

2- كمية الطلب الاقتصادية Economic Order Quantity

يهدف تعريف كمية الطلب الاقتصادية (E.O.Q) بأنها الكمية التي تتوازن أو تتساوى عندها تكاليف الطلب وتكاليف الاحتفاظ بالخزين السنوية. وتنخفض معها التكاليف الكلية السنوية للخزين الى أدنى حد ممكن.

وتستخرج كمية الطلب الاقتصادية بثلاث طرق هي:

1-2 طريقة الحل التتابعي (الطريقة التجريبية)

2-2 طريقة المعادلات الجذرية (الطريقة الرياضية)

1-2 طريقة الحل التتابعي (الطريقة التجريبية):

تعتمد هذه الطريقة على احتساب الكلفة الاجمالية السنوية لكميات شراء افتراضية تتدرج بشكل تنازلي من أكبر كمية شراء ممكنة (تمثل مقدار الاحتياجات السنوية) الى أصغر كمية (تمثل أقل كمية شراء ممكنة). وتحسب التكاليف الاجمالية لكل كمية من خلال جدول يحتوي على الحقول التالية:

عدد مرات الشراء، كمية الشراء، متوسط كمية الشراء، قيمة متوسط كمية الشراء، تكاليف التخزين، تكاليف الطلب، الكلفة الإجمالية السنوية.

ثم اختيار الكمية التي تتساوى (تقريباً) عندها تكاليف التخزين مع تكاليف الطلب، وتمثل أقل كلفة إجمالية.

ويمكن توضيح هذه الطريقة من خلال متابعة الخطوات التالية في المثال الآتي:

مثال (٤-١):

استخدم طريقة الحل التتابعي لاستخراج كمية الطلب الاقتصادية من المعلومات

التالية:

- الاستهلاك السنوي من مادة معينة = ١٢٠٠ وحدة.

- كلفة شراء الوحدة الواحدة = ١٠٠ دينار.

- كلفة خزن الوحدة الواحدة = ٢٠٪ من السعر.

- كلفة اعداد وتنظيم الطلبية الواحدة = ٢ دينار.

خطوات العمل:

١- يقسم الاستهلاك السنوي الى عدة احجام مختلفة بشكل افتراضي ويستخرج عدد الدفعات السنوية عند كل كمية.

عدد الوحدات: ١٢٠٠، ١١٠٠، ١٠٠٠، ٩٠٠، ٨٠٠، ٧٠٠، ٦٠٠، ٥٠٠، ٤٠٠، ٣٠٠، ٢٠٠، ١٠٠.

عدد الطلبيات: ١، ١.٠٩، ١.٢، ١.٣، ١.٥، ١.٧، ٢، ٢.٤، ٣، ٤، ٦، ١٢.

٢- يستخرج معدل الخزين لكل كمية (بتقسيم مقدار الدفعة على ٢): ٥٥٠، ٦٠٠، ٥٠٠، ٤٥٠، ٤٠٠، ٣٥٠، ٣٠٠، ٢٠٠، ١٥٠، ١٠٠، ٥٠.

٣- تستخرج قيمة متوسطة الخزين:

٦٠، ٥٥، ٥٠، ٤٥، ٤٠، ٣٥، ٣٠، ٢٥، ٢٠، ١٥، ١٠، ٥.

٤- تحسب كلفة الاحتفاظ بالخزين:

١٢، ١١، ١٠، ٩، ٨، ٧، ٥، ٤، ٣، ٢، ١.

٥- تحسب كلفة الطلبات السنوية:-

١٢، ١١، ١٠، ٩، ٨، ٧، ٥، ٤، ٣، ٢، ١.

٦- تحسب الكلفة الاجمالية:

١٢، ١١، ١٠، ٩، ٨، ٧، ٥، ٤، ٣، ٢، ١.

٧- ترتب المعلومات المستخرجة بالجدول التالي رقم (٤-١):

عدد الطلبات (مرة)	كمية الشراء (وحدة)	متوسط كمية الشراء (وحدة)	قيمة متوسط كمية الشراء (دينار)	تكاليف التخزين (دينار)	تكاليف الطلب (دينار)	التكلفة الاجمالية السنوية (دينار)
١	١٢٠٠	٦٠٠	٦٠	١٢	٢	١٤
١.٠٩	١١٠٠	٥٥٠	٥٥	١١	٢.١٨	١٣.١٨
١.٢	١٠٠٠	٥٠٠	٥٠	١٠	٢.٤	١٢.٤
١.٣	٩٠٠	٤٥٠	٤٥	٩	٢.٦	١١.٦
١.٥	٨٠٠	٤٠٠	٤٠	٨	٣	١١
١.٧	٧٠٠	٣٥٠	٣٥	٧	٣.٤	١٠.٤
٢	٦٠٠	٣٠٠	٣٠	٦	٤	١٠
٢.٤	٥٠٠	٢٥٠	٢٥	٥	٤.٨	٩.٨
٣	٤٠٠	٢٠٠	٢٠	٤	٦	١٠
٤	٣٠٠	١٥٠	١٥	٣	٨	١١
٦	٢٠٠	١٠٠	١٠	٢	١٢	١٤
٧	١٠٠	٥٠	٥	١	٢٤	٢٥

احساب كمية الطلب الاقتصادية بطريقة الحل التابعي

$$٥٥ = ٠.١٠ \times ٥٥٠ \sqrt{٦٠} = ٠.١٠ \times ٦٠٠ \quad (**)$$

$$١١ = ٠.٢٠ \times ٥٥٠ \sqrt{١٢} = ٠.٢٠ \times ٦٠ \quad (***)$$

$$٢.١٨ = ٢ \times ١.٠٩ \sqrt{٢} = ٢ \times ١ \quad (****)$$

$$١٣.١٨ = ٢.١٨ + ١١ \sqrt{١٤} = ٢ + ١٢ \quad (*****)$$

ان اقل تكاليف اجمالية تحددها كمية الشراء البالغة (٥٠٠) وحدة وهي تمثل كمية الطلب الاقتصادية

٢-٢ طريقة المعادلات الجذرية (الطريقة الرياضية)

تعتمد هذه الطريقة على استخراج التكاليف الاجمالية السنوية للتخزين باستخدام المعادلات والعلاقات الرياضية للكلف المكونة لها وهي :

أ- كلفة الشراء السنوية .

ب- الكلفة السنوية لوضع واستلام الطلبات ونقلها .

ج- كلفة الاحتفاظ بالخزين السنوية.

ويمكن التوصل إلى معادلة الكلفة الإجمالية السنوية للخزين كما يلي:
 الكلفة الإجمالية السنوية للخزين = كلفة الشراء السنوية + كلفة الاحتفاظ بالخزين السنوية +
 الكلفة السنوية لوضع الطلبات.

ويمكن التعبير عن هذه المعادلة بالقيم التالية:

$$ت = طس + \frac{ك}{٢} ع + \frac{ط}{ك} ر ... (٤-١)$$

على افتراض أن:

ت = الكلفة الإجمالية السنوية للخزين

ط = الاستهلاك السنوي

س = سعر الوحدة الواحدة من المادة.

ك = كمية الشراء الاقتصادية

ع = كلفة الاحتفاظ بوحدة واحدة من الخزين سنوياً.

ر = كلفة الطلب الواحد.

وبالتفاضل إلى (ك) ومساواة الناتج بصفر نحصل:

$$\frac{\Delta ت}{\Delta ك} = \frac{ع}{٢} + \left(-\frac{ط}{ك^٢} \right) = ٠$$

$$\frac{ع}{٢} = \frac{ط}{ك^٢}$$

$$\therefore \frac{ط}{ك^٢} = \frac{ع}{٢}$$

$$\frac{٢ ط}{ك^٢} = ع$$

$$\therefore ك = \sqrt{\frac{٢ ط}{ع}} ... (٤-٢)$$

إن هذه المعادلة تستند إلى الفرضيات التالية:

- أ. استقرار سياسة المنشأة في مجالات الشراء والبيع والتسعير.
- ب. عدم وجود خصم بالسعر على شراء الكميات الكبيرة.
- ج. تكاليف النقل ثابتة مع الطلبية الواحدة.
- د. كلفة الخزن مرتبطة مع معدل الخزين وليس مع الحد الأعلى.
- هـ. عدم وجود خزين احتياطي.
- و. إن أكبر حجم للطلبية يجب أن لا يزيد عن مقدار الاستهلاك السنوي للمادة.

مثال (٤-٣):

تقوم إحدى شركات القطاع الاشتراكي بإنتاج (٥٠) ثلاجة كهربائية يومياً، تصنع بعض اجزائها محلياً وتستورد لها مواد أخرى من بينها أسلاك النحاس، وتستهلك كل ثلاجة مترين من هذه الأسلاك، وقد توفرت المعلومات التالية:

- سنة المصنع الانتاجية = ٣٠٠ يوماً.
- متوسط سعر شراء المتر الواحد = ٠.٧٥٠ ديناراً.
- كلفة نقل الطلبية الواحدة = ٥٠.٠ ديناراً.
- كافة التخزين للوحدة الواحدة سنوياً = ١٥٪.
- كلفة الفحص والتسلم للطلبية الواحدة = ١٠ دنانير.
- كلفة اعداد وتنظيم الطلب الواحد = ٢٠ ديناراً.
- فائدة الاستشار السائدة = ١٠٪.

المطلوب:

- ١- احتساب كمية الطلب الاقتصادية.
- ٢- احتساب عدد مرات الشراء سنوياً.
- ٣- احتساب الكلفة الاجالية السنوية للخزين.

ويمكن استخراج عدد مرات الشراء باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{عدد مرات الشراء (ش)} = \sqrt{\frac{\text{ط س ع. \%}}{2 \text{ ر}}}$$

$$\text{ش} = \sqrt{\frac{0.25 \times 0.75 \times 30000}{80 \times 2}}$$

$$= 0.93 = 6 \text{ مرات}$$

٣- الكلفة الإجمالية السنوية للخزين

$$\text{ت} = \text{ط س} + \frac{\text{ك}}{2} \text{ ع. \%} + \frac{\text{ط}}{\text{ك}}$$

$$= 0.75 \times 30000 + 0.188 \times \frac{5060}{2} + 80 \times \frac{30000}{5060}$$

$$= 22500 + 475.64 + 474.308$$

$$= 23449.948 \text{ دينار}$$

مثال (٤-٤):

إذا كان الاستهلاك الشهري من مادة مخزنية = ١٤٥ طن

$$= 3 \text{ دينار}$$

$$= 120 \text{ دينار}$$

سعر شراء الطن الواحد

كلفة الطلبية الواحدة

كلفة الخزن تعادل ٢٢٪

فكم تكون:

١- كمية الطلب الاقتصادية

٢- عدد مرات الشراء

الحل :

١- الكمية الاقتصادية للطلب :

أ- استخراج مقدار الاستهلاك السنوي

$$٣٠٠ \times ٥٠ = ١٥٠٠٠ = \text{ثلاثة مقدار الانتاج السنوي.}$$

$$٢ \times ١٥٠٠٠ = ٣٠٠٠٠ \text{ متر من النحاس مقدار الاحتياجات}$$

ب- تكاليف الطلب الواحد سنوياً :

$$٨٠ = ٢٠ + ١٠ + ٥٠ \text{ دينار.}$$

ج- تكاليف الاحتفاظ بخزين وحدة واحدة سنوياً

$$١٠ + ١٥ = ٢٥ \%$$

$$١٨٨ = ٠.٧٥ \times ٢٥ \text{ دينار}$$

د- معادلة كمية الطلب الاقتصادية ..

$$\frac{\text{ط}}{\text{ك}} = \sqrt{\frac{\text{ع}}{\text{ك}}}$$

$$\frac{٨٠ \times ٣٠٠٠ \times ٢}{٢٥ \times ٠.٧٥} = \sqrt{\frac{\text{ط}}{\text{ك}}} \\ = ٥٠٦٠ \text{ متراً}$$

٢- عدد مرات الشراء سنوياً

$$\frac{\text{مقدار الاستهلاك السنوي}}{\text{كمية الطلب الاقتصادية}} =$$

$$\frac{\text{ط}}{\text{ك}} = \frac{٣ - ٤}{\dots}$$

$$٦ = ٥.٩٣ = \frac{٣٠٠٠}{٥٠٦٠} = \text{مرات}$$

الحل: $\sqrt{\frac{2 \text{ طر}}{ع}}$

١- كمية الطلب الاقتصادية: $\sqrt{\frac{2 \times 120 \times 1740}{3 \times 0.22}}$

$$\sqrt{\frac{2 \times 120 \times 1740}{3 \times 0.22}} = 795 \text{ طن}$$

٢- عدد مرات الشراء

$$\sqrt{\frac{\text{ط س ع} \%}{2 \text{ ر}}} = 2.187 = 22 \text{ مرة}$$

$$\sqrt{\frac{0.22 \times 3 \times 1740}{120 \times 2}} = 2.187 = 22 \text{ مرة}$$

وبتطبيق المعادلة الرياضية (السابقة) على المثال (٤-١) نحصل على:

$$\sqrt{\frac{2 \text{ طر}}{ع}} = \text{ك} \quad \text{وبالتعويض}$$

$$\sqrt{\frac{2 \times 1200 \times 2}{0.100 \times 0.20}} = \text{ك} \quad \text{ك} =$$

$$\sqrt{240000} = 490 \text{ وحدة}$$

إن الطرق التي سبق شرحها تعتبر من الطرق العلمية التي تساعد أقسام السيطرة على المخزون وإدارة المشتريات على تحديد مقدار الدفعة الاقتصادية، ولكن لا يمكن الاكتفاء بالنتائج التي تظهرها تلك الطرق، وإنما يجب أن تتفاعل مع الخبرة الإدارية والموهبة الشخصية، والظروف الموضوعية التي تحكم نشاطات المنشأة.

ومن أبرز هذه الظروف:

١ - السعات المخزنية المتيسرة: فقد يحدث أن تتعارض كمية الشراء المقترحة مع الإمكانية المحدودة لمخازن المنشأة.

٢ - السيولة النقدية والإمكانات المالية: وتؤثر بشكل مباشر على مقدار كمية الشراء، وتوجه الشراء بما يتلاءم مع الظروف المالية للمنشأة.

٣ - اتجاهات أسعار المواد: وتؤثر على كمية الشراء بالزيادة إذا كان اتجاه الأسعار نحو الارتفاع وبالعكس.

٤ - درجة خطورة نفاذ المادة: ويؤدي هذا العامل إلى زيادة كمية الشراء أو تقليصها حسب أهمية المادة وحرجتها.

٥ - بعد أو قرب منشأ التجهيز.

٦ - طبيعة المادة ومدى ملأمتها لظروف الخزن المتوفرة.

التخطيط العلمي للخرزين في حالة الاستهلاك المتغير

١- مقدمة:

تناول التحليل في الفصل السابق استعراضاً للأساليب الكمية المستخدمة في تخطيط الخزين في حالة الاستهلاك المنتظم واستندت تلك الأساليب على جملة افتراضات كإنتظام الاستهلاك، وانعدام فترة الانتظار، وانعدام الحاجة لبضاعة الأمان... الخ.

ولا شك أن تلك الأساليب تعتبر غير واقعية إلا أنها تقدم إطاراً جيداً للتوغل في دراسة الأساليب الكمية لتخطيط الخزين، وبالإضافة إلى ذلك فإن دراسة بعض المشاكل العملية في تخطيط الخزين تقضي باعتماد افتراضات كالافتراضات السابقة بدلاً من اللجوء إلى جمع معلومات لتقدير الحالة الاحتمالية للمشكلة وذلك لأن تكاليف جمع المعلومات والأخطاء المحتملة لتقدير أحد عناصر التحليل قد تكون أعلى بكثير من افتراض ثبات ذلك العنصر^(١)، فلو كانت فترة الانتظار، على سبيل المثال، قصيرة فبالإمكان افتراضها ثابتة وإجراء التخطيط على هذا الأساس بدلاً من جمع معلومات لتقدير طول فترة الانتظار بالطرق الاحتمالية.

وعلى الرغم من وجود بعض الحالات التي يمكن معالجتها بالأساليب التي تناولها الفصل السابق، إلا أن معظم مشاكل تخطيط الخزين لا يمكن تحليلها بنفس الأساليب السابقة. والواقع العملي يشير إلى عدم انتظام الطلب وتغير فترة الانتظار وتباين في مستويات الخزين، لذلك فإن المنشآت تلجأ إلى اعتماد أساليب كمية في تخطيط الخزين تختلف عن الأساليب السابقة. وتقسم الأساليب الكمية المستخدمة في تخطيط الخزين في حالات الاستهلاك المتغير إلى نوعين:

النوع الأول يعتمد على التوزيعات الاحصائية للبيانات Statistical

Distribution Data وهو يستخدم عندما يمكن وصف حالات الاستهلاك للمواد

المخزنية بأحد أنواع التوزيعات الاحصائية، أما النوع الثاني فهو الذي يعتمد على البيانات