توظيف البرمجة الهدفية الضبابية في المجال الطبي

أ. م . د. صباح منفي الباحث/ نورس عبد الكريم حسن
قسم الاحصاء/ كلية الادارة والاقتصاد/ جامعة بغداد

المستخلص

ان الهدف من هذه الدراسة هو استخدام اسلوب البرمجة الهدفية وتقنية البرمجة الهدفية الضبابية لدارسة تقدير الحاجة السنوية بشكل دقيق وصحيح بالاعتماد على البيانات والمعلومات عن كمية الاستخدام الفعلي للادوية والمستلزمات الطبية في كل من المستشفيات والمؤسسات الصحية خلال مدة معينة حيث تم اخذ الشركة العامة لتسويق الادوية والمستلزمات الطبية كعينة للبحث . وتم بناء انموذج البرمجة الهدفية لهذه المشكلة والتي تضمنت (15) متغير قرار ، و(19) قيد وهدفين هما :

١- الصرف الرشيد للميزانية المخصصة للادوية وللمستلزمات .
٢- ضمان تلبية حاجات المرضى من الادوية والمستلزمات المطلوبة لتحسين صحتهم ورفع مستوى الصحي للمواطنين بشكل عام .

ثم حل الانموذج باستخدام البرنامج الجاهزwin QSB وتم التوصل الى ان استخدام تقنية البرمجة الهدفية المضببة في تحديد الكميات المثلى من الادوية والمستلزمات الطبية تعطي نتائج افضل.

المصطلحات الرئيسية للبحث/ البرمجة الهدفية- الضبابية- البرمجة الهدفية الضبابية .

مجلة العلوم
الاقتصادية والإدارية
المجلد 20
العدد 76
لسنة ٢٠١٤
الصفحات ٣٦٣-٣٨١

ملاحظة/ البحث مستل من رسالة ماجستير

المقدمة :

تم تطبيق اسلوبين من اساليب البرمجة الهدفية الأسلوب الاول البرمجة الهدفية الاعتيادية والأسلوب الثاني البرمجة الهدفية الضبابية . لمعالجة المشكلات التي تواجهها شركة تسويق الأدوية والمستلزمات الطبية وهي مشكلة الصرف الرشيد للميزانية ومشكلة تقدير الحاجة السنويه من الادوية والمستلزمات الطبية لسد حاجة البلد منها ومن ثم حاجة المرضى مع الاخذ بنظر العناية منع حدوث الفائض والشحة والفقدان في الادوية والمستلزمات الطبية من خلال التقدير الصحيح لها بالكميات والنوعية المطلوبة والوقت والتاريخ المحدد للتجهيز لضمان توفيرها بما ينسجم مع حاجة المرضى والمؤسسات الصحية التي تقدم الخدمات الطبية والصحية العلاجية منها الوقائية لرفع المستوى الصحي لافراد المجتمع وتمتعهم بصحة جيدة باستخدام تقنية برمجة الاهداف وبرمجة الاهداف الضبابية .

ان اسلوب البرمجة الهدفية تم تطويره من قبل العالمين (Charnes) و(Cooper) [2] عام (1955) والعالم (Ljiri) عام (1965) أذ تم ادخال مبدأ الاولوية والاوزان للاهداف المنشودة للانموذج .اما المجموعات الضبابية كمفهوم رياضي فقد إقترح من قبل. Zadeh [7] في ١٩٦٥. Bellman&Zadeh [1] إقترح بأنّ القرار الضبابي يعرّف كمجموعة ضبابية لنتائج البدائل من تقاطع الأهداف / أهداف وقيود. يعد Narasimhan [6] اول من إستعمل نظرية المجموعات الضبابية في برمجة الهدف. في ١٩٧٨، Zimmerman,H.J. [8] مدّد نظرة برمجته الخطية الضبابية إلى مشكلة برمجة خطية متعددة.

في هذه الدراسة نبني مشكلة برمجة اهداف ضبابية حيث ان دوال انتماء الأهداف معتبرة كأهداف ضبابية بتخصيص الدرجة الأعلى على انها مستوى التطلع (الطموح) وتقديم اقل واعلى انحرافات المتغيّرات إلى كلّ هدف. بالاضافة الى هناك بعض القيود الضبابية .

٢- مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث بإيجاد الكميات المثلى للأدوية والمستلزمات الطبية في الشركة العامة لتسويق الادوية والمستلزمات الطبية ضمن الميزانية المخصصة للشركة (المتمثلة بالصرف الرشيد للميزانية) لادوية وللمستلزمات الطبية وتلبية حاجات المرضى من الادوية والمستلزمات المطلوبة ليتمكن صانع القرار من أتخاذ القرار الأفضل .

٣-هدف البحث

أن هدف البحث هو تقدير الحاجة السنوية بشكل دقيق وصحيح بالاعتماد على البيانات والمعلومات عن كمية الاستعمال الفعلي للادوية والمستلزمات الطبية في كل من المستشفيات والمؤسسات الصحية خلال مدة معينة ، ويتم هذا من خلال

١- الصرف الرشيد للميزانية المخصصة للادويه والمستلزمات .

٢- ضمان تلبية حاجات المرضى من الادوية والمستلزمات المطلوبة لتحسين صحتهم ورفع المستوى الصحي للمواطنين بشكل عام

٤- الجانب النظري

نعرض في هذه الفقرة أساليب البرمجة الهدفية والبرمجة الهدفية الضبابية.

٤-١ البرمجة الهدفية [9]

ان اتخاذ القرار بأستعمال اسلوب(G.P) يعد واحدا من اهم الاساليب التي فرضتها طبيعة العمل على متخذ القرار فكانت الحاجة الى التنوع في القرارات والاهداف بدلا من القرار ذي الهدف الواحد ومن الناحية العملية فأن وجود تلك الاهداف يكون متضارب .

ان الاهداف تدخل في صراع مع بعضها بعضا بحيث ان تحسين احد الاهداف قد يؤدي الى خسارة هدف اخر في نفس الوقت ، ان ميزة تعدد الاهداف جعلت البرمجة الهدفية اكثر مرونة من البرمجة الخطية فهي تستعمل اسلوب الاسبقيات في علاج مجموعة من الاهداف المتناقضة.

ان تحديد اولوية لكل هدف او اعطائه وزن خاص به ومن بين مجموعة الاهداف المطروحة وحسب الاسبقية يساعد على فهم المشكلة والتعامل معها بشكل افضل.

عندما يتم استعمال اسلوب البرمجة الهدفية فان افضل فرضية هي انجاز جميع الاهداف بشكل تام (بالضبط) وبالتالي يقود الانموذج الى افضل حل ممكن ، لكن نسبة انجاز الاهداف تكون متفاوتة فمنها ما ينجز بالضبط والاهداف المتضاربة تنجز بمستويات مختلفة بالاعتماد على اولوية ووزن الهدف الذي تم تخصيصه من قبل صانع القرار.

يعد اسلوب البرمجة الهدفية امتداد وتطوير لاسلوب البرمجة الخطية(L.P) وعملية صياغة الانموذج مشابه لاسلوب صياغة أنموذج البرمجة الخطية ، حيث تصاغ الأهداف بأسلوب (L.P) نفسة وتعالج بطرائق البرمجة الخطية نفسها مثل طريقة الرسم اوطريقة (simplex) المحورة والتي تعالج هذا النوع من النماذج ذات الاهداف المتعددة ، أذ يتم وضع الاهداف بدالة انجاز واحدة تسمى دالة الهدف(دالة الانجاز) وعند انجاز الحل الامثل لا تمثل هذه الدالة الحد الادنى او الاقصى للانجاز كما في البرمجة الخطية (L.P) حيث لا يكون الحل اقل او اعلى ما يمكن (max) او (min) فيما يخص اهداف المشكلة.

في برمجة الاهداف(G.P) بدلاً من تعظيم او تخفيض دالة هدف واحد مباشرة كما في البرمجة الخطية ذات الهدف الواحد فأن الانحرافات بين الاهداف (مجموعة الاهداف) التي يراد تحقيقها في ضل وجود مجموعة من القيود يتم تخفيضها .

ان الية أستعمال البرمجة الهدفية تقوم على اساس توجيه الانموذج نحو اختيار قيم متغيرات القرار التي تعطي اقل انحرافات (Deviations) حول الاهداف فلو افترضنا ان لدينا هدف (Goal) معين نروم الوصول اليه فمن المؤكد وجود قيم للانحرافات عن هذا الهدف متجمعة حوله تكون بدرجة من المرونة(طبقا الى قيود الانموذج) بحيث يمكن تقليص قيمها بالاتجاه الذي يحقق الهدف المنشود وعليه يمكن افتراض نوعين من الانحرافات هما:-

- **الانحرافات الموجبة** :- وهي الانحرافات التي تكون قيمها اعلى من قيمة الهدف وتدعى ايضا بالانحرافات العليا(Upper Deviation).
- **الانحرافات السالبة** :- وهي الانحرافات التي تكون قيمها اقل من قيمة الهدف وتدعى ايضا بالانحرافات الدنيا (Lower Deviation) .

وفي كلتا الحالتين فان اسلوب البرمجة الهدفية يتجه نحو تقليص قيم هذه الانحرافات (اي ان الهدف سيكون تقليل (Minimize) للانحرفات) .

٤-٢ طرق حل نماذج البرمجة الهدفية :-

بعد ان تتم صياغة المشكلة على شكل أنموذج رياضي باستعمال اسلوب البرمجة الهدفية يمكن اعتماد طرائق عدة في حل أنموذج البرمجة الهدفية ومن اهم هذه الطرق.

1- **الطريقة البيانية**(Graphical method):

ان هذه الطريقة تصلح للحل عندما يكون الأأنموذج الرياضي متكون من متغيري قرار فقط بحيث يمكن باستعمال اسلوب الرسم البياني رسم الاهداف المحددة وايجاد الحل وكما يلي :

- رسم جميع الاهداف المحددة بالاعتماد على متغيرات القرار واهمال متغيرات الانحرافات وتحديد نقاط التقاطع مع المحورين .
- بعد اكمال رسم كل الاهداف يتم تحديد منطقة الحل للهدف الاول وهو الهدف الحامل للاولوية الاولى.

يتم ايجاد منطقة الحل للهدف الثاني وهوالهدف الحامل للاولوية الثانية بحيث لايؤثر على الحل للهدف الاول (الهدف ذي الاولوية الاولى)، يتم تكرار هذه الخطوة بعدد الاهداف في الأأنموذج لحين الوصول الى الحل النهائي الذي يحقق كل الاهداف وبالتوافق .

2- **الطريقة المبسطة المعدلة** (modified simplex method):

ان هذه الطريقة تعتمد بالاساس على طريقة السمبلكس المطبقة في البرمجة الخطية والفرق هو وجود بعض التحويرات التي جعلت هذه الطريقة قادرة على حل مسائل البرمجة الهدفية ،وهذه التحويرات شملت صف المعيارية(cj−zj) أذ اصبح عبارة عن عدة صفوف عبارة عن مصفوفة كي يلائم تعدد الاولويات للاهداف في الانموذج والموضوعة من متخذ القرار .

ان هذه الطريقة تستند على ايجاد الحل الامثل (المرضي) للاولوية الاولى اي لصف الاولوية الاولى في المصفوفة ، ومن ثم الانتقال الى ايجاد الحل الامثل (المرضي) للاولوية الثانية بما يتوافق مع الحل للاولوية الاولى ، ان ايجاد الحل الامثل للاولوية الادنى يجب ان الا يؤثر سلباً على الحل الامثل للولوية الاعلى تستمر هذه الخطوات الى ان يتم ايحاد حلول لجميع الاولويات التي يتضمنها الانموذج وعلى قدر الامكان.

٤-٣ البرمجة الهدفية الضبابية

يمكن كتابة مشكلة البرمجة الخطية الهدفية المضببة كما موضح فيمايأتي:

١- تحديد مستوى الطموح (تطلع) الذي ترغب الشركة في التوصل اليه ضبابي g_k لكل هدف من الاهداف (K=1,2,.....,r) .

٢- ايجاد متغيرات القرار $x \in R^n$ التي تحقق دالة الهدف

$$\left.\begin{array}{l} Z_k(x)\left[\begin{matrix}\lesssim\\ \approx\\ \gtrsim\end{matrix}\right] \; g_k \;, \quad \forall k\,(k=1,2,\ldots,r), \\ s.t \\ Ax\left[\begin{matrix}\lesssim\\ \cong\\ \gtrsim\end{matrix}\right] b_i \\ x \geq 0, b_i \in R^m \end{array}\right\} \ldots\ldots(1)$$

حيث ان:

X يمثل متجه متغيرات القرار

A تمثل معاملات القيود

b متجه الموارد المتاحة

في حالة اتخاذ قرار ضبابي فان الاهداف الضبابية ستميز بدوال الانتماء الخاصة بها ، اذا p_k تمثل مدى السماح لكل مستوى تطلع ضبابي g_k لذا فان دالة الانتماء $\mu(Z_k(X))$ المناظرة لكل هدف ضبابي يمكن ان تعرف بالشكل التالي :

أ- للدالة ذات النوع اكبر او يساوي ≥ دالة انتماء $\mu(Z_k(X))$ تأخذ الشكل الاتي

$$\mu_k(x)=\begin{cases}1 & \text{if} \quad Z_k(x)\geq g_k \\ \dfrac{Z_k(x)-\left(g_k-p_k\right)}{p_k} & \text{if} \quad \left(g_k-p_k\right)\leq Z_k(x)<g_k \quad \dots 2 \\ 0 & \text{if} \quad Z_k(x)<\left(g_k-p_k\right), k=1,2,..,r\end{cases}$$

ب- للدالة ذات النوع اصغر او يساوي ≤ دالة انتماء $\mu(Z_k(X))$ تأخذ الشكل الاتي

$$\mu_k(x)=\begin{cases}1 & \text{if} \quad Z_k(x)\leq g_k \\ \dfrac{\left(g_k+p_k\right)-Z_k(x)}{p_k} & \text{if} \quad g_k<Z_k(x)\leq\left(g_k+p_k\right) \dots 3 \\ 0 & \text{if} \quad Z_k(x)>\left(g_k+p_k\right), k=1,2,..,r\end{cases}$$

حيث ان

$\left(g_k+p_k\right),\left(g_k-p_k\right)$ تمثل الحد الادنى والحد الاعلى لمستويات السماح لدالة الانجاز لكل هدف ضبابي .

لتكن $q_i , i = 1,2,..,m$ تمثل مديات السماح للقيد الضبابي اذن دالة الانتماء $\mu(a_i(X))$ للقيد الضبابي $a_i(X)$ (a_i تمثل الصف i في المصفوفة A) يمكن ان تعرف كما يلي

أ- للدالة ذات النوع ≃ دالة انتماء $\mu(a_i(X))$ تأخذ الشكل الاتي:

$$\mu(a_i((x))) = \begin{cases} 1 & \text{if} \quad a_i((x)) = b_i \\ \dfrac{((b_i + q_i)) - a_i((x))}{q_i} & \text{if} \quad b_i < a_i((x)) \le (b_i + q_i) \\ \dfrac{a_i(x) - (b_i - q_i)}{q_i} & \text{if} \quad ((b_i - q_i)) \le a_i((x)) < b_i \\ 0 & \text{if} \quad ((b_i - q_i)) > a_i((x)) > ((b_i + q_i)) \end{cases} \dots 4 \quad ,i = 1,2,..,m$$

ب- للدالة ذات النوع اكبر او يساوي ≥ دالة انتماء $\mu(a_i(X))$ تأخذ الشكل الاتي

$$\mu(a_i(x)) = \begin{cases} 1 & \text{if} \quad a_i(x) \ge b_i \\ \dfrac{a_i(x) - (b_i - q_i)}{q_i} & \text{if} \quad (b_i - q_i) \le a_i(x) < b_i \\ 0 & \text{if} \quad a_i(x) < (b_i - q_i) \end{cases} \dots 5 \quad ,i = 1,2,..,m$$

ج- للدالة ذات النوع اصغر او يساوي ≤ دالة انتماء $\mu(a_i(X))$ تأخذ الشكل الاتي

$$\mu(a_i(x)) = \begin{cases} 1 & \text{if} \quad a_i(x) \le b_i \\ \dfrac{(b_i + q_i) - a_i(x)}{q_i} & \text{if} \quad b_i < a_i(x) \le (b_i + q_i) \\ 0 & \text{if} \quad a_i(x) > (b_i + q_i) \end{cases} \dots 6 \quad ,i = 1,2,..,m$$

$(b_i + q_i), (b_i - q_i)$ تمثل الحد الادنى والحد الاعلى لمستويات السماح لدالة الانجاز لكل قيد ضبابي
لذا لدوال الانتماء من النوع ≤ ،≥ المعرفة اعلاه دوال الانتماء للاهداف تاخذ مستوى التطلع الاعلى والمساوي للواحد يمكن ان تمثل كلاتي

١- لانتماء دوال الهدف من النوع ≤ و≥

$$\mu(Z_k(x)) + d_k^- - d_k^+ = 1$$

٢- لانتماء دوال القيود من النوع ≤ و≥

$$\mu(a_i(x) + d_k^- - d_k^+ = 1$$
$$d_k^-, d_k^+ \ge 0, \qquad d_k^- . d_k^+ = 0$$

حيث ان d_k^-, d_k^+ تمثل الانحرافات الموجبة والسالبة للمتغيرات

لـ ***K−th*** من دوال انتماء الاهداف باستخدام طريقة مجموع التقليل ***(minsum)*** يمكن كتابة نماذج البرمجة الهدفية المضببة كاتي:

$$minZ = \sum d_k^-$$

$$s.t$$

$$\frac{Z_k(x)-\left(\left(g_k - p_k\right)\right)}{p_k} + d_k^- - d_k^+ = 1 \qquad \text{للهدف من النوع} \geq$$

$$\frac{\left(\left(g_k + p_k\right)\right)-Z_k(x)}{p_k} + d_k^- - d_k^+ = 1 \qquad \text{للهدف من النوع} \leq$$

$$\frac{a_i((x)) - ((b_i - q_i))}{q_i} + d_k^- - d_k^+ = 1 \qquad \text{للقيد من النوع} \geq$$

$$\frac{((b_i + q_i)) - a_i((x))}{q_i} d_k^- - d_k^+ = 1 \qquad \text{للقيد من النوع} \leq$$

$$x, d_k^-, d_k^+ \geq 0, d_k^-.d_k^+ = 0$$

٥-الجانب التطبيقي :

ان هدف الدراسة الاساسي بناء انموذج رياضي لتحديد الكميات المثلى من الطلب في الشركة العامة لتسويق الادوية والمستلزمات ولغرض تحقيق اهداف الشركة قمنا بزيارات متعددة الى الشركة لحصول على البيانات المطلوبة لتحديد معاملات انموذج البرمجة الهدفية والتي يمكن تلخيصها بالجداول التالية :

١-السعة المخزنية لمخازن الشركة وكما موضحه ادناه

جدول(١) يوضح السعة المخزنية
لمخازن الشركة (علما ان المساحة ب سنتمتر مكعب)

المخزن	السعة المخزنية
مخزن الاسكان	33500000000
مخزن العدل	25000000000
مخزن الدباش	33500000000
مخزن العامرية	1050000000

٢- حاجة السوق المحلية من الادوية والمستلزمات الطبية والتي تم الحصول عليها من السجلات الخاصة وهي كما موضحة في الجدول

٣- السعر الادوية والمستلزمات الطبية بالدولار

جدول(٢) يوضح التقدير الاحتياج والسعر بالدولار

المتغير	تقدير الاحتياج	السعر
X_1	3603155.42	0.272
X_2	1132615	0.9
X_3	15033.16	9
X_4	45775.35	8.1
X_5	2000000	0.5
X_6	3400000	0.494
X_7	3500000	0.51
X_8	20000000	9
X_9	604050	2.99
X_{10}	22906.56	69
X_{11}	413568	2.95
X_{12}	493115	39
X_{13}	4540147	0.25
X_{14}	44334	0.65
X_{15}	189918	4.80

٤- المساحة المستغلة لكل دواء ومستلزم مقاسة بالسنتمتر المكعب

جدول(٣) يوضح مساحة كل دواء ومستلزم
(مقاسة ب سم^3)

مساحة كل دواء ومستلزم	الكمية بالكارتونة	مساحة الكارتونة
11.25	4000	45000
0.909091	49500	45000
93.75	32	3000
314.2857	350	110000
2.9645	2000	5929
0.747225	20000	14944.5
2.9645	2000	5929
0.5625	4000	2250
60	500	30000
37.5	80	3000
60	500	30000
96	500	48000
1.09375	4000	43750
25	12000	300000
25	12000	300000

٦- صياغة أنموذج برمجة متعددة الاهداف :-

يمكن صياغة اهداف وعناصر مشكلة تحديد الكميات المثلى من الادوية والمستلزمات الطبية المستوردة بالاتي حيث ان متغيرات المشكلة المدروسه هي

X_1 : تمثل الكمية المستوردة من Digoxin 250 mcg scored tab

X_2: تمثل الكمية المستوردة من Diazepam ini 5mg/ml ,(2ml) Ampoule

X_3 : تمثل الكمية المستوردة من Etoposide 50 mg capsule

X_4: تمثل الكمية المستوردة من Etoposide inj 20/ml or 100mg /5ml vial

X_5 : تمثل الكمية المستوردة من Tetanus vaccine

X_6 : تمثل الكمية المستوردة من BCG

X_7 : تمثل الكمية المستوردة من Measlaes

X_8 : تمثل الكمية المستوردة من Polie inj vaccine

X_9 : تمثل الكمية المستوردة من Insulin isophane(NHP) 100 Units/ml ingection

X_{10} : تمثل الكمية المستوردة من Etoposide 100 mg capsule

X_{11} : تمثل الكمية المستوردة من Insulin neutral 100 units/ml ingection

X_{12} : تمثل الكمية المستوردة من Surgial gauze swabs(45*45) cm (pack 100) pcs

X_{13} : تمثل الكمية المستوردة من Disposable operation latex,gloves sterile size 7/0.5 peel pack

X_{14} : تمثل الكمية المستورده من Band aid(2.2*2.2) cm (pack of 100)

X_{15} : تمثل الكميه المستورده من Paper tape plaster

ملاحظة :-

١- تم استعمال المتغيرين (u,v) بدلا من متغيرات الانحرافات السابقة (d^-,d^+) لعدم تعرف البرنامج (WINQSP) على هذا النوع من المتغيرات .

٢- ان ميزانية الشركة المخصصة كانت (1303222222) وكان هدفها تلبية حاجات المرضى من الادوية والمستلزمات المدروسة كانت تقدير الاحتياج لهذه الادوية هي (66476461)

النموذج الرياضي :- بعد الحصول على البيانات تم صياغة النموذج الرياضي كما يلي :-

$$Min(z_1) = u_1 + v_1$$

$$Max(z_2) = v_2$$

القيود الهدفية

$$0.272 X_1 + 0.9 X_2 + 9 X_3 + 8.1 X_4 + 0.5 X_5 + 0.494 X_6 + 0.51 X_7 + 9 X_8 + 2.99 X_9 + 69 X_{10} + 2.95 X_{11} + 39 X_{12} + 0.25 X_{13} + 0.65 X_{14} + 4.80 X_{15} + U_1 - V_1 -= 1303222222$$

$$0.090068489 X_1 + 0.028312107 X_2 + 0.000375785 X_3 + 0.001144251 X_4 + 0.049994229 X_5 + 0.084990189 X_6 + 0.087489901 X_7 + 0.49994229 X_8 + 0.015099507 X_9 + 0.000572597 X_{10} + 0.010338006 X_{11} + 0.012326452 X_{12} + 0.113490575 X_{13} + 0.001108222 X_{14} + 0.004747402 X_{15} + U_2 - V_2 = 66476461$$

القيود المخزنية

$$11.25 X_1 + 93.75 X_3 + 314.2857 X_4 + 60 X_9 + 37.5 X_{10} + 60 X_{11} \leq 3500000000$$

$$0.909091 X_2 \leq 25000000000$$

$$2.9645 X_5 + 0.747225 X_6 + 2.9645 X_7 + 0.5625 X_8 \leq 105000000000$$

$$96 X_{12} + 1.09375 X_{13} + 25 X_{14} + 25 X_{15} \leq 33500000000$$

قيود الطلب

$X_1 \geq 3603155$
$X_2 \geq 1132615$
$X_3 \geq 15033$
$X_4 \geq 45775$
$X_5 \geq 2000000$
$X_6 \geq 3400000$
$X_7 \geq 3500000$
$X_8 \geq 20000000$
$X_9 \geq 604050$
$X_{10} \geq 22906$
$X_{11} \geq 413568$
$X_{12} \geq 493115$
$X_{13} \geq 4540147$
$X_{14} \geq 44334$
$X_{15} \geq 189918$

قيود عدم السالبية

$$V_k \quad , \quad U_k \geq 0 \quad , \quad X_i \geq 0$$

بعد ان تم بناء الانموذج النهائي وتحويله الى قيود تم استعمال برامجيات التحليل الكمي (WINQSP) التي تمتاز بدقة عالية في حل مشاكل التحليل الكمي وتم الحصول على نتائج وكما في الجدول (٤) التالي:

جدول (٤) يبين نتائج البرمجة الهدفية الخطية

	Goal Level	Decision Variable	Solution Value
1	G1	X1	3603155
2	G1	X2	1132615
3	G1	X3	15033
4	G1	X4	45775
5	G1	X5	2000000
6	G1	X6	3400000
7	G1	X7	3500000
8	G1	X8	20000000
9	G1	X9	604050
10	G1	X10	15842596
11	G1	X11	48176120
12	G1	X12	493115
13	G1	X13	4540147
14	G1	X14	44334
15	G1	X15	189918
16	G1	U1	0
17	G1	V1	0
18	G1	U2	0
19	G1	V2	498044978069504
20	G2	X1	3603155

21	G2	X2	1132615
22	G2	X3	15033
23	G2	X4	45775
24	G2	X5	2000000
25	G2	X6	3400000
26	G2	X7	3500000
27	G2	X8	20000000
28	G2	X9	604050
29	G2	X10	15842596
30	G2	X11	48176120
31	G2	X12	493115
32	G2	X13	4540147
33	G2	X14	44334
34	G2	X15	189918
35	G2	U_1	0
36	G2	V_1	0
37	G2	U2	0
38	G2	V2	498044978069504

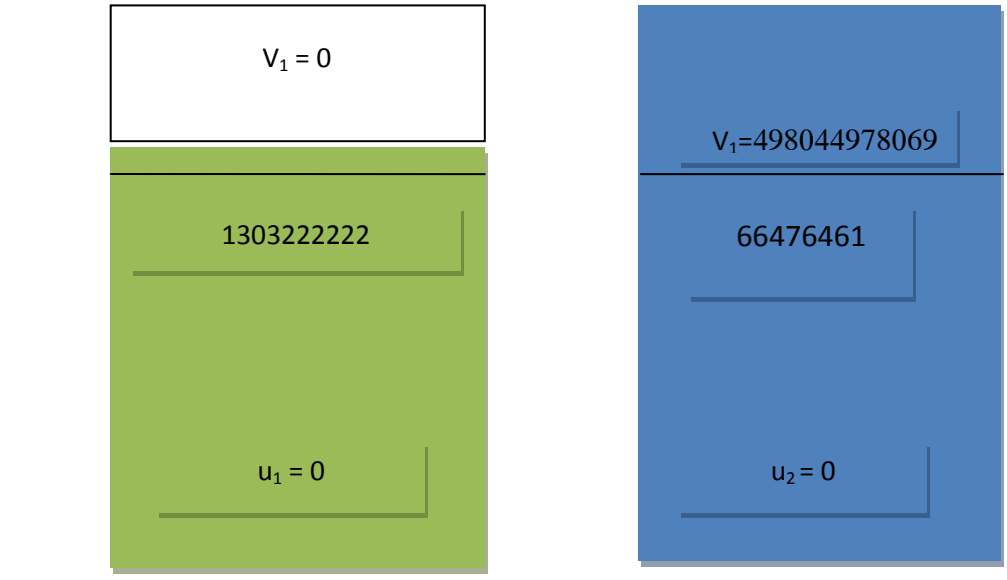
من خلال النتائج في الجدول(٤) نلاحظ:

١- ان العمود (Goal level) يمثل مستوى أولوية الهدف ، أذ ان G1 الهدف الاول ذو الاولوية الاولى ، وتقابله قيم لجميع المتغيرات في العمود(Solution value) اخذت هذه المتغيرات(X_i) قيمها(المثلى) وفقا للهدف الاول وتوافقا مع بقية الاهداف

٢- نلاحظ ان قيم متغيرات الانحرافات (U_1 ، V_1) حيث نجد قيمة (U_1= 0 ، V_1= 0) مقابل الاولوية الاولى ، ذلك يعني ان الهدف الاول تحقق تماما وبدون اي انحراف موجب اوسالب وفق الاولوية الاولى (الهدف الاول)

٣- بالنسبة للهدف الثاني ومن خلال الانحرافات (U_2 = 0 ، V_2 = 498044978069504) نجد ان V_2 = 498044978069504 وهذا يعني ان الهدف الثاني لا يتحقق بما هو اقل من المقرر وانما توجد امكانية تحقيقه اكبر من المقرر بلاتجاه الموجب بقيمة تساوي(V_2) . ويمكن توضيح مستوى تحقيق الاهداف كما في الشكل(١) التالي:

الشكل (١)



ولو اراد صانع القرار ان يحقق طموح الشركة في ظل بيئة ضبابية وكما يلي:

١- لنحدد مستوى تطلع ضبابي لكل هدف من الاهداف ولتكن مستوى تطلع الميزانية المخصصة يساوي 1303222222 وp_1=743222222 ومستوى تطلع الكميات المطلوبة يساوي 66476461 وp_2=53584676

حيث p1، p2، تمثل مستويات السماح لدالتي الهدف الأولى والثانية.

٢- نحدد دالة انتماء كل هدف وكمايلي:

أ- للهدف الاول الصرف الرشيد للميزانية المخصصة لادوية والمستلزمات الطبية وحيث الدالة من النوع اصغر او يساوي فان دالة الانتماء هي

$$\mu(z_2(x)) = \frac{((1303222222 + 743222222) - Z_1(x))}{743222222} + U_1 - V_1 = 1$$

ب- للهدف الثاني تعظيم الطلب وحيث ان الدالة من النوع اكبر اويساوي فان دالة الانتماء هي

$$\mu(z_1(x)) = \frac{Z_2(x) - (66476461 - 53584676)}{53584676} + U_2 - V_2 = 1$$

ج- ونحدد دالة الانتماء لقيد الطلب الضبابي وحيث ان الدالة من النوع اكبر اويساوي فان دالة الانتماء هي

$$\mu(a_i(x)) = \frac{a_i(x) - (b_i - q_i)}{q_i} + U_2 - V_2 = 1$$

وباستخدام طريقة min sum فان الانموذج البرمجة الهدفية الضبابي يصبح:

$$\text{Minimize } U_1 + U_2 + U_3 + U_4 + U_5 + U_6 + U_7 + U_8 + U_9 + U_{10} + U_{11} + U_{12} + U_{13} + U_{14} + U_{15} + U_{16} + U_{17}$$

s.t

$$0.272 X_1 + 0.9 X_2 + 9 X_3 + 8.1 X_4 + 0.5 X_5 + 0.494 X_6 + 0.51 X_7 + 9 X_8 + 2.99 X_9 + 69 X_{10} + 2.95 X_{11} + 39 X_{12} + 0.25 X_{13} + 0.65 X_{14} + 4.80 X_{15} \; 743222222 U_1 + 743222222 V_1 = 1303222222$$

$$0.090068489 X_1 + 0.028312107 X_2 + 0.000375785 X_3 + 0.001144251 X_4 + 0.049994229 X_5 + 0.084990189 X_6 + 0.087489901 X_7 + 0.49994229 X_8 + 0.015099507 X_9 + 0.000572597 X_{10} + 0.010338006 X_{11} + 0.012326452 X_{12} + 0.113490575 X_{13} + 0.001108222 X_{14} + 0.004747402 X_{15} + 53584676 U_2 - 53584676 V_2 = 66476461$$

$$11.25 X_1 + 93.75 X_3 + 314.2857 X_4 + 60 X_9 + 37.5 X_{10} + 60 X_{11} \leq 3500000000$$

$$0.909091 X_2 \leq 25000000000$$

$$2.9645 X_5 + 0.747225 X_6 + 2.9645 X_7 + 0.5625 X_8 \leq 105000000000$$

$$96 X_{12} + 1.09375 X_{13} + 25 X_{14} + 25 X_{15} \leq 33500000000$$

$$X_1 + 128000 U_3 - 128000 V_3 \geq 3603155$$

$$X_2 + 1105420 U_4 - 1105420 V_4 \geq 1132615$$

$$X_3 + 1800 U_5 - 1800 V_5 \geq 15033$$

$$X_4 + 12850 U_6 - 12850 V_6 \geq 45775$$

$$X_5 + 1000000 U_7 - 1000000 V_7 \geq 2000000$$

$$X_6 + 1750000 U_8 - 1750000 V_8 \geq 3400000$$

$$X_7 + 250000 U_9 - 250000 V_9 \geq 3500000$$

$$X_8 + 4000000 U_{10} - 4000000 V_{10} \geq 20000000$$

$$X_9 + 71740 U_{11} - 71740 V_{11} \geq 604050$$

$$X_{10} + 4825 U_{12} - 4825 V_{12} \geq 22906$$

$$X_{11} + 315602 U_{13} - 315602 V_{13} \geq 413568$$

$$X_{12} + 121781 U_{14} - 121781 V_{14} \geq 493115$$

$$X_{13} + 448714 U_{15} - 448714 V_{15} \geq 4540147$$

$$X_{14} + 16127 U_{16} - 16127 V_{16} \geq 44334$$

$$X_{15} + 37864 U_{17} - 37864 V_{17} \geq 189918$$

$$X, U_K, V_K \geq 0 \quad , \quad U_K . V_K = 0 \; , \; k = 1, 2, \ldots K$$

وباستخدام البرنامج الجاهز WINQSP تم حل الانموذج البرمجة الهدفية الخطية الضبابية اعلاه لايجاد متغيرات القرار وحصلنا على النتائج التالية جدول (٥):

جدول (٥) يبين نتائج البرمجة الهدفية الخطية الضبابية

	Goal Level	Decision Variable	Solution Value
1	G1	X1	3603155
2	G1	X2	1132615
3	G1	X3	15033
4	G1	X4	45775
5	G1	X5	2000000
6	G1	X6	3400000
7	G1	X7	3500000
8	G1	X8	20000000
9	G1	X9	604050
10	G1	X10	22906
11	G1	X11	413568
12	G1	X12	493115
13	G1	X13	4540147
14	G1	X14	44334
15	G1	X15	189918
16	G1	U1	0
17	G1	V1	1.48
18	G1	U2	0
19	G1	V2	79787.77
20	G1	U3	0
21	G1	V3	0
22	G1	U4	0
23	G1	V4	0
24	G1	U5	0
25	G1	V5	0
26	G1	U6	0
27	G1	V6	0
28	G1	U7	0
29	G1	V7	0
30	G1	U8	0
31	G1	V8	0
32	G1	U9	0
33	G1	V9	0
34	G1	U10	0
35	G1	V10	0
36	G1	U11	0
37	G1	V11	0
38	G1	U12	0
39	G1	V12	0
40	G1	U13	0
41	G1	V13	0
42	G1	U14	0
43	G1	V14	0
44	G1	U15	0
45	G1	V15	0
46	G1	U16	0
47	G1	V16	0
48	G1	U17	0
49	G1	V1	0

نلاحظ ان هذا الحل ليس الحل الامثل لان $V_1 \geq 1$ وكذلك $V_2 \geq 1$ لذلك سوف ناخذ قيم سماح اخرى ولتكن $P_2 = 10000000$, $P_1 = 943000000$ لنفس مستويات التطلع المختارة سابقا لوصول للحل الامثل وباعادة صياغة الانموذج يصبح كالاتي:

$$\text{Minimize } U_1 + U_2 + U_3 + U_4 + U_5 + U_6 + U_7 + U_8 + U_9 + U_{10} + U_{11} + U_{12} + U_{13} + U_{14} + U_{15} + U_{16} + U_{17}$$

s.t:

$$0.272 X_1 + 0.9 X_2 + 9 X_3 + 8.1 X_4 + 0.5 X_5 + 0.494 X_6 + 0.51 X_7 + 9 X_8 + 2.99 X_9 + 69 X_{10} + 2.95 X_{11} + 39 X_{12} + 0.25 X_{13} + 0.65 X_{14} + 4.80 X_{15} \; 943000000 U_1 + -943000000 V_1 = 1303222222$$

$$0.090068489 X_1 + 0.028312107 X_2 + 0.000375785 X_3 + 0.001144251 X_4 + 0.049994229 X_5 + 0.084990189 X_6 + 0.087489901 X_7 + 0.49994229 X_8 + 0.015099507 X_9 + 0.000572597 X_{10} + 0.010338006 X_{11} + 0.012326452 X_{12} + 0.113490575 X_{13} + 0.001108222 X_{14} + 0.004747402 X_{15} + 10000000 U_2 - 10000000 V_2 = 66476461$$

$$11.25 X_1 + 93.75 X_3 + 314.2857 X_4 + 60 X_9 + 37.5 X_{10} + 60 X_{11} \leq 3500000000$$

$$0.909091 X_2 \leq 25000000000$$

$$2.9645 X_5 + 0.747225 X_6 + 2.9645 X_7 + 0.5625 X_8 \leq 105000000000$$

$$96 X_{12} + 1.09375 X_{13} + 25 X_{14} + 25 X_{15} \leq 33500000000$$

$$X_1 + 128000 U_3 - 128000 V_3 \geq 3603155$$

$$X_2 + 1105420 U_4 - 1105420 V_4 \geq 1132615$$

$$X_3 + 1800 U_5 - 1800 V_5 \geq 15033$$

$$X_4 + 12850 U_6 - 12850 V_6 \geq 45775$$

$$X_5 + 1000000 U_7 - 1000000 V_7 \geq 2000000$$

$$X_6 + 1750000 U_8 - 1750000 V_8 \geq 3400000$$

$$X_7 + 250000 U_9 - 250000 V_9 \geq 3500000$$

$$X_8 + 4000000 U_{10} - 4000000 V_{10} \geq 20000000$$

$$X_9 + 71740 U_{11} - 71740 V_{11} \geq 604050$$

$$X_{10} + 4825 U_{12} - 4825 V_{12} \geq 22906$$

$$X_{11} + 315602 U_{13} - 315602 V_{13} \geq 413568$$

$$X_{12} + 121781 U_{14} - 121781 V_{14} \geq 493115$$

$$X_{13} + 448714 U_{15} - 448714 V_{15} \geq 4540147$$

$$X_{14} + 16127 U_{16} - 16127 V_{16} \geq 44334$$

$$X_{15} + 37864 U_{17} - 37864 V_{17} \geq 189918$$

$$X , U_K , V_K \geq 0 \quad , \quad U_K . V_K = 0 \; , \; k = 1, 2, \ldots K$$

وباستخدام البرنامج الجاهز WINQSP تم حل الانموذج البرمجة الهدفية الخطية الضبابية اعلاه لايجاد متغيرات القرار وحصلنا على النتائج التالية جدول (٦):

جدول (٦) يبين نتائج البرمجة الهدفية الخطية الضبابية

	Goal Level	Decision Variable	Solution Value
1	G1	X1	3603155
2	G1	X2	1132615
3	G1	X3	15033
4	G1	X4	45775
5	G1	X5	2000000
6	G1	X6	3400000
7	G1	X7	3500000
8	G1	X8	20000000
9	G1	X9	604050
10	G1	X10	22906
11	G1	X11	413777
12	G1	X12	493115
13	G1	X13	4540147
14	G1	X14	44334
15	G1	X15	189918
16	G1	U1	0
17	G1	V1	0
18	G1	U2	0
19	G1	V2	0
20	G1	U3	0
21	G1	V3	0
22	G1	U4	0
23	G1	V4	0
24	G1	U5	0
25	G1	V5	0
26	G1	U6	0
27	G1	V6	0
28	G1	U7	0
29	G1	V7	0
30	G1	U8	0
31	G1	V8	0
32	G1	U9	0
33	G1	V9	0
34	G1	U10	0
35	G1	V10	0
36	G1	U11	0
37	G1	V11	0
38	G1	U12	0
39	G1	V12	0
40	G1	U13	0
41	G1	V13	0
42	G1	U14	0
43	G1	V14	0
44	G1	U15	0
45	G1	V15	0
46	G1	U16	0
47	G1	V16	0
48	G1	U17	0
49	G1	V1	0

الحل مقبول ويعتبر هو هذا الحل الامثل مقارنة بالحلول الاخرى اعلاه .

لذا دوال الانتماء هنا من النوع $\leq$ ، $\geq$ المعروفة اعلاه دوال انتماء لاهداف وللقيود تاخذ مستوى التطلع الاعلى والمساوي للواحد .

٧- الاستنتاجات

- اعتماد البرمجة الهدفية الضبابية يقدم حل لمشكلة عدم التاكد من الكميات الطلب في الشركة العامة لتسويق الادوية والمستلزمات الطبية.
- بعد حلّ المشكلة نستنتج الاهداف ذات الأنواع المختلفة (MaxZ وMinZ) ، تعظيم الكميات والصرف الرشيد للميزانية لا يمكن أن يعتبر كقيود سوية فيما يتعلق بالكفاية الكبيرة في مشكلة البرمجة الهدفية ولكن الهدفان قد يعتبران كقيد سوية في البيئة الضبابية.
- الأهداف ليست مقنعة تماما في أنموذج برمجة الهدف. لكن أنموذج المشكلة بالأهداف الضبابية مقنع تماما .

٨- التوصيات

١- توصي الباحثة باستعمال اسلوب البرمجة الهدفية المضببة وذلك لفعاليتها في تحديد القرار الامثل وبالاخص عندما تكون المعلومات المتوفرة عن المشكلة ناقصة او غير دقيقة

٢- نقترح بأنّ ' الشركة العامة لتسويق الادوية والمستلزمات الطبية ' عليه ان يتبنّى تقنية برمجة الهدف الضبابية لحل لمشكلة تخصيصهم الامثل

٩- المصادر

1- Bellman, R. E., Zadeh, L. A. [1970]. Decision-making in fuzzy environment.Manage.Sci.17, B 141-164

2- Charnes, A., Cooper, W.W. and Ferguson, R .(1955) .Optimal estimation of executive compensation by linear programming. Manage.Sci.1, 138-151

3- Ignizio, J.P.,Goal Programming and Extensions. Lexington Books. Lexington MA 1976.

4- J.L.Eatman and C.W.Sealey, Jr.(1979), "A Multi objective LinearProgramming Model for Commercial Bank Balance sheet Management," *Journal of Bank Research*, 9,227-236.

5- Mohamed, Ramadan Hamed The relationship between goal programming and fuzzy programming, Fuzzy Sets and Systems 89 (1997) 215-222 .

6- Narasimhan, R.,"Goal Programming in a Fuzzy Environment", Decision Sci.Vol.11, 1980 (325-336) .

7- Zadeh, L. A.(1965). Fuzzy sets, Information and Control, 8, pp. 338-353.

8- Zimmermann, H. J., "Fuzzy Programming and Linear Programming with Several Objective Functions", Fuzzy sets and systems, Vol. 1, 1978 (45-55).

٩- زيدان ،كريم قاسم "تخطيط الانتاج باستعمال البرمجة الهدفية في معمل انتاج محولات التوزيع الكهربائية في ديالى "رسالة ماجستير جامعة بغداد-كلية الادارة والاقتصاد-2012

Employment programming fuzzy goal in medical field

Abstract

The aim of this study is to use style programming goal and technical programming goal fuzzy to study assessing need annual accurately and correctly depending on the data and information about the quantity the actual use of medicines and medical supplies in all hospitals and health institutions during a certain period where they were taking the company public for the marketing of medicines and medical supplies sample for research. Programming model was built goal to this problem, which included (15) variable decision, (19) constraint and two objectives:

1 - rational exchange of budget allocated for medicines and supplies.
2 - ensure that the needs of patients of medicines and supplies needed to improve their health and raise the level of health of the citizens in general.
Then a model using the software solution ready-win QSB that was reached using the programming technique fuzzy goal in determining the optimal quantities of medicines and medical supplies give the best results.

Keyswords :-**Goal programming, Fuzzy, Fuzzy goal programmhng .**