



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

January 12, 2024 الكاتب : د. محمد العامري عدد المشاهدات : 20360



إدارة الإنتاج والعمليات

إن منظمات الأعمال وجدت لكي تنتج سلعة أو خدمة ترى أنها مطلوبة من قبل شرائح معينة في المجتمع أو من قبل المجتمع بأكمله ولها القدرة على تقديم هذا المنتج بشكل يتقبله المجتمع وتحقق هي ربحاً معقولاً منه ولفرض 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 للمجتمع من خلال العمليات التسويقية المختلفة. وسنركز في هذا الفصل على جميع الأنشطة المرتبطة بإدارة الإنتاج والعمليات في المنظمة.

أولاً: مفهوم إدارة الإنتاج والعمليات وأهميتها

Operations & Production Management and Its Importance

لقد شهد مفهوم إدارة الإنتاج والعمليات تطويراً كبيراً 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 بها. 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 أولاً 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 بإجراءات 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 رئيسية 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 تتصرف بالكفاءة والجودة العالية والإنتاجية المرتفعة.

*** عمليات التحويل Transformation process**

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

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

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 ثلاثة 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 الحاسلة أثناء عمليات التحويل Magnitude of Change وهي درجة أو مدى التغيير العادي الذي يحصل على الموارد أثناء عملية التحويل من صيغتها الأولية إلى شكلها كمنتج نهائي. فالصناعة مثلاً تقوم بتغيير كبير وجذري في المواد الأولية لتحويلها إلى سلع، مثل على ذلك تحويل الخشب إلى أثاث وهو صيغة مختلفة تماماً عن المادة الأولية في حين أن عملية نقل المسافرين من مدينة إلى مدينة هي مجرد حركة لا تؤثر جسدياً على المسافر. وبين هذين القطبين فإن عمليات التحويل تختلف في عددها وحسب طبيعة المنتج.

- عدد عمليات الإنتاج Number of production processes فهناك بعض الأعمال الصعبة التي لا تستخدم إلا عدداً محدوداً من عمليات التحويل في حين أن المنظمات الكبيرة مثل شركات إنتاج السيارات فإن عملياتها تكون كثيرة إلى أن تنتهي بالمنتج النهائي الذي هو السيارة وإنما 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 كيماوية في المواد الأولية لتحويلها إلى منتجات أو مخرجات ذات فائدة أكبر، مثل ذلك تجميع 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 جمعي جميع أجزاء مختلفة مع بعضها للوصول إلى منتج تام مثل ذلك تجميع التلفزيون أو الشلاجة أو السيارة وغيرها، ونركز هنا على عدم وجود تجميع لأي جزء من الأجزاء بل عمليات تجميع فقط. أما في ميدان الخدمات فإن الجمع بين مكونات وجبة الإفطار الصباحية في مائدة واحدة وتقدمها للزبون هو مثال على نظام التجميع في الخدمات

3. نظم تدوائية Synthetic systems وهي نظم تجميع بين التصنيع والتجميع مع بعض، حيث يتم تجميع بعض الأجزاء وجمعها مع أجزاء أخرى جاهزة للوصول إلى منتج نهائي. مثل 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 وغيرها.

4. نظم تحليلية Analytic systems وهذه تقوم على أساس تفكيك أو تحليل مكونات المادة الأولية لاستخراج منتجات جديدة مثل 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 وحجمها 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 بتكلفة معقولة بحيث يستطيع الزبون أن يشتري المنتج بسهولة وكذلك تكون الكلفة معقولة لمنطقة 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 للتغيرات التي تحصل في بيئه 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 منها.
- 8- الالتزام بأخلاقيات الأعمال والمسؤولية الاجتماعية responsibility Business Ethics and social responsibility وهو التزام المنظمة أخلاقيا واجتماعيا تجاه الشرائح المختلفة في المجتمع.
إن هذه الأهداف لا يمكن تحقيقها معا 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 العبادلة Trade - off أي عندما نريد تحقيق هدف لأبد 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 مثلاً 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 متباعدة بحيث أن اختيار أحد الأهداف يؤدي إلى التضحية بالهدف الآخر أو جزء منه.

المنظمات الصناعية Manufacturing organizations هي منظمات تنتج سلعاً مادية ملموسة.
المنظمات الخدمية Service organizations هي منظمات تنتج خدمات التي هي تفاعلات اجتماعية غير ملموسة ولا يمكن تخزينها.

الخدمة السلعة

- * 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 الزبائن ومتباينة من شخص لآخر ومن وقت لآخر
- * الزبائن يشاركون في عملية الإنتاج في أغلب الأحيان
- * موقع المنظمة الخدمية حيوى جداً لنجاحها
- * كثيفة القوى العاملة

- * مادية ملموسة
- * يمكن تخزينها لاستهلاك لاحقاً
- * الإنتاج منفصل عن الاستهلاك
- * يمكن عرضها قبل الاستهلاك
- * يمكن قياس جودتها بسهولة
- * تقاس الجودة من خلال مؤشرات مادية كمية
- * منتجات قياسية أو معيارية موحدة
- * الزبائن ليس له علاقة بعملية الإنتاج
- * الموقع لا يهم كثيراً في نجاح المنظمة الصناعية
- * كثيفة رأس المال

* التطور التاريخي لإدارة الإنتاج والعمليات Management

لقد بزرت 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 بالمعرفة 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 لفرض زيادة الأرباح خصوصاً 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 وتقدير الأجزاء والعمليات Standardization حيث أدى هذا إلى خفض التكاليف وضبط جودة المنتجات.

2. عند توسيع 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 وتطور 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 إدارة الإنتاج Production Management.

3. تتميز هذه المرحلة بظهور المعايير والمعايير المؤتممة 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 خصوصاً في اليابان حيث أوجد أيسشكاؤ Ishikawa ما يسمى بحلقات الجودة Quality circles كذلك استعانت اليابان بعلماء أمريكيان لتطوير أساليب ضبط الجودة وتحقيقها إحصائياً، وهنا بدأ أيضاً الاهتمام بإنتاج الخدمات وظهور مصطلح إدارة الإنتاج والعمليات Production and operations management، كم حصلت تطورات مهمة في عمليات تخطيط الإنتاج ومستلزماته المادية.

4. لقد توسيع استخدام الكمبيوتر في مجال العمليات الإنتاجية خصوصاً مجال التصميم حيث ظهر مصطلحاً CAM و CAPP وهما نظاماً تصميم وتجميع بالاعتماد على الكمبيوتر كذلك ظهرت من الإنتاج المرن flexible computer integrated manufacturing systems (fms) وكذلك نظم الإنتاج المتكاملة (computer integrated manufacturing systems (CIMS)). واستمر التطور في جانب التجهيزات والجوانب المادية ورافق ذلك تطور في المجال الإداري والتنظيمي حيث طورت شركة Toyota نظام الإنتاج الآني (Just - in - time JIT) والذي يعد تحولاً جذرياً في نظم الإنتاج وخفض تكاليف المخزون. ومن التطورات الأخرى البارزة في هذه المرحلة هو ظهور العديد من جوائز التميز والجودة مثل جائزة Malcolm Baldrige وجائزة Deming وجائزة الأوروبية للجودة وهي مخصصة للشركات المتميزة في أدائها وجودة منتجاتها. كذلك وضعت المنظمة العالمية للتقييس شروطاً تمثل الحدود التي يجب أن تلتزم بها الشركات عند إنتاج منتجاتها سميت بـ ISO 9000 و ISO 14000 وغيرها.

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

ثانياً: تخطيط الإنتاج Production planning

حتى وقت ليس بالبعيد كان ينظر إلى إدارة الإنتاج والعمليات باعتبارها نشاط يركز عمله أساساً على التعامل مع المشاكل اليومية الفنية ومراقبة العمليات الإنتاجية على المدى القصير بعيداً عن النظرة الشاملة والارتباط الأساسي للعمليات الاستراتيجية والتخطيط الاستراتيجي. واليوم فإن منظمات الأعمال أصبحت أكثر اهتماماً بإستراتيجية العمليات باعتبارها أساسية لنجاح المنظمة في البيئة التنافسية. وسنبدأ في الفقرة التالية بالحديث عن استراتيجية العمليات ومن ثم أنواع أخرى 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 الالزمة 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 وكيفية 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 وتطور التكنولوجيا فيها كثيراً 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 موقع وحجم 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 وأخيراً 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 الروية التي تستند إليها وظيفة العمليات في تحديد الكيفية التي تتخذ بها القرارات لتحقيق الترابط والتكميل 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 خارجية

- بحوث السوق
- سلوك المنافسين
- اقتراحات خارجية
- البحوث والمؤتمرات والمجلات العلمية

مصادر داخلية

- * قسم البحث والتطوير
- * تحليل اقتراحات الزبائن
- * العاملون

ولابد من إجراء تصفية للأفكار الكثيرة حيث أن بعضها غير عملي ولا يمكن تنفيذه وإنجاحه يكلف كثيراً

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 مثلاً 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 تلجم الشركات إلى ما يسمى التصميم المتزامن Concurrent Design حيث يشترك في عملية التصميم العاملون والمهندسو من مختلف الأقسام أو تجميع أجزاء المنتج لتجنب التعقيد وتسهيلا 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 الالزمة للإنتاج. ويمكن أن نعرف التنبؤ بالطلب على أنه تقدير الكميات المطلوبة من منتج معين سواء كان سلعة أو خدمة خلال فترات مستقبلية اعتماداً على بيانات تاريخية أو خبرة سابقة. وإذا حصل خطأ في التقدير فإن هناك كلفة تترتب على ذلك الخطأ وتناسب 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 السلسل الزمنية، ومن الطرق التي يعتمد عليها: التمهيد الأسني والمربيعات 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 كل الحالين فإن القرار يعتبر من القرارات الاستراتيجية. ويمكن أن يجري البحث عن موقع لوحدة إنتاجية جديدة أو في حالة التوسيع وعدم إمكانية الموقع الحالي استيعاب هذا التوسيع 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 فمثلاً 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 ووسائله ومدى القرب من الموانئ أو السكك الحديدية.
4. الأرض وكلفتها.
5. مدى توفر رأس المال.
6. البنية التحتية العلمية خصوصاً للصناعات ذات التكنولوجيا العالية.

وهناك طرق عديدة لاختيار الموقع منها ما هو معقد جداً ويستخدم أساليب بحوث العمليات المتقدمة ومنها ما هو أبسط من ذلك. لكن الأكثر شيوعاً 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 علماً 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 أوّل.

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 اعتماداً على بيانات تاريخية أو خبرة سابقة.

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

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

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:

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

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

* **أنماط الإنتاج والترتيب الداخلي للوحدة الإنتاجية Production types and facility layout**
 إن ترتيب المكائن والمعدات والأقسام والشعب في المصانع أو المنظمة الخدمية يعتمد على نوع المنتج ونمط الإنتاج. وبشكل عام فإن هناك أربعة أنماط من الإنتاج.

١. الإنتاج المستمر Continuous Production

وهو نمط يخص المنتجات التي تنتج بحجم كبيرة جداً وتنوع قليل جداً، فمثلاً جميع الأجهزة الكهربائية والسيارات تنتج بهذا الأسلوب، ويطلق عليه أيضاً 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 يلائم 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 تابعياً وطبقاً لسلسل عمليات تشغيل المنتج. ويتميز نمط الإنتاج المستمر بكون العاملين قليلي المهارة وأن المهمة الواحدة لا تستغرق سوى دقيقة واحدة أو أقل أو أكثر قليلاً كما أن المكائن متخصصة جدًا وأن حجم الإنتاج ضخم جدًا وعدد المنتجات قليل التنوع.

الترتيب على أساس المنتج Product Layout ترتيب المكائن والتجهيزات طبقاً لسلسل 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 المشغولة للانتظار ربما أيام قبل أن يصلها دور التشغيل. إن الترتيب الذي يلائم هذا النمط من الإنتاج هو الترتيب على أساس العملية Process Layout ويسمى أحياناً الورشة 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 وتصلح 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 يتضمن بالمرونة.

3. إنتاج المشاريع Project production

وهذا النوع هو الخاص بإنتاج منتجات ضخمة الحجم مثل الطائرات والships أو المساكن أو أي مشاريع أخرى مثل كتابة رسالة دكتوراة أو عملية جراحية معقدة كذلك فإن بناء الجسور والمطارات والموانئ وعمليات إصلاح مناهج التعليم وغيرها. والمنتج هنا وحيد من نوعه ولا ينتج أكثر من وحدة واحدة في المرة الواحدة. إن الترتيب الذي يلائم 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 وتحطيط دقيق لطول الفترة الزمنية التي قد تتمتد إلى عدة سنوات. كذلك فإن المنتج يكون ثابتاً في مكانه ومحاجم العامل تتحرك حوله على عكس الإنتاج في النمطين السابقين.

الترتيب على أساس الموقع الثابت Fixed position Layout يتم تثبيت مكان المنتج وتتحرك محاجم العامل حوله لإنجازه.

4. الإنتاج الهجين Hybrid production

وهو نموذج مختلط من النمطين الأول والثاني ودرجات مختلفة من الحجم حيث يكون الهدف من تبنيه هو الاستفادة من مزايا النمطين وتجنب مساوئهما والترتيب الذي يلائم هذا النوع على درجة كبيرة من التنوع وأوضح صورة له هو الترتيب الخلوي Cellular Layout وتكنولوجيا المحاجيع Technology Group وهو يتم اللجوء إلى هذا النمط عندما تكون هناك أعداد كبيرة من المنتجات ويطلب إنتاج حجوم كبيرة منها فيتم تصنيفها إلى عوائل مشابهة 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 والمقطعي. ومن أهم المزايا تشكيل عناقيد من فرق العمل تعمل في خلايا متعددة لحل المشاكل بشكل مشترك ويتحقق هذا مرونة عالية حيث يستطيع العاملون إنجاز أغلب المهام كما أن قرب المسافات بين الخلايا أو المحاجيع يساعد في تحقيق المرونة وسرعة الحركة.

الترتيب الخلوي Cellular Layout ترتيب المكائن والمعدات الخاصة بإنتاج عائلة منتجات مشابهة 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 المصادر 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 مثل 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 أسبوعياً خلال فترة قادمة تصل إلى ثلاثة أو أربعة شهور. وخطوة 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 العادي MRP ويجب أن نوضح عدد الوحدات المطلوبة في كل أسبوع على الأقل لشهرتين التاليتين حيث لا يمكن أن يجرى أي تعديل عليها وتمثل التزاماً يجب تنفيذه للوفاء باحتياجات الزبائن وتسمى هذه الفترة الثابتة. أما الفترة الباقيّة 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 والممواد 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 والم المواد 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 والم المواد الأولية للوفاء بمتطلبات خطة الإنتاج الرئيسية محددةً مواعيد إطلاق أوامر الصنع أو الشراء.

ومن الجدير بالذكر فإنه امتداداً 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 ب مختلف الأقسام في منظمة الأعمال.

ثالثاً: 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 لفرض 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 وكل الأصناف المشتررة منها كانت صغيرة.

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

صدقانية المجهزين Suppliers Reliability: إن الهدف الرئيسي للشراء هو الحصول على المواد بنوعية كبيرة وبسعر معقول ولكن هذا ليس كافيًا فلابد من التأكد من صدقانية المجهزين وقابلاتهم لاحترام مواعيد التسليم.

فترات السداد Credit Terms: وهذه يجب دراستها بعناية ومعرفة المجهزين الذين يتعاملون بالتسديد الفوري النقدي والذين يعطون فترات سداد مناسبة، وفي حال التسديد الفوري النقدي فهو يعطي المجهز خصومات مناسبة بالأسعار

كلفة النقل Shipping Costs: حيث أن كلفة النقل يجب أن تناقش أولاً 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 محمد 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 وتحتاج إلى إدارة المخزون والتأمين عليه وتوفير جو ملائم للخزن مع مطارات العاملين في هذه المخازن. والتكلفة 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 جزءاً من المنتج أثناء عمليات الإنتاج.
- 2- المخزون تحت التسليم Work-in-Process Inventory: ويكون من الأجزاء أو المواد المصنفة جزئياً 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 فضلاً 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 تماماً 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 تفادياً لتكاليف الخزن وتتبع شركة Toyota نظام Dock-to-Dock أي من دكة التفريغ إلى خط الإنتاج حيث أنها طورت نظام للمجهزين بأسعار تفضيلية لهم تشجعهم على فحص المواد والأجزاء وتدقيقها تماماً وشحنها بأوقات محددة بحيث ترسّل مباشرة بعد تفريغها من الشاحنات إلى خط الإنتاج.

نظام الإنتاج الآتي Just-in-Time إنتاج الكميات المطلوبة فعلاً 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 (ROP) وحجم الوجبة الاقتصادية (EOQ). ونقطة إعادة الطلب تعني النقطة المثلث أو مستوى حجم المخزون الذي يفترض أن يعاد الطلب عنده إما حجم الوجبة الاقتصادية

فهو أسلوب لحساب كمية الطلب المثلث 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:

$0 = \text{كلفة إصدار أمر الشراء.}$

$0 = \text{كمية الطلب السنوية.}$

$H = \text{كلفة الاحتفاظ بالمخزون سنويًا (قد تكون مبلغًا محدودًا أو نسبة مئوية من كلفة الوحدة الواحدة).}$
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:

نقطة إعادة الطلب يمكن حسابها كالتالي:
أو

و L التي تمثل وقت الانتظار هي عبارة عن الزمن المنصرم بين لحظة إصدار أمر الشراء وتاريخ استلام الكمية المشتراء 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 تقيس جودة السلعة من خلال المواد التي صنعت منها ومن خلال الأبعاد والمواصفات العاديّة 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 شهادة للشركة وتعطي مصداقية للمنتجات وتجلب ولاء الزبائن. كذلك فإنها تساعده في فتح الأسواق العالمية للشركة ولمنتاجاتها 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 تتحقق 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 (TQM) Total Quality Management وهو مرحلة متقدمة من عملية إدارة الجودة وضبطها حيث يشير إلى تكريس كافة جهود منظمة الأعمال لتحسين الجودة وتحقيق رضا الزبائن 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 الخدمة

- * 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 نظافتها وملاءمتها
- * السرعة في تقديم الخدمة

أبعاد جودة السلعة

- * الأداء: مثل وضوح الصور في التلفزيون
- * المطابقة للمواصفات
- * المعولية: احتمال أداء المنتج لوظيفته بدون عطل لفترة طويلة.
- * القابلية للصيانة والإدارة
- * المتنانة: الصلاحية وتحمل الخدمات
- * العمر التشغيلي والديمومة في العمل
- * الخصائص الجمالية الإضافية

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.

استخدام الأساليب الإحصائية في علمية ضبط ورقابة الجودة

و قبل أن نختتم 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 Crosby حيث ركز الأول على تخطيط وتنظيم عمليات إدارة الجودة وركز الثاني على نشر ثقافة الجودة من خلال كتابيه Quality Without Tears و Quality is free. وفي اليابان فإن العالم Ishikawa اشتهر بتطوير أدوات المساعدة في حل مشاكل الجودة منها مخطط السبب والأثر الذي عرف باسم مخطط ايشيكاوا أيضاً وكذلك عرف بتطويره أسلوب حلقات الجودة.

* التحسين المستمر

Continuous Improvement

عملية مستمرة لا نهاية لتحسين جودة السلع والخدمات. وأخيراً فإن مصطلح التحسين المستمر (Continuous Improvement) هو العملية اللانهائية لتحسين الجودة في ظل المنافسة الحادة والتطور التكنولوجي هو الآخر أسلوب تتبناه الشركات اليوم لدعم موقفها في السوق تقابلها في اليابان كلمة Kaizen والتي تشير أيضاً إلى العملية التطويرية الlanهائية لتحسين الجودة وبشكل متزايد.

Kaizen كلامه يابانية تعني عملية التحسين الدائمة المتزايدة للجودة.

* جدولة الإنتاج Production Scheduling

يقصد بالجدولة برمجة عمليات تجهيز وتحضير المواد الأولية والمواد 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 تحريرها 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. ولا بد من الإشارة إلى مصطلحين مهمين: هما التعاقب Sequencing والجدولة التفصيلية Detailed Scheduling. فالتعاقب هو تحديد أولويات تشغيل أوامر العمل أو الشفارات في مركز عمل واحد أو أكثر حيث تعتمد إحدى الطرق المعروفة في هذا المجال مثل طريقة ما يصل أولاً يشغل أولاً أو طريقة تاريخ الاستحقاق المبكر أو غيرها. أما الثاني - الجدولة التفصيلية - فالملخص به تحديد وقت الابتداء بتشغيل أمر العمل ووقت الانتهاء منه. كذلك فقد يضطر المسؤولون عن الإنتاج لاعتماد أسلوب التوجيه أو الاستنفار 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 الحرj

والذي يقوم على أساس رسم شبكة أعمال تمثل جميع الأنشطة الخاصة بالمشروع وحسب تعلقيها الفنية، 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 أواصر العمل في مركز عمل واحد أو أكثر.

الجدولة التفصيلية Detailed Scheduling تحديد وقت الابتداء والانتهاء لتشغيل أواصر العمل.

التجهيز Dispatching استعجال تنفيذ أو إنجاز أواصر العمل المتأخرة بسبب نقص المواد أو غياب العاملين أو غير ذلك من الأسباب.

أسلوب PERT هو أسلوب لرقابة وتنظيم المشاريع وحساب زمن إنجازها.
مخطط جانت Gantt Chart مخطط بياني لمتابعة تنفيذ المشروعات.

رابعاً: قضايا أخرى في إدارة الإنتاج والعمليات

Other Issues in Operations and Production Management

إن حقل إدارة الإنتاج والعمليات أصبح احتضاناً واسعاً وغنياً بالآليات والأساليب المختلفة وفيه تكتب الكثير من البحوث والنصوص وتنشر العديد من المجلات العلمية لذا لا يمكن الإحاطة بجميع ما يتضمنه هذا العلم ولكن بقية هناك بعض الجوانب تتطرق 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 = $\frac{\text{قيمة المدخلات}}{\text{قيمة المخرجات}}$
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 كالتالي:

$$\text{إنتاجية العاملين} = \frac{\text{قيمة المخرجات}}{\text{قيمة أجور العاملين}}$$

$$\text{إنتاجية المواد الأولية} = \frac{\text{قيمة المخرجات}}{\text{قيمة المواد الأولية المستهلكة في الإنتاج}}$$

$$\text{إنتاجية رأس المال} = \frac{\text{قيمة المدخلات}}{\text{قيمة رأس المال المستثمر}}$$

$$\text{إنتاجية الطاقة} = \frac{\text{قيمة المخرجات}}{\text{قيمة الطاقة المستهلكة}}$$

أما الإنتاجية متعددة العوامل فيمكن قياسها:

$$\text{إنتاجية العاملين والطاقة} = \frac{\text{قيمة المخرجات}}{\text{قيمة أجور العاملين + قيمة الطاقة المستهلكة}}$$

$$\text{إنتاجية المواد الأولية ورأس المال وأجور العاملين} = \frac{\text{قيمة المخرجات}}{\text{(قيمة المواد الأولية + قيمة رأس المال + قيمة أجور العاملين)}}$$

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 أيضاً 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 توبيوتا.

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 ذاتياً وتتطور الأفكار الجديدة وتنفذها.

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

* الحيود السادسية (Six Sigma)

هي أسلوب أو تقنية إحصائية هدفها تقليل العيوب بشكل كبير جداً بحيث يصل إلى 3.4 وحدات في كل مليون وحدة منتجة، وقد طورتها شركة موتورولا Motorola، وهو هدف طموح جداً ويمثل مقياساً رفيعاً للجودة.

* الحيود السادسية *Six Sigma* أسلوب إحصائي هدفه تقليل العيوب بشكل كبير جداً ليصل إلى 3.4 وحدة لكل مليون وحدة منتجة.

* الزبونية (الإيصال الواسع) (Mass Customization)

لقد أدت التكنولوجيا الحديثة المتقدمة إلى تأكّل مفهوم الإنتاج الواسع حيث المنتجات القياسية النمطية وأدت إلى ظهور ما يسمى بالإيصال الواسع أو الزبونية حيث يتم تفصيل المنتجات على وفق ذوق كل زبون. وبعبارة أخرى فهي عملية الإنتاج المرنّة التي تسمح بإنتاج سلع أو خدمات بناء على رغبة وذوق الزبون بمفرده.

الزبونية (الإيصال الواسع) *Customization* عملية الإنتاج المرنّة جداً التي تسمح بإنتاج سلع وخدمات على وفق احتياجات المفرد وحسب ذوقه ومواصفاته.

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