الفصل الخامس / تخطيط الاحتياجات من المواد MRP

مفهوم تخطيط الاحتياجات من المواد MRP:

إن الشركات التي تنتج منتجات أو عناصر نهائية من مكونات وأجزاء مشتراة، ومكونات وأجزاء مصنعة تحتاج إلى طريقة نظامية لتخطيط احتياجاتها من تلك المكونات والأجزاء، هذه الطريقة تعرف بتخطيط الاحتياجات من المواد MRP

و تعرف نظام MRP بانه نظام يستخدم لأجل الرقابة على الخزين والعملية الإنتاجية من خلال ترجمة جدولة الإنتاج الرئيسة (MRP) إلى الاحتياجات الصافية لكل عنصر من عناصر المخزون والرقابة على تدفق الأجزاء، لإتمام إنتاج السلع في مواعيد استحقاقها معتمداً على الحاسوب كوسيلة لإسراع وزيادة كفاءة وفاعلية المنظمة بالتزاماتها تجاه زبائنها، وموائمة موارد المنظمة مع متطلبات الإنتاج الحالية والمتوقعة.

منافع نظام تخطيط الاحتياجات من المواد MRP

١. تخفيض مستويات المخزون، ومن ثم تخفيض تكاليف الخزين.
٢. تقليل نسبة التلف في التجميعات الثانوية، بسبب استخدام الأجزاء الصحيحة.
٣. يساعد في عملية التنبؤ الاحصائي لمكونات المنتج النهائي.
٤. دعم المدراء بالمعلومات المفيدة لتخطيط الطاقة، والمتطلبات المالية التخمينية.
٥. تحسين فاعلية جدولة الإنتاج.
٦. زيادة مستوى خدمة الزبون.
٧. الاستجابة بسرعة لتغيرات السوق.

فلسفة نظام تخطيط الاحتياجات من المواد MRP :

ان فلسفة نظام تخطيط الاحتياجات من المواد MRP تقوم على الطلب المستقل والطلب المشتق (التابع)، ويستمد نظام MRP قوته من خلال التمييز بين صنفين من الخزين هما مخزون الطلب المستقل، و مخزون الطلب المشتق أو التابع.

أ- مخزون الطلب المستقل: إن الطلب المستقل هو الطلب على عنصر أو منتوج نهائي معين، الذي يتوافر للايفاء بطلبات الزبائن، و يكون مستقلاً عن الطلب الواقع على عنصر أو منتوج نهائي آخر، فمثلاً إن الطلب على التلفزيون لا يرتبط بالطلب الواقع على غسالة الملابس أو الطباخ.

ب- مخزون الطلب التابع: يتمثل بالخزين الصناعي، والمقصود بالتابع هو إن الطلب على عنصر معين يكون مرتبطاً بالطلب على عنصر آخر، أي إن الطلب على الأجزاء والمكونات يشتق من الطلب على عناصر أخرى.

فعندما يكون الطلب على المنتجات النهائية معروفاً، فإننا نستطيع أن نحسب كمية الأجزاء والمكونات المطلوبة التي تدخل في تصنيع أو تجميع تلك المنتوجات لان الطلب على هذه الأجزاء يكون تابعاً أو معتمداً على طلب العنصر النهائي بصورة مباشرة.

على سبيل المثال في مصنع لصناعة السيارات، إن الطلب على الأبواب، المحرك، الإطارات، والعجلة القيادة ... الخ من مكونات السيارة يعتمد على عدد السيارات المطلوب إنتاجها خلال فترة معينة. فإذا كان المطلوب إنتاج (١٠٠) سيارة في أسبوع معين، فان الطلب التابع على مكونات السيارات سيكون بواقع ٤٠٠ باب، ١٠٠ محرك، ٥٠٠ إطار، ١٠٠ عجلة قيادة.

٢. تسوية طلبات الاحتياج على وفق وحدة الزمن سواء كانت تلك الطلبات تخص الإنتاج أم الشراء: إذ يتم تحديد كمية الاحتياج وتأريخ الاحتياج لكل جزء مكون للأصل (الوحدة النهائية).

انواع نظام تخطيط الاحتياجات من المواد MRP

هناك عدة أنواع من أنظمة MRP حيث يقسم إلى:

أ- MRP1 نظام السيطرة على الخزين.

ب- MRP2 نظام السيطرة على الإنتاج و الخزين.

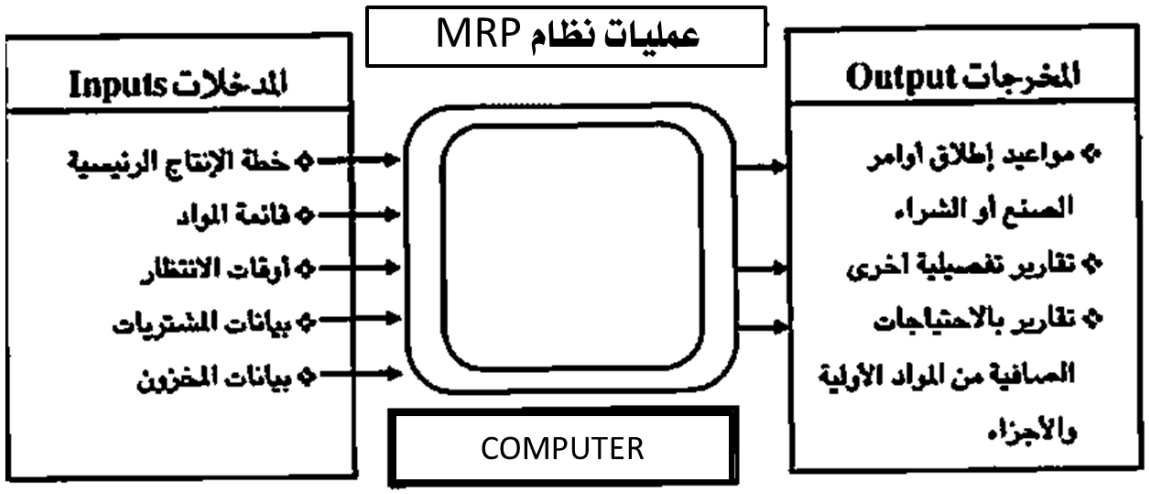
ج- MRP3 نظام تخطيط المواد الصناعية.

المدخلات الرئيسة لنظام MRP والتي تستخدم في حسابات أجزاء النظام وإصدار مخرجاته هي:

١. جدول الإنتاج الرئيسة (Master Production schedule - MPS)

٢. التركيبة الفنية للمنتوج (structure Product) أو قائمة المواد (Bill of Materials - BOM)

٣. سجلات المخزون (Inventory Records)



شكل الية عمل نظام تخطيط الاحتياجات من المواد MRP

١. جدول الإنتاج الرئيسة (Master Production schedule - MPS)

جدول زمني يبين عدد المنتجات أو العناصر النهائية التي يجب أن تنتج ومتى تنتج. أن خطة الإنتاج الإجمالية التي تعد عادة على أساس شهري تتضمن كشفاً أجمالياً بعوائل المنتوج وكميات إنتاجها من دون تخصيص لمنتوج معين ضمن العائلة الواحدة، لذلك فان جدول الإنتاج الرئيس، الذي يعد عادة على أساس أسبوعي، يمثل تجزئة تفصيلية لخطة الإنتاج الإجمالية، إذ يتم تجزئة كل عائلة منتوج إلى أنواع المنتجات التي تتضمنها وأصناف كل منتوج فيها، وكمياتها، ومواعيد إنتاجها.

٢. التركيبة الفنية للمنتوج أو قائمة المواد (Bill of Materials BOM)

إن الطلب المشتق للاحتياجات يظهر بصورة واضحة من خلال التركيبة الفنية للمنتوج، إذ إنها تبين كيف يتم صنع المنتوج النهائي من التراكيب والأجزاء والمجاميع الفرعية والمواد الأولية،من خلال التركيبة الفنية للمنتوج، وتتضح العلاقات التي تربط بين الأجزاء والتراكيب والمواد الأولية، التي تدخل في تركيب المنتوج النهائي الذي يؤخذ من جدولة الإنتاج الرئيسة، كذلك تبين تكرار هذه الأجزاء، أي الكميات المطلوبة منها لصنع المنتوج النهائي، والمستوى الذي تقع فيه هذه التراكيب أو الأجزاء أو المواد.

ويمكن تعريف التركيبة الفنية للمنتوج بأنها عبارة قائمة او كشف يدرج ضمنها جميع العناصر و المكونات و المواد و الاجزاء المطلوبة لتصنيع كل عنصر او منتوج نهائي، و تحتوي على وصف مختصر لكل عنصر ، و تحديد الكمية اللازمة من كل عنصر ووقت الحاجة إليها أو وقت الانتظار لتوفيره.

وان التركيبة الفنية للمنتج تعكس تسلسل الخطوات الضرورية لإنتاج المنتج والعلاقات التي تربط بين الأجزاء والمكونات، فالمستوى الأعلى يأخذ رقم (صفر) ويسمى بالمنتج ألابوي، ويمثل المنتج النهائي، في حين يأخذ التجميع الفرعي المستوى الأول، وهكذا فإن أدنى مستوى في التركيبة يأخذ أكبر رقم، وكما هو مبين في شكل التالي:

المنتوج/العنصر: مفرغة هواء كهربائية ٠٠١(A) المستوى: ٠ (صفر)			
رقم الجزء	اسم الجزء	كمية الاستخدام المطلوبة	المستوى
٠١٠	مفتاح التشغيل (B)	١	١
٠١١	محرك كهربائي (C)	١	١
٠٣٠	لولب تثبيت (L)	٤	٣
٠٢٠	متسعة كهربائية (F)	١	٢
٠٢١	مجموعة أسلاك التوصيل (G)	١	٢
٠٢٢	محور المحرك (H)	١	٢
٠٣٠	لولب تثبيت (L)	٢	٣
٠٣١	بوشه (M)	٢	٣
٠٣٢	حافظة زيت (N)	٢	٣
٠٢٣	ملف كهربائي (I)	١	٢
٠١٢	إطار معدني (D)	١	١
٠١٣	مروحة (E)	١	١
٠٢٤	غطاء تثبيت المروحة (J)	١	٢

بطاقة مواد لمفرغة هواء كهربائية

أنواع التركيبة الفنية للمنتوج (BOM)

أ- التركيبة الفنية المعيارية

تتكون هذه التركيبة من خلال المجاميع الفرعية للمنتج او تنظم وفق خيارات المنتج.

مثال: إذا افترضنا أن شركة لصناعة السيارات تنتج سيارات بـ (١٠) أنواع من المحركات و (١٠) أنواع من الهياكل الخارجية في هذه الحالة يجب على الشركة أن تهيئ ١٠٠ تركيبة فنية، على اعتبار إن لكل نموذج ستكون له تركيبة فنية خاصة به. وهذا يتطلب بذل جهود كبيرة في إدامة وخزن حجم هائل من البيانات التشغيلية المتعلقة بالتراكيب الفنية أعلاه. ولتجنب مثل هذه المشاكل يتم اعتماد التركيبة الفنية المعيارية والتي تمثل التراكيب الأساسية للنماذج الرئيسة مثل المحرك والهيكل الخارجي. حيث ستكون هناك ٢٠ تركيبة الفنية من ١٠٠ تركيبة الفنية.

ب- التركيبة الفنية العابرة

يفترض منطق المعالجة لنظام MRP أن المجاميع الفرعية تعرف بالتركيبة الفنية للمنتج، وهي الوحدات التي تدخل ضمن المخزون بعد صناعتها أو شرائها، وبعد ذلك يتم إطلاقها من المخازن لتدخل في الصناعة التجميعية للمستوى الأعلى، لكن بعض المجاميع الفرعية لا تدخل المخازن بعد الانتهاء من تصنيعها، وإنما تدخل مباشرة إلى التجميع النهائي، لذلك تعتبر المهل الزمنية (فترة الانتظار) مساوية للصفر.

ج- التركيبة الفنية المهملة

يرتبط استخدام هذا النوع من التراكيب التي يتم شرائها كوحدات مصنعة من خارج الشركة. فعلى رغم من ظهور الأجزاء والمواد الأولية المكونة لهذه الوحدة المصنعة المشتراة في التركيبة الفنية للمنتج النهائي، فان نظام MRP سيعامل هذا الجزء كتركيبة ويهمل احتساب مستلزماتها المادية أو الطاقة الإنتاجية اللازمة لتصنيعها.

د- التركيبة الفنية الهيكلية

ترتبط هذه التركيبة بمجموعة الأجزاء التي يتم إنتاجها في وقت اقل من حجم وحدة الفترة التخطيطية المعتمدة من قبل MRP، ويستحدث ضمن هذه التركيبة عمود للأجزاء المشتركة في التراكيب الفنية للمنتجات المختلفة، إذ يتم الفصل بين الأجزاء المشتركة. الأحادية أو منفرة، ولا تستعمل هذه التراكيب للتجميع النهائي ولكنها وسيلة جيدة لتسهيل تخطيط المواد.

٣. سجلات المخزون (Inventory Records)

يسمى أيضاً بـ(ملف سجلات المخزون)(Inventory Records File) ويستعمل هذا الملف لخزن البيانات عن حالة الخزين لكل من عناصر (BOM) للمنتج وفي كل وقت، ويحتوي على الرمز التعريفي لكل جزء، و الكمية المتوفرة أو المتاحة، والكميات المجدول تسليمها أو إكمالها أو خزين الأمان، وحجم الدفعة، ومدة الانتظار لكل جزء وبيانات التكلفة، والمجهزين. كما يحتوي على بيانات دقيقة عن التغييرات الحاصلة في تواريخ استحقاق الطلبات واستحقاق عمليات سحب الخزين من المخازن والأوامر الملغاة والأوامر الاستثنائية اللازمة وغيرها.

قيود المخزون في نظام (MRP) وعوامل التخطيط

يقسم سجل الخزين الفترات الزمنية الى مدد تسمى بوحدة الزمن، وغالباً ما تكون أسبوعية لتنسجم مع المدة التخطيطية لجدول الإنتاج الرئيسة (MRP) ، ويحتوي سجل الخزين على الفترات الآتية:

١. الاحتياجات الإجمالية Gross Requirements – GR

هي كمية الطلب الواقع على عنصر معين في مدة زمنية معينة أسبوعاً في (MRP) عادةً إن هذه الكمية، لعنصر نهائي أو منتج نهائي، يتم حصول عليها من الجدول الرئيس للإنتاج MPS وتتمثل طلبات الزبائن الحقيقية والطلب المتنبأ به وما ينتج لأغراض الاستبدال والطلبيات الخاصة والمفاجئة.

٢. الكميات المجدول استلامها Scheduled Receipts - SR

تسمى أحياناً "الطلبيات المفتوحة " Open Orders و هي تمثل كمية الأجزاء أو المواد التي سبق وان أطلق أمر إنتاجها (دفعة إنتاج) أوامر شرائها (طلبية شراء) ولم يتم إكمالها أو تسلمها لحد الآن، ويتوقع أن تصل أو إكمالها في موعد محدد. وحالما يتم إطلاق الطلبية المخطط لها فإنها تصبح طلبية مجدول التسلم.

٣. المخزون المتاح تحت اليد المخطط الاحتفاظ به Projected on Hand Inventory – POH

هي تمثل الكمية أو المقدار المتوقع من المخزون المخطط الاحتفاظ به في نهاية فترة معينة بعد أن يتم إشباع الاحتياجات الإجمالية لتلك الفترة، والذي سيكون متاحاً لمقابلة الطلب في فترة لاحقة.

٤. صافي الاحتياجات Net Requirements - NR

هي كمية الاحتياجات الصافية المطلوبة من عنصر ما والتي يجب إنتاجها أو شراؤها.

٥. الطلبيات المخطط إطلاقها Planned order Releases - POR

وتدعى أيضاً بـ " مواعيد إطلاق الطلبيات المخطط إنتاجها أو شرائها" إن الطلبيات المخطط إكمالها أو تسلمها لكي يتم إكمال إنتاجها أو تسلمها من المجهزين في تواريخ استحقاقها.

٦. فترة الانتظار Lead Time Planning

تعرف فترة الانتظار أو مهلة الزمنية بالوقت المطلوب للحصول على المنتج (شراء أو إنتاج أو تجميع).

وتتألف فترة الانتظار بالنسبة لجزء المصنع من عدة مكونات هي وقت الإعداد، والتهيئة، ووقت الإنتاج، والمعالجة، ووقت الحركة والنقل، و.... الخ.

أما بالنسبة للمواد المشتراة فتمثل فترات الانتظار الوقت بين تاريخ إعداد الطلبية الشراء وتاريخ وصولها.

ويستهدف احتساب فترة الانتظار وضع توقيتات الإطلاق الأوامر المخططة بمواعيد مبكر بما يضمن استلامها من المجهزين أو إكمال إنتاجها في مواعيد المطلوبة.

٧. خزين الأمان Safety Stock - SS

تعد كمية خزين الأمان مسالة إدارية مهمة لمواجهة ظروف عدم التأكد بسبب تأثير عوامل خارجية تؤدي إلى تذبذب كميات الطلب على المنتجات، أو نتيجة عدم القدرة على التحكم في المجهزين أو في عوائل أخرى داخلية تؤدي إلى عدم دقة كميات المواد الأولية.

٨. حجم الدفعة Lot – Sizing

يتطلب منطق نظام MRP تحديد وقت وحجم دفعة الشراء أو الإنتاج لكل عنصر أو جزء قبل احتساب كميات الأوامر المخططة ومواعيد إطلاقها وذلك باستخدام إحدى السياسات والأساليب المتبعة في تحديد حجم الدفعة.

أساليب تحديد حجم دفعة الانتاج / الشراء

إن أسلوب تحديد حجم الدفعة يحدد توقيت وحجم كميات الطلب لكل مادة قبل حساب كميات المخطط استلامها، والأوامر المخطط إطلاقها، ففي حالة الأجزاء المصنعة تمثل أحجام الدفعات بكمية الإنتاج أو حجم دفعة الإنتاج، أما بالنسبة للأجزاء المشتراة تمثل بالكميات المطلوب من المجهزين،

وعموماً يقابل حجم الدفعة الواحدة الاحتياجات من الأجزاء لفترة زمنية واحدة أو أكثر، وان اختيار طرق حجم الدفعة تعد أمراً مهماً لأنها تحدد عدد الإصدارات المطلوبة وتكاليف الاحتفاظ بالخزين وزمن التهيئة والإعداد لكل مادة،

ومن أهم الأساليب المستخدمة لتحديد حجم الدفعة في نظام MRP هي:

أسلوب كمية الطلب الثابتة (Fixed Order Quantity FOQ).

أسلوب كمية الطلب الاقتصادية (Economic Order Quantity EOQ).

أسلوب الدفعة المكافئة للاحتياجات (Lot for Lot L4L).

الفصل السادس / تخطيط الاحتياجات من المواد MRP

مفهوم التخطيط الإجمالي للإنتاج

مفهوم التخطيط الإجمالي للإنتاج

هي عملية تخطيط كميات الإنتاج و مواعيدها خلال فترة تخطيطية متوسطة مقبلة (٣-١٨) شهراً.

بهدف مقابلة الطلب المتوقع خلال تلك الفترة، وذلك من خلال التحكم بمستويات الإنتاج، القوى العاملة، الخزين، وقت العمل الإضافي، والتعاقد الفرعي و بعض المتغيرات التي يمكن السيطرة عليها.

والاستجابة السريعة للتغير في طلبات السوق من خلال الاستغلال الكفؤ أو الأمثل لموارد المنظمة وذلك من خلال تخفيض تكاليف الإنتاج إلى أدنى حد ممكن.

والتخطيط الإجمالي للإنتاج يمثل حلقة الوصل بين التخطيط بعيد المدى والتخطيط قصير المدى في الشركة، كما يمثل التخطيط الإجمالي للإنتاج أحد أهم الخطط متوسطة المدى في الشركة.

يعرف التخطيط الإجمالي للإنتاج بانه عبارة عن الخطة الإجمالية على أساس أنواع وكميات المنتجات النهائية ومواعيد إنتاجها، وتعد من الوسائل الفعالة للسيطرة على الإنتاج.

مفهوم مصطلح التخطيط الإجمالي للإنتاج:

وسبب انه يوصف بالتخطيط الإجمالي كونه لا يركز على نوع معين من المنتجات أو الخدمات إنما يجمع الأصناف المتجانسة للمنتجات أو الخدمات في عوائل. اي التخطيط لمجموعة من المخرجات والتي تخص وحدة إنتاج دون الخوض في تفاصيل دقيقة (كجدولة الوقت، والمنتجات، او العاملين)، وهذا يعني التفكير بشكل إجمالي على أمور المنتج والعمل والوقت.

مثال: (كعدد الزبائن الذين يجري خدمتهم) أو (عدد الأطنان من حديد التسليح)، دون الإشارة إلى التفاصيل الدقيقة للمنتوج أو الخدمة على سبيل المثال.

و الإجمالي يعني التخطيط لمجموعة من المخرجات والتي تخص وحدة إنتاج دون الخوض في تفاصيل دقيقة) كجدولة الوقت، المنتجات أو العاملين (اي ان التفكير يكون بشكل إجمالي على الأمور الآتية:

١. عوائل المنتج:

تمثل مجموعة من المنتجات أو الخدمات التي تتميز بطلب متشابه أو تتطلب معالجة متماثلة وتشير كذلك إلى منتجات تشترك في عمليات التصنيع.

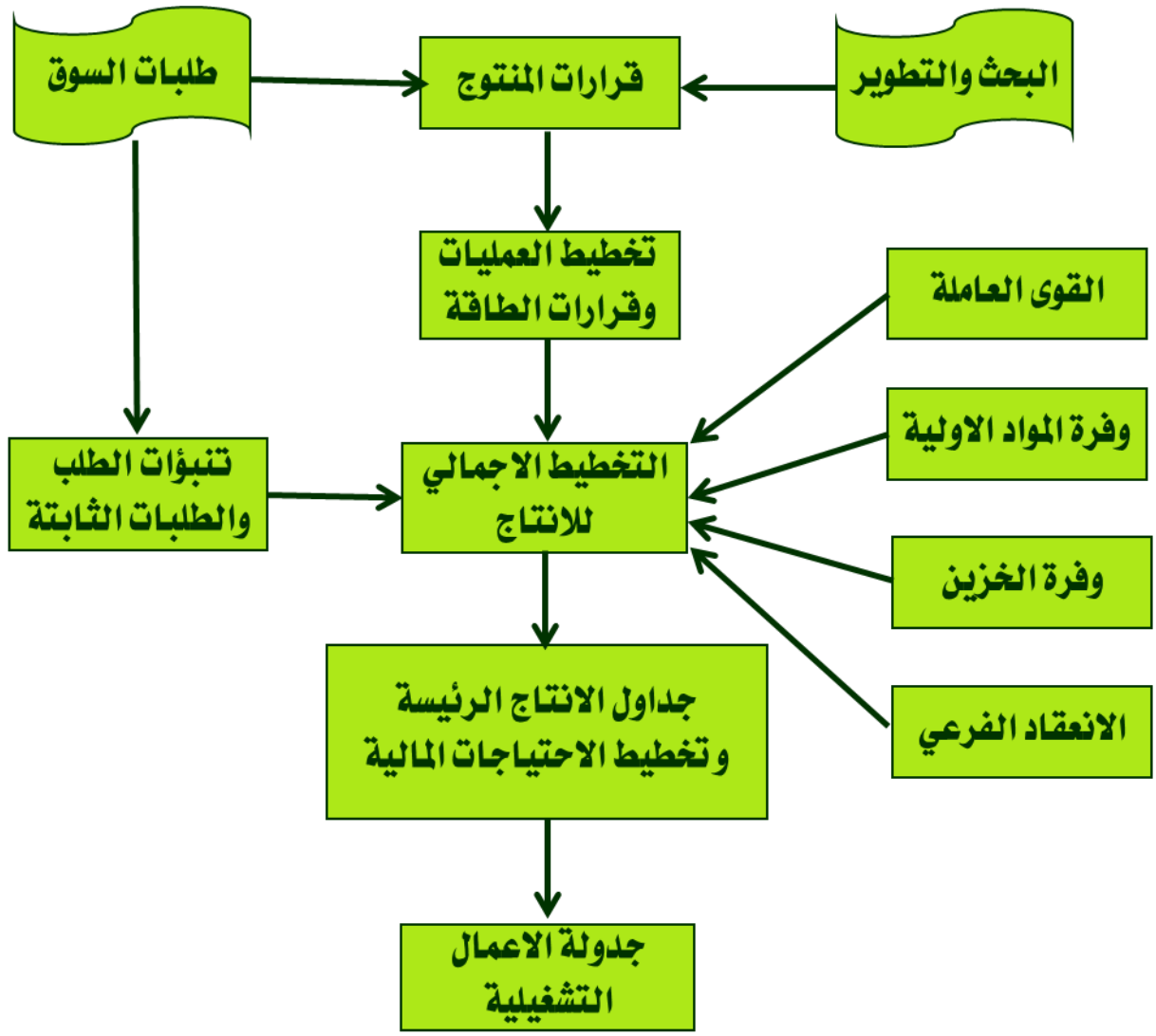
٢. العمال:

ويمكن تجميع العمال بعدة طرائق منها الاعتماد على عمال ذوي مهارات متعددة بحيث يمكن استخدامهم في إنتاج كافة عوائل المنتج، ومن الممكن استخدام عمال ذوي مهارة محددة لإنتاج مجموعة واحدة من المنتجات.

٣. الوقت: هو الأفق الزمني للتخطيط الإجمالي.

طبيعة التخطيط الاجمالي للإنتاج وعلاقته بوظائف الشركة

يعد التخطيط الاجمالي من القرارات المهمة للإدارة العليا لأنه يحقق المواءمة بين الوظائف المختلفة في الشركة.



مدخلات عملية التخطيط للإنتاج هي:

١. **مستوى الربحية المطلوب.**
٢. **تنبؤ الطلب.**
٣. **خطط المبيعات.**
٤. **أهداف نظام التخزين.**
٥. **الموازنات المالية.**
٦. **توفر القوى العاملة.**
٧. **توفر وسائل الإنتاج.**

في ظل هذا العدد الكبير من المدخلات ينبغي على مديري العمليات إتباع مؤشرات معينة لرسم خطة الإنتاج إجمالية قادرة على مواجهة تقلبات الطلب في المستقبل، ونتلخص هذه المؤشرات بالاتي:

١. **تحديد سياسة الإدارة العليا بخصوص المتغيرات التي يمكن التحكم بها.**
٢. **الاعتماد على أساليب تنبؤ جيدة للتخطيط.**
٣. **التخطيط لحجم إنتاج يتلاءم مع الطاقة الإنتاجية لمشركة.**
٤. **الاحتفاظ بحجم معقول من القوة العاملة.**
٥. **ممارسة سيطرة محكمة على الخزين.**
٦. **امتلاك مرونة للتغيير.**
٧. **الاستجابة لمتغيرات في الطلب بطريقة مدروسة.**
٨. **تقويم التخطيط بشكل منتظم.**

خصائص التخطيط الإجمالي للإنتاج:

١.أن الأفق الزمني للتخطيط يمتد من (٣ - ١٨) شهر مجزئة إلى فترات فصلية أو شهرية أو أسبوعية.

٢.أن الطلب على المنتجات أو الخدمات يعد إجمالياً ويشمل واحد أو بعض أنواع المنتجات ويفترض في الطلب أن يكون متقلباً وموسميا.

٣.هناك إمكانية لعدم ثبات متغيرات الطلب والعرض في السوق.

٤ .إن للإدارة أهدافا متنوعة قد تشمل تخفيض المخزون، استغلال الطاقات المتاحة، إيجاد علاقات عمل جيدة، تخفيض التكاليف، تحقيق المرونة العالية في الإنتاج.

٥.إن وسائل الإنتاج ثابتة ولا يمكن توسيعها في الأجل المتوسط.

اهداف التخطيط الإجمالي للإنتاج:

١. الاستجابة لتقلبات الطلب.
٢. تقليل تكاليف الإنتاج إلى أدنى حد ممكن.
٣. تحسين الجودة بشكل مستمر.
٤. تحقيق أعلى مستوى لخدمة الزبائن.
٥. تخفيض الاستثمار في الخزين.
٦. تقليل التغيرات في معدلات الإنتاج والخزين والعمال والتعاقد الفرعي.

و تحقيق هذه الأهداف يساعد الشركة على الاستغلال ألامثل لمواردها، و بالتالي تحسين مستوى الإنتاجية.

التكاليف المقترنة بالتخطيط الإجمالي للإنتاج

١. كلفة الاحتفاظ بالمخزون: و هي كافة التكاليف المرتبطة بالاحتفاظ بالمخزون.
٢. كلفة استئجار العمال: و هي كلفة استئجار عمال اضافيين للوصول بالانتاج للمستوى المطلوب.
٣. كلفة الاستغناء: و هي كلفة الاستغناء عن العمال لعدم الحاجة اليهم.
٤. كلفة الوقت الاضافي: و هي الاجور المدفوعة للعمال نظير عملهم ساعات اضافية.
٥. كلفة الوقت الاعتيادي: و هي الكلفة المترتبة عن تشغيل العاملين في اثناء الوقت الاعتيادي.
٦. كلفة التعاقد الفرعي: و هي الفرق بين كلفة الانتاج لدى الشركة و كلفة الانتاج لدى المتعاقد الثانوي.
٧. كلفة الوقت العاطل: و هي التكاليف الناتجة عن عدم تشغيل العمال في اثناء الوقت الاعتيادي.
٨. كلفة النفاد و الطلبات الغير المشبعة: و هي عبارة عن عدم قدرة الشركة على تجهيز الكميات المطلوبة بسبب قلة المخزون ممايسبب عدم استمرارية عمليات البيع.