جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للتعليم المهني

# إدارة الإنتاج والعمليات
## التجاري/ الإدارة
## الثالث


المؤلفون

أ.د. سعد علي حمود العنزي

أ.م.د. أسعد كاظم نايف  م.د. نادية لطفي عبد الوهاب الجنابي

م.د. أصفاد مرتضى سعيد الحديثي  رعد عبد الهادي

ساهرة كاظم حسين

المنقحون

رعد عبد الهادي  غصون سعدون داود

أفنان سعدي علي



الطبعة الثانية  1445 هـ - 2023م

# المقدمـــــة

شهد العالم تطورا" ملحوظا" مطلع الألفية الثالثة، وقد حصلت العديد من التغيرات شملت جميع مفاصل الحياة، سواء في مجال الاتصالات، أو في مجال الاساليب المستخدمة بالعمل. كما ساهم التطور التكنولوجي في إحداث قفزة نوعية في الصناعات المختلفة، فالعديد من الشركات تنتج وتسوق منتجاتها في مختلف أنحاء العالم، كما وتسعى الشركات جميعا" الى تحقيق مزايا تنافسية بغية الحفاظ على مكانتها في الأسواق المحلية والدولية.

وقد حظي حقل الإنتاج والعمليات بالعديد من التطورات عبر الحقب الزمنية المختلفة بدءا" من الإنتاج اليدوي البسيط إلى الانتاج المؤتمت والذي يعتمد فيه على الحاسوب في برمجة مكائن الإنتاج، وبسبب ارتباط هذا الحقل بتوفير احتياجات الأسواق والزبائن من المنتجات والخدمات المختلفة،أصبح من الضروري بمكان، دراسة الجوانب المختلفة الخاصة بهذا الحقل المهم والحيوي، بهدف التعرف على موضوعاته المتنوعة سواء ما يتعلق منها بالجانب النظري أو الجانب الكمي، عبر فصول الكتاب الخمسة، إذ يعرض الفصل الأول مدخلا" في إدارة الإنتاج والعمليات، ويتناول الفصل الثاني الميزة التنافسية للمنظمة ، ويتضمن الفصل الثالث أختيار موقع المصنع وتصميمه، والفصل الرابع تخطيط الطاقة ، والفصل الخامس إدارة الصيانة والسلامة المهنية، الفصل السادس يستعرض التخطيط والرقابة على الإنتاج.

نأمل أن يكون هذا الكتاب قد أسهم في تحقيق أهدافه

والله ولي التوفيق

**المؤلفون /المنقحون 2023**

# الفصل الأول

# مدخل في إدارة الإنتاج والعمليات

## أهداف الفصل:-

**يهدف هذا الفصل، إلى تعريف الطالب بالموضوعات الآتية:**

1. المقصود بالإنتاج وإدارة الإنتاج وإدارة العمليات.
2. المراحل التي تطورت عبرها إدارة الإنتاج والعمليات.
3. الاسباب التي تجعل إدارة الإنتاج والعمليات مهمة داخل المنظمة.
4. الأجزاء التي يتكون منها نظام الإنتاج والعمليات.
5. تنوع المدخلات والمخرجات باختلاف العمليات.
6. النشاطات التي يمارسها مدير الإنتاج والعمليات.
7. المقارنة ما بين إدارة الإنتاج في المنظمات الإنتاجية والخدمية، فضلاً عن تحديد أوجه التشابه والاختلاف فيما بينها.
8. أدوار إدارة العمليات في المنظمة، وعلاقتها بالوظائف الأخرى.
9. أنواع القرارات المتخذة في مجال إدارة الإنتاج والعمليات.
10. قياس الإنتاجية بحسب الأنواع المحددة لها.

# توطئة

أدى تطور النشاط الاقتصادي عبر التاريخ، وزيادة عدد السكان الى زيادة الاستهلاك وارتفاع الطلب على المنتجات والخدمات المتنوعة. كما أصبح الزبون يطالب بمنتجات وخدمات لم تكن موجودة وبمواصفات محددة . كل ذلك ساهم في تطوير الإنتاج وتوسيعه من أجل تلبية طلبات واحتياجات الزبائن المختلفة. ولقد مرت عمليات التصنيع بمراحل مختلفة بدأت من العمل اليدوي، إلى أن أصبح الإنتاج حاليا يجري بشكل مؤتمت تستخدم فيه مكائن متطورة جدا تعمل بالحاسوب .

## اولاً: مفهوم وأهداف الإنتاج ، وإدارة الإنتاج والعمليات

### 1. مفهوم الإنتاج، وإدارة الإنتاج والعمليات

يعني مصطلح الإنتاج بشكل عام ايجاد السلع أو الخدمات. أما إدارة الإنتاج والعمليات ،أو الناتج المادي ،هو عملية الجمع بين مختلف المدخلات المادية وغير المادية (الخطط والخبرة) من أجل صنع شيء ما للاستهلاك (ناتج). وهو الفعل الذي يؤدي الى أنشاء سلعة أو تقديم خدمة لها قيمة وتساهم في منفعة الافراد . يضم اي مجتمع عدد من المنظمات المتنوعة مثل المصانع، الجامعات، المستشفيات، وغيرها من المنظمات التي تهيء وتقدم للأفراد منتجات وخدمات متنوعة، والتي لا يمكن أن تتحقق بالاعتماد على القدرات الفردية للإنسان. ولقد تطور مصطلح إدارة الإنتاج والعمليات منذ بداية القرن الماضي ولحد الآن، إذ ارتبط مفهوم الإنتاج سابقا ، وبشكل كبير بإدارة عمليات التصنيع، وأطلق عليه بـ " إدارة الإنتاج" (Production Management )، إلا أن ظهور القطاعات الخدمية ومساهمتها الكبيرة في الناتج القومي للبلدان الصناعية، مثل شركات السياحة،المصارف، المستشفيات، شركات الاستشارات القانونية، قد وضعها بمصاف المنظمات الصناعية. ومن هنا بدأ تطبيق مفاهيم الإنتاج في المنظمات الخدمية أيضا. وبهذا تغيرت تسمية إلى إدارة الإنتاج والعمليات (Production and Operations Management) للدلالة على مجموعة النشاطات التي تستهدف إنتاج السلع أو تقديم الخدمات، وكما يطلق عليها اختصاراً بإدارة العمليات ( Operations Managemen t).

عن طريق تحويل مجموعة محددة من المدخلات (مواد أولية، رأس المال، العاملون، تكنولوجيا ، معلومات ومعرفة، طاقة ) إلى المخرجات المرغوبة من قبل الزبائن (سلع وخدمات ،معرفة ومعلومات) ويمكن الإشارة الى إدارة الإنتاج والعمليات أيضاً بمجموعة من النشاطات التي تضيف قيمة لشكل السلع أو الخدمة عن طريق تحويل المدخلات الى مخرجات.

## 2. أهداف إدارة الإنتاج والعمليات

**تهتم إدارة الإنتاج والعمليات، بتحقيق جملة أهداف منها:**

أ. تقديم السلع والخدمات التي يستخدمها الأفراد في المجتمع وبالكمية المطلوبة.

ب. تمكين المنظمة من تحقيق أهدافها عبر الاستخدام الكفء لمواردها.

ج. توفير فرص كبيرة للتنافس مع بيئة العمل من خلال تصميم وإنتاج منتجات متميزة، وبكلف منخفضة.

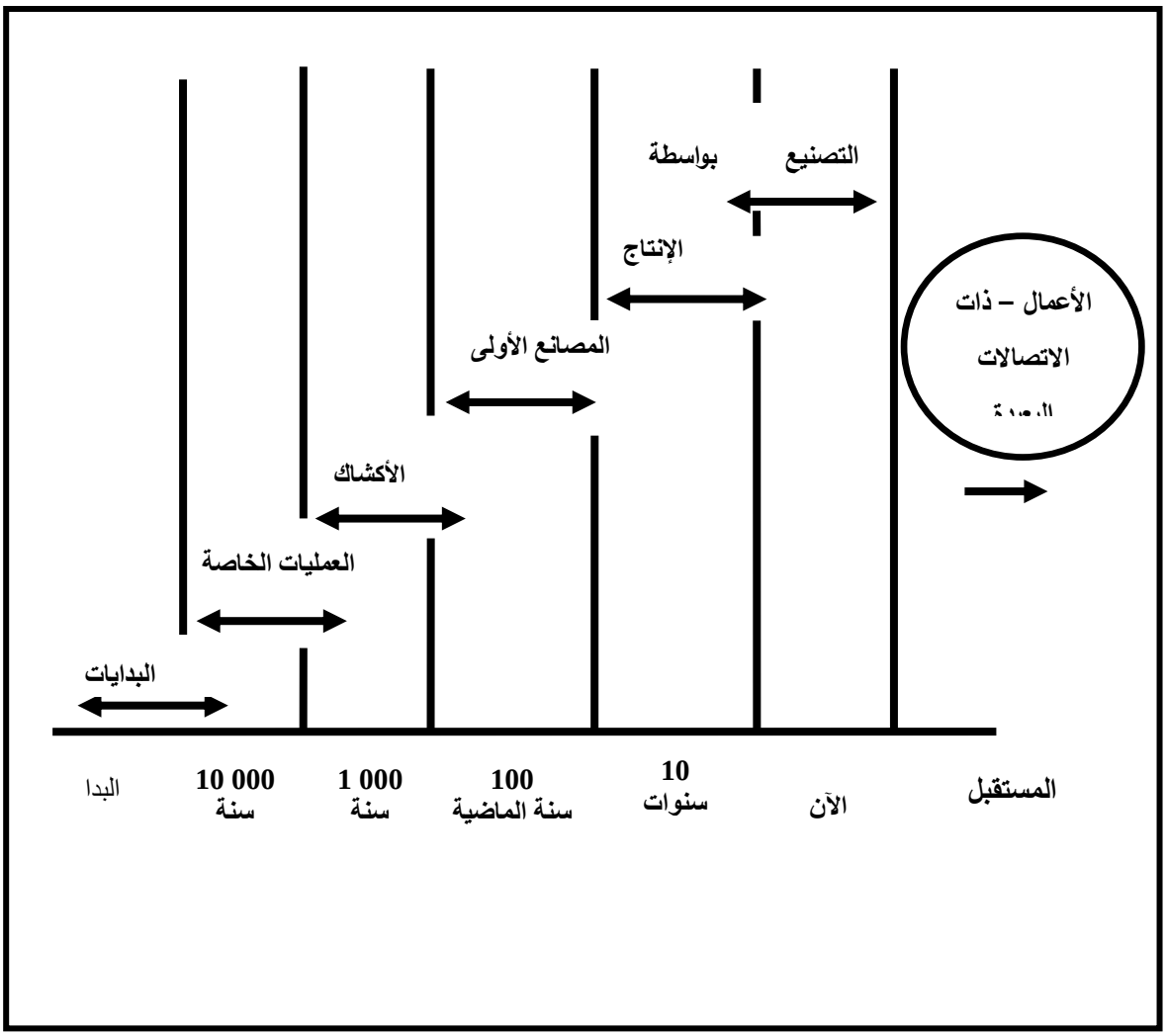
د. زيادة جودة السلع والخدمات المنتجة، وتحسينها، وتقليل العيوب الناتجة عن عمليات الإنتاج لها.

هـ . زيادة ربحية المنظمة عن طريق تقليل كلف الإنتاج وإنتاج سلع وخدمات مرغوبة من قبل الزبائن.

## ثانياً: التطور التاريخي لإدارة الانتاج و العمليات

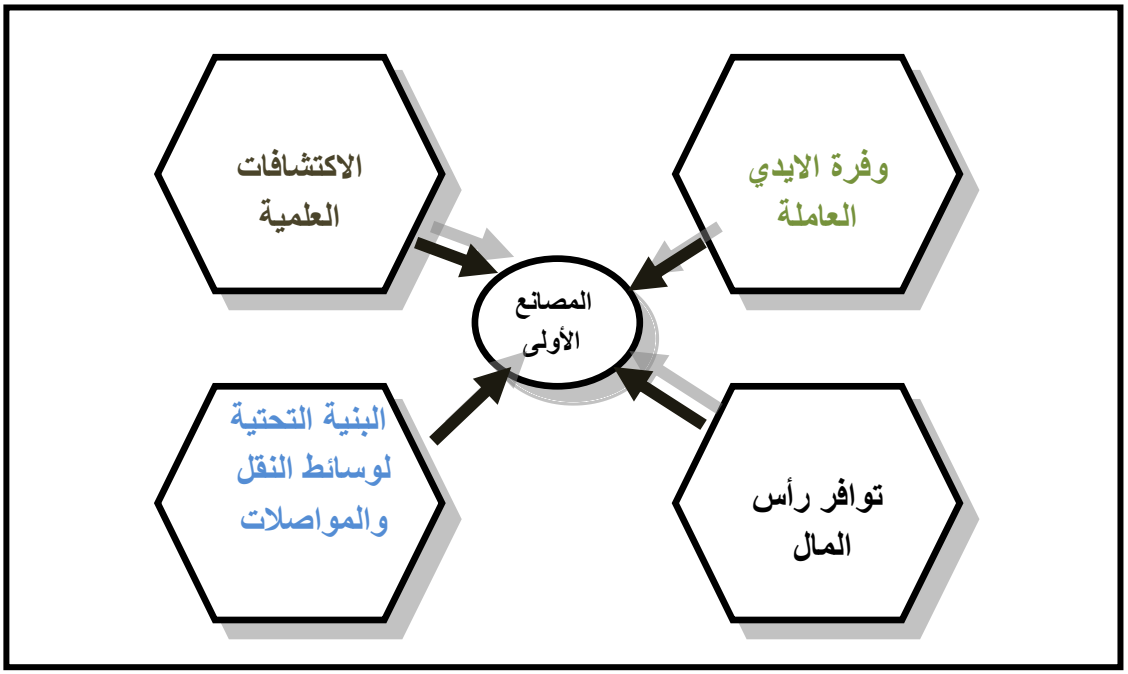
ترجع عمليات الإنتاج الى حقب زمنية بعيدة، وتمثل أدوات الصيد أحد البدايات الأولى لها، ويعود ذلك لما يقارب من عشرة ألآف سنة مضت. ثم جاءت بعد ذلك مرحلة العمليات الخاصة بأعمال التجارة. وبعد ذلك ظهر ما يسمى بالأبنية الصغيرة، أو الأكواخ الصناعية التي تعتمد العمل اليدوي، وتتطلب مهارات فردية لأنجاز العمليات التصنيعية . أما ظهور نظام المصنع، فيرجع لقرنين مضت، إذ تطور أول مصنع بالمفهوم الحديث في انكلترا عند نهايات القرن الثامن عشر، وبدايات القرن التاسع عشر. وكان لاختراع الآلة الأثر الكبير في التغير الجذري للنشاط الاقتصادي في المجتمعات المختلفة. وقد أيقن الأنسان بأمكانية اختراع وسائل يمكنها تحويل المواد الأولية الى اشكال جديدة من السلع المختلفة. ثم انتشرت هذه الاكتشافات الى اجزاء متنوعة من العالم، وعلى مراحل متفاوتة.

كان الإنتاج المنزلي، أو ما يطلق عليه بالأكشاك الصناعية، هو النظام السائد حتى مطلع القرن الثامن عشر، إذ ازدهرت في تلك المرحلة صناعة الغزل والنسيج. ثم دعت الحاجة بعد ذلك إلى أن تتم هذه العمليات بكفاءة أكبر من خلال تجميع العاملين والآلات اللازمة للعمل في مبنى واحد. ومن هنا بدأت فكرة ظهور المصنع. ويوضح الشكل (1) الاتي التطور التاريخي لإدارة الإنتاج العمليات، وبشكل مبسط.




**الشكل (1) يوضح التحولات التي رافقت العمليات التصنيعية**

لقد تطور العمل عبر الحقب الزمنية المختلفة ، إذ ساعدت مجموعة من العوامل، والمبينة في الشكل (2) ادناه سبب ظهور المصنع، منها الاكتشافات العلمية، ووفرة العاملين، وتوافر رؤوس الأموال، والبنية التحتية لوسائط النقل والمواصلات.




**الشكل (2) العوامل التي ساعدت على ظهور المصنع**

وأسهمت أفكار آدم سمث ( Adam Smith )، للمدة (1722- 1790) المتعلقة بتقسيم العمل، وتحديد المهارة المطلوبة للعاملين بزيادة الإنتاجية بشكل كبير. فالدرجة الكبيرة لتقسيم العمل مكنت من تنظيم الإنتاج كنظام للتجميع، ليصل لما بعد منتصف العام الماضي لمرحلة الإنتاج الواسع، أي الإنتاج بكميات كبيرة من المنتج نفسه. ويطلق على هذه الوحدات المنتجة بالسلع النمطية أو المعيارية، بسبب التشابه الكبير ما بين الوحدات في الخصائص والحجم . أما الحدث الهام الآخر، فهو دراسات الحركة والوقت لـ (Taylor) عام (1890)، والتطبيقات المتلاحقة مثل التخصص بالعمل (1909)، والتي أهتم بها هذا العالم، لتقليل أوقات الإنتاج. ومع تطور المجتمعات وزيادة أعداد السكان، تطلب ذلك تحسين خطوط الإنتاج، والانتقال من مفهوم الإنتاج التقليدي البسيط لمفهوم الإنتاج الواسع لسد الحاجات المتزايدة لمجتمع القرن العشرين. وقد حقق (Henry Ford) في عام (1913) انجازا هاما آخر، إذ صنع أول خط تجميع متحرك، وهو ما شكل عاملاً مؤثراً في تطور عمليات التجميع.

ومع زيادة الاهتمام بالاختراعات التكنولوجية ، فقد ظهرت أجهزة الحاسوب في عام (1955)، وانعكس ذلك على عمل المصانع أيضا، واصبح العديد منها يدار بواسطة الحاسوب. وتوالت بعد ذلك التطورات في مجال الإنتاج والعمليات، ويمكن أن تشهد السنوات القادمة تطورات أخرى للمنظمات الصناعية توازي الاكتشافات العلمية الحديثة .

## ثالثاً: أهمية إدارة الإنتاج والعمليات

تحتل إدارة الإنتاج والعمليات موقعا هاما في المنظمة، إضافة للإدارات الأخرى، مثل إدارة التسويق والإدارة المالية وإدارة الموارد البشرية. وتمثل إدارة الإنتاج والعمليات ذلك الجزء المحوري المسؤول عن إنتاج السلع أو تقديم الخدمات، وهنالك عدة أسباب تجعل هذه الإدارة لها أهمية في أي منظمة، وكما موضحة في أدناه:

1. يمثل الإنتاج نشاطاً اقتصادياً في المجتمع، لأنه يوفر السلع والخدمات التي يحتاجها المجتمع.
2. تمثل ما بين (60%- 80%) من موارد المنظمات في النشاطات الإنتاجية، وهذه الموارد تتمثل في المباني، المواد الأولية، الآلات، والتجهيزات، المواد نصف المصنعة، والمواد تامة الصنع، ولذلك إن دراسة هذا الحقل وادراك علاقاته مع النشاطات الأخرى، والمتغيرات المحيطة بها من خارج المنظمة يتيح فرصة الاستغلال الأمثل للموارد على صعيد المنظمة والمجتمع.
3. تساعد دراسة الموضوع في التعرف على النشاطات التي يمارسها مديرو الإنتاج والعمليات، وإن معرفة هذه النشاطات تعد عاملا مساعدا في تطوير مهارات الأفراد الذهنية والعملية باتجاه اختيار مهنة في أحد المجالات المتعددة لإدارة الإنتاج والعمليات .
4. تتجلى أهمية إدارة الإنتاج والعمليات في كونها الوظيفة التي توفر فرصاً حقيقية لتحقيق الأرباح أو لتخفيض كلف الإنتاج، مما يسهم في تعزيز الموقع التنافسي للمنظمة في السوق.

## رابعاً: عناصر نظام الإنتاج والعمليات

لغرض الحصول على السلع والخدمات، لابد من وجود نظام انتاجي متكامل يتألف من مجموعة من الاجزاء المترابطة وهي { المدخلات، العمليات، المخرجات، والتغذية العكسية }، والتي تمثل بمجملها نظام عمليات الانتاج. وفي أدناه شرح لكل جزء منها:

1. المدخلات (Input): وهي المستلزمات الأساسية لعملية الإنتاج، وكل ما تتطلبه هذه العملية من المواد الأولية، المكائن، المعدات، الموارد البشرية ( مدراء وعاملين )، رأس المال والمعلومات، وغيرها من المستلزمات الضرورية لإنتاج السلع أو تقديم الخدمات.
2. العمليات (Operations): هي الوظائف أو النشاطات التي تعمل على تحويل المدخلات الى مخرجات ،أي إلى (سلع أوخدمات ) تقدم للزبائن. وكما تشير العمليات أيضاً الى مجموعة الانشطة التي تأخذ نوعاً واحداً أو اكثر من المدخلات، ليجري تحويلها واضافة قيمة لها لتصبح منتجاً نهائياً يقدم للزبائن.

ويتضمن كل نوع من الصناعات المختلفة عمليات تتلائم ونوع هذه الصناعة. على سبيل المثال، إن إنتاج السيارة يتطلب تحويل (الحديد، الألمنيوم، البلاستك، المنسوجات، ومواد أخرى)

الى أجزاء يجري تجميعها داخل السيارة لتصبح منتجاً تام الصنع، ويوضح الجدول (1) بعض الأمثلة المتعلقة بعمليات تحويل المدخلات الى مخرجات. فمن خلال دراسة الأنواع المختلفة لعمليات التحويل، يمكن تحليل أي عملية داخل النظام . كما إن النظر لأي عملية يسهل رؤية مدخلات النظام وعمليات التحويل وجميع الاعمال التي تؤدى داخل النظام الى أن تصل إلى مخرجات (سلع وخدمات )، وبالتالي تتحقق القدرة على تحليل وتحسين الأعمال المتعلقة بنظام الإنتاج.

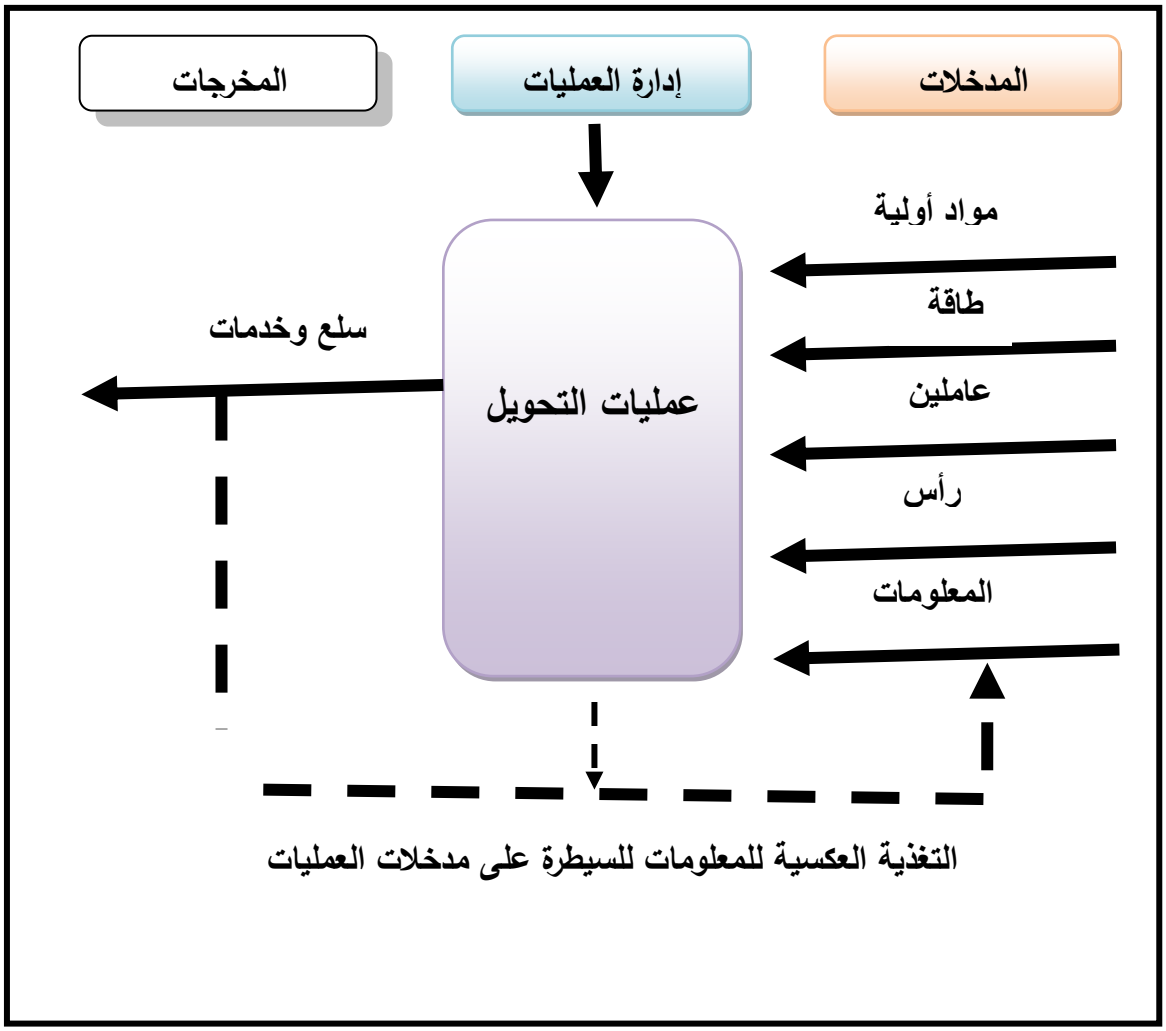
3. المخرجات (Output): وتمثل النتائج النهائية لعمليات التحويل، أي هي عبارة عن سلع تامة الصنع أو خدمات تقدم للزبائن لتلبي حاجاتهم ورغباتهم.

4. التغذية العكسية (Feedback) : وتمثل البيانات التي يجري جمعها من ردود أفعال الزبائن وانطباعاتهم حول السلع أوالخدمات المقدمة،وتجري الافادة من هذه المعلومات في إجراء التحسينات المطلوبة في عملية الإنتاج اللاحقة.

**جدول (1) يوضح بعض الأمثلة المتعلقة بعمليات تحويل المدخلات إلى مخرجات**

| العمليات | المدخلات | المخرجات |
|---|---|---|
| المصارف | العاملون ، معدات الحاسوب ، الطاقة ، أوراق ومطبوعات ، أجهزة اتصال | خدمات مصرفية ( قروض ، ائتمان ، مقاصة ، توفير ، استثمار ) |
| المطاعم | الخضر والفواكه ، الطباخون ، مقدمو الطعام ، أجهزة ومعدات الطبخ ، والطاقة | الوجبات الغذائية ، المقبلات ، ورضا الزبائن |
| المستشفيات | الأطباء ، الممرضات ، عاملو الخدمة ، الأجهزة والمعدات الطبية ، الأدوية ، الأسرة ، غرف العمليات ، الطاقة | خدمات طبية وتمريضية تقدم للمرضى الراقدين والمراجعين للعيادة الخارجية |
| الجامعات | الأبنية ، المقاعد ، الأساتذة ، الطلبة ، المعرفة ، المكتبات ، الطاقة | تخريج طلبة ، بحوث للأساتذة والطلبة ، وخدمات عامة للمجتمع |
| المصانع | المعدات ، الأبنية ، العاملين ، المواد الأولية ، الطاقة | بضاعة تامة الصنع |
| الخطوط الجوية | الطائرات ، الطيارون ، الملاحون ، المضيفون ، عاملو الصيانة ، الركاب ، الطاقة | النقل من مكان لآخر للمسافرين وللسلع |

لا يمكن أن يتحقق تقديم السلع والخدمات من دون إدارة ناجحة، وإدارة الإنتاج والعمليات عبر إدارتها للموارد البشرية، ورأس المال والمعلومات والموارد الأخرى، تستطيع أن تحقق أهداف المنظمة المرجوة، وهي وظيفة هامة وضرورية في المنظمات الهادفة للربح وغير الهادفة للربح، والشكل (3) ادناه يوضح نظام عمليات الإنتاج .




الشكل (3) يوضح نظام عمليات الإنتاج

وتختلف عمليات التحويل بحسب نوع المنظمة، ففي المنظمات الصناعية هي تحويل المواد الأولية (الخام)، بعد إجراء سلسلة من التغيرات الفيزيائية والكيميائية عليها إلى سلع. أما عمليات التحويل التي تخص المنظمات الخدمية، فهي تختلف بحسب نوع الخدمة المقدمة. فالعمليات الخاصة بالخطوط الجوية تتضمن حركة المسافرين من مكان الى آخر. أما في المدارس، فانها تتضمن عملية التدريس، وفي المستشفيات، فهي تشير لمعالجة المرضى والمصابين.

وبأختلاف عمليات التحويل تختلف المدخلات والمخرجات، فمدخلات مصنع للملابس على سبيل المثال تشمل (القماش، مكائن الخياطة، الإداريين والعمال، الخبراء والمستشارين )، أما المخرجات، فهي الملابس. ولإدارة الإنتاج والعمليات دور جوهري هام في جميع أنواع المنظمات سواء أكانت إنتاجية أم خدمية .

## خامساً: نشاطات إدارة الإنتاج والعمليات

تمثل إدارة الانتاج والعمليات واحدة من عدة وظائف ضمن المنظمة. وهذه الوظائف متداخلة، ولابد من وجود منظومة اتصال فاعلة، وتعاون جيد فيما بينها لتحقيق اهداف المنظمة. ويمارس المدراء عملهم الاداري في أقسام المنظمة المختلفة ( التسويق، المالية، إدارة الموارد البشرية، وإدارة الإنتاج والعمليات ) مستخدما الوظائف نفسها (التخطيط ، التنظيم ، التحفيز، القيادة والرقابة)، إلا أن النشاطات التنفيذية تمارس في كل وظيفة وتختلف بحسب نوع هذه الوظيفة. ففي إدارة الإنتاج والعمليات، تمارس النشاطات المختلفة الآتية

1. التنبؤ بالطلب: تقدير حجم الطلب على الوحدات المنتجة داخل المنظمة قبل البدء بعمليات إنتاج السلع أو تقديم الخدمات. إذ يساعد التنبؤ بالطلب في تحديد عدد الوحدات المطلوب إنتاجها، وبالتالي كمية المواد الأولية المطلوبة، حجم الموارد البشرية المطلوبة، وغيرها من مستلزمات الإنتاج التي تساعد بتلبية طلب الزبائن.
2. تصميم المنتج أو الخدمة: اي تحديد مواصفات خصائص المنتج أو الخدمة والمراحل المختلفة التي يمر بها ليصبح تام الصنع.
3. تخطيط وتصميم الطاقة: ويعد هذا النشاط من الأنشطة التي تحدد عدد المكائن والالآت المطلوبة لتلبية الطلب، وتحديد مدى الحاجة للتوسع لشراء مكائن جديدة أم لا.
4. الجدولة: وهي تحديد التتابع الذي من خلاله تمر الوحدات المنتجة على خطوط الإنتاج أو التجميع، وأي الطلبيات يجري إنتاجها أولاً.
5. إدارة المخزون وتحديد الاحتياجات من المواد: وتمثل حساب الكميات المطلوبة من المواد الداخلة في الإنتاج، فضلاً عن عملية الاحتفاظ بالوحدات المنتجة التامة الصنع في المخازن. وإدارة المخزون من المواد الأولية والسلع نصف المصنعة ، وتحديد الكميات المرغوب الاحتفاظ بها، والتي تلبي الطلبات بشكل سريع، ومن دون أن تجعل المنظمة تخسر زبائنها بسبب عدم توافر السلع المطلوبة داخل المخازن .

6. إدارة الجودة: وتعني التأكد من انتاج سلع خالية من العيوب، وتقليل نسبة الوحدات المنتجة غير الصالحة للاستخدام عبر إجراء عمليات الفحص للمواد الأولية، وللأجزاء نصف المصنعة، فضلاً عن الوحدات تامة الصنع.
7. تحفيز وتدريب العاملين: لزيادة اندفاعهم وتحسين مهاراتهم واكسابهم خبرات في مجال أداء عملهم.
8. اختيار موقع المصنع: تحديد المكان الملائم لانشاء المصنع بحيث يكون قريباً من الأسواق ، ومصادر المواد الأولية ، وشبكات النقل والاتصالات.
9. الصيانة: وتتضمن تحديد الأشخاص المسؤولين عن الصيانة، ونوع الصيانة المطلوبة ( علاجية أو وقائية ).
10. الترتيب الداخلي للمصنع: ويتناول، توزيع الأقسام والمكائن والمعدات والعاملين في موقع المصنع ، وبما يحقق انسيابية عالية في العمل وسرعة بالإنجاز.

## سادساً: إدارة الإنتاج والعمليات في المنظمات الصناعية والخدمية

تنتج المصانع سلعا ملموسة (Tangible Goods)، بينما تقوم منظمات الخدمات (Services) بتقديم منتجات غير ملموسة (Intangible Goods). وهنالك العديد من المنتجات التي تمثل مزيجاً من السلع والخدمات، وعادة ما نجد الخدمات في وحدات التصليح والصيانة، المنظمات الحكومية، المطاعم، قطاع النقل، التأمين، الخدمات المالية، التعليم، الاستشارات القانونية، والمؤسسات الطبية. وهنالك تداخل كبير ما بين السلع والخدمات، إلا أن الخدمات قد احتلت أهمية كبيرة، وخصوصا بعد منتصف الخمسينيات من القرن الماضي . فقبل هذه الحقبة الزمنية كان أغلب العاملين يعملون في الزراعة ، وتمثل نسبة العاملين في هذا المجال (90%) من مجموع الأعمال الأخرى. وبدأت الخدمات تدخل بشكل أكبر في مجال العمل، منذ عشرينيات القرن الماضي، إلا أن هذه النسبة قد بدأت في الزيادة بشكل ملحوظ في الخمسينيات ، وبدأت تسهم في الناتج القومي للبلدان ، وبلغت مساهمتها في عام (2005) حوالي (80%) في الولايات المتحدة، مقارنة بقطاعات التصنيع (75%) في كندا ، و(70%) في فرنسا ، و(68%) في إيطاليا ، و (67%) في اليابان ، و(65 %) في ألمانيا .

ويمكن القول،ان هنالك العديد من أوجه التشابه والاختلافات، فيما بين عمليات انتاج السلع وعمليات تقديم الخدمات، وكما مبين على النحو الآتي :

## 1. أوجه التشابه:

أ. تصمم المنتجات والخدمات، وتدار بشكل كفء لتحقيق زيادة بالإنتاجية .

ب.تستجيب المنظمة بشكل سريع لتلبية حاجات ورغبات الزبائن.

ج. يتعامل كل من الإنتاج الصناعي والخدمات مع مستهلكين ، فضلا عن المجهزين المسوؤلين عن توريد المواد الأولية ومستلزمات الإنتاج، أو مستلزمات تقديم الخدمات.

## 2. أوجه الاختلاف:

أ. من حيث الطبيعة الفيزيائية، فالمنتجات ملموسة، إلا ان الخدمات غير ملموسة ولها قابلية للتلف.

ب.تنتج الخدمات وتستهلك بشكل آني، في حين ان السلع يمكن إنتاجها ولها القابلية على الخزن. فالمنتج يخزن وينقل عند الطلب في المستقبل من خلال وسائل النقل المختلفة ، بينما الخدمات ليس لها قابلية على الخزن، ولابد من تلقيها بشكل مباشر من قبل الزبون كالخدمات الطبية مثلا".

ج. يكون الاتصال بالزبائن قليلا" في حالة إنتاج السلع ، حيث يبدأ عند توزيع السلع أو بيعها بالجملة أو المفرد. وأما في الخدمات فالزبون يشارك فعليا" في الانشطة كالطالب الذي يدرس في المدرسة أو الجامعة ، ويمتحن ثم يحصل على الشهادة .

د. المدة الزمنية لانتاج السلعة أو تقديم الخدمة ، فاستجابة الوحدات الصناعية لطلب الزبون يتطلب أمدا" زمنيا" أطول من الخدمات التي يمكن تلبيتها خلال دقائق.

هـ. قياس الجودة لانتاج السلعة أو تقديم الخدمة ، فالسلعة يمكن قياس جودتها بسهولة، بينما في الخدمات فعملية قياس الجودة صعبة كونها شيء غير ملموس. كما تتدخل اعتبارات غير موضوعية مثل الأذواق ، وتفضيلات الزبون وإمكاناته المادية.

و. الخدمات تكون فريدة، لأنها مختلفة من شخص لآخر كالاستشارات القانونية على سبيل المثال ، لذا فالمخرجات تكون متنوعة.

ز. تناسق المدخلات لانتاج السلع وتقديم الخدمة ، فالمدخلات المتعلقة بإنتاج السلع تكون أكثر تناسقا ، وذلك لأنها متشابهة تقريبا في الخصائص، أما الخدمات، فمدخلاتها تختلف بحسب الخدمة المطلوبة.

ولا يمكن في بعض الحالات الفصل بشكل كامل ما بين السلعة والخدمة ، فبعض المنظمات الإنتاجية تقدم السلعة والخدمة في آن واحد كخدمات الصيانة المرافقة للسلع المنتجة. فضلا عن عامل

هام آخر هو الاتصال بالزبون، فبعض الخدمات يكون اتصالها بالزبائن قليلاً جداً، مثل غرف الحسابات في المصارف. ويبين الشكل الآتي ادناه (4) نسبة وجود الخدمة في عمليات إنتاج السلع الملموسة.

الشكل (4) يوضح مدى تواجد الخدمة في السلع الملموسة

## سابعاً: مفهوم إدارة العمليات

يشير مصطلح إدارة العمليات الى تصميم منظم وإدارة ورقابة على عمليات تحويل المدخلات الى مخرجات من سلع وخدمات. كما إنها إحدى الوظائف الهامة في المنظمة، والتي تعمل على معالجة موارد المنظمة من ( مواد أولية وغيرها من المدخلات )، بهدف إيجاد سلع وخدمات تلبي احتياجات الزبائن في الوقت المناسب. كما إنها جزء من مسؤولية المدراء، والتي تتضمن إنتاج السلع والخدمات في المنظمة.

ويرى بعض الباحثين أن إدارة العمليات، تمثل نطاقا متكاملا يهدف الى تكوين السلع والخدمات لتلبية احتياجات الزبائن في السوق. ومن الجدير بالذكر أن كل نظام يحتاج الى شيئين اساسيين: هما الرقابة للحفاظ على الخطط من دون حصول أي انحراف، والتغذية العكسية لرفد النظام بالمعلومات للإبقاء على نمو وتطور المنظمة.

وتعد إدارة العمليات إحدى المرتكزات الرئيسة التي تستند إليها المنظمة في تحديد اتجاهاتها الاستراتيجية والتنافسية. كما أنها الوظيفة الوحيدة في المنظمة القادرة على توجيه مواردها بشكل صحيح لتقديم سلع وخدمات بجودة عالية عن طريق تحفيز وتطوير مهارات الأفراد، وفي الوقت ذاته تحقيق عائد جيد على الاستثمار وحماية البيئة.

وتمثل إدارة العمليات جزء من منظومة الإنتاج سواء في مجال التصنيع أو في الخدمات ، ويمكن النظر الى إدارة العمليات على أنها وظيفة أساسية داخل المنظمة، فمدراء العمليات بحاجة الى بناء علاقات متماسكة مع العديد من الوظائف الأخرى الموجودة داخل المنظمة، والتي تبدأ بالتسويق، وتنتهي بهندسة العمليات. إذ يستند قرار كل وظيفة على قرارات الوظائف الأخرى، وتتفاعل إدارة العمليات بشكل قوي مع وظائف المنظمة الأخرى مثل التسويق والموارد البشرية والإدارة المالية .

وتبدأ الحاجة بدراسة الطلب على المنتج أو الخدمة في السوق عن طريق إدارة التسويق. كما يتم التعرف على حجم الطلب على هذا النوع من السلع والخدمات، ولابد لوظيفة العمليات من أن تتفاعل مع إدارة الموارد البشرية لتحديد عدد العاملين المطلوب توافرهم ، ومدى الحاجة لزيادة أعدادهم وتدريبهم وتطوير مهاراتهم. وأما وظيفة الإدارة المالية، فهي توفر رأس المال من مصادره المختلفة واللازم لعمليات الإنتاج . ويعمل مدير العمليات من خلال إدارته لهذا الجزء من المنظمة على الاهتمام بجملة قضايا جوهرية، وكما موضح في أدناه:

1. إدراك حاجات الزبائن وقياس رضاهم عن السلع والخدمات المقدمة من قبل المنظمة.
2. استخدام المعلومات التي تحصل عليها الإدارة من التغذية العكسية في تصميم منتجات جديدة أو تطوير المنتجات الموجودة.

3. تحسين عمليات التحويل لانتاج السلع أو تقديم الخدمات، وتقليل السلع غير الصالحة للاستخدام (التالفة)، وتخفيض الهدر والضياع بالمواد المستخدمة.

4. تحسين الأداء وادخال تغيرات تقنية وزيادة سرعة الاستجابة لإجراء هذه التغيرات.

5. زيادة المرونة في الاستجابة لتلبية حاجات الزبائن ورغباتهم.

6. وضع قاعدة للبيانات تشمل الزبائن، السلع المنافسة، عمليات التحويل، المجهزين، العاملين، تكاليف الانتاج، بهدف استعمال هذه البيانات في عملية اتخاذ القرارات .

## ثامنا: إدارة العمليات بوصفها مجموعة من القرارات

يهتم مدير العمليات داخل المنظمة بالقرارات الخاصة في العمل. ويمثل اتخاذ القرار جوهر العملية الإدارية، وهو بحد ذاته اختيار حل من بين عدة حلول لمشكلة معينة، أو من بين طرق العمل المتاحة لتحقيق هدف معين. وتعد عملية اتخاذ القرار مجموعة متتالية من الخطوات والإجراءات التي تؤدي في نهايتها الى اختيار أنسب الحلول البديلة ، وإصدار الأمر الخاص بتنفيذها. وأما مراحل اتخاذ القرار، فهي:

1. تحديد الاهداف أو الهدف المراد تحقيقه.
2. تحديد البدائل الكفيلة لتحقيق الهدف.
3. تحليل وتقييم الآثار المترتبة على اختيار كل بديل.
4. اختيار انسب البدائل وإصدار القرار(عادة ما يكون البديل المختار الذي يحقق أقل تكاليف وأعلى ربح وجودة).
5. تنفيذ القرار ومتابعته.

هنالك نوعان من القرارات في إدارة العمليات: يطلق على الأولى **القرارات الاستراتيجية**، وعلى الثانية **القرارات التشغيلية**. فالقرارات الاستراتيجية تتطور مع الزمن، لها مدى عمل واسع وطويل ، وتركز على أقسام المنظمة المختلفة. وعادة ما تؤثر على الاتجاه المستقبلي للمنظمة، إذ يساعد مدراء العمليات المنظمة في تحديد الاستراتيجيات الكلية والأولويات التنافسية للمنظمة. والخطأ في عملية اتخاذ هذا النوع من القرارات له تأثيرات سلبية لمدة طويلة على المنظمة. ومن تلك القرارات تصميم المنتج أو الخدمة، تخطيط الطاقة الانتاجية ، اختيار موقع المصنع، اختيار نوع التكنولوجيا المستخدمة في الانتاج .

عند اختيار أو شراء قطعة أرض غير مناسبة في موقع ما لبناء مصنع ،والتي عادة ما تتطلب رؤوس أموال كبيرة، ولا يمكن التخلص من التأثيرات السلبية المترتبة على هذا القرار، ضمن الأمد

الزمني القريب، سوف تكون لهذا القرار آثار على عمل المنظمة، عليه لا بد من أن تكون هذه القرارات مدروسة بشكل كبير

أما القرارات التشغيلية،فهي تلك القرارات التي تكون مهيكلة بشكل كبير وروتينية ومتكررة . وعادة ما يكون لها أمد زمني قصير نسبياً ، وتركز عادة على المجموعات داخل الأقسام والفرق والمهام ، و يطلق على القرارات التشغيلية قرارات الأسناد ، أو البنية التحتية ،ولها ارتباط كبير بمتطلبات العمل اليومي للمنظمة كقرارات تعيين العاملين أو الاستغناء عنهم ، وإدارة المخزون ، والجودة ، وتصميم العمل.

## تاسعاً: تعريف الإنتاجية وطرق قياسها

يمكن ببساطة تعريف الإنتاج (Production) بأنه النشاط الذي يهدف الى تحويل المدخلات إلى مخرجات. وأما الإنتاجية (Productivity) فهي مقياس للعلاقة بين المدخلات والمخرجات . وهنالك مقاييس متعددة للإنتاجية ، وكما مبين على النحو الآتي:

### 1. الإنتاجية الكلية (Total Productivity)

وتمثل التغيرات الكلية الحاصلة بين المخرجات والمدخلات . وهي النسبة المئوية لناتج قسمة المخرجات الكلية على المدخلات الكلية ،وتقاس بـ ( الوحدات المنتجة أو المباعة ، أو الايرادات ) . في حين تمثل المدخلات ( المواد الأولية ، أجور العاملين ، كلفة الطاقة المستهلكة ، وأي مصروفات تتعلق بعمليات الإنتاج ) وغيرها من المدخلات .ومن الجدير بالقول أن الإنتاجية الكلية لا تعكس إنتاجية كل عنصر من مدخلات المنظمة .وهي بذلك لا تعطي صورة واضحة عن العمليات التي تحتاج الى تحسين ، وهنا لابد من توحيد وحدات القياس المستعملة للمدخلات ،كأن تكون جميعها بالدينار أو بالطن ،أو بالكليلوغرام ،أو الأمتار ،وغيرها من وحدات القياس ، قبل استخدامها ضمن الصيغة الرياضية . وتحسب الإنتاجية الكلية ، بالصيغة الآتية : ـ

$$\text{الإنتاجية الكلية} = \frac{\text{المخرجات الكلية}}{\text{المدخلات الكلية}} \times 100$$

- **مثال (1)**

احسب الإنتاجية الكلية لعام (2010) لشركة النور لإنتاج السجاد ،إذا علمت ان الإنتاج المتحقق لتلك السنة (480,000) دينار . وقد بلغت كلفة العمل ( 800000) دينار . وأما كلفة المواد الاولية ، فقد كانت (400000) دينار . ثم فسر هذه النتيجة من خلال مقارنتها مع انتاجية إحدى الشركات المنافسة لنفس العام ، وقد بلغت (70%).

- **الحل :**

باستخدام الصيغة الرياضية السابقة فإن الإنتاجية لشركة النور ،هي كما يأتي : -

$$\text{الإنتاجية الكلية} = \frac{480000}{400000 + 800000} \times 100$$

الإنتاجية الكلية = 40 %

تعد الإنتاجية الكلية للشركة المنافسة، أفضل بكثير من إنتاجية الشركة، إذ كانت الانتاجية (70%) مقابل (40% ) فقط ،مما يعني أن على الشركة البحث عن أسباب انخفاض إنتاجيتها ، إذا أرادت التفوق على منافسيها .

## 2. الإنتاجية متعددة العوامل (Multifactor Productivity)

تمثل مجموع المخرجات مقسومة على أحد عناصر المدخلات .أي في هذا المقياس يجري انتقاء مجموعة من المدخلات ،وتهمل المدخلات الأخرى . وهذا المقياس ، قد يستبعد نوع من المدخلات يكون لها التأثيرالأكبر في الإنتاجية ، ويمكن أن تحسب على وفق الصيغة الآتية :

$$\text{الإنتاجية متعددة العوامل} = \frac{\text{المخرجات الكلية}}{\text{المدخلات التي يجري اختيارها}} \times 100$$

- **مثال (2)**

ترغب شركة السفير لصناعة الأثاث المكتبي حساب الإنتاجية متعددة العوامل لها لعام (2010) . وقد توافرت البيانات التالية للشركة . ( ايراد الشركة من بيع الأثاث المكتبي 5760 دينار ). وقد بلغت كلفة المواد الأولية (8000) دينار ، أجور العمل (4000) دينار ، ومصروفات أخرى (6000) دينار . المطلوب : استخدم المواد الأولية ، وأجور العمل فقط كمدخلات من أجل استخراج الإنتاجية متعددة العوامل للشركة .

- الحل :

$$\text{الإنتاجية متعددة العوامل} = \frac{5760}{8000 + 4000} \times 100 = 48\ \%$$

- ملاحظة : استبعدت في هذه الحالة المصروفات الأخرى ، وهي (6000) دينار .

## 3. الإنتاجية الجزئية ( Single Factor Productivity ) أنتاجية العامل الواحد

وهي النسبة بين المخرجات الكلية وأحد المدخلات، ويمكن من خلال هذا المقياس تحديد أي المدخلات كان لها الأثر الأكبر في تحسين الانتاجية .

$$\text{الإنتاجية الجزئية} = \frac{\text{المخرجات الكلية}}{\text{نوع واحد من المدخلات}} \times 100$$

- **مثال (3)**

بالرجوع الى **بيانات المثال السابق (2)** ، احسب الإنتاجية الجزئية لكل عنصر من المدخلات ، ثم قارن بينها لتحديد أي من المدخلات كان له الأثر الأكبر في تحسين الإنتاجية .

أ. إنتاجية المواد الأولية $= \frac{5760}{8000} \times 100 = 72\ \%$

ب. إنتاجية أجور العمل $= \frac{5760}{4000} \times 100 = 144\%$

ج. إنتاجية المصروفات الأخرى $= \frac{5760}{6000} \times 100 = 96\%$

مما تقدم يلاحظ أن إنتاجية أجور العمل ، قد أسهمت بشكل كبير في زيادة الإنتاجية تليها المصروفات الأخرى، ثم المواد الأولية .

- **مثال (4)**

يحاول رئيس شركة البيان تقييم أدائها من خلال مقارنة انتاجها بإحدى الشركات المنافسة ، وقد بلغت إنتاجية الشركة المنافسة (50%) ، لعام 2009 ، توافرت لديك البيانات الآتية :-

الإيرادات (500000) دينار ، وتبلغ نسبة كلفة العمل (25%) ، كلفة المواد الأولية (30%) ، كلفة الطاقة المستخدمة (40%) من الإيرادات على التوالي.

المطلوب : احسب الإنتاجية الكلية والإنتاجية الجزئية لكل عنصر من المدخلات ، ثم حدد أياً من المدخلات كان له التأثير الأكبر في تحسين الإنتاجية ، مع بيان رأيك فيما إذا استطاعت الشركة تحقيق إنتاجية أفضل من الشركة المنافسة أم لا ؟

- **الحل:**

نقوم باستخراج كلفة العمل ، كلفة المواد الأولية ، والطاقة المستخدمة .

- كلفة العمل = 500000 x 0.25 = 125000 دينار
- كلفة المواد الأولية = 500000 x 0.30 = 150000 دينار
- كلفة الطاقة المستخدمة = 500000 x 0.40 = 200000 دينار

$$\text{الإنتاجية الكلية} = \frac{\text{المخرجات الكلية}}{\text{المدخلات الكلية}} \times 100$$

$$\text{الإنتاجية الكلية} = \frac{500000}{200000 + 150000 + 125000} \times 100 = 105\ \%$$

أ. إنتاجية كلفة العمل $= \frac{500000}{125000} \times 100 = 400\%$

ب. إنتاجية المواد الاولية $= \frac{500000}{150000} \times 100 = 333\%$

ج. إنتاجية الطاقة المستخدمة $= \frac{500000}{200000} \times 100 = 250\ \%$

يلاحظ مما تقدم أن إنتاجية كلفة العمل اسهمت في رفع إنتاجية الشركة ، تليها المواد الاولية ثم الطاقة المستخدمة . وقد تفوقت الشركة على الشركة المنافسة والتي بلغت انتاجيتها 50% فقط.

## أسئلة وتمارين الفصل الأول

س1 ما الفرق بين مصطلحي إدارة الإنتاج و إدارة العمليات ؟

س2 تهدف إدارة الإنتاج والعمليات في المنظمة إلى تحقيق جملة من الأهداف ، عددها ؟

س3 ما هي الإسهامات التي قام بها كل من (آدم سمث ، فردريك تايلور، هنري فورد ) في حقل إدارة الإنتاج والعمليات ؟

س4 تمثل العمليات ، أو ما يطلق عليه بعمليات التحويل إحدى مكونات نظام الإنتاج ، تكلم عنها مع ذكر بعض الأمثلة .

س5 حدد مدخلات نظام الإنتاج للمنظمات الآتية : ( المصارف ، المستشفيات ، الجامعات ) .

س6 تمارس إدارة الإنتاج والعمليات العديد من النشاطات داخل المنظمة ، تكلم عنها بالتفصيل .

س7 ما هي أوجه التشابه والاختلاف ما بين عمليات إنتاج السلع وعمليات تقديم الخدمة ؟

س8 يهتم مدير العمليات داخل المنظمة بجملة مسائل جوهرية ، تكلم عنها بالتفصيل .

س9 يتخذ مدير الإنتاج والعمليات جملة قرارات ، كيف يمكن تصنيفها ، وضحها مع الأمثلة ؟

س10 ما الفرق بين الإنتاج والإنتاجية ؟ وما هي أنواع الإنتاجية ؟ اذكرها وبين الاختلافات فيما بينها

س11 يبين الجدول ادناه بيانات مستخلصة من سجلات إحدى الشركات الصناعية :

| التفاصيل | عام 2010 |
|---|---|
| سعر بيع الوحدة | 1000 دينار |
| عدد الوحدات المباعة | 600 وحدة |
| الكلفة الاجمالية للإنتاج | 1800000 دينار |
| كلفة العمل | 45 % من الكلفة الاجمالية للإنتاج |

**المطلوب:** احسب الإنتاجية الكلية والجزئية لعام (2010) ، ثم قارن الإنتاجية الكلية للشركة بإحدى الشركات المنافسة ، والتي بلغت انتاجيتها (60%) .

س12 حققت إحدى الشركات وحدات منتجة لعام (2010) ، بلغت (6000) وحدة . وأما كلفة الإنتاج الاجمالية ، فقد بلغت (1200000) دينار ، وبلغت كلفة المواد الأولية (30%) من كلفة الإنتاج الاجمالية

**المطلوب:** حساب الإنتاجية الكلية والجزئية لعام 2010 .

# الفصل الثاني

# الميزة التنافسية للمنظمة

## أهداف الفصل:-

**يهدف هذا الفصل، إلى تعريف الطالب بالموضوعات الآتية:**

1. تعريف الميزة التنافسية
2. اهداف الميزة التنافسية.
3. ابعاد الميزة التنافسية.
4. ماهي مصادر تحقيق الميزة التنافسية.
5. أهمية الميزة التنافسية.
6. خصائص الميزة التنافسية.
7. ماهي مؤشرات التنافسية.
8. ماهي مستويات التنافسية.
9. مفهوم البيئة التنافسية.
10. الميزة التنافسية المستدامة.

## توطئة

بالنظر الى الانفتاح الذي شهدته الاسواق في التجارة المحلية والدولية وفخامة تلك الاسواق، وتعدد الفرص فيها سواء على المستوى المحلي او الدولي، بالاضافة الى وفرة المعلومات عن تلك الاسواق خاصة بعد الثورة التكنولوجية وما اتاحته من سهولة الاتصالات وتبادل المعلومات فضلا عن ارتفاع مستويات الجودة وتسارع عمليات الابداع والابتكار، كل هذا ادى الى ضرورة الاهتمام بتطوير تنافسية المنظمة وتحقيق مزايا تنافسية تتفوق من خلالها على المنظمات الاخرى.

### اولا: تعريف الميزة التنافسية

هي قدرة المنظمة على تقديم سلعة او خدمة ذات نفقة اقل ومنتج متميز عن نظيره في الاسواق مع امكانية الاحتفاظ بهذه القدرة.ويعد موضوع التنافسية من المواضيع التي لقيت اهتماما كبيرا من قبل الدارسين والممارسين لادارة الاعمال، على اعتبار انه يوفر الاطار النظري والعملي لكيفية الصمود في وجه المنافسة والتغلب على المنافسين من خلال قدرة المنظمة على انتاج السلع والخدمات بالنوعية الجيدة والسعر المناسب، وهذا يعني تلبية حاجات المستهلكين بشكل اكثر كفاءة من المنظمات الاخرى.

### ثانيا: اهداف الميزة التنافسية

للميزة التنافسية اهداف عديدة اهمها:

1. خلق قيمة للمنظمة بين نظيراتها في الاسواق مما يجعل لها اسماً في تلك الاسواق.
2. الحصول على حصة سوقية مميزة.
3. خلق ولاء خارجي للمنظمة.
4. جذب الزبائن جدد وبصفة مستمرة.
5. بناء المنظمة وتطورها في السوق المحلي او الاقليمي لان الميزة التنافسية تجعلها متطورة دائما للحصول على رضا الزبون وتحقيق الربح.

## ثالثا: ابعاد الميزة التنافسية

ذكر بعض المؤلفين والباحثين ان للميزة التنافسية بعدين اساسيين هما:

### 1. القيمة المدركة لدى الزبون:

وتعني مدى ادراك الزبون بما تحقق له المنظمة من ميزة مقارنة بغيرها من المنظمات المناظرة في السوق.

### 2. التميز:

ويعني الخدمة التي تستطيع المنظمة تقديمها للزبون، ولا يستطيع المنافسون تقليدها بسهولة ، وللحصول على ذلك لابد من ان تمتلك المنظمة عدد من المقومات وهي:

أ. الموارد المالية :

اي امتلاك المنظمة طرق تمويلية يتعذر على منافسيها الحصول عليها بتلك الاسعار.

ب. الموارد المادية:

اي امتلاك المنظمة ادوات واليات وتقنيات بطريقة خاصة غالباً ما تكون ذات جودة عالية وسعر منخفض.

ج . الموارد البشرية

وهي ادارة رئيسية في خلق الميزة التنافسية للمنظمة .

د. الادارة التنظيمية الفاعلة :

مثل هكذا ادارة تمكن المنظمة من ادارة انظمتها البشرية والانتاجية والتسويقية بفاعلية ، مما يؤدي الى اعطاء قيمة لمنتجاتها وخدماتها يصعب على المنافسين تقليدها.

## رابعا: مصادر تحقيق الميزة التنافسية

من اهم مصادر تحقيق الميزة التنافسية ما يأتي:

### 1. الكلف المنخفضة

وتتم اما على اساس تقديم منتجات بأسعار اقل، او الاسعار نفسها مع تقديم خدمات اضافية تفوق ما يقدمه المنافسون في السوق ، حيث ان تقديم منتجات بأسعار اقل والتنافس على اساس الكلفة يتطلب

تركيز الاهتمام نحو تخفيض جميع عناصر التكاليف، تكاليف العمل، المواد ،التلف، التكاليف الصناعية، وكذلك تتبع مصادر الهدر والضياع والتخلص منها بهدف تخفيض كلفة الوحدة الواحدة من المنتج او الخدمة، وعلى الرغم من ان المنافسة على السعر هي من طرق التنافس السهلة، الا ان على المنظمات الصغيرة او المشاريع الصغيرة ان لا تبني عليها ميزتها التنافسية وذلك لانه ايضا طريقة سهلة للمنافسين الاخرين، فمن السهل عليهم تخفيض السعر الى الحد الذي لايقدر عليه المشروع الصغير، الامر الذي يتسبب في سهولة اخراجهم من السوق.

**2. التمايز:**

وهو تطوير خواص وميزات المنتج مما يضفي عليه جاذبية ذلك الجزء منه السوق الذي تخدمه المنظمة ، ويتحقق التمايز من خلال التفرد بالقياس مع المنافسين الحاليين والجدد المحتملين.

**3. التركيز:**

وهو اختيار المنظمة جزءاً صغيراً من السوق وتركيز جهودها عليه لتحقيق الميزة التنافسية.

**4. التكنلوجيا والاداء العالي:**

ويتم من خلال انجاز مستويات مرتفعة من الاداء او الخدمة التي لا يستطيع المنافسون مجاراتها بسهولة، وذلك من خلال تقديم منتجات يقتصر حق التصرف فيها على المنظمة المنتجة او اختيار افراد عاملين ذوي مهارات لا يضاهيها المنافسون.

5. الجودة:

وتمثل تقديم منتجات ذات جودة عالية لا يمكن للمنظمات المنافسة مجاراتها، ان نظرة الزبون للجودة تقترن بقيمة خدمة المنتج ومدى تحقيق الغرض المقصود منها وبالسعر الذي يرغب في دفعه، اي ان الزبون ينظر على انها تلبية لحاجته الحالية والمستقبلية.

اما الجودة من وجهة نظر المنظمة تعني ان تقييم المنتج او الخدمة يجب ان يحقق المواصفات المطلوبة والمحددة له.

ويجب على المنظمة ان تبادر الى تحسين جودة منتجها، ليس فقط لمواجهة مستويات الجودة التي يفرضها الاخرون عليها، بل عليها تطوير مستويات الجودة وبشكل مستمر وان تسعى لذلك حتى تبقي الاخرين من المنافسين في السوق.

ان الجودة وكما عرفها المفهوم الحديث تعني مجموعة من الصفات والخصائص والمعايير التي يجب ان تتوفر في المنتوج وبما يتطابق ويلبي رغبات وتفضيلات المستهلك.

وتتضمن الجودة جانبين رئيسيين، الاول خارجي يركز على اشباع حاجات ورغبات الزبون، والثاني داخلي يركز على تأثير الجودة في خفض الكلف وزيادة الاعتماد على المنتج.

ويمكن ان يحدد مفهوم الجودة من خلال الاتي:

أ. جودة التصميم:

أي تحديد المواصفات التي تلتقي مع حاجات الزبائن ورغباتهم وتوقعاتهم ويعرف هذا بتصميم العالي للأداء.

أ. جودة المطابقة:

وتشير الى الاستخدام الصحيح لتقانة الانتاج بهدف تقديم منتجات تطابق التصميم وتعرف هذه بالجودة المتجانسة.

ج. جودة الخدمة:

وتشير الى توجيه الزبون نحو كيفية استعمال المنتج بالشكل الصحيح ، وتحقق جودة الخدمة اذا ما توافقت المنفعة التي يحصل عليها الزبون من المنتج مع توقعاته. لقد اصبحت سرعة الاداء احد الميزات التنافسية الهامة خاصة في المشروعات الخدمية ، وتتطلب المنافسة على سرعة الخدمة ان تكون ذو قدرة عالية على التكيف والتطوير وان تكون على صلة وثيقة بالزبائن وان تتابع اداء المنافسين في هذا المجال. تعمل بعض المنظمات الى تقديم مستوى عالٍ من الخدمة بحيث تعجز المنظمات الاخرى على تقديمها ، كما في الخدمات التي تقدم من قبل شركة الاطعمة الجاهزة ( MC Donald)، من خلال ما تقدم نستطيع القول ان المنظمة تحتاج ان تكون لها استراتيجية تحكم الاداء فيها ، وعليها تحديد نقاط القوة والضعف في هذا الاداء، وكذلك معرفة احتياجات الزبائن للوصول الى الجوانب التي يمكن التميز بها.

**6. عامل الزمن:**

عند تقديم منتج جديد الى السوق يؤدي الوقت دورا هاما في المنظمات ذات الاستخدام الكثيف للتكنلوجيا وكذلك المنظمات او الشركات المنتجة للأزياء.

### 7. سرعة التسليم او وقت التسليم السريع:

ويقاس بمقدار الوقت بين تاريخ استلام طلب الزبون وتاريخ تلبيته، وعادة ما يطلق على هذا الوقت بفترة الانتظار ، ويمكن التحكم بفترة الانتظار من حيث امدها من خلال الاحتفاظ بطاقة فائضة من المخزون. ان التسليم في الوقت المحدد يعبر عن قدرة المنظمة على تقديم المنتج في الوقت الذي يرغب به الزبائن بالدقة والسرعة المطلوبتين، ويشار اليه ايضا بقابلية المنظمة على الايفاء بالتزاماتها تجاه الزبون.

### 8. سرعة التطوير:

ويقاس بمقدار الوقت المطلوب لتطوير تصميم منتوج جديد ، فكلما كان الوقت المنقضي من لحظة توليد الفكرة حتى التصميم النهائي والانتاج قصيرا، كلما كان للمنظمة ميزة تنافسية تتفوق بها على باقي المنظمات المناظرة لها في السوق.

### 9. المرونة:

تعد المرونة المعبر الحقيقي عن قدرة المنظمة على التكيف والاستجابة لطلب السوق في التحول من منتج الى اخر كماً ونوعاً على وفق رغبات الزبائن ويمكن تقسيم المرونة الى مايأتي:

أ. مرونة التنوع :

وتعني قدرة المنظمة على انتاج وتقديم تشكيلة متنوعة من المنتجات والخدمات لتلبية الخيارات المختلفة للزبائن، فعندما تكون المنظمة قادرة عل التنويع في تشكيلة المنتجات ذلك يجعلها تتكيف مع احتياجات الزبائن ، كما يجب عليها اي المنظمة ان تكون قادرة على التشكيل السريع مع تطور الاحتياجات والاذواق والا اصبح المنتج الذي تقدمه راكداً وغير مطلوب من قبل الزبائن

ب. مرونة الحجم:

وتعني قدرة المنظمة على تسريع او تخفيض معدل الانتاج بسرعة لمعالجة التقلبات الكبيرة في الطلب، على ان تبقى المنظمة تعمل بشكل اقتصادي مربح خاصة عند تخفيض معدل الانتاج بمستوى كبير.

## خامساً: اهمية الميزة التنافسية للمنظمة

ان التنافسية هي الجهود والاجراءات والابتكارات وكافة الفعاليات الادارية والتسويقية والانتاجية والتطويرية التي تمارسها المنظمات من اجل الحصول على شريحة اكبر ورقعة اكثر اتساعا في الاسواق التي تهتم بها.

وتنافسية المنظمة يمكن ان تتحقق في حال ما اذا كان باستطاعتها ان تحتفظ بمستوى عالٍ من الانتاجية والارباح مقابل انخفاض في التكاليف وارتفاع الحصة التسويقية على ان لا يكون ذلك على حساب الارباح.

تكمن اهمية الميزة التنافسية بما يلي:

1. خلق قيمة للزبائن تلبي احتياجاتهم، وتضمن ولاءهم، وتدعم وتحسن سمعة وصورة المنظمة في اذهانهم.
2. تحقيق التميز الاستراتيجي عن المنافس في السلع والخدمات المقدمة للزبائن مع امكانية التميز في الموارد والكفاءات والاستراتيجيات المنتهجة في ظل بيئة شديدة التنافس.
3. تحقيق حصة سوقية للمنظمة وكذلك ربحية عالية للبقاء والاستمرار في السوق.

## سادسا: خصائص الميزة التنافسية

1. ينبغي ان تشتق من الناحية الخارجية ، اي من رغبات وحاجات الزبائن.
2. الملائمة الفريدة بين موارد المنظمة والفرص البيئية.
3. الميزة التنافسية تكون طويلة الامد وصعبة التقليد من المنافسين.
4. تقدم قائمة التحسينات اللاحقة.
5. تقدم التوجيه والتحفيز للمنظمة ككل.

## سابعاً: مؤشرات التنافسية :-

1. الربحية
2. تكلفة المصنع
3. الانتاجية
4. الحصة من السوق.

ان قياس تنافسية المنظمة يعتمد على مجموعة من المؤشرات تتمثل بالاتي:

أ. تعد الربحية مؤشرا هاما على التنافسية الحالية للمنظمة، وتعرف الربحية على انها قدرة المنظمة على استخدام مواردها لتوليد ايرادات تتجاوز نفقاتها.

ب. تمثل تكلفة التصنيع بالمقارنة مع تكلفة التصنيع لدى المنافسين مؤشرا على تنافسية المنظمة في نشاط انتاج متجانس ما لم يكن ضعف التكلفة هذه على حساب الربحية المستقبلية.

ج. هي مقياس لقدرة المنظمة على تحقيق المخرجات من المدخلات ، كما تعرف بانها امكانية تحقيق اكبر كمية مخرجات ممكنة من كمية مدخلات معينة.

ت.وتعني النسبة المئوية التي تستحوذ عليها المنظمة من اجمالي المبيعات فيما يتعلق بالسوق او المجال التجاري الذي تعمل به.

وتعتبر الحصة السوقية من اهم واوضح مؤشرات تنافسية المنظمة ، فاذا كانت المنظمة تمتلك اكبر حصة من السوق فأنها تنافسية ورائدة، اما اذا كانت حصتها السوقية منخفضة فنقول ان تنافسية المنظمة ضعيفة.

## ثامناً: مستويات التنافسية

يعتبر مفهوم المنافسة من المفاهيم غير المعرفة بشكل جيد،اذ يختلف الكتاب والباحثون في تحديد مضمونها، اذ يرى البعض ان التنافسية فكرة عريضة تضم الانتاجية الكلية ومستويات المعيشة والنمو الاقتصادي، فيما يرى البعض الاخر ان التنافسية فكرة ضعيفة تتركز على تنافسية السعر والتجارة، ذلك اثار جدلا كبيراً في تحديد مضامين هذا المفهوم وضبطها، اذ اصبح في بعض الاحيان مفهوما واسعا يشتمل على العديد من السياسات التجارية والصناعية مما يصعب تحديد مؤشراته ومكوناته وقياسه.

**ونظرا لاتساع مفهوم التنافسية فقد تم التمييز بين ثلاث مستويات له هي كما يأتي:**

### 1. التنافسية على مستوى الدولة:

تعرف التنافسية على مستوى الدولة على انها الدرجة التي يستطيع البلد وفي ظل اسواق حرة وعادلة انتاج السلع والخدمات التي تواجه اذواق الاسواق الدولية، وفي نفس الوقت المحافظة على توسيع الدخول لمواطنيها في الامد الطويل.

### 2. التنافسية على مستوى القطاع:

وتعني قدرة المنظمات في قطاع صناعي معين في دولة ما ، على تحقيق نجاح مستمر في الاسواق الدولية دون الاعتماد على الدعم والحماية الحكومية، وبالتالي تميز تلك الدولة في هذه الصناعة.

وتقاس تنافسية صناعة معينة من خلال الربحية الكلية للقطاع وميزانه التجاري اضافة الى مقاييس تتعلق بالجودة والتكلفة للمنتجات على مستوى الصناعة.

### 3. التنافسية على مستوى المنظمة:

وتعني القدرة على تزويد المستهلك بمنتجات وخدمات بشكل اكثر كفاءة وفاعلية من المنافسين الاخرين في السوق الدولية مما يعني نجاحاً مستمراً لهذه المنظمة على الصعيد الدولي في ظل غياب الدعم والحماية من قبل الحكومة ، ويتم من خلال رفع انتاجية عوامل الانتاج الموظفة في العملية الانتاجية .

ويمكن لأي منظمة ان ترفع من تنافسيتها من خلال تحسين جودة منتجاتها وخدمة زبائنها بصورة أكفا من المنافسين، وخفض تكاليفها بما يضمن لها مواجهة المنافسة على الصعيد المحلي او الدولي.

## تاسعاً: البيئة التنافسية

**يمكن توضيح البيئة التنافسية من خلال الاتي:**

### 1. مفهوم البيئة التنافسية

هو النظام الخارجي الذي تمارس فيه المنظمات نشاطاتها وتتنافس مع منظمات اخرى، وكلما زاد عدد البائعين لمنتج او خدمة مماثلة كلما ازدادت المنافسة في البيئة التنافسية.

### 2. المنافسة المباشرة والمنافسة غير المباشرة:

المنافسة المباشرة هي المنافسة التي تحدث بين منظمات او شركات تقدم نوع المنتج او الخدمة ذاته ، مثال ذلك المنافسة بين المطاعم التي تقدم طبق البرجر كطبق رئيسي.

اما المنافسة غير المباشرة فهي المنافسة التي تحدث بين منظمات وشركات لا تقدم نفس النوع من المنتج او الخدمة ، الا ان منتجاتها يمكن استبدالها ببعضها البعض، ومن الامثلة على ذلك ان الشخص عندما يرغب في السفر يفكر باختيار الطائرة او الحافلة او القطار ، وبالتالي فأن خطوط الطيران تتنافس مع خطوط الحافلات والقطارات تنافساً غير مباشر.

### 3. ايجابيات وسلبيات البيئة التنافسية:

من ابرز ايجابيات البيئة التنافسية انها تشكل حافزاً للشركات لتحسين نوع المنتجات التي تقدمها، وتعزز جودتها، هذا الى جانب التأثير الايجابي على الزبون ، فغالبا ما تعتمد الشركات او المنظمات في البيئة التنافسية العالية سلماً ذات جودة عالية وبأسعار مناسبة بهدف جلب انتباه المستهلك.

اما سلبيات البيئة التنافسية فتتمثل في تعقيد العمل التجاري احيانا، مثلا عندما تحدد شركة اسعارا جيدة لمنتجاتها مع خصومات قد يكون من الصعب على احد الشركات او المنظمات في المنطقة ذاتها المنافسة او تقديم الخصومات ذاتها.

### 4. انواع البيئة التنافسية

هناك اربعة انواع من البيئة التنافسية هي كما يلي:

#### أ. المنافسة الخاصة:

وتحدث عندما تنتج شركات صغيرة متعددة منتجات مماثلة يشتريها عدد كبير من المستهلكين وان يكون باستطاعة هذه الشركات التأثير على السعر لأنه محدد حسب العرض والطلب ، مثلا لا يمكن للمزارع ان يقدم منتجات الالبان للسوق المحلي ان يغير سعر السوق، بل انه يوافق السعر الجاري المعروف غالباً.

#### ب. المنافسة الاحتكارية:

يحدث هذا النوع من المنافسة عندما تنتج مجموعة واسعة من المنظمات او الشركات المصنعة لمنتجات تخدم الغرض ذاته لكن تختلف في الجودة والمزايا بشكل يمكن للعملاء من التمييز والتفضيل بينهما ، وتعتمد الشركات على الاعلانات والترويج لمنتجاتها واقناع المستهلك بامتلاكهم افضل جودة وفي هذا النوع من المنافسة بين الشركات هي من تحديد سعر المنتج.

#### ج . احتكار القلة:

في هذا النوع من البيئة التنافسية يحتوي السوق على شركات قليلة ، عادة ما تكون اثنتان او اكثر قليلا ، وهنا لا تتنافس الشركات انما تتفق معاً لتحصل على اكبر عوائد سوقية ممكنة ، وتحدد هذه الشركات مع بعضها البعض الاسعار وتحافظ عليها ، وان هوامش الربح في احتكار القلة اعلى منه في البيئات الاكثر تنافسية.

### د. الاحتكار:

في هذا النوع توجد شركة واحدة فقط، تقدم منتجا فريدا، وهذه الشركة لا منافسين لها ، ولا بدائل لمنتجاتها، وهنا يضع المحتكر سعر المنتج، كما يفعل كل ما يلزم لمنع الشركات او المنظمات الجديدة المشابهة لها من دخول السوق.

## عاشراً: الميزة التنافسية المستدامة

لا تكتفي المنظمة بحيازة ميزة تنافسية ، بل تسعى الى تطويرها وحتى تغييرها ان اقتضى الامر، وذلك لان العديد من العوامل تؤثر فيها وتحد من استمراريتها ، على سبيل المثال ظهور تكنولوجيا جديدة ، وظهور حاجات جديدة لدى المستهلكين او تغيرها ، وتغيير تكاليف المدخلات ، ظهور قطاع جديد في الصناعة ، والتغيير في القيود الحكومية .تعد الميزة التنافسية المستدامة هدفا رئيسيا تسعى الى بلوغ جميع منظمات الاعمال ، اذ ان المشكلة الاساسية التي تواجهها هذه المنظمات هي مشكلة الاستمرارية والبقاء في السوق الذي تختاره، وهذا يتطلب امتلاكها العوامل الداعمة لذلك والمتمثلة في الاهداف والافراد القادرين والمتحفزين، وكذلك الخيارات الاستراتيجية الصحيحة والضرورية لبناء المنظمة، وان فقدان اي منهما قد يعجل في اخفاقها وفشلها.والذي زاد الامر تعقيداً ان بيئة الاعمال اصبحت اكثر اضطراباً بسبب تقدم انظمة التجارة العالمية ونهاية الاحتكارات التجارية بما فيها الاحتكارات الحكومية، كذلك التغيير التكنولوجي المتسارع ، اذ اصبحت منظمات الاعمال اقل قدرة على حماية نفسها سواء في البلد الام الذي نشأت فيه او في الاسواق الخارجية ، خاصة في ظل العوامل الاقتصادية المتسارعة والمتنافسة الشديدة السيطرة على العملاء

### ❖ ماذا تحتاج المنظمة حتى تحقق الاستدامة للمزايا التنافسية؟

للإجابة على هذه التساؤلات نقول ان امتلاك منظمة للميزة التنافسية المستدامة يعد مؤشرا على قدرتها على مواجهة متغيرات البيئة في السوق وبالتالي قدرتها على مواجهة المنافسين وامكانية البقاء والاستمرار، وحتى تستطيع المنظمة تحقيق الاستدامة التنافسية والمحافظة على بقاءها في ظل التغيرات المتسارعة في الاسواق، فأنها تحتاج الى سلوك متطور ومتحفز ومثير للأبداع والابتكار وتبني المخاطرة المحسوبة وذلك بمواجهة المنافسة الشديدة التي سادت في الاسواق العالمية والتي تحتاج مثل هكذا سلوك للصمود امام المنافسة العالمية.

كما ان المنظمة تحتاج الى القدرة على التكيف بسرعة مع بيئات الاعمال المتغيرة والابتكار بسرعة للاستفادة من الفرص الجديدة ومن ثم العمل على استدامة الميزة التنافسية التي حصلت عليها. والميزة التنافسية مهمة لأي منظمة لإرضاء الزبائن، ولكن ليس جميع المزايا التنافسية مهمة وحاسمة لكل عملية، لذلك على الادارة ان تختار تلك الاكثر اهمية للعملية المقصودة لتحقيق النجاح التنافسي.

## أسئلة الفصل الثاني

س1 كيف نعرف الميزة التنافسية؟

س2 ماهي اهداف الميزة التنافسية؟

س3 يعد التميز احد ابعاد الميزة التنافسية وللحصول على ذلك البعد لابد ان تمتلك المنظمة عدد من المقومات . ناقش هذه العبارة.

س4 ماهي الجودة من وجهة نظر الزبون . ومن وجهة نظر المنظمة؟

س5 بين ما المقصود بعامل الزمن كأحد مصادر تحقيق الميزة التنافسية؟

س6 ما هو دور الكلف المنخفضة في تحقيق الميزة التنافسية؟

س7 ماذا نعني بالتمايز؟ وضح ذلك.

س8 يمكن تقسيم المرونة الى قسمين اساسيين. اشرح ذلك.

س9 اين تكمن اهمية الميزة التنافسية للمنظمة؟

س10 عدد خصائص الميزة التنافسية.

س11 ان قياس تنافسية المنظمة تعتمد على مجموعة من المؤشرات. ناقش ذلك.

س12 نظرا لاتساع مفهوم التنافسية فقد تم التميز بين ثلاث مستويات لهذا المفهوم. وضح ذلك.

س13 هناك عدة انواع للبيئة التنافسية . ماهي هذه الانواع؟

س14 ما هي ايجابيات وسلبيات البيئة التنافسية؟

س15 وضح باختصار ما لمقصود بالميزة التنافسية والمستدامة؟

س16 املأ فراغات الجمل الاتية:

1. تتمثل مؤشرات التنافسية في ..... و ..... و ..... .

2. تمثل الجودة تقديم ..... لا يمكن ..... .

3. الميزة التنافسية هي قدرة ..... على ..... ذات ..... مع امكانية ..... .

4. التركيز هو اختيار المنظمة ..... وتركز ..... .

5. تشير جودة المطابقة الى استخدام ..... بهدف تقديم ..... .

6. تعد الميزة التنافسية المستدامة ..... جميع منظمات الاعمال.

# الفصل الثالث
# اختيار موقع المصنع وتصميمه

## أهداف الفصل:-

**يهدف هذا الفصل، إلى تعريف الطالب بالموضوعات الآتية:**

1. مفهوم اختيار موقع المصنع، وأهدافه، والعوامل المؤثرة فيه.
2. أسلوب تحليل التعادل، وكيفية استخدامه في اختيار موقع المصنع.
3. مفهوم تصميم المنتج، ومبادئه.
4. مراحل دورة حياة المنتج.
5. استخدام أسلوب نقاط المفاضلة في اختيار التصميم الأفضل للمنتج.
6. مفهوم تصميم العملية وأنواع العمليات .
7. أنواع مخططات العملية.
8. مفهوم التصميم الداخلي للمصنع، وأهميته.
9. أنواع التصاميم الداخلية للمصنع.

## توطئة

تأخذ عملية اختيار موقع المصنع وتصميمه حيزاً واسعاً من وقت واهتمام مدراء العمليات كونها تعد من القرارات الإستراتيجية ، وتؤثر بشكل كبير في وصول المنتج بسهولة وكلفة قليلة الى المستهلك ، وعادة ما توضع استثمارات عالية في الأراضي التي سيتم إنشاء المصنع عليها ، مما يحتم اختياره بشكل سليم ودقيق مبني على أسس علمية ، لانه لايمكن التخلص من الأخطاء الناجمة عن اختيار موقع غير مناسب في الأمد القصير ، كما أن تصميم المصنع لابد ان يتلاءم مع نوع المنتج المقدم كي تصبح عملية الإنتاج سهلة ومرنة وتحقق الأرباح المرجوة.

## أولا : اختيار موقع المصنع

يعد اختيار موقع الصنع أحد أهم القرارات التي تتخذها المنظمة، لما تكلفه من استثمارات عالية في المباني والمكائن والمعدات وكذلك لتأثير هذا القرار على الكلف والعوائد المرتبطة بالإنتاج، لذلك ولكون هذا القرار من القرارت بعيدة الأمد فانه ينبغي أن تقوم المنظمه بدراسة متأنية للموقع الحالي، والمواقع البديلة، وتحليل الكلف والمنافع المرتبطة بكل موقع قبل أن تقوم بالاختيار، وذلك لأن الاختيار الخاطيء للموقع سوف يكبد المنظمة كلفاً عالية.

### 1. مفهوم اختيار موقع المصنع

يعرف اختيار موقع المصنع بأنه تحديد الموقع الجغرافي الأفضل بالنسبة للمصنع أو أنه البحث عن موقع المصنع المنشأ لأول مرة ، أو أنه مصنع ينشأ إلى جانب مصانع أخرى تابعه لمنظمه واحدة

### 2. أهداف اختيار موقع المصنع

يعتمد الهدف من اختيار الموقع على نوع الصناعة، ففي المنظمات الصناعية يكون الهدف الرئيس من الاختيار هو تقليل الكلف، فضلا عن الإبداع و الإنتاجية العالية و هذه الكلف هي :

أ. كلفة الموقع: وتشمل كلف شراء الأرض و الإنشاء و التعمير و الاستثمار و العمال و التسهيلات الحكومية.

ب . كلفة نقل و توزيع المنتجات: وتشمل كلفة توزيع المنتجات من المصانع الى المخازن ومنها الى منافذ البيع ضمن شبكة التوزيع الجغرافية.

ج . كلفة المواد الاولية:وتشمل كلف شراء المواد الأولية و كلفة شراء المواد المشغلة للمصنع (الدهون و الشحوم و الكهرباء و المنتجات النفطية)

أما في المنظمات الخدمية وتجارة البيع بالتجزئة، فإن الهدف من اختيار الموقع يتركز في تعظيم العائد و سرعة التسليم. و بشكل عام إن الهدف من اختيار الموقع هو تعظيم المنفعة من الموقع بالنسبة للمنظمة وصولا لتحديد أمثل.

## 3. العوامل المؤثرة في اختيار المصنع

يعد قرار اختيارموقع المصنع قرارا يتسم بالخطورة لصعوبة التراجع عنه، أو حتى إجراء أي تعديل عليه ، ولذلك عندما تختار المنظمة موقعا لها، فهي تقوم بتقييم عدة مواقع و المفاضلة بينها باعتماد مجموعة من المعايير، تعد عوامل تلعب دوراً مؤثراً في اختيار الموقع ، منها ما يعد عوامل كمية ومنها ما يعد عوامل نوعية. وبشكل عام تختلف درجة أهمية كل عامل من هذه العوامل حسب طبيعة كل منظمة (صناعية أو خدمية ) وحتى ضمن المنظمات الصناعية أو الخدمية، و من أهم هذه العوامل:

أ. الكلف: وتتضمن هذه الكلف كلف إنشاء الموقع وكلف المواد و العاملين و الضرائب و نقل المواد الخام والسلع االنهائية أو (سلع تامة الصنع)أو(المنتج النهائي).

ب. القرب من الأسواق: من الهام جداً أن يكون الموقع قريبا من الزبائن، لأن ذلك يضمن سرعة تسليم المنتجات إلى الزبون، وكذلك لجعل نقل المنتج أكثر سهولة، خاصة إذا كانت كلف النقل عالية أو أنه يمتاز بكونه ثقيلاً أو ضخماً أو سهل الكسر أو التلف.

ج.القرب من المجهزين: و يقصد بهم مجهزي المواد الخام، إذ تفضل المنظمات أن تختار لمصانعها مواقع قريبة من المواد الخام التي تحتاجها في عملية الإنتاج خاصة إذا كانت هذه المواد عرضة للتلف، أو أن كلف نقلها عالية جداً بسبب صعوبة نقلها إما لضخامتها أو ثقلها.

د. توافر وسائل النقل: عند اختيار الموقع ينبغي أن يكون قريبا من وسائط النقل، ففي بعض الصناعات مثل الحديد و الخشب و البتروكيماويات ، يفضل أن تكون مواقعها بالقرب من الأنهار والبحار والمحيطات، لأن وسائط النقل المائية تعد من أرخص وسائط النقل. أما المصانع التي تتعامل مع منتجات سريعة التلف ، فيفضل أن تكون قريبة من وسائط النقل البري أو الجوي كونها أسرع من الوسائط المائية.

هـ . توافر العاملين: تعد الأيدي العاملة احدى أهم مدخلات الإنتاج في أي مصنع ، لذلك فأن توافر العاملين من حيث الكم و الخبرة تعد أحد العوامل التي ينبغي للمنظمة دراستها عند تقييم واختيار

الموقع، خاصة في الصناعات التي تحتاج إلى مهارات عالية، كما في الصناعات الجلدية و صناعات الملابس.

و. القرب من مصادر الطاقة: تستهلك المصانع أنواعاً مختلفة من الطاقة المحركة ، مثل النفط الأبيض والأسود و الفحم و الغاز وذلك حسب نوع الصناعة و حجمها ، و يفضل أن يكون موقع المصنع قريباً من أهم مصادر الطاقة المحركة له .

وتعد الطاقة الكهربائية في الوقت الحاضر من أهم مصادر القوة المحركة في المصانع لا لكونها تستخدم لتشغيل الماكنات فقط، ولكن لكونها تستخدم لأغراض أخرى مثل الإنارة و التدفئة و التبريد ... إلخ.

ز. توافر شبكات صرف النفايات: تعد النفايات الصناعيه اليوم مشكلة كبرى أمام الكثير من الصناعات ، أهمها الصناعات التي تتعامل مع المواد المشعة، و المواد السامة و الحيوية، و صدور الكثير من القوانين و التشريعات المتعلقه بالتخلص من النفايات الصناعية حماية للبيئه، وتصاعد أصوات أنصار البيئة. لذلك فمن المهم في اختيار موقع المصنع ان يكون قريباً من شبكات صرف النفايات ومعالجتها.

هـ. الظروف المناخية: تحتل هذه الظروف موقعاً كبيراً في اختيار الموقع ، حيث تحتاج المناطق الحاره إلى تحمل كلف إضافيه في اختيار أنماط خاصة من البناء تلائم هذا المناخ، و كذلك في توفير وسائل التبريد و التهويه. أضافة إلى ذلك فإن بعض المنتجات تحتاج إلى مناخ خاص، مثل حاجة صناعة الغزل و النسيج إلى مستويات عاليه من الرطوبة.

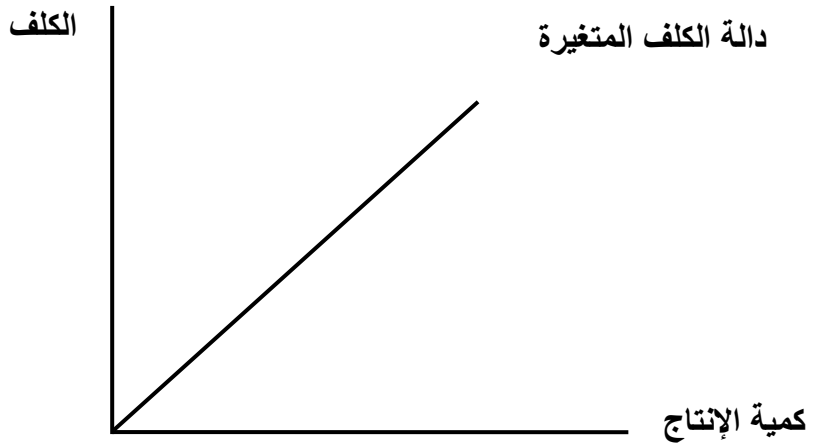
## 4. أسلوب نقطة التعادل في اختيار الموقع

على الرغم من تعدد العوامل التي تؤثر في اختيار موقع المصنع، إلا أنه تبقى الكلفة هي العامل الرئيس الذي يعتمد عليه في الاختيار، و يعد تحليل نقطة التعادل أحد الأساليب المستخدمة في المفاضلة ما بين عدة مواقع بديلة، على أساس الكلفة الكلية، و ذلك بالاعتماد على افتراضين:

1. إن أسعار البيع متساوية في جميع المواقع موضع الدراسة.
2. إن حجم الإنتاج و كلفته ثابتان لا يتغيران بمرور الزمن.

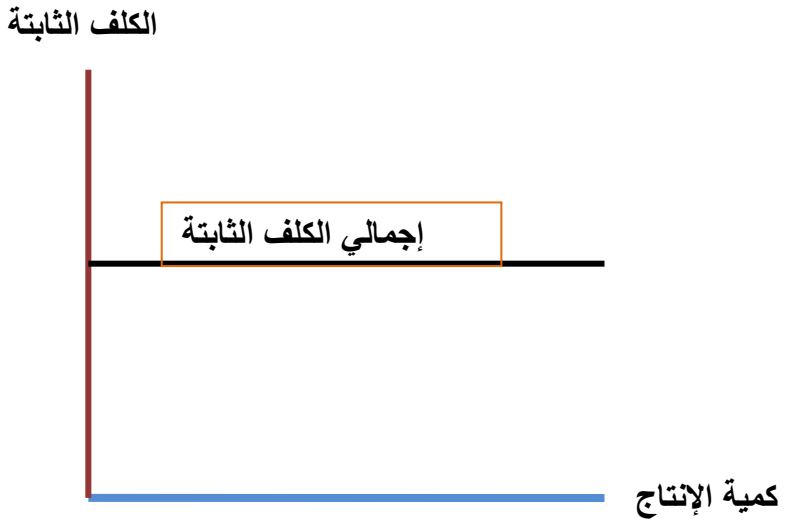
و لغرض التعرف على ماهية تحليل نقطة التعادل، لابد من التعرف على ماهية الكلفة الكلية للإنتاج و مكوناتها: حيث تتكون الكلفة الكلية للإنتاج من:

1. الكلفة المتغيرة: وهي الكلفة التي تتغير في مجموعها بتغير كمية الإنتاج أي تزداد بزيادته و تنخفض بانخفاضه، مثل كلف المواد الأولية، وكلف العمل، و كما موضح في الشكل (5) الاتي:




الشكل (5) الكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة

2. الكلف الثابتة: وهي الكلف التي تبقى ثابتة في مجموعها، ولا تتغير بتغير كمية الإنتاج. أو هي الكلف التي تدفع، بغض النظر عن مستوى الإنتاج ضمن مدى زمني و كمية إنتاج محدودة مثل إيجار المصنع ، التأمينات ، الكهرباء إذ تبقى هذه الكلف على حالها مهما كانت كمية الإنتاج ، وكما موضح ذلك في الشكل (6) ادناه:




الشكل (6) أجمالي الكلفة الثابتة

ويمكن حساب الكلفة الكلية كما يأتي

الكلفة الكلية = (الكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة من الإنتاج × كمية الإنتاج) + إجمالي الكلفة الثابتة

وعليه، تعرف نقطة التعادل بأنها كمية الإنتاج التي تتساوى فيها الكلف الكلية لأكثر من موقع. وتعد هذه النقطة الحد الفاصل ما بين قرارين، إذ يختلف القرار المتخذ باختيار الموقع قبل نقطة التعادل عنه بعد نقطة التعادل. و لتوضيح كيفية تطبيق هذا الأسلوب نستعين بالمثال الآتي:

**مثـــــال :**

ترغب إحدى شركات صناعة الثلاجات باختيار موقع جديد لمعمل الثلاجات ، و بعد دراسة العوامل المؤثرة في اختيار الموقع قدم لنا الخبراء بديلين ، و هما المنطقة الشمالية ، و الوسطى و يوضح الجدول الآتي الكلف المرتبطة بكل موقع:

| | المنطقة الشمالية | المنطقة الوسطى |
|---|---|---|
| الكلفة الثابتة | 200000 | 300000 |
| الكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة | 180 | 140 |

المطلوب : ما هو الموقع الأمثل الذي يحقق أقل كلف في الإنتاج إذا كانت كمية الإنتاج ما بين (0-7000 ثلاجة) ؟

**الحل:**

**الخطوة الأولى: استخراج الكلفة الكلية لكل موقع**

الكلف الكلية = (الكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة × كمية الإنتاج) + الكلفة الثابتة

- الكلفة الكلية للمنطقة الشمالية = (180 × 0) + 200000 = 200000 دينار

إذا كانت كمية الإنتاج (صفر)

- الكلفة الكلية للمنطقة الشمالية = (180 × 7000) + 200000 = 1460000 دينار

إذا كانت كمية الإنتاج (7000 ثلاجة)

- الكلفة الكلية للمنطقة الوسطى = ( 140 × 0) + 300000 = 300000

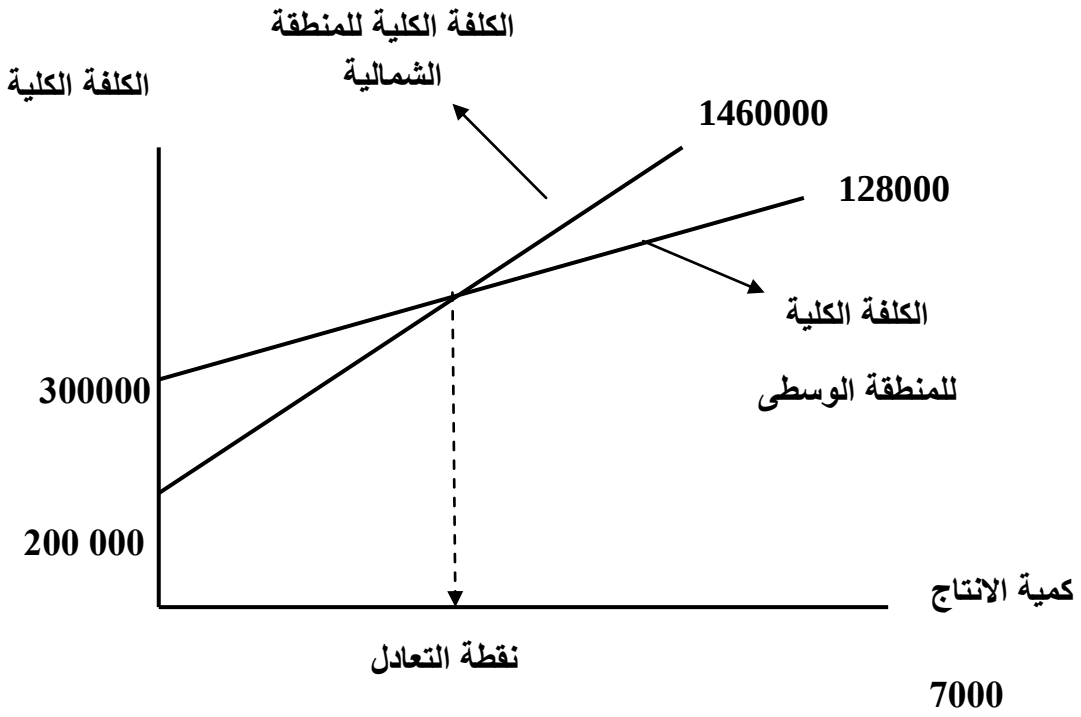
إذا كانت كمية الإنتاج (صفر)

- الكلفة الكلية للمنطقة الوسطى = (140 ×7000) + 300000 = 1280000 دينار

إذا كانت كمية الإنتاج ( 7000 ثلاجة)

**الخطوة الثانية : رسم منحني الكلفة**

عند النقطة التي تكون فيها كمية الإنتاج تساوي صفراً على المحور الأفقي فإن الكلفة ستكون (200000) دينار على المحور العمودي . أما الكلفة الكلية لنفس المنطقه عندما تكون كمية الإنتاج (7000) وحده على المحور الأفقي، ستكون (1460000) على المحور العمودي ، وكذلك الحال بالنسبة لمنحنى الكلفة الكلية للمنطقه الوسطى .




الشكل (7) اختيار موقع المصنع حسب طريقة نقطة التعادل لمصنع الثلاجات

**الخطوة الثالثة : استخراج نقطة التعادل**

تمثل نقطة التعادل كمية الإنتاج التي تتساوى فيها الكلف الكلية للموقعين، و باستخدام الرسم البياني فهي تمثل نقطة تقاطع منحنى الكلفة الكلية للموقعين ، فانه عند هذه النقطة:

الكلفة الكلية للمنطقة الشمالية = الكلفة الكلية للمنطقة الوسطى

(الكلفة المتغيرة للثلاجة الواحدة × عدد الثلاجات عند نقطة التعادل) + الكلفة الثابتة = ( الكلفة المتغيرة للثلاجة الواحدة × عدد الثلاجات عند نقطة التعادل) + الكلفة الثابتة

(180 × ك) + 200000 = (140 × ك) + 300000

ك = كمية التعادل (وهي واحدة في كلا الموقعين)

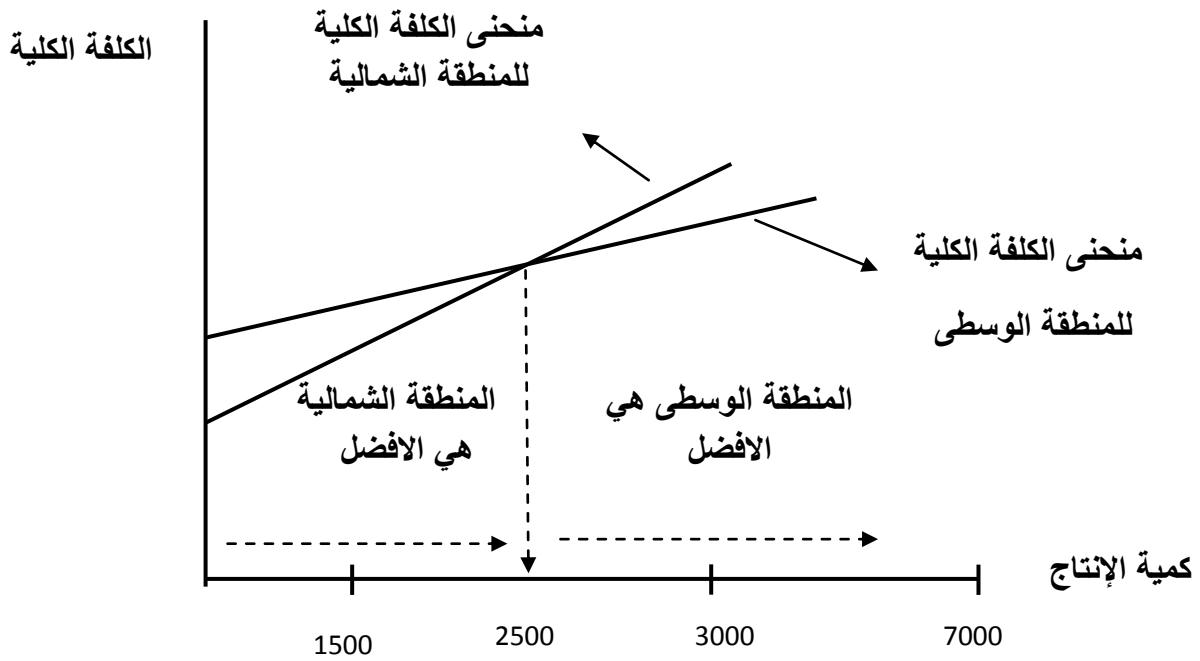
180ك +200000 = 140 ك + 300000

180 ك ــ 140ك = 300000 - 200000

40 ك = 100000

ك (كمية التعادل) = 100000 \ 40 = 2500 ثلاجة

إذن عند كمية طلب سنوي (2500) ثلاجة، وهي نقطة التعادل تتساوى الكلفة الكلية للموقعين فإذا كان الطلب السنوي (1500) ثلاجة ، كيف تستخدم نقطة التعادل في اختيار الموقع الأفضل؟ بالعودة إلى الرسم البياني فإن الكمية (1500) تقع بين الصفر و نقطة التعادل. وضمن هاتين النقطتين فإن منحنى الكلفة الخاص بالمنطقة الشمالية يبدو هو الأدنى، أي أن الكلفة الكلية للإنتاج في المنطقة الشمالية بين كميتي ( 0 – 2500) هي أدنى من الكلفة الكلية للإنتاج في المنطقة الوسطى .




الشكل (8) تحديد أفضل موقع لمصنع الثلاجات بناءا على كمية الانتاج

ولأن كمية الطلب (1500) تقع ضمن هذا المدى ، فيفضل اختيار المنطقة الشمالية موقعاً للإنتاج أما إذا كانت كمية الطلب السنوي (3000) ثلاجة . ولأن منحني الكلفة الكلية للمنطقة الوسطى للمدى بين (2500 - 7000) ثلاجة و هو الأدنى ، ففي هذه الحالة ولأن الطلب (3000) ثلاجة تقع ضمن هذا المدى، فإن المنطقة الوسطى هي الموقع الأفضل و كما موضح في الشكل اعلاه.

## ثانياً :- تصميم المنتج

### 1. مفهوم تصميم المنتج و أهميته

يعد المنتج سلعة أو خدمة أساساً لوجود المنظمات وهدفاً لها، وتعد المنتجات المتميزة مفتاحاً رئيساً لنجاح المنظمة وميزتها التنافسية ولكي تضمن المنظمة تميزها، فإنها تحرص على تصميم وتقديم منتج واحد أو مجموعة محدودة من المنتجات، بحيث تكون متفوقة بها على غيرها من المنافسين في السوق .

يعرف تصميم المنتج بأنه مجموعة من العمليات التي تهدف الى تحديد خصائص المنتج والموارد والأجزاء التي يتكون منها، والمعايير التي على أساسها يجري قياس ادائه، فالتعريف لا يعني فقط كيفية تصميم سيارة أوحاسبة، وإنما يشمل تحليل السوق والتنبؤ بالطلب على هذا المنتوج وتقييم قدرات المنظمة (خبرات، موارد مالية .تجهيزات) في التصميم.

وبشكل عام إن الهدف الرئيس من تصميم المنتج هو تقديم منتوج بما يلبي حاجات الزبون وتوقعاته، وبما يعزز فاعلية المنظمة في سوقها. وهذا يعني أن عملية التصميم تبدأ بالزبون (حاجاته و رغباته وتوقعاتة )وتنتهي به (تقديم المنتج على وفق حاجات الزبون وتوقعاته). و عليه فإن هناك عوامل عديدة تؤثر في تصميم المنتج وهي :

1. طبيعة و نوع المنتج، هل هو سلعة أم خدمة
2. حجم و طبيعة و موقع السوق، المنافسة، و التطور التكنولوجي
3. السعر المتوقع أن يباع به المنتج، فكلما كان السعر الذي سوف يطرح به المنتج الى السوق أعلى، كلما كان هنالك اهتمام أكبر بجودة تصميم المنتج.
4. العادات الشرائية و أذواق الزبائن، و التي تختلف باختلاف البيئة الاجتماعية والثقافية، فهنالك تباين واضح بين أذواق أهل المدينة و أهل الريف .

### 2. المبادئ الأساسية لتصميمم المنتوج

تعد البساطة في التصميم المبدأ الأساس في تصميم المنتجات ، لأن البساطة في التصميم تعني مكونات أقل وعمليات إنتاج أبسط، وبالتالي كلفة اقل، ولكن بالشكل الذي لايؤثر في جودة المنتج ولكي تحقق هذه البساطة في التصميم ، لابد من مبادئ أساسية تحكم هذا التصميم وهذة المبادئ هي:

#### 1. استعمال مواد وأجزاء شائعه ومشتركة

تعد عملية استخدام الأجزاء المشتركة والشائعه إحدى الطرق المؤدية إلى الاقتصاد في تقليل العدد الكلي للأجزاء والمكونات في المنتج الواحد، وكذلك استعمال أجزاء مشتركة تدخل في تجميع العديد من المنتجات في وقت واحد.

### 2. استخدام الأجزاء النمطية

وهي أجزاء بمواصفات نموذجية محددة تمتاز بكلفتها القليلة ، وجودتها العالية وأدائها الجيد ، مقارنة بالأجزاء الفريدة في صنعها (أي التي تمتلك مواصفات خاصة)

### 3. تبسيط عملية التجميع

تجعل عملية تبسيط تجميع المنتج عملية الإنتاج أبسط ، وكلما ازدادت درجة الأتمتة كلما ازدادت عملية التصميم وتنفيذها بساطة .

### 4. استعمال النماذج

ويعني تقديم تشكيلة مختلفة من المنتجات من خلال تقديم نماذج مختلفة لمنتوج واحد وذلك بأقل كلفه ممكنه أي تجزئه المنتج إلى أجزاء أو نماذج مختلفة بعد تحديد أي تباين أو اختلاف ما بين هذه النماذج في ضوء حاجة الزبون والقدرة على انتاجها .

### 5. السماح بالانحراف عن المواصفات المطلوبه بحدود مقبولة

ويعني عدم المبالغة في المطابقه للمواصفات بأكثر من الحدود المسموحة للجودة ، فقد لا تتطابق مواصفات منضدة خشبية مع منضدة من الحديد لاختلاف المواد والجودة .

### 6. المتانة في التصميم

وتتضمن قدرات التصميم على أن يقلل من التباين أو الانحراف الذي يظهر في خواص المنتج خلال عملية الإنتاج، بسبب العملية أو المواد الداخلة في الإنتاج، أو تقادم المكائن، أو اجهاد العاملين، فقد يظهر اختلاف في الطول أو العرض أو الوزن .

## 3. دورة حياة المنتج:

يقصد بدورة حياة المنتج دورة حياته في السوق منذ تقديمه للسوق كمنتج جديد ولغاية انحداره أي انخفاض مستوى الطلب عليه بسبب ظهور منتجات جديدة في السوق، و تختلف فترات دورات حياة المنتجات، فقد تستغرق دورة حياة منتج معين مثل الجرائد ساعات قليلة و قد تستمر لأشهر طويلة أو سنوات مثل الكثير من الأجهزة الكهربائية و الحاسوبية.

و بشكل عام فإنه يمكن تقسيم **دورة حياة المنتج** إلى أربعة مراحل وهي :

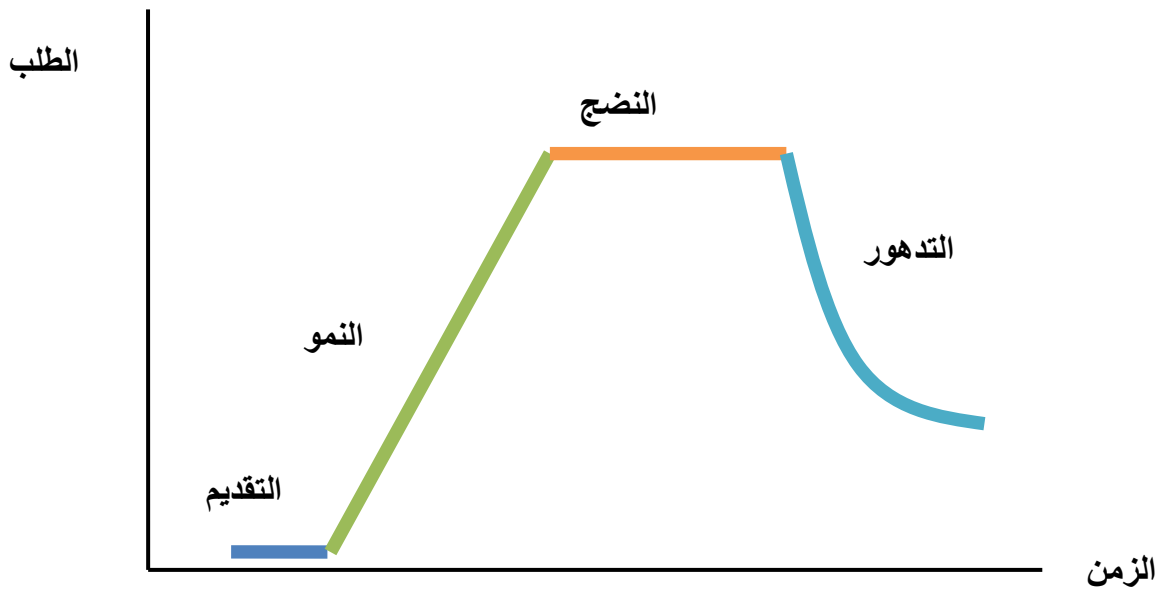
أ. مرحلة التقديم: في هذه المرحلة يتم تقديم المنتج للسوق لأول مرة بسعر عالٍ بسبب كلف إنتاجه العالية، و في هذه المرحلة يكون المنتج غير معروف للسوق، و يكون الزبون غير متأكد من جودة أداء هذا المنتج بسبب عدم وجود تجربة سابقة له باستخدامه.

أما المنتجون فإنهم يحاولون في هذه الفترة إيجاد تصاميم أكثر جودة لهذا المنتج الذي يقدمونه لأول مره في السوق.

ب. مرحلة النمو: في مرحلة النمو يستقر المنتجون على تصميم محدد للمنتج ويبدأ المنتج بالانتشار في السوق، و يكون الطلب عليه في تزايد، و لذلك يعمد المنتجون الى زيادة طاقتهم الانتاجية لتلبية طلب السوق.

ج. مرحلة النضج: في هذه المرحلة يبدأ الطلب على المنتج بالاستقرار، و يصبح من الممكن التنبؤ بهذا الطلب، و تستطيع الكثير من المنظمات البقاء في هذه المرحلة زمنا طويلا، و في هذه المرحلة يظهر المنافسون في الساحة، لذلك حتى تبقى المنظمة في السوق، تحتاج إلى تطوير منتجها أو تقليل كلف إنتاجه لتتمكن من بيعه بسعر تنافسي.

د. مرحلة التدهور أو الانحدار: يصل المنتج إلى هذه المرحلة عندما يظهر منتوج جديد أو تكنولوجيا جديدة في السوق ،وتكون مساهمة المنتج في ربحية المنظمة في هذه المرحلة ضعيفة و لذلك تقرر الكثير من المنظمات إيقاف إنتاجها. و يوضح الشكل (9) الآتي مراحل دورة حياة المنتج:




الشكل (9) دورة حياة المنتج

## 4. استعمال مصفوفة المفاضلة في تصميم المنتج:

تعد مصفوفة المفاضلة أسلوباً يعتمد على الخبرة في تقييم مجموعة من الخصائص النوعية (التي لا يمكن قياسها كمياً) و التي يجب توافرها في المنتوج، وفي أدناه بعض هذه **الخصائص**.

1. الجودة: أن يكون المنتج بجودة عالية.
2. المتانة: أن يتسم المنتج بمتانة عالية لحمايته من بعض المؤثرات.
3. الاستمرارية: أن يكون المنتج قادراً على أداء وظائفه بشكل مستمر مثل السلع المعمرة.
4. المعولية: أن يكون المنتج قادرا على تأدية وظائفه بدون فشل أو عطل،أو توقف لمدة طويلة.

5. الأمان عند الاستعمال: أن يوفر التصميم درجة عالية من الأمان عند استخدام المنتج بدون أن يسبب الضرر.

6. الجمالية: أن يوفر التصميم في المنتج صفات جمالية مثل الشكل المقبول و اللون.

7. الصيانة: أن يوفر التصميم الحالي القدرة على صيانة أجزاء المنتج بسهولة.

إن سبب تسميتها بمصفوفة المفاضلة كونها تستخدم للمفاضلة أو المقارنة بين أكثر من تصميم واختيار الأفضل منها بناءا" على نتائج اختبار المصفوفة. تتكون هذه المصفوفة من مقياس يبدأ بمستوى ضعيف جدا و ينتهي بمستوى ممتاز و لكل مستوى درجة محددة و عادة تتراوح هذه الدرجات ما بين (0 - 10). و يبين الجدول (2) الآتي تفاصيل هذه المصفوفة:

جدول (2) مصفوفة المفاضلة

| المقياس | الدرجات |
|---|---|
| ضعيف جدا" | 0 |
| ضعيف | 2 |
| مقبول | 4 |
| جيد | 6 |
| جيد جدا" | 8 |
| ممتاز | 10 |

و لغرض توضيح كيفية استخدام هذه **المصفوفة في اختيار التقييم الأفضل** نستعين بالمثال الآتي:

**مثـــال**

طلبت احدى الشركات من مدير وحدة البحث والتطوير تقييم تصميمين جديدين لمنتجاتها، التصميم (A)، والتصميم (B). و قد قرر مدير الوحدة استعمال مصفوفة المفاضلة. و توضح الخطوات اللاحقة كيفية استعمال المصفوفة في اختيار أفضل تصميم:

الخطوة الأولى: تحديد أهم الخصائص الواجب توافرها في المنتج الجديد، وقد حدد مدير البحث و التطوير الخصائص الآتية: الجودة، المتانة، المعولية أو الاعتمادية، الأمان، القابلية على الاستمرار، الصيانة أو الادامة.

الخطوة الثانية: تحديد أهمية كل عامل من هذه العوامل بالقياس مع العوامل الأخرى، وذلك بإعطاء درجة أهمية لكل عامل على أن يكون مجموع هذه الدرجات (100) درجة. فمثلا وبالنسبة للشركة المشار إليها في مثالنا فإن درجة أهمية كل خاصية بالقياس مع الخصائص الأخرى، و كما مبين في الجدول (3) الآتي:

جدول (3) درجة أهمية كل عامل من العوامل

| الخصائص | درجة الأهمية |
|---|---|
| الجودة | 15 |
| المتانة | 10 |
| المعولية | 20 |
| الأمان | 10 |
| الاستمرار | 20 |
| الصيانة | 25 |
| المجموع | 100 |

الخطوة الثالثة:

تقييم كلا التصميمين (A) و (B) من خلال إعطاء درجات تمثل درجة تحقيق كل تصميم لكل خاصية من الخصائص المطلوبة ، و من ثم يتم ضرب كل درجة في الأهمية النسبية لكل خاصية و كما في الجدول (4) الاتي:

جدول (4) مصفوفة المفاضلة للتصميمين (A) و (B)

| الخصائص | الأهمية النسبية | A | | B | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | النقاط | الأهمية النسبية* النقاط | النقاط | الأهمية النسبية× النقاط |
| الجودة | 15 | 4 | 60 | 6 | 90 |
| المتانة | 10 | 8 | 80 | 4 | 40 |
| المعولية أو الاعتمادية | 20 | 2 | 40 | 4 | 80 |
| الأمان | 10 | 10 | 100 | 2 | 20 |
| الاستمرار | 20 | 6 | 120 | 8 | 160 |
| الصيانة أو الإدامة | 25 | 4 | 100 | 10 | 250 |
| المجموع | 100 | | 500 | | 640 |

تمثل النقاط درجة تحقيق كل تصميم للخصائص المذكورة من خلال جمع حاصل ضرب درجات الأهمية في النقاط التي تمثل درجة تحقيق كل تصميم للخصائص المذكورة ، يتضح أن التصميم (B) هو الأفضل كونه حقق أعلى مجموع (640) وهذا يعني أنه أكثر قدرة في تحقيق الخصائص المطلوبة لتصميم المنتج.

## ثالثا: تصميم العملية

تختلف المنتجات (سلعة أو خدمة) من حيث الخصائص والتصاميم والاستخدامات. وبسبب هذا الاختلاف فإن عمليات الإنتاج هي أيضاً تختلف بحسب خصائص واستخدامات المنتج .وبشكل عام فأنة لايمكن أن تصنع سلعة أو تقدم خدمة بدون القيام بأداء عملية معينة.

### 1. مفهوم العملية وتصميم العملية:

يقصد **بالعملية** استخدام موارد المنظمة لتقديم منتوج أو خدمة (أو هي الوسيلة التي يتم بواسطتها إنتاج السلعة أو الخدمة). فالعملية هي مزيج معين من المكائن، والعاملين، وطرائق عمل، والموارد، والأدوات التي يتم بموجبها تحويل المدخلات إلى مخرجات سلعة كانت أم خدمة وهذا لايعني أن العملية تقتصر فقط على تغير الشكل المادي أي صنع السلعة فقط وإنما تشمل العملية كل نشاط يدخل في عملية صنع المنتج و فحصه وتقديمه وخزنه ونقله إلى موقع آخر، فمثلا شراء المواد الأولية تعد عملية ،وفحص المنتج يعد عملية وهذا يعني أن:-

(المنظمه صناعية أو خدمية هي مجموعه من العمليات التي تهدف في مجموعها إلى تقديم سلعه أو خدمة).

❖ العمليات مترابطة مع بعضها ضمن المنظمة الواحدة.

أما **تصميم العملية**، فيقصد بها اختيار وتحديد الأسلوب الافضل لإنتاج سلعة أو خدمة.

وفي العادة تقوم المنظمة بإعادة تصميم عملياتها للأسباب الآتية:

أ . عدم قدرة المنظمة على تحقيق أهدافها التنافسية بسبب الأداء غير المرضي للعمليات الحالية.

ب. رغبة المنظمة في تحسين جودة عملياتها .

ج. تغيير الطلب على السلعة أو الخدمة.

د. تعديلات في السلعه أو الخدمة المقدمة من قبل المنظمة.

هـ. تطوير المنافسين لعملياتهم الحالية.

و. ظهور تكنلوجيا جديدة في السوق.

س. تغير الاهداف التنافسية للمنظمة.

ح. ارتفاع كلفه مدخلات الإنتاج وهي ( العاملين، الآلات ، المعدات، المواد الاولية) .

## 2. أنواع نظم عمليات الإنتاج:

تختلف المنتجات في تصميمها و خصائصها، و استخداماتها، و حتى طبيعة الطلب عليها و توقيتات إنتاجها. والأهم من ذلك الاستراتيجيات التي تنتهجها المنظمة في الإنتاج، حيث تقوم بعض المنظمات بالإنتاج بكميات كبيرة و بشكل مستمر بغض النظر عن طلب الزبون. أما البعض الآخر فيقوم بالإنتاج عند الطلب فقط. وكذلك فأن بعض المنظمات تعتمد على إنتاج نوع واحد من المنتجات،والبعض الآخر يعتمد على التنويع في منتجاته ، و بالتأكيد إن هذه التوجهات المتنوعة تولد تنوعا"في العمليات وطبيعتها بشكل يتلائم مع طبيعة نشاط المنظمة واستراتيجيتها في الإنتاج.

بشكل عام هنالك خمسة أنواع من عمليات الإنتاج كما موضحة في الشكل (9) وهي :

**أ. المشروع:**

وهي عملية تتصف بالتنويع العالي أي أنها تعمل حسب طلب الزبون و ضمن فترة محددة.

تتصف عملية المشروع بالخصائص الآتية:

- تستخدم في المنظمات التي تنتج حسب طلب الزبون و يتميز إنتاجها بالتنويع العالي.
- تكون هذه العمليات مرنة جدا" و ذلك لغرض الاستجابة للطلب المتنوع.
- تحتاج الى العاملين ذوي المهارات العالية و المتنوعة.
- لأنها تتعامل مع طلب الزبون ، فأن كميات الإنتاج تكون قليلة جدا".
- بعض هذه العمليات معقدة وتستغرق زمنا" طويلا" و في هذه العمليات تقوم المنظمة بالتخلي عن كثير من مدخلات الانتاج بعد انتهاء المشروع.

و من أمثلة عمليات المشروع كبناء المستشفيات ، المدارس ومراكز التسوق.

**ب. ورشة العمل:**

يقصد بها إنتاج دفعات صغيرة من عدد كبير من المنتجات إذ تتطلب هذه المنتجات مجموعة من العمليات المتشابهه.

تتصف عملية ورشة العمل بالخصائص الآتية:

- تتعامل هذه العملية أيضا مع طلب الزبون أي أنها لا تصنع المنتجات قبل استلام طلبات عليها ولذلك فهي تمتاز بالتنويع العالي ولكن بشكل أقل نسبيا من المشروع.
- تكون العمليات ذات مرونة عالية.
- تحتاج الى عاملين من ذوي المهارات العالية المتنوعة.
- أحيانا" و بالرغم من التنويع العالي ، إلا أن بعض طلبات الزبائن تكون متشابهة لذلك فأن كميات الإنتاج في هذا النوع من العمليات تكون اكبر نسبيا" من المشروع.

من أمثلة ورشة العمل كأقسام الطوارئ في المستشفيات و إنتاج الأثاث المنزلي .

**ج. الدفعة:**

تتعامل عمليات الدفعة مع مجموعة ثابتة نسبياً من المنتجات حيث يتم إنتاج كل مجموعة بشكل منفرد حسب الطلب أو لغرض الخزن، و تتصف بالخصائص الآتية:

- حجم التنويع فيها عالٍ و لكنه أقل من ورشة العمل بسبب طلبات الزبائن المتشابهة.
- كميات الإنتاج أكبر من عمليات ورشة العمل.
- من الأمثلة على عمليات الدفعة مصانع إنتاج المعدات الثقيلة و المعدات الكهربائية .

**د. الخطية:**

تقوم هذه العملية بإنتاج مجموعة محدودة جداً من المنتجات و بكميات كبيرة وتتصف هذه العملية بالخصائص الآتية:

- تتعامل هذه العملية مع المنتجات النمطية أي عدد محدود جداً من المنتجات.
- على هذا الأساس فإن التنويع فيها منخفض جداً لذلك يطلق عليها بالخطية كونها تعتمد نفس العمليات في كل مرة لأنها غالباً ما تتعامل مع منتوج واحد.
- لا يرتبط الإنتاج فيها بطلب الزبون في بعض الطلبيات الخاصة.
- يكون الإنتاج في هذه العمليات بكميات كبيرة،وأحيانا تنتج لغرض الخزن، ثم البيع و أحيانا يطلق عليه الإنتاج بالجملة.
- من الأمثلة على العمليات الخطية إنتاج السيارات و الأجهزة المنزلية.

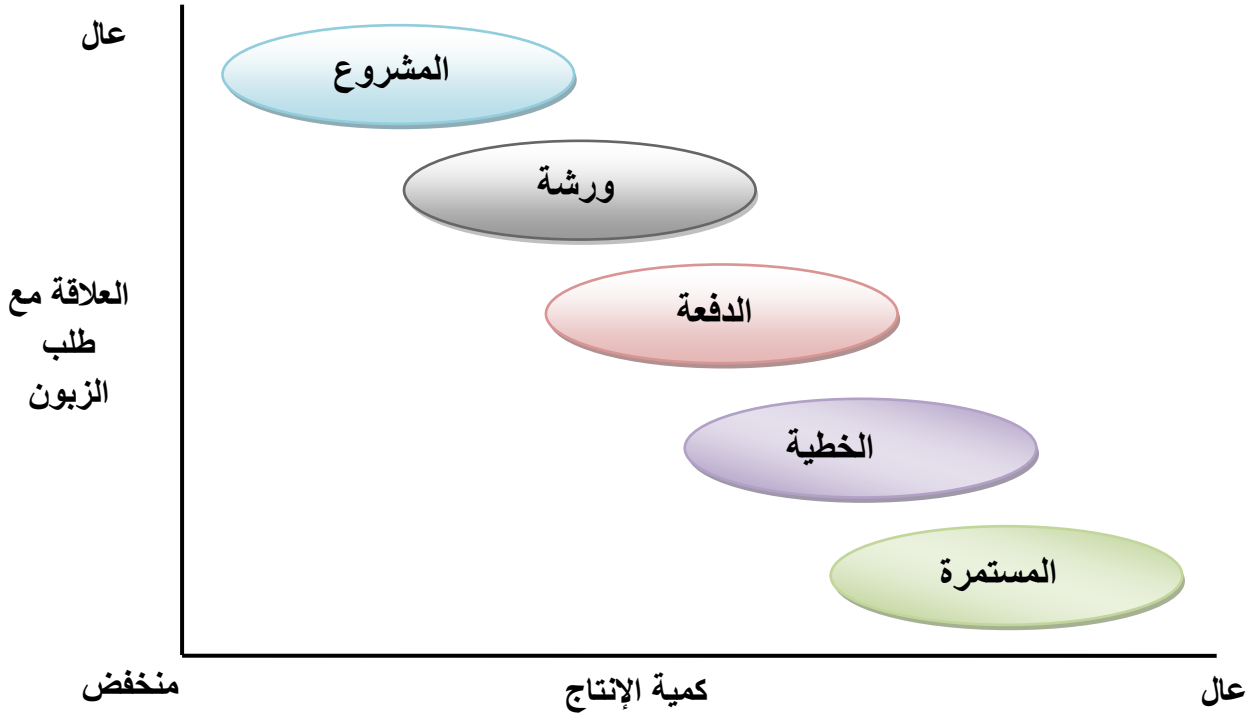
**هـ. المستمرة:**

يطلق على هذا النوع من العمليات بالعملية المستمرة كونها تعمل بدون توقف وتعالج مجموعة متشابهه من المنتجات كما في العمليه الخطية، و تتصف بالخصائص الآتية:

- تتعامل مع منتوج واحد فقط ، و التنويع فيها معدوم.
- الإنتاج في هذه العملية يكون بكميات كبيرة جدا.
- تحتاج إلى مكائن و معدات ضخمة جدا.
- لا تنتج حسب طلب الزبون.

ومن الأمثلة على هذه العمليات مصانع تكرير البترول، و معامل توليد الطاقة الكهربائية.

يوضح الشكل الاتي تدرج العمليات الخمسة على أساس العلاقة مع طلب الزبون وكمية الإنتاج




الشكل (10) أنواع عمليات الانتاج

## 3. مخططات العملية:

يحتاج القائمون على تصميم العملية إلى معرفة الآتي:

- تلبية هذه العملية لطلب الزبون.
- الخطوات الضرورية للعملية.
- الخطوات الزائدة للعملية.
- تحقيق هذه العملية ميزة تنافسية للمنظمة من حيث تقديم منتج بالوقت و الكمية المطلوبين و الكلفة المناسبة.

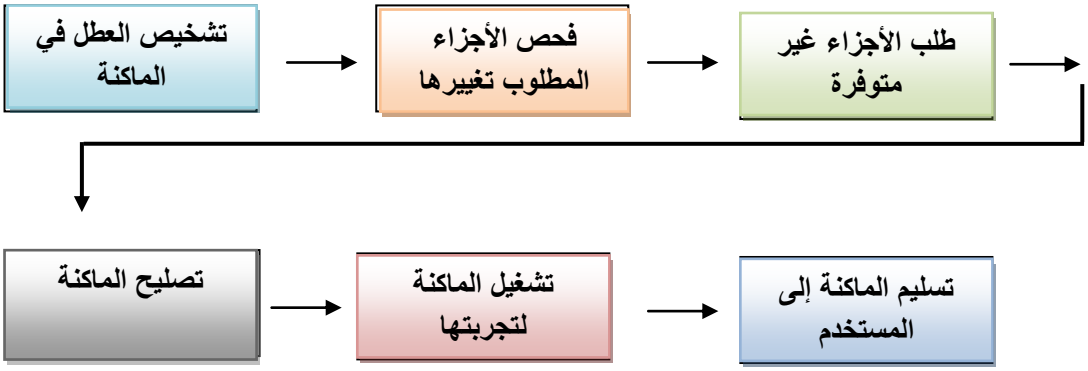
وتعد مخططات العملية من الوسائل الهامة التي تسهم في تحليل العملية ، و دراسة خطواتها لغرض تحسينها من خلال حذف الخطوات الزائدة و تحسين الخطوات الهامة.

**ومن أهم هذه المخططات:**

أ. مخطط انسياب العملية:

وهو أحد وسائل فهم وتحليل العملية ، وهو عبارة عن مخطط أو رسم يوضح حركة أو مسار المواد أو المنتجات أو الأشخاص.

و يتم رسم هذا المسار حسب تسلسل خطوات العمل ، و هي بذلك تقدم للإدارة فرصة لتدقيق و متابعة عملياتها و يوضح الشكل (11) الاتي نموذجا لمخطط انسياب العملية:




**الشكل** (11) مخطط انسياب العملية خاص بعمليات تصليح الماكنة

إذ يوضح الشكل (11) مخطط تتابع أو تسلسل مسار عمليات تصليح ماكنة عاطلة حسب خطوات عمليات التصليح ، وبالتالي فإن هذا المخطط سوف يسهل التعرف على خطوات تصليح الماكنه و تشخيص الخطوات الهامة، والإبقاء عليها أو وتطويرها وحذف الخطوات الزائدة، ودمج بعض الخطوات إذا كان ذلك ممكنا.

ب. مخطط تدفق العملية:

يمثل مخطط تدفق العملية وسيلة أخرى من وسائل تحليل العملية ، حيث يستخدم هذا المخطط الرسوم و الوقت و المسافة لتسجيل أنشطة العملية و تحليلها بشكل منظم ، ومن ثم حذف الخطوات الزائدة و تحسين الخطوات الهامة و **يفترض هذا المخطط أن أي نشاط يتكون من خمسة عمليات هي :**

أ. العملية : نشاط يؤدي إلى تغيير في شكل أو صفات المنتج.

ب. النقل : نشاط يؤدي إلى تحرك المنتج من مكان إلى آخر خلال مراحل إنتاجه.

ج. الفحص : نشاط يعمد إلى فحص المنتج للتأكد من خلوه من العيوب.

د. الانتظار : هي فترة انتظار المنتج لإجراء آخر.

هـ. الخزن : نشاط يعمد إلى خزن المنتج خلال مراحل إنتاجه أو بعدها في وقت لاحق.

و يستخدم مخطط الرموز للتعبير عن هذه العمليات وكما موضح في الجدول (5) الآتي :

**الجدول (5) الرموز المستخدمة في مخطط العملية**

| العملية | الرمز |
|---|---|
| عملية | ○ |
| نقل | ⇦ |
| فحص | □ |
| انتظار | D |
| خزن | ▽ |

و يوضح الجدول (6) الآتي نموذجا لمخطط تدفق العملية لصناعة سبيكة

الجدول (6) مخطط تدفق العملية لصناعة سبيكة

| العملية | الرمز | زمن العملية بالدقيقة | المسافة (قدم) |
|---|---|---|---|
| استلام المواد | ⬭ | 2 | 0 |
| سباكة | ⬭ | 11 | 0 |
| فحص السبيكة | ▭ | 3 | 0 |
| انتظار الرافعة | D | 5 | 0 |
| نقل السبيكة | ⇨ | 6 | 3 |
| الخزن | ▽ | يومان | 0 |

و قد تم التعبير عن كل خطوة برمز من الرموز المشار إليها في الجدول اعلاه حسب نوع العملية، أما بالنسبة للمسافة فقد ظهرت لها قيمة رقمية فقط في حالة عملية النقل ( 3 قدم ).

## رابعا: التصميم الداخلي للمصنع:

### 1. مفهوم التصميم الداخلي للمصنع وأهميته:

تسعى المنظمات الى التخطيط للعمليات لغرض الإنتاج بالشكل الذي يضمن سهولة تدفق المواد والأجزاء خلال مراحل الإنتاج ، وكذلك الإنتاجية العالية ، و سرعة التسليم إلى الزبون . و يلعب

الأسلوب الذي تختاره هذه المنظمات في الترتيب الداخلي لمراكز العمل الداخلي فيها دورا" اساسيا" في تحقيق هذه الأهداف.

يعرف التصميم الداخلي للمصنع بأنه ترتيب المكائن و المعدات و الأقسام و أماكن الخزن و الممرات داخل المصنع ، و يعرف أيضا بأنه تحديد مواقع الأقسام و مجاميع العمل ضمن الأقسام والمكائن و مواقع الاحتفاظ بالمخزون بشكل يضمن تنظيم هذه العناصر و التدفق السهل للعمل.

و تبرز أهمية التصميم الداخلي من حيث كونه يسهم في:

أ. تقليل كلف معالجة المواد.

ب. الاستفادة من المكان و العمال و المكائن بشكل كفـء.

ج. تسهيل تدفق المواد و الأفراد داخل الأقسام.

د. تسهيل تنفيذ إجراءات الأمان و السلامة في العمل.

هـ . تقليل المدة التي تستغرقها عمليات الصنع.

و. ضمان المرونة في التكيف للتغيير.

ز. تحسين معنويات العاملين و تقليل المخاطر المحتملة على حياتهم من الحوادث و الإصابات في العمل.

ك. تسهيل الاتصال بين الإدارة و العاملين و بين العاملين أنفسهم داخل مواقع العمل، وبشكل عام

إن القائمين على عملية االتصميم الداخلي للمصنع ، و لضمان كفاءته، عليهم دراسة اربع نـواحي رئيسة في عملية التصميم و هي:

أ. مراكز العمل التي يجب أن يتضمنها التصميم الداخلي، و يقصد بمراكز العمل أي شـئ يستهلك مكان، مثل شخص، ماكنة، حاسبة ، منضدة.

ب. المساحة التي يشغلها كل مركز عمل.

ج. ترتيب موقع كل مركز عمل نسبة الى بقية المراكز.

د. مكان أو موضع كل مركز.

## 2. أنواع التصميم الداخلي للمصنع:

يعتمد نوع التصميم الداخلي للمصنع بشكل أساسي على نوع العملية ، و عليه فإن هنالك أربعة أنواع من التصميم الداخلي، وهي :

### أ. التصميم الداخلي على أساس العملية

عندما تعتمد الشركة أسلوب الإنتاج ذو التنوع العالي و الكميات الكبيره، مثل ورشة العمل، و بعض المشاريع فإن مدخلات الإنتاج (العاملين، المكائن والمعدات) تنظم على أساس نوع العملية، لأن كل عملية تعالج مجموعة متنوعة من المنتجات، ففي ورشة المكائن مثلا" تقع كل أدوات التثقيب في

موقع عمل واحد و كذلك الات المخارط في موقع عمل آخر. وفي بعض الأسواق يخصص مكان لملابس النساء، و مكان آخر لملابس الرجال، وآخر لملابس الأطفال ويوضح الشكل (12) نموذج للتصميم على أساس العملية

| | |
|---|---|
| قسم القوالب البلاستكية | قسم الثقب |
| قسم الصبغ | قسم تشكيل المعادن |

و يوضح الشكل (12) الاتي نموذجا للتصميم على أساس العملية

و من **مزايا** هذا التصميم أنه:

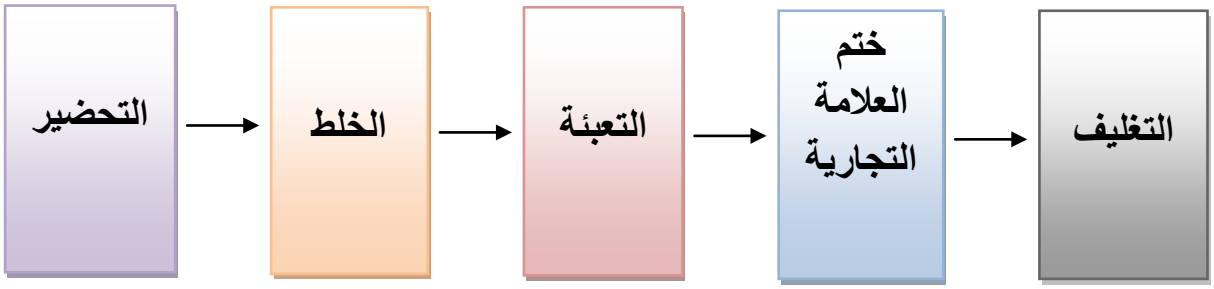
1. يمتلك مرونة عالية في إنتاج منتجات متفوقة.
2. يحقق انتفاعاً أكبر من المكائن و المعدات كونها تعالج مجموعة منتجات.
3. يحسن أداء العاملين بسبب التخصص العالي في كل قسم.

وأما **سلبيات** هذا التصميم فهي:

1. تكون أوقات معالجة المنتجات ابطأ بسبب الانتقال من منتج إلى آخر.
2. صعوبة المتابعة والسيطرة على سير عمليات الإنتاج بسبب تنوع مسارات المنتجات المتنوعة.
3. صعوبة السيطرة على الخزين
4. الحاجة إلى مهارات متنوعة وعالية.

ب. التصميم الداخلي على أساس المنتج

عندما يعتمد المصنع أسلوب الإنتاج النمطي الذي ينتج نوعاً واحداً من المنتجات و بكميات كبيرة، فإن مدخلات الإنتاج و الأقسام الإنتاجية تنظم على أساس مسار العملية الإنتاجية لهذا المنتج. أي أنها تأخذ مساراً خطياً مثل الشكل المستقيم. و يطلق على التصميم الداخلي على أساس المنتج اسم خط الإنتاج أو خط التجميع . و تعد معامل تجميع الثلاجات و التلفزيونات مثالاً لهذا التجميع و يوضح الشكل الاتي انموذجاً للتصميم على أساس المنتوج:




الشكل (13) التصميم الداخلي على اساس المنتوج

تكون المكائن في هذا التصميم متخصصة قي إنتاج نوع واحد من المنتجات ومن **مزايا** هذا التصميم :

1. تكون معالجة المنتجات أسرع كونها تعالج نمطاً واحداً من المنتجات.
2. انخفاض كمية الخزين ما بين محطات العمل أو ما يسمى تخزين عند التشغيل.
3. سهولة المتابعة و السيطرة على العمليات.
4. سهولة جدولة العمل.

أما **سلبياته** فهي:

1. انخفاض مستوى المرونة في التكيف لأي تغيير في العملية.
2. يحتاج الى استثمارات مالية عالية في المكائن و المعدات.
3. رتابة العمل في مثل هذه الخطوط مما يولد الملل و الضجر لدى العاملين.

### ج – التصميم الداخلي ذو الموقع الثابت

يتم في هذا التصميم تثبيت المنتوج في مكانه و تجري عليه جميع العمليات اللازمة و يعد هذا التصميم منطقيا عندما يكون المنتج كبيراً، أو ثقيلاً، أو صعب التحريك و الانتقال كما في بناء السدود، السفن ، الطائرات و كذلك عندما يحتاج المنتج إلى بيئة خاصة مثل غرف العزل المعقمة و في هذا التصميم تجلب المعدات و العمال و المواد إلى موقع الإنتاج ، وتكون الافادة من المعدات محدودة لأنه بعد انهاء المشروع أو العمل يتم ترك المكائن و المعدات في الموقع غالبا لارتفاع كلف نقلها و إعادتها إلى المصنع ، لذلك غالبا ما تؤجر هذه المعدات لمدة محدودة.

### د- التصميم الهجين

مثلما توجد عمليات تختص بمنتوج يعطي بكميات كبيرة و عمليات تختص بتشكيلة متنوعة من المنتجات و بكميات قليلة، هنالك عمليات تقوم بإنتاج تشكيلة متنوعة من المنتجات و لكن بكميات كبيرة أي أنها تجمع مابين خصائص التنويع و الحجم الكبير من الإنتاج.

أن التنويع في هذه العمليات ليس بالحجم الذي يبرر اعتماد التصميم على أساس العملية و لكن في الوقت نفسه فإن هذه الكميات ليست من الضخامة بحيث تبرر تخصيص خط إنتاجي لكل منتوج

(التصميم على أساس منتوج) لذلك و في مثل هذه الحالات يتم اعتماد مزيج من التصميم على أساس العملية و المنتوج و هو التصميم الهجين.

هـ - التصميم المتخصص

وهو انموذج آخر للتصميم الداخلي للمصنع، و يطلق عليه بالمتخصص كونه يلائم مجالات خاصة، مثل ترتيب المخازن و المكاتب و غيرها.

و يوضح الجدول (7) الآتي بعض تطبيقات التصميم الداخلي

جدول (7) تطبيقات للتصميم الداخلي للمصنع

| نوع التصميم | امثلة |
|---|---|
| العملية | ورش العمل ، المستشفيات ، المطبخ |
| المنتوج | خطوط تجميع الأجهزة الكهربائية ، مصانع الحليب |
| الهجين | مطاعم الخدمة السريعة |
| الثابت | بناء السفن ، الطائرات ، السدود |
| المتخصص | المخازن ، المكاتب ، الأسواق المركزية |

## اسئلة وتمارين الفصل الثالث

س1 وضح مفهوم اختيار موقع المصنع وحدد أهم العوامل المؤثرة في اختياره .

س2 تكلم بالتفصيل عن مراحل دورة حياة المنتج موضحا خصائص كل مرحلة .

س3 عدد مع الشرح أنواع العمليات الإنتاجيه موضحاً ذلك بالرسم.

س4 تكلم عن أنواع التصميم الداخلي للعملية داعماً أجابتك بالأمثلة.

س5 يرغب أحد المصانع في افتتاح فرع جديد له وقد قام بدراسة بديلين وهما محافظتا العمارة والبصرة . وفي أدناه المعلومات الخاصة بالكلف والكميات:-

| الموقع | الكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة | الكلفه الثابتة |
|---|---|---|
| العمارة | 100 | 1200000 |
| البصرة | 50 | 1500000 |

تشير التنبؤات الخاصة بالطلب إلى أن الطلب المتوقع بين ( 0 – 10000 وحدة)

باستخدام هذه البيانات :-

1- احسب الكلف الكلية لكلا الموقعين عندما يكون الطلب صفراً ، وعندما يكون الطلب (10000) وحدة ، ثم أرسم منحنيي الكلفة الكلية لكليهما.

2- احسب نقطة التعادل .

3- إذا كان الطلب (2000 ، 7000 ) ، فماهو الموقع الأفضل ؟

س6 ترغب إحدى الشركات المتخصصة بإنتاج الهواتف النقالة باختيار أفضل تصميم لهاتفها على وفق الخصائص الموضحة مع أهميتها النسبية في الجدول اللاحق. وقد قام قسم التصميم باختيار تصميمين (أ، ب) للمفاضلة بينهما على وفق ما يحققه كل تصميم من الخصائص المطلوبة باعتماد الدرجات المؤشرة إزاء كل تصميم .

| الخصائص المطلوبة | درجة أهميتها بالنسبه للشركة | النقاط التي يحققها المنتج (أ) من العوامل | النقاط التي يحققها المنتج (ب) من العوامل |
|---|---|---|---|
| المتانة | 30 | 4 | 6 |
| الجمالية | 20 | 8 | 6 |
| الاستمرارية | 30 | 4 | 2 |
| المعولية | 20 | 2 | 2 |

باستخدام مصفوفة المفاضلة ، بين أي التصميمين أفضل للشركة .

س7 اختر إحدى العمليات الإنتاجية ، وقم برسم مخطط تدفق العملية لها مستخدماً الرموز الخاصة بالعملية لتوصيف نوع كل مرحلة من مراحل العملية المختارة.

# الفصل الرابع

# تخطيط الطاقة

## أهداف الفصل:-

**يهدف هذا الفصل، إلى تعريف الطالب بالموضوعات الآتية:**

1. ما الذي تعنيه الطاقة الإنتاجية ؟
2. ما هي أسباب اهتمام مدراء الإنتاج والعمليات بالطاقة الإنتاجية ؟
3. على ماذا يعتمد تحديد مستوى الطاقة داخل المنظمة ؟
4. ما أهمية وضع خطة إستراتيجية للطاقة ؟
5. ما القضايا المطلوب مراعاتها في عملية التخطيط الإستراتيجي للطاقة ؟
6. ما الفرق بين اقتصاديات الحجم ومعكوس اقتصاديات الحجم ؟
7. ما هي الاختلافات بين أنواع مقاييس الطاقة ؟

## توطئة

تعد الطاقة الإنتاجية الدعامة الأساسية لتنفيذ إستراتيجيات المنظمة وتحقيق أهدافها، إذ تحتل أهمية كبيرة في مجال الإنتاج، كونها الهدف الرئيس الذي ترتكز عليه المنظمات الإنتاجية لغرض الاستمرار في أداء المهام التشغيلية الخاصة بها. ولغرض الحصول على الطاقة الإنتاجية، فهي تتطلب عادة استثمارات كبيرة. فالطاقة الإنتاجية تحدد القدرة التنافسية للمنظمة من خلال تحديد مدى قدرتها على الاستجابة للطلب في السوق وتأثيرها في هيكل كلف المنظمة ، وقد شهدت المنظمات الصناعية في الأونة الأخيرة منافسة شديدة، مما دفعها في استثمار مبالغ طائلة في المكائن والمعدات المتطورة والتي تسعى من خلالها للوصول إلى تحقيق مستويات أداء عالية وإنتاج سلع تقدم للزبائن بوقت قصير وبجودة عالية. وكل ذلك يتطلب من هذه المنظمات أيضا الأهتمام بموضوع صيانة المكائن والمعدات والأجهزة وإدامتها باستمرار لزيادة كفاءة عملها ، ومنع حصول توقفات في عمليات الإنتاج. ومن هنا فالصيانة أصبحت قضية هامة جدا" لأية منظمة .

### أولا: مفهوم الطاقة الإنتاجية (Capacity)

تمثل الطاقة الإنتاجية الحد الاقصى الذي يمكن أن ينتجه مصنع ما من السلع . أو هي قدرة وحدة الإنتاج (ماكنة، أو خط إنتاج ) على توفير المخرجات (السلع ) خلال مدة زمنية محددة. ويمكن تعريفها أيضا بأنها أعلى مخرجات يمكن الحصول عليها خلال مدة معينة من الزمن .

### ثانيا: أهمية الطاقة الإنتاجية

لايقل موضوع الطاقة الإنتاجية بالأهمية عن الموضوعات الأخرى في إدارة الإنتاج والعمليات. ويعد قرار تحديد الطاقة الإنتاجية المطلوبة من القرارات الهامة جدا" لإدارة أي منظمة إنتاجية، إذ يقع على عاتق الإدارة في هذا المجال مسؤولية الموائمة هذه، وهي ليست بالمهمة البسيطة وترافقها مشكلات كثيرة. فالجانب الهام في موضوع الطاقة الإنتاجية ، هو كيف تستطيع المنظمة الصناعية مواجهة الطلب على منتجاتها في ظل طاقة إنتاجية محددة . ولذلك يهتم مدراء الإنتاج والعمليات بالطاقة الإنتاجية للأسباب المبينة في الأدنى:

1. الحصول على طاقة إنتاجية كافية، وبالتالي تلبية طلب الزبون بالوقت المطلوب.
2. زيادة كفاءة العمليات الإنتاجية، مما سيؤثر في جدولة المخرجات، وفي كلف صيانة المكائن والمعدات.
3. تتطلب الطاقة الإنتاجية القيام باستثمارات مالية ، وطالما يسعى المدراء لتحقيق عائد جيد على

الاستثمار، لذا فإنه ينبغي عليهم القيام بتقييم قرارات الطاقة الإنتاجية من حيث الكلف والايرادات بدقة وعناية.

تعد معلومات الطاقة الإنتاجية هامة في التخطيط والجدولة ، لأنها تزود الإدارة بمعلومات عن مقدار طلب الزبون الذي ينبغي تلبيته وكيفية جدولة الإنتاج. كما أن مستوى الطاقة الذي يجري اختياره يؤثر بصورة كبيرة في معدل استجابة المنظمة، وكذلك في هيكل كلفها وسياساتها الخاصة بالمخزون. فإذا كانت الطاقة الإنتاجية قليلة، فإن المنظمة لن تتمكن من تغطية طلبات الزبائن، وسوف تخسر نسبة من هذه الطلبات لصالح المنافسين ، وستسمح للمنافسين من دخول الأسواق. وأما إذا كانت الطاقة الإنتاجية فائضة عن حاجة المنظمة، فلابد لها من البحث عن منتجات إضافية ذات ربحية قليلة للبقاء في السوق.

وفي ضوء ما تقدم يمكن القول، أن الطاقة الإنتاجية لها تأثيرات إيجابية أو سلبية بعيدة الأمد على فاعلية المنظمة وعلى قدرتها التنافسية، وأن أي قصور في الخطة الخاصة بالطاقة الإنتاجية ، سيؤدي إلى عجز المنظمة عن الاستمرار في العمل لمدة طويلة .

## ثالثاً: تخطيط الطاقة الإنتاجية

يعتمد تخطيط الطاقة على دراسة اتجاهات الطلب في المستقبل، وأن تحديد مستوى الطاقة هو لغرض مواجهة الطلب على الإنتاج . وهناك ضرورة في هذا الخصوص لتطوير بعض الإستراتيجيات التي يمكن من خلالها مواكبة التغيرات المؤقتة في مستويات الطلب ، حيث يمكن التركيز على دراسة الإستراتيجيات البديلة .

يتمثل الهدف الأساسي من تخطيط الطاقة بتحديد مقدار كل مورد من الموارد المطلوبة. وبعض الموارد، مثل العمال والمكائن يمكن الاحتفاظ بها لمدة طويلة واستخدامها بشكل مستمر ، وحسب الضرورة . وعليه لابد من تحديد عدد المكائن والمعدات وحجم القوة العاملة التي يجب الاحتفاظ بها . بينما الموارد الأخرى، مثل المواد الأولية ، فيتم الحصول عليها على شكل مدخلات ، ويجري استهلاكها تباعاً. ويجب أن تتحدد من خلال مجموعة قرارات ، تعكس معدل الطلب المتوقع خلال مدة معينة من الزمن . فإذا كانت الموارد المتاحة تلبي الطلب على منتجات المنظمة، فعند ذاك يمكن القول أن الطاقة مرضية. ويمكن تعويض الزيادة في الطلب عن طريق الإنتاج الذي يفيض عن الحاجة في الأوقات التي يقل فيها الطلب عن المعدل .

يعد التنبؤ الدقيق للطلب الأساس السليم لتحديد مستوى الطاقة المطلوبة والمواد الأخرى . والمبالغة في تحديد الطلب يقود إلى الاستخدام غير الاقتصادي للموارد المتاحة. كما أن تحديد مستوى أقل من الطاقة يسبب مشكلة عدم استطاعة المنظمة في تلبية جميع احتياجات زبائنها، مما يعرضها لفقدان نسبة كبيرة منها لصالح الشركات المنافسة. لذلك فإن عملية التنبؤ بمتطلبات الطاقة

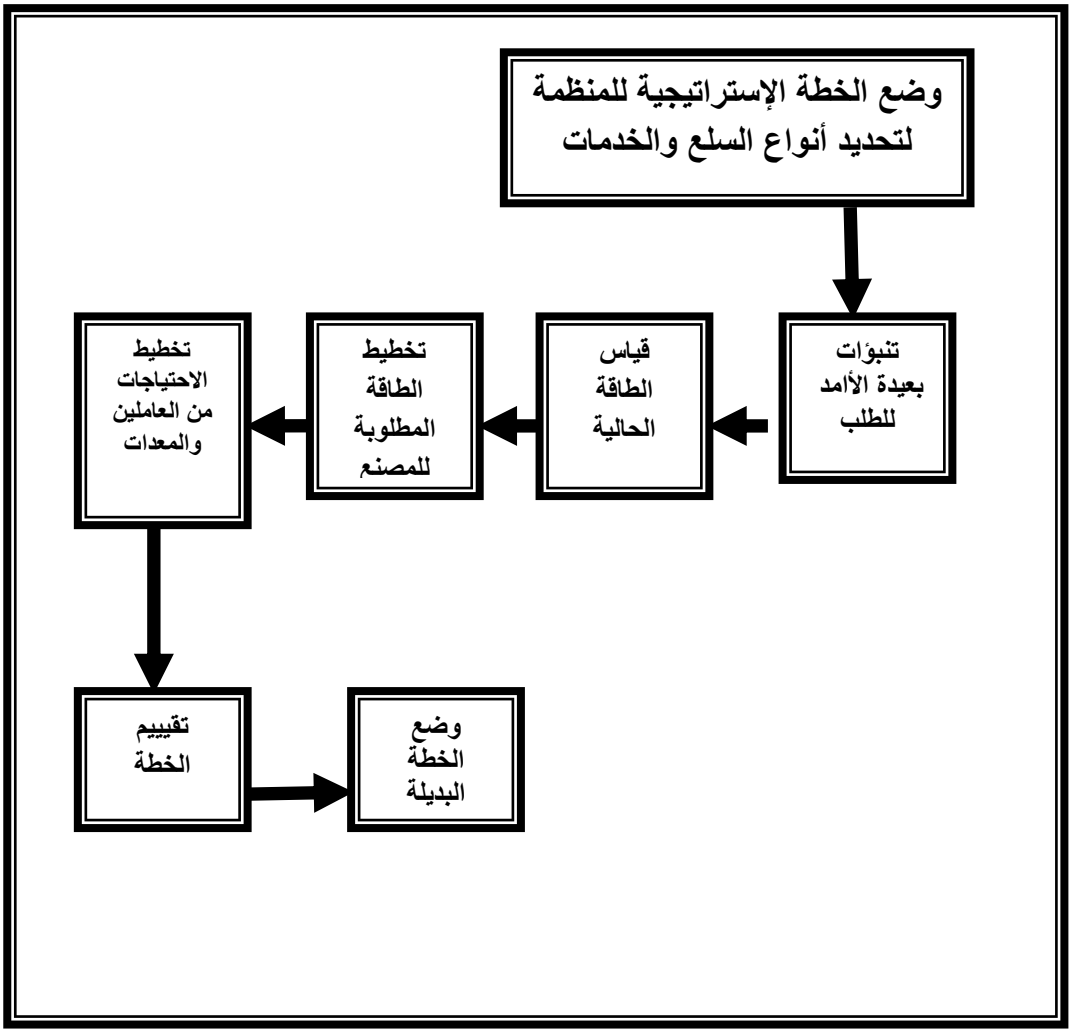
في المستقبل يمكن أن يكون معقد كونه يعتمد بشكل أساسي على الطلب الخاص بالمنتجات، والذي لابد أن يكون دقيقا لكي تصبح عملية التنبؤ بمتطلبات الطاقة بسيطة وسهلة. وعلى هذا الأساس هناك خطوتان ينبغي مراعاتها، وهي:

1. التنبؤ بحجم الطلب.
2. تحديد مستوى الطاقة المطلوبة في ضوء عملية التنبؤ بالطلب.

## رابعاً: إستراتيجية تخطيط الطاقة الإنتاجية

تعد إستراتيجية تخطيط الطاقة عملية تستطيع المنظمات عن طريقها قياس عمليات تحويل الموارد إلى سلع من أجل دعم الأسبقيات التنافسية، مثل الكلفة والجودة والتسليم والمرونة. والستراتيجية التي تصوغها الإدارة العليا يتحدد في ضوئها اتجاه عمليات الإدارة، واعتمادها كدليل إرشادي لعملها . فالإستراتيجية هي خطة رئيسة بعيدة الأمد تتعلق بالاتجاه العام الذي تتحرك المنظمة نحوه. وتلجأ المنظمة إلى اعتماد التخطيط الإستراتيجي لبناء القرارات المتعلقة بالطاقة متمثلة في مقدار كل مورد من الموارد المطلوبة، فضلاً عن اختيار الطرائق البديلة المستخدمة في بناء الطاقة الإضافية، وأخيرا إجراء التقييم المطلوب.

لا يمكن لأية منظمة أن تضع مجموعة من الأهداف بعيدة الأمد من دون إستراتيجية، فإستراتيجية المنظمة متعددة الأوجه،وتركز في تحديد الأهمية النسبية للأنشطة المختلفة للمنظمة وتطويرها، ومما يتطلب عدة خطوات هامة من أجل التخطيط الإستراتيجي للطاقة. وتتضمن وضع تنبؤات بعيدة الأمد بالطلب على السلع التي تنتجها المنظمة ، وقياس الطاقة الموجودة حاليا والذي يتم من خلاله التعرف فيما إذا كانت الطاقة الإنتاجية الحالية كافية أم لا، ووضع خطة للطاقة المطلوبة للمصنع ، فضلاً عن الاحتياجات من العاملين والمعدات، ثم إجراء تقييم للخطة ، وإذا كانت الخطة غير ملائمة توضع خطة بديلة ، وكما موضح بالشكل (14) ادناه: ـ




الشكل (14) خطة استراتيجية للطاقة

يؤدي تخطيط الطاقة لأمد بعيد إلى وضع ستراتيجيات عدة، تتعلق بحجم الطاقة الاحتياطية التي تعتمدها المنظمة واتجاهات وحجم التوسع بالطاقة. وقد أشار العديد من المختصين والمهتمين إلى وجود نقاط رئيسة هامة، لابد من أخذها بالاعتبار في عملية التخطيط الإستراتيجي للطاقة :

1. مقدار الاحتياجات من الطاقة.
2. الوقت الذي يزيد فيه الاحتياج للطاقة .
3. نوع الطاقة المطلوبة .
4. أين يجب وضعها .
5. التغيير في سوق المنتجات الحالية .
6. إمكانية إنتاج المكائن الحالية منتجات جديدة ، والتكيف مع التغيير في الطلب على المنتجات الحالية
7. الحاجة إلى أبنية للمصانع الجديدة ، أو توسيع المصانع الحالية .

8. المفاضلة ما بين بناء مصأنع كبيرة بالقرب من المجهزين ، أو بناء مصانع صغيرة ومتعددة لتغطي مناطق عديدة وتكون قريبة من المستهلكين .
9. الوقت الذي لابد من أن يجري فيه التغيير .
10. الحاجة للمعدات والقوة العاملة في المستقبل .

يساعد التخطيط الإستراتيجي للطاقة في تحقيق **جملة مزايا** ، ومن أهمها : -

1. تلبية احتياجات الزبائن بالكمية والوقت المناسبين .
2. تمكين المنظمة من تحقيق توازن ما بين العرض والطلب على المنتجات المختلفة للمنظمة .
3. تحقيق المزايا التنافسية للمنظمة عن طريق تخفيض الأسعار ، أو زيادة الأرباح ، أو زيادة العائد على الاستثمار ، وذلك من خلال الاستفادة القصوى من الفرص المتاحة .

يعد الغرض الرئيس في تخطيط الطاقة الإنتاجية، هو ملائمة ما متوافر داخل المنظمة من مكائن ومعدات مع الطلبات التي تم تأشيرها لزبائن المنظمة بهدف تحقيق الأرباح. وينبغي أن يأخذ هذا التخطيط بنظر الاعتبار ، ليس فقط الكلف الخاصة بالإنتاج والتوزيع ، ولكن ايضاً المبيعات المفقودة التي تعزى إلى عدم قدرة المنظمة على تسليم الوحدات المطلوبة في الوقت المحدد .

إن نجاح المنظمة في الأمد البعيد يعتمد بشكل كبير على اعتماد حجم الطاقة المناسبة، فالكثير منها يمكن أن يكون مضراً مثل الضرر الناتج عن وجود طاقة إنتاجية قليلة في المنظمة . وعلى مدراء الإنتاج الإجابة عن التساؤلات الآتية ، قبل وضع خطة إستراتيجية للطاقة :

1. هل يجب أن يكون للمنظمة مصنعا كبيرا واحدا أم مصانع صغيرة ومتعددة ؟
2. هل ينبغي التوسع في الطاقة الإنتاجية قبل أن يتوافر الطلب اللازم، أم يجب الأنتظار إلى حين استقرار الطلب وتحديد حجمه.

## خامسا : . اقتصاديات الحجم.

يعد وجود طاقة إنتاجية كبيرة للمنظمة الناتجة عن بناء مصانع كبيرة الحجم عاملاً هاماً في زيادة حجم المخرجات التي تنتج،وبالتالي تحقيق اقتصاديات الحجم (Economies of Scale) ويشير مفهوم اقتصاديات الحجم إلى أنخفاض متوسط كلفة الوحدة الواحدة من المنتج، كلما زادت كمية المخرجات المنتجة ، وذلك بسبب توزيع الكلف الثابتة على عدد كبير من المخرجات المتحققة مما يعني أنخفاض حصة الوحدة الواحدة من هذه الكلف.

يظل مفهوم اقتصاديات الحجم قائماً في ظل حجم معين للمصنع ، لكن عندما يصبح المصنع كبيراً جداً فذلك سيؤدي إلى ظهور، ما يطلق عليه بمعكوس اقتصاديات الحجم (Diseconomies of Scale). ويمثل معكوس اقتصاديات الحجم أن متوسط كلفة الوحدة الواحدة يتجه نحو الزيادة أو

الارتفاع كلما ازداد حجم المصنع وذلك بسبب الإفراط في زيادة حجم المصنع ، والذي يقلل من مرونة الاستجابة للتغير بالطلب

## سادسا: أنواع مقاييس الطاقة

تصنف مقاييس الطاقة لأنواع عدة مثل الطاقة التصميمية ، والطاقة الفاعلة أو طاقة النظام ، والطاقة الفعلية . وفيما يلي توضيح لكل واحدة من هذه المقاييس :

1. الطاقة التصميمية أو النظرية: وتمثل الطاقة الإنتاجية القصوى المحددة خلال مدة زمنية معينة على وفق مواصفات عوامل الإنتاج . ويفترض في هذه الحالة الحصول على أقصى إنتاج خلال مدة زمنية محددة . وإن هذا الإنتاج يجري بأنتظام ، ومن دون عراقيل في مراحل الإنتاج كافة . أي إنها تمثل الاستغلال الكامل للطاقة الموجودة داخل المنظمة .
2. الطاقة الفاعلة أو طاقة النظام: وهي حجم المخرجات الأعلى المتوقع أن ينتج بشكل واقعي في ظل ظروف عمل اعتيادية ، وضمن مدة محددة من الزمن .
3. الطاقة الفعلية: وهي كمية الإنتاج الفعلي الذي يتحقق للمنظمة خلال مدة محددة من الزمن وقد يكون أقل مما تحقق بالطاقة الفاعلة .

تسمح المقاييس أعلاه للمخطط بتحديد مقاييس أخرى تستعمل للتعبير عن كفاءة المنظمة في استغلال مواردها ، يطلق عليها بمقاييس إدارة الطاقة وهي على النحو الآتي:

1. الكفاءة: وتمثل نسبة المخرجات الفعلية إلى طاقة النظام أو الطاقة الفاعلة .
2. مستوى الاستخدام أو الانتفاع : وتمثل نسبة المخرجات الفعلية إلى الطاقة التصميمة

- **مثال**

تعمل ماكنة وجبة عمل واحدة، ولمدة (8) ساعات باليوم ، ولخمسة أيام في الأسبوع ، حيث تبلغ الطاقة أو القدرة الإنتاجية لها (100) وحدة في الساعة. ويتم تخصيص (10%) من وقت الماكنة لأغراض الصيانة والتهيئة والإعداد بسبب العطلات وحصول وحدات معابة ( وحدات غير صالحة للاستخدام ) في الإنتاج. ويبلغ إنتاج الماكنة الفعلي (3000) وحدة أسبوعيا.

المطلوب: ـ حساب الطاقة التصميمية، والطاقة الفاعلة أو طاقة النظام، والكفاءة، ومستوى الاستعمال للماكنة، في نهاية الأسبوع الأول من السنة .

- **الحل :**

1. حساب الطاقة التصميمية يتم على وفق الصيغة الاتية:

الطاقة التصميمية = ساعات العمل لكل وجبة عمل x عدد وجبات العمل لكل يوم x عدد أيام العمل كل أسبوع x عدد أسابيع العمل x عدد المكائن المتوافرة من النوع نفسه x عدد الوحدات المنتجة

= 8 x 1 x 5 x 1 x 1 x 100

= 4000 وحدة أسبوعياً

2. حساب الطاقة الفاعلة أو طاقة النظام ، ويتم على وفق الصيغة الاتية:

الطاقة الفاعلة = الطاقة التصميمية – التوقفات والعطلات

= 4000 – (4000 x 10%)

= 4000 – 400

= 3600 وحدة أسبوعياً

3. حساب الكفاءة، ويتم على وفق الصيغة الآتية: -

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{المخرجات الفعلية}}{\text{الطاقة الفاعلة}} \times 100$$

$$\text{الكفاءة} = \frac{3000}{3600} \times 100 = 83.33\ \%$$

ملاحظة: عدد الأسابيع في السنة 52 أسبوعا

4. حساب مستوى الاستخدام أو الانتفاع ويتم على وفق الصيغة الاتية:

$$\text{مستوى الاستخدام أو الانتفاع} = \frac{\text{المخرجات الفعلية}}{\text{الطاقة التصميمية}} \times 100$$

$$\text{مستوى الاستخدام أو الانتفاع} = \frac{3000}{4000} \times 100$$

= 75%

## أسئلة وتمارين الفصل الرابع

س1 حدد مفهوم كل من (الطاقة الإنتاجية ، الطاقة التصميمية، الطاقة الفاعلة، الطاقة الفعلية) .

س2 هنالك عدة أسباب تجعل مدراء الإنتاج والعمليات يهتمون بالطاقة الإنتاجية ، تكلم عنها بشكل مفصل .

س3 ما الهدف الرئيس لتخطيط الطاقة الإنتاجية ؟

س4 وضح خطوات عملية التخطيط الإستراتيجي للطاقة .

س5 ما المقصود باقتصاديات الحجم ، ومعكوس اقتصاديات الحجم ؟

س6 ما هي الخطوات التي يمكن من خلالها حساب عدد المكائن المطلوبة للمصنع ؟

س7 تعمل ماكنة ثلاث وجبات عمل لكل منها (6) ساعات يومياً ، تبلغ الطاقة الإنتاجية لها (250) وحدة في الساعة ، وهنالك بعض المعوقات في العمل ، مما قد يقلل من الإنتاج بنسبة ( 30%) . وقد أنتج ما يعادل (3000 ) وحدة أسبوعياً.

**المطلوب :** احسب الطاقة التصميمية وطاقة النظام والكفاءة ومستوى الاستخدام في الأسبوع الأول من السنة.

س8 تعمل ماكنة وجبتي عمل ولمدة (8) ساعات يومياً ، تبلغ الطاقة الإنتاجية لها (200) وحدة في الساعة.يتم تخصيص (5%) من وقتها لأغراض الصيانة، و (5%) لأغراض التهيئة والإعداد ، وتتوقف الماكنة (10%) من الوقت بسبب أنقطاع التيار الكهربائي ، يبلغ إنتاج الماكنة ( 1500) وحدة أسبوعيا.

**المطلوب :** حساب الطاقة التصميمية، طاقة النظام ، كفاءة التشغيل ، مستوى استخدام الماكنة.

# الفصل الخامس
# إدارة الصيانة والسلامة المهنية

## أهداف الفصل:-

**يهدف هذا الفصل، إلى تعريف الطالب بالموضوعات الآتية:**

1. ما هو مفهوم الصيانة وأهدافها ؟
2. أنواع الصيانة المستخدمة داخل المنظمة الإنتاجية ؟
3. ما هي الكلف المرتبطة بالصيانة ؟
4. كيف يخطط لأنشطة الصيانة ؟
5. ما هي أبرز المؤشرات الخاصة بنشاط الصيانة ؟
6. ما علاقة الصيانة بالسلامة الصناعية

## توطئة

الصيانة هي نشاط من عدة أسئلة متكاملة ،وان أهداف الصيانة يجب صياغتها من خلال الاطار المتكامل للعمليات الانتاجية بحيث تكون هذه الاهداف وسيلة لتحقيق أهداف المنظمة ككل.

ان الصيانة وسيلة لتقليل الاعطال وليس لمنعها بالكامل ،وان التكلفة عامل مهم لابد من أخذه في الاعتبار عند إجراء عمليات الصيانة.

وتهتم المنظمات بموضوع صيانة المكائن والمعدات والاجهزة وادامتها باستمرار لزيادة كفاءة عملها،ومنع حصول توقفات في عمليات الانتاج ،الامر الذي يؤدي الى تقليل الحوادث ايضا،وتقليل كلف الاصابة الناتجة عنها،وحماية العاملين من الحوادث وصولا الى السلامة المهنية.

### اولا: - مفهوم الصيانة وأهدافها

يشير مصطلح الصيانة ( Maintenance ) إلى النشاط المصمم والموجه للحفاظ على المكائن والمعدات والموجودات الأخرى بحالة جيدة تسمح للمنظمة من تحقيق أهدافها بشكل فاعل وكفء. وعرفت أيضاً بأنها مجموعة الفعاليات الفنية والإدارية التي يجري تنفيذها بهدف الحفاظ على المكائن والمعدات وإعادتها لحالتها الطبيعية والمقبولة لأداء الغرض المطلوب .

يمكن تحقيق جملة أهداف من خلال إدارة الصيانة بشكل كفء ، وكما مبين في الأدنى :

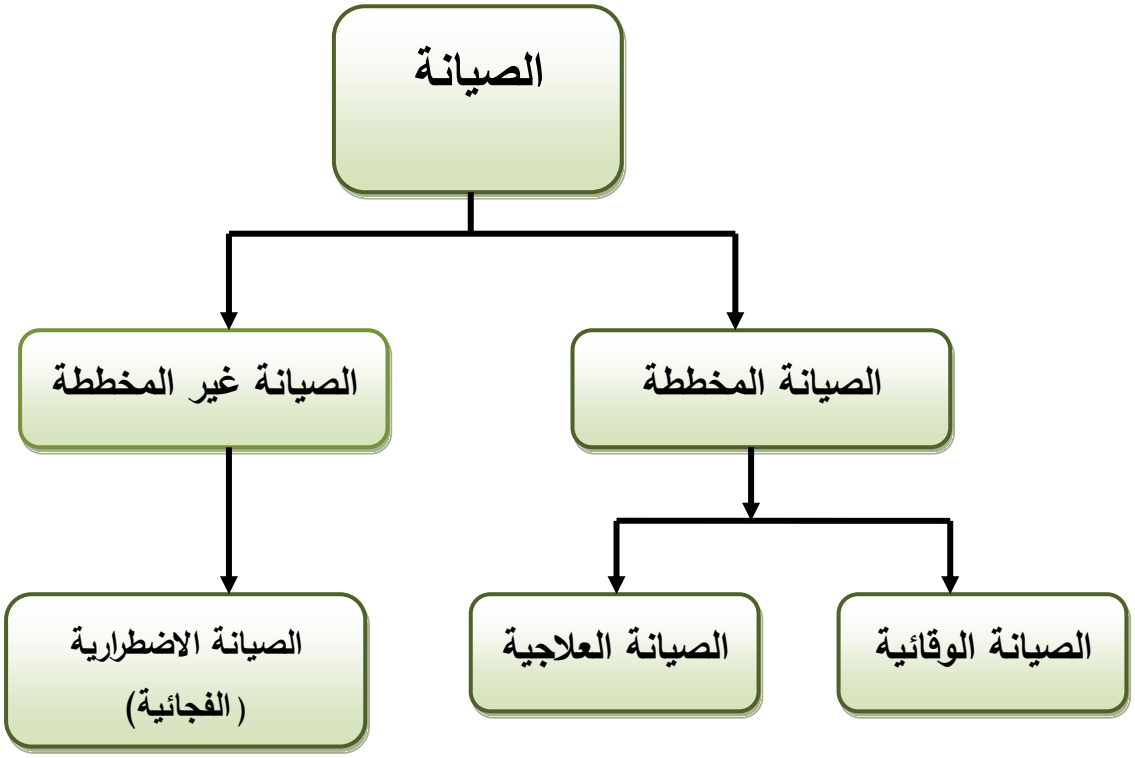
1. التخلص من الهدر والضياع في الوقت والمواد بسبب التوقفات والأعطال ، فضلاً عن العيوب الحاصلة في المنتجات بسبب المشكلات الموجودة بالآلات والمعدات .
2. التحسين المستمر في أداء المكائن والمعدات .
3. الوصول إلى إنتاج سليم وخالٍ من العيوب على وفق المواصفات المطلوبة .
4. منع التوقفات التي يمكن أن تحصل أثناء عمليات الإنتاج بسبب عطل المكائن .
5. المحافظة على المكائن والمعدات ، مما يعني إطالة العمر الافتراضي لعملها، وبذلك يحافظ على الأموال المستثمرة في هذه المكائن والمعدات.

## ثانيا: ـ أنواع الصيانة

تحتاج معظم المكائن والمعدات الموجودة داخل المنظمات الصناعية للصيانة بشكل مستمر ، وعادة ما تجري أعمال الصيانة في هذه المصانع بطريقتين:

1. الصيانة أثناء التشغيل: وهي تلك الصيانة التي يمكن أن تتم والمكائن في حالة اشتغال.
2. الصيانة أثناء توقف المكائن: وتتم فقط في حالة توقف المكائن عن العمل.

وبشكل عام يمكن تصنيف أنواع الصيانة إلى نوعين ، وكما موضحة بالشكل الآتي :




الشكل (15) تصنيف أنواع الصيانة

### 1. الصيانة المخططة (Planned maintenance)

يتم تنظيم الأنشطة المتعلقة بالصيانة وإنجازها في هذا النوع من الصيانة، ضمن مدة زمنية معينة إذ يتم تحديد الإجراءات المطلوبة كافة ضمن الخطة الموضوعة والمعدة لهذا الغرض، وتقسم الصيانة المخططة إلى قسمين رئيسين:

أ. الصيانة الوقائية ( Preventive Maintenance)

تنجز الصيانة الوقائية ضمن خطة محددة ولمدة زمنية موضوعة ضمن الخطة ، هدفها تقليل احتمالية وقوع الأعطال إلى أدنى حد ممكن وتحسين أداء الأجهزة والمعدات والمكائن . ومثال ذلك عمليات التزييت ، التنظيف، وغيرها. وتتجه أنشطة الصيانة الوقائية نحو هدف بناء نظام قادر على كشف العطلات المحتملة قبل وقوعها، وإجراء التصليح المطلوب الذي يساعد على منع وقوع تلك العطلات أو حصول مشاكل كبيرة في المكائن والمعدات. وتتضمن الصيانة الوقائية الأنشطة الآتية : ـ

- الفحص الدوري للمكائن والأجهزة والمعدات .
- تقديم خدمات الصيانة المطلوبة لتلك المكائن والحفاظ عليها بحالة جيدة .

ب. الصيانة العلاجية (Corrective Maintenance )

يستخدم هذا النوع من الصيانة عادة كإجراء تصحيحي بعد وقوع أو حدوث العطل. والهدف من إجراء هذه الصيانة إعادة المكائن للعمل مرة أخرى بصورة صحيحة . وتتم عملية الصيانة العلاجية والإصلاحات على وفق أسبقيات محددة. وتستخدم هذه الصيانة على المكائن التي تركت تعمل إلى أن أصابها العطل عن العمل ، مما استوجب إصلاحها ، وغالباً ما تتطلب مبالغ كبيرة.

## 2. الصيانة غير المخططة ( Unplanned maintenance)

يتم هذا النوع من الصيانة من دون وضع خطط معينة مسبقة، وهذا النوع يحصل نتيجة حالات العطل المفاجئة أو الاضطرارية لمنع حصول عطل أكبر أو حصول حوادث .

## ثالثا: ـ كلف الصيانة واستبدال المكائن (Maintenance Costs )

تقسم كلف الصيانة إلى نوعين:

1. كلف الصيانة المباشرة: وتضم الفقرات الآتية:

أ. كلفة المواد المستخدمة في الصيانة .

ب. أجور العاملين في قسم الصيانة .

ج. كلفة المعدات والأجهزة المستخدمة في الصيانة .

د. كلفة الخدمات الخارجية ( مثل الشركات الخارجية المتخصصة في الصيانة ) .

هـ. كلف إعادة التصميم أو تحوير المكائن .

و. الكلف الإدارية المتعلقة بالصيانة .

2. كلف الصيانة غير المباشرة: وهي تلك الكلف المتمثلة بخسارة الإيرادات نتيجة توقف الإنتاج ، بسبب كثرة التوقفات، والعطلات وانخفاض كفاءة أعمال الصيانة.

تؤثر كلف الصيانة في اقتصاديات المنظمات الصناعية ، وتحتاج إلى دراسات مستفيضة ودقيقة خصوصاً عندما يتقرر إيقاف ماكنة معينة عن العمل ، أو استبدالها بماكنة أحدث منها أو أكثر كفاءة. وتستبدل الماكنة، أما لتلف مادي فيها يؤدي إلى قلة الإنتاج أو استهلاكها لوقود أكثر، أو ارتفاع كلف ومستلزمات صيانتها وتصليحها، أو قد تترك الماكنة عند ظهور ماكنة افضل منها إنتاجاً ومردوداً. وينبغي أن يبنى قرار الاستبدال على حقائق اقتصادية مؤكدة ، ودراسة كلف الماكنة الجديدة مقارنة مع إنتاجيتها ، وما متوقع أن تحققه من حجم إنتاج وأرباح.

## رابعا: العلاقة بين الصيانة الوقائية والصيانة العلاجية

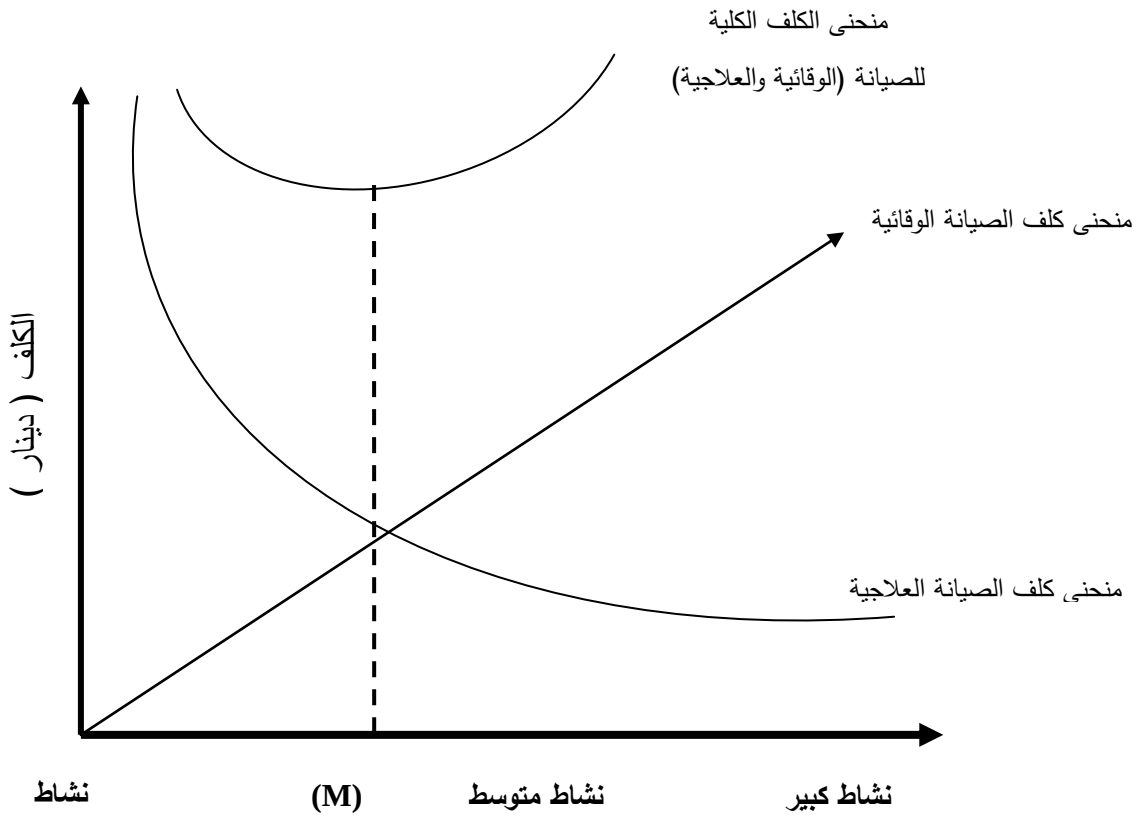
تزداد الكلف اللازمة للصيانة الوقائية بزيادة نشاط الصيانة. ومن جانب اخر عندما تتعطل المكائن فإن العمل سيتوقف مما يؤدي إلى خسارة وقت الإنتاج ، وتعطيل تنفيذ الخطط المعدة، ومما يزيد الحاجة لعمليات الصيانة الطارئة أو الاضطرارية ، والتي عادة ما تكون كلفتها عالية.

ويوضح الشكل الاتي مسار النوعين من الكلف . ويمكن الملاحظة أن كلف الصيانة العلاجية تبدأ بالتناقص كلما يزداد نشاط الصيانة، حيث تفوق كلف الصيانة العلاجية كلف الصيانة الوقائية لحد نقطة معينة ، ولتكن ( M) . وأما بعد هذه النقطة ، فإن أي زيادة في الإنفاق على نشاط الصيانة لا يكون مبرراً من الناحية الاقتصادية .

إن عملية المفاضلة ما بين الصيانة الوقائية والعلاجية يتطلب الحصول على بيانات تتعلق بكل من:

1. كلف الصيانة.
2. الاحتمالات التي يمكن أن تحصل بها العطلات ، وتكرار حصولها سابقاً.
3. أوقات إصلاح تلك العطلات.

يمكن لهذه البيانات أن تساعد في تقدير الكلف المتوقعة للعطلات من جهة، وتقدير كلف الصيانة الوقائية من جهة أخرى، مما يتيح فرصة الوصول إلى قرار اختيار سياسة الصيانة ذات الكلفة الأقل .




الشكل (16) كلف الصيانة

- **مثال**

يمثل الجدول ادناه تكرار حصول العطلات لمكائن إحدى الشركات خلال المدة الماضية ، ويكلف كل عطل الشركة بمقدار (360000) دينار. وقد تقدمت إحدى الشركات المتخصصة بأعمال الصيانة بعرض لتقديم الصيانة الوقائية بكلفة (230000) دينار شهرياً . وأن عرض هذه الشركة يضمن تقليل العطلات إلى عطل واحد شهرياً ، وفي حالة تجاوز ذلك فإنها ستكون مسؤولة عن إصلاحه مجاناً

**المطلوب:** حدد الأفضل للشركة، هل تختار سياسة الصيانة العلاجية (أي إصلاح العطل بعد حصوله) ام تعتمد سياسة الصيانة الوقائية ؟

| عدد العطلات | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| عدد الأشهر التي حصل فيها العطل | 3 | 6 | 9 | 4 | 2 |

**خطوات الحل: .**

لغرض حل السؤال يعتمد الخطوات الآتية:

1. حساب عدد الاعطال المتوقعة من خلال جمع الأرقام الواردة في الجدول.
2. حساب احتمال حصول العطل من خلال قسمة التكرارات على مجموع الأعطال المتوقعة شهريا.
3. حساب كلفة العطلات المتوقعة لكل شهر.
4. حساب كلفة الصيانة الوقائية في حال قبول عرض الشركة المتخصصة.
5. مقارنة كلف الخيارين واختيار الافضل.

3 + 6 + 9 + 4 +2 = 24 عدد العطلات

| عدد العطلات | عدد الأشهر التي حصل فيها العطل (التكرار) | احتمال حصول العطل | عدد العطلات المتوقعة |
|---|---|---|---|
| **0** | **3** | **0.125 = 24/3** | **0 = 0.125 X 0** |
| **1** | **6** | **0.2 = 24/6** | **0.25 = 0.25 x 1** |
| **2** | **9** | **0.375 = 24/9** | **0.75 = 0.375 x 2** |
| **3** | **4** | **0.167 = 24/4** | **0.501 = 0.167 x 3** |
| **4** | **2** | **0.083 = 24/2** | **0.332 = 0.083 x 4** |
| | **24** | **1** | **1.833** |

كلفة العطلات المتوقعة لكل شهر = العدد المتوقع للعطلات x كلفة العطل الواحد

= 1.833 x 360000

= 659880 دينار

كلفة الصيانة الوقائية لكل شهر

ـ كلفة عطل واحد شهريا" تتحمله الشركة 360000 دينار .

ـ المبلغ الذي تتطلبه الصيانة الوقائية 230000 دينار .

590000 دينار

المقارنة ما بين كلفة الصيانة الوقائية والعلاجية ، يتم طرح المبلغ الذي أنفق على الصيانة الوقائية من المبلغ الذي أنفق على الصيانة العلاجية ، وكالآتي : -

المبلغ الذي تتطلبه الصيانة العلاجية داخل الشركة 659880 دينارا"

—

المبلغ الذي يتطلبه الصيانة الوقائية 590000 دينارا"

69880 دينارا"

مما يعني أن سياسة الصيانة الوقائية أفضل للشركة ، وينصح باعتماد شركة متخصصة بالصيانة ، وذلك لأن الكلف المترتبة على الشركة ستكون أقل .

## خامسا: تخطيط أنشطة الصيانة وجدولتها

يعد تخطيط أنشطة الصيانة من الموضوعات الهامة، والتي عادة ما تجيب عن التساؤلات الآتية :

1. ما العمل الذي يتطلب أعمال صيانة ؟
2. من هم الاشخاص المسؤولون عن إجراء أعمال الصيانة ؟
3. ما كلفة النشاطات الخاصة بالصيانة ؟

وتتلخص أهداف تخطيط أنشطة الصيانة بالآتي :

1. تحسين إنتاجية أذعمال الصيانة.
2. وضع أنشطة الصيانة في جدول زمني محدد.
3. وضع خطة للمتطلبات المستقبلية للصيانة.

تتطلب مراحل تنفيذ الصيانة جدولة أعمالها اعتمادا" على البيانات الخاصة بساعات العمل ، وعدد الأنشطة المطلوبة للصيانة وغيرها من البيانات . ويمكن تحديد مستويات مختلفة من خطط الصيانة ، وكما يلي:

### 1. تخطيط للصيانة خلال العمل الوظيفي اليومي

ويتولى قسم التخطيط إعداد خطط الصيانة بالتنسيق مع الأقسام الإنتاجية المعنية . وعند إعداد مثل هذه الخطط ، لابد من أخذ النقاط الآتية بنظر الاعتبار: -

أ. انسجام أوقات توقف المكائن لأغراض الصيانة مع متطلبات الإنتاج .

ب .استغلال أيام العطل والمناسبات الرسمية لتنفيذ أنشطة الصيانة .

ج . توزيع أنشطة الصيانة على أشهر السنة .

د. تحديد ساعات العمل المخططة للمكائن والأيام المخصصة للصيانة في كل شهر لتنفيذ برامج الصيانة .

هـ . تضمين برامج الصيانة كافة المكائن المشمولة بالصيانة ومواعيد اجرائها لكل ماكنة .

و. السيطرة على الخطة ومتابعة تنفيذها في الوقت المناسب .

2. التخطيط للصيانة في الأمد القصير

تعد خطة سنوية لعمليات الصيانة، وتراجع كل ثلاثة أشهر، وتتألف الخطة من الخطوات الآتية

أ. توزيع أعضاء فريق الصيانة على مختلف الأقسام والأنشطة الموجودة في المنظمة.

ب.وضع تخطيط تفصيلي لعمليات الفحص والتفتيش، وعمليات الصيانة الوقائية ،ومواعيد التنفيذ.

ج. التأكد من توفير مستلزمات إجراء الصيانة كالمواد والأدوات والتعليمات من أجل عدم حصول أي خلل بالخطة ، والذي قد يؤدي لزيادة عدد الأعطال والتوقفات بالمكائن ، فضلا" عن زيادة الكلف.

3. التخطيط للصيانة في الأمد البعيد

يتضمن إعداد خطة مستقبلية لمدة (5) سنوات فأكثر، لتحسين وظيفة الصيانة . ويشمل التخطيط للصيانة في الأمد البعيد التركيز على النقاط الآتية:

أ. برامج تدريبية للعاملين في أنشطة الصيانة

ب.تطوير مهارات المشرفين ومدراء الصيانة

ج. الأخذ بنظر الاعتبار كافة المقترحات والأفكار المقدمة من قبل العاملين والاستفادة منها

د. وضع خطط تفصيلية عن عمليات الإصلاح والفحص الدقيق للأجهزة والمعدات والمكائن

## سادسا: الأساليب المستخدمة لقياس أنشطة الصيانة

تستعمل طرائق مختلفة في تحليل وقياس أنشطة الصيانة، تعتمد البعض منها على الرسوم البيانية والخرائط مثل مخططات جانت (Gantt ghart). فيما تستخدم البعض الآخر مؤشرات لقياس كفاءة أعمال الصيانة، وتوفر هذه المؤشرات بيانات تمكن المنظمة من مقارنة أدائها السابق والحالي، أو مقارنة أداء نشاط الصيانة مع منظمات أخرى تعمل في القطاع نفسه.

ومن هذه المؤشرات :

1. مؤشرات تتعلق بالإنتاجية، وتشمل على:

أ. نسبة الانتفاع من القوة العاملة .

ب.نسبة أعمال الصيانة المخططة إلى أعمال الصيانة المنفذة .

2. مؤشرات ترتبط بالكلف.

أ. نسبة كلف الصيانة إلى قيمة الاستثمار في المباني والمعدات .

ب.نسبة كلف الصيانة إلى كمية الإنتاج .

ج. النسبة المئوية لزيادة كمية الإنتاج عن كلف الصيانة .

د. نسبة الكلف المباشرة من إجمالي كلف الصيانة .

هـ. نسبة الكلف غير المباشرة من إجمالي كلف الصيانة .

وفيما يلي شرح مع أمثلة محلولة عن بعض هذه المؤشرات :

1. نسبة الانتفاع من القوة العاملة: وتتمثل في الوقت الذي أنفقه العامل في أنشطة الصيانة ، مقارنة بالوقت المتاح للعمل في اليوم ، أو في وجبة العمل . **ويقاس على وفق الصيغة ادناه:**

$$\text{نسبة الانتفاع أو الاستخدام} = \frac{\textbf{الوقت الذي أنفقه العامل في أعمال الصيانة}}{\textbf{الوقت المتاح للعمل في اليوم، أو في وجبة}} \times 100$$

- **مثال**

على افتراض أن الوقت الذي أنفقه العامل في أعمال الصيانة (6 ساعات ) ، والوقت المتاح للعمل في اليوم الواحد (8 ساعات) . احسب نسبة الانتفاع أو الاستخدام .

$$\text{نسبة الانتفاع أو الاستخدام} = \frac{6}{8} \times 100 = 75\%$$

2. نسبة الصيانة المخططة والمنفذة أسبوعيا.

ويتم فيها مقارنة متوسط الصيانة المخططة إلى متوسط الصيانة المنفذة لمدة زمنية محددة ، وتقاس على وفق الصيغة ادناه : ـ

$$\textbf{نسبة الصيانة المنفذة إلى الصيانة المخططة} = \frac{\textbf{متوسط الصيانة المنفذة}}{\textbf{متوسط الصيانة المخططة}} \times 100$$

- **مثال** على افتراض أن متوسط أعمال الصيانة المنفذة (40 ساعة ) ، ومتوسط الصيانة المخططة (60 ساعة ) ، احسب نسبة الصيانة المنفذة إلى الصيانة المخططة .

$$\text{نسبة الصيانة المنفذة إلى الصيانة المخططة} = \frac{40 \text{ ساعة}}{60 \text{ ساعة}} \times 100 = 66.7\%$$

## سابعا: ادارة السلامة المهنية

### 1. مفهوم السلامة المهنية:

ان العاملين في المنشآت الصناعية معرضون لحدوث اصابات اثناء العمل، نتيجة لتعاملهم مع الالات والمعدات ، وان وجودهم في ظروف عمل ربما تؤدي بهم الى الاصابة ، هذا بالطبع زيادة على احتمال اصابة البعض منهم بأمراض تسمى الامراض المهنية ، وهو المرض الذي يمكن ان يصيب الانسان نتيجة للظروف المحيطة بجو العمل.

وفي مجال السلامة من الاصابات المتعلقة بالعمل فأنه على العامل ان يكون ملماً بكل القواعد والتعليمات الخاصة بتجنب مثل تلك الاصابات سواء كان ذلك على شكل لوائح او تعليمات او غيرها من الموجهات التي تجنب العامل خطر الاصابة بأحد حوادث العمل.

ولقد اهتمت الدول والمنشآت الصناعية وادارات السلامة المهنية بموضوع اصابات العمل، لما يسببه ذلك الحادث او الاصابة من خسارة فادحة للعمل.

### 2. تعريف السلامة المهنية:

يعد تحقيق السلامة المهنية هدفاً من الاهداف التي يسعى اليها الافراد في مختلف بيئات العمل، حيث تقوم مختلف المنظمات بتدريب وتوعية العاملين فيها على اهمية السلامة المهنية وتسعى جاهدة لتوفير كل ما يرتبط بها.

ويمكن تعريف **السلامة المهنية** بأنها منع حدوث الحرائق ومختلف الحوادث الطارئة التي من الممكن ان تؤذي العامل والمنظمة بشكل عام.

### 3. متطلبات السلامة المهنية:

تمثل متطلبات السلامة المهنية داخل الشركات والمنظمات المختلفة على العديد من الامور التي يجب تطبيقها ومنها:

أ. استخدام احدث الانظمة المتبعة لتحقيق امن وسلامة العمل.

ب. توفير الكوادر المتخصصة في متابعة اجراءات الامن والسلامة العامة والامور المحتمل وقوعها.

ج. تدريب وتأهيل العاملين في المنظمات على اتباع اجراءات الامن والسلامة المهنية.

د. توفير الادوات والمعدات اللازمة لوقاية العاملين ، سواء كان ذلك في حال حدوث الخطر او في اي من الحوادث الاخرى التي تهدد سلامتهم.

هـ. نشر ثقافة السلامة المهنية بالإضافة الى نشر اللوحات الارشادية التي تحذر من الامور الخطرة في جميع انحاء المنظمة.

### 4. اهداف السلامة المهنية :

أ. تساعد في الحفاظ على العاملين من اي ضرر قد يصيبهم.

ب. حماية البيئة المحيطة بالعاملين.

ج. حماية المنشآت والمعدات والاجهزة التي تستخدم في العمل من التلف.

د. رفع الطاقة الانتاجية وعدم تعطيل عجلة الانتاج وتعزيز كفاءة العاملين.

هـ. جعل العاملين يشعرون بالطمأنينة والامان في عملهم.

و. الشعور بالاستقرار داخل المنظمة ، وهذا ينعكس على الانتاجية.

### 5. اهمية السلامة المهنية :

تنبع اهمية السلامة المهنية من اهمية الحفاظ على الموارد البشرية العاملة داخل المنظمات من التعرض للاصابات الناجمة عن الحوادث والامراض التي يتعرضون لها نتيجة العمل، الامر الذي يعطي العاملين طمأنينة اثناء تأدية العمل الذي قد يتسم بالخطر في عدد من الصناعات.

ان من اهم مبادئ السلامة المهنية هو تقليل التكاليف الناتجة عن الخسائر والاصابات وزيادة الانتاجية من خلال توفير بيئة امنة للعاملين.

أن السلامة المهنية هي علم مهم جداً، مهذا العلم يترسخ بعدة معايير وشروط يجب اتباعها للحفاظ على سلامتنا وسلامة من حولنا، وايضا حماية المنظمة من اضرار وتلفيات ممتلكاتها.

وتدخل السلامة المهنية في كل مجالات الحياة وليس في المصانع فقط ، فعند تعاملك مع الكهرباء والاجهزة المنزلية مثلا ، فلا مانع من اتباع شروط السلامة العامة وكذلك يجب قراءة الكتيب الخاص في الاجهزة المراد استخدامها عند التعامل مع الكهرباء ، وايضا عند قيادة السيارة لا نستغني عن اتباع قواعد واشارات المرور.

### 6. القواعد التي تحكم الانظمة والتعليمات الخاصة بالسلامة المهنية:

أ. الالمام والمعرفة بطبيعة المخاطر المرتبطة بالعمل.

ب. الالمام الكامل والواعي بالانظمة والتعليمات الخاصة بالسلامة المهنية.

ج. ان تقوم الادارة بواجبها في الحماية الممكنة من ناحية المكائن والالات والادوات المستخدمة في المصنع ، بحيث تكون صالحة للعمل وبصورة جيدة وفي اعلى مستويات الكفاءة والسلامة في كل الظروف.

د. ان تقوم الادارة بأحاطة العاملين بمكامن الخطر في الالات والمكائن والمعدات، واحتمالات الاعطال او جوانب الاعطال الممكنة والفجائية فيها.

هـ. ان تكون هناك تعليمات تشير الى الملابس الواقية والاقنعة المطلوبة وابراز اهميتها، وكيفية استعمالها، واوقات استعمالها، ومن يتوجب عليهم استعمالها، والظروف الخاصة بالاستعمال، مثال ذلك التعامل مع المواد الكيمياوية والحرارة والمواد المشعة الخطرة جداً على العامل.

## 7. كيف يمكن تحقيق السلامة المهنية:

### اولا: توفير وسائل الامان

أ. العمل على توفير المعدات والتجهيزات اللازمة للوقاية في المصانع.

ب. عمل الاختبارات بشكل دوري من قبل الفنيين المختصين.

ج. الحرص على سلامة جميع الاجهزة والمكائن بالمصنع وعمل كشف دوري عليها وصيانتها.

د. الحفاظ على قواعد التخزين والسلامة والحفاظ على المنتجات.

### ثانياً: برامج السلامة المهنية

أ. ضرورة وجود برنامج لادارة المصنع لمنع انقطاع نشاطها وحمايتها من توقف الانتاج بسبب عدم وجود برنامج للسلامة المهنية.

ب. توفير بيئة مناسبة للعمل الامن والاهتمام بجميع الوسائل التي تعمل على تحقيق ذلك.

ج. تعريف كل عامل في المصنع بالعمل بالاجراءات المتبعة والخاصة بالسلامة المهنية وتنفيذها بالشكل المطلوب.

د. التقليل من التوتر والعبء الزائد عند العمل ، وابعاد العامل عن الضغوط النفسية التي قد تؤثر على جودة الانتاج.

هـ. اعداد تقارير دورية عن الحوادث ، اسبابها ، انواعها، وتكلفتها.

و. اعداد برامج التدريب للعمال والتي توضح الطرق السليمة للعمل وتشغيل الالات.

ز. تفتيش دوري في كل قسم للتأكد من تنفيذ التعليمات الخاصة بالسلامة المهنية

## 8. علاقة الصيانة بالسلامة المهنية:

من خلال ما تقدم نلاحظ ان مصطلح السلامة المهنية يشير الى تقليل الحوادث اثناء العمل ، فضلاً عن تقليل كلف الاصابة الناتجة عنها.

والغرض من السلامة المهنية هو حماية العاملين في الوحدات الانتاجية من الحوادث والاصابات وزيادة الكفاءة الانتاجية.

ولتقليل الحوادث وعدد اصابات العمل ينبغي الاهتمام بما يأتي:

1. اعتماد برنامج صيانة مناسب للحفاظ على المكائن والمعدات الموجودة وتقليل تعرضها للعطلات والتي من الممكن ان تعرض العاملين للخطر والاصابات وحوادث العمل.
2. التأكد من توفير متطلبات السلامة والامان بالوحدات الانتاجية داخل المصنع.
3. ابلاغ العاملين في حال وجود برامج صيانة، مع وضع ارشادات في مكان بارز.
4. تدريب العاملين بشكل جيد على اجراءات السلامة المهنية لزيادة مهاراتهم في التعامل مع المكائن والاجهزة.

# أسئلة الفصل الخامس

س1 حدد مفهوم الصيانة ، ثم بين الفرق ما بين الصيانة المخططة، والصيانة العلاجية .

س 2 يمكن تحقيق جملة أهداف عند الأهتمام بالصيانة ، تكلم عنها بالتفصيل .

س 3 كيف يكمن تصيف كلف الصيانة ، تكلم عنها باختصار؟

س 4 وضح من خلال الرسم العلاقة ما بين الصيانة الوقائية والصيانة العلاجية .

س 5 ما هي اهداف تخطيط الصيانة ؟

س6 حدد مستويات خطط الصيانة مع الشرح المقتضب لها ؟

س7 حددت إحدى الشركات ضمن خطة الصيانة التي اعدتها (50) ساعة متوسط لأعمال الصيانة في حين استطاعت هذه الشركة أن تنفذ فقط (30) ساعة صيانة ، احسب نسبة الصيانة المخططة والمنفذة سنوياً .

س8 عرف السلامة المهنية؟ ثم اذكر اهم متطلباتها.

س9 ماهي اهداف السلامة المهنية؟

س10 اشرح بشكل مختصر اهمية السلامة المهنية.

س11 هناك عدد من القواعد التي تحكم الانظمة والتعليمات الخاصة بالسلامة المهنية. ما هي هذه القواعد؟

س12 بين كيف يمكن تحقيق السلامة المهنية من خلال توفير وسائل الامان اولا، ومن خلال برامج السلامة المهنية ثانيا؟

س13 اشرح علاقة الصيانة بالسلامة المهنية.

س14 يمثل الجدول ادناه تكرار حصول العطلات لمكائن شركة الاريج الصناعية خلال الفترة الماضية، حيث يكلف كل عطل الشركة (30000) دينار:

| عدد العطلات | عدد الاشهر التي حصل فيها العطل |
|---|---|
| 1 | 4 |
| 2 | 8 |
| 3 | 6 |
| 4 | 2 |

هذا وتقدمت احدى الشركات المتخصصة بأعمال الصيانة بعرضها لتقديم الصيانة الوقائية وبكلفة (85000) دينار شهريا ،وأن عرض هذه الشركة يضمن تقليل العطلات الى عطل واحد شهريا، وفي حالة تجاوز ذلك فأن شركة الصيانة ستكون مسؤولة عن اصلاحه مجانا.

**المطلوب/ حدد الافضل لشركة الأريج الصناعية هل تختار الصيانة العلاجية أم الصيانة الوقائية، ولماذا؟**

# الفصل السادس

# التخطيط والرقابة على الانتاج

## أهداف الفصل:-

**يهدف هذا الفصل، إلى تعريف الطالب بالموضوعات الآتية:**

1. التعريف بمفهوم التخطيط والرقابة على الانتاج.
2. التعرف على أهم اهداف التخطيط والرقابة على الانتاج.
3. ما هي أهم المبادئ التي تقوم عليها عملية التخطيط والرقابة على الانتاج.
4. التعرف على انواع الخطط التي تقوم عليها عمليات التخطيط و الرقابة.
5. لابد من التعريف بمفهوم وأهداف التخطيط الاجمالي وأهميته للمنظمة.
6. ما هي أهم بدائل التخطيط الاجمالي.
7. التعرف على أهم إستراتيجيات التخطيط الإجمالي .
8. التعرف على مفهوم الجدولة .
9. التعرف إلى اهمية الجدولة للتخطيط .

## توطئة

تعد عملية التخطيط والرقابة على الإنتاج، أحدى الأساليب المستخدمة من قبل مدراء الإنتاج والعمليات ، الهدف منها وضع إجراءات وخطط تنظم العمل ، كما تسهم في تلبية جميع الطلبات التي تصل للمنظمة في الوقت المحدد وبالكمية المطلوبة. بغية الحفاظ على زبائن المنظمة، فضلاً عن أن عمليات الرقابة على الإنتاج يمكن أن تقلل من الهدر والضياع بالوقت والمواد المستخدمة للإنتاج .

## أولاً: التخطيط والرقابة على الإنتاج

تمتلك المنظمات موارد تعد محدودة مهما بلغ حجمها ، في مواجهة طلبات كثيراً ما تكون عالية على منتجاتها ، وتمثل هذه الموارد طاقة المنظمة و هي: المواد الأولية، الموارد البشرية ، ساعات العمل، المكائن و المعدات، ... غيرها، و هذا يحتاج إلى توافر مجموعة من الخطط و والإجراءات التي تقوم بتوجية استخدام هذه الموارد الاستخدام الأمثل لتلبية طلب السوق. من هذه الإجراءات مايتعلق بجدولة استخدام الموارد بما يضمن تلبية طلب السوق، و منها ما يتعلق بالرقابة على تنفيذ هذه الجدوله على و فق الخطط الموضوعة لها، و تصحيح الأنحراف عن الخطأ، وهذا ما يطلق عليه بأنشطة التخطيط و الرقابة على الإنتاج.

### 1. مفهوم التخطيط والرقابة على الإنتاج:

تقدم أنشطة التخطيط و الرقابة على الإنتاج منهجاً لسير عمليات الإنتاج من خلال التخطيط و الجدولة لها على وفق محددات الطاقة والطلب. ويعرف التخطيط و الرقابة على الإنتاج بأنه التخطيط للقيام بعمليات الإنتاج بشكل فاعل و كفوء لضمأن تسليم المنتج بالكميات والوقت المطلوبين والجودة المناسبة .

## 2. أهداف التخطيط و الرقابة على الإنتاج:

يهدف **التخطيط والرقابة على الإنتاج** إلى تحقيق الآتي:

أ. الإدارة الكفوءة لموارد المنظمة.

ب. الاستثمار الأفضل للعاملين والمكائن والمعدات.

ج. الأنتفاع الفعال من طاقات المجهزين.

د. الاستجابة المثلى لطلبات الزبائن من خلال توفيرها بشكل مناسب من حيث كمية والوقت و الجودة.

## 3. مبادئ التخطيط و الرقابة على الإنتاج:

لكي تحقق عملية التخطيط و الرقابة على الإنتاج أهدافها، لابد أن تنجز على وفق مجموعة من المحددات يمكن أن تعد مبادئ محددة لعملية التخطيط والرقابة على الإنتاج وهي:

أ. ينبغي إنتاج السلع و الخدمات ضمن كلفة محددة.

ب. ينبغي أن تكون عمليتي التخطيط و الرقابة ضمن حدود طاقة العمليات.

ج. إنتاج السلع و الخدمات ضمن حدود الزمن الذي يحدده الزبائن.

د. تطابق السلع و الخدمات مع مواصفات الجودة المحددة مسبقا.

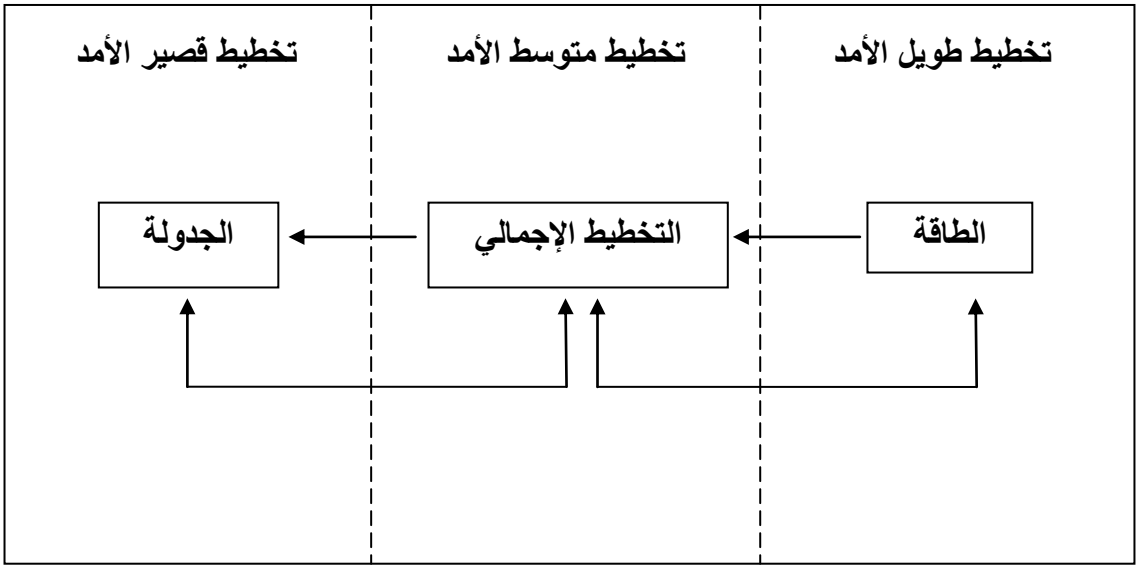
## 4. عمليات التخطيط و الرقابة:

تتضمن عمليات التخطيط و الرقابة ثلاثة أنواع من الخطط وهي كالاتي:

أ. **الخطط طويلة الأمد:** تتضمن الخطط طويلة الأمد تحديد ما الذي يمكن التخطيط له والأهداف المطلوب تحقيقها، و الموارد المطلوبة لتحقيقها، و تتضمن بالدرجة الأولى تحديد مستوى الطاقة المطلوبة للعمليات.

ب. **الخطط متوسطة الأمد:** تتضمن الخطط متوسطة الأمد التخطيط لسبل الحصول على الموارد المطلوبة للعمليات بالكميات و النوعيات هل يتم العمل بوجبات إضافية أم بتعيين عاملين جدد،أم بالتعاقد مع مجهز،وهو ما يطلق عليه هنا بالتخطيط الإجمالي.

ج. **الخطط قصيرة الأمد:** وتتضمن الخطط قصيرة الأمد إجراء جدولة تفصيلية تتضمن التوقيتات والأفراد والمواد والطاقة ويوضح الشكل (17) هذه الخطط الثلاثة




الشكل (17) عمليات التخطيط والرقابة على الإنتاج

## ثانيا: التخطيط الإجمالي

### 1. مفهوم و أهداف التخطيط الإجمالي:

بعد أن تقوم المنظمات بتحديد متطلبات الطاقة الإنتاجية التي تحتاجها، يستلزم الأمر إجراء الموائمه بين الطلبات الواردة إليها، وطاقتها الإنتاجية التي تعد المحدد الرئيس لقدرات المنظمة للإستجابة للطلب، وذلك بأستخدام وأحد أو أكثر من الخطط البديلة لديهامثل الوقت الإضافي والعاطل،التخزين،تعيين وتسريح العاملين وغيرها، وهنا يتطلب القيام بإعداد خطط إنتاج وعلى فترات شهرية أو موسمية لغرض الاستجابة للطلب المتوقع، وهذا ما يطلق عليه بالتخطيط الإجمالي.

يعرف **التخطيط الإجمالي** بأنه تخطيط عمليات الإنتاج ومواعيدها خلال مدة تخطيط متوسطة قادمة (3-18 اشهر) لتلبية الطلب المتوقع وذلك من خلال التحكم بمستويات الإنتاج،العاملين، التخزين، ووقت العمل الإضافي، ويشير مصطلح الإجمالي إلى أن التخطيط لا يشمل منتجا وأحدا وإنما لتشكيلة متجانسة من المنتجات بشكل إجمالي وبدون الدخول في التفاصيل. وبالتالي فهو يقوم بتجميع كل مدخلات التخطيط الإجمالي لإعداد خطة شاملة عامة بدون الدخول في التفاصيل.

**و من هنا تقوم الخطة الإجمالية بتجميع العناصر الآتية:**

**أ. عوائل المنتج:**

تمثل عوامل المنتج مجموعة من المنتجات و الخدمات التي تخضع لمتطلبات مشتركة، كأن تخضع لعمليات إنتاج، مهارات عاملين ومواد متماثلة ويفترض إيجاد وحدة قياس مشتركه لكل عائلة مثل الوحدات أو الاطنان.

**ب .العاملون:**

يتم تجميع العاملين في مجموعات تختص كل مجموعة لعائلة منتج. وهذا يحتاج إلى أن تمتلك المجموعة الواحدة من العاملين مهارات متعدده ليكونوا قادرين على إنتاج عائلة من المنتجات المتنوعة.

**ج . الوقت:**

يتم تجميع الأفق الزمني للتخطيط في مواسم أو أشهر أو من سنة إلى (18) شهر.

و بشكل عام يهدف **التخطيط الإجمالي** إلى:

أ. التقليل من كلف الإنتاج وتعظيم ارباح المنظمة.

ب. زيادة خدمة الزبون عن طريق تسليم الكمية المحددة وفي الوقت المحدد.

ج. تقليل التخزين حيث إنه يشكل كلفاً على المنظمة.

د. تقليل التذبذب في معدلات الإنتاج.

هـ. تخفيض التذبذب في اعداد العاملين .

و. الاستخدام الأمثل لموارد المنظمة (عاملين، الآلات، معدات).

تحتاج هذه الأهداف إلى مجموعة من الآليات التي يستعملها التخطيط الإجمالي لتحقيقها، وهذه الآليات يطلق عليها **بدائل** التخطيط الإجمالي.

## 2. بدائل التخطيط الإجمالي:

تمثل بدائل التخطيط الإجمالي **الآليات والوسائل** التي تستخدمها المنظمة في إعداد وتنفيذ الخطة الإجمالية، لتحقيق الهدف الرئيس من هذه الخطة وهو الموائمة بين الطاقة والطلب وبأقل كلفة ممكنة. و يمكن تقسيم هذه البدائل إلى نوعين وهما: البدائل المتعلقة بالطاقة، والبدائل المتعلقة بالطلب.

### أ. البدائل المتعلقة بالطاقة:

تقوم المنظمة بالتحكم في مستويات الطاقة لديها لمواجهة الطلب، وذلك عن طريق استخدام بديل أو أكثر من البدائل اللاحقة:

#### 1- التحكم بمستوى الخزين:

يتم تعديل مستويات الخزين عن طريق زيادتها في فترات الطلب المنخفض. أي الإنتاج بكميات تسمح بالاستجابة للطلب وفي الوقت نفسه الاحتفاظ بجزء من الإنتاج كخزين يتم الافادة منه في فترات الطلب المرتفع. وعادة ما يلائم هذا البديل المنظمات التي تواجه طلبا موسميا على منتجاتها، مثل صناعة السجاد، أو أجهزة التكييف.

#### 2- التحكم بمستوى العاملين:

وذلك عن طريق تعيين وتسريح العاملين بشكل يتلائم مع معدلات الطلب والإنتاج، حيث يتم التعاقد مع عدد من العاملين في أوقات الطلب المرتفع وتسريح عاملين في أوقات الطلب المنخفض، ويستخدم هذا البديل عندما لا يحتاج العمل إلى عاملين ذوي مهارات عاليه، وذلك لصعوبة تعويضهم، أو إيجاد من يماثلهم مهارة عند تسريحهم.

#### 3- الوقت الإضافي والوقت العاطل:

وهو أحد البدائل التي تستخدم في التخطيط الإجمالي، إذ يتم تشغيل العاملين وقتاً" اضافياً عن وقت العمل الاعتيادي في حالة الطلب المرتفع. أما في حالة الطلب المنخفض، فيكون هنالك وقت يكون فيه العاملين متوقفين عن العمل، وهو ما يطلق عليه بالوقت العاطل. وعلى الرغم من شيوع

استخدام هذا البديل في المنظمات إلا أن الإسراف في تشغيل العاملين أوقاتا" أضافية يمكن أن يؤدي إلى إرهاقهم مما يؤدي إلى أنخفاض الجودة والإنتاجية في العمل.

**4- التعاقد مع مجهزين آخرين:**

عندما يكون الطلب مرتفعا" بالشكل الذي لا تتمكن فيه طاقة المنظمة من الاستجابة له، يمكن لها أن تكتسب طاقة مؤقتة من خلال الاتفاق مع مجهز آخر على إنتاج جزء من هذا الطلب.

**5- جدولة الإجازات:**

يتم التوقف عن العمل خلال فترة الركود في الطلب، والاعتماد على عدد قليل من العاملين في أعمال معينة، مثل الصيانة.

**(ب) البدائل المتعلقة بالطلب:**

**وهي بدائل يتم من خلالها تحفيز الطلب أو تأجيل تلبيته، وهي:**

**1- التأثير على الطلب:**

عندما يكون الطلب قليلا، يتم تحفيز هذا الطلب من خلال زيادة حملات الإعلانات والترويج لمنتجاتها، أو إجراء تخفيضات في الأسعار خاصة في بعض المنتجات الموسمية، حيث يتم بيعها بأقل من سعرها في مواسم أخرى، مثل أجهزة التبريد أو السجاد، و كذلك تخفيض أسعار الحجوزات في الطائرات و الفنادق في المواسم غير السياحيه .

**2- الطلبات المؤجلة:**

عند عدم قدرة المنظمة على الاستجابة للطلب بسبب محدوديه طاقتها الإنتاجية أو عطل في المكائن مثلا"، تقوم بتأجيل موعد تسليمه إلى الزبون إلى وقت لاحق. و إن كان هذا البديل يؤدي إلى خسارة في المبيعات في حالة عدم رغبة الزبون بالانتظار.

### 3- المنتجات التكميلية:

تقوم بعض المنظمات بإنتاج مزيج من المنتجات التي تختلف مواسم الطلب عليها ، مثل القيام بإنتاج مزيج من الملابس الصيفية و الشتوية لترويج الطلب في الموسمين.

## 3- إستراتيجيات التخطيط الإجمالي

يمكن تقسيم إستراتيجيات التخطيط الإجمالي إلى استراتيجيتين رئيستين هما:-

**الإستراتيجيات الصرفة والإستراتيجيات المختلطة**

### أ. الإستراتيجية الصرفة

وهي الإستراتيجية التي تستخدم بديلا" وأحدا" من البدائل آنفة الذكر في التخطيط الإجمالي وهي التعيين والتسريح، الوقت الإضافي والوقت العاطل، الخزين، المجهز، جدولة الإجازات .

### ب. الإستراتيجية المختلطة

وهي إستراتيجية تستخدم بديلين أو أكثر في التخطيط الإجمالي مثل استخدام بديل التعيين والتسريح مع بديل الخزين، أو الوقت الإضافي والعاطل ، مع بديل التعاقد مع المجهز، وذلك اما لعدم قدرة بديل وأحد على الاستجابة للطلب ، كأن تكون طاقه المنظمة محدودة في الإنتاج لغرض الخزن، فتقوم باستخدام بديل آخر معه، وهو التعاقد مع مجهز لتغطية النقص في طاقتها، أو لأن استخدام أكثر من بديل يمكن الخطة من مقابلة الطلب بأقل كلفة.

## رابعا:. التخطيط الإجمالي باستخدام بدائل التخطيط

### أ- بديل التعيين والتسريح

**مثال:** يوضح الجدول اللاحق عدد العاملين الذين تحتاجهم أحدى الشركات في كل شهر من الأشهر الستة القادمة، استنادا" إلى الطلبات الشهرية المتوقع أن ترد إليها في هذه الأشهر:

| الشهر | الطلب بالوحدات | عدد العاملين المطلوبين |
|---|---|---|
| 1 | 500 | 5 |
| 2 | 700 | 7 |
| 3 | 600 | 6 |
| 4 | 800 | 8 |
| 5 | 1000 | 10 |
| 6 | 700 | 7 |

**المطلوب** : إعداد خطة إجمالية باستخدام بديل التعيين والتسريح.

**الحل:**

| الشهر | الطلب | عدد العاملين المطلوبين | عدد العاملين المطلوب تعيينهم | عدد العاملين المطلوب تسريحهم |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 500 | 5 | 5 | 0 |
| 2 | 700 | 7 | 2 | 0 |
| 3 | 600 | 6 | 0 | 1 |
| 4 | 800 | 8 | 2 | 0 |
| 5 | 1000 | 10 | 2 | 0 |
| 6 | 700 | 7 | 0 | 3 |

**ولتوضيح الحل:**

في الشهر الأول كان عدد المطلوب من العاملين (5) عمال، وبالتالي تقوم الشركة بتعيين (5) عمال. وفي الشهر التالي كان العدد المطلوب من العاملين هو (7). وبما أن الشركة قد عينت (5) عمال فقط في الشهر الأول ، فهي تحتاج إلى تعين عاملين اثنين فقط. و في الشهر الثالث فإن الشركة تحتاج إلى (6) عمال فقط و لأنها تمتلك (7)عمال فعليها تسريح وأحد فقط ، وهكذا.

**ب- الوقت الإضافي والعاطل**

**مثال:** اذا كانت الشركة نفسها ترغب في استخدام بديل الوقت الإضافي والعاطل تعمل الشركة (160) ساعة فقط في الشهر كوقت اعتيادي، ويوضح الجدول اللاحق متطلبات الطلب من الوقت المطلوب للإنتاج في كل شهر .

| الشهر | الطلب | الوقت المطلوب لإنتاج الطلب بالساعة |
|---|---|---|
| 1 | 500 | 120 |
| 2 | 700 | 180 |
| 3 | 600 | 160 |
| 4 | 800 | 240 |
| 5 | 1000 | 270 |
| 6 | 700 | 180 |

**المطلوب: إعداد خطة إجمالية باستخدام بديل الوقت الإضافي والعاطل.**

الحل :

| الشهر | الطلب بالوحدات | الوقت المطلوب للإنتاج | الوقت الاعتيادي المطلوب بالساعة | الوقت الإضافي المطلوب بالساعة | الوقت العاطل بالساعة |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 500 | 120 | 160 | 0 | 40 |
| 2 | 700 | 180 | 160 | 20 | 0 |
| 3 | 600 | 160 | 160 | 0 | 0 |
| 4 | 800 | 240 | 160 | 80 | 0 |
| 5 | 1000 | 270 | 160 | 110 | 0 |
| 6 | 700 | 180 | 160 | 20 | 0 |

**لتوضيح الحل:**

الوقت المطلوب للإنتاج في الشهر الأول هو (120) ساعة ، وتعمل الشركة (160) ساعة كوقت اعتيادي.اذن هنالك وقت عاطل (40) ساعة (160ناقصا 120).

أما في الشهر الثأني، فإن الشركة تحتاج إلى (180) ساعة للإيفاء بالطلب، وهي تعمل (160) ساعة في الشهر كوقت اعتيادي ، وبالتالي فإنها تحتاج إلى وقت إضافي بمقدار (20) ساعة (180 ناقصا 160) .

أما في الشهر الثالث، فأن الطلب يحتاج إلى (160) ساعة لإنتاجه ، والشركة تعمل بمعدل (160) ساعة كوقت اعتيادي و بالتالي فهي لا تحتاج إلى أن تعمل وقتا" اضافيا" و ليس لديها وقت عاطل.

### ج- بديل الخزين

مثال_: إذا رغبت الشركة نفسها باستخدام بديل الخزين ، وقررت أن تحافظ على مستوى معين من الإنتاج الشهري، بغض النظر عن الطلب لغرض الاحتفاظ بالخزين في الشهر الذي ينخفض فيه الطلب، وتقوم بالاستفادة منه في الشهر الذي يرتفع فيه الطلب وكان مستوى الإنتاج الذي قررت أن تقوم بإنتاجه شهريا" بعد دراسه طاقتها الإنتاجية هو (800) وحدة شهريا.

المطلوب: استخدام بديل الخزين في إعداد خطة إجمالية للإنتاج

**الحل:**

| الشهر | الطلب | الإنتاج الشهري | الخزين | الخزين المتراكم |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 500 | 800 | +300 | 300 |
| 2 | 700 | 800 | +100 | 400 |
| 3 | 600 | 800 | +200 | 600 |
| 4 | 800 | 800 | 0 | 600 |
| 5 | 1000 | 800 | – 200 | 400 |
| 6 | 700 | 800 | +100 | 500 |

ولتوضيح الحل فأنه في الشهر الأول كان الطلب (500) وحده فقط ، والإنتاج (800) وحده. اي أن حجم الإنتاج أكبر من حجم الطلب بـ (300) وحدة (800 ناقصا" 500). وبالتالي فإن الشركة سوف تحتفظ بـ (300) وحدة كخزين .وفي الشهر الثاني كان الطلب (700) وحدة مع بقاء مستوى الإنتاج (800) وحدة. وبالتالي فهنالك خزين (100) وحدة ( 800 ناقصا" 700) وبالتالي تضاف الوحدات الـ (100) إلى الخزين السابق ليصبح الخزين (400) وحدة . وتكرر الحالة نفسها في الشهر الثالث، ليضاف خزين بمقدار (200) وحدة إلى الخزين السابق ليصبح (600) وحدة . وفي الشهر الرابع يكون الطلب (800) وحدة مساويا" الإنتاج (800) وحدة . أي لا يوجد خزين مضاف في هذا الشهر ويبقى الخزين المتراكم (600) وحدة.

وأما في الشهر الخامس فإن الطلب (1000) وحدة هو أكبر من الإنتاج الشهري (800) وحدة، وبالتالي فأن الشركة تحتاج إلى أن تستعين بالخزين المتراكم لتأخذ منه (200) وحدة للإيفاء بالطلب، وبالتالي يصبح الخزين المتراكم (400) وحدة ( 600 ناقصا" 200) وهكذا.

## ثالثا": الجدولة

### 1. مفهوم الجدولة و أهدافها

يعد التخطيط للجدولة آخر مرحلة من مراحل التخطيط للإنتاج قبل بدأ عملية الإنتاج ، ومع ذلك إن عملية التخطيط لجدولة عمليات الإنتاج، تعد أحدى مصادر الميزة التنافسية للمنظمة، وذلك لأن التخطيط الكفء للجدولة يؤمن وصول السلع و الخدمات إلى الزبون في الوقت المناسب. و تبرز أهمية الجدولة في المنظمات متعددة السلع و الخدمات، و ذلك لأن مواردها (أفراد، مكائن، معدات) تقوم بمعالجة أكثر من نوع من السلع و الخدمات، و بالتالي فإن توقيتات إنتاجها تحتاج إلى جدولة فاعلة ، مثل جدولة حركة حافلات نقل الركاب.

تعرف **الجدولة** بأنها خطة توضح عمليات و توقيتات الإنتاج و تعرف أيضا" بأنها خطط قصيرة الأمد مصممة لتنفيذ جدول الإنتاج الرئيس، و تركز على كيفية استعمال الطاقة الحالية على أفضل وجه.

### 2. أهداف الجدولة:

**تهدف الجدولة الفاعلة إلى تحقيق المزايا الآتية:**

أ. مقابلة تواريخ التسليم المتفق عليها مع الزبون .

ب. تقليل التأخير في إنجاز العمل.

ج. تقليل أوقات التسليم للزبون.

د. تقليل أوقات تدفق المواد والأجزاء و المنتجات قيد الإنجاز من محطة عمل إلى أخرى.

هـ. تقليل الوقت العاطل.

و. تقليل خزين تحت التشغيل (و هو خزين المواد و القطع و الأجزاء الذي ينشأ بين عمليات الإنتاج).

ز. الاستخدام الأمثل لمدخلات الإنتاج (العاملين، المكائن، المعدات).

### 3. التخطيط للجدولة:

تتضمن عملية التخطيط للجدولة مهمتين أساسيتين و هما: التحميل و التتابع.

#### أ. التحميل:

يقصد بالتحميل تخصيص الأعمال إلى مراكز العمل ، مثل تخصيص كل مجموعة أعمال إلى طابعة أو ماكنة أو حاسوب ، و بأقل كلفة و أوقات أنجاز و عطل ممكنة. آخذين بنظر الاعتبار طاقة مركز العمل.

ويعد أسلوب جانت (Gantt) من أكثر الأساليب شيوعا في التحميل. حيث تظهر تلك الأوقات التي تكون فيها الأنشطة محملة بالأعمال ، و الأوقات التي تكون فيها معطلة ، وذلك لكي تستطيع الإدارة إجراء التعديلات المناسبة . فمثلا عندما يتم تحميل أحد الأنشطة أعباء عمل كثيرة يمكن للإدارة أن تختار أحد الخيارات الآتية :

- تحويل عاملين من أنشطة ذات أعباء عمل قليلة إلى النشاط المذكور.
- إحالة بعض أعمال النشاط المذكور إلى الأنشطة الأقل عبئاً إذا كان ذلك ممكناً.
- نقل بعض المكائن و المعدات من الأنشطة ذات الأعباء المنخفضة إلى النشاط المذكور.

**مثال على مخطط جأنت:**

يوضح الشكل (17) أنموذجاً لمخطط جأنت لأحد المصانع التي تقوم بصنع الغسالات، حيث يمتلك المصنع أربعة أقسام وهي أقسام (الصبغ ، صنع الأدوات المعدنية ، الميكانيكيه، الالكترونية) وتقوم هذه الأقسام بعملياتها على أربع طلبيات (1،2،3،4).

| القسم | اثنين | ثلاثاء | اربعاء | خميس | جمعة |
|---|---|---|---|---|---|
| الادوات المعدنية | مشغول بإنتاج طلبية(1) | صيأنة | مشغول بإنتاج طلبية رقم (2) | | |
| الميكانيك | معطل | مشغول بإنتاج طلبية رقم (1) | | مشغول بإنتاج طلبية رقم (3) | معطل |
| الالكترونية | مشغول بإنتاج طلبيه رقم (3) | معطل | معطل | مشغول بإنتاج طلبية رقم (1) | معطل |
| الصبغ | مشغول بإنتاج طلبية رقم (4) | | مشغول بإنتاج طلبية رقم (3) | صيأنة | مشغول بإنتاج طلبية رقم (1) |

الشكل (17) يوضح أنموذجاً لمخطط جانت

**ب. التتابع:**

بعد أن يتم تخصيص الأعمال إلى مراكز العمل من خلال التحميل، تأتي وظيفة التتابع ، إذ يرد إلى مراكز العمل العديد من الطلبيات التي تحتاج إلى معالجة. و بالتالي فإن التتابع يحدد الترتيب الذي تنجز به الأعمال في كل مركز عمل. فمثلا إذا كان هنالك (10) مرضى في عيادة طبية لغرض المعالجة فما هو الترتيب الذي ينبغي أن تتم معالجتهم على أساسه : هل يعالج أول مريض وصل إلى العيادة أولا"؟ أم الذي يحتاج إلى علاج سريع؟ أم المريض الذي لا يأخذ علاجه وقتا" طويلا"؟

يقوم اسلوب " قواعد الأسبقية" بتنظيم التسلسل الذي ينبغي فيه ترتيب تسلسل الطلبيات بالشكل الذي يمكن من أنجاز العمل بأقل وقت ممكن، وهذه القواعد هي:

- **القاعدة الأولى: ما يرد أولا" ينجز أولا"**

بموجب هذه القاعدة يعالج أول عمل يصل إلى مركز العمل أولاً.

- **القاعدة الثانية: أقصر وقت أنجاز**

بموجب هذه القاعدة تعالج الأعمال التي تأخذ زمنا أقصر في إنجازها أولا".

- **القاعدة الثالثة: أطول وقت أنجاز**

بموجب هذه القاعدة تعالج الأعمال التي تأخذ وقتا" اطول في أنجازها أولا .

- **القاعدة الرابعة: أقرب تاريخ استحقاق**

بموجب هذه القاعدة تعالج الأعمال الأقصر زمنا في التسليم أولا" .

**ويوضح المثال التالي كيفية العمل بهذه القواعد:**

**مثـال**

ادناه جدول يوضح خمس طلبيات، وردت إلى إحدى الأقسام الإنتاجية مع زمن إنجاز كل منها (بالأيام)، ومدة استحقاقها (أي زمن تسليمها إلى الزبون) بالأيام أيضا" .

**المطلوب:** ترتيب تسلسل إنجاز هذه الأعمال على وفق قواعد الاسبقية الأربعة سابقة الذكراعلاه .

| الطلبية | زمن المعالجة (يوم) | مدة الاستحقاق (يوم) |
|---|---|---|
| A | 6 | 8 |
| B | 2 | 6 |
| C | 8 | 18 |
| D | 3 | 15 |
| E | 9 | 23 |

**الحـل:**

1. قاعدة ما يرد أولا" ينجز أولاً: بموجب قاعدة ما يرد أولا" ينجز أولا" فإن العمود الخاص بالطلبية في الجدول يبين أن تسلسل دخول الطلبات إلى القسم الإنتاجي هو بنفس التسلسل في الجدول اي أنه يتم أنجاز الطلبية A ثم B ،ثم C ، ثم D ،ثم E

| العمل | مدة الإنجاز (يوم) | الزمن التراكمي(يوم) | مدة الاستحقاق(يوم) | التأخير |
|---|---|---|---|---|
| A | 6 | 6 | 8 | 0 |
| B | 2 | 8 | 6 | 2 |
| C | 8 | 16 | 18 | 0 |
| D | 3 | 19 | 15 | 4 |
| E | 9 | 28 | 23 | 5 |
| | | | | 11يوم |

- يوضح الجدول أن الطلبية (A) تنجز في (6) أيام وفترة استحقاقه (أي انتظار الزبون)، هي (8) أيام، وبالتالي فإنه سوف تنجز قبل موعد تسليمه للزبون بيومين، إذن في هذه الحالة لا يوجد تأخير في الإنجاز. أما الطلبية (B) فهي تنجز في يومين ولكونها وردت إلى القسم الإنتاجي بعد (A) فهي سوف تنتظر لحين إكمال إنجاز (A) حسب قاعدة ما يرد أولا" ينجز أولا"، و بالتالي أن (B) سوف ينتظر (6) أيام لإنجاز (A) زائدا" زمن إنجاز (B)، وهو يومان. وعليه سوف يتم الانتهاء من إنجاز (B) بعد (8) أيام (2+6) وكما موضح في عمود الزمن التراكمي.

اما مدة تسليم (B) إلى الزبون فهي (6) أيام أي قبل إنجاز (B) بيومين، و بالتالي فإن هنالك تأخير في تسليم الطلبية (B) إلى الزبون مدتها يومان (8-6). وهكذا بالنسبة لباقي الطلبيات.

2. قاعدة أقصر وقت إنجاز: بموجب هذة القاعدة يتم ترتيب الطلبيات على أساس أقصر مدة إنجاز، أي مدة الصنع بالاعتماد على عمود مدة الإنجاز في الجدول، و بالتالي يكون التسلسل على النحو الآتي:

| الطلبية | مدة الإنجاز (يوم) | الزمن التراكمي (يوم) | مدة الاستحقاق (يوم) | التأخير (يوم) |
|---|---|---|---|---|
| B | 2 | 2 | 6 | 0 |
| D | 3 | 5 | 15 | 0 |
| A | 6 | 11 | 8 | 3 |
| C | 8 | 19 | 18 | 1 |
| E | 9 | 28 | 23 | 5 |
| | | | | 9 ايام |

وينبغي أن لا ننسى أن يتم تغيير تسلسل فترات الإنجاز والاستحقاق تبعا للترتيب الجديد، وكما يلاحظ من الجدول أن (B) الأقصر مدة إنجاز وهي يومان هي التي سيتم إنجازها أولا"، وبعدها (E,C,A,D) ويتم إجراء الخطوات السابقة نفسها على الجدول، فيما يخص الزمن التراكمي وأيام التأخير.

3. قاعدة أطول مدة إنجاز: بموجب هذه القاعدة فإن الطلبية التي تحتاج إلى زمن أطول في الإنجاز، هي التي يتم إنجازها أولا". وفي مثالنا هذا، أن الطلبية (E) هي أطول مدة إنجاز (9) أيام ، و يليها (C) ومدتها (8) أيام. وهكذا يكون الترتيب كما موضح في إدناه:

| الطلبية | مدة الأنجاز (يوم) | الزمن التراكمي (يوم) | مدة الاستحقاق (يوم) | التأخير (يوم) |
|---|---|---|---|---|
| E | 9 | 9 | 23 | 0 |
| C | 8 | 17 | 18 | 0 |
| A | 6 | 23 | 8 | 15 |
| D | 3 | 26 | 15 | 11 |
| B | 2 | 28 | 6 | 22 |
| | | | | 48 ايام |

4. قاعدة أقصر مدة استحقاق: بموجب هذه القاعدة يتم ترتيب أسبقيات الأنجاز على أساس الطلبية الأقرب أستحقاقا" للتسليم للزبون . وفي مثالنا هذا الطلبية (B) التي يتم استحقاقها للتسلم إلى الزبون خلال (6) أيام ، و تليها (A) و مدة استحقاقها (8) أيام و من ثم E,C,D.

| الطلبية | مدة الأنجاز (يوم) | المدة التراكمية (يوم) | مدة الاستحقاق (يوم) | التأخير (يوم) |
|---|---|---|---|---|
| **B** | 2 | 2 | 6 | 0 |
| **A** | 6 | 8 | 8 | 0 |
| **D** | 3 | 11 | 15 | 0 |
| **C** | 8 | 19 | 18 | 1 |
| **E** | 9 | 28 | 23 | 5 |
| | | | | 6 ايام |

## رابعا": تخطيط المتطلبات من المواد MRP:

### 1. مفهوم نظام تخطيط المتطلبات من المواد و أهدافه:

يعد نظام تخطيط المتطلبات من المواد أحد أنظمة السيطرة على التخزين ، حيث يعنى بالتخطيط والسيطرة على مخزون الطلب المعتمد أي المواد والأجزاء التي تدخل في إنتاج المنتج النهائي، ويعرف النظام بإنه أسلوب لتحديد الكميات المطلوب شراؤها أو إنتاجها من عناصر الطلب التابع (مواد أو أجزاء)، وتوقيتات شراء أو إنتاج هذه الكميات لمقابلة متطلبات جدول الإنتاج الرئيس، ويهدف نظام التخطيط لمتطلبات المواد إلى التقليل من الاحتفاظ بالخزين، وذلك من خلال:

أ. تحديد ما الذي يتم طلبه من المواد و الأجزاء التي تدخل في إنتاج المنتوج النهائي و توقيتات طلب هذه المواد و الأجزاء.

ب. تحديث المعلومات الخاصة بنوع وكميات و توقيتات و طلب المواد و الأجزاء اعتمادا" على التغيرات في طلب الزبون التأخير في التسليم من قبل المجهز و التلف في بعض الوحدات المنتجة.

## 2. أهمية نظام تخطيط المتطلبات من المواد:

يهتم نظام تخطيط المتطلبات من المواد بكميات المواد المطلوبة، و توقيتات إنتاجها، أو طلبها من المجهز ، وبالتالي فإن التخطيط الكفء لهذا النظام ، سوف يحقق المنافع الآتية :

أ. تخفيض مستويات المخزون وبالتالي تخفيض كلف تخزينه .

ب. تحسين فاعلية جدولة الإنتاج.

ج. تحسين مستوى استعمال الموارد(أفراد ، معدات).

د. تحسين خدمة الزبون من خلال التسلم في الوقت المطلوب.

هـ. الاستجابة السريعة للتغيرات في السوق و متطلبات المواجه الناجحة.

## 3. مفهوم الطلب المستقل و الطلب التابع:

لكي يتم التعرف على نظام تخطيط المتطلبات من المواد ، لابد أولاً من التعرف على مفهوم مخزون الطلب المستقل و مخزون الطلب التابع .

### أ. مخزون الطلب المستقل

وهو ذلك المخزون من المنتجات النهائية الذي لا يرتبط بالطلب على منتوج آخر بل يرتبط فقط بظروف السوق مثل الهاتف، الثلاجة، المدفأة وكذلك بعض الأدوات الاحتياطية الخاصة بالاستبدال والتصليح.

### ب. مخزون الطلب التابع:

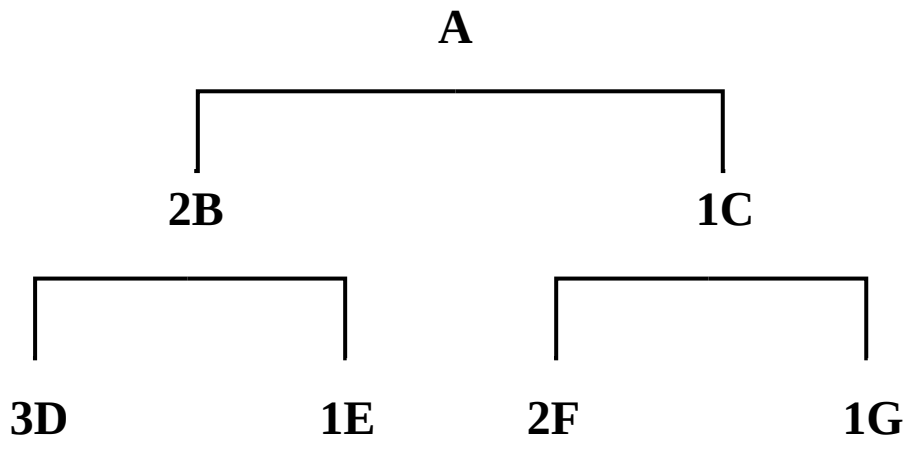
وهو ذلك المخزون الذي يرتبط الطلب عليه بالطلب على منتج أو عنصر آخر ويطلق عليه أحيانا بالطلب المشتق كون الطلب عليه مشتق من الطلب على منتج أو عنصر آخر. فالطلب على الدراجة يعد طلباً مستقلاً يتأثر فقط بظروف السوق، أما الطلب على مقود الدراجة والدواسات وإطارات عجلة الدراجة، فهو طلب معتمد أو مشتق من الطلب على الدراجة، لأن الطلب عليها والكمية المطلوبة منها تعتمد على الأعداد التي سيتم إنتاجها من الدراجات .

## 4. متطلبات نظام التخطيط المتطلبات من المواد:

يحتاج نظام تخطيط المتطلبات من المواد إلى توافر مجموعة من العناصر، لكي يعمل بشكل كفء ويطلق على هذه العناصر أحياناً **مدخلات النظام** وهي:

**1. قائمة المواد :**

وهي قائمة تتضمن المواد التي تدخل في صنع المنتج والكمية المطلوبة من كل مادة، وكما موضح في المخطط اللاحق الذي يتضمن المنتج (A) ومكوناته:




حيث يتكون المنتوج (A) من وحدتين من (B) ووحدة واحدة من (C) ويتكون العنصر (B) من ثلاث وحدات من (D) ووحدة وأحدة من (E) ، أما العنصر (C) فيتكون من وحدتين من (F) ووحدة واحدة من (G) .

**ويطلق على هذه القائمة أيضا التركيبة الفنية للمنتج.**

**ب. جدول الإنتاج الرئيس :**

وهو جدول يقوم بتجزئة خطة الإنتاج الإجمالية الذي ينظم المنتجات في عوائل إلى جداول المنتجات منفردة لفترات أسبوعية أو يومية .

**ج. سجلات الخزين:**

يتطلب تخطيط الاحتياجات من المواد سجلات خزين دقيقة تتضمن المتطلبات الإجمالية أي كمية الطلب على المنتج النهائي، و خزين تحت اليد من المنتج النهائي، والمواد التي تدخل في إنتاجه، وإذا كانت هنالك طلبات مجدولة لمواد متوقع أن يتم تسلمها من قبل المجهزين.

**د. طلبات الشراء و الشراء المعلق:**

لضمان كفاءة التخطيط لمتطلبات المواد، ينبغي أن تتوافر سجلات تتضمن طلبات الشراء، وطلبات الشراء المعلقة مع تواريخ استلامها. ويقصد **بالشراء المعلق** طلبات شراء أرسلت إلى المجهز، و بانتظار أستلامها منه.

**هـ. فترات الأنتظار:**

تعد فترات الأنتظار إحدى أهم متطلبات هذا النظام، وهي المدة بين إصدار الطلبية الخاصه بالمادة أو المكون إلى المجهز، و لغاية استلامها من المجهز.

## 5. خطوات تطبيق نظام تخطيط المتطلبات من المواد:

يتضمن تطبيق نظام تخطيط المتطلبات من المواد وتحديد ومعرفة كل ما يتعلق بالمنتج النهائي وبكل عنصر من عناصره من حيث:

أ. الأجزاء والمكونات المطلوبة لإنتاج المنتج النهائي.

ب. الكميات المطلوب إنتاجها أو شراؤها من كل جزء.

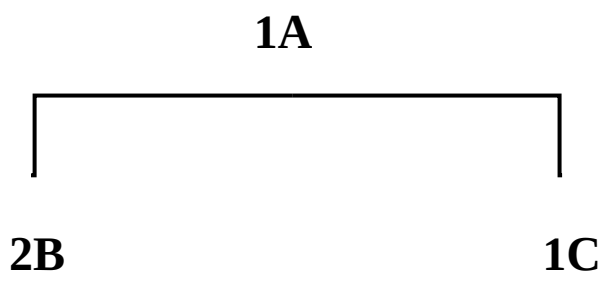
ج. توقيتات الحاجة لكل جزء.

د. توقيتات إنتاج كل جزء أو طلب من المجهز

ولغرض توضيح كيفية تطبيق النظام نستعين بالمثال المحلول اللاحق:

**<u>مثـــال:</u>**

**وردت إلى إحدى الشركات طلبية لإنتاج (50) وحدة من المنتج (A) ، و في الأدنى التركيبة الفنية للمنتج A:**




حيث تحتاج الوحدة الوأحدة من A إلى وحدتين من (B) ووحدة وأحدة من (C)

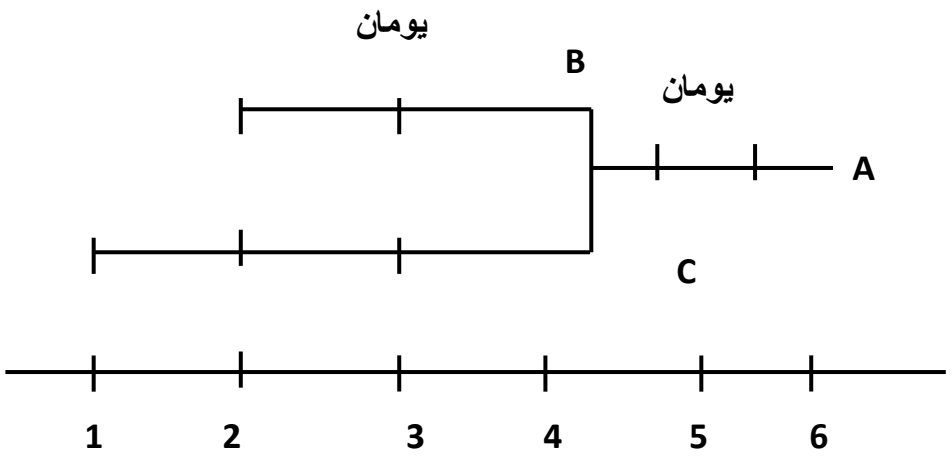
و يوضح الجدول ادناه فترات التجهيز لكل عنصر.

| العنصر | A | B | C |
|---|---|---|---|
| فترة التجهيز بالأيام | 2 | 2 | 3 |

أولا": يتم تحديد الاحتياجات من كل مكون من مكونات A وبما أن الوحدة الواحدة من A تحتاج إلى وحدتين من B ووحدة واحدة من C. فإن (50) وحدة من A تحتاج إلى:

**A= 50 وحدة**
**B = 50 وحده × 2 = 100 وحدة**
**C = 50 وحده × 1 = 50 وحدة**

ثانياً: يتم تحديد الفترة الزمنية الكلية للإنتاج وحسب مدد التجهيز الموضحة في الجدول السابقاعلاه.




يوضح المخطط بأن إنتاج المنتج (A) تحتاج إلى ( 6) أيام بضمنها مدة تجهيز كل من ( B) و (C).

ثالثا: تحديد توقيت إصدار الطلبية لكل عنصر، وحسب فترات التجهيز، وكما موضح في الجدول الآتي :

| العنصر | فترة التجهيز | البيانات | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | يومان | المتطلبات الإجمالية | | | | | | 50 |
| | | تاريخ بدء الإنتاج | | | | 50 | | |
| B | يومان | المتطلبات الإجمالية | | | | 100 | | |
| | | توقيت إصدار الطلبية إلى المجهز | | 100 | | | | |
| C | 3 أيام | المتطلبات الإجمالية | | | | 50 | | |
| | | توقيت إصدار الطلبية إلى المجهز | 50 | | | | | |

من الجدول اعلاه يتبين الآتي :

1. بالنسبة للمنتج (A) ، وهو المنتوج النهائي ، فإن الكمية المطلوبة وحسب الطلبية الواردة إلى الشركة هي (50) وحدة ، بما أن فترة الإنتاج الكلية حسب المخطط هو (6) أيام ، فإن المنتج (A) يجب أن يكون جاهزا" في اليوم السادس . و لكي يكون جاهزا" في هذا الموعد ، و لأن إنتاجه يستغرق يومين ، فينبغي أن تقوم الشركة بإنتاجه قبل يومين من اليوم السادس ، أي في اليوم الرابع (6 أيام – يومان).
2. وأما بالنسبة لكل من (B) و (C) ، وهي مكونات تدخل في إنتاج (A) ، فبما أنه يجب إنتاج (A) في اليوم الرابع ، فإن كل من ( B) و (C) يجب أن يكونا جاهزين للدخول في إنتاج (A) في اليوم الرابع و عليه فإن:

*المكون (B) يجب أن يكون موجودا" في الشركة للدخول في الإنتاج في اليوم الرابع، و هو يحتاج إلى يومين ليصل من قبل المجهز ، عليه يجب أن تقوم الشركة بإصدار الطلبية الخاصة به في اليوم الثاني من الإنتاج ، أي قبل يومين من دخوله الإنتاج.

*المكون (C) يجب أن يكون موجودا" في الشركة في اليوم الرابع أيضا"، ليدخل في إنتاج (A)، و فترة تجهيزه من قبل المجهز هي ثلاثة أيام، إذن يجب أن تقوم الشركة بإصدار الطلبية إلى المجهز في اليوم الأول من الإنتاج .

ومن هنا ولكي يتم إنتاج المنتج (A) وتسليمه في الوقت المحدد (6) أيام ، يفترض أن :

1. يتم إنتاج (A) في اليوم الرابع من الإنتاج.
2. يتم إصدار الطلبية الخاص بـ (B) في اليوم الثاني من الإنتاج.
3. يتم إصدار الطلبية الخاصة بـ (C) في اليوم الأول من الإنتاج.

## أسئلة وتمارين الفصل السادس

س1 تكلم عن التخطيط والسيطره على الإنتاج موضحاً أهم مبادئه .

س2 وضح بالتفصيل بدائل التخطيط الإجمالي .

س3 وضح مع الأمثله الفرق بين مخزون الطلب المستقل و مخزون الطلب التابع أو المشتق .

س4 تكلم عن أهم متطلبات نظام تخطيط المتطلبات من المواد .

س5 باستخدام البيانات التالية عن الإنتاج ، والعدد المطلوب من العاملين ، والخاصه بإحدى الشركات التي تروم استخدام بديل التعيين والتسريح في التخطيط الإجمالي لمنتجاتها :

| الشهر | الطلب بالوحدات | العدد المطلوب من العاملين |
|---|---|---|
| 1 | 6000 | 60 |
| 2 | 8000 | 80 |
| 3 | 9000 | 90 |
| 4 | 7000 | 70 |
| 5 | 6000 | 60 |
| 6 | 8000 | 80 |

وضح للشركه كيف يمكن استخدام بديل التعيين والتسريح في التخطيط الإجمالي لمنتجها .

س6 إذا أرادت الشركة أن تستخدم بديل الوقت الإضافي والعاطل ، وكان أقصى وقت اعتيادي مسموح به للعمل في الشركه هو 240 ساعه/ شهر، وباستخدام البيانات اللاحقه عن الوقت المطلوب للإنتاج في كل شهر :

| الشهر | الطلب بالوحدات | العدد المطلوب من العاملين |
|---|---|---|
| 1 | 6000 | 200 |
| 2 | 8000 | 350 |
| 3 | 9000 | 450 |
| 4 | 7000 | 240 |
| 5 | 6000 | 200 |
| 6 | 8000 | 350 |

**المطلوب:** وضح للشركة كيف يمكن استخدام بديل الوقت الاعتيادي والعاطل في التخطيط الإجمالي لمنتجها.

س7 إذا كانت الشركة ترغب في استخدام بديل الخزين في التخطيط الإجمالي ، و قد حددت مستوى ثابتاً لإنتاجها الشهري وهو (8000) وحدة شهرياً، و باستخدام البيانات نفسها عن الطلب . **وضح** للشركة كيف يمكن استخدام بديل الخزين في التخطيط الإجمالي لمنتجها .

س8: وردت إلى إحدى الشركات خمس طلبيات لتقوم بإنتاجها، و يوضح الجدول اللاحق مدد إنجاز كل طلبية ومدة الاستحقاق :

| الطلبيات | مدة الأنجاز بالأيام | مدة الاستحقاق بالأيام |
|---|---|---|
| طلبيه رقم 1 | 5 | 4 |
| طلبيه رقم 2 | 4 | 5 |
| طلبيه رقم 3 | 6 | 3 |
| طلبيه رقم 4 | 2 | 6 |
| طلبيه رقم 5 | 3 | 2 |

**المطلوب:** استخدم قواعد الأسبقية الأربعة في جدولة تسلسل إنتاج هذه الطلبيات .

س9 تنتج إحدى الشركات المنتج ( X)، و يوضح المخطط التالي التركيبه الفنيه لهذا المنتج تتكون الوحدة الواحدة من (X) من (3) وحدات من (Y) ووحدتين من (Z ) ويوضح الجدول اللاحق مدة الانتظار لكل مكون :

| العنصر | X | Y | Z |
|---|---|---|---|
| مدة الانتظار بالأيام | 2 | 4 | 2 |

**المطلوب :** إذا كان قد وردت للشركه طلبية بإنتاج (100) وحدة من X ، طبق نظام تخطيط المتطلبات من المواد لجدولة إنتاج وطلب المنتج X ومكوناته.

# فهرس الكتاب


| ت | التفاصيل | الصفحة |
|---|---|---|
| **1** | **المقدمة** | 3 |
| **2** | **الفصل الأول : مدخل إلى إدارة الإنتاج والعمليات** | **22 - 4** |
| 3 | مفهوم وأهداف الإنتاج ، وإدارة الإنتاج والعمليات | 5 |
| 4 | التطور التأريخي لإدارة العمليات | 6 |
| 5 | أهمية إدارة الإنتاج والعمليات | 8 |
| 6 | عناصر نظام الإنتاج والعمليات | 9 |
| 7 | نشاطات إدارة الإنتاج والعمليات | 12 |
| 8 | إدارة الإنتاج والعمليات في المنظمات الصناعية والخدمية | 13 |
| 9 | مفهوم إدارة العمليات | 15 |
| 10 | إدارة العمليات بوصفها مجموعة من القرارات | 17 |
| 11 | الإنتاجية وقياسها بالأمثلة | 18 |
| **12** | **أسئلة الفصل الأول** | 22 |
| **13** | **الفصل الثاني : الميزة التنافسية للمنظمة** | **35 - 23** |
| 14 | تعريف الميزة التنافسية | 24 |
| 15 | أبعاد الميزة التنافسية | 25 |
| 16 | اهمية الميزة التنافسية | 28 |
| 17 | خصائص الميزة التنافسية | 29 |
| 18 | الميزة التنافسية المستدامة | 33 |
| **19** | **أسئلة الفصل الثاني** | 35 - 34 |
| **20** | **الفصل الثالث : اختيار موقع المصنع وتصميمه** | **60 – 36** |
| 21 | اختيار موقع المصنع | 37 |
| 22 | العوامل المؤثرة في اختيار المصنع | 38 |
| 23 | دورة حياة المنتج | 45 |
| 24 | التصميم الداخلي للمصنع | 54 |
| **25** | **أسئلة الفصل الثالث** | 60 – 59 |
| **26** | **الفصل الرابع : تخطيط الطاقة** | **69 - 61** |

| | | |
|---|---|---|
| 27 | مفهوم الطاقة الإنتاجية | 62 |
| 28 | تخطيط الطاقة الانتاجية | 63 |
| 29 | إستراتيجية تخطيط الطاقة الانتاجية | 64 |
| 30 | اقتصاديات الحجم | 66 |
| 31 | أنواع المقاييس الطاقة | 67 |
| 32 | **أسئلة الفصل الرابع** | 69 |
| 33 | **الفصل الخامس: إدارة الصيانة والسلامة المهنية/ مفهوم الصيانة وأهدافها** | **70 – 85** |
| 34 | **مفهوم الصيانة واهدافها** | **71** |
| 35 | **أنواع الصيانة** | **72** |
| 36 | العلاقة بين الصيانة الوقائية والصيانة العلاجية | **74** |
| 37 | تخطيط أنشطة الصيانة وجدولتها | 77 |
| 38 | إدارة السلامة المهنية | 80 |
| 39 | أهداف وأهمية السلامة المهنية | 81 |
| 40 | برامج السلامة المهنية | 82 |
| 41 | أسئلة الفصل خامس | 84 – 85 |
| 42 | **الفصل السادس : التخطيط والرقابة على الإنتاج** | **87 - 112** |
| 43 | **مفهوم التخطيط والرقابة على الانتاج** | 86 |
| 44 | **واهداف ومبادئ وعمليات التخطيط والرقابة على الانتاج** | 88 |
| 45 | مفهوم التخطيط الإجمالي | 89 |
| 46 | بدائل التخطيط الاجمالي | 91 |
| 47 | الاستراتيجيات الصرفة والاستراتيجيات المختلطة | 93 |
| 48 | مفهوم الجدولة وبدائلها | 98 |
| 49 | **أسئلة وتمارين الفصل السادس** | 110-112 |
| 50 | **فهرس الكتاب** | **113- 114** |