جمهورية مصر العربية

معهد التخطيط القومي

مذكرة خارجية رقم (١٣٤٨)

نموذج مقترح للتنبوء بالطلب على السلع ذات الطابع الموسمي

اعداد

د. مصطفى جلال مصطفى

أبريل ١٩٨٣

القاهرة
طريق صلاح سالم مدينة نصر

بسم الله الرحمن الرحيم

نموذج مقترح للتنبؤ بالطلب على السلع ذات الطابع الموسمى

د • مصطفى جلال مصطفى

مقدمة :

يعتمد اسلوب التنبؤ بالمبيعات المتوقعة والطلب المستقبلى المحتمل على سلعة ما على عوامل متعددة أهمها طبيعة الطلب على هذه السلعة من حيث وجود طلب مستمر عليها طوال السنة أم أن الطلب ينشأ على هذه السلعة فى مواسم وفترات معينة فقط ومن ثم تعتبر السلعة ذات طابع موسمى • ونظرا للتطور الكبير فى العادات الاستهلاكية والارتفاع المستمر فى المستوى التكنولوجى فان الازواق الاستهلاكية تتغير بسرعة الآن • بحيث أصبح هناك العديد من السلع والخدمات التى تتميز بوجود طلب موسمى محدد عليها خلال السنة • بل وأصبح يختلف حجم هذا الطلب من موسم الى آخر طبقا لعوامل متعددة • ويجب أن نسلم بان هناك بعض المواسم لبعض السلع والخدمات أكثر تحديدا ووضوحا عن غيرها من المواسم لباقى السلع •

ولقد أثمر البحث العلمى بالنسبة للسلع ذات الطلب المستمر الكثير من نماذج التنبؤ والتى تختلف فيما بينها فى اسلوبها وكفاءتها وكفايتها • بينما لم يقدم الا القليل من نماذج التنبؤ بالطلب على السلع ذات الطبيعة الموسمية وحتى ذلك القليل فقد تكرر

فيه معالجة مشكلة الطلب على السلعة الموسمية كمشكلة فرعية من مشكلات الرقابة على التنبؤ أو كنموذج من نماذج تحديد الحجم الامثل للمخزون •

ونهدف من هذا البحث الى تقديم نموذج إحصائى لتقدير الطلب على السلع ذات الطبيعة الموسمية • وسنمهد لهذا النموذج بتقديم بعض النماذج السابقة الخاصة بدراسة السلع ذات الطابع الموسمى •

وتعتمد معظم نماذج التنبؤ بالطلب المستقبلى عامة على توفر بيان بالمبيعات التاريخية لفترة طويلة ماضية • الا أن هذا النموذج المقترح لا يعتمد فى تقديره للطلب المستقبلى على بيان بالمبيعات التاريخية لفترة طويلة سابقة كما أن هذا النموذج يعيد مباشرة تقدير هذا الطلب المتوقع على السلعة خلال الموسم لكل فترة زمنية قصيرة من فترات الموسم • أى أنه تتم مراجعة وتقدير الطلب على السلعة لكل فترة من الفترات خلال نفس الموسم • وذلك فور الحصول على معلومات إضافية عن المبيعات الفعلية المتحققه فى الفترة الماضية •

وصف المشكلة :

تتصف السلع ذات الطبيعة الموسمية بأن موسم المبيعات الخاص بها محدود بحيث ينتهى الطلب تقريبا على السلعة الموسمية بانتهاء الموسم الخاص بها • ويمكن للمنشاة بعد انتهاء الموسم إما أن تقوم ببيع الوحدات المتبقية من السلعة للبيع بسعر مغرى للتخلص منها تجنبا لتحمل المنشاة لتكاليف التخزين المختلفة أو قد تضطر المنشاة الى تخزين هذه الوحدات للموسم التالى وذلك بافتراض قابلية السلعة للتخزين

بحيث يكون من الممكن حينئذ بيع هذه الوحدات بنفس سعرها تقريبا . ولكن لن يكون من الممكن تغطية تكلفة التخزين هذه فى المبيعات التالية .

وتختلف السلع والخدمات ذات الطبيعة الموسمية فيما بينها فى طبيعة الطلب على كل سلعة خلال الموسم ، فقد يتصف الطلب بالثبات على مدار الموسم كله ، وقد يبدأ الطلب فى الارتفاع تدريجيا حتى يصل الى الذروه فى وقت معين من الموسم ثم يبدأ الطلب على السلعة فى الانخفاض بعد ذلك ، او قد يبدأ الطلب شديدا جدا على السلعة فى بداية الموسم ثم يبدأ بعدها هذا الطلب فى الانخفاض تدريجيا حتى نهاية الموسم ، وقد تكون ذروة الطلب على السلعة فى بداية الموسم وفى نهايته فى نفس الوقت مع انخفاض الطلب فى باقى الفترات ، ومن ثم يمكن تقييم نموذج التنبؤ بناء على فاعليته فى تقدير الطلب على السلعة فى الفترات المختلفة خلال الموسم وتقدير حجم هذا الطلب خلال الموسم باكمله بحيث يجب الا توجد تواكد من السلعة لم ينشأ الطلب عليها مع تحقق شروط عدم فقدان أيه عوائد نتيجة لعدم توفر السلعة عند طلبها من قبل المستهلك .

وتنتج المنشأة الصناعية من خلال خطوط الانتاج الخاصة بها العديد من السلع المختلفة ذات الطلب المستمر وذات الطلب الموسمى .

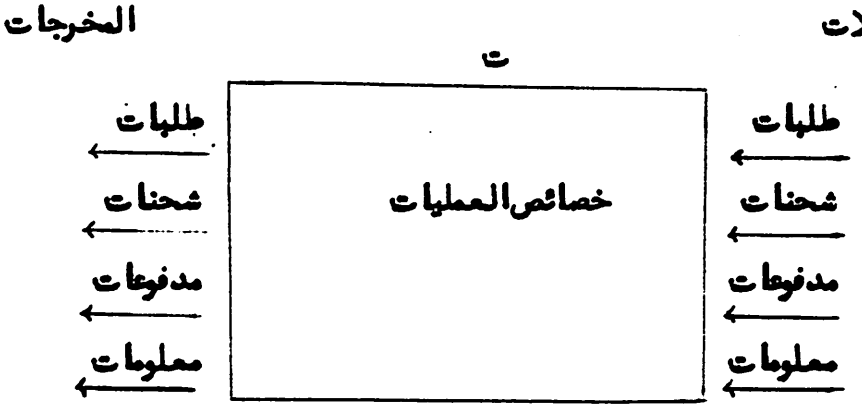
ومن الطبيعى أن نفترض أن خطوط الانتاج فى المنشأة تعمل بصورة مستمرة لاكثر من موسم بل ولسنوات طويلة حيث يعمل الخط الانتاجى فى انتاج مجموعة من السلع التى تشترك بالطبع فى الصفات العامة لمنتجات هذا الخط الانتاجى وحيث قد

يتصف الطلب على بعضا من هذه السلع بالطبيعة الموسمية •

فمثلا تعمل خطوط الانتاج الخاصة بالملابس الجاهزة بصورة مستمرة رغم ان الطلب على أنواع كثيرة من الملابس يتصف بالموسمية بل أنه قد يكون لكل منتج معين من الملابس السلوك الموسمى الخاص به •

وتمارس المنشأة نشاطها من خلال مجموعة من المدخلات والمخرجات، ويجب دراسة هذه العلاقة بين المخرجات والمدخلات حتى يمكن دراسة التنبوءات والتوقعات المستقبلية للمنشأة •

ويمكن عرض الصورة العامة لهذه العلاقة بين المخرجات والمدخلات بالصورة *:



حيث يمثل المربع الكبير المنشأة عند نقطة معينة من الزمن ت •

---

* د • محمد فتحى محمد على " نموذج مقترح لتخطيط الانتاج فى المدى قصير الاجل فى المنشآت الصناعية • المجلة الاحصائية ـ المجلد الثانى عشر ١٩٦٨ •

ويرى Murray* انه لأى منفذ لتوزيع السلعة ذات الطبيعة الموسمية فانه يمكن تقدير حجم المبيعات خلال الموسم باستخدام دالة بيتا بمعلمتين هما عدد الوحدات المباعة من السلعة من خلال منفذ التوزيع خلال الموسم السابق وعدد العملاء الذين حصلوا على السلعة فى الموسم السابق من خلال جميع منافذ التوزيع المختلفة . وبمرور الوقت فانه يتم الحصول على معلومات جديدة عن حجم المبيعات الفعلية لمنفذ التوزيع وعدد العملاء ومن ثم يتم اعادة تقدير احتمالات البيع باستخدام نظرية بايز مع هذه المعلومات الجديدة ، وتستخدم تلك الاحتمالات فى حساب الربح المتوقع من انتاج تلك الوحدات ومن ثم تستمر المنشأة فى الانتاج لهذه السلعة طالما أن الربح الحدى المتوقع أكبر من الصفر.

ولم نشأ أن نعرض هذا النموذج بصورته التفصيلية حيث أنه لا شك أن التطبيق العملى لهذا النموذج سوف يصطدم بالفرض الخاص بمعرفة عدد العملاء فى منافذ التوزيع المختلفة مما يضع قيودا على تطبيق هذا النموذج ، بالاضافة الى مايتطلبه استخدام هذا النموذج من جهد متكرر ووقت كبير للعمليات الحسابية .

ويرى Hartung ** أنه يمكن النظر الى مشكلة السلع ذات الطابع الموسمى باعتبارها أحد المشاكل الديناميكية للمخزون حيث الطلب على السلعة غير معروف ، وبتعبير آخر فانه يتم الاحتفاظ بمخزون من السلعة لفترة محدوده من

---

* Murray, G., and Silver, E.," A Bayesian Analaysis of style Goods Inventory Problem". Management Science 12 (July 1966).

** Hartung, R." A simple style goods Inventory Model." Management Science, 12 (August 1973).

الزمن وحيث تتم مراجعة مستوى هذا المخزون بصفة دورية كل فترة من الزمن وذلك لاتخاذ قرار بالحجم الذى يجب رفع مستوى المخزون اليه ومن الوجهة المقابلة فان الطلب الذى ينشأ على السلعة بين هذه المراجعات المتتالية انما هو متغير عشوائى قد ينتمى الى بعض الدوال أو بعض التوزيعات ولكن معلمات هذه التوزيعات غير معروفة ولكن يتم دائما تقدير دوال التوزيع للطلب المستقبلى من تقديرات قبلية مع استخدام الطلب المشاهد والمتحقق حتى فترة معينة ٠

ويرى Hartung أنه يمكن تخطيط المخزون على مدار الفترات المتتالية ولتكن ($1, 2, 3, \ldots, n$) فى موسم المبيعات للسلعة ، حيث يفترض أن الطلب التجميعى S_{i+1} للوحدة فى الفترات ($1, 2, \ldots, i$) يمكن التعبير عنه فى الصورة :

$$S_{i+1} = \lambda_i S_i \qquad i = 1, 2, \ldots, n$$

حيث : $S_1 = 1$ وحيث $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n$ هى متغيرات عشوائية مستقلة ذات توقعات محدودة وتوزيعات معروفة ، وحيث ($\lambda_1 > 0, \lambda_2 \ldots, \lambda_n \geq 1$) وحيث λ_i مستقلة عن S_1 بالطبع٠

وفى بداية الفترة i فإنه يفترض أن حجم المخزون التجميعى من الوحدات هو x كما أن حجم الطلب التجميعى الذى تحقق حتى بداية الفترة i هو S_i وحيث يتم رفع مستوى المخزون التجميعى الى المستوى $y \geq x$ ومن ثم فان عدد الوحدات التى تم شراؤها للتخزين فى الفترة i هو ($y - x$)

كما أن حجم المخزون فى نهاية الفترة i هو ($y = S_{i+1}$) وهـــذا يساوى $y = \lambda_i S$ • ويفرض ان $g_i(x , S)$ هى الحد الادنـــى للتكلفة المتوقعة فى الفترات $1, \ldots\ldots n$ حينما يكون المخزون التجميعى والطلب المتحقق فى الفترات ($1 , \ldots\ldots , i-1$) هو x , S علـــى الترتيب حيث :

$$g_i(x,S) = \text{Min}_{y \geq x} \left\{ C_i(y-x) + EL_i(y-\lambda_i S) + E g_{i+1}(y, \lambda_i S) \right\}$$

$$i = 1, \ldots\ldots n$$

حيث : $g_{n+1} = o$ وحيث E هى ميز القيمة المتوقعة وحيث C_i هـــى تكلفة الشراء للوحدة •

وبشروط معينة يصل Hartung الى أنه يمكن ايجاد :

$$y = y_i^* \quad (x , S)$$

والتى تحقق النهاية الصغرى لدالة التكلفة السابقة حيث يمكن بشروط معينـــة اثبات أن :

$$y_i^* (x,S) = \text{Max} (x, \bar{y}_i \; St_i^{-1}) \qquad i = 1,2,\ldots n$$

حيث :

$$t_i = \left[E \left(S_{n+1} / S_i \right) \right]^{-1}$$

وبذلك يصل Hartung الى تحقيق المستوى الامثل للمخزون مـــن السلعة الموسمية فى الفترات المتتالية من الموسم •

ومن الواضح أن هذا النموذج لا يناسب السلع التى يتم انتاجها لاول مرة ومن ثم لا يوجد لها بيان بالمبيعات التاريخية .

اما Ravindran* فانه يرى ان الطلب على السلعة الموسمية خلال الموسم البيعى لها يتأثر بالطلب السابق على هذه السلعة فى المواسم الماضية وذلك بسبب العملاء الذين سبق لهم شراء هذه السلعة وقدموا النصائح لاصدقائهم بشراء مثلها فى المواسم التالية وذلك بالاضافة الى حب الانسان فى مواقف متعددة لتقليد غيره فى الشراء ومن ثم يفترض عملية بواسون غير المتجانسة (Nonhomogeneous Poisson process) حيث معدل الطلب هو $\lambda(t)$ فى أى لحظة t وبمعرفة حجم الطلب قبل t وليكن d فانه يمكن اعتبار أن :

$$\lambda(t) = \lambda + d(t)$$

حيث λ هى معدل الطلب الثابت كما أن (t) تمثل معدل المبيعات الذى يرجع الى تأثير العملاء وهو دالة تناقصية فى الزمن ويطلق عليه معدل المبيعات التأثرى .

وللتبسيط افترض أن :

---

* Ravindran, A." Management of Seasonal Style-Goods Inventories" Operations Research 20 (March 1972).

$$\lambda(t) = \lambda + \alpha d \qquad (١)$$

وبالاستمرار فى عرض النموذج الذى قدمه Ravindran نجده قد عرض توزيع الطلب التأثرى باستخدام الجداول الخاصة بتوزيع ذى الحدين السالب وذلك نظرا لأن التوزيع التأثرى يتناقص الى توزيع ذى الحدين السالب عند اعطاء T والتى تمثل طول الموسم . وباعتبار أن $P_n(t)$ هى احتمال أن حجم الطلب هو n خلال الموسم البيعى الذى طوله T فان :

$$P_n(T) = \left[\Gamma(b+n) / \Gamma(b)\Gamma(n+1)\right]\left[\exp(-\alpha T)\right]^b \left[1-\exp(-\alpha T)\right]^n \quad \ldots\ldots\ldots \quad (٢)$$

حيث b هى ثابت موجب يساوى $\frac{\lambda}{\alpha}$ وحيث $n = 0, 1, 2, \ldots$.

ومن ثم فان القيمة المتوقعة للتوزيع التأثرى هى :

$$m(T) = \sum_{n=0}^{\infty} nP_n(T) = b\left[1-\exp(-\alpha T)\right] / \exp(-\alpha T) \ldots\ldots\ldots \quad (٣)$$

وبافتراض ان حجم المخزون من السلعة فى بداية الموسم البيعى هو y وحيث الهدف هو تحديد المستوى الامثل للمخزون y حتى يمكن الوصول بالربح المتوقع الى نهايته العظمى مع ملاحظة ان هناك خسارة فى العائد قدرها p

للوحدة عند نفاذ المخزون قبل انتهاء الموسم كما أن هناك التكلفة h للاحتفاظ بوحدة من المخزون لوحدة الزمن ، وايضا هناك التكلفة الثابته K وهـــــى مستقلة عن حجم المخزون .

ويفرض أن الربح المتوقع هو $\Pi(y,T)$ وذلك لمستوى معين مـــن المخزون y ولموسم المبيعات الذى طوله T فان الربح المتوقع $\Pi(y,T)$ يكون :

$\Pi(y,T)$ = العائد المتوقع - تكلفة الحصول على المخزون - التكلفـــة المتوقعة للاحتفاظ بالمخزون - التكلفة المتوقعة للمبيعـــــات الضائعة .

ومن ثم فإن :

$$\Pi(y,T) = h\left[\sum_{n=0}^{n=y} nP_n(T) + \sum_{n=y+1}^{n=\infty} yP_n(T)\right]$$

$$-K\,\delta(y) - Cy - h\sum_{n=0}^{n=y}(y-n)\int_0^T P_n(t)dt - p\sum_{n=y+1}^{\infty}(n-y)P_n(T)$$

حيث :

$$\int_0^T P_n(t)dt = I_q(n+1,b)/\alpha(b+n) \quad \ldots\ldots \quad (٤)$$

$$q = 1-\exp(-\alpha T)$$

وحيث $I_q(n+1,b)$ هى نسبة دالة بيتا غيرالكاملة

بالمعلمات : $q \,/\, n+1 \,/\, b$.

ومن ٣ ، ٤ نحصل على :

$$\pi(y,T) = \lambda m(T) - K\varsigma(y) - G(y,T) \quad \ldots\ldots \quad (٥)$$

حيث :

$$G(y,T) = Cy + (p+\lambda) \sum_{n=y+1}^{\infty} (n-y) P_n(t)$$

$$+h \sum_{n=o}^{n=y} (y-n)\ I_q(n+1,b) / \alpha(b+n) \ldots\ldots \quad (٦)$$

والهدف هو ايجاد افضل قيمة لـ y حتى يمكن تعظيم دالة الربح $\pi(y,T)$ ، ولهذا إفترض Ravindram أن $y_o(T)$ تمثل المستوى الحرج لحجم الطلب عندما تكون T معطاه والذى يصل $G(y,T)$ الى نهايتها الصغرى . ومن الواضح أن $y_o(T)$ قيمة وحيدة نجد عندهـا الفرق الأول $\Delta G_1(y,T)$ إما صفراً أو تتغير الاشارة حيث :

$$\Delta G(y,T) = G(y+1,T) - G(y,T)$$

$$= -(p+\lambda-c) + (p+\lambda) \sum_{n=o}^{n=y} P_n(T)$$

$$+ h \sum_{n=o}^{n=y} I_q(n+1,b) / \alpha(b+n) \ldots \quad (٧)$$

وبوضع $A(T) = \Delta G(o,T)$ ووضع y تساوى الصفر فى (٧) فان :

$$A(T) = C-(P+\pi-h/\lambda)\left[1-P_o(T)\right] \ldots\ldots \quad (٨)$$

وحينما يكون حجم الطلبية هو $y_o(T)$ فان التكلفة الكلية للطلبية هى :

$$K + G\left[y_o(T), T\right]$$

ومن ثم تكون السياسة المثلى هى جعل مستوى المخزون حتى $y_o(T)$ فقط واذا فقط تحقق الشرط :

$$G(o,T) \geq K + G\left[y_o(T), T\right]$$

وبذلك يتحقق للمنشأة الحجم الأمثل للمخزون من السلعة فى بداية موسم المبيعات .

النموذج المقترح لتقدير الطلب الموسمى

يعتمد النموذج الذى نقدمه لتقدير الطلب الموسمى على وجود المبيعات التاريخية للسلعة محل الدراسة للموسم السابق مباشرة للموسم المراد التنبـــــؤ بالطلب فيه ، ويمكن الاعتماد على المبيعات التاريخية السابقة لاكثر من موسم وذلك طبقا لطبيعة السلعة نفسها ومدى تغير الذوق الاستهلاكى نحوها .

ويمكن تقسيم الفترة الزمنية خلال الموسم الى اسابيع ، ومن ثم نفترض أن لدينا بيان بالمبيعات الاسبوعية من السلعة خلال الموسم الماضى . وبافتراض أن :

عدد الاسابيع خلال الموسم = م

عدد الوحدات المباعة خلال الاسبوع ر = ع ر حيث ر = ١ر٢ر٣ر٠٠٠٠ر م

وبافتراض أن : $\sum_{ر=1}^{م} ع_ر = ى$

اى أن ى تمثل مجموع الوحدات المباعة من السلعة طوال الموسم الماضى .

وبنسبة عدد الوحدات المباعة خلال كل اسبوع الى مجموع الوحدات نحصل على التقدير ح ر ويمثل نصيب الاسبوع من المبيعات بالنسبة للموسم كله .

اى أن : $ح_ر = \frac{ع_ر}{ى}$ ر = ١ر٢ر٣ر٠٠٠٠٠٠٠ر م

ويمكن تقدير ح ر بنفس الصورة عندما نرغب فى استخدام المبيعـــــات التاريخية لاكثر من موسم بتوحيد مبيعات كل اسبوع .

واذا أعددنا تقديرا إجماليا للطلب الكلى المتوقع على السلعة خلال الموسم القادم وليكن $ط^{*}$ فانه يمكن ايجاد التقدير المبدئى للطلب المتوقع خلال كل اسبوع من الموسم القادم وليكن $ل^{*}_{ر ٠٠}$

باعتبار أن : $ل^{*}_{ر ٠٠} = ح_{ر} \times ط^{*}$ $\quad ر = ١ر٢ر٣ر٠٠٠٠٠ رم$

فاذا ما حصلنا على القيمة الفعلية لعدد الطلبات المحجوزة خلال الاسبوع الأول ولتكن $ل_{١}$ فان خطأ التنبؤ للاسبوع الاول وليكن $خ_{١}$ يكون :

$$خ_{١ر٠} = ل_{١} - ل^{*}_{١ر٠}$$

ونرغب الان فى تقديم معامل الخطأ المتتالى حيث تعتمد فكرة هذا المعامل على فحص العلاقة بين أخطاء التنبؤ المتتابعة للاسابيع المتتالية بحيث عندما يوجد اثنان أو اكثر من أخطاء التنبؤ المتتاليين فى نفس الاتجاه (موجب أو سالب) فان هذا يدل على ان هناك احتمالا متزايدا لاتجاه الخطأ نحو الانتظام وبعده عن العشوائية .

وكلما زادت الفترات المتتابعة فى نفس الاتجاه كلما ارتفع هذا الاحتمال .

فاذا افترضنا أن احتمال ان يكون خطأ التنبؤ عشوائيا = ٥ ر

فان احتمال ان يكون خطأ التنبؤ للاسبوع الاول عشوائيا بالطبع = ٥ر

وللاسبوع الثانى = هـ ر × هـ ر ومن ثم يكون احتمال ان خطأ التنبؤ منتظم للاسبوع الثانى = ١ ـ هـ ر^{٢} .

وهكذا يمكن القول انه لاى اسبوع وليكن ت وجد ان خطأ التنبؤ هو الخطأ ذى الترتيب ك فى نفس الاتجاه فان احتمال ان يكون هذا الخطا عشوائيا = هـ ر^{ك} ويكون حينئذ :

معامل الخطأ المتتالى = احتمال أن يكون الخطأ المتتالى ذى الترتيب ك خطأ منتظما = احتمال ك = ١ ـ هـ ر^{ك} ..... (١)

وحيث ك = عدد اخطاء التنبؤ المتتابعة فى نفس الاتجاه .

وهذا الاحتمال بالطبع للاسبوع الاول = ١ ـ هـ ر^{١} = هـ ر

والهدف من تقديم هذا المعامل هو العمل على توحيد المعلومات الحقيقية المتتالية عن الطلب والتى نحصل عليها فى الاسابيع المختلفة التالية ، وذلك بهدف اعادة تقدير الطلب على السلعة للاسابيع القادمة .

ومن ثم تتم اعادة تقدير الطلب للاسابيع القادمة فى نهاية كل اسبوع كمايلى :

حيث ان خطأ التنبؤ للاسبوع الاول = خ ١ ر٠ فانه يمكن الحصول على الخطأ المعدل لهذا التنبؤ :

وليكن خ* ١ ر٠ = خ ١ ر٠ × هـ ر

وبتوزيع الخطأ المعدل للاسبوع الاول على الاسابيع التالية لاعادة تقدير التنبؤ الخاص بكل اسبوع ، فباعتبار ان :

تقدير الطلب المتوقع فى الاسبوع ر حيث تم حساب هذا التقدير فى نهاية الاسبوع الاول = $ل^{*}_{ر،١}$ حيث ر = ٢ر٣ر٠٠٠٠٠ رم

وبافتراض أن $\sum_{ر=٢}^{ر=م} ل^{*}_{ر،٠}$ = س ر،٠

فانه يمكن القول أن : $ل^{*}_{ر،١}$ = $ل^{*}_{ر،٠}$ + $خ_{١}$ ،٠ × $\frac{ل^{*}_{ر،٠}}{س_{ر،٠}}$

ر = ٢ر٣ر٠٠٠٠٠ رم

ويمكن حينئذ اعادة تقدير الطلب الكلى على مدار الموسم باعتباره يساوى الطلبات الفعلية للاسبوع الاول + مجموع الطلب المتوقع للاسابيع التالية .

اى أن $ط^{*}_{١}$ = ل ١ + $\sum_{ر=٢}^{ر=م}$ $ل^{*}_{ر،١}$

وتتم اعادة التقدير للطلب المتوقع كل اسبوع بصورة متتالية فور معرفة الطلب الفعلى لكل اسبوع .

وبصفة عامة بفرض ان خطأ التنبؤ للاسبوع ت = $خ_{ت،ت-١}$

حيث $خ_{ت،ت-١}$ = $ل_{ت}$ - $ل^{*}_{ت،ت-١}$ ..... (٢)

حيث تمثل $ل_{ت}$ الطلب الذى تحقق فعلا فى الاسبوع ت بينما تمثل

$ل^{*}_{ت ، ت - ١}$ الطلب المتوقع خلال الاسبوع ت .

ويكون الخطأ المعدل للاسبوع ت =

$$خ^{*}_{ت ، ت - ١} = خ_{ت ، ت - ١} (١ - هـ_{ك}) \quad .... \quad (٣)$$

حيث تمثل ك عدد اخطاء التنبؤ المتتابعة فى نفس الاتجاه .

ويتم تعديل تقديرات التنبؤ بالطلب للاسابيع التالية باضافة قدر من الخطأ المعدل للاسبوع ت الى تقديرات التنبؤ السابق ايجادها للاسابيع التالية المتبقية فى الموسم وذلك لاستخدام المعلومات الحقيقية لتقدير الطلب فى الاسابيع القادمة .

ويفرض ان :

$$س_{ر ، ت} = \sum_{ر=ت}^{ر=م} ل^{*}_{ر ، ت - ١} \quad ..... \quad (٤)$$

حيث $ل^{*}_{ر ، ت - ١}$ تمثل التنبؤ الذى تم فى نهاية الاسبوع ت - ١ لتقدير الطلب فى الاسبوع ر .

وبتعريف $ج_{ر ، ت}$ بحيث :

$$ج_{ر ، ت} = \frac{ل^{*}_{ر ، ت - ١}}{س_{ر ، ت}} \times خ^{*}_{ت ، ت - ١}$$

حيث ر = ت + ١ ، ت + ٢ ، ..... ، م

فان الطلب المتوقع خلال الاسبوع ر = ل*ر ، ت بحيث :

ل*ر ، ت = ج ر ، ت + ل*ر ، ت ـ ١ ..... (٥)

حيث ر = ت + ١ ، ت + ٢ ، ..... ، م

ويمكن اعادة تقدير الطلب الكلى خلال الموسم ط*ت باعتبار ان :

ط*ت = مجـ(ر=ت+١ إلى ر=م) ل*ر ، ت + مجـ(ر=١ إلى ر=م) ل ر .... (٦)

ومن ثم يمكن استخدام المعادلات ٤ ، ٥ ، ٦ لاعادة تقدير الطلب المتوقع لكل اسبوع متبقى من الموسم وكذلك لتقدير الطلب على السلعة خلال الموسم باكمله ومن ثم تستطيع المنشأة التحرك فى الحدود التى تضعها لمستويات المخزون الجارى لمواجهة الطلب المتوقع خلال الموسم ، ولكن هذا يتطلب ان تقوم المنشاة بوضع خطة الانتاج لكل اسبوع فى نهاية الاسبوع السابق له مباشرة ولهذا من الممكن ان يتم الانتاج للاسبوع الاول من الموسم قبل بدء الموسم بفترة قصيرة تسمح بتكوين قدر من المخزون السلعى المخطط وذلك للاستفادة من هذا المخزون فى بداية الموسم كضمان لحالات عدم التاكد للطلب المستقبلى بالاضافة الى استقرار معدلات الانتاج لفترة مناسبة بحيث قد يكون من المحتمل أن ترى الادارة العليا للمنشاة أن من الافضل ان يستقر الانتاج عند مستوى معين أقل من الطاقة القصوى

للمنشأة بحيث يلعب المخزون السلعى دوره كاملا فى امتصاص تقلبات الطلب من اسبوع الى اسبوع اخر ، وهذا يتوقف بالطبع على مدى قابلية السلعة للتخزين بالاضافة الى تكلفة هذا التخزين فى مواجهة تكلفة عدم الوفاء بطلبات العملاء .

خاتمة البحث :

لقد وضعنا نموذجا عاما فى هذه الدراسة لتقدير الطلب على السلع ذات الطبيعة الموسمية الا انه من الضرورى دراسة ظروف كل منشأة صناعية على حدة ودراسة خصائص السلع ذات الطبيعة الموسمية لكل منشأة بحيث يصبح من الممكن ان يضاف الى هذا النموذج أيه متغيرات اضافية قد يكون من الضرورى أخذها بعين الاعتبار .

المـــراجـــــع

١ ـ د٠ محمد فتحى محمد على : التنبؤ التجارى والاقتصادى ، القاهرة : مكتبة عين شمس ١٩٧٢٠

٢ ـ ـــــــــــــــــ : "نموذج مقترح لتخطيط الانتاج فـــى المدى القصير الاجل فى المنشآت الصناعية" المجلة الاحصائية ، المجلد الثانى عشـــر ١٩٦٨٠

3- Chang, S.H. and Fyffe, D.E."Estimation of Forecast Erreors for Seasonal - Style Goods Sales" Management Science 18 (October 1971).

4- Draper, N.and Smith , H.Applied Regression Analysis. 2nd.ed., John Wiley and Sons, N.Y.1981.

5- Greff, G.K." Empirical Comparison of Models for Short Range Forecasting."Management Science 20 (September 1973).

6- Hartung, P.," A Simple Style Goods Inventory Model " Management Science, 12 (August 1973).

7- Hertz, D., "A Forecasting Method for Management of Seasonal style - Goods Inventories" Operations Research 8 (January 1960).

8- Holt, C. et al., Planning Production, Inventories,and work Force. Englewood Cliffs,N.J., 1960.

9- Johnston, J.Econometric Methods, 2nd.ed.,McGraw-Hill, 1972.

10- Murray, G. and Silver, E."A Bayesian Analysis of the Style Goods Inventory Problem"Management Science 12 (July 1966).

11- Ravindran, A." Management of Seasonal Style-Goods Inventories" Operations Research 20(March 1972).