مجلة علوم ذي قار المجلد ٣(٤) شباط/٢٠١٣

الترقيم الدولي ٨٦٩٠ - ١٩٩١ ISSN 1991- 8690

Email: utjsci@utq.edu.iq website:http:// jsci.utq.edu.iq

# تقدير نموذج للتنبؤ بالمبيعات باستخدام طريقة برمجة الأهداف
## ( دراسة تطبيقية في معمل الفرات للمياه النقية )

واثق حياوي لايذ الخفاجي

جامعة ذي قار – كلية الإدارة والاقتصاد – قسم الإحصاء

**الخلاصة**

أن التنبؤ بالمبيعات يؤدي إلى تحسين عملية التخطيط في أي منشأة صناعية أو خدمية خصوصا بعد استخدام الأساليب الكمية في عملية التنبؤ ، حيث تستطيع المنشأة من خلال عملية التنبؤ بالمبيعات تقدير أرباحها وتكاليف الإنتاج .

في هذا البحث استخدمت طريقة برمجة الأهداف في أيجاد معاملات دالة الانحدار التنبؤية ومقارنة النتائج التي حصلنا عليها مع طريقة الانحدار التقليدية ، ثم استخدمت القيم التنبؤية في نموذج للتنبؤ بمبيعات معمل الفرات للمياه الذي ينتج المياه بعبوتين أحدهما حجمها ( 0.5 L ) والأخرى حجمها ( 1.5 L ) بعد إدخال قيود وأهداف أدارة المعمل.

تم حل النموذج باستخدام برمجة الأهداف بإعانة البرنامج الحاسوبي الجاهز ( Win QSB ) ، ومن النتائج تبين أن قيم المبيعات النهائية تتأثر بطبيعة قيود وأهداف أدارة المعمل .

# Estimate Model of Sales Forecast By Using Goal programming Method
## ( Case Study In Forat Factory to Pure Water)

Watheq Hayawi Laith

Thi-Qar University - Administration & Economic College

## Abstract

The sales forecast lead to improve planning process in any industrial or service organization, especially after use quantity methods in forecast process, the organization can estimate profit and production costs from through forecast process. The research includes using goal programming method to find regression parameters and compared the results,which obtained with regression classic methods , and use predication values in sales forecast model for Forat factory , which product pure water with two types bottlefuls once size ( 0.5 )litter and other size ( 1.5 ) litter after addition constrains and goals factory management .

The model solve by goal programming method with aid of computer simulation program (Win QSB), the results explain effect sales final values with constrains and goals factory management.

## ١- المقدمة

كان التنبؤ في الماضي مجرد تخمين بسيط لما سيكون عليه المستقبل ، أما اليوم فهو يمثل أحد الوسائل المهمة للمنظمة أو المنشأة التي تساعدها على معرفة الأنشطة التي يتعين القيام بها ، ويمكنها من معرفة مدى تأثير التغيرات التي تطرأ على العوامل والظروف المحيطة بها على مختلف الأنشطة التي تمارسها [1 ] .

التنبؤ بالمبيعات هو محاولة لتقدير مستوى المبيعات المستقبلية وذلك باستخدام المعلومات المتوافرة عن الماضي والحاضر، وبالتالي فإن التنبؤ هو محاولة من المؤسسة لمعرفة المستقبل بعيون الماضي والحاضر. والتنبؤ ليس حساب دقيق للمستقبل بقدر ما هو تقدير مبني على أسس فنية وعلمية، وبالتالي فهو أيضا ليس نوعا من التخمين الذي لا يرتبط بنظام مرتب أو مقاييس موضوعية تحدد صورة المستقبل [2 ].

أن التنبؤ بالمبيعات يعد الأساس في تحديد مستقبل الأنشطة الإنتاجية ، وعلى ضوء ذلك يتم تخطيط الإنتاج وأعداد الموازنات الخاصة بالمبيعات والإنتاج والمشتريات ....والخ ، كما يمكننا التنبؤ بالمبيعات من تحديد النفقات والأرباح المتوقعة [3 ].

أن الطلب على المياه الصحية في محافظة البصرة في تزايد مستمر خاصة بعد عام ٢٠٠٣ وذلك بسبب تحسن الحالة ألمعاشيه لأغلب العوائل وازدياد النمو السكاني وتدهور شبكة المياه الوطنية لأغلب المناطق بسبب هذا النمو وكثرة التجاوزات على هذه الشبكة مما أضطر أغلب المواطنين ومؤسسات الدولة والقطاع الخاص إلى استخدام المياه النقية وما كثرة معامل أنتاج المياه النقية في الآونة الأخيرة إلا دليل على ذلك .

## ٢- هدف البحث

يستهدف البحث إلى استخدام الأساليب الكمية في عملية التنبؤ بالمبيعات من خلال أيجاد معاملات دالة الانحدار التنبؤية باستخدام طريقة متقدمة وعملية هي طريقة برمجة الأهداف ومقارنة النتائج مع طرائق الانحدار التقليدية ، وتطبيق هذه الطريقة في التنبؤ بمبيعات معمل الفرات للمياه النقية .

## ٣- الجانب النظري

### ٣-١- طرائق التنبؤ بالمبيعات:-[ 9 , 8 , 7, 6 , 5 ,4]

توجد عدة طرائق للتنبؤ بالمبيعات تتفاوت من حيث سهولة تطبيقها ودرجة دقة نتائجها. فهناك طرائق نوعية سهلة وبسيطة لا تحتاج إلى مهارات وخبرة عالية، وإنما تعتمد على الإدراك الحدسي والاستقراء التصويري للمستقبل بالاعتماد جزئيا على المعطيات الإحصائية. كما يقوم بعضها على افتراض أن المستقبل هو امتداد للماضي والحاضر وأن الظروف والعوامل التي أثرت في المبيعات تبقى سارية المفعول بنفس الكم والحجم. والبعض الآخر منها يعتمد على المسح الميداني باستعمال التحري على عينة من المستهلكين، ثم تحليل المعطيات المجمعة بهدف تحديد الطلب المتوقع عن طريق الخبرة في الميدان. لكن ما يؤخذ على هذه الطرائق أنها مبنية على أساس الحدس والتخمين مما قد يؤدي إلى توقعات سلبية حسب درجة التفاؤل والتشاؤم للأشخاص المكلفين بالعملية. كما أن هناك طرائق كمية تقوم على استخدام الأساليب الإحصائية والاقتصادية القياسية والطرائق الرياضية والتي تفيد في معرفة أو رصد سلوك بعض المتغيرات في الماضي، ثم التنبؤ بسلوكها المستقبلي. كما أن التنبؤ يفيد في اتخاذ القرار على المستوى الجزئي أو الكلي. ومن بين هذه الطرق الإحصائية والاقتصادية القياسية نذكر ما يأتي:

**٣-١-١- طريقة التمهيد الأسي ( Exponential Smoothing Method )**

يعود إبتكارها للباحث Holt في سنة ١٩٥٧ وكذلك للباحث Brown سنة ١٩٦٢ تعتبر هذه الطريقة من بين الأساليب الشائعة في الحياة العملية، وتعتمد على فكرة أن المعلومات القديمة أقل أهمية من المعلومات الحديثة ولهذا يجب أن تعطي وزنا أقل، بحيث يؤخذ التنبؤ الخاص بالفترة السابقة ويجرى عليه التعديل للحصول على التنبؤ الخاص بالفترة اللاحقة. يعتمد هذا التعديل على خطأ التنبؤ في الفترة السابقة ويتم حسابه بضرب خطأ التنبؤ في الفترة السابقة في معامل ثابت يتراوح بين (٠،١) .

**٣-١-٢- طريقة بوكس – جنكز (BOX-JENKINS )**

في سنة ١٩٧٠ توصل BOX و JENKINS (الولايات المتحدة الأمريكية) إلى نشر عملهما المتعلق بمعالجة السلاسل الزمنية وكيفية استعمالها في مجال التنبؤ وذلك بالاعتماد على دالة الارتباط الذاتي واستخدام مبدأ المتوسطات المتحركة ومبدأ الانحدار الذاتي. هذا التحليل يخضع السلسلة الزمنية إلى العشوائية (نموذج عشوائي).

**٣-١-٣- النماذج السببية أو نماذج الانحدار والارتباط**

يعتبر تحليل الانحدار أحد الأساليب الإحصائية الأساسية في التنبؤ بسلوك الظواهر الاقتصادية وهو يعني قياس العلاقة بين متغير تابع أو ( معتمد ) ومتغير مستقل أو أكثر وتحديد شكل هذه العلاقة. فإذا كانت العلاقة بين متغيرين فقط، نسمي النموذج انحدارا بسيطا، أما إذا كانت العلاقة بين أكثر من متغيرين نسمي النموذج انحدارا متعددا. وتقاس قوة الارتباط بين المتغيرات بمؤشر إحصائي يسمى معامل الارتباط.

**3-1-3-1- نموذج الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression Model) [10,11]**

هو النموذج الخطي الذي يحتوي على متغير مستقل واحد، أي أن (Y) هو دالة إلى المتغير المستقل(X) مع حد الخطأ كما يأتي :-

$$Y = f(X,U)$$

ويكتب هذا النموذج بالصيغة الآتية :- $$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + U_i \qquad i = 1,2,.....,n$$

حيث أن :-

$Y_i$ : تمثل قيمة متغير الاستجابة ( Response variable )أو المتغير المعتمد (Dependent variable) في المشاهدة( i ) .

$X_i$ : تمثل قيمة المتغير المستقل (Independent variable) في المشاهدة ( i ).

$U_i$ :يمثل حد الخطأ ( Error Term ) أو الخطأ العشوائي ( Random Error ) في المشاهدة ( i ) .

$\beta_o , \beta_1$ : تمثل معالم النموذج المجهولة ( Unknown Parameters ) أو تسمى معاملات الانحدار (Regression Coefficients) وأن ( $\beta_o$ ) تمثل الحد الثابت لنموذج الانحدار وتمثل هندسيا المسافة العمودية بين نقطة الأصل ونقطة تقاطع خط الانحدار للمجتمع مع المحور العمودي (Y-axis).

أما ( $B_1$ ) تمثل ميل خط الانحدار للمجتمع عن مستوى الأفق وتسمى أيضا بالميل الحدي لخط الانحدار .

**٣-١-٣-٢- تقدير دالة الانحدار (Estimation of Regression Function)**

أن دالة الانحدار هي $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + U_i \qquad i = 1,2,.....,n$

وعند تقدير $Y_i$ بـ $(\hat{Y}_i)$ ومعالم المجتمع $B_o$ ، $B_1$ بـ $b_o$ ، $b_1$ على التوالي وهو تقدير غير متحيز فتكون دالة الانحدار التقديرية بالصيغة الآتية :

$$\hat{Y}_i = b_o + b_1 X_i$$

وتسمى هذه المعادلة بمعادلة الانحدار التقديرية ( Estimated Regression Equation ) أو تقدير دالة الانحدار أو المعادلة التنبؤية ( Predication Equation ) وأن $\hat{Y}_i$ تمثل القيمة التقديرية إلى القيمة الحقيقية للمتغير المعتمد $Y_i$ .

عندما يتكون النموذج من أكثر من متغير خطي مستقل واحد يسمى نموذج الانحدار الخطي المتعدد Multiple Linear Regression Model ( MLRM)) وتكون دالته التقديرية بالصيغة الآتية :-

$$\hat{Y}_i = b_o + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i} + ..... + b_K X_{Ki}$$

وتستخدم طريقة المربعات الصغرى Ordinary Least Square ( OLS ) أو طريقة الإمكان الأعظم (Maximum Likelihood Method ) لإيجاد معاملات الانحدار .

**٣-٢- استخدام برمجة الأهداف لإيجاد (أو تقدير) أمعاملات الانحدار Using goal Programming to Find Regression Parameter) [ 12 ,13 ]**

تعرف برمجة الأهداف بأنها تمثيل المشكلة بنموذج رياضي يسعى إلى إيجاد أقرب وأحسن الحلول للقيم المحددة مسبقا لعدد من الأهداف ، وبعبارة أخرى يهدف النموذج الرياضي لبرمجة الأهداف إلى تخفيض مجموع الانحرافات عن الأهداف المحددة مسبقا إلى أدنى حد ممكن. و يعبر عن برمجة الأهداف بأنها نموذج رياضي يسعى إلى تحقيق عدة أهداف ضمن بيئة قرار معينة ، وتحدد بيئة القرار العناصر الأساسية للنموذج وهي متغيرات القرار والقيود ودالة الهدف.

**٣-٢-١- النموذج الرياضي لبرمجة الأهداف (Goal Programming Mathematical Model) [14]**

أن الفكرة الأساسية في برمجة الأهداف هي تحديد أولوية كل هدف ثم تحديد وزن محدد لكل هدف ضمن مستوى الأولوية الواحد ، ثم البحث عن حل يصغر المجموع ( المرجح ) لانحرافات دوال الأهداف عن أهدافها الخاصة ، أي أن متغيرات الزيادة أو التخفيض للقيود توضع بدل وظيفة الهدف وهي ما يراد تخفيضها ،ويمكن التعبير عن نموذج برمجة الأهداف الخطية بشكل رياضي كما يأتي [ 15, 16]:-

$$\text{Min } a^{--} = \{ p_1[g_1 ( d_1^+ , d_1^- ) ] , p_2 [ g_2(d_2^+ , d_2^- ) ] , ..... p_k [ g_k( d_i^+ , d_i^- ) ] \}$$

S.t

$$\sum_{j=1}^{K} C_{in} X_n + d_i^+ + d_i^- = b_i \qquad , \quad n = 1,2,3,....., N$$

$X_j , d_i^+ , d_i^- \geq o$

حيث أن :-

$a^{--}$ = متجهة دالة الأنجاز.

g k( $di^+$ , $di^-$ ) = دالة خطية لمتغيرات الانحراف والمقترنة بالأولوية k .

pk = الأولوية k .

Xn = متغيرات القرار .

Cin = معامل المتغير n في الهدف i .

$di^-$ = متغير الانحراف السالب.

$d2^+$ = متغير الانحراف الموجب.

m = مجموع القيود والأهداف .

N = عدد المتغيرات .

bi = قيمة الهدف i .

ولا يمكن أن تأخذ $di^-$ , $di^+$ سوية قيم موجبة ، لذا فأن أحداهما أو كليهما يساوي صفرا .

$di^+ \times di^- = 0 \quad , di^+ , di^- \geq 0$

أن $K \leq m$ أي أن عدد الأولويات المفضلة هو أقل أو يساوي العدد الكلي للأهداف [ 18, 17 ].

هنالك ثلاث حالات يمكن أن تقلص بها متغيرات الانحراف في دالة الانجاز و كما في الجدول ( ١ ) [ 19 ]

الجدول ( ١ ) متغيرات الانحراف الواجب تخفيضها

| متغيرات الانحراف الواجب تخفيضها | نوع القيد |
|---|---|
| $d_1^-$ | $F(X) \geq b_i$ |
| $d_1^+$ | $F(X) \leq b_i$ |
| $d_1^+ , d_1^-$ | $F(X) = b_i$ |

**٣-٢-٢- أيجاد معاملات الانحدار (Finding The Regression Parameter)**

أن معادلة الانحدار التقديرية هي :-

$$\hat{Y}_i = b_o + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i} + \ldots\ldots\ldots + b_K X_{Ki}$$

$$\hat{Y}_i = b_o + \sum_{j=1}^{K} b_j X_{ji}$$

ويمكن أن تكتب بالصيغة الآتية :-

فيصبح نموذج برمجة الأهداف لإيجاد معاملات الانحدار بالصيغة الآتية :-

$$Min\bar{a} = \sum_{i=1}^{m} d_i^- + \sum_{i=1}^{m} d_i^+$$

s.t

$$b_o + \sum_{j=1}^{K} b_j X_{ji} + d_i^- - d_i^+ = \hat{Y}_i$$

$$b_o \quad unrestricted\ in\ sign \qquad d_i^-, d_i^+, b_j \geq 0$$

## ٤- الجانب العملي والتطبيقي

يقوم معمل الفرات للمياه المعدنية في مدينة البصرة بإنتاج المياه بعبوتين أحداهما حجمها ( 0.5 L ) وربحها ( ٥٠ ) دينار وكلفتها (١٥٠ ) دينار والأخرى حجمها ( 1.5 L ) وربحها ( ١٧٥ ) دينار وكلفتها (٢٢٥ ) دينار ، وأن معدل أنتاج المياه المعدنية هو ٣٥٠٠ لتر بالساعة والوقت المتاح لتشغيل المنظومة هو ( ٨ ) ساعات ، وأرادت أدارة المعمل تقدير حجم مبيعاتها من خلال درجات الحرارة وكانت مبيعات المعمل لسنة ٢٠٠٩ كما في الجدول ( ٢ ).

جدول ( ٢ ) يبين مبيعات معمل الفرات ودرجة الحرارة [ 21 , 20 ] *

| ت | الشهر | حجم المبيعات بالألف للعبوة (0.5 L) | حجم المبيعات بالألف للعبوة ( 1.5 L ) | معدل درجات الحرارة بالمقياس المئوي |
|---|---|---|---|---|
| ١ | كانون الثاني | ٣١١ | ١٥٦ | ١١,٤ |
| ٢ | شباط | ٣٧٦ | ١٥٦ | ١٦,٩ |
| ٣ | آذار | ٤١٢ | ٢٠٨ | ١٩,٩ |
| ٤ | نيسان | ٤٧٢ | ٢٠٨ | ٢٥,٤ |
| ٥ | أيار | ٥٧٠ | ٢٣٤ | ٣٣,٨ |
| ٦ | حزيران | ٦١٠ | ٢٣٤ | ٣٧,٦ |
| ٧ | تموز | ٦٢٤ | ٢٦٠ | ٣٧,٨ |
| ٨ | آب | ٦٢٤ | ٢٦٠ | ٣٧,٧ |
| ٩ | أيلول | ٥٦٦ | ٢٢٠ | ٣٣,٨ |
| ١٠ | تشرين الأول | ٥٢٠ | ٢١٤ | ٢٩,٠ |
| ١١ | تشرين الثاني | ٤١٠ | ١٨٢ | ١٩,٨ |
| ١٢ | كانون الأول | ٣٦٠ | ١٥٦ | ١٥,٩ |

* العمود الخامس من المصدر ( ٢٠ ) والعمود الثالث والرابع من المصدر ( ٢١ )

تم التنبؤ بالمثال أعلاه باستخدام طريقة تحليل الانحدار وطريقة برمجة الأهداف كما يأتي :-

**٤-١- المنتج الأول العبوة (L 0.5 ) فكانت النتائج كما يأتي :-**

**٤-١-١- طريقة تحليل الانحدار**

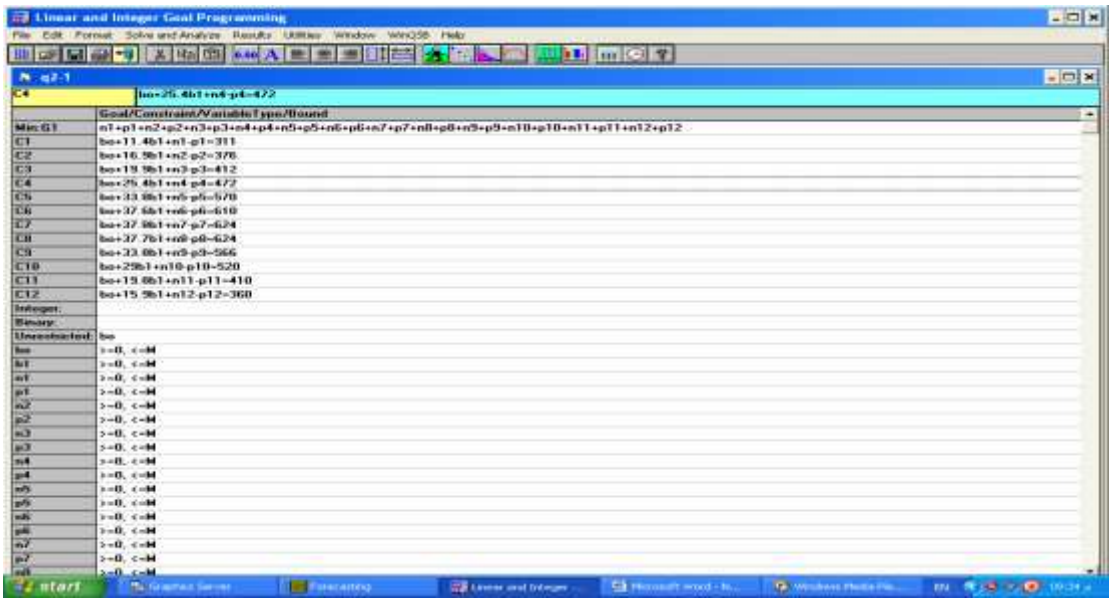
تم استخدام برنامج ( Win QSB ) في أيجاد معاملات دالة الانحدار والمعادلة التنبؤية كما في الجدول (٣ ).

الجدول( ٣ ) يبين المعادلة التنبؤية لتقدير مبيعات المنتج الأول في معمل الفرات .

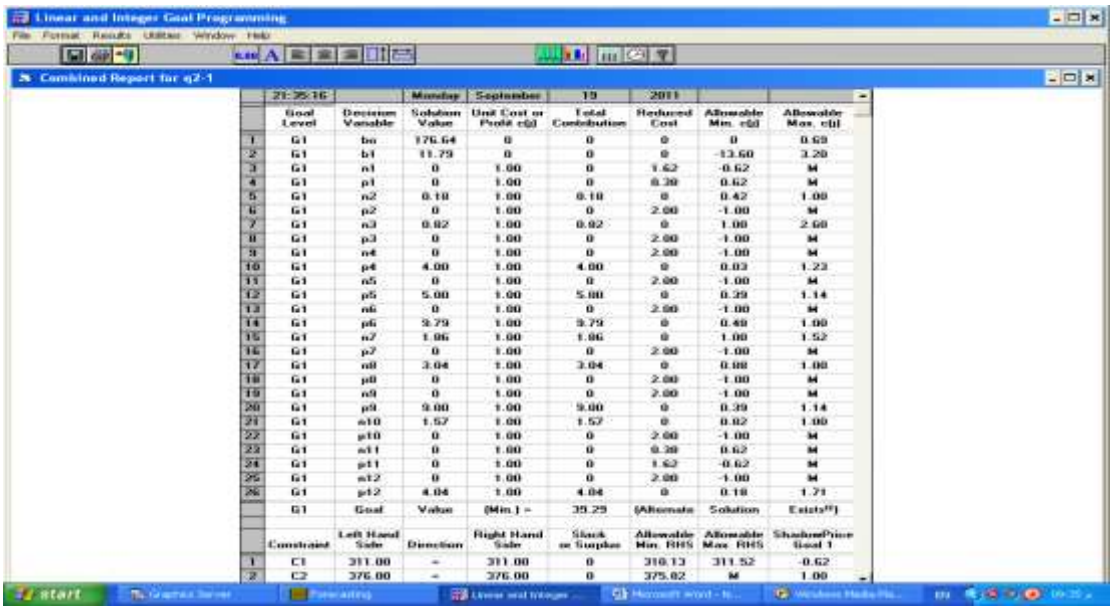
| 09-19-2011 21:36:17 | Dependent Variable | Independent Variable |
|---|---|---|
| Equation: | حجم المبيعات = | 177.5007 + 11.6771 درجة الحرارة |

**٤-١- ٢- طريقة برمجة الأهداف**

تم استخدام برنامج ( Win QSB ) في نموذج الانحدار حيث تم استعاضة ( n ) بدلا عن متغير الانحراف السالب ( $d^-$) و (p) بدلا عن متغير الانحراف الموجب ( $d^+$ ) والمتغير $(b_o)$ حر غير مقيد بإشارة والنموذج بهدف واحد هو تقليل متغيرات الانحراف السالب والموجب عن قيمة المبيعات ويمكن صياغة نموذج برمجة الأهداف في البرنامج ( Win QSB ) كما في الشكل ( ١ ) ، ونتائج حل النموذج كما في الشكل ( ٢ ) .




الشكل ( ١ ) يبين صياغة نموذج برمجة الأهداف للمنتج الأول في معمل الفرات




الشكل ( ٢ ) يبين نتائج حل نموذج برمجة الأهداف للمنتج الأول في معمل الفرات .

**٤-٢- المنتج الثاني العبوة (1.5 L ) فكانت النتائج كما يأتي :-**

**٤-٢-١- طريقة تحليل الانحدار**

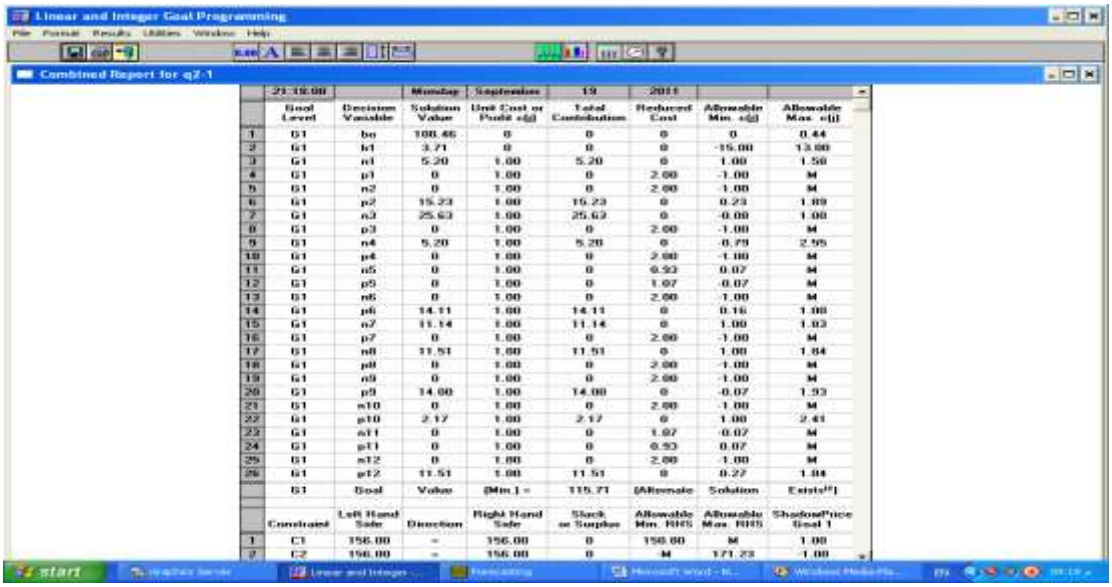
تم استخدام برنامج ( Win QSB ) في أيجاد والمعادلة التنبؤية كما في الجدول ( ٤ ).

الجدول ( ٤ ) يبين المعادلة التنبؤية للمنتج الثاني في معمل الفرات .

| 09-19-2011 21:19:15 | Dependent Variable | Independent Variable |
|---|---|---|
| Equation: | حجم المبيعات = | 108.4561 + 3.7195 درجة الحرارة |

**٤-٢-٢- طريقة برمجة الأهداف**

تم استخدام برنامج ( Win QSB ) في أيجاد معاملات دالة الانحدار كما في الشكل (٣ ) .




الشكل (٣ ) يبين نتائج حل نموذج برمجة الأهداف للمنتج الثاني في معمل الفرات .

نلاحظ تقارب أو تطابق نتائج الحل بالطريقتين أعلاه للمنتج الثاني (عبوة بحجم 1.5L )، حيث كانت النتائج الحل بطريقة تحليل الانحدار كما يأتي :-

$b_o = 108.4561$ , $b_1 = 3.7195$

أما نتائج الحل بطريقة برمجة الأهداف كما يأتي :- $b_o = 108.46$ , $b_1 = 3.71$

ونلاحظ التقارب الكبير لنتائج الحل بالطريقتين أعلاه للمنتج الأول (عبوة بحجم 0.5L )، حيث كانت النتائج الحل بطريقة تحليل الانحدار كما يأتي :- $b_o = 176.64$ , $b_1 = 11.79$

أما نتائج الحل بطريقة البرمجة الأهداف كما يأتي :- $b_o = 177.5007$ , $b_1 = 11.6771$

أما حجم المبيعات ( المعادلة التنبؤية ) فسنعتمد على نتائج طريقة البرمجة الأهداف وعلى فرض أيجاد حجم المبيعات لشهر تموز من عام ٢٠١٠ وبدرجة حرارة 45C وللمنتج الأول(عبوة بحجم 0.5L ) فنحصل عليه من خلال المعادلة الآتية :-

$$Y = b_o + b_1 \times T_C$$

= 176.64+11.79×45=707.19=707

حيث $T_C$ = درجة الحرارة

أما حجم المبيعات للمنتج الثاني (عبوة بحجم 1.5L ) فنحصل عليه من خلال المعادلة الآتية :-

Y=108.46+3.71×45=275.41=275

أن القيم التنبؤية التي حصلنا عليها يجب أن تتلاءم مع بعض قيود الموارد التي تقيد أدارة المعمل مثل الطاقة الإنتاجية للمعمل ، لذلك سنكون نموذج رياضي بالاعتماد على القيم التنبؤية وأهداف وقيود أدارة المعمل وباستخدام برمجة الأهداف .

**٤-٣- النموذج الرياضي للتنبؤ بمبيعات معمل الفرات**

نفرض $X_1$ = كمية أو حجم المباع من المنتج الأول (عبوة بحجم 0.5L ) .

$X_2$ = كمية أو حجم المباع من المنتج الثاني (عبوة بحجم 1.5L ) .

أن حجم الإنتاج بالاعتماد على القيم التنبؤية( بالآلاف ) هي كالأتي :-

$$X_1 \leq 707$$

$$X_2 \leq 275$$

أما الطاقة الإنتاجية للمعمل في الشهر وعلى افتراض أن عدد أيام التشغيل في الشهر هي ( 26 ) يوم وبواقع ( ٨ ) ساعات في اليوم وبطاقة إنتاجية ( ٣٥٠٠ ) لتر في الساعة ، فيمكن أقصى طاقة إنتاجية في المعمل لشهر واحد من خلال المعادلة الآتية :-

الطاقة الإنتاجية في الساعة×عدد الساعات في اليوم×عدد الأيام في الشهر = الطاقة الإنتاجية في الشهر

$$= 26 \times 8 \times 3500 = 728000$$

فيكون قيد الطاقة الإنتاجية كالأتي :- $0.5X_1 + 1.5X_2 \leq 728$

أما الهدف الأول لإدارة المعمل هو الحصول على أعظم ربح وبتعويض القيم التنبؤية نحصل أعظم ربح يمكن تحقيقه أذا كان المباع مساويا للقيم المتنبأ بها وكالأتي :-

$$MaxZ = 50X_1 + 175X_2$$

$$= 50 \times 707 + 175 \times 275 = 83475$$

أما الهدف الثاني هو الحصول على أقل كلفة ممكنه وبتعويض القيم التنبؤية نحصل أقل كلفه يمكن تحقيقها أذا كان المباع مساويا للقيم المتنبأ بها وكالأتي :-

$$Min\,Z = 150X_1 + 225X_2$$

$$= 150 \times 707 + 225 \times 275 = 167925$$

يمكن صياغة النموذج كما في الشكل ( ٤ ) .

| | |
|---|---|
| Min:G1 | p3+p4+p5 |
| Min:G2 | n1 |
| Min:G3 | p2 |
| C1 | 50X1+175X2+n1-p1=83475 |
| C2 | 150X1+225X2+n2-p2=167925 |
| C3 | X1+n3-p3=707 |
| C4 | X2+n4-p4=275 |
| C5 | 0.5X1+1.5X2+n5-p5=728 |

الشكل ( ٤ ) يبين صياغة نموذج برمجة الأهداف للتنبؤ بمبيعات معمل الفرات

كانت نتائج الحل كما يأتي :-

$$X_1 = 631 \times 1000 = 631000$$

$$X_2 = 275 \times 1000 = 275000$$

**٥- الاستنتاجات**

يمكن عرض أهم النتائج التي تم التوصل إليها وهي كالأتي :-

أن عملية التنبؤ تعتبر من أهم الركائز التي تعتمد عليها عملية التخطيط في أي منشأة .

تعطي عملية التنبؤ بالمبيعات تقدير لإدارة المعمل بأرباحها وتكاليف العملية الإنتاجية .

تعد طريقة برمجة الأهداف من الطرائق المتقدمة والعملية في إيجاد معاملات دالة الانحدار .

تم تصغير متغيرات الانحراف السالبة والموجبة في نموذج برمجة الأهداف لإيجاد معاملات دالة الانحدار لكون الدالة في حالة مساواة ( معادلة ) .

اعتماد البرمجيات الجاهزة ساعد في أيجاد الحل الأمثل للنموذج التنبؤ بالمبيعات بسرعة وكفاءة ودقة عالية مثل برنامج ( Win QSB ) .

يتضح من تحليل نتائج الحل الأمثل أن القيم التنبؤية للمبيعات يجب أن تخضع لقيود وأهداف إدارة المعمل فقد لا تستطيع أدارة المعمل توفير المستلزمات المادية والبشرية لتحقيق القيم التي تم التنبؤ بها .

**المصادر** Reference


١- أبو حمد آل علي رضا صاحب والموسوي سنان كاظم، مفاهيم إدارية معاصرة: نظرة عامة[٢٠٠٥] الطبعة الأولى، الوراق للنشر والتوزيع، الأردن .

٢ – طلعت أسعد عبد الحميد ، مدير المبيعات الفعال – كيف تدير عملياتك البيعية بكفاءة [٢٠٠٠] ، مكتبات مؤسسة الأهرام وأخرون ، مصر .

٣- مخرمش عبلة ، تقدير نموذج للتنبؤ بالمبيعات باستخدام السلاسل الزمنية [2006] ، رسالة ماجستير مقدمة الى كلية الحقوق والعلوم الأقتصادية –جامعة قاصدي مرباح ورقلة ، الجزائر .

٤- التميمي ماجدة عبد اللطيف ، الصفار أحمد عبد أسماعيل ، بحوث العمليات : تطبيقات على الحاسوب [2007] ، دار المناهج للنشر والتوزيع ، عمان – الأردن .

٥- بري عدنان ماجد عبد الرحمن ، طرق التنبؤ الإحصائي [2002] ، جامعة الملك سعود .

http://www.abarry.ws/books/stasticsal Forecast pdf .

6- Abraham , B.and Ledoter ,J. , Statistical Methods for Forecasting [ 1983 ] , John wiley , New York .

7-Bermudez , J.,Segura ,J. and Vercher , E. , Bayesian forecasting with Holt-Winters model [ 2010 ] Journal of the operational research Society ,Vol.( 61), P(164-171 ).

8-Hansen ,J. ,Mcdonald ,J. , Nelson ,R. , Some evidence on forecasting time-series With Support Vector machines [ 2006 ] Journal of the operational research Society ,Vol.( 57), P(1053-1063 ).

9-Makridakis ,S. , Wheelwright , S.C. and McGee , V.E. , Forecasting Methods and Application [ 1983 ] , 2nd ,John Wiley , New York .

١٠- الوردي عدنان هاشم ، أساليب التنبؤ الإحصائي : طرق وتطبيقات [ 1990 ] ، مطبعة دار الحكمة ، جامعة البصرة .

١١- الحسناوي أموري هادي ، القيسي باسم شليبة ، القياس الاقتصادي المتقدم : النظرية والتطبيق [2002 ] مكتبة دنيا الأمل .

12- Nesa, W. and Richard, C., Linear programming and Extensions [1981] , McGraw - Hall.

13-B. B. Pal, and B. N. Moitra, A Goal Programming Procedure For Solving Problems With Multi Fuzzy Goals Using Dynamic Programming, [2003], European Journal of Operational Research, Vol. ( 144 ), Issue. 3, p. 480.

14- M. A. Badri, D. Davis, and D. avis, A comprehensive 0-1 Goal Programming Model For Project Selection [2001], International Journal of Project Management, Vol. 19, Issue. 4, p. 246.
15- Martel J.M. and Aouni B., Incorporating the Decision-Makers Preferences in the Goal-Programming Model. [1990], Journal of the Operational Research Society, Vol.(12):P ( 1121-1132 ).
16-Lin ,J.,Cheong , B. and Yao ,X. , Universal multi-objective function for optimising superplastic –damage constitutive equations ,[ 2002 ] Journal of Materials processing Technolgy Vol. ( 125 ) ,P( 199-205 ).
17-.Ignizio J.P., (1982), A review of goal programming: a tool for multiple-objective systems, Englewood Cliffs. N.J: Prentice-Hall.
18-Leon , C. and Palacios F., Evaluation of rejected cases in an acceptance system With data envelopment analysis and goal programming , [ 2009 ] Journal of the operational research Society vol.( 60 ) ,P ( 1411-1420) .
١٩- كاظم صفاء كريم ، تحديد نظام غذائي أمثل لمرضى تصلب الشرايين باستخدام برمجة الأهداف الخطية [ 2006 ] ، مجلة القادسية للعلوم الإدارية والاقتصادية ، المجلد ( ٨ ) ، العدد ( ٤ ) .
٢٠- تقرير الإحصاءات البيئية للعراق لسنة ٢٠٠٩ ، جمهورية العراق / وزارة التخطيط / الجهاز المركزي للإحصاء / مديرية إحصاءات البيئة .
٢١- بيانات معمل الفرات للمياه المعدنية لعام ٢٠٠٩ .