ما المقصود بإدارة الإنتاج والعمليات؟ وما أهميتها؟، وما هي الأنشطة التخطيطية المتعلقة بالإنتاج؟، وما هي أهم الأنشطة الرقابية ي إدارة الإنتاج والعمليات؟، وما المقصود بالإنتاجية؟ وكيف يمكن قياسها؟، وما معنى إعادة هندسة العملية؟ وما المقصود بالزبونة؟

January 12, 2024 الكاتب : د. محمد العامري عدد المشاهدات : 19369

مقدمة:

إن منظمات الأعمال وجدت لكي تنتج سلعة أو خدمة ترى أنها مطلوبة من قبل شرائح معينة في المجتمع أو من قبل المجمع بأكمله ولها القدرة على تقديم هذا المنتج بشكل يتقبله المجتمع وتحقق هي ربحا معقولا منه ولغرض قيام المنظمة بهذا الأمر فإنه من المفروض إنجاز مجموعة كبيرة من الأنشطة تبدأ بتوفير المواد الأولية وتخزينها ثم سحبها إلى خطوط الإنتاج لتحويلها إلى سلع تقدم للمتجمع من خلال العمليات التسويقية المختلفة. وسنركز في هذا الفصل على جميع الأنشطة المرتبطة بإدارة الإنتاج والعمليات في المنظمة.

أولًا: مفهوم إدارة الإنتاج والعمليات وأهميتها

Operations & Production Management and Its Importance

لقد شهد مفهوم إدارة الإنتاج والعمليات تطورا كبيرًا خلال العقود الماضية وبرز كحقل معرفي في إدارة الأعمال بشكل واضح وأصبح فيه الكثير من التخصصات الفرعية. وكذلك تأسست ضمن هذا المجال الكثير من الجمعيات العلمية وافتتحت الكثير من الأقسام العلمية في الجامعات وأصدرت عشرات الدوريات الخاصة به. في هذه الفقرة سنتطرق إلى مفهوم إدارة الإنتاج والعمليات وأهميتها ثم التطور التاريخي لها ونناقش إنتاج السلع والخدمات وأهداف إدارة الإنتاج والعمليات.

* مفهوم إدارة الإنتاج والعمليات Operations & Production Management Concept

لمعرفة مفهوم إدارة الإنتاج والعمليات لابد أولًا من معرفة معنى مصطلحي إنتاج وعمليات فالإنتاج عبارة عن خلق سلع أو خدمات باستخدام عوامل الإنتاج المعروفة وهي الأرض والعمل ورأس المال والريادة والمعلومات، والعملية الإنتاجية هي مزيج من الأنشطة التي تقوم بالإجراءات الفنية اللازمة لتحويل المدخلات (مواد أولية موارد بشرية وطاقة وغيرها) إلى مخرجات بشكل سلع أو خدمات مفيدة للمجتمع.

إن جوهر وظيفة الإنتاج والعمليات هو الجانب الفني التكنولوجي في منظمات الأعمال وقد سبقت الإشارة إلى أن هذه المنظمات لها مكونات رئيسيان هما المكون الإداري والمكون الفني. أما إدارة الإنتاج والعمليات فهي الإدارة التي تركز على الأنشطة الفنية التي تؤدي إلى إنتاج السلع والخدمات، ونستطيع أن نعرفها بشكل أكثر دقة على أنها أنشطة التخطيط والتنظيم والرقابة والقيادة التي تمارس على عمليات تحويل المدخلات إلى مخرجات في منظمات الأعمال. إن الهدف الرئيس من عمليات التحويل هو خلق قيمة مضافة يستفيد منها الزبون وتشبع حاجات معينة لديه. ولكي تتم عملية الإنتاج بشكل سليم وتنافسي في المنظمات الحديثة يفترض أن تكون هذه مدارة بشكل جيد وأن تتصف بالكفاءة والجودة العالية والإنتاجية المرتفعة.

* عمليات التحويل Transformation process

تأخذ منظمات الأعمال احتياجاتها من المواد الأولية والموارد البشرية والطاقة والأراضي ورأس المال والتجهيزات الأخرى من البيئة الخارجية ثم تجري عليها عمليات تحويل مختلفة لتغير هيئتها وتحويلها إلى سلع أو خدمات تكون ذات فائدة وقيمة ومنفعة Utility للمستهلك، وتحقق المنظمة جراء هذا أرباح وعوائد تتناسب وعملية التحويل هذه.

> *الإنتاج Production عملية خلق السلع والخدمات من خلال تحويل المدخلات إلى مخرجات*
> *العمليات Operations مزيج الأنشطة التي تقوم بالإجراءات الفنية اللازمة لتحويل المدخلات إلى مخرجات.*
> *إدارة الإنتاج والعمليات Operations and Production Management أنشطة التخطيط والتنظيم والرقابة والقيادة التي تمارس على عمليات تحويل المدخلات إلى مخرجات*

المنفعة Utility هي قابلة السلعة أو الخدمة على إشباع حاجات الفرد.

طبيعة عملية التحويل والتي يجب أن تدار بشكل فاعل وكفوء لإنتاج سلع وخدمات قادرة على المنافسة في السوق. ورغم أن هذه العملية تتأثر بالعديد من العوامل والمؤثرات إلا أنه سيتم التركيز على ثلاث قضايا أساسية تؤثر في طبيعة عمليات التحويل وهي:

- التركيز Focus: ويقصد به الموارد الرئيسية التي تعتمد كمدخلات لإنتاج السلعة أو الخدمة

حيث إن هذه الموارد تختلف باختلاف طبيعة الإنتاج في كل منظمة من المنظمات، فقد تكون المواد الأولية هي الأساس في بعض الصناعات في حين يمكن أن تكون الموارد البشرية هي أساس المدخلات في منظمات الأعمال المتخصصة بالاستشارات الفنية.

- ضخامة عمليات التغيير الحاصلة أثناء عمليات التحويل Magnitude of Change

وهي درجة أو مدى التغيير المادي الذي يحصل على الموارد أثناء عملية التحويل من صيغتها الأولية إلى شكلها كمنتج نهائي. فالصناعة مثلًا تقوم بتغيير كبير وجذري في المواد الأولية لتحويلها إلى سلع، مثال على ذلك تحويل الخشب إلى أثاث وهو صيغة مختلفة تمامًا عن المادة الأولية في حين أن عملية نقل المسافرين من مدينة إلى مدينة هي مجرد حركة لا تؤثر جسديا على المسافر. وبين هذين القطبين فإن عمليات التحويل تختلف في مداها وحسب طبيعة المنتج.

- عدد عمليات الإنتاج Number of production processes

فهناك بعض الأعمال الصعبة التي لا تستخدم إلا عددًا محددًا من عمليات التحويل في حين أن المنظمات الكبيرة مثل شركات إنتاج السيارات فإن عملياتها تكون كثيرة إلى أن تنتهي بالمنتج النهائي الذي هو السيارة وإجمالا فإنه يمكن تقسيم نظم الإنتاج المختلفة إلى أربعة أنواع رئيسية على وفق طبيعة عملية التحويل:

1. نظم تصنيعية Manufacturing systems

وهي نظم تقوم على أساس إجراء تغييرات فيزياوية أو كيمياوية في المواد الأولية لتحويلها إلى منتجات أو مخرجات ذات فائدة أكبر، مثال ذلك تصنيع مادة الإسمنت حيث تجرى عمليات معالجة كيماوية وفيزياوية للوصول إلى هذا المنتج. وفي المنظمات الخدمية فإن أبسط صورة هو إعداد الإفطار في أحد المطاعم حيث يتم قلي أو سلق البيض وتقديمه للزبائن.

2. نظم تجميعية Assembly systems

وهي نظم تقوم على أساس جميع أجزاء مختلفة مع بعضها للوصول إلى منتج تام مثال ذلك تجميع التلفزيون أو الثلاجة أو السيارة وغيرها، ونركز هنا على عدم وجود تصنيع لأي جزء من الأجزاء بل عمليات تجميع فقط. أما في ميدان الخدمات فإن الجمع بين مكونات وجبة الإفطار الصباحية في مائدة واحدة وتقديمها للزبون هو مثال على نظام التجميع في الخدمات

3. نظم تداؤبية Synthetic systems

وهي نظم تجميع بين التصنيع والتجميع مع بعض، حيث يتم تصنيع بعض الأجزاء وجمعها مع أجزاء أخرى جاهزة للوصول إلى منتج نهائي. مثال ذلك الكثير من الشركات المتخصصة في إنتاج الأجهزة الكهربائية أو السيارات أو غيرها وكذلك في الخدمات سواء كانت خدمات فندقية أو مطاعم أو خدمات تعليمية أو صحية أو غيرها.

4. نظم تحليلية Analytic systems

وهذه تقوم على أساس تفكيك أو تحليل مكونات المادة الأولية لاستخراج منتجات جديدة مثال ذلك صناعة

تصفية النفط حيث يتم تحليل النفط الخام واستخراج مشتقات متعددة منه.

* أهداف إدارة الإنتاج والعمليات Production and Operations Management Objectives

تسعى إدارة الإنتاج والعمليات في منظمات الأعمال على اختلاف أنواعها وحجومها وملكيتها إلى تحقيق أهداف عديدة تساهم في تحسين وضع المنظمة الكي والمساهمة في زيادة فاعليتها وتحقيق أهدافها، وهذه الأهداف تتباين من حيث ترتيب أولوياتها سواء على مستوى الشركات أو حتى على مستوى الدول وأهم هذه الأهداف هي:

1. الكلفة Cost: والمقصود بها الإنتاج بكلفة معقولة بحيث يستطيع الزبون أن يشتري المنتج بسهولة وكذلك تكون الكلفة معقولة لمنظمة الأعمال بحيث تستطيع تحقيق هامش من الربح المعقول.

2- الإنتاجية Productivity: وهي عبارة عن خارج قسم القيمة الكلية للمخرجات على القيمة الكلية للمدخلات وهي مؤشر مهم على قدرة المنظمة على تحويل المدخلات إلى مخرجات بحيث تكون قيمة المخرجات أكبر من المدخلات.

3- الجودة Quality: وتعني تقديم منتجات ذات مواصفات راقية وتشبع حاجة الزبون أو تتطابق مع هذه الحاجة.

4- المرونة Flexibility: ويقصد بها الاستجابة للتغييرات التي تحصل في بيئة عمل المنظمة الداخلية والخارجية.

5- التسليم السريع Delivery: ومعنى هذا أن تقوم المنظمة بتسليم ما يطلب منها من منتجات بالسرعة الممكنة إلى الزبائن.

6- الكفاءة Efficiency: وهي حسن استغلال الموارد المختلفة من مواد وعمل وطاقة ورأس مال.

7- الإبداع التكنولوجي Technological Innovation : وهو القدرة على إدخال منتجات أو ابتكار عمليات جديدة أو تحسين ما موجود منهما.

8- الالتزام بأخلاقيات الأعمال والمسؤولية الاجتماعية Business Ethics and social responsibility

وهو التزام المنظمة أخلاقيا واجتماعيا تجاه الشرائح المختلفة في المجتمع.

إن هذه الأهداف لا يمكن تحقيقها معًا حيث أن الجودة العالية تتطلب مواد أولية جيدة وعاملين ماهرين وتكنولوجيا متقدمة وهذا يعني ارتفاع الكلفة، كذلك المرونة والاستجابة لمتطلبات التغيير فهو أم صعب لذا يحصل هنا ما يمكن أن نطلق عليه المبادلة Trade - off أي عندما نريد تحقيق هدف لابد من التضحية بهدف آخر أو جزء منه على الأقل.

* إنتاج السلع وإنتاج الخدمات

Services and Goods production

إن إدارة الإنتاج والعمليات لا تقتصر على المصانع فقط بل إنها تركز اليوم بشكل رئيسي على إنتاج الخدمات حيث أن أكثر من ثلثي الإنتاج في أمريكا مثلًا هو إنتاج خدمات. فالمنظمات الصناعية Manufacturing organizations هي منظمات متخصصة في إنتاج سلع مادية ملموسة في حين أن المنظمات الخدمية Service organizations هي منظمات متخصصة بإنتاج الخدمات التي هي تفاعلات اجتماعية غير ملموسة

ولا يمكن تخزينها. ويمكن أن نوضح الاختلاف بين إنتاج السلع والخدمات وخصائص السلعة والخدمة من خلال الآتي:

> *المبادلة Trade - off هي الاختيار بين أهداف متعارضة أو متباينة بحيث أن اختيار أحد الأهداف يؤدي إلى التضحية بالهدف الآخر أو جزء منه.*
> *المنظمات الصناعية Manufacturing organizations هي منظمات تنتج سلع مادية ملموسة.*
> *المنظمات الخدمية Service organizations هي منظمات تنتج خدمات التي هي تفاعلات اجتماعية غير ملموسة ولا يمكن تخزينها.*

السلعة	الخدمة
* مادية ملموسة * يمكن تخزينها للاستهلاك لاحقًا * الإنتاج منفصل عن الاستهلاك * يمكن عرضها قبل الاستهلاك * يمكن قياس جودتها بسهولة * تقاس الجودة من خلال مؤشرات مادية كمية * منتجات قياسية أو معيارية موحدة * الزبون ليس له علاقة بعملية الإنتاج * الموقع لا يهم كثيرًا كثيرًا في نجاح المنظمة الصناعية * كثيفة رأس المال	* تفاعل اجتماعي غير ملموس * لا يمكن تخزينها * يتم الإنتاج والاستهلاك في نفس الوقت * لا يمكن عرضها قبل الاستهلاك * صعوبة قياس الجودة * تقاس الجودة من خلال الإدراك * خدمة مرتبطة برغبة الزبون ومتباينة من شخص لآخر ومن وقت لآخر * الزبون يشارك في عملية الإنتاج في أغلب الأحيان * موقع المنظمة الخدمية حيوي جدًا لنجاحها * كثيفة القوى العاملة

* التطــور التــاريخي لإدارة الإنتــاج والعمليــات Historical Development of Operations and production Management

لقد برزت الملامح الرئيسية لإدارة الإنتاج والعمليات في أواخر القرن الثامن عشر وبداية القرن التاسع عشر مع ازدياد عدد الورش والمصانع الصغيرة ومع أن هذا الاختصاص حديث الظهور إلا أنه غني بالمعارف والحقائق العلمية التي تطورت عبر فترات زمنية مختلفة ويمكن ذكر أبرز الأحداث والاكتشافات والملامح الرئيسية عبر تاريخ هذا الاختصاص كما يلي:

1. ظهور مبدأ تقسيم العمل في الورش والمصانع حيث الاهتمام بزيادة كمية الإنتاج لغرض زيادة الأرباح خصوصًا خلال الثورة الصناعية. وقد استخدم هنا مصطلح الإدارة الصناعية Industrial Administration حيث كان موضوع الإنتاجية هو محور الاهتمام لرواد الإدارة الكلاسيكية العلمية والإنسانية. ولعل أهم إنجاز في هذا الحقل هو وضع معايير وتقييس الأجزاء والعمليات Standardization حيث أدى هذا إلى خفض التكاليف وضبط جودة المنتجات.

2. عند توسع المنظمات الصناعية وزيادة كميات إنتاجها مع نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين فقد حصلت تطورات مهمة في مجال التخطيط والرقابة على الإنتاج حيث اكتشفت مخططات Gantt وطور Earlang نموذج صفوف الانتظار وقام بعض الباحثين بتطوير ما يسمى بدراسة الوقت والحركة وكل هذا ساهم في تطوير دور إدارة الإنتاج. إلا أن أهم تطور في هذه المرحلة هو ظهور الإنتاج والتجميع وبروز مفهوم

الإنتاج الواسع Mass Production من قبل هنري فورد Henry Ford كما ظهر مصطلح إدارة الإنتاج Production Management.

3. تتميز هذه المرحلة بظهور الحواسيب والمكائن المؤتمتة وتطور خطوط الإنتاج وقد تم تطوير أساليب بحوث العمليات واستخدام النماذج الكمية في حل مشاكل إدارة الإنتاج وهو تطور نوعي في هذا الحقل. وقد شهدت هذه المرحلة تطورات مهمة في مجال ضبط الجودة والرقابة عليها خصوصًا في اليابان حيث أوجد أيشيكاوا Ishikawa ما يسمى بحلقات الجودة Quality circles كذلك استعانت اليابان بعلماء أمريكان لتطوير أساليب ضبط الجودة وتخطيطها إحصائيا، وهنا بدأ أيضًا الاهتمام بإنتاج الخدمات وظهر مصطلح إدارة الإنتاج والعمليات Production and operations management ، كم حصلت تطورات مهمة ف عمليات تخطيط الإنتاج ومستلزماته المادية.

4. لقد توسع استخدام الحاسوب في مجال العمليات الإنتاجية خصوصًا مجال التصميم حيث ظهر مصطلحًا CAM و CAD وهما نظاما تصميم وتصنيع بالاعتماد على الحاسوب كذلك ظهرت من الإنتاج المرنة flexible manufacturing systems (FMS) وكذلك نظم الإنتاج المتكاملة computer integrated manufacturing (CIM)). واستمر التطور في جانب التجهيزات والجوانب المادية ورافق ذلك تطور في المجال الإداري والتنظيمي حيث طورت شركة Toyota نظام الإنتاج الآني JIT (Just - in - time) والذي يعد تحولا جذريا في نظم الإنتاج وخفض تكاليف المخزون. ومن التطورات الأخرى البارزة في هذه المرحلة هو ظهور العديد من جوائز التميز والجودة مثل جائزة Malcolm Baldringe وجائزة Deming والجائزة الأوروبية للجودة وهي مخصصة للشركات المتميزة في أدائها وجودة منتجاتها. كذلك وضعت المنظمة العالمية للتقييس شروطًا تمثل الحدود التي يجب أن تلتزمها الشركات عند إنتاج منتجاتها سميت بحزمة ISO 9000 و ISO 14000 وغيرها.

5. تتسم المرحلة الأخيرة بانتشار تكنولوجيا المعلومات واستخدامها الواسع في الإنتاج وانعكاس تأثير شبكة الانترنت والتجارة الإليكترونية والعولمة على ميدان إدارة الإنتاج وقد انعكس هذا على حقول معرفية أخرى مثل محاسبة التكاليف والمحاسبة الإدارية والإمداد وغيرها.

ثانيًا: تخطيط الإنتاج Production planning

حتى وقت ليس بالبعيد كان ينظر إلى إدارة الإنتاج والعمليات باعتبارها نشاط يرتكز عمله أساسا على التعامل مع المشاكل اليومية الفنية ومراقبة العمليات الإنتاجية على المدى القصير بعيدًا عن النظرة الشاملة والارتباط الأساسي للعمليات الاستراتيجية والتخطيط الاستراتيجي. واليوم فإن منظمات الأعمال أصبحت أكثر اهتمامًا بإستراتيجية العمليات باعتبارها أساسية لنجاح المنظمة في البيئة التنافسية. وسنبدأ في الفقرة التالية بالحديث عن استراتيجية العمليات ومن ثم الأنواع الأخرى من الأنشطة التخطيطية ضمن إدارة الإنتاج والعمليات.

* استراتيجية العمليات Operations strategy

تمثل استراتيجية العمليات الدور المهم الذي تلعبه إدارة الإنتاج والعمليات في الأداء المنظمي ككل وهي أسلوب تصرف إدارة الإنتاج والعمليات ضمن المنظمة في سبيل الوصول إلى الأهداف الأساسية بعيدة المدى والذي يتجسد من خلال مساهمة إدارة العمليات والإنتاج في عمليات الإدارة الاستراتيجية والتخطيط الاستراتيجي. وتمثل هذه الاستراتيجية انطلاق عمليات التخطيط للإنتاج على المستوى القصير حيث أن وضع

خطة الإنتاج السنوية أو الرئيسية يفترض أن تأتي في إطار معرفة التوجه الاستراتيجي للمنظمة لغرض تنفيذ خطط الإنتاج ودعم هذا التوجه الاستراتيجي بأفضل الطرق. فالعملية التخطيطية، تبقى مجرد حساب لكميات الإنتاج واحتياجات المنظمة من المواد الأولية اللازمة لذلك إذا لم تكن هناك استراتيجية عمليات تؤطر هذه الخطط على المدى البعيد وتأخذ بنظر الاعتبار قدرة منظمة الأعمال للتنافس من خلال أنشطة الإنتاج فيها وبالتالي فإن كمية الإنتاج ونوعيته و كلف إنتاجه ضرورية في إطار عملية التخطيط للإنتاج.

إن عزل وظيفة الإنتاج باعتبارها وظيفة فنية يهتم فيها المتخصصون في جوانب الإنتاج دون الأخذ بنظر الاعتبار التوجه المستقبلي للمنافسة ومعرفة طبيعتها في أسواق تتغير بسرعة وتتطور التكنولوجيا فيها كثيرًا سيجعل المنظمة في مواجهة العديد من الإشكالات ويعرضها لمخاطر الفشل. إن استراتيجية العمليات في منظمات الأعمال تشتمل على العديد من العناصر الرئيسية التي يفترض أن تراعى في إطارها ومنها:

1. عدد الوحدات الإنتاجية وما يرتبط بها من مواقع وحجوم ونوع التكنولوجيا المستخدمة.
2. التجهيزات الرأسمالية الرئيسية والخصائص الأساسية للمنتجات وكيفية دخول هذه المنتجات للمنافسة.
3. الطاقة الإجمالية المتاحة.
4. الخيارات الخاصة بالعمليات مثل التكامل العمودي أو الأفقي.
5. البنية التحتية التصنيعية مثل نظم تخطيط الإنتاج والرقابة على الجودة والخزين.
6. الروابط مع الأنشطة الأخرى كالتسويق والمالية وغيرها.

* استراتيجية المنتج Product strategy

تتضمن هذه الاستراتيجية ثلاثة عناصر رئيسية هي تحديد المنتجات التي ستنتج من خلال تعريفها بوضوح ثم اختيار المنتجات من بين التشكيلة التي تم تعريفها وأخيرا تصميم هذه المنتجات. إن العنصر الأول، تعريف وتحديد المنتج Product Definition هو التقاط مجموعة من الأفكار لمنتجات يحتاجها السوق والمجتمع سواء كانت سلع أو خدمات.

> *استراتيجية العمليات Operations strategy الرؤية التي تستند إليها وظيفة العمليات في تحديد الكيفية التي تتخذ بها القرارات لتحقيق الترابط والتكامل مع استراتيجية الأعمال التنافسية لوحدة الأعمال والإستراتيجية الرئيسية للمنظمة.*
> *استراتيجية المنتج Product strategy تحديد مجموعة من الأفكار لتطوير منتجات جديدة وتحديد ملامح كل فكرة.*

وتأتي الأفكار عادة من مصادر متعددة كما في الشكل أدناه:

مصادر داخلية	مصادر خارجية
* قسم البحث والتطوير * تحليل اقتراحات الزبائن * العاملون	- بحوث السوق - سلوك المنافسين - اقتراحات خارجية - البحوث والمؤتمرات والمجلات العلمية

ولابد من إجراء تصفية للأفكار الكثيرة حيث أن بعضها غير عملي ولا يمكن تنفيذه وإنتاجه والبعض يكلف كثيرًا

والبعض الآخر لا يتقبله السوق بسهولة لذا سيتم اختيار عدد محدود من الأفكار لتجسيدها بشكل منتجات وعملية اختيار المنتج Product selection تتم بواسطة أدوات متعددة منها مثلًا مصفوفة التفضيل التي نقارن فيها بين الأفكار بناء على معايير مختلفة وتقييم لكل معيار ولكل منتج ثم نضرب قيمة المعيار في الأهمية النسبية لكل عامل مقارنة ونختار الفكرة التي تحصل على أكبر عدد من النقاط المرجحة. ثم بعد ذلك تأتي مرحلة التصميم Design حيث توضح الرسوم الهندسية والأبعاد والمقاسات والأوزان لتحويل الأفكار إلى منتج حقيقي. وفي هذه المرحلة تلجأ الشركات إلى ما يسمى التصميم المتزامن Concurrent Design حيث يشترك في عملية التصميم العاملون والمهندسون من مختلف الأقسام أو تجميع أجزاء المنتج لتجنب التعقيد وتسمى عملية تبسيط تصميم المنتج Design for Manufacturability and Assembly وهدفها يتجسد في أربعة أمور أساسية:

1. وضع تصميم يمكن إنتاجه بسهولة
2. كلفة معقولة
3. جودة عالية.
4. معولية وموثوقية عالية.

* التنبؤ بالطلب Demand forecasting

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.

* اختيار موقع الوحدة الإنتاجية Facility Location

لقد أشرنا في فقرة سابقة أن الموقع هو عنصر حيوي للمنظمات الخدمية ولكنه أقل أهمية في المنظمات الصناعية، ولكن في كلا الحالين فإن القرار يعتبر من القرارات الاستراتيجية. ويمكن أن يجري البحث عن موقع لوحدة إنتاجية جديدة أو في حالة التوسع وعدم إمكانية الموقع الحالي استيعاب هذا التوسع وكذا الأمر في حالة إضافة خطوط إنتاجية أو تغيير الظروف البيئية في الموقع الحالي مثل ارتفاع أسعار المواد الأولية أو حصول اضطرابات سياسية وعدم استقرار. وطبيعة المواقع تختلف باختلاف المنظمات فمثلًا إن اختيار موقع لمستشفى أو محطة توليد كهرباء يختلف عن اختيار موقع لمطعم وجبات سريعة أو وحدة طوارئ مثل الدفاع المدني أو المراكز الأمنية.

ولعل العوامل المؤثرة في اختيار الموقع هي:

1. القرب من الأسواق سواء لتصريف المنتجات أو للحصول على المواد الأولية.
2. مدى توفر القوة العاملة ومهاراتها وكلفتها.
3. النقل ووسائطه ومدى القرب من الموانئ أو السكك الحديدية.
4. الأرض وكلفتها.
5. مدى توفر رأس المال.
6. البنى التحتية العلمية خصوصًا للصناعات ذات التكنولوجيا العالية.

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.

> *اختيار المنتج Product selection اختيار فكرة أو عدة أفكار لمنتجات جديدة من بين مجموعة كبيرة من خلال تقييمها أولًا.*
> *تصميم المنتج Product Design وضع الأبعاد الهندسية والأوزان والمقاسات لتحويل الفكرة إلى منتج حقيقي*
> *التصميم المتزامن Concurrent Design اشتراك عاملين ومهندسين من مختلف الأقسام في تصميم المنتج*
> *التنبؤ بالطلب Demand forecasting تقدير الكميات المطلوبة من سلعة أو خدمة معينة في الفترات المستقبلية اعتمادًا على بيانات تاريخية أو خبرة سابقة.*

المواقع	التقييم (نقاط 100- 0)			الأهمية النسبية
	(أ)	(ب)	(ج)	
* النقل	60	70	90	0.10
* العمل	70	80	80	0.20
* القرب من السوق	90	60	50	0.10
* الضرائب	80	70	90	0.10

* الخدمات العامة	60	90	80	0.20
* خدمات هندسية وفنية	70	80	90	0.30

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:

العوامل	المواقع		
	أ	ب	جـ
* النقل	6	7	9
* العمل	14	16	16
* القرب من السوق	9	6	5
* الضرائب	8	7	9
* الخدمات العامة	12	18	16
* خدمات هندسية وفنية	21	24	27
المجموع	70	78	82

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

* 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 التجميع Assembly 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.

> *الترتيب على أساس المنتج Product Layout ترتيب المكائن والتجهيزات طبقا لتسلسل عمليات تشغيل الوحدة الواحدة من المنتج.*

2. الإنتاج المتقطع Intermittent production

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.

> *الترتيب على أساس العملية Process Layout ترتيب المكائن والمعدات التي تقوم بنفس الوظيفة في موقع أو قسم واحد.*

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 Project production

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 والموانى 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.

> *الترتيب على أساس الموقع الثابت Fixed position Layout يتم تثبيت مكان المنتج وتتحرك مجاميع العمل حوله لإنجازه.*

4. الإنتاج الهجين Hybrid production

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.

> *الترتيب الخلوي Cellular Layout ترتيب المكائن والمعدات الخاصة بإنتاج عائلة منتجات متشابهة في طريقة إنتاجها أو المواد الأولية في خلية أو مجموعة واحدة.*

* 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 الرئيسية Master Scheduling plan

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 MRP ويجب 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.

تخطيط الطاقة الإنتاجية Capacity planning هي تحديد وضبط قدرة المنظمة على إنتاج السلع والخدمات لمواجهة الطلب.
خطة الإنتاج الرئيسية Master Production Schedule كشف بالمطلوب من المنتجات النهائية أو المكونات الرئيسية المطلوبة خلال فترة زمنية محددة قادمة.

* 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.

نظام تخطيط الاحتياجات المادية Materials Requirement Planning نظام جدولي يختص بتحديد المطلوب من الأجزاء والمواد الأولية للوفاء بمتطلبات خطة الإنتاج الرئيسية محددًا مواعيد إطلاق أوامر الصنع أو الشراء.

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

ثالثًا: 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.

* رقابة المشتريات Purchasing Control

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:

الشراء Purchasing جميع الأنشطة المتعلقة بالحصول على المواد والأجزاء من المنظمات الأخرى لإدامة العملية الإنتاجية.
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 المخزون Inventory 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.

الرقابة على المخزون Inventory Control عمليات إدارة المخزون بطرق تؤدي إلى جعل تكاليفه في حدودها الدنيا سواء كانت كلفة احتفاظ بالمخزون أو كلفة إصدار أوامر الشراء.

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.

نظام الإنتاج الآتي Just-in-Time إنتاج الكميات المطلوبة فعلًا في الوقت المحدد بحيث يتم جدولة وصول المواد المطلوبة إلى خط الإنتاج حين الحاجة لها.

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.

> *نقطة إعادة الطلب Reorder Point هي النقطة التي يجب عندها إعادة طلب أو إصدار أمر الشراء الخاص بأحد الأجزاء أو المواد.*
> *الكمية الاقتصادية للطلب Economic Order Quantity هي الحجم الأمثل الذي تشتري به المواد بحيث تكون الكلفة الكلية للخزين أقل ما يمكن.*

ويمكن حساب هذه الكمية من خلال المعادلة التالية:

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:

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:

ونقطة إعادة الطلب يمكن حسابها كالآتي:

أو

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:

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

وقت الانتظار 3 أيام

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)

* الرقابة على الجودة Quality Control

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.

> *الجودة Quality المطابقة للاستخدام.*
> *الرقابة على الجودة Quality Control عملية التأكيد على أن السلع أو الخدمات المنتجة هي مطابقة للمواصفات المحددة لها.*

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

* الرقابة الإحصائية على الجودة

Statistical Quality Control

استخدام الأساليب الإحصائية في علمية ضبط ورقابة الجودة

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 Grosbyحيث 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.

* التحسين المستمر

Continuous Impronmcnt

عملية مستمرة لا نهائية لتحسين جودة السلع والخدمات.

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.

> *كايزن Kaizen كلمة يابانية تعني عملية التحسين الدائمة المتزايدة للجودة.*

* جدولة الإنتاج Production Scheduling

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

Path والذي 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 مخطط Gantt.

> *جدولة الإنتاج Production Scheduling برمجة عملية تجهيز وتحضير المواد الأولية والموارد الأخرى اللازمة للإنتاج والتأكد من أنها في المكان والزمان الصحيحين.*
> *التعاقب Sequencing تحديد أولويات تشغيل أوامر العمل في مركز عمل واحد أو أكثر.*
> *الجدولة التفصيلية Detailed Scheduling تحديد وقت الابتداء والانتهاء لتشغيل أوامر العمل.*
> *التعجيل Dispatching استعجال تنفيذ أو إنجاز أوامر العمل المتأخرة بسبب نقص المواد أو غياب العاملين أو غير ذلك من الأسباب.*
> *أسلوب PERT هو أسلوب لرقابة وتخطيط المشاريع وحساب زمن إنجازها.*
> *مخطط جانت Gantt Chart مخطط بياني لمتابعة تنفيذ المشروعات.*

رابعًا: قضايا أخرى في إدارة الإنتاج والعمليات

Other Issues in Operations and Production Management

إن حقل إدارة الإنتاج والعمليات أصبح اختصاصًا واسعًا وغنيًا بالآليات والأساليب المختلفة وفيه تكتب الكثير من البحوث والنصوص وتنشر العديد من المجلات العلمية لذا لا يمكن الإحاطة بجميع ما يتضمنه هذا العلم ولكن بقيت هناك بعض الجوانب نتطرف لها في أدناه بشكل مبسط.

* الإنتاجية وقياسها Productivity and Its Measurement

سبق وأن عرفنا الإنتاجية على أنها علاقة بين قيمة المخرجات وقيمة المدخلات وأن جميع منظمات الأعمال تسعى لزيادتها وهذا يعني زيادة عدد الوحدات المنتجة في وحدة الزمن أو من قبل العاملين. وتقاس كما يلي:

مؤشر الإنتاجية الكلية = قيمة المخرجات ÷ قيمة المدخلات

ويجب أن يكون هذا المؤشر ذي قيمة أكبر من واحد لكي تقول أن الإنتاجية جيدة. وهناك قياسات فرعية للإنتاجية تسمى الإنتاجية الجزئية منها إنتاجية العاملين وإنتاجية الطاقة وإنتاجية رأس المال والإنتاجية متعددة العوامل التي تجمع بين عاملين أو أكثر ويمكن حساب كل منها كالآتي:

> *إنتاجية العاملين= قيمة المخرجات ÷ قيمة أجور العاملين*
> *إنتاجية المواد الأولية = قيمة المخرجات ÷ قيمة المواد الأولية المستهلكة في الإنتاج*
> *إنتاجية رأس المال = قيمة المخرجات ÷ قيمة رأس المال المستثمر*
> *إنتاجية الطاقة = قيمة المخرجات ÷ قيمة الطاقة المستهلكة*

أما الإنتاجية متعددة العوامل فيمكن قياسها:

> *إنتاجية العاملين والطاقة = قيمة المخرجات ÷ (قيمة أجور العاملين + قيمة الطاقة المستهلكة)*
> *إنتاجية المواد الأولية ورأس المال وأجور العاملين = قيمة المخرجات ÷ (قيمة المواد الأولية + قيمة رأس المال + قيمة أجور العاملين)*

وتتأثر الإنتاجية بعوامل متعددة منها الحوافز المدفوعة للعاملين وأجورهم ونوعية المواد الأولية والمكائن وظروف العمل وكفاءة الإدارة بجدولة العمل.

الإنتاج الرشيق (Lean Manufacturing (Production

ويعرف أيضًا باسم الإنتاج الموجه بالقيمة وهو نمط من الإنتاج يبحث عن تقليل وإزالة الضياعات والأنشطة غير المنتجة التي لا تضيف قيمة للمنتج النهائي وقد طورته شركة تويوتا.

> *الإنتاج الرشيق Lean Production نمط الإنتاج الذي يبحث عن إزالة جميع الأنشطة التي لا تضيف قيمة للمنتج النهائي.*

* إعادة هندسة العملية Process Reengineering

يقصد بها إعادة التفكير وإعادة التصميم لكافة العمليات التي تؤدي إلى خلق السلع أو الخدمات. وفي إطار هذه الإعادة يتم إزالة العمليات أو تبسيطها أو تعديلها وخاصة تلك التي لا تخلق قيمة حقيقية للمنتج. وقد ركزت الشركات على هذه الظاهرة بعد أن تطور استخدام الكمبيوتر ومجالات الاستفادة منه وكذلك تقادم الكثير من التكنولوجيا وعمليات الإنتاج. ويساهم في هذه العملية فرق عمل من جميع الأقسام مدارة ذاتيًا وتطور الأفكار الجديدة وتنفذها.

> *إعادة هندسة العملية Process Reengineering إعادة التفكير وإدارة التصميم لكافة العمليات التي تؤدي على خلق سلع وخدمات.*

* الجيود السداسية Six Sigma

هي أسلوب أو تقنية إحصائية هدفها تقليل العيوب بشكل كبير جدًا بحيث يصل إلى 3.4 وحدات في كل مليون وحدة منتجة، وقد طورتها شركة موتورولا Motorolla، وهو هدف طموح جدًا ويمثل مقياسًا رفيعًا للجودة.

> ** الجيود السداسية Six Sigma أسلوب إحصائي هدفه تقليل العيوب بشكل كبير جدًا ليصل إلى 3.4 وحدة لكل مليون وحدة منتجة.*

* الزبونة (الإيصاء الواسع) Mass Customization

لقد أدت التكنولوجيا الحديثة المتطورة إلى تآكل مفهوم الإنتاج الواسع حيث المنتجات القياسية النمطية وأدت إلى ظهور ما يسمى بالإيصاء الواسع أو الزبونة حيث يتم تفصيل المنتجات على وفق ذوق كل زبون. وبعبارة أخرى فهي عملية الإنتاج المرنة التي تسمح بإنتاج سلع أو خدمات بناء على رغبة وذوق الزبون بمفرده.

> *الزبونة (الإيصاء الواسع) Customization عملية الإنتاج المرنة جدًا التي تسمح بإنتاج سلع وخدمات على وفق الزبون المفرد وحسب ذوقه ومواصفاته.*

المرجع: العامري، صالح مهدي محسن، وطاهر محسن منصور الغالبي، (2011م)، (كتاب : الإدارة والأعمال)، الصادر عن دار وائل للنشر والتوزيع، الأردن، عمان، الطبعة الثالثة.