مساهمة أسلوب البرمجة الخطية في تحسين قرار تخطيط الانتاج في منظمة الأعمال، دراسة حالة – فرع المضادات الحيوية – بالمدية

أ. د. مكيد علي
العربي بن حورة أمال: طالبة دكتوراه
بجامعة يحي فارس- المدية-

ملخص

يمثل أسلوب البرمجة الخطية واحدا من أكثر أساليب بحوث العمليات استخداما نظرا لسهولة تطبيقه ودقة نتائجه،وهذا ما كان لنا دافعا لاستعماله كنموذج أمثلي لدراسة واقع تخطيط الإنتاج بفرع المضادات الحيوية بالمدية، وذلك من خلال تقديم برنامج سنوي أمثل لعملية الإنتاج مع الأخذ بعين الاعتبار موارد وطاقات الفرع المتاحة.

ولإظهار مدى فعالية البرنامج المقترح قمنا بمقارنته مع البرنامج المحقق من طرف الفرع، وأظهرت النتائج أن قيمة دالة الهدف (دالة الربح الإجمالي) المقترحة تفوق تلك المحققة باستعمال الخطة الإنتاجية الفعلية للفرع، وهذا الفارق يعكس الطاقات غير المستغلة داخل الفرع، مع تحديد مجالات التغير التي يمكن أن تتغير فيه سواء كانت معاملات دالة الهدف أومعاملات الطرف الثاني للقيود من أجل المحافظة على أمثلية القاعدة في الحل.

من خلال دراستنا توصلنا إلى الأهمية والقيمة التي تكتسيها البرمجة الخطية في تحسين وتدعيم قرار تخطيط الإنتاج داخل الفرع مع السماح لمتخذ القرار بتعديل الخطط وفقا للمتغيرات المحيطة بنشاط الفرع.

الكلمات الدالة: البرمجة الخطية، تخطيط الإنتاج.

Abstract

The method of linear programming represents one of the most used methods in operations research, because of the ease of its application and the accuracy of its results, and that's what was motivating us to use it as an applied model of our study in the antibioticalbranch in Medea, by providing an optimal annual program for the production process, taking into account the abilities and competencies available in the branch.

Also to demonstrate the effectiveness of the proposed program, we compared it with the realized program of the branch. The results showed that the net profit proposed is more than the realized profit by using the branch plan, this difference reflects the potential untapped inside the branch with the identification of changes fields that can be changed on it, whatever was the transactions of the goal function or the transactions of the restrictions of the second party in order to maintain optimization of the base in the solution.

Through our study, we came to the importance and value that can the linear programming acquire to improve the production and the planning decision making process within the branch, while allowing the decision maker to modify the plans, according to the variables surrounding the branch activity.

Key words: linear programming, production planning.

مقدمة

من المهام الأساسية لمنظمات الأعمال هي إنتاج السلع والخدمات، وتتطلب العملية الإنتاجية تحويل مجموعة من المدخلات من خلال عمليات تكنولوجية معينة إلى مجموعة من المخرجات ذات الفائدة للمستهلك والمجتمع، وبغض النظر عن مدى تعقد العملية الإنتاجية، فإن نجاح المنظمة يتطلب درجة معينة من التخطيط والرقابة على نشاطاتها للمساعدة في التأكد من أن هذه المنتجات والخدمات تقدم في الموعد المخطط، بالجودة والكمية المخططة.

ونتيجة للتقدم الحاصل في ميدان العلوم وأساليب الإدارة والبحوث العلمية النظرية والتطبيقية والضغوط المستمرة على المنظمات لمواجهة تأثيرات البيئة الخارجية من جهة، وزيادة متطلبات المستهلكين من جهة أخرى، ظهرت العديد من المشكلات الإدارية التي جعلت المسير عاجزا على تأدية مهمة التخطيط بالاعتماد على قدراته الشخصية وخبرته المكتسبة بدون التحكم الجيد في استعمال أدوات التحليل الكمي .

ومع تزايد تعقد هذه المشكلات تعقدت معها عملية اتخاذ القرارات التي تساهم في حلها، ومن بينها القرارات الإنتاجية، المتعلقة أساسا باختيار أفضل السبل لتسيير أعمال المنظمة في المستقبل، وطالما كان المستقبل يتسم بدرجات متفاوتة من عدم التأكد فإن اتخاذ القرارات يتطلب قاعدة من المعلومات الحقيقية عن الماضي والحاضر، حيث تستخدم إدارة الإنتاج تلك المعلومات في اختيار أفضل بدائل العمل بالشكل الذي يمكنها من تقليل آثار حالة عدم التأكد السائدة في البيئة المحيطة بها وترشيد الكثير من القرارات المتعلقة بإدارة الإنتاج (1، ص. 22).

تعتبر بحوث العمليات منهجا علميا يتعلق بالتخصيص الأمثل للموارد المتاحة وكذلك قابليتها الجيدة في ترجمة مفهوم الكفاءة والندرة في نماذج رياضية تطبيقية واشتقاق طرق حسابية فعالة لحل مثل هذه النماذج الرياضية (2، ص. 31).

ويمثل أسلوب البرمجة الخطية أحد أنجع أساليب الأمثلية الذي يمكن الاستعانة به على مستوى إدارة الإنتاج، وذلك بتجسيد المعطيات في الواقع إلى صيغة حسابية تؤدي بالمنظمة إلى تحديد الوضعية المثلى لتحقيق أهدافها وذلك في حدود الموارد المتاحة (3، ص. 24).

يهدف هذا المقال العلمي المقترح إلى عرض نتائج دراسة ميدانية لواقع نشاط مؤسسة المضادات الحيوية بالمدية، لاختبار الإمكانيات المتاحة لاستعمال تقنيات بحوث العمليات في ترشيد قرارات تخطيط الإنتاج لدى هذه المؤسسة.

انطلاقا مما سبق يمكن صياغة الإشكالية الرئيسية للبحث على النحو التالي:

ما مدى فعالية أسلوب البرمجة الخطية في تحسين قرار تخطيط الإنتاج بفرع المضادات الحيوية بالمدية؟

لمعالجة هذه الإشكالية ارتأينا التطرق للنقاط التالية:

أولا: بناء نموذج لتخطيط الإنتاج الإجمالي للفترة الزمنية جانفي2013 - ديسمبر 2013.

ثانيا: تحليل واقع نشاط فرع المضادات الحيوية.

ثالثا: تحليل حساسية النموذج المقترح.

أولا: بناء نموذج لتخطيط الإنتاج الإجمالي للفترة الزمنية جانفي2013 - ديسمبر 2013.

من خلال هذه الفقرة سنحاول وضع قرار لخطة إنتاج كميات من المنتجات الدوائية بمختلف التشكيلات وذلك باستخدام مختلف الموارد المتاحة لدى الفرع، عن طريق استعمال أسلوب البرمجة الخطية، وهذا يتمثل في تحديد مختلف الكميات من هذه التشكيلات الدوائية التي سيتم إنتاجها بطريقة تسمح لهذه المؤسسة بأن تكون في وضع النشاط الأمثل الذي يمكنها من تعظيم دالة هدفها – دالة الربح الاجمالي.

1. **إعداد النموذج الرياضي العام لإنتاج الأدوية محل الدراسة:**

1.1. **فرضيات المنتجات:** سيتم الاعتماد في هذه الدراسة على سبعة تشكيلات أساسية من المنتجات الدوائية وهي:

- **الأقراص** (comprimés): تشمل:

AMOXYPEN 250 mg , AMOTRIDAL25mg, ORAPEN1-MUL.

- **المراهم** (pommades): يمثلها المنتج BETASONE 0.1 %.-

- **الكبسولات** (gélules): تشمل:

AMOXYPEN 500 mg, OXYMED 250mg, OXALINE 500mg.

- **القارورات** (flacons): تشمل: AMOXYPEN0.5G, RINASTINE5%, AMPILINE0.5G, GECTAPEN 1mul
- **المحاليل** (sirops): تشمل المنتج XIMALEX DANALISE
- **مساحيق الحقن** (poudre préparation jectables):
- **الأمبولات** (ampoules) تشمل المنتج: CLOFENAL 75mg/ ml.

ويرمز للمنتجات محل الدراسة بالرموز الموضحة في الجدول التالي :

الجدول رقم(1): الرموز الخاصة بالمنتجات محل الدراسة.

المنتج	الرمز	المنتج	الرمز
RAPEN 1MUI	X_1	AMPILINE 0,5G	X_9
AMOXYPEN 250mg	X_2	AMOXYPEN 0,5G	X_{10}
AMOTRIDAL 25mg	X_3	RINASTINE 5%	X_{11}
BETAZONE 0,1%	X_4	XIMALEX (DANILASE)	X_{12}
OXALINE 500mg	X_5	AMPILINE 1G	X_{13}
OXYMED 250mg	X_6	AMOXYPEN 1G	X_{14}
AMOXYPEN 500mg	X_7	CLOFENAL 75mg/3mL	X_{15}
GECTAPEN 1MUI	X_8		

المصدر: من إعداد الباحثين.

2.1. **فرضيات المواد المتاحة**: في هذه الدراسة سيتم الاعتماد على المادة الفعالة التي تدخل في إنتاج كل منتج من المنتجات محل الدراسة والجدول التالي يوضح المادة الفعالة الخاصة بكل منتج:

الجدول رقم(2):المادة الفعالة الخاصة بكل منتج من المنتجات محل الدراسة.

المنتج	المادة الفعالة	المنتج	المادة الفعالة
X_1	phénoxyméthylpénicilline	X_9	ampiciline
X_2	amoxiciline	X_{10}	amoxiciline
X_3	lamotrigine	X_{11}	carbocistéine
X_4	bétaméthasone dipropionate	X_{12}	alpha_ amylase
X_5	oxacilline	X_{13}	ampiciline
X_6	oxytéracycline	X_{14}	amoxiciline
X_7	amoxiciline	X_{15}	declofénac sodique
X_8	Benzylpénicilline		

المصدرمديرية إنتاج المواد الأولية.

3.1. **فرضيات الرموز المستعملة في الدراسة** :

-يرمز للمادة الأولية الفعالة المتاحة لإنتاج كل منتج بـ b_iحيث: (i = 1, 2....11).

- يرمز لوقت العمل المتاح لإنتاج كل منتج بـ b_i حيث: (i = 12, 13.....18)

- يرمز للطاقة الإنتاجية السنوية بـ bi حيث: (i = 19, 20 .....25)

- يرمز للطلب السنوي على منتجات الأدوية بـ biبنفس الترتيب السابق حيث:(i= (26, 27..., 40

ويحدد الطلب السنوي انطلاقا من المبيعات السنوية المتوقعة.

4.1. **فرضيات الأرباح**: نعبر عن ربح الوحدة الواحدة بـ Ciحيث (i = 1, 2....15) مع الأخذ بعين الاعتبار نفس الترتيب السابق للمنتجات.

5.1. **فرضيات وحدات القياس** :

- يتم قياس الأرباح بالدينار الجزائري .

- يتم قياس كميات المواد الأولية بالغرام .
- يتم قياس وقت العمل المتاح بالدقائق .
- يتم قياس كميات الإنتاج بالعلبة .
- يتم قياس الطاقة الإنتاجية بساعات العمل.

* **تحديد دالة الهدف**: هدف هذه الدراسة هوتعظيم دالة الأرباح للفرع، لذلك ستكون دالة الهدف من النوع (MAX).

$$MAX\ (Z) = \sum_{i=1}^{n} Ci\ Xi$$

حيث أن:

MAX (Z) : تعظيم الدالة (Z) الخاصة بتعظيم الأرباح المحصل عليها من نشاط الفرع.

C_i : ربح الوحدة الواحدة.

X_i :الكمية المخطط إنتاجها من المنتج iحيث(i = 1,2....15).

وتصبح معادلة دالة الهدف من الشكل :

$$MAX(Z) = C_1X_1 + C_2X_2 + \ldots\ldots\ldots + C_{15}X_{15}.$$

* **القيود الفنية**:

-**القيود الفنية للمواد الأولية وساعات العمل.**

b_1تمثل كمية المادة المتاحة للإنتاج السنوي للمنتج : X_1.

b_2تمثل كمية المادة المتاحة للإنتاج السنوي للمنتجات : X_{14},X_{10},X_7,X_2 .

ونتبع نفس الترتيب بالاعتماد على الجدول رقم (2)إلى أن نصل إلى القيد التالي:

b_{11}تمثل كمية المادة المتاحة للإنتاج السنوي للمنتج: X_{15}.

وبنفس الترتيب يرمز لوقت العمل المتاح حسب عدد الخطوط الإنتاجية فمثلا:

يرمز لوقت العمل المتاح في السنة لإنتاج المنتج X_4 (BETASONE 0.1%) بالرمزb_{13}.

وهكذا بالنسبة لباقي الخطوط الإنتاجية.

وتكتب القيود الفنية الخاصة باستعمال المواد الفعالة بالشكل التالي :

المادة b_1 : $A_{1.1}\ X_1 \leq b_1$

المادة b_2 : $A_{2.2}\ X_2+A_{2.7}\ X_7+A_{2.10}\ X_{10}+A_{2.14}\ X_{14} \leq b_2$

المادة b_3 : $A_{3.3}\ X_3 \leq b_3$

المادة b_4 : $A_{4.4}\ X_4 \leq b_4$

المادة b_5 : $A_{5.5}\ X_5 \leq b_5$

المادةb_6 : $A_{6.6}\ X_6 \leq b_6$

المادةb_7 : $A_{7.8}\ X_8 \leq b_7$

المادةb_8 : $A_{8.9}\ X_9+A_{8.13}\ X_{13} \leq b_8$

المادةb_9 : $A_{9.11}\ X_{11} \leq b_9$

المادةb_{10} : $A_{10.12}\ X_{12} \leq b_{10}$

المادةb_{11} : $A_{11.15}\ X_{15} \leq b_{11}$

وتكتب القيود الفنية الخاصة باستغلال وقت العمل المتاح بالشكل التالي:

$$A_{12.1}\ X_1+ A_{12.2}\ X_2+ A_{12.3}\ X_3 \leq b_{12}$$

$$A_{13.4}\ X_4 \leq b_{13}$$

$$A_{14.5}\ X_5 + A_{14.6}\ X_6 + A_{14.7}\ X_7 \leq b_{14}$$

$$A_{15.8}\ X_8 + A_{15.9}\ X_9+ A_{15.10}\ X_{10} + A_{15.11}\ X_{11} \leq b_{15}$$

$$A_{16.12}\ X_{12} \leq b_{16}$$

$$A_{17.13}\ X_{13} + A_{17.14}\ X_{14} \leq b_{17}$$

$$A_{18.15}\ X_{15} \leq b_{18}$$

أما بالنسبة لقيود الطاقة الإنتاجية فهي تكون بعدد خطوط الإنتاج، حيث أن كل خط إنتاجي يقوم بإنتاج تشكيلة معينة من المنتجات مثلا الخط الإنتاجي الأول خاص بإنتاج الأقراص (X_1, X_2, X_3) أما الخط الإنتاجي الثاني فهوخاص بإنتاج المراهم (X_4) وهكذا حتى نصل إلى الخط الإنتاجي السابع وهوخاص بإنتاج أمبولات الحقن (X_{15}) .

وتتم كتابة قيود الطاقة الإنتاجية بالشكل التالي :

$$X_1 + X_2 + X_3 \leq b_{19}$$

$$X_4 \leq b_{20}$$

$$X_5 + X_6 + X_7 \leq b_{21}$$

$$X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} \leq b_{22}$$

$$X_{12} \leq b_{23}$$

$$X_{13} + X_{14} \leq b_{24}$$

$$X_{15} \leq b_{25}$$

أما بالنسبة لقيود الطلب فيتم الاعتماد على المبيعات المتوقعة الخاصة بتشكيلة المنتجات موضوع الدراسة أي:

$$X_j \leq D_j$$

وفي الأخير نجد قيد السلبية حيث لا يمكن أن تكون الكميات المنتجة سالبة: $xj \geq 0$.

ولصياغة النموذج الرياضي يجب توفير مجموعة من البيانات كما يلي :

- **البيانات الخاصة بدالة الهدف:** يجب معرفة الأرباح الوحدوية Cj التي يحققها الفرع من خلال الحصول على أسعار البيع الوحدوية للمنتجات محل الدراسة وأسعار تكلفتها كما يبينها الجدول التالي:

الجدول رقم (3)**سعر بيع علبة واحدة من منتجات الأدوية محل الدراسة، سعر تكلفتها وربحها الوحدوي لسنة** 2013.

المنتجات محل الدراسة	سعر البيع دج/علبة	سعر التكلفة دج/وحدة	الربح الوحدوي
X_1	124,172	103,52	21,2
X_2	90,18	81,162	9,01
X_3	110,7	99,63	11,07
X_4	73,2	63,71	9,49
X_5	53,27	46,34	6,93
X_6	115,12	95,95	19,57
X_7	86,2	71,55	14,65
X_8	71,82	62,49	9,33
X_9	80,76	70,26	10,5
X_{10}	87,25	78,22	9,03
X_{11}	85,2	76,68	8,52
X_{12}	108,25	94,18	14,07
X_{13}	80,25	70,18	10,07
X_{14}	105,2	97,5	7,7
X_{15}	54,36	45,1	9,26

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على معلومات من خلية المراجعة والتحليل والتدقيق الشامل.

يمكن التعبير عن دالة الهدف كما يلي:

$$MAX \quad (Z) = 21.20X_1+09.01X_2+11.07X_3+09.49X_4+06.93X_5+19.57X_6+14.65X_7+09.33X_8+10.50X_9+09.03X_{10}+08.52X_{11}+14.07X_{12}+10.07X_{13}+07.70X_{14}+09.26X_{15}.$$

- **البيانات الخاصة بقيود المادة الأولية** :

كما تمت الإشارة إليه سابقا فقد تم التركيز على المادة الفعالة التي تدخل في إنتاج المنتجات محل الدراسة. والجدول التالي يبين الكميات المستهلكة من المادة الفعالة من أجل إنتاج وحدة واحدة من منتجات الفرع محل الدراسة والكمية السنوية المتاحة.

الجدول رقم(4): كمية المادة الفعالة الخاصة بإنتاج علبة واحدة من المنتجات محل الدراسة والكمية السنوية المتاحة

الرمز	المادة الفعالة المستعملة في الإنتاج	كمية المادة الفعالة الوحدة:غ/علبة	الكمية السنوية المتاحة من المادة الفعالة بالغرام
X_1	phénoxyméthylpénicilline	3	30514000
X_2	amoxiciline	0.25	22128000
X_3	lamotrigine	0.025	35212000
X_4	bétaméthasone dipropionate	0.014	362320
X_5	oxacilline	0.5	26553600
X_6	oxytéracycline	4	31221000
X_7	amoxiciline	8	22128000
X_8	Benzylpénicilline	0.7	29718000
X_9	ampiciline	0.125	27668000
X_{10}	amoxiciline	0.125	22128000
X_{11}	carbocistéine	0.25	435000
X_{12}	alpha_ amylase	0.5	2400000
X_{13}	ampiciline	1	27668000
X_{14}	amoxiciline	1	22128000
X_{15}	declofénac sodique	0.075	1964600

المصدرمن إعداد الباحثين بالاعتماد على معلومات من مصلحة الإنتاج.

- **البيانات الخاصة بقيود وقت العمل المتاح** :

يجب أن يحدد وقت عمل لا يمكن تجاوزه في كل نوع من أنواع المنتجات الصيدلانية قيد الدراسة، ويتم تحديد وقت الإنتاج كل منتج بالطريقة التالية:

مثلا لإنتاج المنتج X_9 يتم تحديد ساعات العمل المتاحة للإنتاج والمقدرة بـ 14 ساعة في اليوم وهوما يعادل 840 دقيقة، وأيام العمل المقدرة في السنة هي 253 يوم ومنه يصبح

وقت العمل المتاح في السنة هو: 840 × 253 = 212520 دقيقة.

أما قدرة الخط الإنتاجي الخاص بإنتاج هذا المنتج فتقدر بـ 40000 قارورة في اليوم من X_9 (أي 40000 قارورة خلال 840 دقيقة).

أما زمن إنتاج القارورة الواحدة من X_9 فهو: 840 ÷ 40000 = 0.021 دقيقة لكل قارورة .

ويكتب القيد الخاص بالوقت للمنتج X_9 كالتالي :

$0.021X_9 \leq 212250$ الجدول التالي يوضح الوقت المتاح لعمليات الإنتاج والطاقة الإنتاجية المتاحة لسنة 2013:

الجدول رقم(5): الوقت المتاح لعمليات الإنتاج والطاقة الإنتاجية المتاحة لسنة 2013.

المنتجات	عدد أيام الإنتاج المقدرة في السنة (بالدقائق)	وقت العمل المتاح في اليوم (بالدقائق)	وقت العمل المتاح في السنة (بالدقائق)	طاقة الإنتاج اليومية	زمن إنتاج العلبة الواحدة(بالدقائق)	وقت العمل الأقصى المتاح في كل خط إنتاجي في السنة (بالدقائق)
X_1	253	900	227700	22000	0.04	683100
X_2	253	900	227700	23000	0.039	
X_3	253	900	227700	22000	0.04	
X_4	253	720	182160	25000	0.029	182160
X_5	253	900	227700	30000	0.03	652740
X_6	253	900	227700	32000	0.02	
X_7	253	780	197340	20000	0.039	
X_8	253	840	212520	45000	0.019	789360
X_9	253	840	212520	40000	0.021	
X_{10}	253	720	182160	45000	0.016	
X_{11}	253	720	182160	51000	0.014	
X_{12}	253	600	151800	25000	0.024	151800
X_{13}	253	960	242880	30000	0.032	485760
X_{14}	253	960	242880	33000	0.029	
X_{15}	253	720	182160	31000	0.023	182160
المجموع		12360	3127080	474000		

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على معلومات من مصلحة الإنتاج.

- **البيانات الخاصة بقيود الطلب** : لتحديد الطلب السنوي من المنتجات الصيدلانية محل الدراسة سيتم الاعتماد على الكميات المتوقعة من المبيعات المطلوبة، والجدول التالي يلخص الطلب السنوي المتوقع على هذه المنتجات:

الجدول رقم(6): الطلب السنوي المتوقع على المنتجات محل الدراسة.

المنتجات محل الدراسة	المبيعات المتوقعة	المنتجات محل الدراسة	المبيعات المتوقعة
X_1	11678287	X9	5940537

X2	1830371	X10	4754164
X3	1746429	X11	6005572
X4	2164105	X12	7264395
X5	2192560	X13	7521689
X6	2759039	X14	7798780
X7	7695616	X15	2280433
X8	9136812		

الهوامش:

1)- نجم عبود نجم، إدارة اللاملموس، دار اليازوري، الأردن 2010، ص 12.

2)- سعد علي العنزي واحمد علي صالح، إدارة راس المال الفكري في منظمات الاعمال، دار اليازوري، ط 1الأردن، 2009، ص ص 164-169.

3)- اهاني محمد السعيد، راس المال الفكري، الطبعة الأولى، دار السحاب، القاهرة، مصر، 2008، ص 35 .

OCDE. Measuring and reporting intellectual capital France. paris, experience issues and prospects,

4)- أحمد المعاني وأخرون، قضايا إدارية معاصرة، دار وائل للنشر، عمان الأردن، 2011، ص 234.

5)- عبد الستار حسين يوسف، دراسة تحليلية لراس المال الفكري وطرق قياسه في منظمات الأعمال، مجلة الإداري، العدد 117، سلطنة عمان ،جوان 2009، ص 20.

6)- Brooking .A, intellectual capital: core asset for the third millennium entreprise, Thomas business press Chicago, USA, 1996, p13.

7)- محمد أحمد خالد أحمد، قابلية قياس راس المال الفكري في شركات الادوية الأردنية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، كلية الاقتصاد، الأردن، سنة 2012، ص 22.

8)- عماد سيد قطب السيد، المحاسبة عن الراس المال الفكري من منظور استراتيجي، مجلة كلية التجارة، جامعة الازهر، 2008، ص 481.

9)- Xera.I, A framework to audit intellectual capital, journal of knowledge management practice, 2001.

10)- Mitchelle, H, A model for managing intellectual capital generate wealth, PHD thesis, massey university, new Zealand.

10)- عبد العزيز شهيرة محمود، علاقة الرأس المال الفكري بعملية خلق القيمة للمنظمة، المجلة العلمية للاقتصاد و التجارة جامعة عين الشمس عدد 04 أكتوبر 2003 مصر ص 401 - 459 .