The Administration & Economic College Journal
For Economics & Administration & Financial Studies
Vol.15,N1, P P441-462
ISSN PRINT 2312-7813
ISSN ONLINE 2313-1012
مجلة كلية الإدارة والاقتصاد للدراسات الاقتصادية
والإدارية والمالية
المجلد ١٥، العدد١ آذار ٢٠٢٣ ص ص ٤٤١-٤٦٢

Application of the Objective Programming Model(Goal Programming)

In the General Company for Electrical Industries as an applied model

(Human Resource Planning)

تطبيق أنموذج البرمجة الهدفية(Goal Programming)

في الشركة العامة للصناعات الكهربائية كأنموذج تطبيقي

(تخطيط الموارد البشرية)

* راقية جواد الحُسيني * زهير حسن الرُبيعي

Abstract

Goal programming is a technique often used in engineering design activities primarily to find a compromised solution which will simultaneously satisfy a number of design goals.

In solving goal programming problems, classical methods reduce the multiple goal-attainment problem into a single objective of minimizing a weighted sum of deviations from goals. In this research, we pose the goal programming problem as a multi objective optimization problem of minimizing deviations from individual goals. Goal programming will be employed to assist human resource managers in identifying a promotion policy that will provide a desired future distribution of workers at various levels in an company. The goal programming model will be developed and exemplified for a small firm with only two job classification. Model inputs include the current inventory of workers and a desired distribution of these workers

*المعهد التقني – بابل .

. The model output will be an identified optimal promotion policy that will achieve the desired future assignments of workers.

المُستخلص : البرمجة الهدفية هي تقنية أستخدمت غالباً في فعاليات هندسة التصميم بشكل أولي لإيجاد حلاً آنياً يلاءم عدد من أهداف التصميم.في حلول البرمجة الهدفية،الطرق الكلاسيكية تقلل من مجموع انحرافات دوال الهدف من الهدف الخاص بكل منها.في هذا البحث سنطرح مشكلة البرمجة الهدفية متعددة الأهداف وتقليل الانحرافات من الأهداف الفردية.البرمجة الهدفية ستستخدم هنا لمساعدة مديري الموارد البشرية في تحديد سياسة الترقية التي تزود بالتوزيع المستقبلي المطلوب للعاملين عند مستويات مختلفة في الشركة.أنموذج البرمجة الهدفية تم تبسيطه لمؤسسة صغيرة(الشركة المبحوثة)مع نوعين من تصنيفات العمل.أنموذج المدخلات يتضمن الموجود الحالي من العاملين والتوزيع المستقبلي المطلوب لهولاء العاملين.أنموذج المخرجات سيحدد سياسة الترقية المثلى والتي ستساهم في تحديد التوزيع المستقبلي المرغوب للعاملين.

المُقدمة : يستخدم أسلوب البرمجة الهدفية(Goal Programming)في أتخاذ القرارات لمسائل تتضمن عدة أهداف متناقضة بحيث أن كتابة هذه الأهداف كقيود في المسألة سوف يؤدي إلى عدم أمكانية الحصول على حل ممكن للمسألة وعلى هذا الأساس فأن بعضاً من هذه الأهداف سوف تدخل ضمن دالة الهدف التي تكون

Maximization أو Minimization ولهذا السبب تم تطوير أسلوب رياضي جديد يهدف إلى معالجة مشاكل البرمجة الخطية ذات الأهداف المتعددة وسمي هذا الأسلوب بـ(البرمجة متعددة الأهداف

(Multiobjective Programming)ومع مرور الوقت تم تطوير هذا الأسلوب ليشمل مشاكل البرمجة العددية والبرمجة اللاخطية وبالنتيجة فقد جاءت هذه المعالجة بشكل ينسجم وتطلعات صانعي القرار في التوصل إلى الحل الذي يحقق التقارب في تحقيق الأهداف المختلفة. وتظهر فاعلية أسلوب البرمجة الهدفية في الحالات التي تكون فيها الأهداف متعارضة،إذ أن وضع مثل تلك الأهداف على شكل قيود مطلقة في النموذج الرياضي قد يؤدي إلى عدم وجود حل متاح(مقبول)للمسألة وبالنتيجة فأن بعض هذه الأهداف يجب أن تدمج في دالة الهدف

ون بين الوظائف الأساسية لإدارة الموارد البشرية هي عملية جمع(الحصول)على العاملين لجميع الأعمال المختلفة في المنظمة .في هذا البحث ستؤشر محددات العمل بالمستوى في المنظمة أو مايسمى بتصنيف العمل وتصنيفات العمل ستؤشر بـ(M1)للعاملين من المستوى

الأول،و(M2)للعاملين من المستوى الثاني،و(M3,M4.....الخ)،وسيشير المتغير (E)إلى مقدار العاملين الخارجين أو تاركي العمل خارج الشركة.

المبحث الأول

منهجية البحث:

اولا :مشكلة البحث: تتلخص بالاتي:

١- تبرز المشكلة من خلال وجود مسائل تتطلب تحقيق عدة أهداف في آن واحد

٢- عدم قدرة الشركة(تحديداً إدارة الموارد البشرية)على تحديد سياسة الترقية المثلى والتي ستساعد في تحديد التوزيع المستقبلي المطلوب للعاملين عند مستويات عمل مختلفة.

ثانيا: أهداف البحث:-

١ - بيان كيفية صياغة أنموذج البرمجة الهدفية للمسائل التي تتطلب تحقيق عدة أهداف في آن واحد.

٢- إرساء هدف عددي محدد لكل من تلك الأهداف المتضاربة أو المتعددة أي صياغة دالة الهدف لكل هدف ومن ثم البحث عن حل يصغر مجموع أنحرافات دوال الهدف هذه من الأهداف الخاصة بكل منها.

٣- صياغة أنموذج البرمجة الهدفية الذي يساعد في تخطيط الموارد البشرية في الشركة من خلال تحديد سياسة الترقية المثلى لتساهم في تحديد التوزيع المستقبلي المطلوب للعاملين عند مستويات عمل مختلفة.

ثالثا : أهمية البحث:-

تبرز أهمية البحث من خلال:

١- معالجة مشاكل أتخاذ القرار عند وجود هدف واحد أومجموعة من الأهداف المتناقضة إذ تنجح البرمجة الهدفية في أيجاد حل مقنع لتلك الأهداف المتناقضة في الحالات التي لايمكن أيجاد حل أمثل تام بأستخدام أساليب أخرى مثل البرمجة الخطية(Linear Programming).

٢- تسليط الضوء على المتغيرات والعوامل الأساسية المعتمدة والمشاكل والمعوقات التي تواجهها الشركة فيما يتعلق بتحديد الموارد البشرية المطلوبة والتوزيع المستقبلي لها من أجل تقديم المقترحات المناسبة بشأنها.

رابعا : أساليب وإجراءات البحث:

١-الملاحظة الشخصية من خلال الزيارات الميدانية التي قام بها الباحثين.

٢-الوثائق والسجلات المكتوبة إذ تم الإطلاع على ما يمكن الإطلاع عليه.

٣-المقابلات الشخصية.

المبحث الثاني - الجانب النظري:

أولاً: أنموذج البرمجة الهدفية(Goal Programming Models)

نفترض أن K تمثل عدد الأهداف المراد تحقيقها وكالاتي:-

$$\sum_{j=1}^{n} C_{j1} X_j = g_1 \qquad \text{(هدف ١)}$$

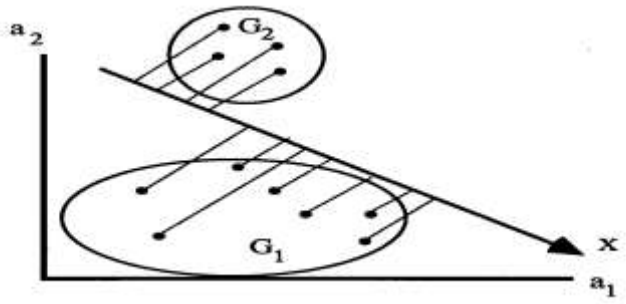
$$\sum_{j=1}^{n} C_{j2} X_j = g_2 \qquad \text{(هدف ٢)}$$

$$\sum_{j=1}^{n} C_{jk} X_j = g_k \sum \sum \qquad \text{(هدف ٣)}$$

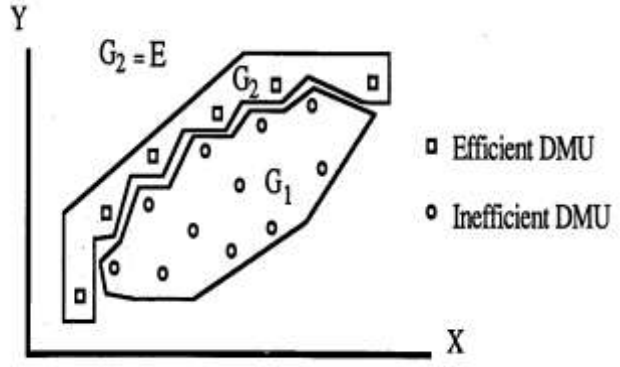
وبالتالي فأن دالة الهدف(Objective Function)تمثل تدنية مجموع أنحرافات دوال الهدف أعلاه من أهدافها الخاصة بكل منها وتأخذ الصيغة التالية [3].

شكل(١)يمثل مقدار الزيادة والتناقص في تحقيق الأهداف

إذ يمثل(G1)مقدار التناقص في تحقيق الأهداف،و(G2) مقدار الزيادة في تحقيقها(لان مقدار الانحرافات لجميع الأهداف يقترب من الصفر)



شكل(٢)G2 يمثل الكفاءة(E)



المصدر[12]&[14]

$$Min(Z)=\sum_{V=1}^{k}\left|\left(\sum_{j=1}^{n}C_{jV}X_j-gv\right)\right|$$

ولحل مثل هكذا نوع من دوال الهدف يتم تحويلها إلى دالة هدف بصيغة البرمجة الهدفية(LP)من خلال إدخال المتغيرات المساعدة التالية.

$$Yv=\sum_{v=1}C_{jv}X_j-gv \qquad v=1,2,3,----k$$

وعلى هذا الأساس فان دالة الهدف تكون بالصيغة الآتية.

$$Min(Z)=\sum_{v=1}^{k}|Yv|$$

وأن المتغيرات المساعدة (Yv) يمكن أن تأخذ قيم موجبة أو سالبة، لذلك يتم تحويلها إلى الصيغة الآتية.

$$|Yv|=Y\overset{+}{v}+Y\overset{-}{v} \qquad v=1,2,3,----k$$

$$Yv=Y\overset{+}{v}-Yv$$

$$Y\overset{+}{v},Y\overset{-}{v}\geq 0$$

ولذلك فأن أنموذج البرمجة الهدفية سوف يكون بالصيغة الآتية [5].

$$Min(Z)=\sum_{v=1}^{k}\left(Y\overset{+}{v}+Y\overset{-}{v}\right)$$

$$s.to$$

$$\sum C_{jv}X_j-\left(Y\overset{+}{v}-Y\overset{-}{v}\right)=gv \qquad \begin{matrix}v=1,2,3,----k\\ j=1,2,3,----k\end{matrix}$$

$$X_j,Y\overset{+}{v},Y\overset{-}{v}\geq 0$$

بالإضافة إلى قيود أنموذج البرمجة الخطية (LP) الأصلية هنالك نوع من الأهداف تسمى أهداف وحيدة الجانب وهي على نوعين وكما يلي:-

١- هدف حد أدنى ويكون بالصيغة الآتية.

$$\sum_{j=1}^{n}C_{jv}X_j\geq gv$$

هذا يعني أن أي إنحراف أقل من gv يجب تجنبه إن أمكن ولذلك سوف لا يظهر المتغير $Y\overset{+}{v}$ في دالة الهدف.

٢- هدف حد أعلى ويكون بالصيغة الآتية.

$$\sum_{j=1}^{n}C_{jv}X_j\leq gv$$

وهذا يعني أن أي انحراف أعلى من gv يجب تجنبه أن أمكن ولذلك سوف لا يظهر المتغير $\bar{Y}v$ في دالة الهدف [6]

ثانياً: النماذج العامة للبرمجة الهدفية (General Models for Goal Programming)

يمكن كتابة المسألة (GPP_1) بالشكل الأتي:

$$(GPP_1) \qquad Min(Z)=\sum_{i=1}^{n} w_i\left|F_i(x)-g_i\right|^P$$

subject to:

$X \in K$

إذ أن $(0<P<\infty)$ وان $(w_1,---,w_m)$ هي أرقام غير سالبة يتم اختيارها بالشكل الذي يعطي وزناً لكل هدف، وكذلك يمكن كتابة المسألة (GPP_2) بالشكل الآتي [1].

$$(GPP_2) \qquad Min(Z)=\sum_{i=1}^{n} w_i\left(u_i^P+v_i^P\right)$$

Subject to:

$F_i(x)-g_i=u_i-v_i \qquad (i=1,2,3,----m)$

$u_i \geq 0\,,\ v_i \geq 0 \qquad (i=1,2,3,----m)$

$X \in K$

إذ أن $v_i\,,u_i$ هي متغيرات الانحراف (Deviational Variables). حيث يعرف u_i بأنه مقدار الزيادة في تحقيق الهدف (i)، ويعرف v_i بأنه مقدار العجز في تحقيق الهدف (i) ،

$$F_i(x)=\sum a_{ij}X_j-b_i \qquad \forall i$$

كما أن $v_i\,,u_i$ متغيرات معتمدة فيما بينها بحيث لا يمكن أن تظهر سوية كمتغيرات أساسية في الحل الأمثل ويعبر عن ذلك رياضياً في الحل الأمثل لتتحقق المعادلة التالية [10].

$$u_iv_i=0 \qquad (i=1,2,3,----,m)$$

وان البرمجة الهدفية GP سوف تدفع بمتغيرات الانحراف كي تكون اقرب ما يمكن إلى الصفر وبما تسمح به قيود المسألة وأسلوب صياغة الهدف.

إن التفسير السابق للمتغيرات $v_i\,,u_i$ يسمح بإمكانية تخصيص أوزان مختلفة لكل منهما وبذلك نحصل على نموذج البرمجة الهدفية الأكثر عمومية وبالصيغة الآتية [13]:-

$$(GPP_3) Min(Z)=\sum_{i=1}^{n}\left(w_i^+u_i^P+w_i^-\bar{v}_i^{-P}\right)$$

Subject to :

$F_i(x)-g_i=u_i-v_i \qquad (i=1,2,3,----m)$

$u_i \geq 0\ ,\ v_i \geq 0 \qquad (i=1,2,3,----,m)$

$X \in K$

حيث أن w_i^+, w_i^- هي ثوابت غير سالبة وتمثل الأوزان النسبية المخصصة للانحرافات الموجبة والسالبة لكل هدف g_i وفي الحالات التي تتضمن عدد من الأهداف المتعارضة يمكن ترتيب الأهداف بحيث أن الهدف رقم (1) له أسبقية (Priority) أعلى من الهدف رقم (2) والهدف رقم (2) له أسبقية أعلى من الهدف رقم (3) وهكذا [11].

وبافتراض أن الأهداف قد تم ترتيبها إلى عدد من الفئات حيث يتم تخصيص قيمة P_i والمعروفة بمعامل الأسبقية أو وزن الأسبقية للأهداف الواقعة في الفئة أو يتم اختيار قيم P_i بحيث تبقى أسبقية الهدف الأول أعلى بكثير من الهدف الثاني وهكذا أي أن:-

$$P_i >>> P_{i+j}$$

وان العلاقة السابقة تعني انه لا يوجد رقم حقيقي ومهما كان كبيراً مثل B يمكن أن ينتج التالي [2]:

$$BP_{i+j} \geq P_i$$

وفي تلك الحالة فأن نموذج البرمجة الهدفية التفصيلية يصبح بالصيغة الآتية:

$$(GPP_4) \qquad Min(Z) = \sum_{i=1}^{s} P_i \left[\sum_{k=1}^{ni} \left(w_{ik}^+ u_{ik}^P + w_{ik}^- v_{ik}^P \right) \right]$$

$$Subject\ to:$$

$$F_{ik}(x) - g_{ik} = u_{ik} - v_{ik} \qquad (k = 1,2,3,----s)$$

$$u_{ik} \geq 0, v_{ik} \geq 0 \qquad (k = 1,2,3,----s)$$

$$X \in K$$

بحيث أن w_{ik}^-, w_{ik}^+ تمثل الأوزان النسبية المخصصة إلى $(k = 1,2,3,----n_i)$ من الأصناف ضمن الفئة (i) من الأهداف $(i = 1,2,3----s)$ في حين أن v_{ik}, u_{ik} تمثل مقدار الزيادة والنقصان في تحقيق الهدف في الصنف k من الفئة i.

وفي جميع النماذج السابقة يمكن إضافة قيود مثل $v_i \leq v_r$ عندما يكون من الضروري الضمان بان مقدار الانحراف دون الهدف i لن يتجاوز مقدار الانحراف دون الهدف r.

ويلاحظ مما سبق أن برمجة الأهداف الخطية (Linear Goal Programming) هي حالة خاصة من النماذج أعلاه وعندما تكون $P = 1$ [4].

ثالثاً: صياغة نموذج البرمجة الهدفية وأسلوب تحديد الأولويات والأوزان

تعد عملية صياغة النموذج الرياضي للمشكلة أهم مرحلة لان التمثيل غير الصحيح للمشكلة سوف يؤدي إلى نتائج لا تتطابق مع الواقع. وفيما يخص صياغة نموذج البرمجة الهدفية فأن الصعوبة تكمن في تحديد الأولويات والأوزان للأهداف المختلفة [8].

وفي الواقع لا توجد قواعد ثابتة ودقيقة لتحديد الأولويات للأهداف المختلفة لان لكل مشكلة خصوصيات وأهداف مشاكل أخرى، ولهذا فان تحديد الأولويات للأهداف يعتمد على خبرة وممارسة صانع القرار والقائم بالنمذجة مع الاستعانة بذوي الخبرات المختلفة، ومع الأخذ بنظر الاعتبار أن عملية بناء النموذج الرياضي هي عملية تكرارية وان النموذج الملائم للمشكلة لن يصبح جاهزاً من المحاولة الأولى فان الخطوط العامة لتحديد الأولويات والأوزان هي كما يلي:-

١- التصنيف والترتيب الأولى لجميع الأهداف.

٢- تجميع الأهداف حسب الأولويات.

٣- تخصيص الأوزان لكل هدف ضمن كل مستوى من مستويات الأولوية.

٤- تكون الأهداف المطلقة ضمن مستوى الأولوية الأعلى ولا ضرورة لتخصيص أوزان معينة لهذه الأهداف [13].

المبحث الثالث - الجانب التطبيقي:

أولاً: سيتم بناء أنموذج البرمجة الهدفية (GP)

١- تحديد الأسبقيات Priorities أي ترتيب الأهداف وفق الأولويات المحددة مسبقاً من قبل الشركة.

٢- تحديد الأوزان:إذ تعكس الأوزان Weights أهمية الأهداف المحددة .

٣- المتغيرات Variables: إذ يشمل أنموذج البرمجة الهدفية على متغيرات القرار(Mi)ومتغيرات الانحراف(Di).

١- دالة الهدف Objective Function:إذ تعبر عن تدنية مقدار متغيرات الانحراف عن الأهداف المحددة قدر الإمكان.

٢- قيود المشكلة Constraints: إذ يتكون الأنموذج من قيود الأهداف المحددة.

Source: [9]&[15]

ويمكن تلخيص الأنموذج بالنقاط التالية:-

١- المهمة التي يجب نمذجتها هي تحديد سياسة الترقية المثلى التي ستعطي الموجود الحالي من العاملين عند مستويات مختلفة،لتزويد الشركة بالتوزيع المستقبلي المطلوب لهولاء العاملين وفق مستوياتهم ضمن الشركة.

٢- سيوظف الأنموذج الموجود الحالي من العاملين،والتوزيع المستقبلي المطلوب لهولاء العاملين كمدخلات.

٣- سيحاول الأنموذج تحديد سياسة الترقية المثلى لتحديد التوزيع المستقبلي المطلوب للعاملين من خلال سياسة الترقية المعدّة مؤخراً من قبل الشركة.

٤- أعداد وتوثيق المراحل للبدء بإنشاء سياسة الترقية التي تسمح بالتوظيف(التجنيد الجديد)للعاملين بحيث تكون ملائمة في الحالات التي تكون فيها أحدى سياسات الترقية غير كفوءة في مقابلة المتطلبات المستقبلية للموارد البشرية.

ثانياً:- المستويات الإدارية للعاملين(التصنيفات الإدارية)

في الشركة العامة للصناعات الكهربائية هنالك مستويين أداريين للعاملين ،سيمثلان هنا بـ(M1 و M2).وتمثل هذه المستويات حالياً بـ(400 لـ M1)و(100لـ M2)في الشركة.سياسة الترقية الأخيرة تتمثل في جدول(١)لتوضيح حركة العاملين لتصنيفات العمل.بالنسبة لتصنيف(مستوى العمل)M1،(70%)من M1 يبقون في هذا المستوى لآي سنة،و(10%)يحصلون على الترقية للمستوى(M2)،و(20%)يغادرون الشركة وهم متمثلون بالمتغير(E)في الجدول.أما بالنسبة للمستوى(M2)،(5%)تُنزّل رتبهم الوظيفية إلى المستوى(M1)،و(85%)يبقون في المستوى(M2)،و(10%)يغادرون في أي سنة.وفي هذا الجدول فأن سياسة الترقية الأخيرة سيشار إليها بسياسة الترقية الهدف.

جدول(١)سياسة الترقية الأخيرة

		موقف السنة التالية		
		M1	M2	E
الحالي	M1	0.70	0.10	0.20
الموقف	M2	0.05	0.85	0.10

ثالثاً:- تمثيل الأنموذج التقليدي(تحليل ماركوف).

تُمثّل نماذج تخطيط الموارد البشرية أشكال متعددة.إذ أستخدمت نماذج الامثلية الخطية خلال سنة 1970،وتحليل ماركوف التقليدي استخدم بنجاح في التوزيعات المستقبلية للموارد الإدارية الحالية.ويمكن تمثيل مشكلة تخطيط الموارد البشرية بالأنموذج التقليدي كالتالي(مدخلات-----معالجة------مخرجات)،وهنا في أنموذج ماركوف التقليدي،المدخلات هي التوزيع الإداري الحالي والمعالجة هي سياسة الترقية مصفوفة الاحتمال الانتقالية كما في جدول(١)،أما المخرجات يمكن حسابها بواسطة أنموذج توزيع العاملين لسنة واحدة للمستقبل.

ويوضح أدناه الأنموذج التقليدي لتحليل ماركوف لتصوير كيف إن الحالي من العاملين للمستويين(M1وM2)كيف سيحرك ضمن الشركة لسياسة الترقية الحالية للحصول على (285 لـ M1و 125 لـM2)لسنة واحدة من الآن فصاعداً.

*المدخلات M1 M2 E

[400 100 0]

*المعالجة

	M1	M2	E
M1	0.70	0.10	0.20
M2	0.05	0.85	0.10
E	0	0	1

*المخرجات M1 M2 E

[285 125 90]

ويشير جدول(٢) إلى تفاصيل عن العاملين الذين يمنحون الترقية،والذين يجب أن تُنزّل رتبهم إلى مستوى أدنى،والذين يبقون في نفس المستوى المتواجدين فيه،والذين يغادرون العمل في سنة واحدة أذا استخدمت سياسة الترقية الحالية(الهدف).

جدول(٢)التمثيل الانتقالي الإداري للسنة الأولى لسياسة الترقية الحالية(الهدف)

موقف السنة التالية					
		M1	M2	E	
الحالي	M1	280	40	80	400
الموقف	M2	5	85	10	100
	المجموع	285	125	90	500

رابعاً:-: المتغيرات

Mi - عدد العاملين عند المستوى الإداري i (مثل M1,M2 ...الخ)

MiMj – عدد العاملين حالياً عند المستوى i والذي سيكون عند المستوى j لسنة واحدة من الآن

M1M1 – العدد الحالي للعاملين في المستوى M1 والذي سيبقى في M1

M1M2- العدد الحالي للعاملين في المستوى M1 والذي سيرقى إلى المستوى M2

M2M1- العدد الحالي للعاملين في المستوى M2 والذي ستنزل رتبته إلى المستوى M1

M2M2- العدد الحالي للعاملين في المستوى M2 والذي سيبقى في M2

MiE – عدد العاملين الذين سيغادرون الشركة من مستوى العمل Mi

M1E- العدد الحالي للعاملين في المستوى M1 الذي سيغادر

M2E- العدد الحالي للعاملين في المستوى M2 الذي يغادر

RMi- عدد العاملين المطلوب توظيفهم(التوظيف الجديد)لمستوى العمل Mi

RM1- عدد العاملين المطلوب توظيفهم لمقابلة المتطلبات المستقبلية في المستوى M1

RM2 – عدد العاملين المطلوب توظيفهم لمقابلة المتطلبات المستقبلية في المستوى M2

وجميع الحالات في أعلاه يطلق عليها حالات النظام(States of System).

خامساً:- تمثيل أنموذج البرمجة الهدفية

مع بقاء الأنموذج العام (المدخلات----المعالجة----المخرجات)،سيتم تمثيل الأنموذج بتوظيف المدخلات والمخرجات كمعطيات،والمعالجة تصبح النتيجة التي من الممكن حسابها.وفي هذه الحالة سيصبح الموجود الحالي للعاملين عند مستويات مختلفة هي(المدخلات)والتوزيع المطلوب للعاملين لسنة واحدة على الأقل هي(المخرجات)،وأنموذج البرمجة الهدفية سيحدد سياسة الترقية(المعالجة)التي سنحصل من خلالها على الموجود الإداري المستقبلي المطلوب.

وعلى فرض إن التوزيع الحالي للعاملين هو بقاء (400)عند المستوى M1 و(100)عند المستوى M2 .ويملك مخطط الموارد البشرية الاحتياجات المطلوبة(المتنبأ بها) وهي(300)للمستوى M1 ،و(150)للمستوى M2 لسنة واحدة من الآن.

ويمكن توضيح الأنموذج بالتالي:

*الموجود الحالي للعاملين

M1	M2	E
400	100	0

*توزيع العاملين لسنة واحدة على الأقل

M1	M2	E
300	150	50

ملاحظة:يمثل الموجود الحالي للعاملين(المدخلات)وتوزيع العاملين لسنة واحدة على الأقل(المخرجات)توظف كمعطيات.

أما المصفوفة أدناه ستمثل المخرجات

	M1	M2	E
M1	?	?	?
M2	?	?	?
E	0	0	1

سادساً:- سياسة الترقية الهدف

سياسة الترقية الحالية وسياسة الترقية الهدف هي واحدة في الشبه،ومصطلح الهدف(Target)سيمثل قيود الهدف في أنموذج البرمجة الهدفية والتي ستوظف في تحديد سياسة الترقية الهدف أو الحالية.

ووفقاً لجدول(٢) فأن سياسة الترقية الجديدة التي يمكن تحديدها بواسطة أنموذج البرمجة الهدفية تتطابق مع (M1M1 = 280)،و(M1M2 =40)،و(M1E = 80)،و(M2M1 = 5)،و(M2M2 = 85)،و(M2E =10)، هذه الأهداف ستحدد قيود الهدف للأنموذج.

سابعاً:- الاحتياجات المطلوبة

الاحتياجات المطلوبة وأهداف سياسة الترقية من جدول(٢) يشار إليها كما أدناه في جدول(٣).وعملية التمييز بين الأهداف والمتطلبات تتكامل بفهم أنموذج البرمجة الهدفية،وسيؤشر فوق المتطلبات(الاحتياجات) بعلامة(*)،وسيقابل الأنموذج هذه المتطلبات(300 لـ M1)و(150لـ M2)عن طريق سياسة الترقية طالما

١- المجموع الكلي للعاملين للسنة التالية هو أقل أو يساوي المجموع الكلي للعاملين الحاليين للمنظمة.و

٢- سياسة الترقية تسمح بتحريك العاملين بين مستويات العمل.

جدول(٣)متطلبات السنة التالية والأهداف

مستوى العمل	الملاك الحالي	الانتقال للسنة الأولى	السنة التالية الهدف/الاحتياجات *
M1	400		300*
		M1M1	280
		M2M1	5
M2	100		150*
		M1M2	40
		M2M2	85
E	--		50
		M1E	80
		M2E	10

ثامناً:- أنموذج البرمجة الهدفية:

* المتغيرات

Mi- عدد العاملين عند المستوى الإداري i

MiMj- عدد العاملين الحالي عند المستوى i والذين سيكونون عند المستوى j لسنة واحدة من الآن(مثال ذلك 1M2=عدد العاملين الحالي عند المستوى M1 والذين سيحصلون على الترقية إلى المستوى M2)

MiE- عدد العاملين الذين سيغادرون الشركة من المستوى Mi

RMi- عدد العاملين الذين يمكن توظيفهم لمستوى العمل Mi

* القيود الحالية

١- الموجود الحالي لـ M1: M1M1 + M1M2 + M1E = 400

٢- الموجود الحالي لـ M2: M2M1 + M2M2 + M2E = 100

القيود(١و٢)تشير إلى الحالي(400 لـ M1)و(100 لـ M2 ربما يتحركون)(مثال ذلك،في القيد ١ ،الحالي 400 للمستوى M1 يسمح لهم بالبقاء في نفس المستوى M1،أو ربما يترقون إلى المستوى M2،أو يغادرون الشركة

* قيود المتطلبات(الاحتياجات)

٣- المطلوب لـ M1: M1M1 + M2M1 + RM1 = 300

٤- المطلوب لـ M2: M1M2 + M2M2 + RM2 = 150

* قيود الأهداف ومتغيرات الانحراف(محاولات لعكس صورة سياسة الترقية الهدف)

٥- الهدف M1M1

M1M1:M1M1 – d1+ +d1- = 280

٦- الهدف M1M2

M1M2:M1M2-d2+ +d2- = 40

٧- الهدف M1E

M1E:M1E-d3+ +d3- = 80

٨- الهدف M2M1

M2M1:M2M1-d4+ +d4- = 5

٩- الهدف M2M2

M2M2:M2M2-d5+ +d5- = 85

١٠- الهدف M2E

M2E:M2E-d6+ +d6- = 10

هذه هي الأهداف ومتغيرات الانحراف المتعلقة بها،كل هدف يملك سماح للانحراف عن الهدف،هذا السماح يأخذ شكل متغيرات الانحراف +d و -d كجزء من كل قيد هدف.سيتم استخدام الهدف M1M1 كمثال يجهز الهدف280 للأنموذج من الموجود الحالي للعاملين بواسطة الاحتفاظ بـ(280)عند المستوى M1 من جهة اليمين.ماهي سياسة الترقية الهدف التي تملكها .متغيرات الانحراف تسمح لفائض أعلى من الهدف 280 (+d1) أو لنقص أقل من الهدف 280 هو(-d1) ،يشير في الأسفل جدول(٤)إلى قيم متغيرات الانحراف لـثلاث قيم

لـ(M1M1)في القيد الخامس(قيد الهدف الأول). أحد الطرق للاعتقاد بمتغيرات الانحراف هو الذي يسمح لتقديرات أعلى أو أقل للأهداف المحددة في ثوابت الجانب الأيمن من قيود الهدف.الخاصية المهمة لهذه المعادلة هي ضمان أو تأمين حلول عملية.

جدول(٤)تمثيل قيم متغيرات الانحراف للهدف M1M1

الهدف M1M1	قيم M1M1 المحتملة	d+	d-
280	255	0	25
280	300	20	0
280	280	0	0

تاسعاً: الأوزان والأسبقيات المتعلقة بمتغيرات الانحراف

الأوزان والأسبقيات تشير إلى متغيرات الانحراف التي تعكس الأهمية النسبية لمقابلة الهدف .أرقام الأسبقية الدنيا تعكس أهمية أكثر من أرقام الأسبقية العليا.ستحاول البرمجة الهدفية بمقابلة كل أسبقيةبـ(1)،عندما أسبقية الأهداف (1)بقدر ماهي مرضية هي ممكنة،أعطاء أسبقية (2)للأهداف لايكون مُرضياً أبداً عند الإنفاق،وضمن الأسبقيات فأن متغيرات الانحراف ستكون موزونة أيضا والأوزان العالية تعكس أهمية أكثر من الواطئة.وضمن أي مستوى أسبقية سيحاول الأنموذج مقابلة الأهداف مع متغيرات الانحراف الموزونة بشكل عالي أولاً.

عاشراً:- حلول البرمجة الهدفية

يعرض جدول(٥)مدخلات البرمجة الهدفية ومخرجاتها للتشغيل الأول.الأعمدة الأربعة الأولى هي نفسها في جدول(٣)،لـ(M1)الاحتياجات التي يجب أن تكون جاهزة من العاملين هي(300)،الأهداف المحددة من سياسة الترقية الهدف أو الحالية تزود بـ(280)للمستوى M1 من M1 و 5 للمستوى M1 ستنزل رتبهم من M2 ،وجميع الأهداف تملك أسبقيات وأوزان تساوي(1).يظهر الحل تحت حقل"ملاك السنة التالية"حيث تظهر سياسة الترقية المحددة بشكل جديد والتي ستزود ب(300) للمستوى M1 و(150)للمستوى M2 كاحتياجات و(50)سيغادرون الشركة.

ومع هذه المشكلة التي تعد صغيرة فأن القيود واضحة وبسيطة ولكن لماذا الأهداف مستحيلة المنال؟

واستدعاء الاحتياجات المتنبأ بها هو من صيغة قيد المساواة وعلى الرغم من انه يجب تلبية هذه الاحتياجات بالضبط،إلا إن أهداف السياسة في قيد البرمجة الهدفية يسمح بالانحراف عن

الأهداف الحالية.والاحتياجات المتنبأ بها لـ(M1=300)وأهداف السياسة للموجود لـ M1 هو M1M1=280 و M2M1=5 ،ومن هذا فأن الفائض هو(15) لأهداف الموجود لـ M1 .
وفي الحقيقة، M2M1 سيكون أو سيحسب بواسطة سياسة الترقية المحددة بشكل جديد.

جدول(٥)لجميع الأهداف،الأسبقيات=١،الأوزان=١،لايوجد توظيف جديد

مستوى العمل	الملاك الحالي	الانتقال للسنة الأولى	السنة التالية الهدف/الاحتياجات*	الأسبقية/الوزن	ملاك السنة التالية	النقص(-) الفائض(+)
M1	400		300*			
		M1M1	280	1/1	295	+15
		M2M1	5	1/1	5	
M2	100		150*			
		M1M2	40	1/1	65	+25
		M2M2	85	1/1	85	
E			50*			
		M1E	80	1/1	40	-40
		M2E	10	1/1	10	

وعلى نفس المنوال، فأن الاحتياجات المتنبأ بها(150 لـ M2)وأهداف السياسة(40 لـ M1M2) و (85 لـ M2M2)تضمن الوصول إلى(25 لتجهيز أهداف M2)، وعمود ملاك السنة التالية يشير إلى (150 لـ M2 سيُجهِز بواسطة الترقية (65)لـ M1 وهي(M1M2 65)والاحتفاظ بـ(85)لـ M2 وهي(M2M285).
والحل المصوّر في جدول(٥)مُمثَّل في جدول(٦)بشكل واضح يشير إلى كيفية تحَرك العاملين داخل المنظمة.

جدول(٦)الانتقال الإداري للسنة الأولى

		موقف السنة التالية			
		M1	M2	E	
الحالي	M1	295	65	40	400
الموقف	M2	5	85	10	100
	المجموع	300	150	50	500

وجدول(٦)يكشف الموجود الأصلي(400 لـ M1 و 100 لـ M2)ومن(400 لـ M1 295 يبقى في المستوى M1 ، و 65 يحصلون على الترقية إلى المستوى M2،و 40 يغادرون الشركة في السنة الأولى.و(5 من 100 لـ M2ستنزل رتبهم إلى M1 ، 65 يبقى في M2 و 10 يغادرون الشركة.

وستلبى الاحتياجات المتنبأ بها(المطلوبة)،وهذا هو الحل العملي الحساس للبرمجة الهدفية،وتضمن نماذج البرمجة الهدفية الحلول العملية،أما بالنسبة إلى إدارة الموارد البشرية يجب ان تقيِم العملية من منظور الواقع الحقيقي،إذا كان الحل غير مُقنع يوجد خياران هما:

١- تغيير الأوزان و/أو الأسبقيات لأهداف السياسة.

٢- قد يكون توظيف العاملين من خارج الشركة،والاحتياجات المطلوبة متهاون فيه.

أحد عشر:- ضبط الأوزان لأهداف السياسة

من مراجعة الحل الموضح في جدول(٥)فأن مخططي الموارد البشرية يملكون القرار بخصوص الفائض(25+)لـ M1M2 والذي يُعد مصدر إزعاج أو مشكلة ،ومن خلال أنموذج الترقية المقترح يُرقى(65 عامل من M1 إلى المستوى M2،بينما الهدف كان لـ(40 عامل).أما أوزان متغيرات الانحراف للهدف M1M2 رُفِعّت من (1)إلى(2)والنتائج مُشار إليها في جدول(٧)كما في الأسفل.والحل في جدول(٧)يشير إلى(55)عامل يحب أن يرقى من M1 إلى المستوى M2 والفائض(15+).

جدول(٧)زيادة الوزن للهدف M1M2 إلى ٢

مستوى العمل	الملاك الحالي	الانتقال للسنة الأولى	السنة التالية الهدف/المتطلبات *	الأسبقية/الوزن	ملاك السنة التالية	النقص(-) الفائض(+)
M1	400		300*			
		M1M1	280	1/1	295	+15
		M2M1	5	1/1	5	
M2	100		150*			
		M1M2	40	2/1	55	+15
		M2M2	85	1/1	95	+10
E			50*			
		M1E	80	1/1	50	-30
		M2E	10	1/1	0	-10

أثنا عشر:- تغيير أسبقيات أهداف السياسة

يبقى مخطط الموارد البشرية غير مقتنع بسياسة الترقية لترقية(55)عامل من المستوى M1 إلى المستوى M2 ،وفي محاولة أخرى ولمطابقة الهدف M1M2 بالهدف الأصل(40)،سيتم إبقاء أسبقية هذا الهدف M1M2 = ١،وسيتم تغيير أسبقيات الأهداف الأخرى جميعاً إلى ٢.وجدول(٨)يوضح النتائج.

جدول(٨)احتفاظ الهدف M1M2 بأسبقية =١،وباقي الأهداف بأسبقية= ٢

مستوى العمل	الملاك الحالي	الانتقال للسنة الأولى	السنة التالية الهدف/المتطلبات *	الأسبقية/الوزن	ملاك السنة التالية	النقص(-) الفائض(+)
M1	400		300*			
		M1M1	280	1/2	300	+20
		M2M1	5	1/2	0	-5
M2	100		150*			
		M1M2	40	1/1	50	+10
		M2M2	85	1/2	100	+15
E			50*			
		M1E	80	1/2	50	-30
		M2E	10	1/2	0	-10

يلاحظ من الجدول أعلاه انه من غير الممكن عن طريق سياسة الترقية تخفيض الفائض(10+) عامل للمستوى M1M2 .ولمقابلة الاحتياجات المتنبأ بها على الأقل(50)عامل يملكون حق الترقية من المستوى M1 إلى المستوى M2.ويلاحظ أيضا من جدول(٨)أن الحل لايسمح لأي عامل في المستوى M2 بمغادرة الشركة في السنة القادمة.وهذا الحل غير مرن في التطبيق العملي،إذ من الواضح إن الاحتياجات المطلوبة لاتقابل سياسة الترقية الحقيقية.ويبقى خياران لدى مخطط الموارد البشرية هما:

١- استخدام سياسة التوظيف الجديد لجلب العاملين للمستوى M1 و/أو للمستوى M2.

٢- تراجع الاحتياجات المطلوبة لـ أما M1(300)أو M2(150).

ثلاثة عشر: نمذجة سياسة التوظيف

يمثل كل من RM1 و RM2 أعداد العاملين المطلوب توظيفهم للمستوى M1 والمستوى M2 على التوالي من خارج الشركة.وسبق وان ظهرت RM1 و RM2 في ص١٣ في قيود

المتطلبات.ويجب أن تمثّل في قيود الهدف،إذ يكون الأنموذج الكامل للبرمجة الهدفية كما في أدناه.

* القيود الحالية

١- الموجود الحالي لـ M1: M1E + M1M2 + M1M1 = 400

٢- الموجود الحالي لـ M2: M2E + M2M2 + M2M1 = 100

* قيود المتطلبات(الاحتياجات)

٣- المطلوب لـ M1: RM1 + M2M1 + M1M1 = 300

٤- المطلوب لـ M2: RM2 + M2M2 + M1M2 = 150

* قيود الهدف(محاولات لعكس صورة سياسة الترقية الهدف)

٥- الهدف M1M1

M1M1:M1M1 – d1+ +d1- = 280

٦- الهدف M1M2

M1M2:M1M2-d2+ +d2- = 40

٧- الهدف M1E

M1E:M1E-d3+ +d3- = 80

٨- الهدف M2M1

M2M1:M2M1-d4+ +d4- = 5

٩- الهدف M2M2

M2M2:M2M2-d5+ +d5- = 85

١٠- الهدف M2E

M2E:M2E-d6+ +d6- = 10

١١- الهدف RM1

RM1-d7+ + d7- = 0*

١٢- الهدف RM2

RM2-d8+ +d8- = 0*

أعدت أهداف متغيرات التوظيف RM1 و RM2 بشكل أساسي لتساوي(صفر)وحدود الثقة لمتغيرات الانحراف أيضا تساوي(صفر)،وقيود التوظيف الأصلية في أنموذج البرمجة الخطية التقليدية:RM1=0 و RM2=0ومن هذا فأن التوظيف غير مسموح به.

وركزت المحاولات الأولية للحصول على خطة واقعية على سياسة الترقية،وقرار مخطط الموارد البشرية ان سياسة الترقية فقط لايمكن أن تزود التوزيع المستقبلي المطلوب للعاملين.

وتقدم قيود الهدف من(10-5)لأنموذج البرمجة الهدفية التوظيف وتم تناول هذه القيود مع سياسة الترقية مع الاحتفاظ بالأهداف التي تم تحديدها وذلك كي تتطابق السياسة مع سياسة الترقية الهدف،وتسمح القيود(11,12)بالتوظيف الجديد للعاملين،ويحدد مخطط الموارد البشرية أقصى عدد محتمل للتوظيف لكل مستوى عمل.وتنفيذ الأنموذج التالي في جدول(٩)يسمح بالتوظيف لـ(10)عاملين في كل من M1 و M2،واعدت أسبقيات الهدف لمتغيرات التوظيف الجديد لتساوي(1)وهذه هي المهمة الأساسية لمخطط الموارد البشرية التي يجب أن تناقش لتوظيف(10)عاملين أما في المستوى M1 أو M2

واعدت كل أسبقيات الهدف الأخرى لتساوي(2).

والأنموذج السابق المتمثل في الجداول(5,7,8)فأنه يؤشر بالحاجة إلى تكريس الانتباه للسيطرة علىM1M2 و M2E ،ووفقاً لذلك أعدت الأوزان لمتغيرات الانحراف لـ(M1M2 و M2E) لتساوي(2)بينما متغيرات الانحراف الأخرى=1

جدول(٩)الترقية وسياسات التوظيف الجديد

مستوى العمل	الملاك الحالي	الانتقال للسنة الأولى	السنة التالية الهدف/المتطلبات *	الأسبقية/الوزن	ملاك السنة التالية	النقص(-) الفائض(+)
M1	400		300 *			
		M1M1	280	1/2	285	+5
		M2M1	5	1/2	5	
M2	100		150 *			
		M1M2	40	2/2	55	+15
		M2M2	85	1/2	85	
E			50 *			
		M1E	80	1/2	60	-20
		M2E	10	2/2	10	
		التوظيفات الجديدة للسنة التالية				
		RM1	10	1/1	10	
		RM2	10	1/1	10	

أربعة عشر: خطة الموارد البشرية

يجب تقييم خطة الموارد البشرية المشار إليها في جدول(٩)لاستخدامها في الواقع العملي،بحيث يمكن تنفيذ هذه الخطة لأنها ممكنة،مثال ذلك،لترقية 55 عامل من المستوى M1 إلى المستوى M2 وهذه تمثل أحد المقترحات لمخرجات الأنموذج؟ويمكن تحديد العدد الذي يغادر الشركة بـ(60)عامل؟وعلى فرض أن مخططي الموارد البشرية وإدارة الشركة راضية عن الأنموذج الممثل في جدول(٩)ولتنفيذ هذه الخطة يمكن تقديمها في جدول(١٠)كما في أدناه.

جدول(١٠)خطة الموارد البشرية لسنة واحدة

	التوزيع الإداري للسنوات التالية		
الأعداد الحالية للعاملين	M1	M2	E
M1(400)	285	55	60
M2(100)	5	85	10
المجموع عن طريق سياسة الترقية	290	140	70
التوظيف الجديد	10	10	-
المجموع	300	150	70

المبحث الرابع

أولاً: الاستنتاجات:

١- كان التحدي الأساسي لأنموذج البرمجة الهدفية هو تحديد سياسة الترقية المستخدمة لمقابلة المتطلبات الإدارية المتنبأ بها لتتطابق قدر الممكن مع سياسة الترقية الهدف.

٢- تم إعداد الأنموذج وفقاً لخطة الموارد البشرية الحالية والمطلوبة مستقبلاً من قبل الشركة وتم اطلاع إدارة الموارد البشرية على أنموذج البرمجة الهدفية وكيفية معالجته رياضياً وعرض النتائج النهائية عليهم.

٣- أدرك مخططي الموارد البشرية في الشركة أهمية أنموذج البرمجة الهدفية في تحديد الاحتياجات ولكافة المستويات الإدارية وضرورة اعتماد مبدأ الترقية والمغادرة للوصول إلى أداء أفضل وان هذا المبدأ سيعمل مستقبلاً بإيصال الشركة إلى مرتبة مرموقة في سلم الشركات الصناعية العالمية.

ثانياً:التوصيات

١- الإسراع في تطبيق الخطة النهائية للموارد البشرية المقدمة في هذا البحث،و بنفس الوقت من الضرورة التأكيد على استخدام النماذج الرياضية والكمية ومنها أنموذج

البرمجة الهدفية في تخطيط الاحتياجات البشرية المستقبلية المطلوبة بنفس أهمية تخطيط الإنتاج.

٢- ضرورة التركيز على فريق تخطيط الموارد البشرية وفريق تخطيط الإنتاج المستقبلي المطلوب من خلال اطلاعهم على كل ماهو جديد في هذا المجال وزجهم في دورات تدريبية وايفادات داخل وخارج العراق تعرفهم بجميع أساليب التخطيط والتنبؤ بالاحتياجات المطلوبة.

قائمة المصادر

[1] Bouyssou D. (1999), Using DEA as a tool for MCDM: some remarks; Journal of the Operational Research Society 50(9); 974-978.

[2] Charnes A., Cooper W.W. (1961), Management Models and Industrial Applications of Linear Programming; John Wiley, New York.

[3] Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E. (1978), Measuring the efficiency of decision making units; European Journal of Operational Research 2; 429-444.

[4] Doyle J.R., Green R.H. (1994), Efficiency and cross-efficiency in DEA: derivatives, meanings and uses; Journal of the Operational Research Society 45; 567-578.

[5] Estellita Lins M.P., Angulo Meza L., Moreira da Silva A.C. (2004), A multi-objective approach to determine alternative targets in data envelopment analysis; Journal of the Operational ResearchSociety 55; 1090-1101.

[6] Giokas D. (1997), The use of goal programming and data envelopment analysis for estimating efficient marginal costs of outputs; Journal of the Operational Research Society 48(3); 319-323.

[7] Golany B. (1988), An interactive MOLP procedure for the extension of DEA to effectiveness analysis;Journal of the Operational Research Society 39(8); 725-734.

[8] Golany B., Yu G. (1995), A goal programming-discriminant function approach to the estimation of an empirical production function based on DEA results; Journal of Productivity Analysis 6; 171-186.

[9] Jahanshahloo G.R., Memariani A., Lotfi F.H., Rezai H.Z. (2005), A note on some of DEA models and finding efficiency and complete ranking using common set of weights; Applied Mathematics and Computation 166; 265-281.

[10] Joro T., Korhonen P., Wallenius J. (1998), Structural comparison of data envelopment analysis and multiple objective linear programming; Management Science 44; 962-970.

[11] Kao C., Hung H.T. (2005), Data envelopment analysis with common weights: the compromise solution approach; Journal of the Operational Research Society 56; 1196-1203.

[12] Karsak E.E., Ahiska S.S. (2005), Practical common weight multi-criteria decision-making approach with an improved discriminating power for technology selection; International Journal of ProductionResearch 43(8); 1537-1554.

[13] Kornbluth J. (1991), Analysing policy effectiveness using cone restricted data envelopment analysis;Journal of the Operational Research Society 42; 1097-1104.

[14] Roll Y., Cook W.D., Golany B. (1991), Controlling factor weights in data envelopment analysis; IIETransactions 23(1); 2-9.

[15] Roll Y., Golany B. (1993), Alternate methods of treating factor weights in DEA; Omega 21(1); 99-109.