخفيض الانحرافات المسموح بها في الوحدات المنتجة إلي أدنى حد ممكن وبذلك تكون العينة الخاضعة للفحص

ذات حجم كبير بل قد تخضع دفعة الإنتاج كلها لعملية الفحص وضبط الجودة مع بالتكاليف نظراً لأهمية السعة وأثرها على صحة المستهلك أو حياته أو لضرورتها الحيوية في الاستخدام كما هو الحال بالنسبة لصناعات الأدوية والطائرات والساعات المرتفعة القيمة.

وعلى العكس من ذلك هناك من المنتجات ما تستوجب طبيعتها إجراء الفحص بالعينه حتى يترتب على فحصها تعديلها أو تغيير مواصفاتها مثال ذلك لمبات الإضاءة والتصوير ومواد كيميائية والمتفجرات وتقوم الصيانة في مثل هذه الصناعات لدور كبير من حيث إعداد وضبط الجهاز الإنتاجي بطريقة تضمن أعلى نسبة ممكنة من الإنتاج الجيد، ذلك لأنه في حالة رفض العينه نتيجة فحصها تعتبر دفعة الإنتاج كلها معيبة ومن ناحية أخرى فإن قبول العينه الذي يترتب عليه قبول الدفعة كلها لا ينبغي ولا يعني بالضرورة أن كمية الإنتاج كلها صالحة.

ويتوقف حجم عينه المنتجات التي تخضع للفحص على مدى الدقة المطلوبة في المنتج ودرجة الاهتمام بمستوى الجودة وكلما انخفض حجم العينه كلما انخفضت التكاليف وقد استحدثت وسائل ضبط الجودة جديدة تستخدم الأشعة لتجنب تدمير أو تغيير مواصفات الوحدات الخاصة الخاضعة للفحص إلا أن هذه الوسائل مكلفة في حد ذاتها.

مراقبة جودة الإنتاج:

هي مجموعة من الخطوات المحددة مسبقاً التي تهدف إلى التأكد من أن الإنتاج المحقق يتطابق مع المواصفات والخصائص الأساسية الموضوعه للمنتج، ويتضح من هذا التعريف عدة حقائق أهمها:

1. يجب أن يكون هناك خطوات محدد مسبقاً للرقابة على الجودة، فهي إجراءات تم تخطيطها مسبقاً، ويجب إتباعها بشكل مستمر مع الوحدات التي يتم التأكد من جودتها. فاختلاف إجراءات الفحص من وحدة إلى أخرى قد يؤدي إلى نتائج متغيرة في الحكم على جودة الإنتاج وعادة ما تكون هذه الإجراءات هي:

- أ. اختيار الوحدات التي يتم التأكد من جودتها.
- ب. فحص النظام الإنتاجي لتحديد أسباب عدم المطابقة.
- ت. تصحيح أو منع الأخطاء وذلك بفرض الحفاظ على مستوى الجودة المطلوب والمحدد مسبقاً.
٢. إن وظيفة الرقابة على الجودة هي التأكد من المطابقة للمواصفات وليس إنتاج مستوى جودة مرتفع. فسواء كانت الجودة المرغوبة مرتفعة أو منخفضة فالوظيفة الأساسية هي التأكد من المطابقة للمواصفات الفنية الموضوعية فقرار اختيار مستوى الجودة الملائم هو أحد مكونات النظام الكامل لإدارة الجودة. ولكنه ليس جزءاً من عملية الرقابة على الجودة.
٣. تستلزم وظيفة الرقابة على الجودة وجود مواصفات محددة للتعبير عن مستوى الجودة حيث يعد ذلك فرضاً ضمناً في كل نظم الرقابة على الجودة. ويقصد بالمواصفات مجموعة من الخصائص الأساسية للمنتج التي يمكن قياسها للمنتج ككل أو لبعض الأجزاء كل على حدة.
٤. على الرغم من وجود نظاماً للرقابة على الجودة، إلا أنه ليس هناك تأكيداً تاماً من أنه سوف لاتصل إلى يد المستهلك أية وحدة معيبة، فدائماً هناك احتمالاً للخطأ في عملية القياس أو في عملية الحكم على المجتمع بسبب الاعتماد على العينات. ويكون الهدف من نظام الرقابة على الجودة هو تخفيض هذا الخطأ إلى أقل حد ممكن.
٥. إن الرقابة على الجودة لا تهتم فقط بالرقابة على جودة المنتج النهائي، ولكنها تشمل أيضاً الرقابة على جودة المدخلات والرقابة على العملية الإنتاجية أثناء مراحل التشغيل المختلفة.

أعراض نظام الرقابة على الجودة :

- أوضح إن نظام الرقابة على الجودة يمكن أن يكون له أهداف عامة يجب تحقيقها مثل:
١. تخفيض نسبة العادم أثناء العملية الإنتاجية.
 ٢. تخفيض نسبة مردودات المبيعات بسبب انخفاض مستوى الجودة.

٣. المحافظة على درجة تطابق المنتج النهائي مع مواصفات التصميم الأصلية التي تم وضعها لهذا المنتج.

٤. تقليل حجم المعيب من المواد المشتراة حتى لا يؤثر ذلك على درجة جودة المنتجات النهائية.

وعلى الرغم من تنوع هذه الأهداف وتحديدها لمجالات مختلفة لتحسين الأداء، إلا أنه من المفضل أن تكون الأهداف أكثر تحديداً ووضوحاً مثل:

١. تخفيض عدد شكاوى العملاء من مستوى الجودة إلى ٣٪ على الأكثر.
٢. تخفيض مردودات المبيعات بسبب الجودة إلى ٢٪ على الأكثر.
٣. تخفيض نسبة المواد التي يعاد تشغيلها مرة أخرى بسبب الجودة إلى ٥٪ على الأكثر.
٤. خفض تكلفة الرقابة على الجودة والفحص للوحدة الواحدة من المنتج بنسبة ١٠٪.

وفي نهاية الفترة الزمنية لخطة الجودة يجب أن يتم تحليل درجة تحقق هذه الأهداف، كما أنه يجب الاستمرار في إعادة النظر في هذه الأهداف وتحديثها، على ضوء نتائج الأداء المحققة.

القرارات الأساسية لنظام الرقابة على الجودة :

هناك مجموعة من القرارات الإستراتيجية التي تتطوي عليها عملية إدارة الجودة . مثل تحديد مستوى الجودة الذي ترغب المنشأة في تقديمه للسوق من السلع أو الخدمات التي تقدمها. و تحديد دورة جودة المنتج كوسيلة تنافسية. إلا أن هناك مجموعة من القرارات التكتيكية التي يتعين على القائمين على نظام الرقابة على الجودة الإجابة عليها، وهي :

١. ما هي النقاط في مرحلة الإنتاج التي سوف يتم عندها القيام بالاختبار لمستوى الجودة ؟ ففي العادة يتم الإنتاج على مراحل مختلفة وفي هذه الحالة يكون هناك عدة بدائل:

- أن يتم الفحص لكل المواد الخام والأجزاء الداخلة في العملية الإنتاجية أي أن يتم الفحص في أول العمليات الإنتاجية لكل المدخلات.

- أن يتم الفحص قبل مراحل الإنتاج ذات التكلفة الأعلى أو ذات القيمة المضافة الأكبر أو ذات الاستثمارات الأكثر أو على أساس كم المخزون تحت التشغيل بالمرحلة.

- أن يتم الفحص قبل المراحل التي من المعتاد أن ترتفع فيها نسبة التالف.
- أن يتم الفحص بعد إتمام كل العمليات الإنتاجية بمعنى الفحص للمخرجات النهائية.

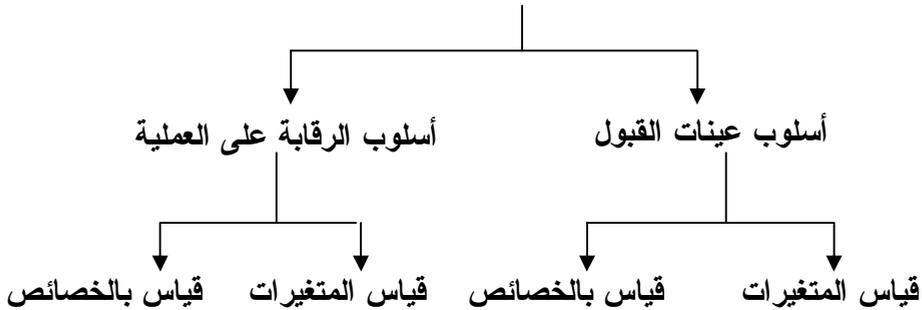
٢. ما هو أسلوب الفحص الواجب إتباعه؟ ويقصد بذلك القيام بفحص كل الوحدات (فحص شامل) التي يتم الرقابة على جودتها؟ و هو ما يعرف بـ ١٠٠٪ فحص . أم سوف يتم الاعتماد على العينات . و في حالة العينات ، كيف يتم تحديد حجم العينة التي تكون صالحة إحصائياً؟
٣. ما الذي سوف يتم عمله بالنسبة للوحدات المعيبة ، هل يتم استبعادها أم إصلاحها؟

وأخيراً هل من اللازم إعادة النظر في المعايير الموضوعية للجودة لتتناسب مع الظروف الحقيقية للتشغيل؟ وإذا كانت الإجابة بنعم فما هي الظروف التي يتم فيها الإجابة بذلك.

الرقابة على الجودة إحصائياً:

يمكن تقسيم الأساليب الإحصائية في الرقابة على الجودة إلى مجموعتين أساسيتين كما في الشكل التالي:

الأساليب الإحصائية في الرقابة على الجودة



ويقوم أسلوب قياس عينات القبول على اختيار عينة من الشحنة المراد فحصها، وبعد فحص العينة يتم قبول أو رفض الشحنة المراد بناءً على النتائج من فحص العينة.

أما أسلوب الرقابة على العملية فيعتمد على فحص العينات من الإنتاج أثناء التشغيل الفعلي للعملية الإنتاجية والحكم على درجة انضباط العملية الإنتاجية بناءً على نتائج فحص العينة.

أما من حيث عملية القياس ذاتها فإن قياس المتغيرات يقتضي القيام بعملية القياس الفعلي لأحد مواصفات المنتج (مثل الوزن أو الطول أو السمك) ثم مقارنة نتيجة القياس بالحدود المسموح بها للحكم على جودة المنتج.

أما أسلوب قياس الخصائص فيقوم على تحديد خاصية هامة للمنتج يمكنه القيام بهذه الخاصية من عدمه، فإذا لم يتوفر ذلك اعتبرت العينة رديئة أو الوحدة رديئة وسوف نرى في الأجزاء التالية أن أسلوب قياس المتغيرات يكون أكثر شيوعاً في حالة الرقابة على العملية على حين أن قياس الخصائص هو الأكثر شيوعاً في ظل أسلوب عينات القبول.

الإنتاجية: Productivity

هنالك فرق واضح بين الإنتاجية والإنتاج، فالإنتاج يعني أن يكون خاص بعنصر واحد من عناصر الإنتاج كالعامل أو رأس المال أو الأرض أما الإنتاجية فهي تكون لجميع عناصر الإنتاج ومراعاة التوازن بينها، والإنتاجية لها أهمية قصوى في زيادة الأسعار وبالتالي زيادة الأجر وكذلك لها ضلع في التدهور الاقتصادي ويرى الخبراء أن معظم المشاكل سببها تدني الإنتاجية وحل المشاكل الإنتاجية (أي رفع الإنتاجية) ما هو إلا لحل المشاكل الاقتصادية والإنتاجية تكون مرتفعة في الدول المتقدمة ومنخفضة في الدول النامية والإنتاجية تعني الاستغلال الأمثل للموارد.

يختلف مفهوم الإنتاجية حسب التخصص أو المدخل:

1. ففي الاقتصاد ينظر لها بعلاقتها مع الظواهر الاقتصادية مثل المنافسة، التضخم الخ.

٢. أما رجال الأعمال، فيعتبرون الإنتاجية مؤشر لأداء عمل المنشأة.
 ٣. أما السياسيون فيعتبرون الإنتاجية هي رفاهية الشعوب (الاستقرار).
 أما الإنتاجية في مفهومها الواسع هي: (العلاقة الكمية بين قيمة المنتجات والموارد المستخدمة) وتختلف عن معدل الإنتاج في أن معدل الإنتاج يمكن زيادته بحجم الإنتاج في حين قد يكون هناك تدني في الإنتاجية إذن الإنتاجية تعني زيادة كمية المخرجات بنفس الموارد المستغلة (عناصر الإنتاج) أو أقل منها.

هنالك تعريف رياضي للإنتاجية لا يختلف عن الكفاءة وهو:

$$\frac{\text{قيمة المخرجات}}{\text{قيمة المدخلات}} = \text{الإنتاجية}$$

نلاحظ أن التعريف يشمل أشياء غير ملموسة (خدمات) فالإنتاجية = الكفاءة + الفعالية.

هنالك مفاهيم مغلوطة في ماهية الإنتاجية منها: (Mise خرافة).

١. إن الربحية = الإنتاجية: وهذا المفهوم صحيح في حالة واحدة فقط وهي إلى أن الربحية هي قياس إنتاجية رأس المال فقط، إلا أنه عندما تقاس الربحية بعائد الاستثمار فرص لا تغطي أي مؤشر للإنتاجية إذن الربحية هي إنتاجية جزئية أو مؤشر لإنتاجية جزئية.

٢. إن رفع الإنتاجية يكون برفع جهد العاملين: نجد أن هذا المفهوم صحيح للعمل اليومي (الورش) ولكن:

أ- بالإمكان رفع الإنتاجية بدون زيادة أو رفع مجهود العاملين (استخدام الآلة).

ب- كما يمكن زيادة مجهود العاملين دون أن يؤثر ذلك على الإنتاجية.

٣. الإنتاجية = مخرجات العمالة المباشرة: لدحض هذا المفهوم نجد أن بعض المنشآت ليس لها عمالة مباشرة ولكن يمكن قياس إنتاجيتها، وحتى في الوحدات التي تستخدم عمالة مباشرة يجب أن ينظر إلى الإنتاجية كجهد مشترك بين العمالة المباشرة والعمالة غير المباشرة (الإدارة مثلاً).

٤. رفع الإنتاجية يعني خفض التكلفة: صحيح أن رفع الإنتاجية يخفض التكلفة إلا أنه قد لا يؤثر على نمو المنشأة.

٥. رفع الإنتاجية يعني خفض العمالة: هذا المفهوم صحيح في الأجل القصير وفي حالة ركود العمل، ولكن بعد الدورة الاقتصادية والتنافس في العمل فقد يؤثر تخفيض العمالة سلباً على الإنتاجية. نلاحظ أن هذه المفاهيم إلي حد ما صحيحة إلا أنها لا تغطي الحقيقية بمفردها (أي أنها لا تعتبر عن الإنتاجية بمفردها).

كيفية قياس الإنتاجية:

الهدف الأساسي من قياس الإنتاجية هو: التأكد من الحصول على أكبر قد ممكن من الإنتاج أو المخرجات بأقل تكلفة ممكنة مع التأكد من تحقيق التوازن بين العوامل الأخرى المختلفة كما وكيفاً ويمكن قياس الإنتاجية عن طريق:

١. نسبة التغيرات في الأبعاد دائماً تقاس بالإنتاجية فكلما زادت الإنتاجية زاد العرض.

٢. المقارنة فقد تكون مقارنة مع سنة معينة (عادةً تكون سنة الأساس) أو المقارنة مع مؤسسات أخرى مشابهة وخفض التكلفة لا يؤثر على نمو المنشأة فإذا كانت قيمة المخرجات أكثر من \$١٠٠ أي الإنتاجية أكثر من \$١٠٠ فهذا لا يعني شيئاً فقد تكون بسبب رفع الأسعار فهو ليس مؤشراً لزيادة الإنتاجية أو نقصانها. فبالتالي نحن دائماً نقارن فإذا وجدنا الإنتاجية أفضل فهذا يعني وجود تحسن أو العكس فالإنتاجية دائماً تكون نسبة.

٣. دائماً نجد أن الإنتاج في السنة الأولى يكون جيد مقارنة مع بقية السنين ويرجع ذلك إلي أن الماكينات تكون جيدة وبدون أعطال وكذلك العمالة في قمة اندفاعها لذلك يجب أن نأخذ سنة الأساس على أنها ذات أنمي إنتاجية.

٤. وكذلك عند تحديد قيم المدخلات خاص التي تتعلق برأس المال والمواد يجب أن لا تؤخذ القيمة الدفترية وإنما قيمة إيجار الأصول.

هناك مقياسان إحداهما مؤشر الإنتاجية الإجمالية والآخر لمؤشرة الإنتاجية الجزئية وهما:

١/ مؤشر الإنتاجية الإجمالية:

$$\frac{\text{المخرجات الإجمالية للفترة المقاسة}}{\text{المدخلات الإجمالية للفترة المقاسة}} \% \frac{\text{المخرجات الإجمالية لفترة الأساس}}{\text{المدخلات الإجمالية لفترة الأساس}}$$

$$\text{ن ك} = \frac{\text{خ ك}}{\text{أ+ب+ج+د}}$$

يعطى للسنة الحالية يمكن مقارنته مع سنة الأساس أو مع مؤسسة أخرى، حيث:

$$\begin{aligned} \text{أ} & \equiv \text{مدخلات العمالة.} \\ \text{ب} & \equiv \text{المدخلات من رأس المال} \\ \text{ج} & \equiv \text{المدخلات من المواد} \\ \text{د} & \equiv \text{المدخلات المتنوعة الأخرى} \end{aligned}$$

٢/ مؤشر الإنتاجية الجزئية:

$$\frac{\text{إجمالي المخرجات}}{\text{المدخلات الجزئية}} \% \frac{\text{إجمالي المخرجات لسنة الأساس}}{\text{إجمالي المدخلات لسنة الأساس}}$$

رأس
عمالة
مال
مواد
أخرى

$$\text{ن ج} = \frac{\text{خ ك}}{\text{أ}} \text{ أو } \frac{\text{خ ك}}{\text{ب}} \text{ أو } \frac{\text{خ ك}}{\text{ج}} \text{ أو } \frac{\text{خ ك}}{\text{د}} \text{ (القسمة على أحد المدخلات).}$$

أي نحصل على الإنتاجية بالنسبة لعنصر واحد من عناصر العمل (العمالة أو رأس المال أو الأرض أو غيرها).

نلاحظ أن عند حساب مؤشر الإنتاجية الجزئية يجب أن نأخذ في الاعتبار جميع العوامل الأخرى المؤثرة على الإنتاج والتي تضمها الفاعلية كالابتكار والإبداع ورضاء المستهلك ونوعية المنتج المطلوب وأيضاً يجب اختيار وحدة موحدة لقياس كل المخرجات والمدخلات مثلاً: جنيه أو دولار أو ساعة عمل للأشياء التي تقيم بالساعات.

وعندما نتحدث عن الإنتاجية الإجمالية بصورة عامة فإنها إذا كانت أكثر من ١٠٠٪ فهو مؤشر نجاح أو ربح وإذا كانت أقل من ذلك فهي مؤشر خسارة أو فشل في تحليل الأرباح.

مثال لقياس الإنتاجية:

إذا كانت قائمة المدخلات والمخرجات لصناعة ما حسب السنوات بالآلاف بالدينارات أو الجنيهات هي:

١٩٩٩	١٩٩٨	١٩٩٧	١٩٩٦	١٩٩٥	
١٠٠٠	٩٥٦	٥٨٠	٨٣٠	٧٥٦	المخرجات I
١٠٠	٨٨	٨٢	٨٠	٧٢	رأس المال
٣٠٠	٣٤٤	٢٤٥	٢٨٢	٢٨٠	المواد
٢٠٠	٢٠٨	١٦٣	٢٠٢	١٩٨	العمالة
٢٥٠	٢٦٠	١٦٠	٢٠٦	٢٠٠	مدخلات أخرى
٨٥٠	٩٠٠	٦٥٠	٧٧٠	٧٥٠	إجمالي المدخلات
١١٧.٦	١٠٦.٠	٨٩.٢	١٠٧.٨	١٠٠	الإنتاجية الكلية II % I
%١١٥.٣	%١٠٤.٠	%٨٧.٥	%١٠٥.٧	%١٠٠	مؤشر الإنتاجية عام ١٩٩٤م

المطلوب:

أحسب مؤشر الإنتاجية الجزئية.

نلاحظ أن الإنتاجية الكلية هنا مطلقة وهي $II \% I$.

$$\text{مؤشر الإنتاجية الجزئية} = \frac{\text{إجمالي المخرجات}}{\text{المدخلات الجزئية}} \% \frac{\text{إجمالي المخرجات لسنة الأساس}}{\text{المدخلات لسنة الأساس}}$$

العوامل التي تؤثر على الإنتاجية:

تتأثر الإنتاجية بعدة عوامل هي:

١/ العوامل الإدارية: تتأثر الإنتاجية بالآتي:

- أ. بمقدرة الإدارة على تطبيق القرارات والنظريات في ظروف العمل مثلاً، خطة الإنتاج نفسها قد تكون الظروف غير ملائمة في الواقع فكيف تتأقلم الإدارة مع البيئة الخارجية وكيف تتحكم في البيئة الداخلية وتقوم بعملية التنسيق اللازم فيها.
- ب. وكذلك تتأثر الإنتاجية بقدرة الإدارة على التحفيز والقيادة والاتصالات والتدريب وتقصد بالقيادة هنا التوجيه.
- ج. وكذلك وسائل وطرق اتخاذ القرارات (هل هنالك طرق معينة؟).
- د. أيضاً كفاءة الإدارة في التخطيط والرقابة.

٢/ العوامل الإنسانية:

- أ. من جانب العاملين - المقدرة ونقصد بها المؤهل والخبرة والتدريب - الرغبة وهي دوافع العمل لسد بعض الحاجات حين أورد (ماسلو) في هرمه مجموعة حاجات مرتبة.
- ب. من جانب الإدارة - بيئة العمل هل هي صالحة أم طاردة لأن صلاح البيئة يزيد الإنتاجية ونقصد ببيئة العمل المادية والعلاقات الإنسانية - الإشراف على العمل - النقابات ومدى بقائها مع أهداف الإدارة.

٣/ العوامل الخارجية:

وهي العوامل التي لا تستطيع الإدارة التحكم بها وإنما عليها أن تتأقلم وتتواكب معها وهي تكون: (سياسية، اقتصادية، اجتماعية، قانونية). وكذلك للاستفادة من الفرص المتاحة وتجنب المهددات والمخاطر المتوقعة بقدر الإمكان.

٤/ العوامل الفنية:

- أ. الموارد: وهي قد تكون بشرية والسؤال هو يستخدم الإنسان لعقله أم لعضلاته العمل إما يدوي أو وإما آلي وكلما اتجهنا إلي العمل اليدوي قلة الإنتاجية، إذن الإنسان يستخدم لعقله أكثر من عضلاته (في

الدول ذات العمالة اليدوية الرفيعة فهل تستخدم الآلة أم العمالة اليدوية؟).

ب. ومن الموارد استخدام التكنولوجيا المتاحة والتكنولوجيا تعني: أي محاولة لتحسين أداء العمل. نجد ان الدول الصناعية لا تتبع التكنولوجيا وإنما تستخدمها حتى تكون رهينة لها إذن التكنولوجيا يجب أن تكون في البلد نفسه (توطين التكنولوجيا).

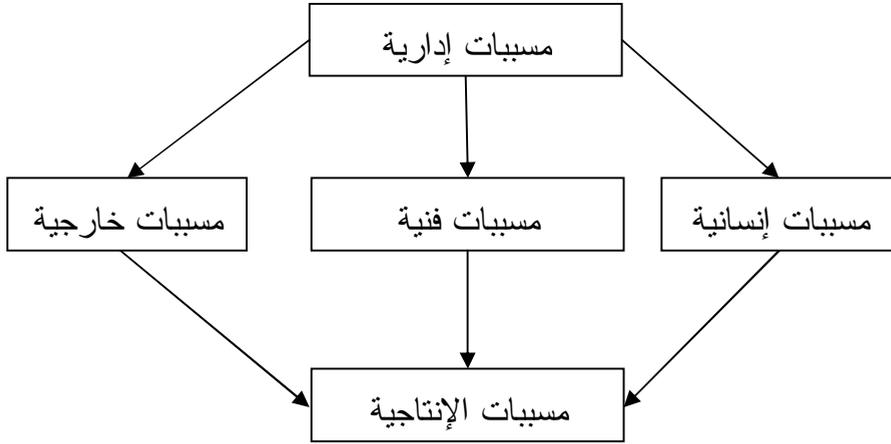
ت. المواد الخام: وتأثيرها يتمثل في توفيرها بالكمية والنوعية والسعر.

ث. طرق العمل: دائماً هنالك طرق أفضل لأداء العمل.

ج. بالنسبة للمنتج: التجانس والتخصص فكلما كان المنتج بسيط أو غير معقد في التصميم أي لا يحتاج إلي درجة تخصص عالية كما يساعد ذلك في رفع الإنتاجية.

ملحوظة: هذه العوامل تعني رفع الإنتاجية.

مسببات تدني الإنتاجية:



١. المسببات الإدارية: وهي قصور المهارات والمعرفة الإدارية، وإنتهاج فلسفة

إدارية غير ملائمة للموارد في المنشأة، أو القصور في القيام بمهام الإدارة.

٢. المسببات الإنسانية: عدم الرغبة والقدرة على العمل، وعدم إتاحة الفرص.

٣. المسببات الفنية: عدم كفاءة الآلات، طرق عمل غير صحيحة.

٤. **المسببات الخارجية:** عدم ملائمة العوامل الاقتصادية والسياسية والاجتماعية. وكل هذه المسببات تعود إلي انخفاض الإنتاجية وهذا يؤدي إلي انخفاض العائد والرفاهية للمنظمة وهذا يؤثر على الأطراف المساهمة وهذا يؤدي إلي انخفاض الرفاهية والعائد للمستوى المعيشي للمجتمع.

أساليب تحسين أو رفع الإنتاجية:

الاستخدام الأمثل لكل عنصر من عناصر الإنتاج يؤدي إلي رفع الإنتاجية كذلك دور الإدارة يعد العامل الحاسم والحاكم في التغير والتأثير وتوجيه الجهود نحو تبني الأساليب الفاعلة في المنشأة التي تمكن من سد الفجوة بين النظريات والتطبيق العملي واهم الأساليب التي يمكن تبنيها الفلسفة الإدارية لتحسين الإنتاجية هي:

أ / الأساليب والمتغيرات البشرية:

١. التوظيف الطويل والتدريب والتنمية، فكلما كان هنالك استقرار في الوظائف كلما زادت الخبرة والعكس صحيح، لذلك فإن معدل دوران العمالة العالي مؤشر سلبي.
٢. التخصص العريض نسبياً هو أن يؤدي الموظف أكثر من وظيفة أو عمل.
٣. الرقابة الصريحة والضمنية والمشاركة في اتخاذ القرارات وتطوير بيئة العمل وطرق وحلقات حل المشكلات والاتصالات المتواجحة والمسئولية والمشاركة الفردية والجماعية وتقويم الأداء المتدني والاعتبار الكمي للعاملين ورضاء المستهلك والوفاء برغباته.

ب / الأساليب والمتغيرات المادية والتقنية:

١. تطوير المدخلات التقنية، من معدات وآلات وأنظم تكنولوجيا.
٢. تكنولوجيا التجميع، وتعني بها استخدام التسهيلات الإنتاجية في خلايا صناعية لتمكين من إنتاج مجموعات متشابهة من الأجزاء حيث تجمع كل مجموعة من الأجزاء المتشابهة مع بعضها البعض في أسرة واحدة.
٣. الإنتاج في الوقت المحدد تماماً لكسب الأسواق وعدم اللجوء للتخزين وذلك للمخاطر والتكلفة الخاصة بالتخزين.

٤. رقابة التكاليف والاستخدام الكفوء للموارد المتاحة.
٥. الحوافز المادية وتهيئة البيئة الداخلية (تحسين ظروف العمل).

استراتيجيات تحسين الإنتاجية:

وتنقسم إلى ثلاثة إستراتيجيات وهي:

١/ إستراتيجية طويلة المدى أو الأمد:

وتتطلب رأس مال كبير (مقدر) وذلك لتحسين العملية الإنتاجية بالبحث والتطوير كذلك توفير وسائل إنتاج متطورة من آليات ومعدات.

٢/ إستراتيجية متوسطة المدى:

وهي ربما تتطلب رأس مال ويكون الهدف تبسيط وتحسين المنتج وكذلك تقليل الاختلاف بين المنتجات وهذا يعتبر تنميط.

٣/ إستراتيجية قصيرة المدى:

وهي ربما لا تتطلب رأس مال أصلاً ويكون الهدف تحسين طرق العمل، تحسين وسائل الإدارة، والتخطيط والرقابة وزيادة فاعلية العمالة تحت كل المستويات وفي العمل.

ما هو الفرق بين التبسيط والتنميط؟

التبسيط هو تقليل الأجزاء المكونة للوحدة المنتجة أما التنميط فهو يعني تقليل الاختلاف بين الوحدات المنتجة إلى أقل ما يمكن.

تخطيط الإنتاج: Planning Product

التخطيط هو: وضع الأهداف والإستراتيجيات والطرق اللازمة لتحقيق الأهداف، التخطيط يعني التحديد، التدبير، الترتيب.

فأولاً لابد من تحديد الأهداف ثم تدبيرها أو امتلاك وسائل تحقيقها ثم ترتيب الإمكانيات المتاحة لتنفيذها حسب الطلب.

ويعتبر التخطيط من أهم الوظائف الإدارية فهو بالضرورة يسبق جميع الوظائف الإدارية كالتنظيم والتنسيق، والرقابة وغيرها. والتخطيط في أدنى مستوياته يكون رقابة كما أن الرقابة السابقة يمكن أن تكون تخطيط.

إذن الفرق بين التخطيط والرقابة هو أن التخطيط يكون قبل العمليات أما الرقابة فتكون بعد أو أثناء العمليات.

أنواع التخطيط:

يصنف التخطيط من حيث طبيعة التخطيط نفسية ومن حيث المدى الزمنية إلى ثلاث أصناف هي:

١ / التخطيط طويل المدى (الاستراتيجي):

وهو يرمز إلى السياسات والقرارات التي يراد لها أن تستمر خلال فترة زمنية طويلة ولا من السهل نقصها، ومن أمثلة التخطيط الاستراتيجي في المجال الصناعي نجد:

أ. اختيار العمليات وتصميم المنتجات.

ب. تصنيف الوظائف وكمية العمل.

ج. اختيار موقع الصناعة المعين.

د. ترتيب المعدات والآلات داخل المنشأة التي تحدد فيها مراحل العمل بواسطة خطوط الإنتاج بصورة معينة في بعض المنشآت لا تكون هنالك ضرورة لترتيب المعدات كما الحال في الورش.

٢ / التخطيط متوسط المدى:

وهو يرمز إلى القرارات والعمليات التي يراد لها أن تستخدم زمناً محدوداً ونحن هنا لا نقصد بالزمن أو المدى الزمني عدد السنين وذلك لأن نوع العمل هو الذي يحدد عدد السنين، فمصنع سكر كنانة مثلاً يعمل منذ فترة طويلة ولكنه بصورة متقدمة فالآلات لا تتغير. إذن فالتخطيط الزمني هو التخطيط المراد له أن يستمر إما لمدة طويلة أو متوسطة (موسمية) أو قصيرة في الدول المتقدمة. ومن أمثلة التخطيط متوسط المدى في مجال الصناعة نجد:

أ. تخطيط كمية العمالة الموسمية.

ب. تخطيط كمية المخزون والمعدات والآلات الإضافية سوى أن كانت مستهلكة أو مؤجرة.

ج. كمية العمل الإضافي.

د. التعاقدات الجانبية الفرعية.

مراحل التخطيط متوسط المدى:

١. مرحلة تخطيط الإنتاج الشامل أو الإجمالي.

٢. مرحلة تخطيط الإنتاج المفصل أو جدولة الإنتاج (الأساسي).

ملحوظة: سوف يكون تركيزنا جميعه في التخطيط متوسط المدى أو في

المستوى الإداري المتوسط حيث تقع إدارة الإنتاج.

٣/ التخطيط قصير المدى أو التكتيكي:

ويرمز له إلى الجدولة المفصلة لعمليات الإنتاج من حيث: الطلب عليها -

المسار الخاص بها - الرقابة على المنتج في المراحل المختلفة.

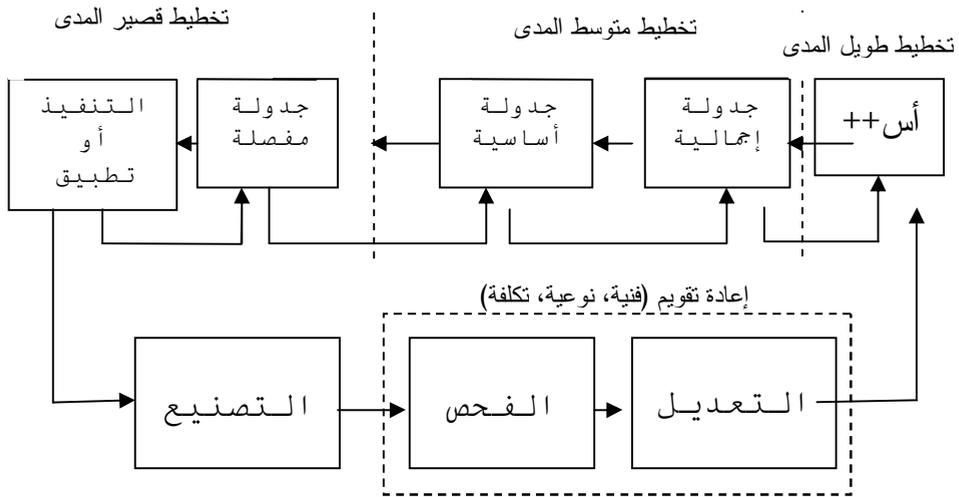
نجد أن هنالك علاقة وثيقة جداً بين هذه الأنواع الثلاثة من التخطيط

فالتخطيط قصير الأجل ينبع من التخطيط متوسط الأجل والتخطيط متوسط

الأجل ينبع من التخطيط طويل الأجل وهو إذن يكون في شكل دورة،

ويمكن توضيح دورة تخطيط الإنتاج بالنموذج التالي:

دورة تخطيط الإنتاج



من النموذج أعلاه نلاحظ ان الرقابة دائماً تختص بالكمية والنوعية والتكلفة.

المميزات أو الخصائص اللازمة لضمان فعالية الخطة:

لكي يضمن للخطة قدر من النجاح يجب عليها:

١. الوضوح وعدم الغموض أي أن تكون مصطلحاتها مفهوم لدى الأطراف

المنفذة لها.

٢. أن تكون مقبولة بحيث لا تكون قابلة للمعاكسات من جانب الأطراف المنفذة لها فهناك ما يسمى بالمفتاح السحري لإقناع الآخرين.
٣. أن تكون مفهومة والفرق هنا بين الفهم والوضوح هو أن المستوى SCOP الذي توضع فيه الخطة يجب أن يفهمه المنفذ.
٤. أن تكون قابلة للمراجعة والتعديل حسب الظروف والمعدات أي مرنة (Flesible) ولعل هذا ما يشجع التخصص الواسع على التخصص الضيق في المعدات.
٥. أن تتماشى مع القيود والمعوقات (ونقصد بالمعوقات هنا محدودية المواد سواء أن كانت بشرية أو مادية).
٦. أن يمكن التحكم فيها أي أن يكون فيها نوع من المعقولية.
٧. أن تكون حركية (ديناميكية) وذات دفعة وتحفيز للعمل وحشد للهمم.

التخطيط الشامل:

ونعني به جدولة إنتاج متوسطة المدى لمجموعة من المنتجات من نفس العائلة وتعتمد الخطة أساساً على التوقعات الخاصة بالطلب خلال الموسم المعين فإذا كان مثلاً الطلب في الموسم من منتج ما ٢٤٠٠ وحدة وإذا كان الموسم شهري فإنه في هذه الحالة يكون الإنتاج ٢٠٠ وحدة في الشهر وهذه طريقة مثلى. ولكن عادة الطلب لا يكون متساوياً في كل الأزمان فهو يختلف من شهر إلى آخر ومن موسم إلى آخر إذن فهو متذبذب وهذا التذبذب يجعل مهمة المخططين صعبة لأن الأساس في الإنتاج هو استقرار معدل الإنتاج.

فوائد استقرار معدل الإنتاج:

- أ. يجنب المنشأة مشاكل فصل العاملين أو زيادتهم من موسم إلى آخر.
- ب. عدم تغير المواد الخام أو المنتج الصناعي وبالتالي تقليل تكلفة التخزين.

عيوب استقرار معدل الإنتاج:

- أ. تذبذب كمية المخزون نتيجة للتذبذب في الطلب.
 - ب. عدم الإيفاء بالطلبات كاملة.
- نتيجة لذلك لا بد أن يوازن المخطط أو يوافق بين التكاليف الآتية:

١. تغير عددية القوة العاملة إما صعوداً أو نزولاً.
٢. العجز بالوفاء بالطلب (متمثلة في خسارة الفرصة البديلة).
٣. العمل الإضافي.
٤. التعاقد الجانبي.
٥. زيادة المخزون.

ويمكن للمنشأة أن تكون في وضع أفضل في فترات الكساد وذلك إذا كان باستطاعتها إنتاج سلع أخرى مشابهة مثلاً مصنع تعليب ألبان، يتحول إلي تعليب خضر أو فاكهة أو صلصة وبهذا يكون قد كسب فرصة للتسويق أو يزيد من نصيب المنشأة في السوق خاصة إذا كان السوق مشترك فيمكنه في هذه الحالة استيعاب الطلب جميعه لبدلاً من استيعاب جزء منه وذلك لأن الطلب عادة يكون متذبذب.

مدخلات التخطيط الشامل:

١. السعة.
٢. التكلفة.
٣. التنبؤ بالطلب.

أولاً: التنبؤ بالطلب:

المشكلة الأساسية في هذا المدخل هي الخطاء في التنبؤ لأن الهدف من التنبؤ بالطلب هو أن يفي الإنتاج الطلبيات ولتفادي مشكلة خطأ الوقوع يجب مراجعة جدولة الإنتاج الشاملة دورياً على ضوء المبيعات الحقيقية. ويمكن التنبؤ بالطلب على المبيعات ن طريق معرفة الاتجاه العام للمبيعات فإذا كان الاتجاه نحو الزيادة في هذه الحالة لابد من توقع الزيادة في الموسم المقبل وبالتالي زيادة الإنتاج والعكس صحيح وكذلك يمكن التنبؤ بالطلب عن طريق عدد من الطرق الإحصائية سنتعرض لها فيما بعد.

ثانياً: السعة:

وهي تحدد معدلات الإنتاج وتحديد السعة في تصميم وحدة الإنتاج ويكون نتيجة لرأي باحث أو عامل أو شخص عادي يرى أن الاستهلاك يتغير من حالة إلي أخرى نتيجة لعوامل ما، إذن ظهور الحاجة إلي سلعة ما أو خدمة ما يؤدي إلي تحديد الوسائل اللازمة لها كما حددنا كمية الطلب على الوحدة

يمكننا أيضاً تحديد كمية الطلب على السعة ولكي نتج السلعة المعينة فهناك عدة طرق.

طرق الإنتاج:

هناك طرق مختلفة للإنتاج منها:

١. الإنتاج المنتظم وفيه تكون سعة الإنتاج مساوية للطلب على الإنتاج وهي الطريقة المثلى.

٢. الإنتاج في الزمن الإضافي.

٣. التعاقد الجانبي.

٤. العمل بالدوريات وهذا في حالة عدم وجود دوريات مسبقة.

وهذا بالنسبة للإنتاج الملموس أما بالنسبة لمجال الخدمات فالخيار الأفضل هو الإنتاج في الزمن الإضافي أو بعمالة مؤقتة وذلك لأنها خطة متوسطة المدى وكذلك لأنه لا يوجد مجال لتحويل العمالة المؤقتة أو الآليات أو إعادة جدولة الإنتاج اليومي لأن هذه تفاصيل جدولة لا تعتبر تخطيط إجمالي.

ثالثاً: التكلفة:

وهي تحدد الاختيار بين زيادة حجم المخزون وزيادة الموارد المتاحة أو تحمل عدم الإيفاء مثلاً: ما هي تكلفة زيادة القوة العاملة فالتكلفة الزائدة هي زيادة تكلفة الأجور وزيادة تكلفة تدريبهم، فإذا قلت التكلفة فهذا يعني تقليل الأجور وبالتالي خفض الروح المعنوية.

وبالنسبة للمخزون فإن له تكلفتين هما:

١. تكلفة حفظ المخزون.

٢. تكلفة رأس المال المتعطل.

إستراتيجية التخطيط الشامل: ويمكن توضيحها بالمثال التالي:

مثال:

وضع مدير الإنتاج خطتين هما (أ) و(ب) لموسم إنتاج مدته أربع شهور والخطة الأولى (أ) إنتاجها مساوي للطلب أما الخطة الثانية (ب) إنتاجها كان منتظم، قارن بين الخطتين مستعيناً بالمعطيات أدناه:

الشهر	الطلب	الخطة (أ)	الخطة (ب)	المتراكم (أ)	المتراكم (ب)
أبريل	١٠٠	١٠٠	٤٠٠	٠٠٠	٣٠٠
مايو	٥٠٠	٥٠٠	٤٠٠	٠٠٠	٢٠٠
يونيو	٣٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٠٠٠	٣٠٠
يوليو	٧٠٠	٧٠٠	٤٠٠	٠٠٠	٠٠٠
المجموع	١٦٠٠	١٦٠٠	١٦٠٠	٠٠٠	٠٠٠

نلاحظ انه في الخطين لا يوجد مخزون في نهاية الموسم، وإذا قارنا بين الخطتين نلاحظ الآتي:

١. بالنسبة لتكلفة المخزون نجد أن الخطة (أ) أفضل إذا كانت المنتجات من النوع سريع التلف أما الخطة (ب) فلها تكلفة مخزون.
٢. بالنسبة لاستقرار معدل الإنتاج فإن الخطة (ب) أفضل من الخطة (أ) وبالنسبة للخطة (ب) ففي بعض الصناعات التي تكون تكلفة العمل فيها أعلى يفضل الخطة (ب).

إذن التفضيل بين الخطتين يكون بناءً على التكلفة فالخطة (أ) تقلل من مستوى المخزون بينما الخطة (ب) تقلل من مستوى العمالة المؤقتة والاعتماد على أحد الخطتين أي فرق إحدى التكاليفتين (مستوى العمالة أو المخزون)، ويسمى بالإستراتيجية النقية أو الصافية. أما محاولة التوازن بين التكاليفتين والوصول إلي أدنى تكلفة ممكنة فهذه تسمى إستراتيجية مختلطة.

لحساب أقل تكلفة فإننا نستخدم ما يعرف بالمحاولة والخطأ وكذلك نستخدم البرامج الرياضية والأهداف الأساسية الإستراتيجية أي خطة شاملة تعتمد على أهداف المنشأة نفسها. وهذه الأهداف تكون:

١. المحافظة على مستوى معين من الخدمة للزبائن في زمن معين.
٢. عدم الزيادة عن مستوى معين من المخزون.
٣. المحافظة على مستوى معين من العمالة.
٤. تقليل تكلفة العمالة أو تكلفة المخزون.

٥. تعظيم استقلال الموارد.

ومن الواضح أن هذه الأهداف متضاربة وبالتالي سوف نختار الطرق التي تحقق التوازن بينها وبالتالي تحديد الهدف العام.

جدولة الإنتاج الأساسية:

هي عبارة عن خطة موضوعة تبين كمية الوحدات التي يجب إنتاجها في كل فترة زمنية في المستقبل وأهم مميزاتا هي:

١. أنها تقرر لكل منتج مبلغ على حدة.
٢. أنها يراد لها الاستمرار لفترة مستقبلية.
٣. أنها يمكن مراجعتها بمرور الزمن إذا ما استدعت الظروف.
٤. أنها تتأثر بتذبذبات الطلب خلال فترات زمنية متلاحقة خاصة في المنتجات الموسمية وذلك لأنها تعنى بتلبية الطلبات حسب تفاوتها الموسمي وفي نفس الوقت تسعى إلى استقرار معدلات الإنتاج.

مثال (١):

أفرض أن لدينا خطة إنتاجية شاملة فيها ثلاث أنواع من المنتجات المختلفة تشارك في نفس المواد وهي:

يوليو	يونيو	مايو	
٥٢٠٠	٤٨٠٠		الإنتاج
٤٠٠٠	٥٠٠٠		التنبؤ
١٣٠٠	١٠٠	٣٠٠٠	المخزون في نهاية الفترة

ملحوظة:

الفرق بين الخطة الإجمالية والجدولة هو أن الخطة الإجمالية أو الشاملة تكون لموسم كامل، أما الجدولة فهي تكون الكمية لفترة محددة.

السؤال: استخراج من الخطة الإجمالية أعلاه جدولة أساسية.

الحل: كانت الجدولة المفصلة في شهري هي:

المنتج	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع	الجملة
١	١٢٠٠	٨٠٠	-	-	٢٠٠٠
٢	-	٤٠٠	١١٠٠	-	١٥٠٠
٣	-	-	١٠٠	١٢٠٠	١٣٠٠
الجملة	١٢٠٠	١٢٠٠	١٢٠٠	١٢٠٠	٤٨٠٠

جدولة الإنتاج الخاصة بشهر يوليو

هنا نلاحظ أن هنالك محافظة على استقرار المنتج من حيث الوزن والكمية.

المنتج	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع	الأسبوع الخامس	الجملة
١	١٢٠٠	٨٠٠	١٢٠٠	١٠٠	-	٢٠٠٠
٢	-	٤٠٠	-	١١٠٠	-	١٧٠٠
٣	-	-	-	-	٤٠٠	١٥٠٠
الجملة	١٢٠٠	١٢٠٠	١٢٠٠	١٢٠٠	٤٠٠	٥٢٠٠

جدولة الإنتاج الخاصة بشهر يوليو

هنا نلاحظ أن الجدولة الأساسية يكون فيها:

١. كل الجملة تكون متساوية في النهاية، ولكنها قد تختلف أثناء الشهر أو خلاله.
٢. المواد الخام مشتركة بين جميع المنتجات وكل منتج يكون له جدول مفصل خاص به.
٣. إن الإنتاج يكون فيها مستقر.

مثال (٢):

إذا كانت توقعات المبيعات لمنشأة ما تنتج سلعة معينة بآلاف الوحدات هي:

الشهر	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
التنبؤ بالطلب	٣٠	٣٠	٤٠	١٢٠	٨٠	٦٠	١٤٠	٣٠٠	٢٥٠	٨٠	٤٠	٣٠
الإنتاج	٥٠	٥٠	٦٠	١٠٠	١٠٠	١٦٠	١٦٠	١٦٠	١٦٠	١٣٠	٤٠	٣٠

إذا كانت التكلفة الخاصة بـ:

١. تغير مستوى الإنتاج هبوطاً أو صعوداً عن سابقه هي: ١٠٠ دينار لكل ١٠٠٠ وحدة.
٢. تكلفة التخزين هي ٦٠ دينار لكل ١٠٠٠ وحدة تتراكم.
٣. العجز عن التسليم هي ١٠ دنناير لكل ١٠٠٠ وحدة عجز.

المطلوب:

عمل جدولة أساسية تقلل التكلفة أو تقلل هذه التكاليف مجتمعة.

الحل:

بطريقة المحاولة والخطأ إذا حاول المخطط ثلاث محاولات لتقليل التكلفة

وهي:

١. تقادي أي تخزين وبالتالي فإن الإنتاج في كل شهر يجب أن يكون مساوياً للطلب باعتبار أن السعة كافية وبالتالي سوف يتغير مستوى الإنتاج في كل شيء.
٢. انتظام واستقرار مستوى الإنتاج وذلك بإنتاج ١٠٠,٠٠٠ وحدة كل شهر.
٣. استنهاج اتفاقية مشتركة بين (١) و(٢).

في الحالة الأولى فإن التكلفة هي:

$$٦٦٠٠ \times ١٠٠ = ٦٦٠,٠٠٠ \text{ دينار.}$$

في الحالة الثانية فإن التكلفة هي:

$$٧٧٣٠٠ \text{ دينار.} = ٣٥٠٠ + ٧٣٨٠٠ = ١٠ \times ٣٥٠ + ٦٠ \times ١٢٣٠$$

في الحالة الثالثة فإن التكلفة هي:

$$= \text{تكلفة التخزين} + \text{تكلفة الإنتاج} + \text{تكلفة العجز عن التخزين} = 500 + 36000 + 24000 = 10 \times 50 + 60 \times 660 + 100 \times 240 = 60500 \text{ دينار}$$

الشهر	التنبؤ بالطلب	الإنتاج المخرج	الحالة الأولى		الحالة الثانية		الحالة الثالثة	
			أن يساوي الطلب	تغيير المستوى	الإنتاج منتظم	التراكم من التنبؤ	التغير في مستوى الإنتاج	تكلفة التخزين
يناير	30	50	30	-	100	70	-	20
فبراير	30	50	30	-	100	140	-	40
مارس	40	60	40	10	100	200	10	80
أبريل	120	100	120	80	100	180	40	40
مايو	80	100	80	40	100	200	-	60
يونيو	60	160	60	20	100	240	60	160
يوليو	140	160	140	80	100	200	-	180
أغسطس	300	160	300	160	100	-	-	40
سبتمبر	250	160	250	50	100	150-	-	50
أكتوبر	80	130	80	170	100	130-	30	-
نوفمبر	40	40	40	40	100	70-	90	-
ديسمبر	30	30	30	10	100	-	10	-
المجموع	1200	1200	1200	660	1200	1580	240	600

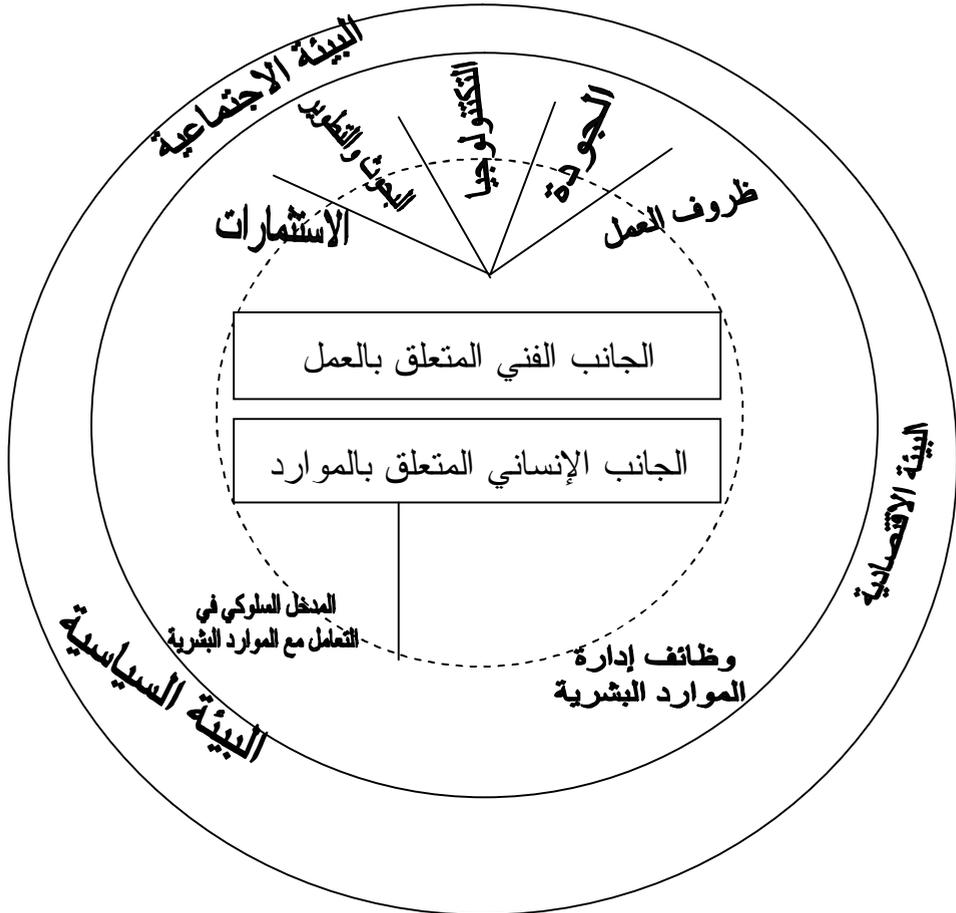
إذا التكلفة تكون أقل ما يمكن عند تنفيذ الخطة الثالثة.

الكفاءة الإنتاجية وطرق تحقيقها:

يجب إن تصب دورة إدارة الإنتاجية في مرحلة الكفاءة والتي تهدف إلى تحقيق مستوى أفضل لكلاً من الإنتاجية الكلية وإنتاجية العناصر. وتجدر الإشارة هنا إلى عدة خصائص أساسية في عملية الكفاءة الإنتاجية وهي:

1. عملية التحسين عملية دائمة: فلا يعني ثبات الإنتاجية أو تحقيق الأهداف الموضوعه للإنتاجية التوقف عن التحسين والتطوير فلم يعد كافياً أن تحقق المنشآت المعدلات المرغوبة حيث أن هنالك شركات أخرى تعمل بشكل دائم على تخطى هذه المعدلات فلا يجب بأي حال من الأحوال أن يكون ذلك في شكل عمل يتم القيام به مرة واحدة.

٢. إن عملية تحسين الإنتاجية يجب أن لا تكون مجرد طموحات أو نوايا بل يجب أن تكون في شكل برامج محددة لها أهدافها وعناصرها الزمنية والمالية والبشرية.
٣. من الأفضل أن يكون برامج تحسين الإنتاجية شاملاً لكافة الأقسام والوحدات داخل المنشأة بل يجب اشراك الأطراف الخارجية من عملاء وموردين وجهات حكومية في البرنامج.
٤. إن وسائل وأساليب تحسين الإنتاجية لا نهائية. فظاهرة التغيير في الإنتاجية ظاهرة بالغة التعقيد وترجع إلى العديد من العوامل الفنية والبشرية التي يصعب حصرها.
- العوامل التي تؤثر في مستوى الإنتاجية:



٥. هناك عدة مداخل وتوجيهات يمكن اعتبارها إستراتيجيات يمكن اختيار بعضها أو كلها في الكفاءة الإنتاجية سواء كان ذلك على مستوى المنظمة أو على مستوى النشاط واختيار أي منها يتوقف على نتيجة التحليل التي توصلنا إليها بالإضافة إلى القيود البيئية الخارجية التي تخضع لها المنشأة ويصعب عليها تغييرها في بعض الأحيان فقد تمنع هذه القيود من إمكانية الاعتماد على بعض تلك المداخل وتتبع تلك المداخل من الحقيقة الحسابية البسيطة وهي أنه إذا كان المطلوب هو الكفاءة الإنتاجية خارج قسمه المخرجات على المدخلات فإننا يكون أما منا عدة مداخل:

أ/ ثبات المخرجات مع تقليل المدخلات:

ويعني ذلك التخلص من عناصر المدخلات الزائدة والغير مستقلة والتي سوف لا يترتب على التخلص منها التأثير في حكم المخرجات المحققة. ومثال لذلك أن تكتشف بعض المنشآت أن لديها قطعاً من الأراضي غير مستقلة وذات قيمة متميزة فتتخلص منها بالبيع مما يتيح لها موارد مالية دون التأثير على كم المخرجات. وكذلك الأمر بالنسبة للعمالة الزائدة إذا كان ذلك ممكناً اجتماعياً وسياسياً وقانونياً.

ب/ زيادة المخرجات مع ثبات المدخلات:

ويعني ذلك استخدام كافة الأساليب الإدارية والإشرافية والرقابية التي تعمل على التحريك الأفضل للموارد ومنع حدوث الفاقد أو تقليله إلى أقل حد ممكن ويتضح ذلك بشكل أساسي عندما يتم إدخال نظم إدارية أو عند تغيير الإدارة العليا بالعديد من المنشآت الصناعية والخدمية ففي قطاع المستشفيات نلاحظ الأثر المباشر للإدارة الجديدة على إنتاجية وجودة تلك المنظمات وينطوي هذا المدخل على الكفاءة كلاً من الجانب الفني المتعلق بطريقة العمل والجانب البشري المتعلق بالموارد البشرية.

ج/ زيادة المخرجات وزيادة المدخلات:

يشترط في هذا المدخل أن تكون نسبة الزيادة في المخرجات أعلى ويعتمد على المدخل على التوسع والإنفاق بشرط أن يكون هناك مقابل أكبر

للاتفاق، ومثال ذلك أن تقوم الشركة بإدخال نظام جديد للكمبيوتر فمن المتوقع في هذه الحالة أن يزيد عنصر المدخلات في زيادة عنصر رأس المال فإذا لم تضمن الشركة أن يكون العائد المتوقع من هذا النظام أكثر من المتفق عليه تتخفف الإنتاجية. كذلك الحال عند تصميم نظم الحوافز بالشركات فمن المعروف أن نظم الحوافز تستلزم زيادة المدفوع لعنصر العمالة ولكن مع توقع أن تزيد المخرجات بنسبة أكبر وهنا يجب ربط الحوافز بمستوي الإنتاجية وإلا أصبحت عبئاً على المنشأة.

د/ تخفف المخرجات وتخفف المدخلات:

يشترط أن يكون تخفيض المدخلات بنسبة أكبر ويكون ذلك عن طريق تقليص حجم النشاط والخروج من بعض الأنشطة التي ليس للمنشأة ميزة تنافسية فيها والتركيز على الأنشطة التي تحقق المنشأة فيها مستوي إنتاجية أفضل. ومثال لذلك قيام شركة IBM بالخروج من نشاط إنتاج البرامج الجاهزة وتركيزها على إنتاج الأجهزة نظراً لتمييز شركة Microsoft في إنتاج البرامج الجاهزة.

نأخذ على سبيل المثال إحدى الشركات التي تتكون نسبة إنتاجيتها من المكونات التالية:

$$\frac{\text{مخرجات النشاط أ} + \text{مخرجات النشاط ب}}{\text{مخرجات النشاط أ} + \text{مدخلات النشاط ب}} = \text{الإنتاجية الكلية} = 3 = \frac{150}{50} = \frac{50+100}{30+20} =$$

ومن الواضح أن خروج الشركة من النشاط ب وتركيزها على النشاط أ سوف يرفع الإنتاجية إلى $5 = \frac{100}{20}$ وعند التوسع في هذا المجال يمكن للشركة تحقيق مستويات ربحية أفضل.

هـ/ زيادة المخرجات مع تخفيض المدخلات:

ويعتبر ذلك أفضل المداخل حيث يتم عن طريقة تحقيق مخرجات أكبر بقدر أقل من المدخلات ومثال لذلك.

عملية إحلال الآلات والتكنولوجيا محل عنصر العمل وللأسف قد لا يكون ذلك ممكناً في بعض الحالات على الأقل في الأجل القصير فقد تكون هناك بعض القيود الاجتماعية والسياسية التي تحد من عملية تخفيض المدخلات من عنصر العمل ولكننا هنا يجب أن ننظر إلى العملية ككل فقد يكون من الأفضل العكس. بمعنى أن يتم إحلال عنصر العمل محل عنصر رأس المال بشكل يؤدي في النهاية إلى زيادة المخرجات مع تخفيض مدخلات رأس المال فعملية الإحلال ليس بالضرورة على حساب عنصر العمل فمن الممكن القيام بإحلال عنصر العمل محل المواد فعلي سبيل المثال قيام إحدى المنشآت بشراء الأخشاب الناعمة الملمس وتكون تكلفتها مرتفعة لاستخدامها في صناعة الأثاث فهي بذلك تستخدم فقط عمال التشكيل والتجميع والتشطيب اللازمين لإنتاج الأثاث. إذا قررت هذه الشركة شراء الأخشاب الغير مجهزة كما هي من نجار الأخشاب المستوردة ثم قامت هي من خلال عمال جدد بالقيام بعملية التتعيم للأخشاب فإنها بذلك سوف تؤدي إلى زيادة تكلفة عنصر العمالة مع تخفيض المنفق على عنصر المواد ويعني ذلك أنه قد ترتب على ذلك الإحلال تخفيضاً في المدخلات مع زيادة المخرجات.

المقومات الأساسية لبرنامج تحسين الإنتاجية:

١/ اقتناع كل من قبل الإدارة العليا بأهمية وإمكانية وفعالية تحسين

الإنتاجية ويمكن أن يتحقق ذلك عن طريق:

- أ. عرض نتائج القياس الخاصة بالإنتاجية الحالية مقارنة بالوحدات المشابهة.
- ب. إيضاح العلاقة بين الكفاءة الإنتاجية وتكاليف الأداء والمزايا المترتبة على التحسين.
- ج. وضع برامج للحوافز للإدارة العليا للقيام بالكفاءة الإنتاجية.
- د. عرض التجارة الناجحة في الكفاءة من خلال برامج تدريب وزيارات واستعراض للتجارب الناجحة من نفس نوع النشاط.
- هـ. إيضاح عدم تأثير الوضع الحالي لتلك القيادات بنتائج القياس الدقيق للإنتاجية بمنشأتهم.

و. المشاركة الكاملة في عملية وضع برنامج للقياس والتحسين والكفاءة.

٢ / عمل تنظيم خاص يتولى إلى جانب الإدارة العليا الإشراف على تخطيط وتنفيذ برنامج الكفاءة الإنتاجية:

ويمكن أن يتحقق ذلك عن طريق:

أ. اختيار أحد الموردين المتميزين بإجماع من كل رجال الإدارة داخل المنظمة.

ب. توطيد الصلة بين فريق العمل والإدارة العليا للمنظمة التي يتم تحقيق الكفاءة الإنتاجية لها.

ت. تشكيل فريق عمل تتوافر فيه التخصصات الفنية والإدارية ويجب أن يكون متجانساً ومتعاوناً.

٣ / التركيز على أهمية الجانب البشري في نجاح عملية التطوير: ويكون ذلك عن طريق:

أ. تقديم فكرة تحسين الإنتاجية للعاملين في كافة الوظائف والمستويات الإدارية.

ب. إشراك كافة العاملين في برامج التطوير وعمل اجتماعات مستمرة لتلقي المقترحات الخاصة بالتطوير.

ت. الإجابة على كافة الاستفسارات التي قد يطرحها العاملين والمتعلقة ببرنامج التطوير.

ث. وضع نظم الحوافز تطبق على العاملين عند مشاركتهم في التطوير.

٤ / المتابعة الدائمة إنشاء تنفيذ خطة تحسين الإنتاجية:

ويكون ذلك عن طريق:

أ. عمل اجتماعات منتظمة لفرق العمل الفرعية وفريق العمل ككل.

ب. تقديم تقرير مكتوب على مدى تحقيق الجدول الموضوع.

ت. تحليل أسباب عدم الالتزام بالجدول الموضوع ووضع خطوات لتذليل أي عقبات أولاً بأول.

ث. قياس مدى تحقيق الأهداف الإنتاجية الموضوعة سواء على مستوى الأقسام أو على مستوى المنظمة ككل. أن

أسئلة وتطبيقات:

١. وضّح مبادئ ديمنج لإدارة الجودة الشاملة.
٢. اكتب مرتكزات الجودة أو أدوات الجودة التي حدّدها إيشكاو.
٣. حدّد وشرح مرتكزات الجودة الشاملة.
٤. فرق في المعنى بين مفهوم الإنتاج والإنتاجية.
٥. حدّد أوجه المقارنة التي نعرف بها مستوى الإنتاجية.
٦. عرّف الإنتاجية الكلية.
٧. اكتب المعادلة التي تستطيع بها معرفة الآتي:
أ / إنتاجية المواد.
ب / إنتاجية الأجور.
ج / إنتاجية رأس المال.
د / إنتاجية العمل.
٨. اشرح طريقة معامل التحويل للمنتجات المتماثلة.
٩. ماذا تعرف عن طريقة القيمة النقدية؟
١٠. اكتب قانون إيجاد الإنتاجية حسب طريق القيمة المضافة.
١١. ما هو الأثر من زيادة الإنتاجية بالنسبة إلى الآتي:
أ / العمل.
ب / صاحب العمل.
ج / المستهلك.
د / الدولة.
١٢. اذكر طرق زيادة الإنتاجية في ثلاثة محدّدات.