# الفصل الخامس
# ادارة المخزون والإنتاج في الوقت المناسب

تعتبر إدارة المخزون جزءاً أساسيا من تخطيط الأرباح بالنسبة لكل من الشركات الصناعية والتجارية، حيث تمثل تكلفة المخزون جزء كبير من اجمالي التكاليف سواء في الشركات الصناعية او الشركات التجارية، وتلعب المعلومات المحاسبية دوراً مهماً في إدارة المخزون.

وتهدف ادارة المخزون إلى الاحتفاظ بالحجم الأمثل من المخزون، بحيث لا تحتفظ المنشأة بمخزون أكبر من اللازم لأن ذلك يؤدي إلى تجميد جزء كبير من أموال المنشأة كان يمكن توظيفها في استخدامات أخرى أكثر ربحية (تحمل الشركة تكلفة فرصة بديلة) بالإضافة إلى تحمل المنشأة تكاليف عديدة تتعلق بالتخزين والمحافظة على المخزون مثل الايجار والتامين والتالف.....الخ. وعلى الجانب الآخر فإن الاحتفاظ بمخزون أقل من اللازم يؤدي إلى تحمل المنشأة تكاليف عديدة مثل فقد المبيعات أو شراء مواد خام بسعر أعلى لضمان سرعة سد النقص في المخزون، وسوف نتناول في هذا الموضوع:

١- التكاليف المتعلقة بالمخزون.
٢- تحديد الحجم الاقتصادي لأمر الشراء (ك).
٣-نقطة إعادة الطلب.
٤-الشراء في الوقت المناسب.
٥-الإنتاج في الوقت المناسب.

## أولاً: التكاليف المتعلقة بالمخزون:

توجد العديد من التكاليف المتعلقة بالمخزون، ويمكن تصنيف هذه التكاليف الي ستة أنواع هي:

١- **تكاليف الشراء:** وهي تكلفة شراء المواد او البضاعة من الموردين وتكاليف النقل والشحن، وتمثل هذه التكاليف أكبر نوع من التكاليف المتعلقة بالمخزون.

٢- **تكاليف الطلب:** وهي تكاليف اعداد واصدار اومر الشراء، واستلام وفحص العناصر التي تتضمنها اوامر الشراء، وتكلفة الحصول علي الموافقة علي الشراء، بالاضافة الي أي تكاليف تشغيلية اخري.

٣- **تكاليف الاحتفاظ بالمخزون:** وهي التكاليف التي تنشأ نتيجة الاحتفاظ بالمخـــزون وتتضمن تكلفة الفرصة البديلة المتعلقة بالأمـــوال لمستثمرة في المخزون، والتكاليف المتعلقة بالتخزين مثل ايجار المخزن والتامين والتـلف

٤- **تكاليف نفاد المخزون:** والتي تنشأ نتيجة نفاذ المخزون عند طلب العميل شراء وحدة من المنتج ولا تكون متاحة لعدم وجود مخزون وتتمثل في هامش الربح المفقود نتيجة نقص المبيعات لعدم وجود مخزون، او شراء مواد خام بسعر اعلي لسرعة سد النقص في المخزون.

٥- **تكاليف الجودة:** وهي التكاليف التي تنشا بسبب مشاكل الجودة مثل تكاليف منع تلف او كسر المنتجات او تناولها بطريقة غير سليمة اثناء نقلها من والي المخازن.

٦- **تكاليف العجز في المخزون:** وهي التكاليف التي تنشا بسبب السرقات او التصنيف الخاطئ للمخزون او وضعة في غير مكانة الصحيح، ويتم قياس تكاليف العجز في المخزون بالفرق بين تكلفة المخزون بالسجلات وتكلفة المخزون نتيجة الحصر الفعلي.

## ثانيا: الحجم الاقتصادي لأمر الشراء (ك):

ان القرار الأول عند إدارة المخزون هو تحديد الحجم الاقتصادي لأمر الشراء(ك) وهو الحجم الذي يجعل التكاليف الكلية الملائمة للمخزون عند أدنى حد ممكن، وتتمثل التكاليف الكلية الملائمة للمخزون في:

**تكلفة الطلب**

تحدد كالاتي:

= عدد أوامر الشراء × تكلفة الطلب للأمر الواحد

$$= \frac{\text{احتياجات سنوية}}{\text{حجم أمر الشراء}} \times \text{ت. الطلب للأمر الواحد}$$

$$= \frac{\text{ط}}{\text{ك}} \times \text{أ}$$

العلاقة بين حجم أمر الشراء و ت. الطلب **عكسية**.

**تكاليف الاحتفاظ بالمخزون**

تحدد كالاتي:

= متوسط المخزون × تكلفة التخزين للوحدة

$$= \frac{\text{حجم أمر الشراء}}{٢} \times \text{ت. التخزين للوحدة}$$

$$= \frac{\text{ك}}{٢} \times \text{جـ}$$

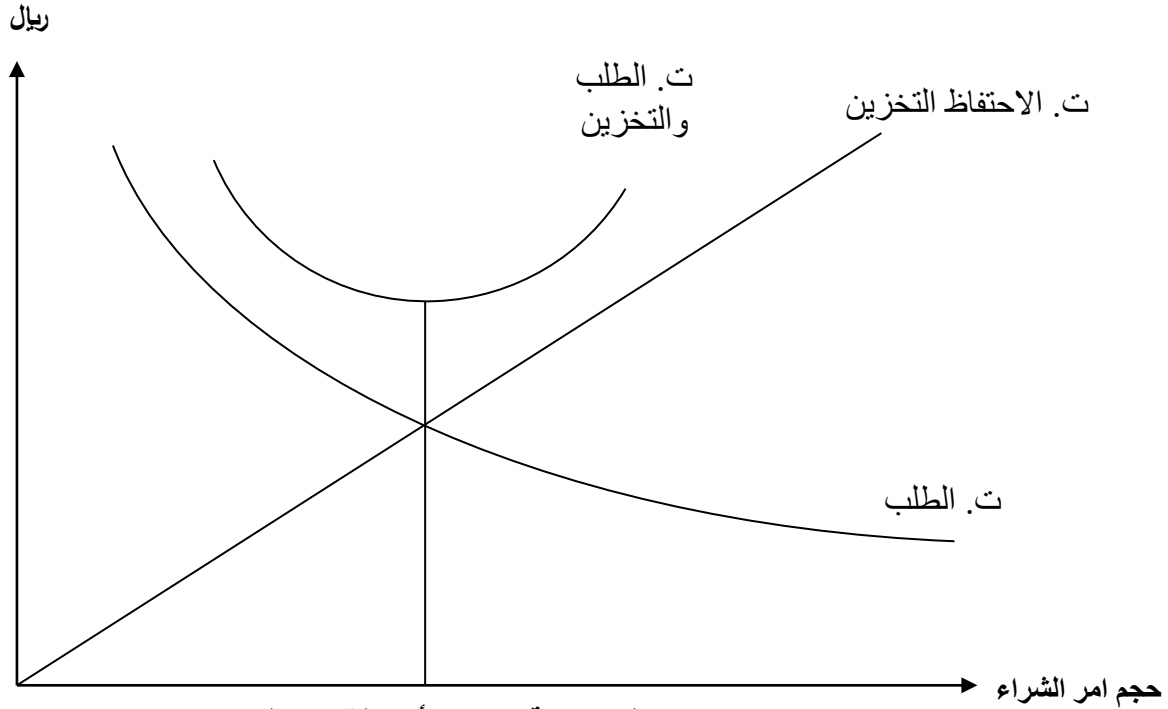
العلاقة بين حجم أمر الشراء و ت. التخزين **طردية**.

**لاحظ:**

ان تحديد الحجم الاقتصادي لأمر الشراء يأخذ فقط في الاعتبار تكاليف الطلب وتكاليف الاحتفاظ بالمخزون، ويتجاهل تكلفة الشراء، وتكاليف نفاذ المخزون، وتكاليف الجودة، وتكاليف العجز في المخزون، ويرجع ذلك الي ان تكاليف الطلب وتكاليف الاحتفاظ بالمخزون هي أكثر التكاليف المتعلقة بالمخزون شيوعا في الواقع العملي، بالإضافة الي انها التكاليف الملائمة لقرار الحجم الاقتصادي لأمر الشراء.

**كيفية تحديد الحجم الاقتصادي لأمر الشراء:** يحدد بطريقتين بيانيا ورياضيا كالاتي:

**بيانياً:**




***الحجم الاقتصادي لأمر الشراء (ك)***

عند الحجم الاقتصادي لأمر الشراء(ك) تكون التكاليف الكلية الملائمة للمخزون (تكلفة الطلب، تكاليف الاحتفاظ بالمخزون) عند ادني حد ممكن، وأيضا تكون تكلفة الطلب = تكاليف الاحتفاظ بالمخزون.

**رياضياً:**

$$ك = \sqrt{\frac{٢ \ أ \ ط}{جـ}}$$

**حيث أن:**

ك : الحجم الاقتصادي لأمر الشراء.

أ : ت. الطلب للأمر الواحد.

ط : احتياجات سنوية (الطلب السنوي).

جـ : ت. التخزين للوحدة.

**مثال:**

حددت إحدى الشركات احتياجاتها السنوية (الطلب السنوي) بواقع ١٣٠٠٠ وحدة، ويبلغ سعر شراء الوحدة من المورد ١٤ ريال، وتبلغ تكاليف الطلب الملائمة لأمر الشراء الواحد ٢٠٠ ريال، وتتمثل تكاليف الاحتفاظ بالمخزون للوحدة في العائد المطلوب على الاستثمار بواقع ١٥٪ بالإضافة الي تكاليف التامين والمناولة والتالف ٣,١ ريال للوحدة.

**المطلوب:**

١- تحديد الحجم الاقتصادي لأمر الشراء.

٢- تحديد تكلفة الطلب وتكلفة الاحتفاظ بالمخزون عند الحجم الاقتصادي لأمر الشراء.

٣- عدد الأوامر التي تصدرها الشركة في السنة (عدد مرات التوريد)؟

**الإجابة**

ط = ١٣٠٠٠ وحدة، أ = ٢٠٠ ريال للأمر ، جـ = ١٤ × ١٥٪ + ٣,١ = ٥,٢ ريال للوحدة

١- ك $= \sqrt{\frac{٢ \ أ \ ط}{جـ}} = \sqrt{\frac{٢ \times ٢٠٠ \times ١٣٠٠٠}{٥,٢}} = ١٠٠٠$ وحدة

٢- ت. الطلب $= \frac{ط}{ك} \times أ = \frac{١٣٠٠٠}{١٠٠٠} \times ٢٠٠ =$ ٢٦٠٠ ريال

ت. الاحتفاظ بالمخزون $= \frac{ك}{٢} \times جـ = \frac{١٠٠٠}{٢} \times ٥,٢ =$ ٢٦٠٠ ريال

٥٢٠٠ ريال

٣-عدد الاوامر التي تصدرها الشركة في السنة $= \frac{\text{الاحتياجات السنوية}}{\text{الحجم الاقتصادي لأمر الشراء}}$

$= \frac{١٣٠٠٠}{١٠٠٠} =$ ١٣ امر

## ثالثا: نقطة إعادة الطلب:

ان القرار الثاني عند إدارة المخزون هو متي يتم اصدار امر الشراء الجديد، ويطلق عليها نقطة إعادة الطلب، وهي النقطة التي يصل عندها المخزون إلى حد يكفي فترتي الاستلام والأمان (حيث تشير فترة الاستلام الي الفترة من طلب الشراء حتى وصول المواد او البضاعة، اما فترة الأمان تشير الي الفترة التي يجب ان يوجد فيها مخزون كاحتياطي لمواجهة الزيادة غير المتوقعة في الطلب وظروف عدم التأكد بخصوص فترة الاستلام) وتحدد نقطة إعادة الطلب كالآتي:

نقطة إعادة الطلب = مجموع فترتي الاستلام والأمان × معدل الاستخدام اليومي

حيث أن:

$$\text{معدل الاستخدام اليومي} = \frac{\text{احتياجات سنوية}}{\text{عدد أيام العمل في السنة}}$$

**مثال:**

نفس المثال السابق بفرض أن الشركة تحتفظ بمخزون أمان يعادل استخدام ٣ أيام، وتبلغ فترة الاستلام ٤ أيام، وعدد أيام العمل في السنة ٢٦٠ يوم.

**المطلوب**: تحديد نقطة إعادة الطلب؟

**الاجابة**

$$\text{معدل الاستخدام اليومي} = \frac{١٣٠٠٠}{٢٦٠} = ٥٠ \text{ وحدة}$$

نقطة إعادة الطلب = (٤ + ٣) × ٥٠ = ٣٥٠ وحدة

**ويعني ذلك:** أن الشركة سوف تصدر امر او طلب الشراء عندما يصل المخزون إلى ٣٥٠ وحدة.

## رابعا: الشراء في الوقت المناسب: Just-in-Time Purchasing

يمثل الشراء في الوقت المناسب شراء المواد او البضاعة بحيث يتم استلامها عندما تطلب للإنتاج (او المبيعات) وتؤكد الشركات التي طبقت هذا النظام على انه يؤدي الي تخفيض تكاليف الاحتفاظ بالمخزون وتكاليف الطلب (تكاليف اصدار أوامر الشراء) ويرجع ذلك الي:

١- يؤدي نظام الشراء في الوقت المناسب الي قيام الموردين بتسليم العديد من عمليات التسليم المتكررة ذات الاحجام الصغيرة مباشرة الي موقع الإنتاج، ويؤدي ذلك الي تخفيض متوسط المخزون وبالتالي تخفيض تكاليف الاحتفاظ بالمخزون.

٢- قيام الشركات بأجراء اتفاقيات طويلة الاجل مع الموردين تحدد فيها شروط التسليم والسعر ومستوي الجودة خلال فترة زمنية طويلة، وبالتالي لا توجد حاجة الي مفاوضات إضافية قبل طلب المواد او البضاعة، مما يؤدي الي تخفيض تكاليف الطلب.

٣- تستخدم الشركات نظم الكترونية جديدة والتي تسمح للشركة بإصدار أوامر الشراء، ومتابعة سجلات الاستلام والسداد للموردين، وذلك بتكلفة اقل والتي تؤدي الي تخفيض تكاليف الطلب عن التي تتحملها في ظل نظام الحجم الاقتصادي لأمر الشراء.

٤- تستخدم الشركة نظام سداد الكتروني، حيث يتم سداد ثمن المواد بمجرد تسليم الامر، لان تكلفة الشراء تكون منخفضة نظرا لانخفاض حجم المشتريات، وبالتالي فان إجراءات الاعتماد التقليدية لعمليات الشراء تكون غير مطلوبة، مما يؤدي الي تخفيض تكاليف الطلب.

**المنافع والتكاليف الملائمة للشراء في الوقت المناسب:**

عند تطبيق سياسة الشراء في الوقت المناسب لا يتم الاسترشاد بالتكاليف المستخدمة في تحديد الحجم الاقتصادي لأمر الشراء، الذي يركز فقط على تكاليف الطلب وتكاليف الاحتفاظ بالمخزون باعتبارهما التكاليف الملائمة، بينما عند تطبيق الشراء في الوقت المناسب نأخذ في الاعتبار باقي تكاليف المخزون الأخرى وهي تكاليف الشراء وتكاليف نفاذ المخزون، وتكاليف الجودة، وتكاليف العجز في المخزون، لان جميعها من الأمور الهامة عند الشراء في الوقت المناسب.

وبصفة عامة عندما تقرر الشركة استخدام نظام الشراء في الوقت المناسب يجب ان تقارن بين تكاليف نظام الحجم الاقتصادي لأمر الشراء (النظام التقليدي) وتكاليف نظام الشراء في الوقت المناسب، لمعرفة المنافع التي تعود عليها من استخدام هذ النظام او الزيادة في التكاليف التي تتحملها، بحيث تختار النظام الذي يحقق تكلفة اقل، وسوف نوضح ذلك بالمثال التالي.

**مثال:**

بفرض ان الشركة في المثال السابق التي كانت احتياجاتها السنوية ١٣٠٠٠ وحدة ، اقامت حديثا شبكة الكترونية تربطها بالموردين، ولذلك فان امر الشراء يصدر بإشارة من الكمبيوتر، ويتم السداد الكترونيا للدفعات التي يتم استلامها، وتؤدي هذه التغييرات الي تخفيض تكاليف طلب امر الشراء من ٢٠٠ ريال للأمر الي ٢ ريال لكل امر شراء، كما ان الشركة تفاوضت مع احد موردیها وفقا لجدول الإنتاج علي توريد ١٠٠ وحدة فقط ( ١٣٠ امر سنويا) بدلا من ١٠٠٠ وحدة (١٣ امر سنويا) وقد وافق المورد بشرط زيادة السعر من ١٤ ريال ليصبح ١٤,٠٢ ريال، وان تكاليف التخزين تتمثل في الحد الأدنى للعائد المطلوب علي الاستثمار في الشركة ١٥٪ وتكاليف التامين والمناولة والتلف ٣,١ ريال للوحدة. وتتوقع الشركة تحمل تكاليف نفاذ المخزون في ظل النظام الجديد نظر لصغر حجم امر الشراء وقدرت الشركة حدوث تكاليف نفاذ عن ١٠٠ وحدة سنويا وسوف تصدر الشركة امر شراء سريع من مورد اخر بتكلفة زائدة ٤ ريال للوحدة.

**المطلوب:** هل يجب على الشركة تطبيق سياسة الشراء بالتوقيت في الوقت المناسب او الاستمرار في سياستها الحالية؟

**الاجابة**

لاتخاذ هذا القرار يجب ان تقارن الشركة بين التكاليف في ظل سياستها الحالية وفي ظل سياسة الشراء بالتوقيت المنضبط وتختار ايهما اقل، وذلك على النحو التالي:

**لاحظ ان:**

**متوسط المخزون في السياسة الحالية =** $\frac{١٠٠٠}{٢}$ **= ٥٠٠ وحدة** | **وفي سياسة التوقيت المنضبط =** $\frac{١٠٠}{٢}$ **= ٥٠ وحدة**

**تكلفة التخزين للوحدة في السياسة الحالية = ١٤×١٥٪ + ٣,١ = ٥,٢ للوحدة** | **وفي سياسة التوقيت المنضبط = ١٤,٠٢×١٥٪+٣,١=٥,٢ تقريبا**

| | التكاليف الملائمة في ظل السياسة الحالية | التكاليف الملائمة في ظل سياسة الشراء في الوقت المناسب |
|---|---|---|
| تكلفة الشراء | ١٣٠٠٠ وحدة ×١٤= ١٨٢٠٠٠ | ١٣٠٠٠ وحدة × ١٤,٠٢= ١٨٢٢٦٠ |
| تكلفة الطلب | ١٣ امر×٢٠٠ ريال = ٢٦٠٠ | ١٣٠ امر×٢ ريال = ٢٦٠ |
| تكلفة التخزين | ٥٠٠ وحدة × ٥,٢ = ٢٦٠٠ | ٥٠ وحدة × ٥,٢ = ٢٦٠ |
| تكلفة النفاذ | صفر | ١٠٠ ×٤ = ٤٠٠ |
| اجمالي التكاليف السنوية | ١٨٧٢٠٠ | ١٨٣١٨٠ |

يفضل سياسة الشراء في الوقت المناسب لأنها تحقق اقل تكلفة، ويترتب على تطبيقها ان تحقق الشركة وفر في التكاليف بمبلغ = ١٨٧٢٠٠ ـ ١٨٣١٨٠ = ٤٠٢٠ ريال.

**تقييم الموردين والتكاليف الملائمة عند تطبيق نظام الشراء في الوقت المناسب:**

ان الشركات التي تطبق سياسة الشراء في الوقت المناسب يجب ان تختار مورديها بدقة، كما تقوم بتطوير علاقات طويلة الاجل مع الموردين، خاصة عندما يبدي الموردين استعدادات وترتيبات جيدة لدعم سياسة الشراء في الوقت المناسب. ويصبح السؤال ما هي التكاليف الملائمة عند اختيار الموردين؟ وكيف يتم تقييم الموردين؟ وسوف نوضح ذلك المثال التالي.

**مثال:**

تستخدم شركة المعدات الطبية نظام الشراء في الوقت المناسب، ويبلغ الطلب السنوي ٢٠٠٠٠ وحدة بسعر شراء ١٠,٥ ريال للوحدة، وتقوم بالتوريد الشركة (س) والتي تتمتع بسمعة جيدة بخصوص الجودة والاعتمادية، ويبلغ عدد اوامر الشراء السنوية المصدرة ٢٠٠ امر، وتكلفة الطلب لأمر الشراء الواحد ٥ ريال، والحد الأدنى للعائد المستهدف على الاستثمار ٢٠٪، كما تبلغ تكاليف التخزين الأخرى (تامين، ومناولة المواد.... الخ) ٤,٥ ريال للوحدة سنويا، ونظرا لانخفاض المخزون تبلغ تكاليف النفاذ ٣ ريال للوحدة لعدد ١٣٠ وحدة خلال العام.

وقد تقدمت الشركة(ص) بعرض لتوريد المواد الخام بسعر ١٠ ريال للوحدة في ظل نفس شروط التوريد الشركة (س) وتبلغ تكاليف التخزين الأخرى الملائمة (تامين، ومناولة المواد.... الخ) ٤,٤ ريال للوحدة سنويا إذا تم الشراء من الشركة (ص) وتتوقع شركة المعدات الطبية الاثار السلبية التالية في حالة الشراء من الشركة (ص):

١-يبلغ متوسط نفاذ المخزون ٨٠٠ وحدة سنويا بسبب احتمال تأخير التوريدات ويتطلب اصدار اوامر شراء عاجلة بزيادة في التكلفة بمبلغ ٣ ريال للوحدة.

٢-سوف تتحمل الشركة تكاليف فحص ٠,٠٥ ريال لكل وحدة.

٣-من المحتمل ان تحدث مردودات من العملاء بنسبة ١٠٪ من اجمالي الطلب السنوي نتيجة ضعف جودة المنتج، وتقدر الشركة التكاليف لكل وحدة مرتدة بمبلغ ٦ ريال.

**المطلوب:**

هل تنصح الشركة بالتعامل مع الشركة (س) او (ص)؟ ولماذا؟

**الاجابة**

لاتخاذ هذا القرار يجب تحديد التكاليف الملائمة للشراء من الموردين س، ص ونختار ايهما اقل كالاتي:

**لاحظ ان:**

**حجم امر الشراء= ٢٠٠٠٠ وحدة ÷ ٢٠٠ امر= ١٠٠ وحدة، متوسط المخزون =** $\frac{١٠٠}{٢}$ = ٥٠ وحدة.

**تكلفة التخزين للوحدة للمورد (س) = ١٠,٥×٢٠% + ٤,٥= ٦,٦ للوحدة، وللمورد (ص) = ١٠×٢٠% +٤,٤=٦,٤ للوحدة**

| | المورد (س) | المورد (ص) |
|---|---|---|
| تكلفة الشراء | ١٠,٥×٢٠٠٠٠ = ٢١٠٠٠٠ | ١٠ ×٢٠٠٠٠ = ٢٠٠٠٠٠ |
| تكلف الطلب لأمر الشراء | ٢٠٠ امر×٥ ريال = ١٠٠٠ | ٢٠٠ امر×٥ ريال = ١٠٠٠ |
| تكلفة التخزين | ٥٠ وحدة × ٦,٦ = ٣٣٠ | ٥٠ وحدة × ٦,٤ = ٣٢٠ |
| تكلفة النفاذ | ٣ × ١٣٠ = ٣٩٠ | ٣ ×٨٠٠ = ٢٤٠٠ |
| تكاليف الفحص | صفر | ٠,٠٥ × ٢٠٠٠٠ =١٠٠٠ |
| تكاليف مردودات العملاء | صفر | ٦×١٠٪×٢٠٠٠٠ =١٢٠٠٠ |
| اجمالي التكاليف السنوية | ٢١١٧٢٠ | ٢١٦٧٢٠ |

يفضل الشراء من المورد (س) لان يحقق اقل تكلفة بوفر= ٢١٦٧٢٠ – ٢١١٧٢٠=٥٠٠٠ ريال.

## خامسا: الانتاج في الوقت المناسب:Just-in-Time Puroduction

ان الشركات الصناعية التي تطبق نظام الشراء في الوقت المناسب تقوم عادة بتطبيق نظام الإنتاج في الوقت المناسب - **والذي يطلق علية أيضا الإنتاج بدون فاقد** - ويعتبر نظام الانتاج في الوقت المناسب هو نظام للإنتاج على اساس الطلب، والذي يتم فيه تصنيع الوحدة او الجزء فقط عند الحاجة اليه في الخطوة التالية في خط الإنتاج، إذا يكون الطلب هو المسبب للبدء في كل خطوة من العملية الإنتاجية.

ويتم تطبيق نظام الانتاج في الوقت المناسب عن طريق التحكم في تدفق المواد والانتاج من خلال ما يسمي **مدخل الجذب** Pull approach في تصنيع المنتجات، وتسير عملية الانتاج وفقاً لهذا المدخل كالاتي: ترسل اخر مرحلة انتاجية اشارة الي المرحلة التي تسبقها تحدد فيها الكميات المطلوبة التي تحتاج اليها خلال الفترة القادمة، ولا تستلم المرحلة الاخيرة من المرحلة التي تسبقها الا الكميات المطلوبة فقط، كما تقوم المرحلة قبل الاخيرة بأرسال اشارة عكسية الي المرحلة التي تسبقها بنفس الطريقة الي ان نصل الي اول مرحلة انتاجية ومنها الي نقطة شراء المواد الخام والتي عندها يتم الشراء في الوقت المناسب وفقا للاحتياجات. وبذلك نضمن التدفق المنتظم للمواد والاجزاء دون الحاجة الي وجود مخزون في أي مرحلة، حيث لن تعمل أي مرحلة الا بناء على قوة الجذب من المرحلة التالية لها في العملية الانتاجية وبالتالي يسير العمل في ظل نظام التوقيت المناسب وفقا لمدخل الجذب وهو ان لا يتم انتاج أي شئ الا إذا كان هذا الشيء مطلوب.

ويلاحظ ان مدخل الجذب يختلف كلية عن **مدخل الدفع** Push approach المطبق في نظم الانتاج التقليدية (نظم تخطيط الاحتياجات من المواد) ففي هذه النظم يتم تجميع المخزون من المواد والاجزاء، ثم دفعها الي المرحلة التالية حتى ولو كانت هذه المرحلة مشغولة حاليا ولا تحتاج الي هذه المواد والاجزاء الا بعد ايام او حتى اسابيع، ومن هنا يتراكم المخزون من المواد والاجزاء امام كل مراحل الانتاج المختلفة.

### خصائص نظام الإنتاج في الوقت المناسيب:

يتطلب تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المناسب توافر **مجموعة من الخصائص او العناصر الرئيسية هي**:

١- **الاعتماد على عدد محدود من الموردين**: حتى يمكن للشركة النجاح في تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المناسب الاعتماد على عدد محدود من الموردين المستعدين لتوريد مواد ذات جودة عالية في الوقت المناسب، وعلى دفعات متكررة، وتقوم الشركة بأبرام عقود طويلة الاجل مع الموردين بما يحقق مصلحة الشركة والمورد معا.

٢- **تحسين ترتيب المصنع**: حتى يمكن للشركة تنفيذ نظام الإنتاج في الوقت المناسب، يجب على الشركة تحسين ترتيب خطوط تدفق الإنتاج خلال عمليات التصنيع، منذ استلام المواد الخام حتى شحن المنتج النهائي الي العملاء في صورة خلايا صناعية، بحيث يتم تجميع كل أنواع الآلات المتشابهة معا، بمعني وجود كل الآلات التصنيع في مكان، وكل معدات التجميع في مكان اخر، وتنتقل المواد من الة او عملية لأخري ويتم أداء عمليات التشغيل المختلفة تباعا، وبالتالي تكون تكاليف مناولة المواد عند حدها الأدنى.

٣- **تخفيض زمن اعداد الآلات:** ويقصد به الوقت اللازم لتغيير واعداد الآلات والمعدات، ان تخفيض زمن الاعداد يمكن الشركة من استخدام معظم وقت العمل في الإنتاج بدلا من اضاعته في الاعداد للإنتاج، ويتم ذلك عن طريق تخصيص الات لمنتج واحد، واستخدام الخلايا الصناعية، بالإضافة الي تدريب العاملين على سرعة اعداد الآلات.

٤- **القضاء على التالف**: حتى ينجح نظام الإنتاج في الوقت المناسب يجب على الشركة ان تتخلص من أي وحدات تالفة، وذلك لان التالف الذي يظهر في إحدى الخلايا الصناعية يؤثر على باقي الخلايا الأخرى في خط الانتاج، وتسمح الكميات المنخفضة من المخزون للعاملين بتتبع المشكلات وحلها عند أقرب خلايا التصنيع في العملية الإنتاجية.

٥- **استخدام عاملين مدربين ولديهم مهارات متعددة**: يتم تعيين العاملين وتدريبهم بحيث يكونوا ذوي مهارات متعددة، وقادرين على القيام بعمليات ومهام متعددة، بما في ذلك عمليات الإصلاحات البسيطة والصيانة الدورية للآلات.

**تكاليف ومنافع نظام الانتاج في الوقت المناسب:**

على الرغم من ان متطلبات تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المناسب تبدو صعبة، الا انه يحقق العديد من المنافع مثل تخفيض تكاليف الاحتفاظ بالمخزون، الاهتمام بالجودة والقضاء على أسباب التالف، تخفيض وقت التصنيع، لذلك من المهم عند اتخاذ قرار تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المناسب المقارنة بين تكاليف ومنافع تطبيق النظام مع الاخذ في الاعتبار جميع التكاليف وجميع المنافع، كما يوضحا المثال التالي.

**مثال:**

تفكر إحدى الشركات الصناعية في تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المناسب بدلا من نظامها الحالي، وفيما يلي بيانات التكاليف والمنافع المترتبة على تطبيق النظام الجديد سنويا:

١- يتطلب النظام الجديد تكاليف تجهيزات وأدوات بمبلغ ١٠٠٠٠٠ ريال سنويا.

٢-سوف يؤدي النظام الجديد الي تخفيض الأموال المستثمرة في المخزون بمبلغ ٥٠٠٠٠٠ ريال، علما بان الحد الأدنى للعائد المطلوب على الاستثمار ١٠٪.

٣-سوف تنخفض اجمالي التكاليف المتعلقة بالتامين والمناولة والتالف بمبلغ ٣٠٠٠٠ ريال سنويا.

٤-التركيز علي الجودة في نظام الإنتاج في الوقت المناسب سوف تؤدي الي تخفيض إعادة التشغيل على ٥٠٠ وحدة سنويا، مما يترتب على وفورات قدرها ٥٠ ريال للوحدة.

٥-سوف يودي تحسين مستوي الجودة والتسليم في نظام الإنتاج في الوقت المناسب الي زيادة سعر بيع منتجات الشركة بمبلغ ٢ ريال للوحدة على مبيعاتها التي تبلغ ٢٠٠٠٠ وحدة سنويا.

**المطلوب:** هل يجب على الشركة تطبيق نظام الانتاج في الوقت المناسب او الاستمرار في نظامها الحالي؟

**الاجابة**

لاتخاذ هذا القرار يجب ان تقارن بين تكاليف ومنافع تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المناسب كالاتي:

**منافع تطبيق النظام:**

| | |
|---|---|
| وفر في تكلفة الأموال المستثمرة في المخزون٥٠٠٠٠٠ × ١٠٪ | ٥٠٠٠٠ ريال |
| وفر في التكاليف المتعلقة بالتامين والمناولة والتالف | ٣٠٠٠٠ ريال |
| وفر في تكاليف إعادة التشغيل ٥٠٠ × ٥٠ | ٢٥٠٠٠ ريال |
| هامش ربح إضافي من زيادة سعر البيع ٢٠٠٠٠× ٢ | ٤٠٠٠٠ ريال |
| اجمالي المنافع | ١٤٥٠٠٠ ريال |
| **(-) تكاليف التجهيزات والأدوات** | ١٠٠٠٠٠ ريال |
| صافي المنافع | ٤٥٠٠٠ ريال |

يجب على الشركة بتطبيق نظام الانتاج في الوقت المناسب لأنه يحقق صافي منافع او وفورات بمبلغ ٤٥٠٠٠ ريال