جامعة محمد بوضياف بالمسيلة
كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم التجارية

محاضرات في إدارة الانتاج والعمليات

إعداد: بدارعاشور

2021-2020

المحور الأول: مدخل لإدارة الانتاج والعمليات

أولًا: مفهوم إدارة الإنتاج والعمليات و أهدافها

ثانيا: إنتاج السلع والخدمات ونظم الانتاج

المحور الثاني: التطور التاريخي و الاستراتيجيات

أولا: التطور التاريخي لإدارة الإنتاج والعمليات

ثانيا: استراتيجيات ادارة الانتاج و العمليات

المحور الثالث : وظائف إدارة الإنتاج والعمليات

أولا: اختيار موقع المصنع

ثانيا– الترتيب الداخلي للمصنع

ثالثا– التنبؤ بالطلب على المنتجات النهائية

رابعا –تخطيط المنتجات والعمليات

خامسا– تخطيط الطاقة الإنتاجية

سادسا: رقابة وجدولة العمليات

سابعا– الرقابة على المخزونات

ثامنا –إدارة سلسلة التوريد

تاسعا: الرقابة على الجودة

المحور الرابع: قضايا أخرى في إدارة الإنتاج والعمليات

أولا: الإنتاجية وقياسها

ثانيا: الإنتاج الرشيق

ثالثا: إعادة هندسة العملية

رابعا: الحيود السداسية

خامسا: الزبونة

المحور الثالث : وظائف إدارة الإنتاج والعمليات

ومن بين الوظائف الفنية لإدارة الإنتاج والعمليات نجد:

أولا: اختيار موقع المصنع

يعّد اختيار موقع المصنع من القرارات المهمة والصعبة التي تواجه المؤسسات وذلك بسبب الاتجاهات الحديثة لهذا القرار والمتمثلة في العولمة وأثرها في قرار الموقع، حيث لم يعد للبلد (Country) أو الإقليم (Region) أو المنطقة (Site) حدودا لنشاط المؤسسات في الوقت الحاضر. ولهذا يمّر اختيار موقع المصنع بعّدة خطوات تبدأ باختيار البلد ثّم اختيار الإقليم وأخيرا اختيار المنطقة، ومن بين عوامل النجاح الحرجة المؤثرة في اختيار الموقع على وفق هذه الخطوات نجد:

اختيار البلد: :ويتأثّر بالعوامل التالية:

–المخاطرة السياسية، التشريعات الحكومية، الانطباعات، الحوافز.
–المشاكل الاقتصادية والثقافية.
–مواقع الأسواق.
–مهارات الموارد البشرية، الإنتاجية في البلد، التكلفة.
–توافر التجهيزات، الاتصالات، الطاقة المشغلة.
–أسعار صرف العملات.

اختيار الإقليم :ويتأثّر بالعوامل الآتية:
–الرغبة في المشاركة.
–جاذبية الإقليم (الثقافة، الضرائب، المناخ.(...
–توفر القوة العاملة، التكاليف، النظرة إلى اتحادات العمال.
–كلفة الطاقة المشغلة وتوافرها، المياه.
–تشريعات حماية البيئة في الإقليم.
–الحوافز التي تقّدمها الحكومات والسياسات المالية.
–القرب من مصادر المواد الأولية والزبائن.
–تكلفة الأرض والبناء.

اختيار المنطقة :ويتأثّر بالعوامل الآتية:

–حجم المنطقة والتكاليف.
–توفر أنظمة النقل البحري والجوي والبري والسكك الحديدية.
–القرب من الخدمات ومصادر التجهيز اللاّزمة للموقع.
–مشاكل الضغوط البيئية.

وهناك طرق عديدة لاختيار الموقع منها ما هو معقد جدًا ويستخدم أساليب بحوث العمليات المتقدمة ومنها ما هو أبسط من ذلك. لكن الأكثر شيوعا هي:

1–طريقة العوامل النوعية المرجحة .
2–طريقة تحليل نقطة التعادل .
3–طريقة مركز الجذب .
4–طريق النقل .

وكمثال على إحدى هذه الطرق نختار طريقة العوامل النوعية المرجحة ونفترض الحالة التالية :
تفاضل إحدى الشركات بين ثلاثة مواقع لاختيار أحدها لإقامة مصنع جديد عليه وقد حددت قائمة بالعوامل التي ارتأت أنها مؤثرة في الموقع وقيمتها كما في الجدول أدناه علمًا بأن لكل عامل من عوامل المفاضلة أهمية نسبية تختلف عن الآخر والمطلوب اختيار الموقع الأفضل .

المواقع	التقييم (نقاط من 0 إلى 100)			الأهمية النسبية
العوامل	أ	ب	ج	
النقل	60	70	90	0,1
العمل	70	80	90	0,2
القرب من السوق	90	60	50	0,1
الضرائب	80	70	90	0,1
الخدمات العامة	60	90	80	0,2
خدمات هندسية وفنية	70	80	90	0,3

ولحل هذا المثال نقوم بضرب التقييم لكل عامل نوعي في الأهمية النسبية له ولجميع المواقع ثم تجمع التقييم لكل موقع من المواقع ونختار الموقع الذي يحصل على أكبر قدر من النقاط المرجحة وكما يلي :

المواقع	التقييم (نقاط من 0 إلى 100)		
العوامل	أ	ب	ج
النقل	6	7	9
العمل	14	16	16
الفرب من السوق	9	6	5
الضرائب	8	7	9
الخدمات العامة	12	18	16
خدمات هندسية وفنية	21	24	90
المجموع	70	78	82

ونلاحظ هنا أن الموقع الذي حصل على أكبر عدد من النقاط المرجحة هو الموقع جـ .

ثانيا- الترتيب الداخلي للمصنع

ويعّرف الترتيب الداخلي للمصنع بأّنه ضمان مواقع الأقسام ضمن تسهيلات الترتيب الداخلي فضلا عن تنظيم العاملين والمعّدات ضمن كل قسم في المؤسسات الصناعية. كما هناك من يعّرفه على أّنه الترتيبات المحّددة للمنشآت الفعلية بهدف تقليل التأخيرات إلى أدنى حد ممكن والمرونة في معالجة المواد واستخدام أيدي عاملة وتوفير صيانة جيدة.

ومن التعاريف السابقة يمكن معرفة مساهمة الترتيب الداخلي للمصنع في تحقيق الأسبقيات التنافسية المتمثلة في تقليص وقت الدورة الإنتاجية (Cycle Time) وتقليص وقت التهيئة والإعداد(Setup Time) ، بالإضافة إلى تقليص تكلفة النقل والمناولة.

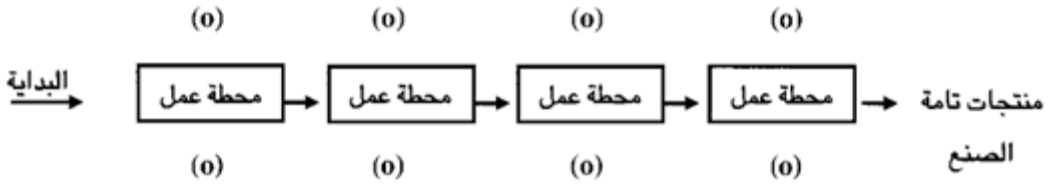
*أنماط الإنتاج والترتيب الداخلي للوحدة الإنتاجية Production types and facility layout

إن ترتيب المكائن والمعدات والأقسام والشعب في المصنع أو المنظمة الخدمية يعتمد على نوع المنتج ونمط الإنتاج. وبشكل عام فإن هناك أربعة أنماط من الإنتاج .

1- **الإنتاج المستمر Continuous Production**

وهو نمط يخص المنتجات التي تنتج بحجوم كبيرة جدًا وتنوع قليل جدًا، فمثلًا جميع الأجهزة الكهربائية والسيارات تنتج بهذا الأسلوب، ويطلق عليه أيضًا الإنتاج الواسع أو الكبير Mass production وقد تكون الوحدات المنتجة منفصلة عن بعضها ويمكن عدها أو حسابها ولها أبعاد محددة، أو قد تكون بشكل سائل أو تدفق Flow ولا يمكن حساب كمياتها إلا بوحدات الوزن أو الحجم مثل السكر والورق والبتروكيماويات وغيرها من المنتجات

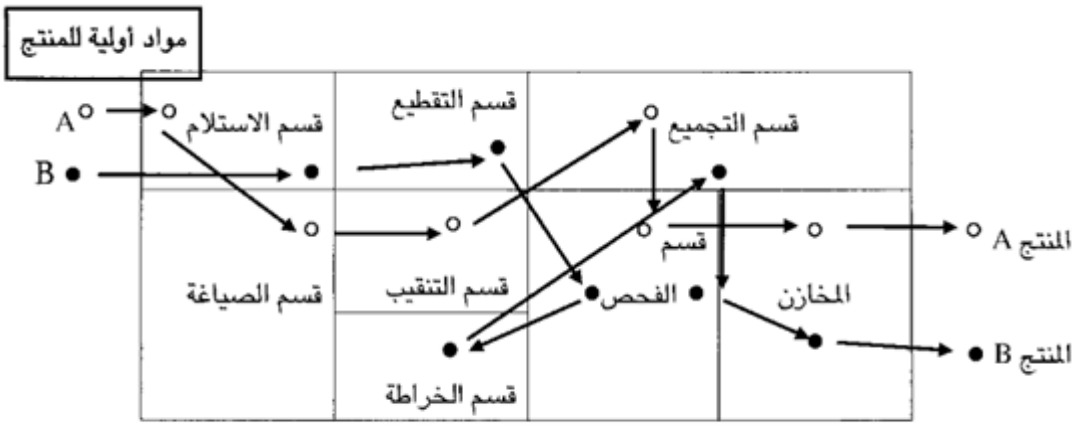
المشابهة والترتيب الذي يلاءم هذا النمط من المنتجات يسمى الترتيب على أساس المنتج Product Layout أو خط التجميعAssembly Line ، ويسمى هكذا لأن المكائن والمهام الخاصة بإنتاج الوحدة الواحدة يتم ترتيبها تتابعيا وطبقا لتسلسل عمليات تشغيل المنتج. ويتميز نمط الإنتاج المستمر بكون العاملين قليلي المهارة وأن المهمة الواحدة لا تستغرق سوى دقيقة واحدة أو أقل أو أكثر قليلًا كما أن المكائن متخصصة جدًا وأن حجم الإنتاج ضخم جدًا وعدد المنتجات قليل التنوع.



شكل (٣ – ١٨): الترتيب على أساس المنتج

2.الإنتاج المتقطعproduction Intermittent

ويسمى هكذا لأن عملية إنتاج الوحدة ليست مستمرة من بداية دخولها إلى خط الإنتاج ولحد الانتهاء من تشغيلها، بل إن عملية الإنتاج تكون متقطعة بسبب نقل وتحريك الوحدات المنتجة من قسم لآخر وقد تضطر الوحدات المشغلة للانتظار ربما لأيام قبل أن يصلها الدور للتشغيل. إن الترتيب الذي يلاءم هذا النمط من الإنتاج هو الترتيب على أساس العملية Process Layout ويسمى أحيانًا الورشة Job Shop أو الترتيب الوظيفي Functional Layout حيث تم تجميع المكائن أو العاملين المتخصصين بوظيفة أو مهنة واحدة في قسم واحد.. ولعل أوضح مثال على هذا النمط هو جميع ورش التجارة والحدادة وتصليح السيارات وغيرها، كذلك من الأمثلة الواضحة المستشفيات والمطابع ومصانع الخياطة وغيرها .

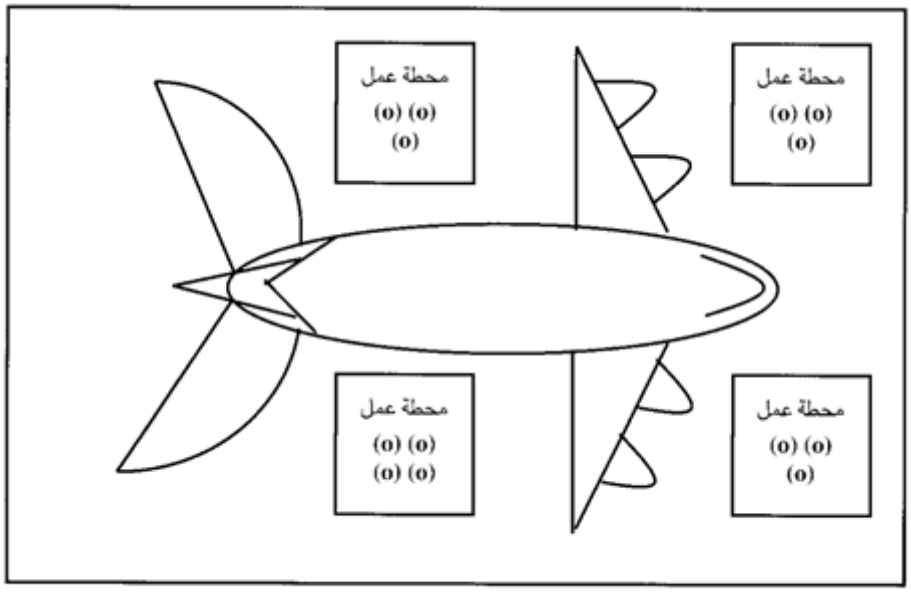


شكل (٤ – ١٨): الترتيب على أساس العملية

ومن أهم خصائص هذا الترتيب هو أن المكائن ذات غرض عام وأن عدد المنتجات أكثر مما هو عليه في الإنتاج المستمر. وكما أن حجم الإنتاج من كل منتج متوسط أو قليل كذلك فإن أغلب الوقت يضيع في الانتظار أو الحركة بين الأقسام كما أن العاملين يتسمون بالمهارة العالية وأن العمل يتصف بالمرونة .

3.إنتاج المشاريع production Project

وهذا النوع هو الخاص بإنتاج منتجات ضخمة الحجم مثل الطائرات والسفن أو المساكن أو أي مشاريع أخرى مثل كتابة رسالة دكتوراة أو عملية جراحية معقدة كذلك فإن بناء الجسور والمطارات والمواني وعمليات إصلاح مناهج التعليم وغيرها. والمنتج هنا وحيد من نوعه ولا ينتج أكثر من وحدة واحدة في المرة الواحدة. إن الترتيب الذي يلاءم هذا النمط نسميه الترتيب على أساس الموقع الثابت Fixed – position Layout ويتميز بأن العاملين على درجة عالية من المهارة وأن المشروع يحتاج إلى عملية مراقبة ومتابعة وتخطيط دقيق لطول الفترة الزمنية التي قد تمتد إلى عدة سنوات. كذلك فإن المنتج يكون ثابتًا في مكانه ومجاميع العمل تتحرك حوله على عكس الإنتاج في النمطين السابقين .

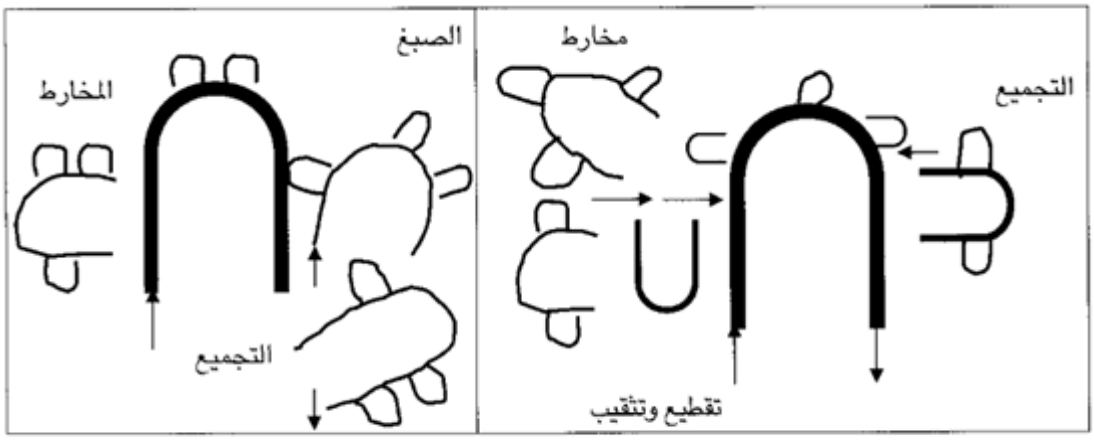


شكل (٥ – ١٨): الترتيب على أساس الموقع الثابت

4.الإنتاج الهجين production Hybrid

وهو نموذج مختلط من النمطين الأول والثاني وبدرجات مختلفة من الحجم حيث يكون الهدف من تبنيه هو الاستفادة من مزايا النمطين وتجنب مساوئهما والترتيب الذي يلاءم هذا النوع على درجة كبيرة من التنوع وأوضح صورة له هو الترتيب الخلوي Cellular Layout وتكنولوجيا المجاميع Group Technology وهنا يتم اللجوء إلى هذا النمط عندما تكون هناك أعداد كبيرة من المنتجات ويطلب إنتاج حجوم كبيرة منها فيتم تصنيفها إلى عوائل متشابهة بطريقة الإنتاج أو المواد الأولية المستخدمة في الإنتاج ويتم ترتيب الآلات بشكل عدد من الخلايا أو خطوط الإنتاج داخل المصنع فيكون هناك جمع بين نمطي الإنتاج المستمر والمتقطع. ومن أهم المزايا تشكيل عناقيد من فرق العمل تعمل في خلايا متعددة لحل المشاكل بشكل مشترك ويحقق هذا مرونة عالية حيث يستطيع العاملون إنجاز أغلب المهمات كما أن قرب المسافات بين الخلايا أو المجاميع يساعد في تحقيق

المرونة وسرعة الحركة .



شكل (٦ – ١٨): الترتيب الخلوي

ثالثا– التنبؤ بالطلب على المنتجات النهائية

يعرف التنبؤ بالطلب على أّنه محاولة تقدير حاجة السوق من سلعة أو خدمة معينة أو مزيج من السلع خلال فترة زمنية مقبلة. وتعّد عملية التنبؤ بالطلب من الأنشطة المهمة التي تسبق عملية التخطيط للطاقة الإنتاجية وتخطيط الإنتاج والتي يستخدم فيها أفضل البيانات المتيسرة بغية تحليلها واتخاذ قرارات صائبة لتحقيق أهداف نظام الإنتاج، كالقرارات الخاصة بخطط الإنتاج الإجمالية، وتحديد مستويات التخزين، تحديد الاحتياجات من الموارد المآدية والبشرية والمالية اللاّزمة لعملية الإنتاج... إلخ.

وبما أن عملية التنبؤ تعد خطوة ضرورية تسبق عملية التخطيط للطاقة الإنتاجية ولخطط الإنتاج، فإنه عليه تحديد: ماذا نتنبأ؟ والكيفية التي يجري بها التنبؤ؟ والفترة الزمنية التي يغطيها التنبؤ؟

فالتنبؤ يمكن أن يشمل أشياء مختلفة كتنبؤ الموارد الطبيعية والمواد الأّولية وتنبؤ الأسعار، وتنبؤ التكاليف، وتنبؤ الطلب، وتنبؤ فترات الانتظار. كما يستخدم التنبؤ أساليب عديدة كتحليل السلاسل الزمنية، والنماذج السببية (تحليل الارتباط، والاقتصاد القياسي)، والأساليب النوعية كأسلوب دلفي وبحوث التسويق والتشابه التاريخي.

كما يمكن أن يكون التنبؤ قصير المدى أي في مّدة لا تتجاوز ثلاثة أشهر وذلك للتنبؤ بمشتريات المؤسسة، جدولة الأعمال، القوة العاملة اللاّزمة، ومستويات الإنتاج، كما يمكن أن يكون التنبؤ أيضا متوسط الأمد أي في مّدة تتراوح بين ثلاثة أشهر وثلاث سنوات، حيث يستخدم هذا النوع من التنبؤ للتنبؤ بتخطيط المبيعات، تخطيط الإنتاج والميزانية، تخطيط الإيرادات، وتحليل مختلف خطط العمليات.

كما يمكن أيضا أن يكون التنبؤ طويل الأمد وهنا يغطي مّدة زمنية تكون أكثر من ثلاث سنوات، وهو يستخدم في مجالات التخطيط لسلع أو خدمات جديدة، اختيار موقع المصنع، أو نشاطات البحث والتطوير.

يعتبر التنبؤ بالطلب من الأمور المهمة والأساسية ضمن العملية التخطيطية في الإنتاج فهو القاعدة الأساسية التي تعتمد عليها المنظمة في تهيئة المواد الأولية والتجهيزات وقوة العمل اللازمة للإنتاج. ويمكن أن نعرف التنبؤ بالطلب على أنه تقدير الكميات المطلوبة من منتج معين سواء كان سلعة أو خدمة خلال فترات مستقبلية اعتمادًا على بيانات تاريخية أو خبرة سابقة. وإذا حصل خطأ في التقدير فإن هناك كلفة تترتب على ذلك الخطأ وتتناسب مع حجمه. وهناك عوامل عديدة يمكن أن تؤثر في الطلب على السلع والخدمات من أهمها مستوى الدخول للأفراد وعدد المنافسين والتطور التكنولوجي وغيرها من العوامل .
وهناك طرق وأساليب عديدة للتنبؤ بالطلب منها ما هو نوعي مثل أسلوب التقدير من قبل المدراء التنفيذيين والمناظرة التاريخية وأسلوب دلفي وغيرها من الطرق. أما الطرق الكمية فهي من الأساليب المهمة والأكثر دقة في التنبؤ بالطلب وأهمها تلك التي تعتمد على الأساليب الإحصائية وأشهرها السلاسل الزمنية، ومن الطرق التي يعتمد عليها: التمهيد الأسي والمربعات الصغرى ومعادلة الانحدار البسيط والانحدار المتعدد وغيرها .

رابعا –تخطيط المنتجات والعمليات

المنتجات هي السلع أو الخدمات التي انتجت، أما العمليات فهي عبارة عن التسهيلات، والمهارات، والتكنولوجيا المستخدمة لإنتاج هذه المنتجات، هذا وأن الاثنين يسيران معا، بمعنى أن المنتجات لكي تنتج تحتاج إلى العمليات، وكذلك فإن العمليات تمثل عاملا محّددا على المنتجات التي يمكن انتاجها.

ولهذا فتخطيط المنتجات يهتم بكل القرارات المتعلقة بإنتاج المنتجات الجديدة، أو التغيير أو التعديل على المنتجات الحالية، أو سحب المنتجات القديمة من التداول، والهدف من تخطيط المنتجات هو للتأّكد من أّن المؤسسة مستمرة في تقديم المنتجات التي يطلبها العملاء. ومع تزايد حاجات ورغبات العملاء أصبح لزاما على المؤسسات تقديم عّدة منتجات رغم أّنها تفضل تقديم منتج واحد وذلك للتخصص والانفراد والتميز وتبسيط العمليات الإنتاجية.

أّما تخطيط العمليات فيتعّلق بالقرارات التي تخص العمليات ويعطي وصفا مفصلا عن العمليات المطلوبة لإنتاج المنتج، والهدف هو تصميم العملية التي تجعل المنتج أكثر كفاءة.

وتقوم المؤسسات باتخاذ القرارات المتعلقة بالعمليات عندما يكون هنالك تغيير مهم في أنشطة الإنتاج أو التشغيل، أي حدوث ما يأتي:

- تقديم منتج جديد.
- تغيير المنتج القديم.
- وجود تغيير كبير في الطلب.
- تغير في التكاليف.
- قيام المنافسين بتغيير منتجاتهم.
- وجود تغيرات في الأسواق.
- الأداء الحالي غير مرض.

ولتطوير منتج جديد لا بّد من المرور بالمراحل التالية:

- مرحلة خلق وتقديم الأفكار :يمكن الحصول على الأفكار المتعلقة بتطوير المنتجات من داخل المؤسسة (دائرة البحث والتطوير، أو عمال ومهندسي الإنتاج، أو رجل البيع) أو من خارج المؤسسة (الموردون ومنتجات المنافسين التي يمكن تبنيها والتعديل عليها، أو من العملاء.(

- مرحلة تنقيح وتصفية الأفكار المقدمة :ويتّم في هذه المرحلة تنقيح الأفكار ورفض أو استثناء الأفكار التي يصحبها خلل أو عيب، حيث يمكن استثناء 80% من الأفكار المقدمة.

إن هذه المرحلة تؤّدي وبشكل سريع إلى رفض الأفكار المتعلقة بالمنتجات التي:
–يصعب انتاجها، أو أّنها من الناحية الفنية صعبة جّدا.
–تّم تجربتها سابقا دون أن يصاحب ذلك النجاح.
–تعتبر إعادة أو تكرار لمنتجات موجودة.
–تحتاج إلى خبرة وخبراء غير متوفرين للمؤسسة حاليا.
–لا تتناسب مع العمليات الحالية.

- مرحلة التصميم الأّولي :ويتّم في هذه المرحلة تقييم الأفكار المقدمة من الناحية الفنية وذلك لمعرفة فيما إذا كان ممكنا انتاج المنتج من قبل المؤسسة، وعادة ما يتّم طرح سؤالين:

السؤال الأّول ويتعّلق بالمفهوم :هل يمكن انتاج المنتج، وهل الفكرة عملية، وهل هي جديدة أم مشتقة من فكرة قديمة، واذا كانت فكرة قديمة فلماذا لم تقم المؤسسة بتنفيذها سابقا، وهل هناك مشكلة مع المنافسين؟ السؤال الثاني ويتعّلق بخصوصية المنتج :هل التصميم المقترح قابل للتنفيذ فنّيا؟ هل يمكن استخدام التكنولوجيا لإنتاج المنتج المقترح؟ وهل المنتج الجديد هو ضمن خط المنتجات الحالي أم لا؟ هل تمتلك المؤسسة الخبرة والخبراء اللاّزمين؟ حيث تؤّدي هذه المرحلة إلى استثناء 50% من الأفكار التي تبقت من المرحلة الأولى.

- مرحلة التحليل السوقي والاقتصادي :في هذه المرحلة يتّم تحليل جدوى انتاج وذلك من خلال تحليل السوق والتعّرف على امكانية تسويق المنتج، والمنافسة المتوقعة، وربحيته، وحجم الاستثمار اللاّزم، والعوائد المتوقعة. وفي هذه المرحلة يتّم رفض بعض الأفكار التي ثبتت جدواها الفنية ولكّنها غير مجدية اقتصاديا.

- مرحلة التطوير أو التصميم النهائي للمنتج :وتعتبر هذه المرحلة من أهّم المراحل، حيث يجب أن يكون التصميم عمليا وقابلا للتطبيق، وجذابا للعملاء، وسهل الصنع حيث تكاليف انتاجه منخفضة، كما يجب أن تكون نسبة التلف أثناء الإنتاج منخفضة. أي أّن التصميم الجّيد هو التصميم البسيط والذي يسهل فهمه ومن ثّم تنفيذه.

- مرحلة طرح المنتج للسوق :وفي هذه المرحلة نجد 1% أو 2% من الأفكار المقّدمة في المرحلة الأولى تجتاز كل المراحل السابقة وتطّور إلى منتج يطرح للسوق. كما تعتبر هذه المرحلة الاختبار الأّول لجدوى التخطيط وعمليته ولإمكانية نجاح المنتج، حيث أّن المنتج غير الناجح يسحب بشكل سريع من السوق. كما أّن نجاح المنتج يتوقف على منتجات المنافسين ومدى جودتها وأسعارها، وأيضا مدى توّفره في الوقت والمكان المناسب للمستهلك.

خامسا– تخطيط الطاقة الإنتاجية

يمكن تعريف الطاقة بأّنها أقصى مقدار أو معّدل للمخرجات التي يمكن أن ينتجها مصنع ما، أو وحدة/ مرفق انتاج معين خلال مدة زمنية محددة. ومرفق الإنتاج قد يكون ماكنة أو رجل أو محطة عمل أو خط انتاج أو مصنع أو مؤسسة ككل.

كما يمكن تعريف الطاقة بالنسبة لقطاع الخدمات بأّنها عدد الزبائن الذي يمكن للمؤسسة التعامل معهم وخدمتهم خلال فترة زمنية محددة.

يعّد تخطيط الطاقة أمرا مركزيا ومهما لنجاح المؤسسة في الأمد الطويل، لأّنه بدون تخطيط للطاقة سيؤّدي بالمؤسسة إلى امتلاك طاقة فائضة أو منخفضة، وهذا ما سيكون مؤذيا ومكلفا للمؤسسة، حيث عندما يتم بناء طاقة تفوق حجم الطلب المتوقع فإّن جزءا منها سيستخدم ويترك الجزء الفائض احتياطيا أو عاطلا مستبعدا عن النشاط والذي قد يحول إلى منتوج آخر إن أمكن ولكن بكلفة أعلى. وبالعكس عندما تكون هناك طاقة منخفضة جدا، فإّن هذا سيؤّدي إلى إبقاء جزءا من الطلب غير مشبع، مّما يعني فقدان المؤسسة لجزء من حصتها المتوقعة في السوق.

***تخطيط الطاقة الإنتاجية Capacity planning**

يقصد بتخطيط الطاقة الإنتاجية تحديد وضبط قدرة المنظمة على إنتاج السلع والخدمات لمواجهة الطلب، فإذا أشارت عملية التنبؤ بالطلب إلى أن عدد الزبائن سيزداد بنسبة 20% في السنة القادمة في أحد المصارف فإن هذا يعني أنه يجب تأمين طاقة إنتاجية كافية لخدمة هذا العدد من الزبائن. والمنظمات لديها خيارات متعددة لزيادة درتها على الإنتاج أو طاقتها الإنتاجية وذلك إما بتشغيل العاملين ساعات إضافية أو التعاقد مع عاملين أو وسائل إنتاج إضافية أو التعاقد مع جهات أخرى لإنتاج كمية من نفس المنتج لصالح المنظمة أو توسيع المصنع أو الوحدة الخدمية. كذلك فإن من المشاكل الرئيسية في منظمات الأعمال هو وجود الطاقة الفائضة مثال ذلك بقاء عدد من الشاحنات بدون تشغيل في شركة نقل معينة أو إيقاف بعض خطوط الإنتاج لانخفاض الطلب أو أن عدد الغرف المشغولة في أحد الفنادق الكبرى لا يزيد عن 60% من العدد الإجمالي، والتحدي الأكبر للمدراء هنا هو كيفية التصرف بهذه الطاقة الفائضة أو كيفية إضافة طاقة حين الحاجة إليها بدون أي زيادة

-خطة الإنتاج الرئيسيةplan Master Scheduling

هو كشف بعدد الوحدات التي ستنتج أسبوعيًا خلال فترة قادمة تصل إلى ثلاثة أو أربعة شهور، وخطة الإنتاج الرئيسية تعد للمنتجات النهائية المطلوبة End Items أو للمكونات الرئيسية Major Components وهي الأجزاء الكبيرة والرئيسية في بعض المنتجات مثل المحركات في السيارات حيث أن السيارة منتج نهائي والمحرك مكون رئيسي. وأهمية خطة الإنتاج الرئيسية تكمن في كونها المدخل الرئيسي لنظام تخطيط الاحتياجات المادية MRPويجب أن نوضح عدد الوحدات المطلوبة في كل أسبوع على الأقل للشهرين التاليين حيث لا يمكن أن يجرى أي تعديل عليها وتمثل التزاما يجب تنفيذه للوفاء باحتياجات الزبائن وتسمى هذه الفترة بالفترة الثابتة. أما الفترة الباقية وهي شهر أو شهرين فتحدد الكمية التي ستنتج فيها على أساس شهري وتسمى تجريبية Tentative أي يمكن إجراء تعديلات عليها لأنها ليست ملحة جدًا وأن موعد التسليم لا يزال بعيدًا .

أفق ثابت

الأسابيع / المنتج	1	2	3	4	5	6	7	8
المنتج A	20	50	–	40	70	–	30	80
المنتج B	10	–	–	20	50	40	30	–
0								
0								
0								

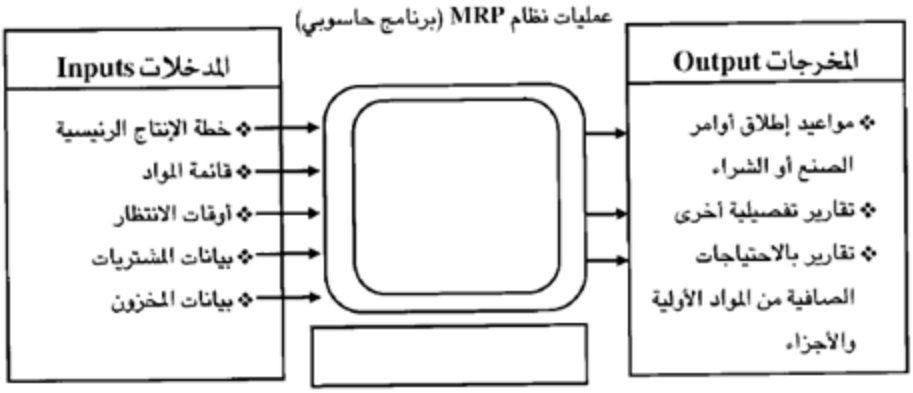
أفق تجريبي

الشهر الثالث	الشهر الرابع
200	170
70	60

شكل (7- 18): خطة الإنتاج الرئيسية

***نظام تخطيط الاحتياجات المادية(MRP) Materials Requirement Planning system**

وهو عبارة عن نظام جدولي يختص بتحديد المطلوب من الأجزاء Parts والمواد الأولية Raw Materials للوفاء بمتطلبات خطة الإنتاج الرئيسية ويهدف إلى خفض التكاليف من خلال تحديد مواعيد إطلاق أوامر الشراء أو الصنع أخذًا بنظر الاعتبار مواعيد طلب الأجزاء والمواد الأولية وفترة الانتظار Lead Time لكل منها. كذلك فإنه يحدد المطلوب من الاحتياجات الصافية بعد أن يحسب ما هو موجود من الأجزاء أو المواد الأولية في المخازن لتخفيض تكاليف المخزون إلى أدنى ما يمكن.



(شكل ٨– ١٨): آلية عمل نظام MRP

ومن الجدير بالذكر فإنه امتدادًا لهذا النظام فقد تم تطوير نظام آخر شامل لكل المنظمة يسمى تخطيط موارد المنظمة Enterprise Resource Planning (ERP) حيث أنه يعد قاعدة معلومات شاملة لكافة أقسام وشعب المنظمة تربط الإنتاج بمختلف الأقسام في منظمة الأعمال.

سادسا: رقابة وجدولة العمليات Operations Control and Schedule

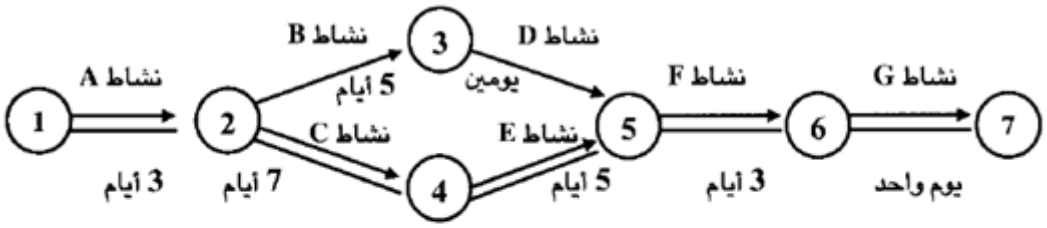
إن من أهم الوظائف الإدارية التي يمارسها المدراء في إدارة العمليات والإنتاج هي الرقابة على كمية ونوعية المنتجات بهدف تقليل الانحرافات إلى أدنى حد ممكن. وتشمل الرقابة على المخزون وعلى المشتريات وعلى جدولة العمليات والرقابة على الجودة.

جدولة الإنتاجScheduling Production

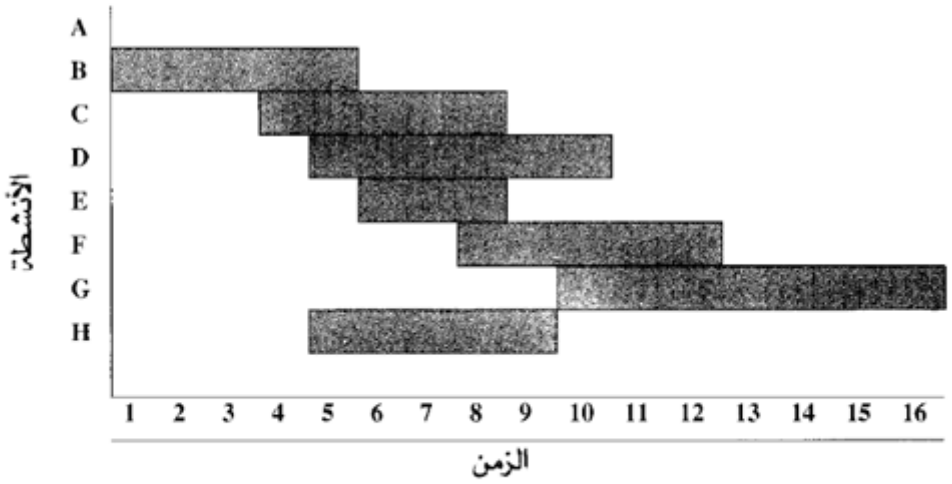
يقصد بالجدولة برمجة عمليات تجهيز وتحضير المواد الأولية والموارد الأخرى اللازمة للإنتاج والتأكد من أنها في المكان الصحيح وفي الزمن الصحيح. والجدولة تكون بأشكال مختلفة، فبالنسبة للمواد الأولية يتطلب الأمر تحديد برنامج لحركتها من المخازن إلى محطات العمل ثم تحريكها من محطة لأخرى وفق جدول زمني محسوب ودقيق. أو جدولتها بأسلوب الإنتاج الآتي Just– in– Time أي وصولها للمحطات عند الحاجة إليها بالضبط. أما جدولة المنتجات النهائية فهو يتضمن جدولة نقل المنتجات التامة الصنع إلى المخازن وكذلك جدول الشحن إلى الزبائن للوفاء بالطلب. ولابد من الإشارة إلى مصطلحين مهمين: هما التعاقب Sequencing والجدولة

التفصيلية .Detailed Scheduling فالتعاقب هو تحديد أولويات تشغيل أوامر العمل أو الشغلات في مركز عمل واحد أو أكثر حيث تعتمد إحدى الطرق المعروفة في هذا المجال مثل طريقة ما يصل أولًا يشغل أولًا أو طريقة تاريخ الاستحقاق المبكر أو غيرها. أما الثاني- الجدولة التفصيلية- فالمقصود به تحديد وقت الابتداء بتشغيل أمر العمل ووقت الانتهاء منه. كذلك فقد يضطر المسؤولون عن الإنتاج لاعتماد أسلوب التعجيل أو الاستنجاز Dispatching عندما يحصل تأخير في إنجاز أحد أوامر العمل بسبب نقص المواد أو غياب العاملين أو غير ذلك من الأسباب.

وبالنسبة للمشاريع Projects فإن الأسلوب المعتمد في الجدولة هو أسلوب PERT والمسار الحرج Critical Pathوالذي يقوم على أساس رسم شبكة أعمال تمثل جميع الأنشطة الخاصة بالمشروع وحسب تعاقبها الفني، حيث يتم حساب وقت الإنجاز الكلي للمشروع، كما يتم رسم مخطط آخر يسمى مخططGantt.



شكل (١١ – ١٨): شبكة أعمال لأحد المشاريع



شكل (١٢ – ١٨): مخطط افتراضي لخارطة جانت

سابعا– الرقابة على المخزونات

تمثل الرقابة على المخزون مظهرا أساسيا وهاما للإدارة الناجحة، لأّنها تعمل على الابتعاد عن الخزن غير اللاّزم للمواد أو النقص في المواد وكلا المظهرين يمثّلان إدارة سيئة للمخزون ويترجمان تكلفة على المؤسسة ككلفة عدم رضا العميل وتعطيل أو تأخير برامج الإنتاج وكلفة تجميد الأموال من ناحية أخرى.

أي أّن الإدارة الناجحة هي تلك التي تعمل على تقديم خدمات عالية وجيدة للعملاء وتوفر احتياجات الإنتاج مع ضمان انسياب جيد للعمليات ولكن بمستويات منخفضة للمخزون.

ولتحقيق ذلك فإن على إدارة المؤسسة أن توازن بين العرض والطلب وبذلك الشكل الذي يضمن ارسال الكميات للمخزون في الوقت الذي يكون فيه الطلب من العملاء.

ويؤّدي المخزون مجموعة من الوظائف من أهّمها ما يأتي:

- مواجهة الطلب المتوقع.
- إنتاج وخزن المنتجات في أوقات الركود لمواجهة ارتفاع الطلب في مواسم الرخاء.
- تعظيم فاعلية أجزاء نظام التوزيع الإنتاجي، وذلك من خلال الاحتفاظ بالمخزون الاحتياطي بين مراحل الإنتاج المختلفة وذلك لتجنب أي خلل في النظام، وكذلك لتجنب أي عرقلة في ايصال المواد الأولية ولظروف جوية أو أية أسباب أخرى.
- لحماية المؤسسة من نفاذ المخزون.
- للاستفادة من خصم الكمية.
- للوقاية من ارتفاع الأسعار.
- لتسهيل العمليات الإنتاجية ويعمل كأنابيب توصيل.

***رقابة المشترياتControl Purchasing**

تتضمن عمليات الشراء جميع الأنشطة المتعلقة بالحصول على المواد والأجزاء لغرض إدامة العملية الإنتاجية، والهدف الرئيسي لعملية الشراء هو التأكد من توفر المواد والأجزاء بالكمية المناسبة وفي الوقت الذي تطلب فيه. لذا فلابد من تطوير علاقات مع المجهزين واختيارهم بعناية فائقة. ولابد من مراعاة عوامل عديدة في عملية الشراء منها:

- *الأسعار :prices حيث يجب مقارنة الأسعار المقدمة من قبل المجهزين المختلفين ولكل الأصناف المشتراة مهما كانت صغيرة.

*الجودة :Quality إن من أهم التحديات أمام لجان المشتريات هو الحصول على المواد أو الأجزاء المطلوبة بالأسعار المناسبة أو المعقولة وبالجودة المناسبة.

*مصداقية المجهزين :Suppliers Reliability إن الهدف الرئيسي للشراء هو الحصول على المواد بنوعية جيدة وبسعر معقول ولكن هذا ليس كافيًا فلابد من التأكد من مصداقية المجهزين وقابلياتهم لاحترام مواعيد التسليم.

*فترات السداد :Credit Terms وهذه يجب دراستها بعناية ومعرفة المجهزين الذين يتعاملون بالتسديد الفوري النقدي والذين يعطون فترات سماح مناسبة، وفي حال التسديد الفوري النقدي فهل يعطي المجهز خصومات مناسبة بالأسعار أم لا.

*كلفة النقل :Shipping Costs حيث أن كلفة النقل يجب أن تناقش أولًا عند اختيار المجهزين لأنها يمكن أن تكون عاملًا يجعل المنظمة غير قادرة على المنافسة في السوق أو أنها تجعل المنظمة غير مستفيدة من الخصومات أو الأسعار التي يقدمها المجهز بسبب كلفة النقل العالية.

***الرقابة على المخزونInventory Control**

يشكل المخزون رأس مال مجمد وقد تصل تكاليفه إلى نسب عالية قد تبلغ 30% من سعر بيع الوحدة الواحدة. ولكن المخزون ضروري في جميع منظمات الأعمال ولا يمكن الاستغناء عنه إلا في حالات نادرة، وهناك هدف مشترك لكل منظمات الأعمال هو تخفيض تكاليف المخزون إلى أدنى حد ممكن وهذه التكاليف تتكون من نوعين رئيسيين هما: كلفة الاحتفاظ بالمخزون Holding Cost وتتضمن كلفة إدارة المخزون والتأمين عليه وتوفير جو ملائم للخزن مع مصاريف العاملين في هذه المخازن. والكلفة الثابتة هي كلفة إصدار أوامر شراء المخزون Order Cost وما يتعلق بها من إجراءات إدارية وورقية واتصالات ومتابعة وغير ذلك. وعادة ما يوجد أنواع مختلفة من المخزون هي:

1-مخزون من المواد الأولية :Raw Materials Inventory وهي جميع المواد الأولية التي ستصبح جزءًا من المنتج أثناء عمليات الإنتاج.

2-المخزون تحت التشغيل :Work-in-Process Inventory ويتكون من الأجزاء أو المواد المصنفة جزئيًا وبمختلف مراحل التصنيع.

3-المخزون من المواد تامة الصنع :Finished Goods وهي الوحدات المنتجة وتامة الصنع التي أنتجتها منظمة الأعمال.

4-المخزون من التجهيزات والعدد وقطع الغيار :Suppliers وهي جميع التجهيزات الثانوية والمعدات ووسائل تسيير العمل الثانوية فضلًا عن قطع الغيار المختلفة.

وبسبب ضخامة تكاليف المخزون فإن شركة Toyota طورت نظام الإنتاج الآتي Just–in–Time والذي يقوم على أساس إنتاج الكميات المطلوبة تمامًا في الوقت المحدد. بحيث يتم جدولة وصول المواد المطلوبة لخط الإنتاج في الوقت الذي يحتاجها الخط. وبذلك فإنها لن تخزن لفترة طويلة أو أنها لا تخزن في مخازن الشركة على الإطلاق تفاديًا لتكاليف الخزن وتتبع شركة تيوتا نظام Dock–to– Ltne أي من دكة التفريغ إلى خط الإنتاج حيث أنها طورت نظام للمجهزين بأسعار تفضيلية لهم تشجعهم على فحص المواد والأجزاء وتدقيقها تمامًا وشحنها بأوقات محددة بحيث ترسل مباشرة بعد تفريغها من الشاحنات إلى خط الإنتاج .

وقبل اختتام هذه الفقرة لابد من الإشارة إلى أداة شائعة في الرقابة على المخزون وهي نقطة إعادة الطلب Reorder Point (ROP)وحجم الوجبة الاقتصادية .Economic Order Quantity (EOQ) ونقطة إعادة الطلب تعني النقطة المثلى أو مستوى حجم المخزون الذي يفترض أن يعاد الطلب عنده إما حجم الوجبة الاقتصادية فهو أسلوب لحساب كمية الطلب المثلى من أحد القطع أو المواد بحيث تكون الكلفة الكلية خلال الفترة أدنى ما يمكن .

ويمكن حساب هذه الكمية من خلال المعادلة التالية:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2\,OD}{H}}$$

حيث أن:

O = كلفة إصدار أمر الشراء.

D = كمية الطلب السنوية.

H = كلفة الاحتفاظ بالمخزون سنويًا (قد تكون مبلغًا محددًا أو نسبة مئوية من كلفة الوحدة الواحدة.(

مثال :لو افترضنا أن إحدى الورش يحتاج إلى قطعة غيار معينة، فإذا كانت كلفة إصدار أمر الشراء 15 وحدة نقدية وكلفة الاحتفاظ بالوحدة الواحدة سنويًا 6 وحدات نقدية كما أن الطلب السنوي يصل إلى 605 وحدات، فإن الكمية الاقتصادية التي يجب شراؤها ستكون :

$$EOQ = \sqrt{\frac{2\,(605)(15)}{6}} = 55 \text{ وحدة}$$

أي أن الوجبة التي تجعل من الكلفة للمخزون أدنى ما يمكن هي 55 وحدة يتم شراؤها في الأمر الواحد. أما عدد مرات شراء هذه الكمية فسيكون:

N= 605 / 55 = 11 مرة

ونقطة إعادة الطلب يمكن حسابها كالآتي:

$$ROP = \frac{\text{الطلب السنوي}}{\text{عد أيام السنة}} \quad \text{وقت الانتظار}$$

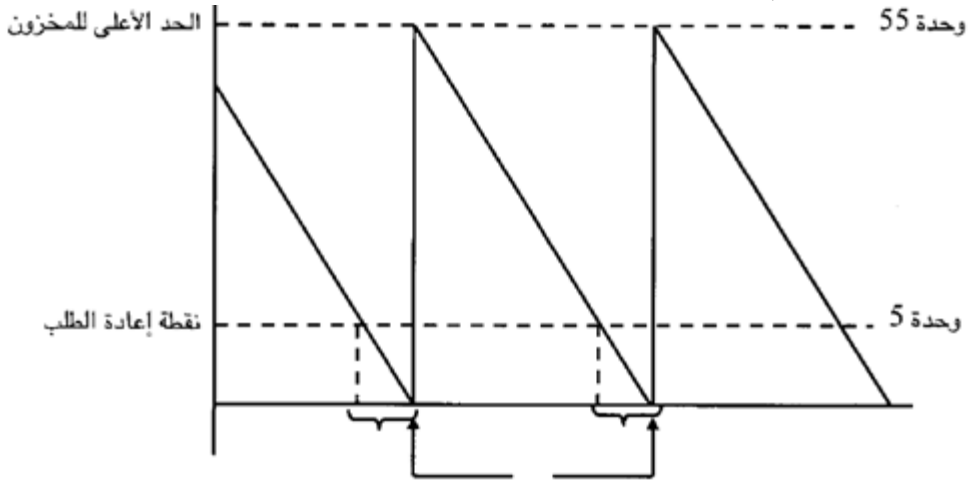
أو

$$ROP = \frac{D}{365} \quad LT$$

و LT التي تمثل وقت الانتظار هي عبارة عن الزمن المنصرم بين لحظة إصدار أمر الشراء وتاريخ استلام الكمية المشتراة ونفترض هنا أن وقت الانتظار لهذه القطعة هو 3 أيام وبهذا فإن نقطة إعادة الطلب ستكون:

ROP = 605 / 365 3 = 5 وحدات

أي أن المخزون عندما يبقى منه في المخزن 5 وحدات فإنه يجب أن تصدر أمر طلب جديد ويمكن تمثيل هذا بالمخطط التالي:



شكل (٩ – ١٨): الرقابة على المخزون

أما الكلفة الكلية للمخزون فتحسب عن طريق الآتي:

كلفة المخزون = كلفة الاحتفاظ بالمخزون + كلفة إصدار أوامر الشراء

) =متوسط المخزون * كلفة الاحتفاظ بالمخزون) + (عدد الأوامر × كلفة إصدار الأمر(

TC = (55 / 2 * 6) + (11 * 15)

330 = 165 + 165 =وحدة

ثامنا –إدارة سلسلة التوريد

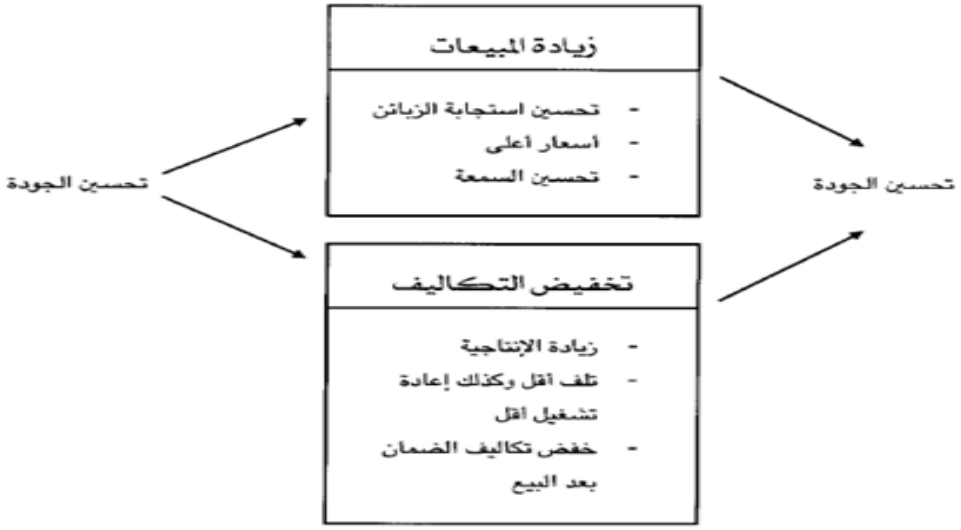
تمثل إدارة سلسلة التوريد العملية التي من خلالها تدار كل مرحلة من مراحل تحضير أو تجهيز السلع والخدمات من البداية وحتى النهاية. أي هي عبارة عن نظام مكون من الموردين، والمصنعين، والموزعين، والعملاء حيث

تتدفق المواد من الموردين إلى العملاء وتتدفق المعلومات في كل الاتجاهات. أي تتمثل هذه الوظيفة في الإجابة عن الأسئلة التالية:

- ماهي المواد التي ينبغي شراؤها؟
- ما هي المواد التي ينبغي انتاجها؟
- من هم أفضل الموردين للمواد؟
- كم سيبلغ عددهم؟

تاسعا: الرقابة على الجودةControl Quality

إن الرقابة على جودة السلع والخدمات تعني مجمل عمليات التأكيد على أن هذه السلع أو الخدمات تنتج وفقًا لمواصفات محددة لها وتشبع احتياجات الزبائن بحيث يكونون راضين عن هذه السلع أو الخدمات عند مقارنتها بالأسعار التي دفعوها مقابلها. وقد عرف أحد الباحثين الجودة بأنها المطابقة للاستخدام Fitness to Use، ويمكن أن تقاس جودة السلعة من خلال المواد التي صنعت منها ومن خلال الأبعاد والمواصفات المادية فيها لذا فهي أسهل من عملية قياس الجودة في الخدمات حيث أن الخدمة غير ملموسة وليس لها كيان مادي ويحكم على جودتها بشكل شخصي وليس موضوعي. كذلك فإن جودة الخدمة تتجسد بشخصية مقدم الخدمة ومكان تقديمها وليس بالخدمة ذاتها فقط على عكس جودة السلعة التي تتركز بالسلعة ذاتها. وتأتي أهمية الرقابة على الجودة من كونها تخلق شهرة للشركة وتعطي مصداقية للمنتجات وتجلب ولاء الزبون. كذلك فإنها تساعد في فتح الأسواق العالمية للشركة ولمنتجاتها الأخرى، بل إنها أصبحت ضرورية لدخول الأسواق العالمية من خلال وجوب الحصول على شهادات دولية مثل ISO 9000 و ISO 14000 وشهادة HACCP وغيرها. وقد استحدثت جوائز عالمية من أجل مكافأة الشركات ذات المنتجات التي تتمتع بجودة عالية مثل جائزة Malcolm Baldrige وغيرها. ويمكن للجودة أن تحقق زيادة في ربحية الشركة من خلال طريقين وكما في الشكل أدناه.



شكل (١٠ – ١٨): مساهمة تحسين الجودة في زيادة الربحية

وقد شاع في الآونة الأخيرة مصطلح إدارة الجودة الشاملة Total Quality Management (TQM) وهو مرحلة متقدمة من عملية إدارة الجودة وضبطها حيث يشير إلى تكريس كافة جهود منظمة الأعمال لتحسين الجودة وتحقيق رضا الزبون بل أكثر من ذلك حيث الوصول إلى ما يسمى الزبون السعيد Delighted Customer.وتفترض إدارة الجودة الشاملة مشاركة جميع العاملين في المنظمة في هذه المهمة وعدم اعتبار الجودة مهمة من اختصاص قسم فني في المنظمة كذلك فهي عملية وقائية Preventive تمنع حصول العيوب لا أن تنتظر وتفحص وتكتشف العيوب أي أنها ليست علاجية .Corrective ومن الجدير بالذكر أن أبعاد الجودة للسلعة عديدة حيث يمكن من خلالها الحكم على جودة منتج مادي معين وكذلك الخدمة لها أبعادها الخاصة بها ويمكن إدراج هذه الأبعاد في الآتي:

أبعاد جودة السلعة	أبعاد جودة الخدمة
* الأداء: مثل وضوح الصور في التلفزيون	* توقيت تقديم الخدمة
* المطابقة للمواصفات	* شخصية مقدم الخدمة وأخلاقه ودماثته
* المعولية: احتمال أداء المنتج لوظيفته بدون عطل لفترة طويلة.	* سهولة الحصول على الخدمة
* القابلية للصيانة والإدامة	* تمام وكمالية الخدمة
* المتانة: الصلاحية وتحمل الصدمات	* استقرار الخدمة عند تقديمها لأفراد مختلفين وبأزمان مختلفة
* العمر التشغيلي والديمومة في العمل	* مكان تقديم الخدمة ومدى نظافته وملاءمته.
* الخصائص الجمالية الإضافية	* السرعة في تقديم الخدمة

ولضبط جودة السلعة الصناعية أو الخدمة فإنه يمكن الاستعانة بعلم الإحصاء لرسم مخططات ذات حدود عليا ودنيا يمكن من خلالها التأكد من أن عملية الإنتاج مستقرة ولا يوجد فيها انحرافات أو تذبذبات وتسمى هذه العملية بالرقابة الإحصائية على الجودة Statistical Quality Control. ويتم هذا بسحب عينات عشوائية من خطوط الإنتاج وقياس الخاصية المطلوب ضبط جودتها. كذلك فإن هناك أساليب ضبط للجودة من خلال المشاركة الواسعة للعاملين من خلال ما يسمى بحلقات الجودة Quality Circles والتي سبق وأن أشرنا إليها.

وقبل أن نختم هذه الفقرة لابد من الإشارة إلى رواد عالميين ساهموا في رفد هذا الحقل العلمي بالكثير من المساهمات، ومنهم Edward Deming الذي اشتهر باعتماد الإحصاء في تحسين وضبط الجودة وقد تم تكريمه في اليابان من خلال استحداث جائزة Deming للجودة والتي تمنح للشركات المتميزة في هذا المجال. كذلك يشار هنا إلى ثقافة تحسين الجودة وإدارتها وروادها Juran و Grosby حيث ركز الأول على تخطيط وتنظيم عمليات إدارة الجودة وركز الثاني على نشر ثقافة الجودة من خلال كتابيه Quality is Free و Quality Without Tears. وفي اليابان فإن العالم Ishikawa اشتهر بتطوير أدوات للمساعدة في حل مشاكل الجودة منها مخطط السبب والأثر الذي عرف باسم مخطط ايشيكاوا أيضًا وكذلك عرف بتطويره أسلوب حلقات الجودة.

وأخيرًا فإن مصطلح التحسين المستمر Continuous Improvement (CI) هو العملية اللانهائية لتحسين الجودة في ظل المنافسة الحادة والتطور التكنولوجي هو الآخر أسلوب تتبناه الشركات اليوم لدعم موقفها في السوق تقابله في اليابان كلمة Kaizen والتي تشير أيضًا إلى العملية التطويرية اللانهائية لتحسين الجودة وبشكل متزايد.