بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة شندى

وحدة التعليم المفتوح

برنامج الانتساب

كلية الاقتصاد والتجارة وإدارة الأعمال

قسم إدارة الأعمال+ اقتصاد+ تجارة

محاضرات في مقرر :

إدارة الإنتاج والعمليات

السنة الدراسية الرابعة

إعداد :د. هيثم طلعت عيسى

2016م

إدارة الإنتاج والعمليات

أولاً: مفهوم إدارة الإنتاج والعمليات:

تختلف مسميات وظيفة الانتاج من مكان لآخر حيث يمكن تسميتها إدارة الإنتاج في الوحدات الصناعية، وتسمى إدارة العمليات كما في وحدات الخدمات مثل السكك الحديدية وشركات الطيران، وتسمى أيضاً إدارة مخازن التوزيع كما في الوحدات التسويقية. وبغض النظر عن هذه المسميات فإن الهدف الأساسي لهذه الإدارة: هو تنظيم العمل داخل الوحدة وحل المشكلات المرتبطة به حتى يتم تحقيق الأهداف. ومن خلال هذا الإيجاز فإن وظيفة الانتاج والعمليات لا تخرج عن كونها عملية تحويل أنواع معينة من المخلات داخل أي منشأة صناعية كانت أو غير صناعية .

ومما تقدم يمكن عرض التعاريف التالية:

- **إدارة الانتاج والعمليات:**

هي تلك الناحية من الإدارة المختصة بإدارة الموارد المادية والبشرية المطلوبة لإنتاج السلع والخدمات عن طريق تحويل مجموعة محددة من المخلات(مواد خام، مباني، استمارات، رأسمال، عمال....إلخ) إلى مجموعة من المخرجات المرغوب فيها(سلع وخدمات) ومن أجل تلك المهام يمارس مدير الانتاج والعمليات ثلاث مهام رئيسية هي:التخطيط ، التنظيم والرقابة.

- حيث يمكن أن يكون مخططاً في تحديد أهداف النظام الانتاجي والسياسات والبرامج والإجراءات والقواعد المطلوبة لتحقيق الأهداف.
- وفي مرحلة التنظيم : يتم بناء هيكل تنظيمي داخل النظام الانتاجي يتحدد بموجبه الدور المطلوب من العاملين بهذا النظام الانتاجي.
- وفي مرحلة الرقابة: تكون المهمة الأساسية لمدير الانتاج هي التأكد من أن الخطط الموضوعة يتم تنفيذها بالشكل المطلوب بالإضافة إلى إتخاذ كافة الإجراءات الضرورية لمعالجة الإنحرافات في برامج العمل على ضوء المستجدات على العمل التي لم يؤخذ بعين الإعتبار عند إعداد الخطط.
- كما يمكن تعريف إدارة العمليات الإنتاجية بأنها: عبارة عن الأنشطة المتعلقة بخلق سلع وخدمات من خلال تحويل المدخلات إلى مخرجات بحيث تأخذ هذه الأنشطة مكانها في كل المنظمات الصناعية منها والخدمية.

• وعرفت إدارة الانتاج والعمليات بأنها: عبارة عن العملية التي بواسطتها تتدفق المصادر خلال نظام محدد ، وتدمج وتحول بأسلوب مسيطر عليه لتحقيق قيمة مضافة وفقاً للسياسات الإدارية.

• وأيضاً عرفت إدارة العمليات الانتاجية بأنها : التصميم ،والعملية والتحسين لأنظمة الإنتاج المسئولة عن خلق السلع والخدمات الرئيسية التي قررت إدارة المنظمة انتاجها.

• وأيضاً عرفت إدارة الإنتاج والعمليات على أنها مجموعة من الأنشطة الإدارية اللازمة لتصميم وتشغيل والرقابة على العملية التاحويلية.

ثانياً: مفهوم النظام الانتاجي وعناصره:

• **مفهوم النظام الانتاجي:**

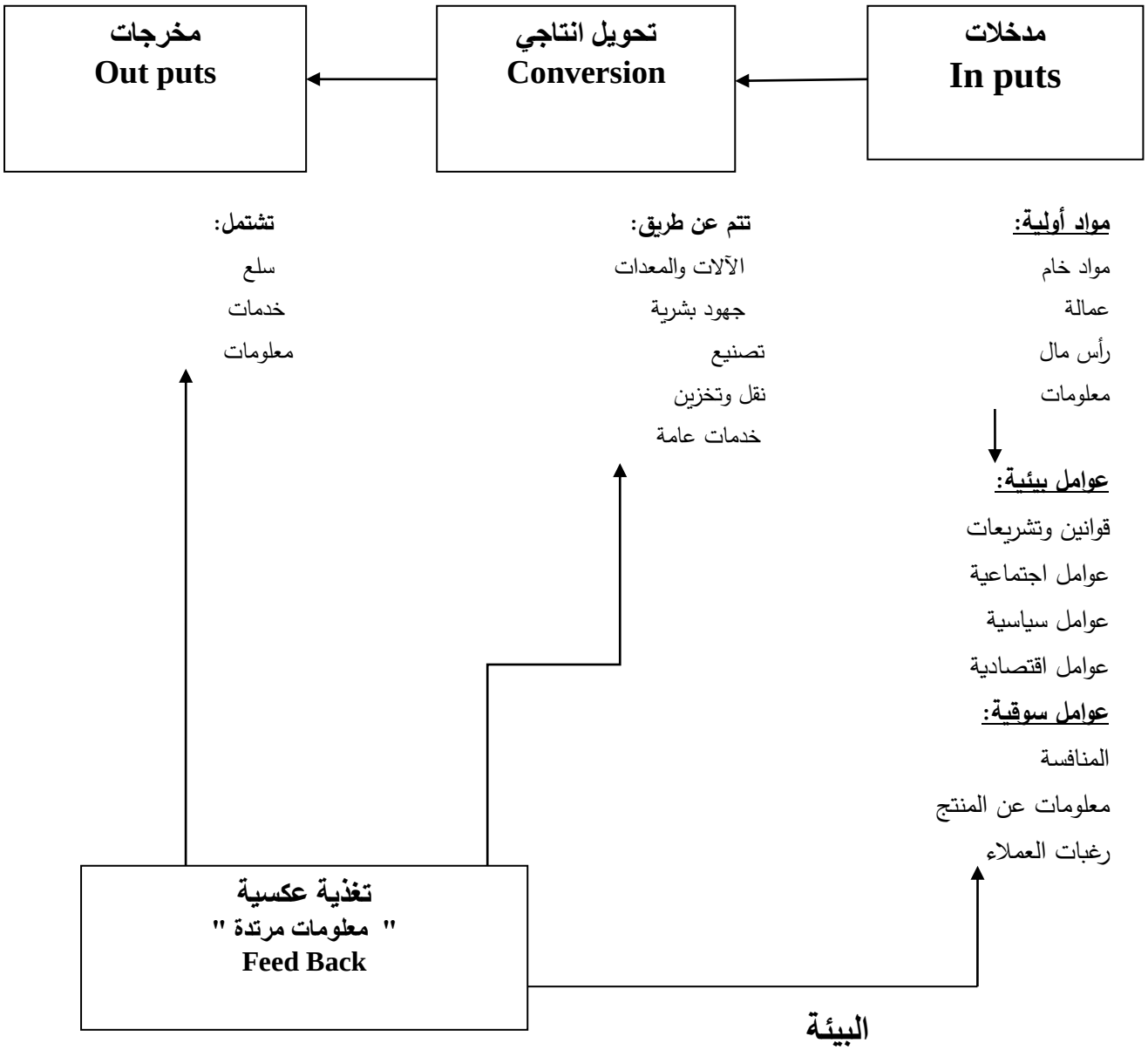
يستخدم لفظ النظام " System " بصفة عام للتعبير عن تجميع الأشياء أو أجزاء يجب أن تكون كلا واحداً لتحقيق هدف معين.

ومن هذا المفهوم يتضح أن هنالك علاقات متداخلة بين العناصر أو الأجزاء المكونة للنظام ترتبط ببعضها البعض بعلاقات منطقية تكفل تحقيق التوازن فيما بينها بالشكل الذي يحقق أهداف النظام ككل وليس الأهداف الخاصة كل على حدة، وهذا الأمر يتطلب توافر نظم للإتصالات وتدفق المعلومات يمكن عن طريقها تحقيق التنسيق والتكامل بين تلك الأجزاء أو العناصر. ومن الجدير بالذكر أن لفظ النظام مسألة نسبية إذ أن كل نظام يمكن النظر إليه كجزء أو نظام فرعي من نظام أكبر فمراقبة الجودة، ومراقبة المخزون ، وجدولة الانتاج وغيرها تمثل نظاماً فرعياً من نظام الانتاج ونظام الانتاج يمثل جزءاً من نظام المشروع، والمشروع يمثل نظام جزئياً من نظام الصناعة التي ينتمي إليها والصناعة تمثل جزءا من النظام الاقتصادي للدولة وهكذا، هذه الظواهر تعرف في نظرية النظم باسم "هيراركية" النظم وتداخلها.

• لذلك يمكن تعريف النظام الانتاجي بأنه: عبارة عن مجموعة من الأجزاء أو الأنشطة المتداخلة والتي ترتبط ببعضها البعض بعلاقات منطقية تكفل تحقيق التكامل والتنسيق فيما بينها في أداء مهمتاها الأساسية والتي تتمثل في تحويل مجموعة من المدخلات " In put " إلى مجموعة من المخرجات " Out put " المرغفوب فيها . فالنظام الانتاجي يبدأ بالمواد الخام ، العمالة، رأس المال، المعلومات. حيث يتم تحويلها إلى مجموعة من السلع أو الخدمات كما يتم استخدام جانب المعلومات كعنصر من عناصر المخرجات في التأكد من

الأداء يتم بمستوى معين مطلوب ألا وهو "المعلومات المرتدة " Feed Back " الذي يشكل جزءاً فرعياً من عملية الرقابة. والنظام الانتاجي يتفاعل مع البيئة المحيطة به سواء في ذلك البيئة الداخلية للمشروع نفسه أو البيئة الخارجية كمثله في العوامل الاقتصادية والسياسية والاجتماعية بالإضافة إلى العوامل الفنية والسوقية ويوضح الشكل التالي نموذجاً لمكونات النظام الانتاجي.

عناصر النظام الانتاجي:



في الشكل يتضح أن العوامل البيئية تأخذ بطبيعتها شكل معلومات تزود مدير الانتاج بالمعرفة الضرورية عن المتغيرات المطلوبة في النظام الانتاجي. فقد تفرض القوانين

والتشريعات الحكومية أو الظروف الاجتماعية أو السياسية أو الاقتصادية قيوداً على كيفية تشغيل وإدارة النظام، كما أن دراسة هذه العوامل يفيد في التعرف على الإتجاهات الحالية والمستقبلية والتي قد تؤثر تأثيراً مباشراً في النظام الانتاجي ، إضافة لذلك ضرورة توفير معلومات كافية عن السوق واحتياجات العملاء والمنتجات والمنافسة وغيرها من حيث إشباع احتياجات السوق والاستجابة لما قد يحدث من متغيرات وبالنسبة للتحول الانتاجي فإنه يشير إلى كافة الجهود والأنشطة التي تتولى تحويل عناصر المدخلات إلى سلع أو خدمات قابلة للإستهلاك أو الإستعمال. وبالنسبة للمخرجات فإنها تتحدد أساساً وفقاً للباعث على إنشاء النظام الانتاجي وغالباً تأخذ شكل منتجات (سلع،خدمات) تتناسب مع احتياجات السوق للوهلة الأولى قد نهمل المخرجات غير المباشرة للنظام الانتاجي ومنها ماهو مفيد مثل الضرائب التي تترتب على انتاج ومبيعات السلع والخدمات، والتطورات الفنية في أساليب الانتاج وغيرها. ومنها ماهو ضار مثل تلوث البيئة والصادم الذي يرتبط بالعمليات الانتاجية.

ولكي يتأكد المسؤول عن إدارة النظام الانتاجي من الأهداف المحددة مسبقاً قد تم تحقيقها فلابد من توافر نظام سليم للرقابة أو المتابعة عن طريق المعلومات المرتدة.

ثالثاً: إطار العمل وتقسيمات النظم الانتاجية:

هناك عدد من الأسس لتصنيف نظم الانتاج من أهمها مايلي:

(أ) التصنيف حسب طبيعة النظام: أو(المجال):

- نظم انتاج خدمية. (Service Production Systems)
- نظم انتاج صناعي.(Maufactoring Systems)

(ب) التصنيف حسب طبيعة الطلب على الانتاج : (النمطي أو المتنوع) درجة التنميط:

- الانتاج الكمي (Mass Production) لمنتج واحد أو عدداً محدوداً جداً من المنتجات المتشابهة.
- الانتاج بالدفعة(Batch Production) لتشكيلة ثابتة من المنتجات المختلفة بكمنيات متوسطة.
- الانتاج حسب الطلب (Job Shop Production) تشكيلة غير محددة من المنتجات المختلفة بكميات منخفضة.

(ج) التصنيف حسب نوع المخطط الداخلي(Layout) :

- المخطط على أساس المنتج(Product Layout).

- المخطط القائم على أساس العملية(ProcessLayout).
- المخطط الخلوى(CellularLayout).
- مخطط الموقع الثابت (Fix Position Layout).

* حيث سيتم مناقشة مجموعتين فقط من أسس التقسيم لتساعد في فهم طبيعة ونطاق الوظيفة الانتاجية وهما:

(1) الانتاج النمطي أو الانتاج المتنوع:

بالنسبة لدرجة التنميط في الانتاج يمكن التفرقة بين نوعين من نظم الانتاج هما الانتاج النمطي والانتاج المتنوع.

- ويعبر لفظ الانتاج النمطي عن توحيد مواصفات السلعة أو الخدمة طبقاً لمجموعة من المعايير فيما يتعلق بالواصفات والتكوين والأداء وطريقة الصنع ونوعية الخدمات المستخدمة وغيرها من العناصر، ومن أمثلة السلع النمطية السيارات، التلفزيون، آلات الكتابة، إطارات السيارات... وغيرها التي تصنع بمواصفات ثابتة. وفي قطاع الخدمات نجد أن أمثلة الانتاج النمطي في غسيل السيارات والملابس بالطرق الآلية، التحاق الطلاب بالمدارس والجامعات وأشرطة الكاسيت والبرامج التعليمية التي تعمم من أجل مواجهة متطلبات فئة معينة من الأفراد أو قطاع معين من قطاعات الأعمال.
- أما بالنسبة للإنتاج المتنوع فيشير إلى المنتجات أو الخدمات التي يتم تقديمها بمواصفات محددة لتناسب احتياجات فئة معينة من العملاء أو متطلبات حالة معينة أو موقف أو مناسبة محددة ، ومن أمثلة الانتاج المتنوع: النظارات الطبية، الملابس المحددة وفقاً للطلب وفي قطاع الخدمات نجد أن الخدمات الصحية والعلاجية ، خدمات إصلاح السيارات، خدمات المكاتب الإستشارية والقانونية.
- ولتحقيق نظام الانتاج النمطي هنالك عدة مزايا من أهمها إمكان الاستفادة بدرجة أكبر من الآلات المتخصصة، سهولة تدريب العمال والإشراف عليهم، تحقيق وفورات الشراء والانتاج، وإمكان تحسين أداء العمل وسهولة الرقابة على الانتاج والجودة بالاضافة إلى الاستفادة من كافة مميزات الانتاج المستمر.
- أما بالنسبة للإنتاج المتنوع فإن من أهم الصفات الملازمة له المرونة في استخدام المعدات والوسائل الانتاجية المتوفرة وغالباً ما يكون اعتماد الانتاج المتنوع على العنصر

البشري أكثر من اعتمادها على الوسائل الآلية ، وغالباً ما يتم تعميم الانتاج المتنوع على أساس المراحل أو العمليات.

(2) الانتاج الصناعي وانتاج الخدمات:

يمكن تقسيم نظم الانتاج من حيث المجالات التي تطبق فيها إلى نظم انتاجية صناعية ونظم انتاج خدمية. حيث يشير لفظ الانتاج الصناعي إلى مجموعة السلع الملموسة مثل السيارات، الغسالات، السلع الغذائية المصنعة...الخ. أما الانتاج الخدمي فيركز بصفة خاصة على أداء عمل معين، أكثر من تركيزه على منتج ملموس وتتشابه نظم الانتاج الصناعية ونظم انتاج الخدمات فيما يتم أداؤه من وظائف ولكن يختلفان في كيفية الأداء، ومن ثم فإنه يجب التعرف على الخصائص المميزة لكل من النظامين من خلال دراسة أوجه الخلاف بينهما ويمكن إيجازها كالتالي:

أ. درجة الارتباط المباشر بالمستهلكين. ب. تشابه عناصر المدخلات والمخرجات.

ج. قياس الانتاجية. د. الاعتماد على المخزون. هـ. معايير الجودة.

أهم الفروق الأساسية بين كل من نظم انتاج السلع ونظم تقديم الخدمات:

مسئوليات إدارة الانتاج والعمليات:

أولاً:مسئوليات إدارة الانتاج والعلميات:

ويمكن تقسيمها إلى :

القرارات	الارتباط
– تحديد مواصفات المنتج وتصميمه	يعتمد الانتاج على التسويق في الحصول على معلومات عن رغبات المستهلكين حول مواصفات المنتج وتصميمه ، وكذلك مواصفات السلع البديلة المنافسة المتوفرة.
–استبدال وشراء الآلات الجديدة.	غالباً يتم عمل دراسة مشتركة بين إدارة الانتاج والإدراة المالية مثل هذا القرار.
– تخطيط الطاقة وإدخال منتج جديد.	غالباً ما تشترك الإدارات الثلاثة لعمل دراسات الجدوى اللازمة لإتخاذ مثل هذه القرارات ويتضمن دراسة: الجوانب الفنية، التسويقية والمالية.
– تصميم نظام الرقابة على الجودة. – وضع جداول التشغيل. – تصميم نظام الرقابة على المخزون.	قرارات تحتاج من إدارة الانتاج اتصالات محدودة إلى حد ما بالإدارات الأخرى.

(1) مسئوليات مباشرة.

(2) مسئوليات غير مباشرة.

(1) المسئوليات المباشرة:Direct Reponsibilities

تشمل هذه المسئوليات ما يلي:

أ. تفهم الأهداف الاستراتيجية للإدارة.

ب. تطوير استراتيجية الانتاج والعليات للمنظمة.

ج. تصميم مراحل الانتاج والعمليات وكذلك المنتج والخدمة.

د. تطوير الأداء.

(2) المسئوليات غير المباشرة:Indirect Reponsibilities

يمكن إجمال هذه المسئوليات فيما يلي:

أ. إبلاغ الادارات الأخرى بالفرص والقيود التي يمكن أن يقدموها وفقاً لإمكانيات الإدارة.

ب. مناقشة الادارات الأخرى بخطط الإدارة وخططهم حتى يمكن تحقيق الفائدة للإدارات ككل وبالتالي للمنظمة.

ج. تشجيع الإدارات الأخرى لتقديم الاقتراحات والأفكار التي يمكن عن طريقها تطوير خدماتها للإدارات الأخرى.

– يطلق على هذا المنهج المسئولية التبادلية للأنشطة الوظيفية الأخرى. يعتبر من المناهج الفعالة للعميل الداخلي والمورد الداخلي كمفهوم للمناقشة المبكرة. وقد حققت بعض المنظمات فائدة من هذا المنهج ، لأنها استطاعت كسر الحواجز التقليدية بين الإدارات في المنظمة.

ثانياً : أهداف إدارة الانتاج والعمليات :

تسعى كل منظمة للنجاح في الأجل الطويل، فإذا ساهمت إدارة الانتاج والعمليات بشكل حيوي، أكسبت المنظمة "ميزة تنافسية أساسية للإنتاج والعمليات يتم ذلك من خلال خمسة أهداف أساسية ذات فعالية. تنفذ هذه الأهداف في أي منظمة من خلال أي مدير إنتاج وعمليات، على سبيل المثال، مدير مستشفى أو مدير الانتاج بمصنع لإنتاج السيارات، مديراً لسوق مركزي كبير تتمثل هذه الأهداف الخمسة ذات الفعالية فيما يلي:

(1) تنفيذ الأعمال بكفاءة " Do Things Right " :

بمعنى عدم إرتكاب أخطاء. أي تقديم منتجات وخدمات خالية من أي أخطاء أو عيوب ، لكسب رضاء المستهلكون. إذا تحققت ذلك ونجحت فيه إدارة الانتاج والعمليات تعطى للمنظمة" ميزة الجودة " **Q**uality **A**dvantage"

(2) تنفيذ الأعمال بسرعة" Do Things Fast " :

بمعنى خفض الوقت" Minimize the Time" فيما بين طلب المستهلك للمنتج أو الخدمة واستلامه لها. بتحقيق ذلك سيكون هناك زيادة الاستفادة للمنتج والخدمة للمستهلك ، سيعطي هذا للمنظمة " ميزة السرعة"Aspeed Advantag "

(3) تنفيذ الأعمال في الوقت المحدد " Do Things on Time " :

بمعنى المحافظة على مواعيد التسليم وفقاً للإتفاق مع العميل، والاتصال الواضح معه والتسليم في الوقت المحدد. بتحقيق ذلك، يعطي " ميزة الوثوق"Adependability Advantage

(4) القدرة على تغيير الأعمال"Able to Change What you Do " :

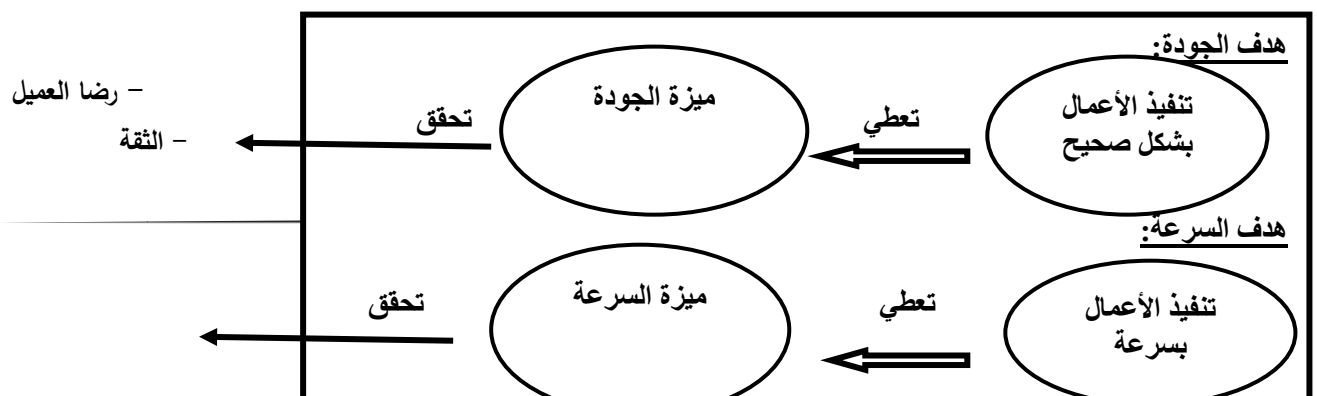
بمعنى القابلية لتغيير الأنشطة بما يتلائم مع متطلبات العملاء ولمقابلة إحتياجاتهم والإستحواذ على رضائهم وقد يتم التغيير في مراحل الانتاج عن طريق التقدم التكنولوجي في بعض المعدات أو الآلات، أو رفع كفاءة العاملين مع المستهلكين لكسب رضائهم عن طريق التعامل المميز لكل منهم . مهما كانت الطريقة، فالقابلية للتغيير لطرق أفضل وبسرعة أحسن لمقابلة متطلبات المستهلك ، يعطي" ميزة المرونة" Aflexibility Advantage:

(5) تنفيذ الأعمال بتكلفة منخفضة: "Do Things Cheaply ":

بمعنى انتاج منتجات (سلع وخدمات) بتكلفة تمكن المنظمة لتحديد سعر ملائم في السوق وبهامش ربح مناسب للمنظمة، حينما تستطيع المنظمة تنفيذ ذلك، تعطيها "ميزة التكلفة" A cost Advantage " إلى عملائها.

يوضح الشكل التالي مساهمة إدارة الانتاج والعمليات في استراتيجية المنظمة بواسطة إنجازاها " للخمس أهداف ذات الفعالية" Five Performance objectives ".

مساهمة إدارة الانتاج والعمليات في استراتيجية المنظمة بواسطة إنجازاها " للخمس أهداف



– خفض التكاليف

– تقليل المخاطر
– خفض التكاليف
– تقليل المخزون
ى – تقليل وقت المعالجة

– ولاء العميل
– الثقة في المنظمة
– ومنتجاتها وخدماتها

– رضا العميل
– مرونة المنتج /الخدمة
– المرونة في المزيج
– المزونة في التوصيل
– المرونة في الحجم

– توفير المال
– أسعار مناسبة للمستهلك
– زيادة الأرباح

ثالثاً: خصائص إدارة الانتاج والعمليات في العصر الحديث:

اتسمت إدارة الانتاج والعمليات في العصر الحديث بعدة خصائص تمثلت في:

1. استخدام الأسلوب العلمي في كافة جوانب ووظائف العملية الإدارية والعمليات الفنية في كافة المجالات ، صناعية كانت أو خدمية.

2. تطبيق مبدأ التخصص في الانتاج بإنتاج منتج واحد أو التخصص في انتاج جزء واحد من السلعة كالتخصص في انتاج نوع واحد من السيارات والتكامل مع صناعات أخرى تتخصص في انتاج جزء من السيارة كالتخصص في انتاج الدينموهات والبطاريات والاطارات وهكذا. وبالجانب الآخر أيضاً التخصص الفني أيضاً في المهارات الفنية استخدام الميكنة والتي أدت إلى الزيادة الهائلة في كميات الانتاج ورفع الانتاجية وتحقيق الانتاج الكبير.

3. استخدام بحوث العمليات في مجال جدولة الانتاج وحل المشكلات الادارية واتخاذ القرارات.

4. استخدام الهندسة الصناعية من حيث الاهتمام بالتصميم وتحسين وتركيب نظم متكاملة من المواد والآلات والمعدات وبالعمالة إهتمت بتقليل الوقت الضائع ورفع كفاءة الاستخدام وزيادة وقت التشغيل.

5. الا ستخدام المتزايد للحاسبات في معالجة البيانات ونظم المعلومات الحديثة.

6.الانتاج الكبير وتحقيق الانتاجية العالية نتيجة التوسع في استخدام الميكنة.

رابعاً: إدارة الانتاج ووظائف المشروع المحتلفة:

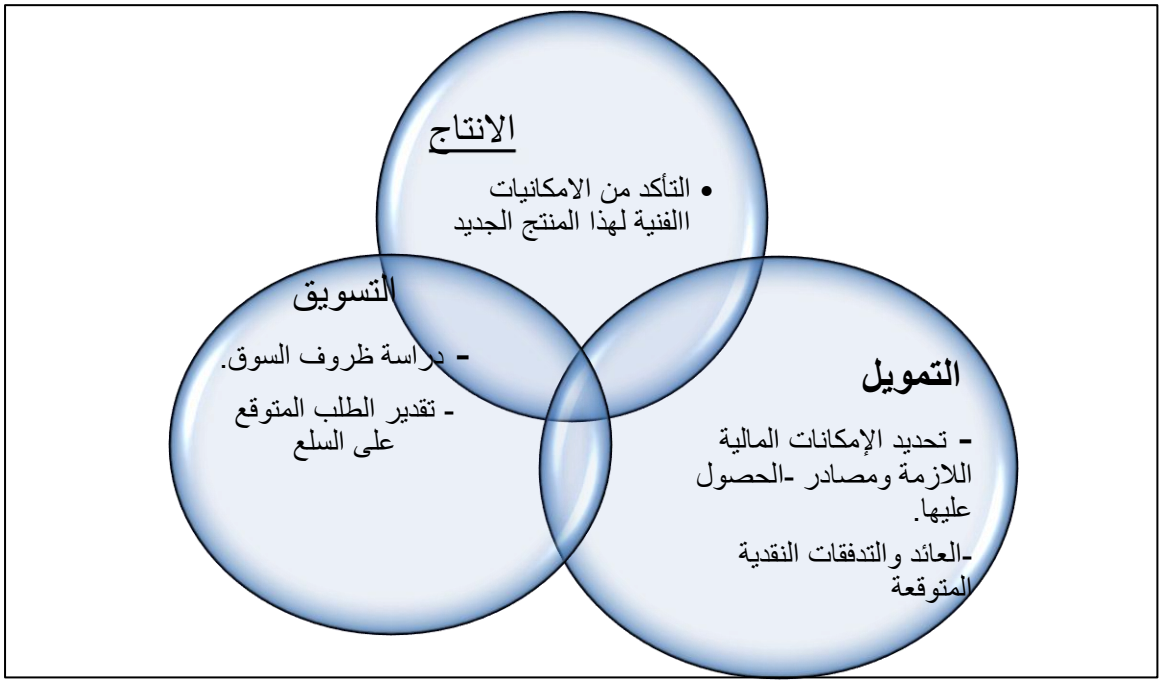
منشآت الأعمال بها ثلاثة وظائف رئيسية وهي:

1. الانتاج. 2. التسويق. 3. التمويل.

وأهمية تلك الوظائف تختلف من منشأة إلى أخرى حسب طبيعة ونوع النشاط.

ويتوقف نجاح المنشأة في تحقيق أداء مرضي على تكامل الدور الذي تقدمه الادارات المختلفة داخلها.

العلاقة بين وظيفة الانتاج والعمليات ووظائف المشروع الأخرى



بعض القرارات التي تتخذها إدارة الانتاج ولها ارتباط مباشر بالإدارات الأخرى

❖ ملاحظة: أضيف لفظ العمليات إلى إدارة الانتاج ليوضح أن هذا العلم قد إتسع ليشمل معظم أساليب إدارة الانتاج في مجالات تقديم الخدمات.

نظم انتاج السلع	نظم تقديم / انتاج خدمات
– تقديم سلعاً مادية ملموسة	– تقدم سلع غير ملموسة في شكل مادي
– تعتمد بشكل رئيسي على المواد المستخدمة والتسهيلات الانتاجية (تكنولوجيا الانتاج)	– تعتمد على الأفراد القائمين بتقديم الخدمة.
– يمكن تخزينها.	– يصعب تخزين الخدمة المقدمة
– يمكن شراء أو استخدام بعض السلع الملموسة دون معرفة الشركات المنتجة.	– تقوم وتعتمد على الاتصال المباشر بين منتج الخدمة ومتلقيها.
– كثير من منشآت الصناعة تعتمد على تقديم منتج نمطي ذو مواصفات ثابتة حتى يمكن تحديد مزايا اقتصادية.	– صعوبة تقديم خدمة نمطية في منشآت الخدمات فكل حالة مستقلة(مريض، قضية، محاضرة)
– يبنى قرار الموقع على القرب من المادة والموردين	– تقديم الخدمات في أماكن قريبة من العملاء لأنها غير قابلة للتخزين.

الانتاجية: المفهوم والمقاييس

مفهوم الانتاجية:

كلمة الانتاجية مشتقة أصلاً من كلمة الانتاج، حيث نجدها في أبسط تعريف لها تعني:

عدد الوحدات المنتجة خلال فترة زمنية محددة. أي الانتاجية تعني الوحدات المنتجة في وحدة الزمن بمعنى الوحدات المنتجة في الساعة، في الوردية، في اليوم، في الشهر، في السنة، وهكذا. فإن كان الانتاج يعني كمية الوحدات المنتجة من السلع أو الخدمات، فالانتاجية تربط بين هذه الكميات المنتجة والزمن الذي أنتجت فيه.

واستخدمت كلمة الكفاية كمعنى مرادف للانتاجية ، بمعنى الانتاج بكفاءة. وتعرف الكفاءة بأنها قسمة المخرجات على المدخلات كما عرفت االكفاءة بأنها الاستخدام الأمثل للمواردوتسواوي قسمة المخرجات على المدخلات . بينما تعبر الفعالية عن مدى قدرة النظام أياً كان نوعه على تحقيق أهدافه. أي الفعالية: تعني مدى القدرة على تحقيق الأهداف.

- **الكفاءة** = $\frac{\text{المخرجات}}{\text{المدخلات}}$

ويرى د. محمد عبد الوهاب أن المفهوم الأوسع للإنتاجية يربطها بالفعالية أي مدى قدرتها تحقيق المعايير المحددة للنتائج، وبالتالي فإن معادلة الانتاجية تشمل الكفاءة والفعالية معاً.

- الانتاجية = الكفاءة + الفعالية

$$= \frac{\text{المخرجات}}{\text{المدخلات}} + \frac{\text{المخرجات}}{\text{المعايير}}$$

بينما يضعها كتاب أخرون كما يلي:

$$\text{الانتاجية} = \frac{\text{المخرجات}}{\text{المدخلات}} = \frac{\text{مجموع النتائج المحصلة}}{\text{مجموع الموارد المستخدمة}} = \frac{\text{الفعالية}}{\text{الكفاءة}}$$

كما عرفت الانتاجية هي نسبة المخرجات إلى المدخلات وتقيس فاعلية الانتاج وتعزيز الانتاجية يأتي من تقليل المدخلات مع المحافظة على المخرجات، زيادة المخرجات مع المحافظة على المدخلات أو زيادة المخرجات وتقليل المدخلات في آن واحد.

- **الانتاجية في الدول المتقدمة:**

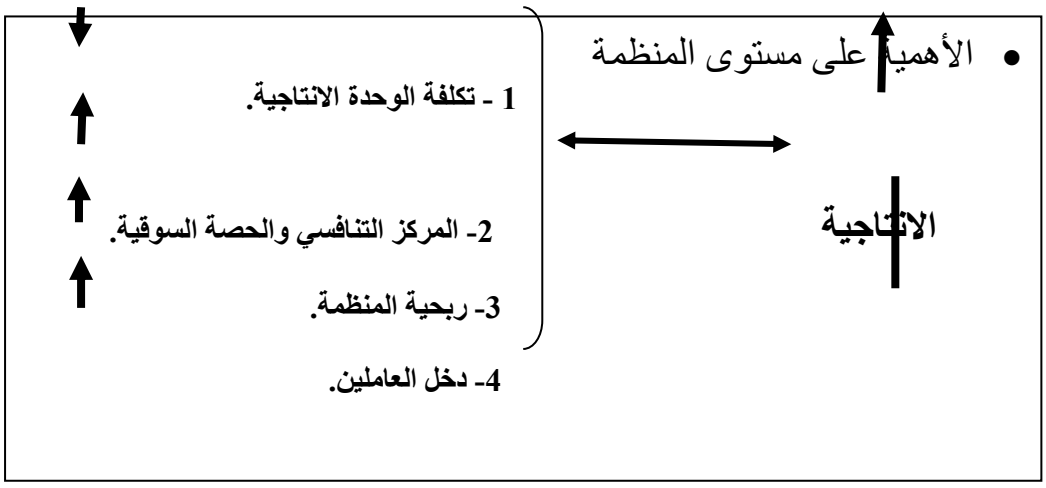
انخفضت ساعات انتاج كثير من السلع إلى أقل من 30% في الصناعات الرئيسية في أمريكا وروسيا نتيجة زيادة الانتاجية والتي تمثل السبب الرئيسي لتقدم هذه البلاد اقتصادياً وسياسيا واجتماعية. وبرغم اختلاف نظريات التنظيم والإدارة واختلاف السياسات المطبقة ونظم الإدارة والتنظيم بين النظام الرأسمالي والنظام الاشتراكي إلا أنها جميعها أدت إلى إرتفاع الانتاجية وبناء حضارة لبلادها.

ففي الولايات المتحدة الأميريكية يبلغ متوسط دخل الفرد ما يزيد عن 10 ألف دولار في السنة الأمر الذي يتيح له حياة كريمة و زاد الانتاج القومي بأميريكا أيضاً خمس مرات بينما تضاعف عدد السكان مرتين فقط خلال الخمسين سنة الأخيرة. وتزيد انتاجية الصناعة سنوياً باليابان 2% وكانت الزيادة ترجع إلى مدخلات رأس المال والآلات والثلث الثالث يرجع إلى نمو انتاجية العمل.

- **الانتاجية بالدول النامية:**

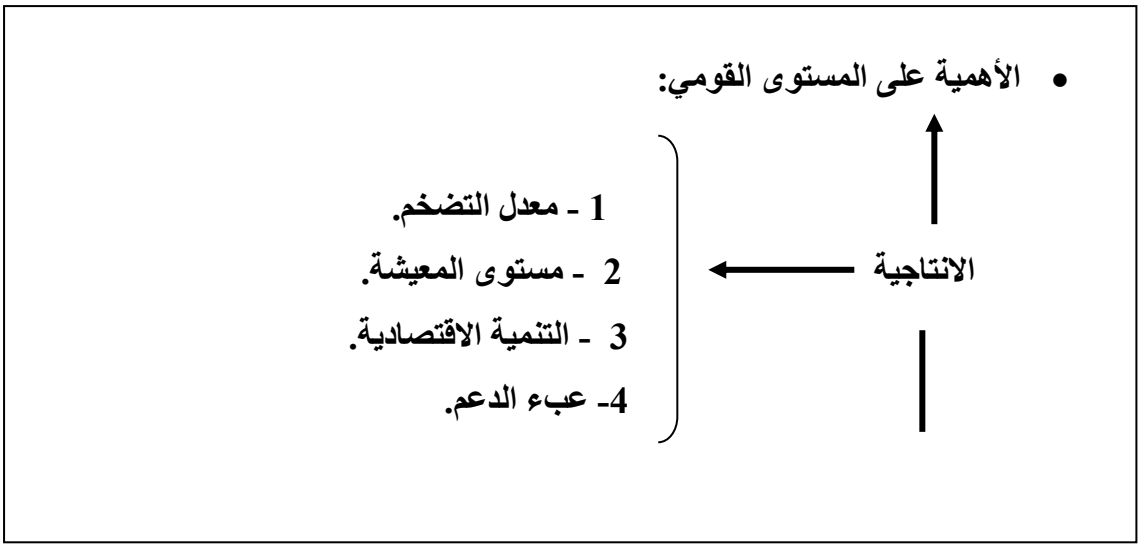
اتضح من كل دراسات الانتاجية وبأي مقياس من مقاييس الانتاجية أن الانتاجية منخفضة بالدول النامية بشكل عام مقارنة بالدول المتقدمة وأثبتت إحدى الدراسات أن انتاجية الفرد بأحد البلدان النامية يقل عن خمس انتاجية العامل بأمريكا وأن انتاجية العامل في الصناعات التحويلية بأمريكا أيضاً تصل إلى 8 أضعاف مثيلة بأمريكا الجنوبية ويصل 15 مرة ضعف نظيره في أفريقيا . وقد قامت الدول النامية بمحاولة للخروج من دائرة انخفاض الانتاجية باستخدام تكنولوجيا أحدث إلا أنها للأسف كانت في الغالب تركز على اقتناء عوامل الانتاج الفنية كالالات والمعدات الحديثة وتطبق أحدث الطرق الصناعية بينما لا تهتم كثيراً بالعوامل التننظيمية والإدارية وتنمية الكوادر الإدارية والتنظيمية.وأن الفروض المبدئية التي تعزو الفقر وانخفاض الانتاجية في بعض الدول والمجتمعات النامية زيادة السكان وقلة الموارد بالاضافة إلى محددات المناخ والثقافة والمعتقدات الدينية السائدة. ويكون لهذه المحددات أثر عميق على الدافعية والانجاه نحو العمل ونحو المنظمة أو نحو فلسفة المجهود الجماعي بصفة عامة.

فوائد وأهمية تحقيق انتاجية مميزة سواء على مستوى المنظمة أو على المستوى القومي:



- على

مستوى المنظمة : في حالة ارتفاع الانتاجية تنخفض تكلفة الوحدة الانتاجية ويرتفع المركز التنافسي والحصة السوقية وترتفع ربحية المنظمة ويرتفع دخل العاملين.



- على المستوى القومي: في حالة ارتفاع الانتاجية ينخفض معدل التضخم ويرتفع مستوى المعيشة وتزيد التنمية الاقتصادية وينخفض عبء الدعم.

وأيضاً الانتاجية تؤدي إلى ← زيادة عدد الوحدات المنتجة ← الوفرة ← انخفاض التكلفة ← زيادة الربح ← تحقيق أهداف المنظمة ← تحقيق أهداف الفرد ← الاشباع ← خفض الأسعار ← وفرة السلع والخدمات ← زيادة الربح تؤدي أيضاً إلى ← زيادة الاستثمارات ← إيجاد فرص عمل جديدة ← زيادة القوة الشرائية للأفراد ← تطور ملموس ← حياة كريمة ← اقتصاد أقوى وهكذا....

- **العوامل المؤثرة في الانتاجية:**

إن كانت الانتاجية تمثل محصلة الأداء المطلوب تحقيقه، وتحقيق الأهداف وتمثل أيضاً مستوى الأداء المحقق لجميع العاملين ونذكر هنا المعادلة الشهيرة لمستوى الأداء:

مستوى الأداء = القدرة × الرغبة × المناخ(البيئة)

ولعل الانتاجية أيضاً تمثلها ذات المعادلة ويمكن التعبير عنها كما يلي:

الانتاجية = القدرة × الرغبة × المناخ

ولا شك أن أي من العناصر الثلاثة يرتبط بمجموعة من المحددات الأخرى.

1- القدرة: وترتبط بالتعلم ، الشخصية، الموروثات، العقائد ، الاختيار، التأهيل، التدريب والخبرة.

2- الرغبة: وترتبط بالرضا، الروح المعنوية، الاستعداد للعمل والدوافع للعمل لتحقيق الاشباع، تناسب العائد الذي يحقق الحياة الكريمة للفرد.

3- المناخ(البيئة): ويرتبط بمناخ وجو العمل(بيئة العمل). وبيئة المنظمة(المناخ التنظيمي بالمنظمة) والإدارة، توفر آليات العمل وأجهزته والتعاون، وتوفر جو العمل(الطاقة المحركة) و الأمن (الاستقرار).

وعندما نتحدث عن العوامل المؤثرة على الانتاجية يكون التركيز أكثر على انتاجية العنصر البشري ، باعتباره أهم العناصر أثراً على الانتاجية.وهو الذي يؤثر على النتائج، ويمكن أن نلحظ توفر المادة الخام وتوفر رأس المال وتوفر التكنولوجيا الفنية بمختلف أنواعها من آلات ومعدات وطرق عمل بكثير من الدول، ولكن نجدها تنخفض الانتاجية فيها بانخفاض انتاجية العنصر البشري، ويمكن تناول هذه العوامل من خلال المجموعات التالية:

- العوامل الاقتصادية.
- العوامل الانسانية.
- العوامل الفنية والتكنولوجية.
- العوامل الادارية والتنظيمية.
- العوامل الاجتماعية والثقافية والعقائدية.
- العوامل البيئية.

قياس الانتاجية:

- المقصود بقياس الانتاجية التعرف على النتائج التي تم الحصول عليها مع احتفاظ الإدارة بالمعلومات الصحيحية الواقعية عن هذه النتائج للفترات الزمنية المختلفة.
- الانتاجية الكلية: وتمثل الانتاجية الكلية العلاقة بين حجم الانتاج وبين الموارد الانتاجية التي استخدمت فيه.(أي كل العوامل التي استخدمت في الانتاج) أي كل المدخلات (Inputs) وتحسب كما يلي:

$$\text{الانتاجية الكلية} = \frac{\text{الانتاج}}{\text{عوامل الانتاج}} = \frac{\text{الانتاج}}{\text{رأس المال+الموارد+العمل+التنظيم}} = \frac{\text{مجموع المنتج من السلع و الخدمات(خلال فترة محدودة)}}{\text{مجموع الموارد المستخدمة في انتاجها(خلال نفس الفترة)}}$$

- الانتاجية الجزئية: تمثل الانتاجية منسوبة إلى أي من عوامل الانتاج أي مقاسة بأحد عوامل الانتاج وتمثل انتاجية أحد العوامل كانتاجية العنصر البشري أو إنتاجية المواد الخام أو انتاجية رأس المال وتحسب الانتاجية الجزئية كما يلي:

المخرجات

- انتاجية العمل = $\frac{\text{المخرجات}}{\text{العمل}}$ = $\frac{\text{قيمة}}{\text{عدد العمل}}$

(ساعة/العاملين)

- انتاجية المواد= $\frac{\text{المخرجات}}{\text{المواد}}$
- انتاجية الآلات= $\frac{\text{المخرجات}}{\text{الآلات}}$
- انتاجية الأجور= $\frac{\text{قيمة المخرجات}}{\text{جملة أجور العاملين}}$
- **الإنتاجية الحدية:** وتعني التغير النسبي في المخرجات إلى المدخلات والإنتاجية الحدية للعمل تعني مقدار الزيادة الحاصلة في كمية الإنتاج نتيجة إضافة وحدة واحدة من قوة العمل المساهمة في الإنتاج. وتحسب كما يلي:
- الإنتاجية الحدية = مقدار التغير في الناتج

مقدار التغير في عدد العاملين

وتوضح الإنتاجية الحدية أيضاً بأنها التطور في الإنتاج نتيجة زيادة وحدة إضافية من العمل الحدي(أي إنتاجية وحدة العمل الحدية)ويتطلب قياسها بناء نماذج اقتصادية متكاملة للتوصل إلى معرفة مدى تأثير إضافة وحدة من العمل أو أي عنصر آخر على الإنتاج.

- ويمكن تصنيف المقاييس الرئيسية للإنتاجية حسب عناصر الإنتاج أو الوحدات التنظيمية ووحدة القياس، والغرض من القياس . وفيما يلي بعض التوضيح لهذه المقاييس الأربعة:

(أ) التقسيم حسب عناصر الإنتاج: وتتمثل في الآتي:

1. الإنتاجية الكلية: 2. الإنتاجية الجزئية 3. إنتاجية العمل ورأس المال :

= صافي المخرجات = إجمالي المخرجات – المواد والخامات الوسيطة

العمل ورأس المال العمل ورأس المال

(ب) التقسيم حسب الوحدات التنظيمية وتتمثل في:

1- الإنتاجية المعيارية 2- الإنتاجية الفعلية 3- الإنتاجية الحدية.

(ج) التقسيم حسب وحدة القياس:

1- الكمية. 2- القيمة.

(د) التقسيم حسب هدف القياس وتتمثل في:

1-الانتاجية المعيارية 2- الانتاجية الفعلية. 3- الانتاجية الحدية.

الشروط الواجب توافرها في قياس الإنتاجية:

1- الصدق 2- الموضوعية 3 الثبات 4- الدقة 5- القابلية للمقارنة

6- الشمول 7- التوقيت 8- الاقتصاد.

- **مشاكل قياس الإنتاجية وتشمل:**

1- صعوبة تحديد العمالة المباشرة وغير المباشرة بشكل دقيق.

2- عدم وجود معايير محددة تساعد على إجراءات مقارنة صحيحة للإنتاجية.

3- اختلاف مفهوم العمل المباشر والعمل الغير مباشر بين دولة وأخرى مما يؤدي إلى عدم دقة المقارنة الدولية لقياس الإنتاجية.

4- عدم تجانس قوة العمل، بمعنى اختلاف الإنتاجية من عامل لآخر نتيجة المهارات الفنية والمهنية والقدرات الطبيعية والتعلم والخبرة والسن والحالة الصحية وغيرها.

5- التطور التكنولوجي المتسارع مما يؤدي الحكم الخطأ في المقارنة بين إنتاجية السنوات المتلاحقة.

6- عدم توفر مقاييس دقيقة يمكن تطبيقها على كل المنتجات.

7- النوعية والعناصر الخارجية.

قرار اختيار الموقع

1. اختيار الموقع:

تعتبر عملية الموقع من أصعب القرارات الإستراتجية لأي مشروع ولعله قرار يحتاج لمزيد من الدراسة و التقصي والتحليل قبل اتخاذه وذلك لأنه من القرارات المهمة التي تزداد أهميتها لسببين:

السبب الأول: هو أن قرار اختيار الموقع يتم اتخاذه مره واحده وأي أنه قرار أبدي بحيث يصعب تغييره بعد إنشاء المشروع عليه ، وبالتالي أي خطأ بهذا القرار يصعب تصحيحه بحيث أنه يظل مستمراً مادام المشروع قائماً.

السبب الثاني: هو أن قرار اختيار الموقع يؤثر تأثيراً مباشراً في تكلفة الإنتاج والتسويق. فكلما كانت المواد الخام ومستلزمات الإنتاج قريبة من موقع المشروع أدت الي تقليل تكلفة النقل وكلما كانت بعيدة أدت الي ارتفاع تكلفة النقل أو كلما كانت أسواق تصريف المنتج قريبة من موقعة المشروع قللت تكلفة النقل و التوزيع كلما كانت مراكز البيع بعيدة أدت الي ارتفاع تكلفة النقل والتوزيع لابد من مراعاة تكلفة توفير جميع العناصر الإنتاج الأخرى في هذا الموقع بحيث يشمل ذلك تكلفة الطاقة أو تكلفة نقل العاملين ولابد أيضا أن توضع احتمالات حدوث توسعات في الإنتاج أو حدوث تغيرات في الأسواق ومن ثم ضرورة الموازنة بين بدائل الموقع المختلفة.

2. العوامل المؤثرة في اختيار الموقع:

هنالك العديد من المؤثرات والعوامل التي تؤثر في اختيار الموقع بحيث أن هذا الموقع عند اختياره يؤثر في تكلفة الإنتاج أو تكلفة النقل أو تكلفة التوزيع بحيث أن أثره على تكلفة الإنتاج يرتبط بأي من عوامل أو عناصر الإنتاج المختلفة من مواد خام ومستلزمات إنتاج أو طاقة أو عمالة أو إيجارات وخلافه، وفيما يلي مجموعة من هذه العوامل والمؤثرات التي يجب مراعاتها عند اختيار الموقع:

1. القرب من مصادر المادة الخام.
2. القرب من مصادر الطاقة.
3. القرب من مصادر القوى العاملة.
4. القرب من الأسواق.
5. تكلفة الأرض.
6. تكلفة التخلص من مخلفات الإنتاج.
7. الضرائب والرسوم الحكومية بالعاصمة أو الولايات.
8. الظروف الطبيعية.
9. ارتباط الصناعة بالدفاع الوطني.
10. توزيع المشاريع الصناعية أو المشاريع المرتبطة بالدفاع.

11. التسهيلات العامة (البنيات الأساسية).

12. مدى توفر البنيات الأساسية (السكك الحديدية، النقل البري، الطرق، خطوط الطيران، خدمات التعليم والصحة والاتصال والخدمات المصرفية، مراكز البحث والإحصاء...)

13. مدى توافر الخدمات الأمنية والاستقرار.

- وهنالك أيضاً مؤثرات أخرى على الموقع يمكن إيجازها في الآتي:

أ- عدد السكان.

ب- المنافسة.

ج- الظروف السياسية والاستقرار بالدولة.

ويمكن تقسيم هذه العوامل إلى قسمين:

1- عوامل يمكن قياسها مالياً.

2- عوامل لا يمكن قياسها مالياً.

تأثيرات العمليات الإنتاجية لبعض المصانع نتيجة الموقع

م	المصنع	حالة المصنع حالياً	التأثيرنتيجة الموقع
1.	مصنع ألبان بابنوسة	تحويل لإنتاج الكركدي	البعد عن موقع الألبان+ تقاليد أصحاب الأبقار.
2.	مصنع لحوم كوستي	توقف الإنتاج	عدم تقبل المجتمع للمنتج (اللحوم المعلبة)
3.	مصنع نسيج (شندي، كوستي، كادقلي، نيالا، الدويم)	ارتفاع تكلفةالإنتاج(النقل)	تأثر بالبعد عن مصنع الغزل الحاج عبد الله الذي يمده بالخيوط
4.	مصنع غزل بورتسودان	شبه متوقف منذ نشأته	البعد عن المادة الخام وارتفاع تكلفة الحصول على المياه والكهرباء ولقلة توافرها بالمدينة
5.	مصنع قدو للغزل والنسيج	توقف في مرحلة التأسيس	يعمل المصنع بطاقة كبيرة ولا توجد ، البعد عن المواد الخام
6.	مصنع البلح بكريمة	تحول لصناعة الكحول بعد الخمور	عدم تقبل المجتمع للمنتج
7.	مصنع بصل كسلا	تحول للقطاع الخاص بعد توقف مستمر	عدم تقبل المجتمع للمنتج (البصل المجفف)
8.	مصنع سكر عسلاية	قللت كثير من مشكلاته لكنه عمل لفترة طويلة	موقع بيارات الري وعدم استغلال بعض مساحات الزراعة.

		بطاقة أقل	

ومن الجدول السابق يتضح أن للموقع أثراً كبيراً في تغيير الإنتاج بهذه المصانع والتي كانت تمثل دفعة قوية للتنمية خاصة أن معظمها أنشأت في وقت مبكر خلال فترة الستينات أي قبل أكثر من 50 عاماً.

لذا لا بد من مراعاة النواحي الثلاث عند اختيار الموقع لتجيب عن الأسئلة الثلاثة :

1.في أي منطقة سيكون المصنع أو المنظمة؟

2. في أي مجتمع سيقام هذا المصنع؟

3. في أي موقع بالمنطقة المحددة سيكون اختيار الموقع؟

3. الأساليب التي تستخدم في معالجة قرار الموقع:

1. الأساليب التي تأخذ في الحسبان العوامل المالية فقط وهي:

أ. أسلوب تحليل التعادل. ب. أسلوب النقل.

2.الأساليب التي تأخذ في الحسبان العوامل المالية وغير المالية وهي:

* أسلوب المعامل العام.

- **أسلوب تحليل التعادل:**

هنالك عدة مفاهيم أساسية يقوم عليها هذا ؟ الأسلوب وهي:

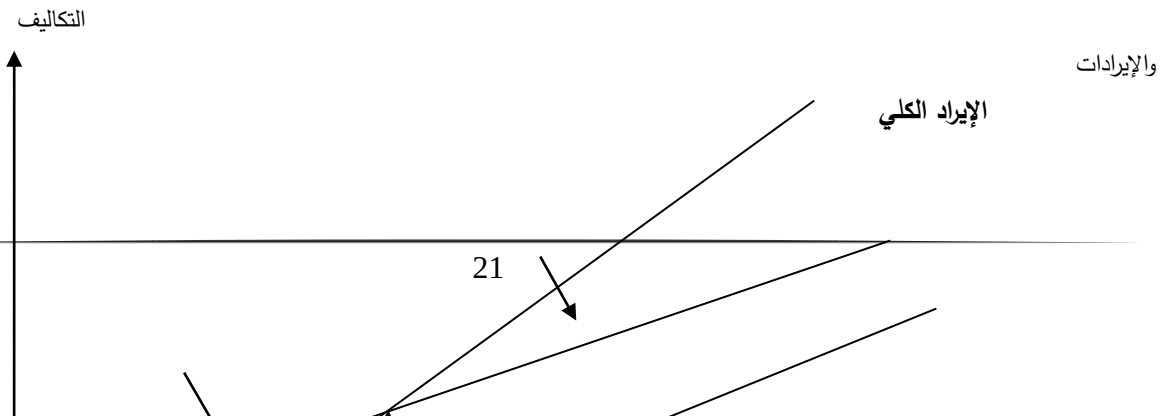
- تنقسم التكاليف الخاصة بالنشاط إلى مجموعتين وهي:

1. التكاليف الثابتة: وهي التكاليف التي يتحملها المشروع ولا علاقة لها بحجم الإنتاج أو الطاقة بحدود معينة.(مرتبات المديرين- تكلفة الإيجار- أقساط استهلاك الآلات – تكلفة الأصول)

2. التكاليف المتغيرة: وهي التكاليف المرتبطة بشكل مباشر بعدد الوحدات التي يتم إنتاجها.

- الإيرادات العامة/ الكلية والتكاليف الكلية(مجموع التكاليف الثابتة والمتغيرة).
- تعريف نقطة
- التعادل: بأنها النقطة التي تتعادل عندها التكاليف الكلية مع الإيراد الكلي أي لا يوجد هناك خسائر أو أرباح.

شكل توضيحي لأنواع التكاليف والإيراد الكلي،نقطة التعادل، الأرباح والخسائر.



معادلات مهمة:

- التكاليف الكلية= التكالف الثابتة+ التكاليف المتغيرة.

عدد وحدات (حجم) التعادل = التكاليف الثابتة(ث) / سعر بيع الوحدة(س) – التكاليف المتغيرة (م)

- قيمة التعادل = حجم التعادل × سعر بيع الوحدة

الكمية التي تحدد ربح معين = التكاليف الثابتة (ث) + الربح / سعر بيع الوحدة (س) – التكاليف المتغيرة (م)

مثال:

تطبيق عملي على تحليل التعادل:

بفرض أن التكاليف الثابتة في إحدى العمليات الصناعية هي 200,000 جنيه وأن التكاليف المتغيرة للوحدة بالجنيه هي 20 مادة خام، 25 عمالة،5 خدمات مساعدة.

المطلوب:

1. أحسب نقطة التعادل بالوحدات لإذا كان سعر بيع الوحدة 100 جنيه.
2. أحسب قيمة التعادل.
3. إذا كانت المنشأة تهدف إلى ربح قدره 20,000 جنيه.أحسب حجم الإنتاج اللازم.
4. إذا انتجت المنشأة وباعت فقط 3000 وحدة ماهو مقدار الخسارة التي تحقق.

الحل:

1. نقطة التعادل بالوحدات = التكاليف الثابتة(ث) / سعر بيع الوحدة(س) – التكاليف المتغيرة (م)

= 200,000 / 50 - 100 = 200,000 / 50 = 4000 وحدة

2. قيمة التعادل = حجم التعادل × سعر بيع الوحدة

= 4000× 100 = 400,000

3. حجم الإنتاج عند ربح 20,000 = التكاليف الثابتة (ث) + الربح / سعر بيع الوحدة (س) – التكاليف المتغيرة (م)

= 200,000 +20,000 / 50 - 100 = 220,000 / 50 = 4400 وحدة

4. مقدار الخسارة إذا أنتجت المنشأة 3000 وحدة

3000 = 200,000 – الخسارة / 50 - 100

3000 = 200,000 – الخسارة / 50

3000× 50 = 200,000 – الخسارة

150,000= 200,000 – الخسارة

الخسارة = 200,000 – 150,000 = 50,000 جنيه

حجم الإنتاج = التكاليف الثابتة – الخسارة / سعر بيع الوحدة – التكاليف المتغيرة للوحدة

التخطيط(التصميم) الداخلي للموقع أو (المصنع)

مقدمة:

يعتبر التخطيط الداخلي للموقع أو لتجهيزات المصنع أحد القرارات الاستراتيجية الهامة لوظيفة الانتاج والعمليات والذي يتعلق بالترتيب المكاني للتسهيلات الانتاجية اللازمة لعملية

تحويل المدخلات إلى مخرجات (العملية التحويلية)، وتحديد أنسب المواقع الملائمة لها داخل الموقع الذي تم اختياره للمنظمة، وفيما يتعلق بتحديد المساحة ومواقع الأقسام الانتاجية ومحطات العمل، ووسائل ومعدات النقل والمناولة، وأماكن التخزين، والأقسام الإدارية والخدمية.

إن الموقع(المصنع) الذي تمارس فيه إدارة الانتاج والعمليات مهام التشغيل للمدخلات لا بد أن تنتظم فيه عناصر المدخلات بشكل منظوم ومتناسق يساعد على انسياب المواد الخام أثناء تشغيلها بشكل متوازن، وضمان سهولة تدفق هذه المواد من مرحلة انتاجية إلى أخرى، ووضع الأقسام الانتاجية والخدمية بشكل متكامل داخل مساحة المصنع بما يساعد على تحقيق التوازن والفعالية في عمليات التشغيل، وتسهيل حركة العاملين وعملية الإشراف والمتابعة والتنسيق الفعال بين الوحدات المختلفة، وتسهيل عملية مناولة المواد بين مراحل الانتاج، وتسهيل عملية نقل الأجزاء والمنتجات تحت التشغيل وتامة الصنع داخل المصنع، ومن المصنع إلى مخازن وأقسام التعبئة والشحن، وكذلك تنظيم التسهيلات الانتاجية داخل المصنع تتيح لنظام الانتاج درجة مناسبة من المرونة.

1/ مفهوم التخطيط الداخلي للموقع:

- يقصد بالتخطيط الداخلي للموقع(المصنع) التجهيز الداخلي للمصنع من حيث تحديد مواقع الآلات وترتيبها وأقسام الانتاج والخدمات ومراكز الصيانة وأماكن التخزين، وتوزيع المساحة المكانية للمصنع على مراكز العمل ومحطاته أو أقسامه أفضل توزيع ممكن بما في ذلك تخصيص الأماكن المناسبة للأقسام الإدارية، مع مراعاة الترتيب المناسب لهذه الأقسام من ناحية علاقتها ببعضها البعض، وبما يحقق أفضل تدفق للعمل داخل نظام الانتاج بأقل تكلفة ممكنة.
- كما يعني توزيع الماكينات والمعدالت والأجهزة المستخدمة في العملية الانتاجية بالشكل الذي يضمن التدفق المستمر للإنتاج وتقليل نفقات النقل والمناولة. بمعنى آخر أن تخطيط

المصنع هو ترتيب الآلات داخل الأقسام وترتيب الأقسام داخل المصنع.

- ويعرف الترتيب الداخلي (التصميم الداخلي) بأنه عبارة عن خطة يمكن من خلالها الحصول على تنظيم للتسهيلات المادية والقوى العاملة بالمصنع من أجل تصنيع منتتج معين أو تشكيلة من المنتجات كما يعرف أيضاً بأنه تخطيط خط سير المواد منذ دخولها إلى

خطوط الانتاج حتى تصبح منتجاً تام الصنع. وبمعنى أن التخطيط الداخلي أو الترتيب الداخلى أو التنظيم الداخلي أو التصميم الداخلي للمصنع كلها مترادفات لمعنى واحد ولعله من الأهمية بمكان حيث يتوقع عليه توقف عليه تدفق سير العمليات الانتالجية(خطوات تصنيع المنتج أو خطوات تقديم الخدمة). وكلما كان هذا التخطيط أو الترتيب أو التنظيم أو التصميم مناسباً لسير العمليات أدى لتحقيق الهدف سواء كان لانتاج خدمة أو لانتاج سلعة.

- ولذلك فإن التخطيط الداخلي للمصنع يتضمن عدة جوانب أهمها ما يلي:

1. تحديد مواقع الأقسام الانتاجية ، والأقسام الإدارية ، وكذلك أقسام الخدمات مثل الصيانة، ومراقبة الجودة ، والخدمات الطبية.

2. تحديد محطات أو مراكز العمل وتتابعها بما يضمن تدفق العمل، وتحديد التجهيزات اللازمة لمحطة العمل وكيفية ترتيبها.

3. تحقيق التوازن في تدفق المواد خلال مراحل العملية الانتاجية(محطات العمل) بشكل يضمن عدم وجود طاقات عاطلة.

4.تحديد مواقع ومساحات الأماكن اللازمة لعمليات استلام وتخزين واستخدام ونقل المواد اللازمة للعملية الانتاجية، وكذلك تحديد وسائل ومعدات المناولة الواجب استخدامها وعلاقتها بأماكن الانتاج.5

5. تحديد أماكن تخزين المواد تحت التشغيل والتي قد توجد بين المراحل الانتاجية المختلفة أي محطات العمل، وكذلك تحديد أماكن تخزين المنتجات النهائية وكيفية نقلها إلى مراكز التوزيع، بجانب التحهيزات الأخرى اللازمة لأقسام الخدمات الانتاجية والإدارية.

2/ مبررات الحاجة إلى التخطيط الداخلي للموقع:

تظهر الحاجة إلى اتخاذ قرار التخطيط الداخلي للموقع أو المصنع في عدة حالات هي: عند تصميم مصنع أو وحدة انتاجية جديدة، أو عند التوسعات في الطاقة الانتاجية الحالية، أو عند احلال تسهيلات جديدة مكان التسهيلات الحالية، أو عند إضافة منتج (سلعة أو خدمة) جديدة إلى خط الانتاج، أو عند حدوث تغيير في تصميم المنتجات، أو في حجم المخرجات أو مزيج المنتجات، وكذلك عند استخدام طرق وأساليب انتاجية جديدة تستلزم إجراء تعديل في التخطيط الداخلي الحالي للموقع.

كما أن الحاجة إلى إعادة النظر في التخطيط الداخلي الحالي للموقع وتعديله تظهر نتيجة لوجود واحد أو أكثر من العوامل التالية زالتي قد تعكس سوء التخطيط الحالي للموقع: والتخطيط الداخلي غير السليم يؤدي إلى:

1. كثرة الحوادث والإصابات بالمصنع.
2. بطء انتقال المواد داخل المصنع، وزيادة تكاليف النقل الداخلي والمناولة.
3. عدم كفاءة عمليات التشغيل.
4. وجود مشاكل متعلقة بالروح المعنوية للعاملين مثل صعوبة الاتصال بالزملاء أو فقد الاتصال بهم وجهاً لوجه.
5. ازدحام الأقسام الانتاجية وأماكن المخزون، وعدم كفاية أماكن أقسام الخدمات.

3/ أهداف التخطيط الداخلي السليم للموقع:

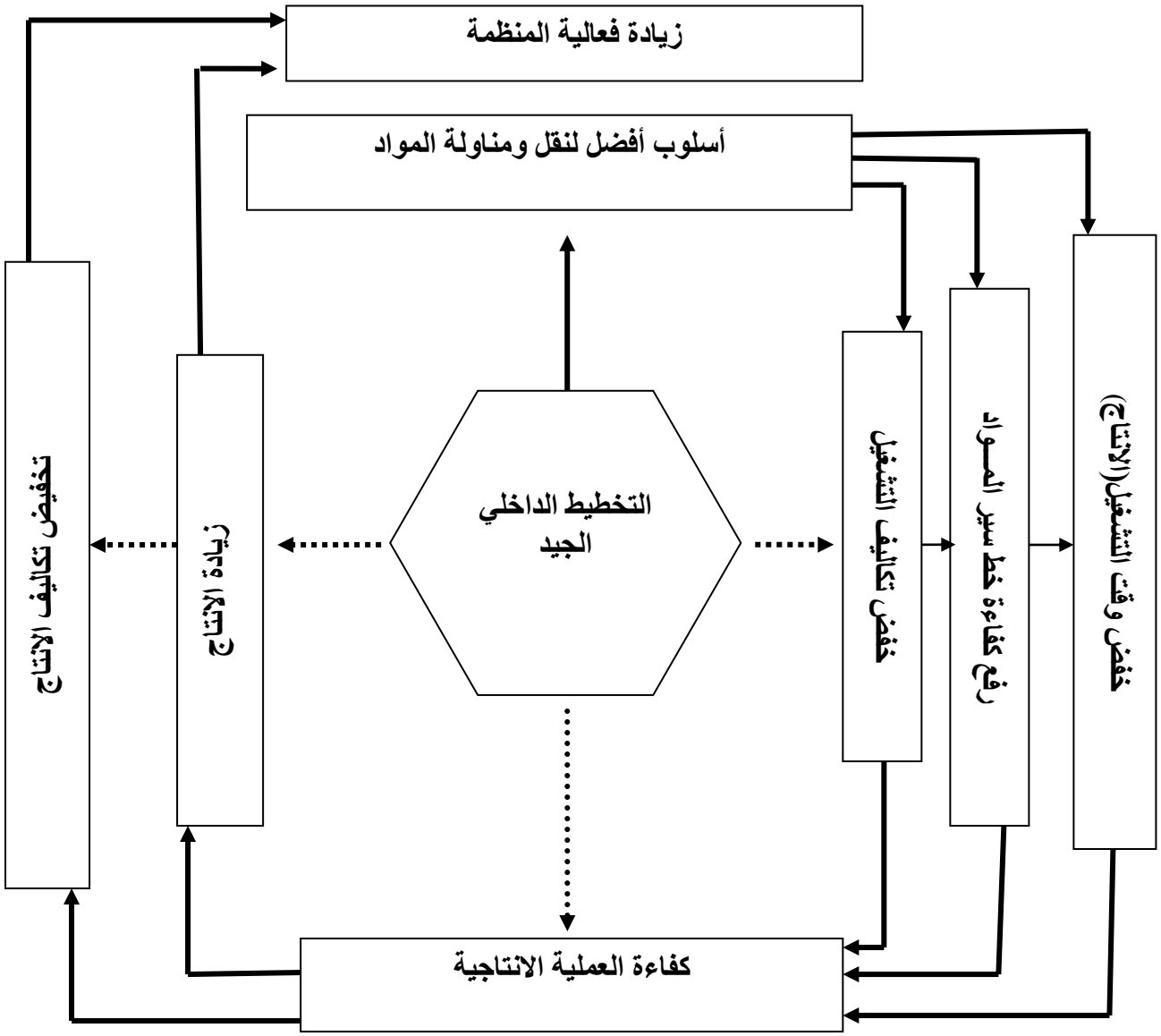
تتمثل أهم أهداف التخطيط الداخلي السليم للموقع فيما يلي:

1. تحقيق أعلى نسبة استغلال ممكنة للمساحات المكانية المتاحة.
2. تقليل نقاط الاختناق التي تعوق حركة الأفراد أو المواد أو الآلات داخل الموقع إلى أقل حد ممكن.
3. وضع الآلات والمعدات بالشكل الذي يسمح بتحقيق أقصى استخدام لها.
4. تسهيل عملية التنسيق الفعال بين الادارات والأقسام المختلفة وإتاحة الفرصة للإتصال المباشر عند الحاجة إلى ذلك.
5. تخفيض تكلفة النقل ومناولة المواد إلى أقل حد ممكن.
6. تخفيض درجة الخطر التي يتعرض لها العاملين أثناء الانتاج، وذلك من خلال توفير ظروف عمل مادية تضمن راحة وسلامة العاملين.
7. تحقيق نوع من المرونة في التخطيط الداخلي للموقع بما يسمح بإمكانية التعديل وفقاً لأي تغيرات تحدث في المستقبل وبأقل تكلفة ممكنة.
8. تحقيق أقصى درجة انتفاع من جهود الأفراد العاملين ومن التجهيز والتسهيلات الانتاجية.
9. تسهيل عملية الإشراف والمتابعة.

- ومما سبق يتضح أن التخطيط الداخلي الجيد للموقع يهدف إلى تخفيض مقدار الوقت اللازم – وبالتالي التكاليف– لإتمام عملية التشغيل عن طريق سرعة إنسياب المواد بين محطات العمل في سهولة ويسر، وسهولة حركة العاملين، وكذلك تدفق المنتجات

والمستلزمات السلعية من وإلى مخازن النظام الانتاجي، وبالتالي تتم العملية الانتاجية بأعلى درجة ممكنة من الكفاءة والفعالية.

4/ أهمية التخطيط الداخلي السليم للموقع: بصفة عامة يمكن إبراز أهمية التخطيط الداخلي الجيد للموقع من خلال الشكل التالي:



شكل يوضح أهمية التخطيط الداخلي الجيد للموقع

- يتضح من الشكل السابق أن التخطيط الداخلي الجيد للموقع يؤدي بطريقة مباشرة إلى تحقيق أسلوب أفضل لنقل ومناولة المواد داخل المنظمة وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة كفاءة خط سير المواد وخفض وقت الانتاج (التشغيل) وتكاليفه، مما يزيد من كفاءة العملية الانتاجية، ومن ثم تخفيض تكلفة الانتاج وزيادة الأرباح، وبالتالي انعكاس كل ذلك على زيادة فعالية

المنظمة في تحقيق أهدافها. ومن ناحية أخرى فإن التخطيط الجيد يؤدي بطريقة غير مباشرة إلى رفع كفاءة خط سير المواد ، وكفاءة العملية الانتاجية وزيادة الأرباح وتخفيض تكاليف الانتاج، ومن ثم زيادة فعالية المنظمة في تحقيق أهدافها.

- مما سبق يمكن القول بأن التخطيط الداخلي للموقع يرتبط بتكاليف النقل والمناولة ويعتبر عاملاً هاماً في تخفيضها، كما أنه يؤثر بشكل مباشر على تكاليف الإنتاج(التشغيل) ووسائل تخفيضها سواء بزيادة انتاجية العامل وتقليل إجهاده أو بتقليل حركة المواد وتبسيط عملية الرقابة، والإستخدام الأمثل للآلات والمعدات ، والمساحات المتاحة داخل الموقع.

5/ أشكال التخطيط الداخلي للموقع:

يعتمد شكل التخطيط أو التصميم الداخلي للموقع بالدرجة الأولى على نوع نظام الإنتاج(التشغيل) المتبع.ونظراً لوجود أربعة أنواع من نظم الإنتاج تعتمد عليها المنظمات في عملية التشغيل (نظام الإنتاج المتدفق، نظام الإنتاج المتغير، نظام المشروعات، ونظام المجموعات الآلية)، فإنه يمكن القول بأن هنالك ثلاثة أنواع أساسية لأشكال التخطيط أو الترتيب الداخلي للموقع وهي:

أولاً: الترتيب وفقاً للمنتج Product Layout

ثانياً: الترتيب وفقاً للعملية Process Layout

ثالثاً: الترتيب على أساس الموقع Fixed Position Layout

بالإضافة إلى وجود شكلان آخران من أشكال التخطيط الداخلي يشتق كل منهما من الأنواع الثلاثة وهما:

رابعاً: الترتيب المختلط أو توليفة الترتيب الداخلىMixed Layout

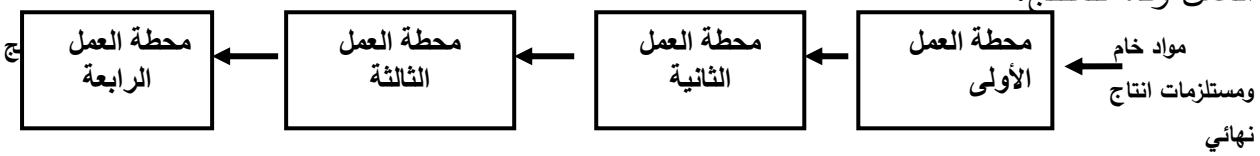
خامساً: الأشكال الحديثة للترتيب الداخلي Celllular Layout

ونتناول كل شيء من هذه الأشكال على النحو التالي:

أولاً: الترتيب وفقاً للمنتج Prouduct Layout

ويقصد به ترتيب مكونات وتسهيلات العملية الإنتاجية(الآلات والمعدات أو محطات العمل). وفقاً لترتيب وتتابع المراحل والعملية التي يتم اتباعها لإنتاج منتج نمطي محدد، وذلك على أساس وضع محطات العمل في خطوط، ويتكون الخط من مجموعة من المعدات كل منها يؤدي عملية تكمل العملية التي تمت في المرحلة السابقة لها.

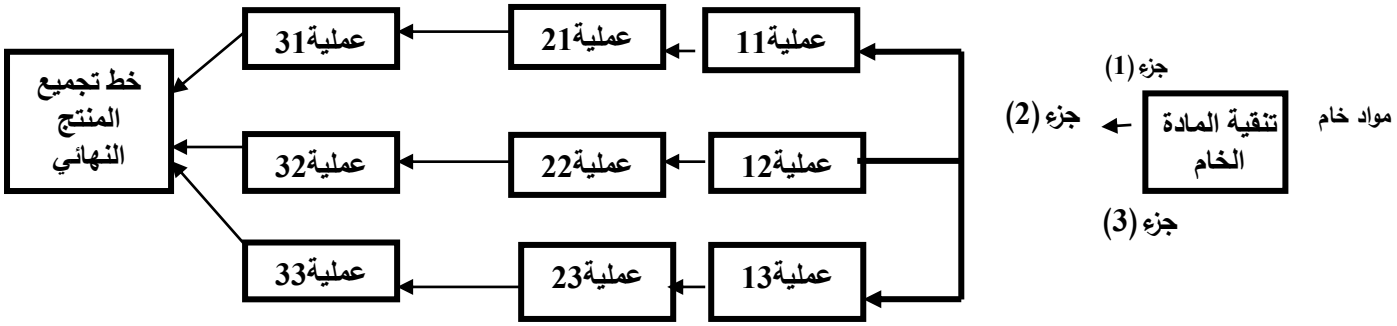
وعلى ذلك فإن تدفق المواد يكون في شكل خط مخصص لإنتاج منتج محدد، يبدأ بالمدخلات من المواد وينتهي عند نقطة انتاج المنتج النهائي(تام الصنع). ويطلق عليه خط انتاج **Prouduction Line** ويوضح الشكل التالي خط انتاج يظهر فيه ترتيب محطات العمل وفقاً للمنتج:



شكل يوضح الترتيب الداخلي وفقاً للمنتج(خط انتاج بسيط)

وتجدر الإشارة إلى أنه في حالة ما إذا كان المنتج يتكون من عدة أجزاء يتم انتاجها قبل عملية التجميع النهائي للمنتج، ففي هذه الحالة يتم وضع ترتيب محطات العمل على أساس خطوط انتاج فرعية لكل جزء وخط تجميع رئيسي، وعلى ضوء ذلك يتم تحديد العمليات الإنتاجية وتتابعها لإنتاج كل جزء، وتخصيص قسم مستقل لكل جزء، أي أنه يتم تدفق العمل من محطة عمل لأخرى داخل القسم الواحد، كما هو موضح من خلال الشكل التالي:

خطوط الإنتاج الفرعية



شكل يوضح الترتيب وفقاً لخط تجميع مركب

وعادة ما يطلق على هذا النوع من الترتيب في صناعات التجميع إصطلاح خط التجميعAssembly Line، فهذه الصناعات تعتمد على شراء الأجزاء اللازمة للمنتج بدلاً من تصنيعها كما الحال في صناعة تجميع السيارات، وصناعة تعبئة وحفظ المواد الغذائية، وصناعة الأجهزة الكهربائية المنزلية مثل الغسالات والتلفزيونات. وفي هذه الحالة يتم تحديد الأجزاء المكونة للمنتج، والعمليات الإنتاجية اللازمة للتجميع، ثم تحديد محطات العمل اللازمة لكل عملية مع مراعاة تساوي دورة التشغيل في كل مرحلة مع المرحلة التالية بما يحقق تدفق الإنتاج.

- ويعني التدفق المستمر لخط الإنتاج أو التجميع أن كل وحدة يتم انتاجها يجب أن تمر على جميع محطات العمل(التشغيل) Work Station وذلك لأن هذا النوع من الإنتاج يكون إنتاجاً نمطياً، وبالتالي فإذا كان هذا الشكل من أشكال الترتيب الداخلي يستخدم في حالة نظام الإنتاج المتدفق(الإنتاج المستمر والإنتاج الكبير).
- **ومن أهم مزايا الترتيب الداخلي وفقاً للمنتج ما يلي:**

1.سهولة تدفق المواد والأجزاء تحت التشغيل، والبساطة في التحكم في سرعة تدفق العملية الإنتاجية.

2. تقليل مخزون المواد تحت التشغيل، ومن ثم تخفيض تكلفة الإحتفاظ بالمخزون من المواد نصف المصنوعة.

3. تخفيض تكلفة النقل ومناولة المواد، نظراً لأن الآلات والمعدات قريبة من بعضها البعض.

4. تبسيط نظم تخطيط ومراقبة الإنتاج وتبسيط نظم الإشراف، فهو يحتاج إلى أقل قدر من الإشراف.

5.الحاجة إلى مساحات أقل للعملية الإنتاجية.

6. انخفاض تكاليف الإنتاج بصورة عامة لإنخفاض تكاليف المناولة وكبر حجم الكميات المنتجة.

- أما عيوبه فتتلخص فيما يلي:

1. عدم المرونة في إستغلال طاقة الخط الإنتاجي لإنتاج منتجات أخرى ومن ثم عدم القدرة على الإستجابة للتغيرات في نوعية المنتجات أو في تصميم المنتج.

2. إن حدوث أي عطل في أي مرحلة من مراحل الخط الإنتاجي قد يؤدي إلى توقف خط الإنتاج بالكامل.

3.التكرار المستمر في أداء عمل روتيني قد يسبب وجود ملل لدى العاملين، ومن ثم خلق مشاكل متعلقة بإنخفاض الروح المعنوية للعاملين.

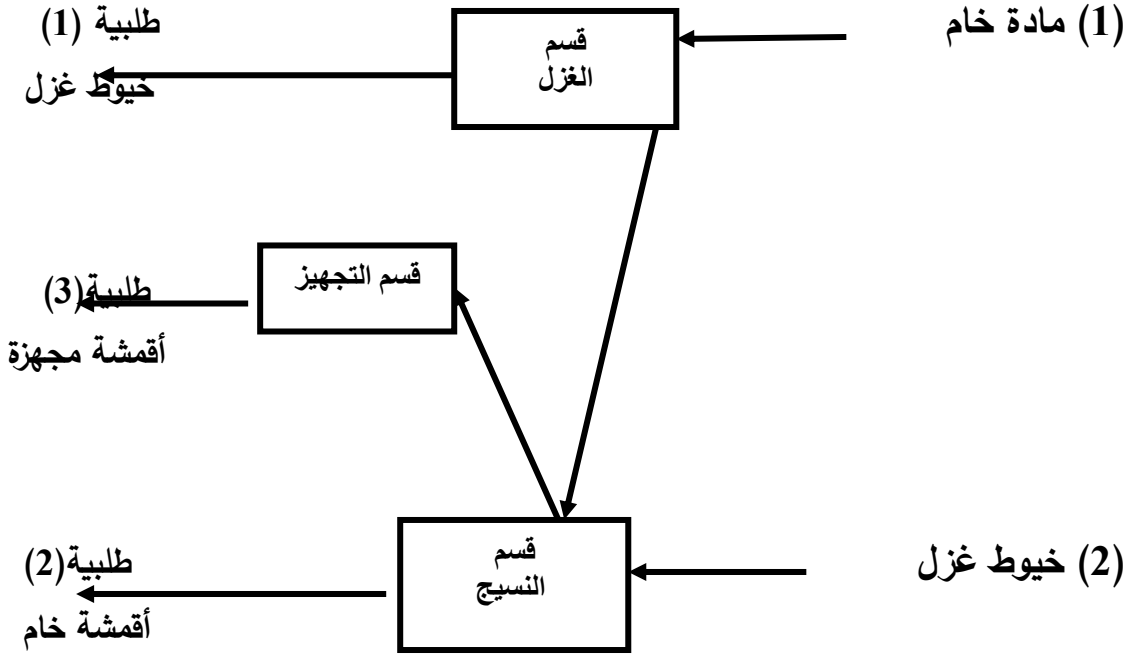
4. أرتفاع رأس المال المستمر في الآلات والمعدات.

5. أن المشكلة لهذا النوع من أنواع الترتيب الداخلي تتمثل في صعوبة تحقيق التوازن بين محطات التشغيل على خط الإنتاج.

ثانيا: الترتيب وفقاً للعملية:Process Layout

الترتيب وفقاً للعملية يعني ترتيب الآلات والتسهيلات الإنتاجية (المعدات) على أساس طبيعة عملها أو الوظائف التي تؤديها، حيث يخصص قسم مستقل بذاته لكل نوع من الآلات والمعدات(قسم خراطة، قسم برادة ،قسم لحام...إلخ)، أي توضع كل الآلات والتسهيلات المتشابهة والتي تؤدي نفس الوظيفة في قسم واحد، وذلك بغض النظر عن نوع المنتجات التي سوف يقوم القسم بإنتاجها، وبحيث تنتقل المواد من قسم لآخر حتى تصبح منتج نهائي. فإنه عادة ما يرتبط هذا النوع من الترتيب الداخلي أساساً بنظام الإنتاج المتغير(المتقطع). ومن أمثلة المنظمات التي يشيع فيها استخدام هذا الشكل من أشكال التخطيط الداخلي شركات الغزل والنسيج والمستشفيات، والمكتبات العامة ، والبنوك، والجامعات.

فالبنوك على سبيل المثال عادة ما تقوم بترتيب عملياتها حيب نوع العملية، حيث نجد قسم للإقتراض، وقسم للشيكات، وقسم للحسابات الجارية، بالإضافة إلأى أقسام التحويلات الخارجية. كما أن شركات الغزل والنسيج نجد بها قسم للغزل ، وقسم للنسيج ، وقسم للتجهيز، وكذلك قسم للملابس الجاهزة في بعض الشركات.



شكل يوضح الترتيب الداخلي على العملية بأحد شركات الغزل والنسيج

- ومن مزايا هذا النوع من الترتيب مايلي:

1. المرونة الكبيرة في استخدام الآلات والأفراد.
2. الاستغلال الأمثل للآلات والمعدات، نظراً لأنها آلات ذات أغراض متعددة.

3. انخفاض رأس المال المستثمر في الآلات والمعدات.

4. سهولة إجراء الصيانة للآلات ومعالجة الأعطال وانخفاض تكلفتها.

5. أنه يسمح بخلق روح التجديد والإبتكار أمام العمالة المهرة لأن الآلات من النوع غير المتخصص.

6. عملية الإشراف والرقابة تكون أدق وأكثر كفاءة بالنسبة للآلات والمعدات.

- **ومن أهم عيوب ومساوئ هذا الترتيب ما يلي:**

1. ارتفاع تكاليف مناولة المواد ونقلها من قسم لآخر.

2. زيادة رأس المال المستثمر في المخزون من الخامات والمواد نصف المصنعة والمتواجدة بين مراحل وأقسام الإنتاج المختلفة لكبر حجم المخزون بها ، وبالتالي ارتفاع تكلفة المخزون.

3. صعوبة استخدام المواد في الأقسام المختلفة اللازمة لأداء العملية الإنتاجية، وعدم التحكم في سرعة انسياب العمليات الإنتاجية.

4. صعوبة استخدام أساليب وأدوات المناولة الميكانيكية المتقدمة، واستغلال مساحة أكبر نسبياً في المصنع(الموقع) نتيجة ترك مساحات خالية بين الأقسام، وهذا بدوره يؤدي إلى تبديد المساحة المتاحة.

5. ارتفاع أجوقد العمال والمشرفين، نظراً لأن العمالة المطلوبة من العامل الماهر والذي تتوافر لديه خبرات عالية.

6.يحتاج إلى نظام مراقبة دقيق ومباشر على نوع الإنتاج وسرعة العمل، وذلك لكل طلبية على حدا، وهذا بدوره يترتب عليه انخفاض نطاق الإشراف.

ثالثا: الترتيب على أساس الموقع الثابت Fixed Position Layout

ويختلف هذا الشكل من الشكلين السابقين، حيث يظل المنتج ثابتاً في موقعه، بينما يتم إحضار الآلات والمعدات والمواد والعمالة للقيام بالعملية الإنتاجية في هذا الموقع ولهذا فإنه يصلح في حالة مشروعات المقاولات أو الإنشاءات الضخمة ذات المواصفات الخاصة، مثل بناء كبري أو سفينة فضاء أو غواصة أو طائرة.

وبالتالي فإنه يستخدم عندما يكون عدد الوحدات المطلوبة انتاجهامن المنتج صغيرجداً، حيث قد يصل إلى وحدة واحدة ، وله مواصفات خاصة، كأن يمون المنتج كبيراً جداً أو ثقيلاً، أو قابلاً للتلف والكسر، ويعب نقله أو تحريكه من مكانه ومن ثم يظل ثابتاً في مكانه وينقل إليه العمال بآلاتهم ومعداتهم لإجراء العمليات الإنتاجية عليه في مكانه وفي هذا النوع من أنواع

الترتيب الداخلي للموقع لا يوجد أي نوع من التدفق للمواد خلال العملية الإنتاجية، ومن هنا يكون التركيز منصباً على توقيت عمليات تسليم المواد والمعدات حتى يتعطل العمل في المشروع ككل، كما أن المواصفات تختلف من مشروع لآخر، ولهذا يحتاج إلى تنوع في مستويات المهارة والخبارت المطلوبة في العاملين.

أن المشكلة الرئيسية لهذا الترتيب تتمثل في كيفية التنسيق بين الأنشطة المختلفة بشكل يضمن تقليل وقت انجاز المشروع إلى أقل وقت ممكن وبتكلفة ملائمة، إلا أنه يمكن تحقيق مثل هذا التنسيق من خلال استخدام أساليب شبكات الأعمال.

رابعاً: الترتيب المختلط أو توليفة الترتيب الداخلىMixed Layout

يتضح من الأنواع المختلفة لأشكال التخطيط الداخلي للموقع السابق تناولها، إن كل شكل من هذه الأشكال يناسب نوع معين من أنواع نظم الإنتاج، لأنه من المعتاد في الواقع الفعلي أن نجد أن كثيراً من المنظمات تعتمد على توليفة من تلك الشكال تمثل خليطاً أو خريجاً منها لكي يمكن تحقيق عدة مزايا بشكل يلائم العملية الإنتاجية.

فعلى سبيل المثال: نجد أن بعض شركات الغزل والنسيج والتي تنتج نوعيات مختلفة من الخيوط والأقمشة تطلب عمليات مشتركة لإعداد وتجهيز الخيوط من غزل ونسيج بجميع أنواع الأقمشة، تعتبر في هذه المرحلة على الترتيب وفقاً للعملية، أما عمليات المعالجة النهائية أو التشطيب فهي تتعلق بكل نوعية من الأقمشة على حدا ، فإنه يتم ترتيبها وفقاً للمنتج على شكل خط انتاج. كما أن المستشفيات تعتمد على الترتيب وفقاً للعملية حينما تقوم بإنشاء أقسام علامية مختلفة، فيحين أنها تعتمد على الترتيب وفقاً للموقع الثابت عند تقديم الرعاية الصحية للمريض داخل القسم الواحد. وأيضاً عند إجراء جراحة لمريض يتم تجميع كل التسهيلات الإنتاجية(الأطباء، الممرضات، والأجهزة والمعدات) في موقع إجراء الجراحة.

خامساً: الأشكال الحديثة للترتيب الداخلي Celllular Layout

تعد الأشكال الحديثة للترتيب الداخلي للموقع تقدماً واضحاً في إدارة الإنتاج والعمليات،فهذه الأشكال الحديثة تم تقديمها للتغلب على عيوب الترتيب الداخلي وفقاً للعملية والترتيب الداخلي

وفقاً للعملية والترتيب الداخلي وفقاً للمنتج. ومن الأشكال الحديثة للترتيب الداخلي للموقع ما يلي:

(1) نظام المجموعات الآلية(GT). (2) نظم التصنيع المرئية.

وهذه الأشكال تستخدم أساساً في حالة الإنتاج المتقطع ولكنها تستفيد من المزايا الناجمة عن الترتيب وفقاً للمنتج.

تخطيط الطاقة الإنتاجية

تمهيد:

يعتبر تخطيط الطاقة الإنتاجية من الأنشطة الهامة لوظيفة تخطيط ومراقبة الإنتاج في المشروع الصناعي حيث يتم تحديد الطاقة الإنتاجية المتاحة في ضوء الإمكانيات الآلية المتاحة وظروف التشغيل الفنية وبرامج الصيانة للآلات والمعدات ثم يتم تحديد مستوى تشغيل الطاقة في ضوء تقديرات الطلب على منتجات المشروع.

- **ويرتبط بتخطيط الطاقة الإنتاجية تحديد عدد من العوامل منها:**

1- كمية الطلب على منتجات المشروع خلال الفترة المقبلة.

2- التسهيلات المادية والبشرية المتاحة بالمشروع.

3- مستويات المخزون من المواد الخام ومستلزمات الإنتاج التي يجب الإحتفاظ بها عند مستويات الطاقة المختلفة.

4- تكلفة الإنتاج عند المستويات المختلفة للطاقة الإنتاجية.

- ويمكن تعريف الطاقة الإنتاجية بأنها" الحد الأقصى لمعدل المخرجات(سلع أو خدمات) الذي يمكن لنظام الإنتاج والعمليات انتاجها خلال فترة زمنية محددة. وفي الواقع الفعلي كثيراً ما تعرف الطاقة الإنتاجية بكمية الوحدات المنتجة خلال فترة زمنية معينة(الساعة، اليوم، الأسبوع، الشهر،السنة). فمثلاً يقال أن الطاقة الإنتاجية لشركة إيديال 400 ثلاجة في اليوم ، أو الطاقة الإنتاجية لشركة فابي للألبان 5000 قارورة حليب يومياً أو الطاقة الإنتاجية لشركة الإسكندرية الوطنية للحديد والصلب 600,000 سنوياً.
- **ويهدف تخطيط الطاقة الإنتاجية إلى:**

1. تلبية الطلب على منتجات المشروع والإرتفاع بمستوى بمستوى الطاقة إلى مستوى الإستخدام الأمثل.

2.تحديد الإحتياجات من التسهيلات المادية والبشرية في الأجلين القصير والطويل.

- مستويات الطاقة الإنتاجية:

هنالك مستويات أو مفاهيم للطاقة الإنتاجية منها الطاقة النظرية والطاقة القصوى والطاقة المتاحة وطاقة برنامج الإنتاج والطاقة المستغلة. وفيما يلي عرض لتلك المستويات أو المفاهيم:

1. الطاقة النظرية:

هي الطاقة التي تبنى على فرض التشغيل المستمر للآلات أي دون توقف وهذه الطاقة لا يمكن تحقيقها عملياً ، ومن ثم وصفت بأنها "نظرية" لأنها لا تأخذ في الحسبان أي نوع من المسموحات مثل الأعطال المترتبة على أعداد الآلات للإنتاج وصيانتها والإنتقال من عملية لأخرى.

2. الطاقة القصوى:

يقصد بالطاقة القصوى وفقاً لها ورد بالنظام المحاسبي الموحد" طاقة الإنتاج المحددة خلال فترة زمنية معينة وفقاً للمواصفات عوامل الإنتاج مع فرض توافر مجموعة متكاملة من الإشتراطات كالصيانة المنتظمة وقوة عمالة مدربة ذات كفاءة انتاجية معينة، وتوافر

مستلزمات الإنتاج بالمواصفات المحددة، ويستبعد من حساب الطاقة القصوى ذلك الجزء الذي لا يمكن تحقيقه بسبب إعداد الآلات للإنتاج والصيانة والإنتقال من عملية لأخرى في حدود المعدلات الفنية المستقرة ومن ذلك يتضح أن:

الطاقة القصوى= الطاقة النظرية- مسموحات الأعطال العادية

وتقاس الطاقة القصوى على مستويات الوحدة الاقتصادية بالقدرة الإنتاجية القصوى للمرحلة الرئيسية، وذلك بقسمة الطاقة القصوى بالساعات على الزمن التقديري لوحدة المنتج بالمرحلة الرئيسية ويتم التوصل لهذه الطاقة معبراً عنها بوحدات قياس الإنتاج.

3. الطاقة المتاحة:

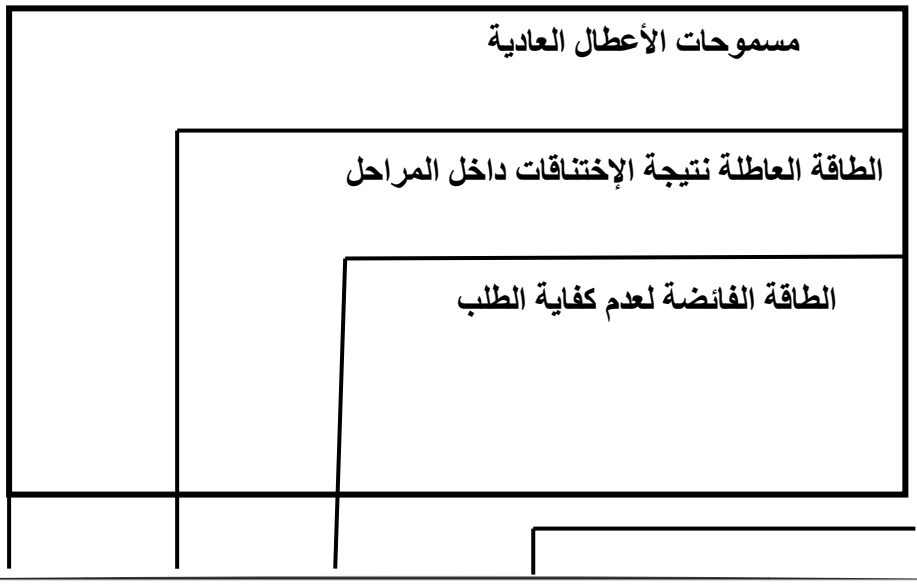
يقصد بالطاقة المتاحة وفقاً لما ورد بالنظام المحاسبي الموحد "الطاقة القصوى مستبعداً منها الإختلافات داخل مجموعة مراكز الإنتاج ، وتقاس الطاقة المتاحة بطاقة أضعف مرحلة أو عملية انتاجية".

4.طاقة برنامج الإنتاج:

هي الطاقة التي يستلزمها برنامج الإنتاج في الوحدة الاقتصادية وهذه الطاقة تعبر عن خطة الوحدة بخصوص مدى استخدامها للطاقة المتاحة

وطاقة برنامج الإنتاج= الطاقة المتاحة- الطاقة الفائضة

والطاقة الفائضة ترجع إلى عدم كفاية الطلب على منتجات المشروع شكل يوضح العلاقة بين مفاهيم أو مستويات الطاقة الإنتاجية للآلات.



5. الطاقة المستغلة:

" تعبر عن ساعات التشغيل الفعلية حسب الإنتاج الذي حققته الوحدة الاقتصادية وهي جزء من الطاقة المتاحة". ويقصد بها صافي ساعات دوران الآلات الفعلي بعد استبعاد جميع أنواع التوقفات أو الأعطال بجميع أنواعها لكل مرحلة أو عملية انتاج أو قسم انتاج.

- **العوامل التي تحدد حجم الطاقة الإنتاجية:**

يتحدد حجم الطاقة الإنتاجية في المشروع الصناعي بحجم وطاقة الأصول الإنتاجية الموجودة فيه، فطاقة المشروع الإنتاجية تتكون من الطاقة الإنتاجية لجميع الماكينات الموجودة في حوزة المشروع بإستثناء تلك المخصصة كإحتياطي مع إضافة تأثير كافة الإجراءات المتعلقة بتحسين وتطوير الماكينات والتي تؤدي إلى زيادة انتاجيتها والتي سوف يتم تنفيذها في المدة الزمنية التي يجري التخطيط لها.

ولكن كثيراً ما يختلف حجم الإنتاجية لعدد من المشروعات المتشابهة والتي تضم أعداد متساوية من الماكينات المتناظرة ويرجع هذا لوجود عدة عوامل أخرى تؤثر على حجم الطاقة الإنتاجية أهمها:

1. العدد المتاح لكل نوع من الأصول الإنتاجية ومستوى استخدام تلك الأصول:

أي مدى الإستفادة من وقت العمل ويمكن تحديد ذلك بنسبة وقت العمل المنتج للماكينات إلى إجمالي وقت العمل.

2.طبيعة ودرجة تقدم الأجهزة والأدوات التي يستعملها:

سواء عند استخدام للماكينات أو بدونها، إذ يتيح إدخال أجهزة وأدوات جديدة وتطوير الحالي منها إلى إمكانية تنفيذ طرق انتاج وعمليات صنع أكثر تقدماً، بما يصاحبها من تخفيض الوقت اللازم لتنفيذ عمليات الصنع الأساسية للمنتجات.

3. خواص وطبيعة المواد الخام:

يتأثر حجم الطاقة الإنتاجية بطيعة المواد الخام ودرجة جودتها فكمية الإنتاج التي تستطيع الماكينة إنتاجها أو يتمكن العامل من تجهيزها بواسطة الأدوات والأجهزة المساعدة تختلف حسب درجة ملائمة خواص المادة الخام للتشغيل.

فكثيراً ما يعاني المشرفون ورجال البيع من التأثير السلبي لإستخدام مواد خام تختلف عن تلك المحددة، وينعكس مثل هذا التأثير على مستوى استخدام الماكينات من ناحية وعلى مستوى جودة المنتجات من ناحية أخرى. ومن أمثلة تأثير طبيعة وخواص المادة الخام على الطاقة الإنتاجية أن نوع فحم الكوك المستخدم في صناعة الحديد و الصلب يؤثر مباشرة على إفتتاحية أفران الصهر، ولذلك يتم تحديد الطاقة الإنتاجية للمشروع على أساس استخدام أكثر أنواع المواد الخام ملاءمة للماكينات لتنفيذ العمليات الصناعية المطلوبة.

4.طرق وأساليب الصنع المستخدمة:

يتوقف حجم الطاقة الإنتاجية ودرجة الإستفادة منها أيضاً على طبيعة طرق الصنع المستخدمة في انتاج المنتجات في انتاج المنتجات وتختلف كمية الإنتاج التي يمكن الحصول عليها في وقت معين بخلاف طرق الصنع المستخدمة. ولذلك عند تحديد طاقة المشروع الصناعي الإنتاجية أو أحد أقسامه يجب حساب هذه الطاقة على أساس استخدام أكثر عمليات الصنع رقياً والتي قد تكون مطبقة في المشروع نفسه أو في المشروعات الحديثة المشابهة ويمكن تطبيقها في نفس المشروع.

5. درجة التخصص في المشروع:

من المؤكد أن التأثير الذي يمارسه التخصص على تحديد الطاقة أهمية خاصة، فالطاقة الإنتاجية للماكينات ومعدل استخدام هذه الطاقة سيتوقف على درجة ثبات تشيكلة المنتجات على النحو الذي لا ينتج عنه كثرة تعديل الماكينات وإعادة ضبطها لتواقف أصناف جديدة وعلى النحو الذي يضمن تبعاً لذلك الإستفادة من تخصص العاملين وتخصص المعدات والأدوات وغيرها.

ويواجه حساب الطاقة من هذه الزاوية بعض الصعوبات فعناك صعوبة التنبؤ بتشكيلة المنتجات الخاصة بالمشروع لأجل طويل إذ تتأثر تشيكلة المنتجات بميول المستهلكين وبطبيعة الأسواق وما تتضمنه من منافسة بين المنتجين. وكما هو الحال بالنسبة للعوامل السابقة ينبغي تحديد الطاقة الإنتاجية تأسيساً على خطط الإنتاج الجارية وتشكيلة المنتجات المقترحة المثلى للمشروع. وبالنسبة للطاقة الإنتاجية فإن التشكيلة المثلى تضمن التحميل الكامل للك الماكينات الموجودة في المصنع.

6. درجة مهارة ومستوى تدريب العاملين وطبيعة علاقتها بالعملية الإنتاجية:

فالعامل الواعي المدرب يمكنه بلا شك أن يستوعب التقنية الحديثة بسهولة . وأن يرفع من فعالية أستغلال هذه التقنية. ويترتب على ذلك زيادة انتاجية العمالة والماكينات ومن ثم زيادة الطاقة الإنتاجية.

7. مستوى تنظيم العمل والإنتاج ومدى توفر الظروف الملائمة لتحقيق الإنتظام والتدفق للعملية:

- مجموعة العوامل السابقة تؤثر على حجم الطاقة الإنتاجية وعلى مستوى استخدامها في نفس الوقت، ولذلك يجب تحديد الحالات التي تؤثر فيها العوامل السابقة على زيادة حجم الطاقة ، وتلك التي ينتج عنها تغيير في مستوى استخدام الطاقة وكفاية الإجراءات الوجهة لتغيير البنود التي تدخل في حساب الطاقة الإنتاجية تؤدي إلى تغيير حجمها ويدخل نطاق هذه الإجراءات:

- إدخال ماكينات جديدة ومعدات وأدوات لم تستخدم من قبل.
- تطبيق طرق جديدة في الإنتاج تؤدي إلى زيادة كميته.
- استخدام مواد خام أكثر فعالية وغيرها.

أما الإجراءات الخاصة بمحاولة رفع مؤشرات عمل المشروع من حالته المتوسطة إلى مؤشرات المشروعات المتقدمة العاملة في نفس النشاط فإنها لا تعبر عن تغيير في حجم الطاقة ولكنها تؤدي إلى تحسين مستوى استخدامها.

ومما سبق يتضح أن مفهوم حجم الطاقة الإنتاجية هو مفخوم ديناميكية يتحدد بالنسبة لوقت معين، ويعنى الحد الأقصى الممكن إنتاجه من المنتجات في فترة زمنية محددة، وباستخدام الماكينات المتاحة في حوذة المشروع بمعدلات ومستوى تشغيل يتحدد على أساس الخبرة المتقدمة وفي ظل جدول زمني للإنتاج وشكل محدد مثالي لتخصص المشروع.

- **مقاييس كفاءة استخدام الآلية في المشروع الصناعي:**

تسعى الإدارة في المشروعات الصناعية بصفة دائمة إلى الإستخدام الكفء والفعال لطاقتها الإنتاجية، وهي في سبيل ذلك تستخدم بعض المؤشرات أو المقاييس للحكم على مدى كفاءة استخدام الطاقة منها:

1- نسبة الإرتفاع بوقت الآلات:

$$= \frac{\text{إجمالي عدد ساعات التشغيل الفعلي}}{\text{إجمالي عدد ساعات عمل الآلات في الفترة (الوقت المتاح)}} \times 100$$

2- نسبة الطاقة الإنتاجية العاطلة:

$$= \frac{\text{وقت الإنتاج المتاح} - \text{وقت الإنتاج الفعلي}}{\text{وقت الإنتاج المتاح خلال الفترة}} \times 100$$

3- معدل تحقيق برنامج الإنتاج:

$$= \frac{\text{كمية الإنتاج الفعلي}}{\text{كمية الإنتاج حسب برنامج الإنتاج}} \times 100$$

4- معدل تطور الإنتاج:

$$= \frac{\text{كمية الإنتاج هذا العام}}{\text{كمية إنتاج العام السابق}} \times 100$$

$$\text{أو} = \frac{\text{قيمة انتاج هذه السنة بأسعار السنة السابقة}}{\text{قيمة الإنتاج للسنة السابقة}} \times 100$$

- الرقابة على استخدام الطاقة:

تعتبر مراقبة استخدام الطاقة من الأمور الهامة في المشروعات الصناعية، حيث يجب وضع نظام يمكن من خلاله قياس مقدار الفاقد في الطاقة وتوضيح أسباب هذا الفقد ومتابعة عدم تكراره مستقبلاً ومن الواجب إعداد تقارير دورية عن الأقسام المختلفة تبين ساعات التشغيل للآلات في كل وردية من ورديات العمل،وإجمالي ساعات التشغيل خلال فترة التقرير. كما يجب إعداد تقارير تحليلية تبين مدى الإستفادة من الطاقة لمراكز الإنتاج المختارة ذات الأهمية، وتحدد تلك التقارير درجة الإستفادة الفعلية من الطاقة المخططة حيث تقسم الطاقة الإجمالية إلى طاقة مخططة يتم على أساسها برنامج التشغيل في الفترة التخطيطية وطاقة فائضة أو زائدة، ثم يتم تحديد الأعطال وتقسيمها إلى أعطال تشغيلية وأعطال غير تشغيلية.

- الأعطال التشغيلية هي الأعطال التي يستطيع الملاحظ أن يتحكم فيها، وفيما يلي بعض الأمثلة عليها:

- تأخير في وقت تحضير الفورمات(التصميم).
- تأخير في وقت إعداد الآلة أو إعادة ضبطها.
- إضطراب الإنتاجية في المراحل المختلفة.

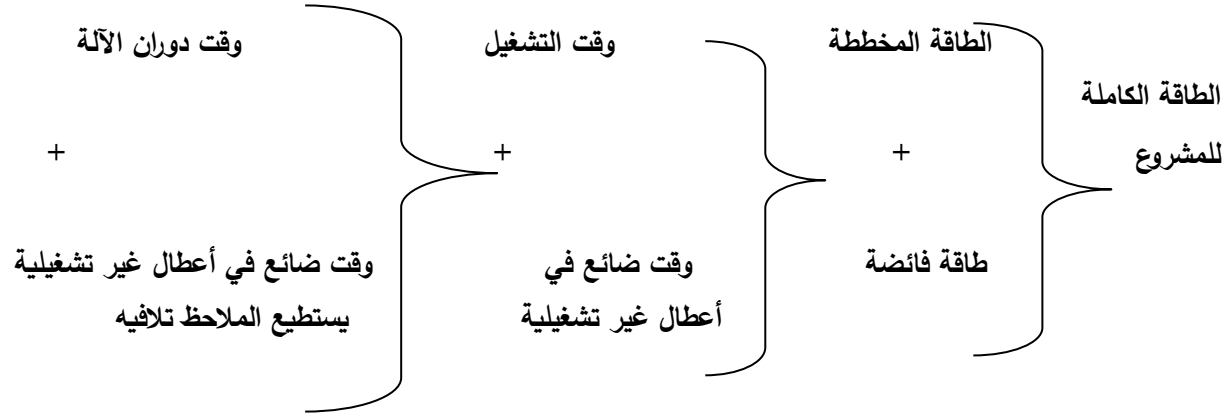
- أما الأعطال غير التشغيلية فهي تلك الأعطال التي تخرج عن تحكم الملاحظة ولا يستطيع أن يسيطر عليها العامل ومن أمثلتها:

- انقطاع التيار الكهربائي
- إصلاح الآلة من عطل مفاجئ.

– خامات رديئة تحتاج إلى معالجة خاصة.

- وتعد نماذج لبيان تفصيل هذه الأعطال لكل آلة وللآلات في القسم الواحد ولجميع الآلات، وتكون هذه التقارير محل دراسة وتحليل الأسباب التي أدت إليها.

ويمكن تحديد كيفية استخدام الطاقة في النموذج التالي:



- **المزايا التي يحققها المشروع من مراقبة استغلال الطاقة:**

الرقابة على استغلال الطاقة الإنتاجية يحقق العديد من المزايا منها:

1. تحديد الكفاءة الفعلية لكل قسم : حيث تظهر الأسباب التي أدت إلى فقد وقت الآلة منها ماهو في إطار سيطرة الملاحظ المسئول عن تشغيل الآلة ومنها ما يخرج عن إطار سيطرته.

2. تحديد كفاءة بعض أقسام الخدمات: مثل أقسام الفحص والإصلاح ومراقبة المواد، ويمكن أن تستنتج من هذا التقرير دور تلك الأقسام في تلافي بعض أسباب الأعطال.

3. مقارنة الوقت العاطل بالوقت المنتج للآلة.

4. خطورة ومقدار كل نوع من الأعطال، وذلك بالتعرف على مقدار الوقت الضائع بسبب كل نوع من الأعطال، وذلك بالتعرف على مقدار الوقت الضائع بسبب كل نوع ومدى ما يضيع على المشروع من الأموال بحسب مقدار الوقت الضائع ويخصص لكل نوع من الأعطال القدر من الجهد والوقت الذي يتناسب مع أهمية العطل.

5. قدرة الملاحظ على منع بعض الأعطال وتخفيض العطل إلى أقل قدر ممكن وهنا تظهر كفاءة الملاحظ في تلافي لأعطال أو في التغلب عليها.

6. قدرة ومهارات العامل في تخفيض بعض الأعطال أو التسيب فيها.

7. مدى الحاجة في اتخاذ إجراء تصحيحي ومكان هذا الإجراء.

- **اتجاهات تحسين استخدام الطاقة الإنتاجية:**

يعتبر من أهم مجالات رفع مستوى استخدام الماكينات ما يلي:

1. تخفيض وقت العمل الأساسي والمساعد اللازم لإنتاج وحدة منتجات واحدة
2. تحسين استخدام وقت عمل الماكينات عن طريق:

أ. تخفيض معدل الالعطلات.

ب. خفض وقت التحميل غير المنتج.

الصيانة

مقدمة:

الصيانة هي نشاط من عدة أنشطة متكاملة تكوّن المؤسسة الإنتاجية، ولهذا فإن أهداف الصيانة يجب تأسيسها من خلال هذا الإطار المتكامل للعمليات الإنتاجية بحيث تكون هذه الأهداف وسيلة لتحقيق أهداف المؤسسة ككل. عند إهمال الصيانة فإن هذا يؤدي إلى حدوث أعطال متكررة في خطوط الإنتاج، وعمليات إصلاح مكلفة مع التسبب في تدهور سريع لمعدات ثمينة من معدات الإنتاج.

هناك عدة تعريفات تم طرحها للصيانة منها تعريفها بأنها عملية المحافظة على الوسائل والمعدات في حالة تشغيلية جيدة، وكذلك تعريفها بأنها مجموعة من النظم الفنية التي تقوم بها إدارة الصيانة لتقليل الأعطال وجعل الأصول في حالة تشغيلية جيدة أو إعادة تلك الحالة الجيدة لها عندما تتعطل.

يتضح من هذه التعريفات أن الصيانة وسيلة لتقليل الأعطال وليس لمنعها بالكلية، وأن التكلفة عامل هام لا بد من أخذه في الإعتبار عند إجراء عمليات الصيانة. لكن من المهم جداً في إطار دراستها هنا التأكيد على الجوانب الإدارية المصاحبة لعملية الصيانة من تخطيط وتنظيم ورقابة.

أهمية الصيانة في المنشآت الصناعية:

تكتسب عمليات الصيانة في المؤسسات الإنتاجية أهمية خاصة وذلك للعوامل التالية:

1. تساعد على المحافظة على أعطال الآلات والمعدات في حدها الأدنى، مما يعطي العملية الإنتاجية الفرصة المناسبة لتصنيع أكثر كفاءة وفعالية وأقل تكلفة.
2. تعل على المحافظة على معايير الجودة من خلال ضمان فعالية آلات الإنتاج.
3. تعمل على منع الأعطال الرئيسية التي تؤدي إلى توقف خطوط الإنتاج، مما يتسبب في الإخلال بمواعيد تسليم الطلبيات للزبائن وينجم عنها خسائر فادحة للمؤسسات الإنتاجية.
4. المحافظة على الروح المعنوية للعاملين ومنع تعريضها للهبوط بسبب كثرة الأعطال وتوقف خطوط الإنتاج.
5. المساهمة في استمرارية بيئة العمل المناسبة للعاملين في المؤسسة الإنتاجية مما يؤدي إلى رفع الإنتاجية. مثال ذلك توفير جو مناسب من ناحية درجة الحرارة ومستوى الرطوبة من خلال صيانة أجهزة التكييف وضمان تشغيلها بالمستوى اللائق.
6. المفاهيم الإنتاجية الحديثة التي تأخذ بمبدأ الإنتاج عند الحاجة(JIT) تتطلب وجود صيانة وقائية تضمن تشغيل الآلات بشكل كامل لمواجهة الطلب دون الإعتماد على التخزين.

أنواع الصيانة ودور كل منها:

يمكن تصنيف الصيانة إلى نوعين: الصيانة الإصلاحية والصيانة الوقائية. فيما يلي شرح لكل منهما ولدوره في نظام الصيانة.

(أ) الصيانة الإصلاحية(Breakdown Mainenance)

الصيانة الإصلاحية هي صيانة علاجية يتم القيام بها تجاوباً مع حدوث الأعطال بغرض استعادة حالة المعدة التي كانت عليها قبل حدوث العطل، وهي تشمل كل أعمال الفحص والتشخيص والإصلاح الميكانيكية والكهربائية والإلكترونية لأعطال الأجهزة والمعدات.

هذا النوع من الصيانة يكون غير مخطط له مسبقاً لصعوبة وربما إستحالة معرفة وقت حدوث العطل. هناك نوعان من الصيانة الإصلاحية يحددها نوع العطل وهما :الصيانة

الثانوية(Minor Mainenance) التي تتم بشكل يومي لمعالجة أعطال بسيطة وسريعة الإصلاح وهي تشكل جزءاً كبيراً من نشاط الصيانة الإصلاحية، والصيانة الرئيسية (Major Mainenance) لإصلاح الأعطال الرلئيسية التي يتطلب إصلاحها إيقاف عمل المصنع أو أحد خطوط الإنتاج فيه، وهذه قد تلجأ بعض المؤسسات الإنتاجية لإسنادها إلى شركات متخصصة مقابل تعاقد سنوي يتفق عليه.

(ب) الصيانة الوقائية(Prevenive Mainenance)

الصيانة الوقائية غرضها الأساسي تقليل حدوث الأعطال من خلال الإجراءات الوقائية التي يتم تنفيذها طبقاً لجدول محدد مسبقاً. تشمل الصيانة الوقائي الإجراءات العامة التالية:

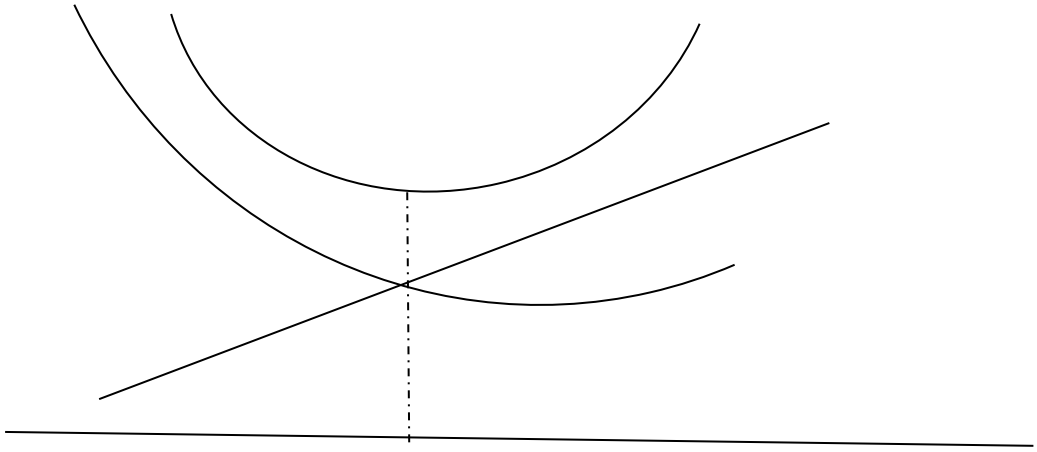
1. الصيانة الدورية (Preiodic Mainenance) : وفيها يتم فحص الآلات بشكل دوري للتأكد من خلوها من العيوب التي قد تسبب الأعطال مستقبلاً. ذلك يتم على أساس المدة الزمنية(أسبوعياً أو شهرياً مثلاً)أو على أسس أخرى مثل عدد ساعات العمل الفعلية للآلة.
2. الصيانة التوقعية(Predictive Mainenance): وهي تشمل القيام بلإجراءات التي يتوقع حدوث أعطال لو لم يتم القيام بها، مثل تغيير القطع التي قارب عمرها المحدد على الإنتهاء. تطبيق مفهوم الصيانة التوقعية يتم عادة بإستخدام حساسات لتوفير البيانات اللحظية حول حالة القطع أو الأجزاء بحيث يتم التعامل مع تلك التي تكون بحالة حرجة قبل أن تتسبب في حدوث الأعطال.
3. الصيانة الروتينية (Routine Mainenance): وهي تشمل القيام بالأنشطة الروتينية اللازمة لإستمرار عمل الآلة مثل تغيير الزيوت ومعايرة مستوى السوائل والتشحيم وإعادة شحن البطاريات وغيرها.

الصيانة الوقائية الكثير من المزايا النابعة من كونها تؤدي عموماً لتقليل تكرار وحجم الأعطال. فيما يلي قائمة بتلك المزايا:

1. خفض تكاليف الصيانة الإصلاحية لمعدات وآلات الإنتاج.
2. الحفاظ على العمر التقديري للإستخدام المفيد للآلات.
3. الإقلال من الأعطال المفاجئة.
4. خفض معدل الحوادث أثناء العمل.
5. خفض تكلفة المنتج.
6. إعطاء فرصة أكبر لتنفيذ خطط الإنتاج والإلتزام بمواعيد التسليم للزبائن.

7. رفع نسبة الجودة.

العلاقة بين تكاليف الصيانة الوقائية وتكاليف الصيانة الإصلاحية:



لفهم العلاقة بين تكاليف الصيانة الوقائية وتكاليف الصيانة الإصلاحية نستعين بالشكل أعلاه الذي يوضح علاقة التكلفة مع حجم أعمال الصيانة. فبالنسبة للصيانة الإصلاحية يظهر جلياً من الشكل وجود علاقة عكسية بين تكلفة الصيانة الإصلاحية وحجم أعمال الصيانة وهذا يفسر بأن تكاليف الإستثمار في أدوات ومعدات الصيانة إذا لم يقابلها توسع في حجم أعمال الصيانة فإن فإن هذه التكلفة تكون مرتفعة، والعكس صحيح بمعنى أن هذه التكلفة تبدأ بالإنخفاض مع توسع حجم أعمال الصيانة.

أما بالنسبة للصيانة الوقائية فواضح أيضاً من الشكل السابقأنه مع زيادة حجم أعمال الصيانة تزداد التكاليف، أي أنه توجد علاقة طردية بين الأثنين. ومن الجدير بالذكر أنه إذا اتضح للمؤسسة الإنتاجية أن تكاليف الصيانة الإصلاحية تزيد على الفائدة التي يمكن تحقيقها نتيجة لهذه المعالجة، فإنه من الأفضل للمؤسسة التخلص من مثل هذا النوع من المعدات التي تكون فيها الصيانة الإصلاحية غير مجدية، وذلك بطريقة مناسبة سواء كان ذلك بالبيع أو خلافه.

بعد أن فهمنا العلاقة بين حجم أعمال الصيانة وتكلفة كل نوع من أنواع الصيانة على حدة يمكننا الآن أن نستنتج أنه كلما تم تخصيص مبالغ أكبر وعدداً أكبر من الفنيين المناط بهم تنفيذ أعمال الصيانة الوقائية فإن ذلك يؤدي إلى تخفيض تكاليف الصيانة الإصلاحية بسبب الإنخفاض الملحوظ الذي يحدث في عدد حالات الأعطال، ولكن بالنسبة للتكلفة الكلية كما هو واضح من الشكل فإن منحنى التكلفة يستمر في الإنخفاض مع التوسع في حجم الصيانة الوقائية إلى نقطة معينة تمثل أدنى تكلفة وتسمى النقطة

المثالية(OptimumPoint) لسياسة الصيانة التي يمكن للمؤسسة الإنتاجية إتباعها. لكن بعد هذه النقطة المثالية تبدأ التكلفة الكلية في الإرتفاع مرة أخرى وهذا يعني أن الإنخفاض في تكلفة الصيانة الإصلاحية سيكون أقل من الزيادة في تكاليف الصيانة الوقائية.وفي مثل هذه الحالة الأخيرة قد يكون من الأفضل للمؤسسة الإنتاجية تحمل تكاليف الصيانة الإصلاحية لمعالجة الأعطال الناشئة عن عدم التوسع في تكاليف الصيانة الوقائية.

خلاصة القول أنه على المؤسسة الإنتاجية المقارنة بين تكاليف الصيانة الوقائية والصيانة الإصلاحية من أجل اختيار سياسة الصيانة المناسبة التي تكون بأقل التكاليف، وغالباً فإن أفضل سياسة هي التي تحقق التوازن بين نوعي الصيانة، مع ملاحظة أنه توجد عدة عوامل تحدد المدى الذي يمكن الذهاب إليه في تطبيق برامج الصيانة الوقائية، وذلك مثل عمر وحالة الآلات والمعدات المراد صيانتها ومستوى التقنية المستخدمة فيها ونوع عمليات الإنتاج وغيرها من العوامل.

مراقبة جودة الإنتاج

أولا: جدولة الإنتاج

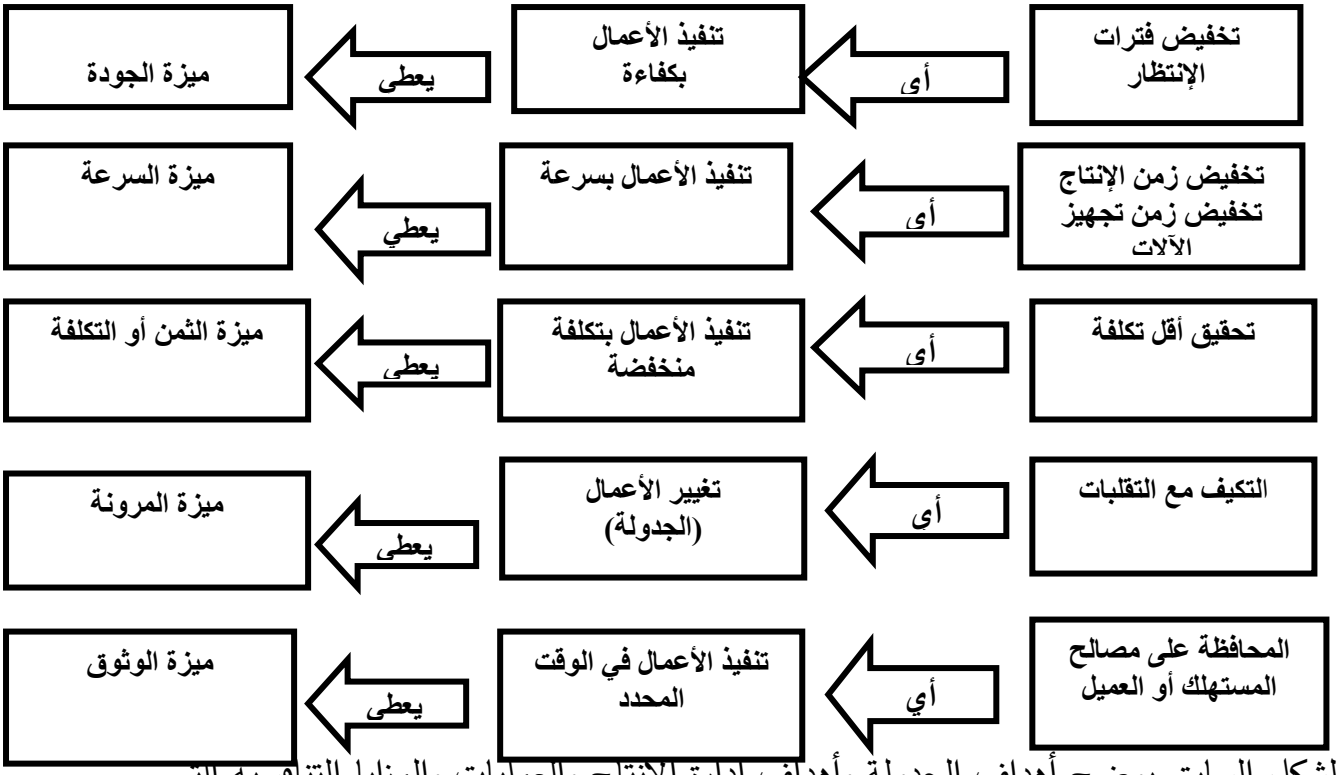
(1) مفهوم جدولة الإنتاج:

- **جدولة الإنتاج:** هي عملية تخطيط الإنتاج لفترات قصيرة قد تكون أسابيع أو أيام أو لعدة ساعات.وهي تتضمن تخصيص الموارد المتاحة(عدد ومعدات، آلات ، عمال، مكان) لتشغيل الأوامر الإنتاجية أو للقيام بالأعمال والأنشطة اللازمة وتخصيصها لخدمة مجموعة مختلفة من المستهلكين أو العملاء، مثال ذلك تحميل أوامر الإنتاج على ماكيناتمعينة، تخصيص ممرضات معينات لخدمة مجموعة معينة من المرضى، تخصيص أتوبيسات لخدمة خطوط معينة، توزع حصص التدريس على المدرسين في إحدى المدارس ، كل هذه الأمثلة ما هي إلا عمليات جدولة للإنتاج أو لأداء الخدمة.
- كما يقصد به خطة الإنتاج الخاصة بالمفردات النهائية، حيث يقوم بتحليلها، لتعرض كل فترة، بالكمية المطلوب تصنيفها، مثال ذلك سيتم تصنيع 200 دراجة بخارية موديل M5 كل أسبوع.

(2) أهداف عملية الجدولة:

تترجم أهداف عملية الجدولة أو جدول الإنتاج الرئيس MPS، الأهداف الأساسية لإدارة الإنتاج والعمليات. ويمكن توضيحها من خلال الشكل الآتي:

:أهداف جدولة الإنتاج وفقاً لأهداف إدارة الإنتاج وتحقيقاً للمزايا التنافسية للمنظمة:



الشكل السابق يوضح أهداف الجدولة وأهداف إدارة الإنتاج والعمليات والمزايا التنافسية التي تحققها.

- يتضح من الشكل أن الهدف الأول لعملية الجدولة يتمثل في تخفيض فترات الإنتظار. أثناء التشغيل. أي تنفيذ الأعمال صحيحة بما يعطي ميزة الجودة في العمل والعمليات. أما الهدف الثاني والثالث وهو تخفيض زمن الإنتاج وزمن تجهيز الآلات أو انتقال المواد أي تنفيذ الأعمال في الوقت المحدد، بما يعطي ميزة السرعة في تنفيذ الأعمال. كذلك الهدف الرابع وهو تحقيق أدنى قدر ممكن من تكاليف الإنتاج والتخزين أي تنفيذ الأعمال بتكلفة منخفضة، بما يعطي ميزة الثمن أو التكلفة . كما أن الخامس وهو التكيف مع التقلبات العشوائية المؤثرة على حجم الطلب أي تغيير الأعمال بما يعطي ميزة المرونة أما الهدف الأخير وهو المحافظة على الصالح الشخصي للمستهلك أو العميل أي تنفيذ الأعمال في الوقت المحدد، بما يعطي ميزة الوثوق، ومن خلال تحقيق هذه الأهداف، يتحقق الإستخدام الفعال والكفء للطاقة الإنتاجية، التي تم تحديدها، مع ضمان مستوى خدمة للمستهلكين والعملاء.

نتيجة القيام بعملية الجدولة، في الواقع العملي، هي وضع تسلسل زمني للأنشطة، يوضح ما سوف يتم إنجازه، تاريخ البدء والإنتهاء والموارد المخصصة له.

(3) مخرجات عملية الجدولة:

أن مخرجات جدول الإنتاج الرئيسي في نظام تخطيط ومراقبة الإنتاج هو الخطة المفصلة لكل أسبوع وللمنتج النهائ ويستهدف ذلك الوصول إلى اتخاذ قرارات فيما يتعلق بجوانب محددة أهمها:

(أ) التحميل: وهي عملية التوفيق بين الطاقة اللازمة لتشغيل الأوامر التي تر.... مع الطاقة المتاحة. ويكون ذلك عن طريق عملية تخصيص الأوامر على آلات أو عدد أو أفراد معينين، بشكل يضمن تقليل تكاليف التشغيل إلى أقل حد ممكن.

(ب) التتابع: بمعنى إعطاء أولويات للأوامر وتحديد تتابع معين لتشغيلها على الوحدات الإنتاجية.

(ج) المتابعة: بمعنى الوقوف الدائم على حالة التشغيل لتلك الأوامر ومتابعة التنفيذ ، حسب التحميل والتتابع الموضوع بشكل يمكن معه– إذا استلزم الأمر– تغير الجدول الموضوع وعمل تسهيل أو تعجيل للأوامر المتأخرة.

4. العوامل الحاكمة لأسلوب الجدولة المستخدم:

توجد بعض العوامل الواجب أخذها في الحسبان والتي قد تميز حالة أخرى عند إختيار الأسلوب المناسب لعملية الجدولة، وتتمثل فيما يلي:

(أ) كيفية الطلب على الإنتاج أو الخدمة:

ويقصد بذلك كيفية ورود أوامر الإنتاج ، حيث يوجد حالتين في هذا الصدد، الحالة الأولى: الورود في لحظة واحدة. وفيما يتم تسليم أوامر الإنتاج أو الطلب على الخدمة لمراكز الإنتاج في وقت واحد ويكون للمركز الإنتاج قرار اختيار أي منهم للبدء به . لا يعني ذلك علمياً أن الأوامر ترد للمنظمة في وقت واحد، ولكن يرجع إلى المستهلك أو العميل ولا يمكن التحكم فيه. مثال ذلك، فتح باب الحجر على سلعة معينة لفترة محددة يتم فيها تلقي الأوامر والطلبات. أما الحالة الثانية: فهي حالة ورود الطلبيات والأوامر في أي وقت وفيها تسليم الأوامر للمركز الإنتاجي حسب وصوله، مثال ذلك غُرف الطوارئ في المستشفيات.

(ب) مسار التدفق خلال الوحدة الإنتاجية:

في أغلب الأحيان تتكون الوحدة الإنتاجية من أكثر من مركز انتاجي أو قسم ويتم انتاج الطلبية أو تقديم الخدمة بالمرور على بعض أو كل هذه المراحل.لذلك يمكن التمييز بين الحالة التي تمر فيها كل الأوامر الإنتاجية على نفس العمليات وبنفس التتابع والتي تعرف

بحالة الوحدة ثابتة التدفق والحالة الأخرى التي يكون فيها لكل أمر أو طلبية ، تدفق معين حسب مواصفات المنتج أو نوع الخدمة المطلوبة، ومثال ذلك : غرف الطوارئ في مستشفما، حيث تتوقف أنواع العمليات المقدمة على ظروف وحالة كل مريض. كما يمكن أن تسمح الوحدة الإنتاجية بخليط من الحالة الأولة والثانية ويطلق على ذلك خليط ورش الأوامر.

(ج) عدد ونوع المراكز الإنتاجية والآلات الموجودة:

حيث معالجة كل أمر ، يختلف وفقاً لعدد الآلات ونوع العمليات المطلوبة.

(د) معايير التقييم:

يجب عند محاولة الوصول إلى تتابع معين للأوامر، أن يؤخذ في الحسبان المعايير المستخدمة للمقارنة بين أكثر من بديل. لذلك يختلف المعيار المستخدم لتحديد التتابع في حالات الإنتاج الصناعي عن المستخدم في طلب الخدمة وتتمثل أهم المعايير المستخدمة في:

1. متوسط الوقت الذي تستغرقه الطلبية في الوحدة الإنتاجية.
2. الحد الأقصى لوقت الوحدة الإنتاجية.
3. متوسط التأخير عن موعد التسليم المحدد.

(هـ) قواعد الأولوية:

وتعد أساساً لتحديد تتابع الأوامر ومن أمثلتها:

1. الوارد أولاً يخدم أولاً First come First serve(FCFS)
2. الوارد أخيراً يخرج أولاً Last inFirst Out
3. الأوامر التي يلزمها وقت قصير أولاً.
4. الأوامر الحرجة أولاً.
5. موعد التسليم Due Date(DD).

ثانياً: المناولة

1. مفهوم المناولة:

رغم أن المناولة عرفت في فترات مختلفة بعبارات مختلفة ، إلا أن الخلاصة تعني دائماً أن " المناولة هي المناولة". ويشير إصطلاح المناولة إلى تحريك أي مادة من أي مكان، وبأية طريقة. ورغم شمول هذا التعريف، وعموميته، إلا أنه لا يحدد جوهر المناولة كنشاط له

خطواته ومكوناته. وقد ظهر بالفعل تعريف للمناولة يشير إليهابأنها: " تحريك الكمية المطلوبة بأسرع ما يمكن إلى المكان المناسب بأقل تكلفة ممكنة".

والتحليل الدقيق لهذا التعريف يظهر أن المناولة تنطوي على عدد من العوامل تشكل جوهر المناولة له مكانته في المنشآت التجارية والصناعية وهيئات الخدمة والمرافق والأجهزة الحكومية والقوات المسلحة.

وهذه العوامل هي:

1. الحركة 2. الزمن 3. المكان 4. الكمية 5. الحيز أو المساحة.

ونظراً لأهمية هذه العوامل، فسوف نناقشها على النحو التالي:

1. الحركة:

الثبات ليس من طبيعة الأشياء، والتسليم بهذه الحقيقة يعني أن المواد والأجزاء والأدوات والسلع لابد من تحريكها من مكان إلى مكان سواء أكان هذا التحرك داخل المخازن أو بين المخازن والعمليات الإنتاجية أو بينها وبين مراكز الإستهلاك. والمناولة تختص بحركة الأشياء بأشكالها المختلفة بأكثر الطرق كفاءة ، وبأقل تكلفة ممكنة.

2. الزمن:

ينقضي الكثير من الوقت في تحريك الأشياء من موقع إلى آخر وقد يتبادر إلى الأذهان أن الأمرالهام في المناولة هو جعل المواد والسلع التامة في متناول اليد حين الحاجة إليها، بصرف النظر عن أي إعتبار آخر. ولكن هذا العمل قد ينطوي على تكلفة. والتكلفة هنا هي تكلفة الوقت الذي ينقضي قبل الوصول إلى هذه الغاية.وأن مهمة المناولة هنا هي ضمان عدم وجود أي عملية صناعية أو حاجة لعميل متأخرة، سواء انتظاراً لوصول هذه الحاجة أو وصولها مبكراً جداً أو متأخراً جداً.

3. المكان:

تصبح الأشياء ذات قيمة ضئيلة أو معدومة القيمة في أي نشاط إنتاجي أو تسويقي إذا لم تتواجد في المكان المناسب. وقد يكون المكان داخل المخازن أو الساحات أو بين العمليات الصناعية أو في مناطق التوزيع . وعدم وجود الأشياء في المكان المناسب ينطوي على أعباء تتمثل في الجهد الإضافي المطلوب وفي الوقت الضائع للبحث عنها، والتكلفة الإضافية لتحريكها.

4. الكمية:

أن معدل طلب الأشياء متغير من وقت لآخر بسبب التقلبات أو الدورية أو المفاجئة. والتغير في الطلب يحتاج إلى إجراءات تضمن التنسيق بين الطاقة الإنتاجية ومعدلات التصريف وفي كل عملية صناعية أو مركز توزيعي، نجد أن المناولة السليمة هي التي تضمن أن كل مركز يصله بإستمرار الكمية المطلوبة بالأعداد أو الأوزان أو المقاييس أو الأحجام أو الكثافة أو غيرها من المقاييس المستخدمة.

5. الحيّز أو المساحة:

أن الإستغلال الجيد للحيز أو المساحة أو الفراغات من العوامل المؤثرة في التكاليف. ويعتبر هذا الأمر صحيحاً في الأوقات المختلفة سواء أثناء دورة النشاط أو أثناء فترة الركود. ويتجاهل الكثير من رجال المناولة أثر عدم الإستغلال الكامل للحيز أو المساحة على أساس أن استغلالها أو عدم إستغلالها لن يغير من الأمر شيئاً ولكن العجز عن إستغلال الحيز أو المساحة المتوفرة إستغلالاً سليماً ينطوي على تكلفة على الأقل تلك التكلفة التي تفقدها المنشأة من عجزها عن استغلال هذه المساحة في استخدامات بديلة.

2. أهداف المناولة الجيدة:

بصفة عامة المناولة الجيدة هي التي تختص بتحريك الأشياء من نقطة إلى أخرى، دون تأخير، وبوضعها في الأماكن المحددة لها بطريقة تتجنب بها التكدس أو الإزدحام، وتفادي المناولة غير الضرورية والإلتزام بهذا العمل يمكن أن تحقق عنه المزايا الآتية:

(أ) تخفيض التكاليف:

يمكن أن تؤدي المناولة الجيدة إلى تخفيض التكاليف للأسباب الآتية

1. الإحتفاظ بالمخزون عند أدنى المستويات وتحقيق رقابة أفضل على التكاليف.
2. توافر الظروف للإستغلال الجيد للمساحة المخزنية أو الحيز الإنتاجي.
3. تخفيض عدد مرات المناولة إلى أدنى حد ممكن.
4. تخفيض الزمن اللازم للدورة الإنتاجية.
5. زيادة وحدات الحمولة وتخفيض التكاليف بالنسبة لكل عنصر يتم تداوله.
6. تخفيض الأضرار التي تنشأ من الفشل في تلبية الطلبات.
7. زيادة الإنتاجية سواء بالنسبة للتخزين أو الصنع أو التوزيع.

(ب) تخفيض معدل الفاقد:

تؤدي المناولة الجيدة إلى توفير الظروف المناسبة لكل من العامل، والآلات، حيث يتم الإنتاج بالمواصفات المطلوبة وبالكمية المطلوبة وبالكمية المحددة دون حاجة لتجاوز معدلات السرعة. كما تسمح بالوفاء بالطلبات والأوامر في الوقت المناسب، الأمر الذي يؤدي إلى تخفيض الفاقد والاقتصاد في الوقت والجهد.

(3) المبادئ العمة للمناولة الجيدة:

يوجد مجموعة من المبادئ يجب عند استخدامها النظر إليها كإرشاد واقتراحات أكثر من كونها قواعد جامدة.

1. يجب العمل على جعل المناولة في أدنى الحدود الممكنة.
2. تخطيط المناولة على أساس نقل الأجزاء المتشابهة مرة واحدة.
3. وضع خطة لتقليل عملية إرجاع المواد.
4. السماح بالمرونة الكافية في العملية.
5. وضع خطة على أساس استغلال أدنى حيز ممكن فيما بين الأعمال المتصلة ببعضها البعض.
6. يجب عدم نقل المواد مباشرة على المعدات الميكانيكية عندما تكون مشغلة.
7. وضع خطة للآلات التي تتحكم في حركة المواد لكي تضمن التدفق السليم للمواد.
8. إتباع خط الإنتاج الفني عملياً في تخطيط المناولة.
9. تحريك المواد التي استلمت مباشرة إلى منطقة العمل.
10. عدم السماح بتكويم المواد بين العمليات، أي السماح بالتدفق غير المتصل عندما يكون الإنتاج غير متصل أو يكون متقطع.
11. وضع ترتيبات تجنب الحوادث.
12. إدماج ومزج الأعمال إذا أمكن ذلك حتى يمكن تحديد خطوات المناولة فيما بين الأعمال.
13. جعل الأنشطة والأقسام المتصلة قريبة من بعضها البعض.
14. وضع خطة لجعل العمليات التي تتضمن المواد الثقيلة أو الضخمة قريبة من نقطة الإستلام.
15. أخذ مستوى النشاط المتوقع في الحسبان سواء أكان توسعاً أو إنكماشاً في النشاط الإنتاجي.

الرقابة على جودة الإنتاج

(1) مفهوم الرقابة على الجودة:

أن مفهوم الجودة في حياتنا العادية ينطوي على درجة كبيرة من النسبيبة أما في المجال الصناعي فإن مفهوم الجودة يأخذ طابعاً وظيفياً محدداً ، ومن الأمثلة التي تشير إلى النسبية في مفهوم الجودة الدارج عديدة. مثلاً نجد أن السيارة الفاخرة ماركة شيفورليه أو بويك قد لاتكون هي السيارة الملائمة من حيث درجة الجودة في حالة استخدامها للركوب في الإنتقال بين الغابات أو الصحارى ولكن قد تكون سيارة الجيب، أو الجرارات هي السيارات الأكثر جودة للنقل في مثل هذه المناطق هذا بالرغم من وجود السيارات من الماركات الأولى بصفة عامة.

وبالمثل قد تكون أجهزة التكييف(باور) أكثر جودة بالنسبة للبعض، بينما قد لا تكون بالنسبة الآخر ، بل قد تكون أجهزة (كارير) هي الأكثر جودة بالنسبة لهم، وهكذا....

وعلى ذلك فإن الجودة ليست خاصية واحدة ولكنها مجموعة متنوعة من الخصائص يجب أن تحقق معاً، وتتمثل هذه الخصائص فيما يلي:

- الناحية الوظيفية للمنتج(الأداء الوظيفي للمنتج)
- الثقة.
- المتانة والتحمل.

- النواحي الجمالية.
- الأمان.

ويمكن أن تخلص من ذلك أن مفهوم الجودة على هذا النحو يعني بالتحديد درجة وفاء المنتج لإحتياجات ورغبات قطاع معني من المستهلكين أو المشترين الصناعيين(من الناحية الفنية، يرتبط بمعايير محددة قد تعبر هذه المعايير عن أبعاد محددة، أو تركيب كيميائي للمواد أو المكونات التي يتضمنها المنتج أو صلابة أو قوة شد، أو تشطيب نهائي، أو عوامل أخرى مثل تلافي الخدوش والعيوب في عملية المظهر الخارجي للمنتج، وكل هذه المعايير تعكس المواصفات العامة للمنتج والتي تعبر عن إحتياجات ورغبات المسيتهلكين من حيث الناحية الوظيفية، الثقة ، المتانة، النواحي الجمالية ثم الأمان.

- أما الرقابة على الجودة: فهي عبارة عن أسلوب يتم تطبيقه وبمقتضاه يتم قبول أو رفض الإنتاج. ويتوقف قبول أو رفض الإنتاج على أساس وجود معايير موضوعية للجودة أو للمواصفات وقد تكون هذه المعايير محددة بواسطة الصناعة أو المؤسسة وعندما تحدد المؤسسة مستويات الجودة المطلوبة والمقبول يؤخذ في الحسبان عوامل متعددة منها أنواع الأساليب الممكن تطبيقها في مراقبة الجودة، التكاليف، الدقة المطلوبة في قياس وسياسة المؤسسة الخاصة بالجودة.

وفي هذا الصدد يجب أن نفرق بين جودة التصميم وجودة الإنتاج وتتعلق جودة التصميم بمواصفات المنتج بينما تتعلق جودة الإنتاج بالتساؤل إلى أي حد أمكن تحقيق هذه المواصفات.

(أ) جودة التصميم:

تعتبر المواصفات العامة للمنتج بياناً بالمستوى الملائم لجودة المنتج وبالتالي فإن ذلك بطبيعته قرار تسويقي، فعادة ما يتكون السوق من عدة شرائح وكل منها يطلب سعراً معيناً، كأن تطلب قمصان الرجال عند عدة مستويات بأسعار(20 ج، 30ج، 40ج،...إلخ)، ورغم أن القمصان المختلفة تكون من الناحية الشكلية متشابهة إلا أن مواصفات كل منها يختلف عن الآخر. وتكون الإختلافات في نوع القماش وفي نوع الخياطة، في الأزرار،...إلخ. فمستويات الجودة المختلفة تحقق بإختلاف في مواصفات المنتج، ويجب على الإدارة عند تخطيطها للمنتجات أن تحدد مستوى حودة التصميم لمنتجاتها، ومثل هذه القرارات تقع أساساً في نطاق عمل رجال التسويق.

(ب)جودة الإنتاج:

وبإفتراض تحديد مواصفات معينة للمنتج فإن الإستخدام الفعال للطاقة الإنتاجية يستدعي الحصول على المدخلات المختلفة، المواد الخام عند مستويات الجودة الملائمة وتشغيل العمليات التحويلية عند مستويات الجودة الملائمة. ومن ثم تتعلق مراقبة جودة الإنتاج بتحقيق المواصفات الفنية للمنتج.

(2) دورة الرقابة على الجودة:

تمر عملية الرقابة على الجودة في المنظمات الصناعية بأربعة مراحل هي:

1. المرحلة الأولى: تحديد مستويات الجودة في المنتج:

وتبدأ هذه المرحلة بتحديد مستوى الجودة في المنتج والتي تحددها السياسات الأساسية للجودة والتي تنبثق من السياسات الإدارية العليا في المنظمة لأن هذه السياسات مرتبطة بعلاقات تبادلية مع غالبية القرارات الرئيسية المتعلقة بأهداف المنظمة وسياساتها. ويرتبط مستوى الجودة في تلك المرحلة بلإجابة على مجموعة من التساؤلات على النحو التالي:

- مجموعة تساؤلات مرتبطة بمستوى الجودة من وجهة نظر المستهلك النهائي أو المشتري الصناعي(تحديد الكيفية التي يقيس بها المستهلك جودة المنتج ومن هذه التساؤلات:

– هل يتم التركيز على المظهر الخارجي للمنتج؟

– هل يتم التركيز على القدرة على التحمل؟

– هل يتم التركيز على طول العمر؟

– هل يتم التكيز على اقتصاديات التشغيل؟....إلخ

– أم هل يتم التركيز على جميع العناصر السابقة؟

- مجموعة تساؤلات حول إمكانية تحقيق مستوى الجودة المطلوبة على النحو السابق ومن هذه التساؤلات:

– ما مدى حساسية تكاليف الإنتاج والإستثمار المطلوب لمعايير الجودة المطلوب تحقيقها في منتج معين؟

– ما معدل العائد على الإستثمار الذي يمكن تحقيقه عند مستويات متعددة من الجودة يمكن تقديمها؟

– ما هو الموقف التنافسي عند مستويات متعددة من الجودة؟

إن الإجابة على هذه التساؤلات وغيرها يمكن أن يساعد على تحديد مستوى ونوع الجودة المطلوب في المنتج والقطاع الذي يركز عليه في السوق.

2. المرحلة الثانية: تصميم المنتج:

ويتم في هذه المرحلة توصيف مستويات الجودة حتى يمكن تحقيق الهدف التسويقي المطلوب، حيث يضع المصمم المواصفات التفصيلية للجودة بما في ذلك مواصفات المواد التي يتم استخدامها وأبعادها وقدرات المنتج، وتمثل هذه المواصفات معايير الرقابة على الجودة.

3. المرحلة الثالثة: مراقبة الجودة في الصنع(الإنتاج):

ويتم الرقابة على الجودة في تلك المرحلة في مجالات ثلاثة هي:

1. فحص ورقابة الجودة على المواد الخام الداخلة في عملية الإنتاج (المدخلات)
2. فحص ورقابة العمليات الإنتاجية(عمليات التشغيل)
3. فحص واختبار أداء المنتج(المخرجات)

4. المرحلة الرابعة:الرقابة على الجودة في التوزيع والإستعمال:

وتمتد مراقبة الجودة إلى مجالات التوزيع والتركيب والإستعمال، فالجودة لدى المستهلك النهائي للسلعة أو الخدمة لا يعني فقط ما تم توجيهه عن طريق السياسة أو ما تم تصحيحه بمعرفة المهندسين أو ما تم إنتاجه، لكنها تعني الأداء الإجمالي الكلي للمنتج الذي في يد المستهلك النهائي.

فالوجدة المنتجة بشكل متقن يمكن أت تتعرض لضرر ما عند التوزيع أو عند تركيبها لذا فإن إجراءات الرقابة على الجودة يجب أن تمتد إلى مثل هذه المجالات بإعتبارها مجالات لا تفصل عن العملية الإنتاجية بل تتكامل معها لتحقيق جودة أداء المنتج الفعلية.

(3) مسئولية الرقابة على الجودة:

يختلف التنظيم لتحديد المسئولية عن مراقبة الجودة باختلاف ظروف وإحتياجات كل منظمة وتلك تتأثر إلى حد كبير بأساليب المنافسة المستخدمة في الصناعة فيمكن مثلاً أن يتولى مراقبة الجودة لجنة مسئولة أمام الإدارة العليا.

ومن الناحية الأخرى، يمكن في المنظمات الصغيرة حيث لا يكون مراقبة الجودة معقدة أن يتولى الوظيفة مدير تنفيذي لإدارة أخرى.

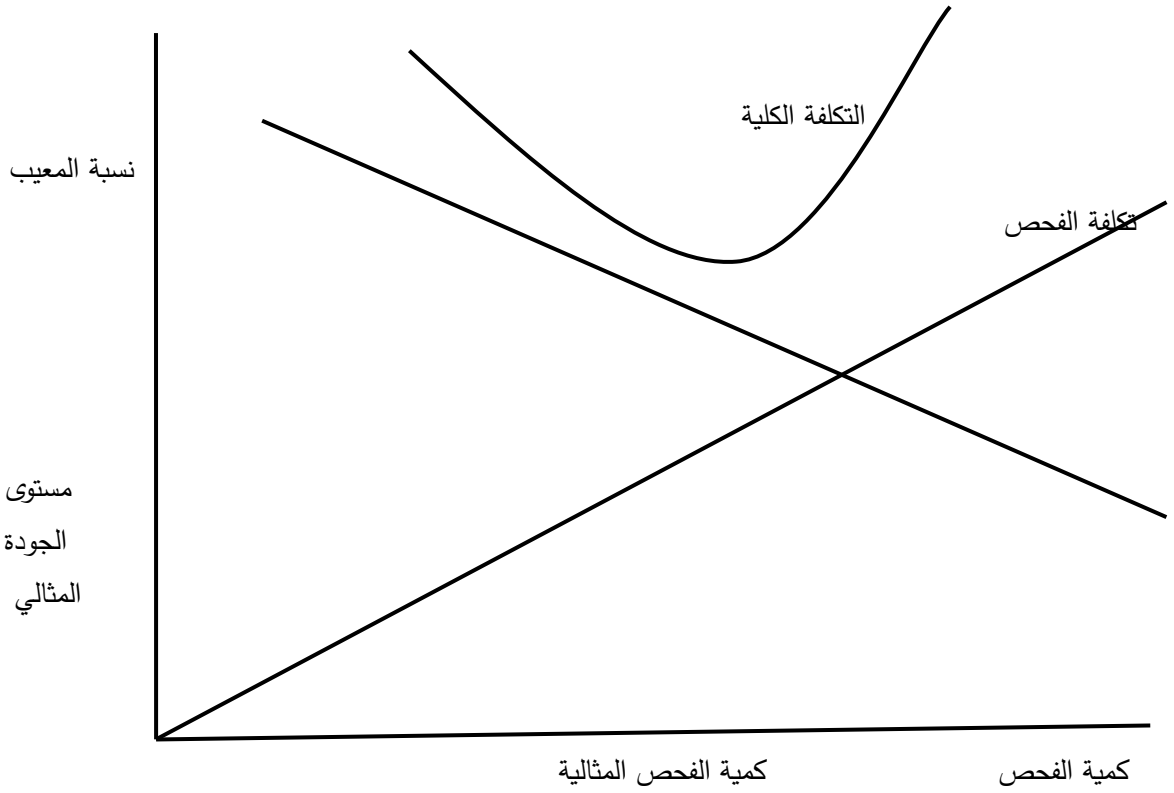
وبالتالي فإن درجة التخصص والمسئولية الملائمة تتوقف على حجم ودقة وتعقد العمل.

(4) اقتصاديات عملية الرقابة على الجودة:

هناك علاقة بين حجم أعمال الفحص والرقابة على الجودة وبين الدقة والتكاليف التي

يمكن تحملها في هذا الشأن فكلما زاد حجم الفحص المستخدم كلما قل عدد الوحدات المعيبة التى تمر دون اكتشافها على انه كلما زاد حجم الفحص كلما زادت التكلفة وفي نفس الوقت كلما زاد الفحص كلما قلت الوحدات المعيبة وبالتالي كلما قلت التكلفة الناتجة عن ذلك مثل عدم رضا العميل في حالة المنتج النهائي أو الصعوبات في العمليات اللاحقة في حالة الخامات أو الإجراء وهكذا.

ويوضح الشكل التالي كيفية تحديد مستوى الجودة المثالي (نقطة التقاطع الأدنى ببتكاليف الكلية مع العمود الأفقي).



والله الموفق،،،