جامعة دمشق

كلية الاقتصاد

قسم إدارة الأعمال

دور برمجة الأهداف في ترشيد قرارات الإنتاج والمخزون

(دراسة حالة شركة سكر للصناعات الدوائية)

The role of programming objectives in rationalizing production and inventory decisions

(Case study of the Sukar Company for Pharmaceutical Industries)

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في إدارة الأعمال

إعداد الطالب:

عمار كوكة

إشراف:

الدكتور: زكوان قريط

دمشق– 2019

دور برمجة الأهداف في ترشيد قرارات الإنتاج و المخزون

دراسة حالة شركة سكر للصناعات الدوائية

نوقشت هذه الأطروحة و أجيزت بتاريخ 13 شباط 2020

موافقة أعضاء لجنة الحكم

د.يونس عواد الأستاذ في قسم إدارة الأعمال – كلية الاقتصاد – جامعة دمشق	**عضواً**
د.تيسير زاهر الأستاذ في قسم إدارة الأعمال – كلية الاقتصاد – جامعة دمشق	**عضواً**
د.زكوان قريط الأستاذ المساعد في قسم إدارة الأعمال – كلية الاقتصاد – جامعة دمشق	**عضواً مشرفاً**

كلمة شكر

مع خالص الامتنان والعرفان بالجميل أتقدم بجزيل الشكر

للدكتور زكوان قريط

الذي تفضل بالإشراف على البحث فكان كريماً معطاءاً صبوراً

وعلمني أن العمل الدؤوب هو الدرب للنجاح وأساس للتفوق

وكذلك إلى

لجنة المناقشة الكرام

والى الكادر التدريسي في كلية الاقتصاد – جامعة دمشق

ممن أعطى خير عطاء ولم يبخل عليي بمعارفه

الإهداء

إلى الحنان الذي لا ينضب، والخير الذي لا ينقطع

إلى من تعجز الكلمات عن وصفها وتذوب المعاني في بحر عطائها

إلى القلب الكبير الذي يفيض حباً وينبض بالعطف والحنان

أمي الحنون

إلى قدريّ في الحياة

من أرفع رأسي باسمه بين الناس

إلى من قدم لي عمره دون تردد

أبي الغالي رحمه الله

إلى من شاركوني حلو الحياة ومرها

أخوتي

إلى أخوتي الذين لم تنجبهم أمي

أصدقائي وزملائي

إلى شريكة عمري ورفيقة دربي

إلى حبيبة قلبي و درة أيامي

الى أم أولادي

زوجتي الغالية

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على معرفة مدى مساهمة أسلوب برمجة الأهداف في ترشيد قرارات الإنتاج والمخزون في شركة سكر للصناعات الدوائية من خلال دراسة استطلاعية للمنظمة مكان الدراسة وجد من خلالها أن الطاقة الإنتاجية المتاحة لديها من مباني وآلات وتجهيزات وعمال ومواد لا يتم استغلالها بشكل كامل وقد توصلت الدراسة إلى نتائج عديدة أهمها:

[1] غياب نظام التخطيط الإنتاجي، الذي يمكن المنظمة من فهم ومعالجة مختلف مشاكل الإنتاج واختيار الأدوات الكمية المناسبة لاتخاذ القرار الإنتاجي الأمثل.

[2] عدم الإهتمام بتقارير النشاط الإنتاجي الخاص بكل قسم إنتاجي والمتعلقة بتحليل الانحرافات وتحديد أسبابها.

[3] الانقطاعات المتكررة في الانتاج والغير منتظمة بسبب عدم وضوح خطة الانتاج، بالإضافة إلى الإنقطاعات المتكررة في توريد المواد الأولية.

ومن أبرز التوصيات التي اقترحها الباحث ما يلي:

1) نوصي شركة سكر أن تتخلى عن برنامج الإنتاج الحالي، وتتبع البرنامج الخطي المقترح الذي يسمح بتحقيق مجموعة من الأهداف المتعارضة في آن واحد، وذلك طبقا لنتائج الدراسة التطبيقية.

2) نوصي المنظمات الصناعية بالاهتمام بتقنية برمجة الأهداف وغيرها من الطرق الكمية العلمية المستخدمة في الإدارة ، ومحاولة الاستفادة من نتائج الأبحاث العلمية في حل لمشاكلها.

3) والاستفادة مما توفره التكنولوجيا من خلال استخدام التطبيقات الحاسوبية المتخصصة في علوم بحوث العمليات في تخطيط عملية الإنتاج والاشراف على جميع العمليات، بخلاف التخطيط التقليدي القديم.

4) متابعة البحث العلمي لحل المشكلات الادارية سواء باستخدام برمجة الاهداف او من خلال تطبيق اساليب كمية جديدة وحديثة.

Abstract:

This study aimed to identify the extent to which the method of programming objectives contributes to rationalizing production and stockpile decisions in the Sukar Pharmaceutical Industries Company through an exploratory study of the organization, the place of study through which it was found that the available productive capacity of buildings, machinery, equipment, workers and materials is not fully exploited and has reached The study has several results, the most important of which are:

[1] The absence of a production planning system, which enables the organization to understand and address various production problems and choose the appropriate quantitative tools for optimal production decision-making.

[2] Lack of attention to the reports of the production activity of each production department related to analyzing deviations and determining their causes.

[3] Frequent and irregular outages due to lack of clarity in the production plan, in addition to repeated interruptions in the supply of raw materials.

Among the most prominent recommendations proposed by the researcher are the following:

1) We recommend Sukar Company to abandon the current production program and follow the proposed written program that allows achieving a set of conflicting goals at the same time, according to the results of the applied study.

2) We recommend industrial organizations to pay attention to the technology of programming goals and other quantitative scientific methods used in management, and try to take advantage of the results of scientific research in solving their problems.

3) Taking advantage of the technology provided by using computer applications specialized in operations research sciences in planning the production process and supervising all operations, unlike the old traditional planning.

4) Follow-up on scientific research to solve administrative problems, whether by using goal programming or by applying new and modern quantitative methods.

فهرس المحتويات		
الرقم المتسلسل		**رقم الصفحة**
الفصل الأول: الاطار النظري		
1	مقدمة	**7**
2	مصطلحات البحث	**8**
3	الدراسات السابقة	**9**
4	أصالة البحث	**19**
5	مشكلة البحث	**20**
6	أهمية البحث	**21**
7	أهداف البحث	**22**
8	فلسفة ومنهجية البحث	**22**
9	نموذج البحث ومتغيراته	**23**
10	محددات البحث	**23**
الفصل الثاني: البرمجة متعددة الاهداف		
المبحث الأول: ماهية البرمجة الخطية وتطبيقاتها		
1	نشأة البرمجة الخطية	**25**
2	مفهوم البرمجة الخطية	**25**
3	متطلبات استخدام البرمجة الخطية	**27**
4	مبررات استخدام البرمجة الخطية	**29**
5	مجالات استخدام البرمجة الخطية في النشاط الصناعي	**29**
6	طرق حل مسائل البرمجة الخطية	**30**
المبحث الثاني: ماهية برمجة الاهداف وتطبيقاتها		
1	التطور التاريخي لنموذج برمجة الأهداف	**32**
2	مفهوم برمجة الأهداف	**33**
3	عمليات برمجة الأهداف	**34**
4	مراحل اعداد خطط برمجة الأهداف	**36**
5	الفرق بين البرمجة الخطية وبرمجة الأهداف	**37**
6	صياغة البرمجة بالأهداف	**39**
المبحث الثالث: نماذج برمجة الاهداف		
1	فلسفة وأبعاد البرمجة الخطية متعددة الأهداف	**41**
2	فروض وحدود أسلوب البرمجة الخطية متعددة الأهداف	**41**
3	النموذج الرياضي لبرمجة الأهداف الخطية	**43**
4	طرق حل نموذج البرمجة بالأهداف	**44**
5	نموذج برمجة الأهداف وعلاقتها بفلسفة الإدارة	**45**
الفصل الثالث: ترشيد القرارات الادارية		
المبحث الأول: ماهية القرارات الادارية وانواعها		

1	تمهيد	51
2	تعريف القرار الاداري وأهميته	51
3	أنواع القرارات الادارية	53
4	خطوات اتخاذ القرار الاداري	58
5	ماهية ترشيد القرارات الادارية التخطيطية	58
6	الرشد في اتخاذ القرارات الادارية	58
المبحث الثاني: القرارات الادارية المتعلقة بالانتاج		
1	مفهوم تخطيط الإنتاج	60
2	تصنيفات تخطيط الإنتاج	60
3	الإطار العام لعملية التخطيط الإجمالي للإنتاج	61
4	طرق التخطيط الإجمالي للإنتاج	62
5	الصيغة الرياضية لنموذج البرمجة الخطية للتخطيط الإجمالي للإنتاج	63
6	صياغة نموذج برمجة أهداف خاص بالإنتاج	67
المبحث الثالث: القرارات الادارية المتعلقة بالمخزون		
1	أهمية المخزون بالنسبة للمؤسسة	71
2	إدارة المخزون وقراراته	72
3	مفهوم، تصنيف ومكونات النماذج الكمية لإدارة المخزون	73
4	مكونات نماذج المخزون	74
5	التوصيف اللازم لاستعمال النماذج الكمية وقرارات المخزون	75
6	تحديد كمية الطلب الاقتصادية	78
الفصل الرابع: الجانب التطبيقي		
1	حل مشكلة تعظيم تابع حجم الانتاج في شركة سكر وفق البرمجة الخطية	82
2	حل مشكلة تخفيض تابع تكلفة المخزون في شركة سكر وفق البرمجة الخطية	93
3	نتائج حل مشكلة تعظيم الانتاج وتخفيض تكلفة حفظ المخزون وفق البرمجة الخطية	98
4	حل مشكلة تعظيم الانتاج وتخفيض تكلفة حفظ المخزون وفق برمجة الاهداف	99
النتائج والتوصيات		
المراجع		

الفصل الأول:

الاطار النظري

1. مقدمة:

عرفت المنظمات الصـــناعية في الآونة الأخيرة توســـعاً كبيراً في حجمها وتنوعها وزيادة في حجم إنتاجها، مما شـكل عبئاً إضـافياً على إدارتها، وزاد من درجة صـعوبة اتخاذ القرار لديها، وبالمقابل تطورت أساليب علمية حديثة تساعد الإدارة وتسهل عليها اتخاذ مختلف القرارات الإدارية من بينها الأسـاليب الكمية التي تشـعبت مواضـيعها، ومنها أسـلوب البرمجة الخطية ، التي اسـتخدمت في حل مشاكل تعظيم أو تخفيض دالة معينة، وتعرضت للانتقاد بسبب استخدامها لحل المشاكل التي تحتوي على هدف واحد فقط، حيث أن المنظمات لا تســـعى لتحقيق هدف واحد بحد ذاته، وإنما تســـعى لتحقيق أهداف عدة ســـواء كانت متوافقة فيما بينها أو متعارضـــة. ويعد أســـلوب برمجة الأهداف من الأسـاليب الكمية المهمة التي تسـتخدم في اتخاذ القرارات الفعالة في المنظمة، تحديداً فيما يتعلق بالإنتاج والمخزون، حيث يتميز أسلوب برمجة الأهداف بأخذه مجموعة من الأفضليات لأهداف عدة والحصـــول على أفضـــل حل ممكن. كما أنّ هذا الاســـلوب لا يعمل على تعظيم أو تخفيض هدف معين بذاته بل يســـعى إلى معالجة عدة أهداف لإيجاد أكثر الحلول قرباً لمجموعة الأهداف المحددة مسبقاً، عن طريق تخفيض مجموع انحرافات النتائج عن الأهداف المحددة مسبقاً إلى أدنى حد ممكن.

وتجدر الإشـارة إلى أن أسـلوب برمجة الأهداف يمكنه التعامل مع الأهداف المتعددة والتي تقاس بوحدات قياس مختلفة

2. مصطلحات البحث:

البرمجة الخطية: هي أسلوب أساسي ومهم يساعد متخذي القرار على اتخاذ قرارات صحيحة وبطريقة علمية.[1] وتعد مسائل البرمجة الخطية جزءاً من مسائل البرمجة الرياضية التي تشمل الخطية منها واللا خطية؛ ثم إن البرمجة الرياضية هي بدورها جزء من موضوع أكثر شمولية، يسمى بحوث العمليات أو البحث العملياتي، التي تتعلق جميعها بمسائل التنظيم والإدارة وما إلى ذلك.

برمجة الاهداف: هو مجال تعدد معايير صنع القرار، الذي يهتم بمشاكل الأمثلة الرياضية التي تنطوي على أكثر من دالة هدف واحدة لتكون الأمثلة لهذه الدوال في وقت واحد.[2] وقد تم تطبيق الأمثلة متعدد الأهداف في العديد من المجالات العلمية، بما في ذلك الهندسة والاقتصاد والخدمات اللوجستية، حيث تحتاج القرارات المثلى التي يجب اتخاذها في وجود المفاضلة بين اثنين أو أكثر من الأهداف المتضاربة.

ترشيد القرارات الادارية: يعرف القرار الرشيد بأنه ذلك القرار الاداري الذي تتوفر فيه متطلبات العقلانية أو المعقولية في المضمون والمحتوى إضافة إلى أنه قائم على أساس علمي ومدروس[3].

قرارات الإنتاج: يتم من خلالها تحديد واختيار السلع المراد تصنيعها والمواد الأولية وحجم الانتاج وتنظيمه وطرقه وأساليبه وكيفية تحقيق الرقابة على جودته بالإضافة إلى قرارات ترتيب الآلات داخل المصنع[4].

قرارات المخزون: تحديد الكميات اللازم توافرها في المخازن من جميع المواد في التواريخ المختلفة بحيث لا تكون أقل من اللازم فيتوقف الإنتاج و لا أكبر من اللازم فترتفع تكاليف المخزون وهي تكلفة الحصول على المواد وتكلفة حفظ المخزون وتكلفة نفاذ المخزون5.

---

1 Zeyuan Allen-Zhu ؛Lorenzo Orecchia (2015) .Using Optimization to Break the Epsilon Barrier: A Faster and Simpler Width-Independent Algorithm for Solving Positive Linear Programs in Parallel .ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms, New-York, PP: 1407.1925

2 Optimal Resource Allocation in Coordinated Multi-Cell Systems ,Foundations and Trends in Communications and Information Theory, vol. 9, no. 2-3, pp. 113-381, 2013 .

[3] مؤيد الفضل، الاساليب الكمية والنوعية في دعم قرارات المنظمة، دار الوراق للنشر،عمان، الأردن، 2008 ص 35

[4] طارق الخير، سليمان الفارس، علي الخضر، ديالا الحج عارف. مبادئ الادارة 2، جامعة دمشق، دمشق، 2011، ص35

[5] طارق الخير، محمد جودت ناصر، ادارة الانتاج، جامعة دمشق، دمشق، 2011، ص 304 – 305.

3. الدراسات السابقة

أ - الدراسات الأجنبية

1) دراســـــة (Gupta et al, 2018) بـعـنـوان: A Multi-Criteria Goal Programming Model to Analyze the Sustainable Goals of India.[1]

هدفت هذه الدراســـة إلى معالجة الطلب المتزايد باســـتمرار على خطط التنمية المســـتدامة (Sustainable Development) ، من خلال تعزيز النمو الاقتصـــادي للهند عن طريق تنفيذ سياسات مناسبة وبرامج المبادرات لتطوير القطاعات الأولية والثانوية والثالثية. تقدم هذه الدراسة طريقة نمذجة متعددة المعايير باسـتخدام إطار مشـكلة البرمجة الخطية لتحسـين هذه القطاعات الثلاثة في وقت واحد. علاوة على ذلك ، تقوم بتطوير نموذج برمجة أهداف ضـــبابي يوفر تخصـــيصـــاً مثاليًا للموارد من خلال تحقيق أهداف مســـتقبلية تتعلق بإجمالي الناتج المحلي ، واســـتهلاك الكهرباء وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري. علاوة على ذلك ، تقدم نموذج مرجح لبرمجة أهداف ضـــبابي للحصـــول على حلول مختلفة وفقًا للأولويات التي حددها صـــانع القرار لتحقيق الأهداف المســـتقبلية لنمو الناتج المحلي الإجمالي وانبعاثات الغازات الدفيئة والمطهرية. توفر النماذج المقدمة رؤية كفوءة لصناع القرار عند تنفيذ الاستراتيجيات عبر مختلف القطاعات.

2) دراســـة (Arabzad & Ghorbani, 2017) بعنوان: Fuzzy Goal Programming for Linear Facility Location- Allocation in a Supply Chain; The Case of Steel Industry.[2]

هدفت هذه الدراسـة إلى إيجاد نموذج رياضـي لعلاج مشـكلة تخصـيص موقع المنظمة من أجل تصـميم سـلسـلة توريد متكاملة. حيث تمثلت المشـكلة في تحديد عدد ومسـتوى قدرة المصـانع وتخصـــيص طلبات الزبائن واختيار الموردين وتوزيعهم .حيث تم تقديم برمجة خطية متعددة الأغراض ذات الأهـداف المتعـددة من خلال هـدفين متعـارضـــين في وقـت واحـد: الهدف الأول هو تخفيض إجمالي تكاليف سلسلة التوريد بما في ذلك المواد الخام، وتكاليف النقل

[1] Srikant Gupta, Armin Fügenschuh,and Irfan Ali. "**A Multi-Criteria Goal Programming Model to Analyze the Sustainable Goals of India**." *sustainability*, Vol 10, Issue 3 2018: PP 1-19.

[2] S. M. Arabzad, M. Ghorbani, M. J. Ranjbar, **Fuzzy Goal Programming for Linear Facility Location- Allocation in a Supply Chain; The Case of Steel Industry**, international Journal of Research in Industrial Engineering, Vol 6, n 2, 2017, 90-105.

وتكاليف إنشـــاء المنظمات. أما الهدف الثاني هو تخفيض معدل التدهور الكلي الذي حدث بواســـطة بدائل النقل وأخيراً، من خلال تطبيق برمجة الأهداف، تم حل النموذج كنموذج برمجي واحد مختلط وموضـوعي. وتبين أن النموذج المقترح يمكن أن يوفر نتيجة واعدة لتصـميم سـلسـلة توريد فعالة.

3) دراســـة (Orumie & Cynthia, 2017) بعنوان: New Approach to Solving Generalised Linear Goal Programming Problem [1].

هدفت هذه الدراســة إلى تطوير طريقة جديدة لحل أي مشـكلة برمجة خطية الهدف بغض النظر عما إذا كانت معرفة، أو كانت عبارة عن نموذج مرجح أو معمم. وذلك جنباً إلى جنب مع أي قائمة مشتقة منها. أيضـا تم تعديل الطريقتين أ و ب الخاصـتان بـــ أورومي و ايبونغ في سـنة 2013 وذلك من خلال دمج القيود الحاسمة في الجدول الأساسي. وإعطاء مثال توضـيحي على ذلك مع اثبات الخوارزمية الجديدة بشكل أفضل وإثبات أنها فعالة ايضاً. واخيرا وبيان وتعداد كافة الفروق الهيكلية في طريقة برمجة الاهداف الخطية والحل باستخدام الطريقة الجديدة.

4) دراســة (Ziba & SAFI, 2017) بعنوان: A goal programming approach for solving random interval linear programming problem in Istanbol [2].

هدفت هذه الدراسة إلى تقديم نموذج برمجة هدف لحل مشاكل البرمجة الخطية التي تنطوي على معاملات الفاصــل الزمني العشــوائي. في هذا النموذج، يُعتبر الفاصــل العشــوائي ذو الأحرف المعروفة بمثابة مسـتوى الطموح (الهدف) لدالة الهدف. حيث يتم تحويل المشـكلة الأصـلية التي تنطوي على معلمات الفاصــل الزمني العشــوائي إلى مشــكلة حيوية مكافئة باســتخدام النموذج المقترح. توضـــح هذه الدراســـة أن تعريف متغير مســـاعد، يعتبر طريقة مقدمة لحل المشـــكلة الحيوية. وأخيراً تم وضع اثنين من الأمثلة العددية لإظهار كفاءة النموذج المقترح.

[1] Orumie,Ukamaka Cynthia, **New Approach to Solving Generalised Linear Goal Programming Problem,** Mathematics Applied in Science and Technology, ISSN 0973-6344 Volume 9, Number 1 (2017) pp 1-22 .

[2] Ziba ARJMANDZADEH, Mohammadreza SAFI, **A goal programming approach for solving random interval linear programming problem**, urkish Journal of Mathematics,DOI: 10.3906/mat-1509-65, 2017.

5) دراسة (Dinesh & Sridhar, 2016) بعنوان: MULTI OBJECTIVES OPERATIONS DECISIONS BY USING GOAL PROGRAMMING FOR A SMALL SCALE ENTERPRISE[1].

هدفت هذه الدراسة إلى محاولة الوصول إلى اتخاذ قرار تشغيلي متعدد الأهداف في المشاريع الصغيرة باستخدام أسلوب برمجة الأهداف، وبما أن مشكلات العالم الحقيقي تعتمد بشكل أساسي على أهداف متعددة وليس على هدف واحد، يعد تطبيق نموذج البرمجة متعدد الأهداف أداة مهمة لدراسة الجوانب المختلفة لأنظمة الإدارة. وطبقت هذه الدراسة على مخبز صغير وبعد صياغة النموذج الرياضي وتطبيق منهجية الحل قدم النموذج الجدول التالي الذي يوضح القرارات التشغيلية وفق نسبة إنجازها وذلك بعد الطلب من إدارة المخبز ترتيب الأهداف حسب الأهمية والأولوية.

الاهمية	القرار	الهدف	الانجاز	الملاحظات
اولا	إنتاج الكيك	1300 قطعة	1300 قطعة	أنجز
ثانيا	الربح الاجمالي	60000 روبية	58645 روبية	تحت الإنجاز
ثالثا	إنتاج التوست	4100 قطعة	4750 قطعة	فوق الإنجاز
رابعا	إنتاج الخبز	3000 قطعة	1530 قطعة	تحت الإنجاز
خامسا	إنتاج رول الكريم	1500 قطعة	1500 قطعة	أنجز

[1] DINESH KUMAR & SRIDHAR K**, MULTI OBJECTIVES OPERATIONS DECISIONS BY USING GOAL PROGRAMMING FOR A SMALL SCALE ENTERPRISE**, Impact Journals, Vol. 4, Issue 8, Aug 2016, 7-12

6) دراسة (Kumar & Dutta, 2013) بعنوان: Application of fuzzy goal programming approach to multi-objective linear fractional inventory model.[1]

هدفت هذه الدراسة إلى تقديم مقترح نموذجي ونهج جديد لحل مشكلة المخزون متعدد العناصر دون نقص. حيث تمت صياغة النموذج المقترح كحل لمشكلة تحسين متعددة الأهداف جزئياً إلى جانب ثلاثة قيود: قيود الميزانية ، وقيود المساحة وقيود الميزانية على تكلفة الطلب لكل عنصر. نموذج المخزون المقترح يصبح مشكلة متعددة في اتخاذ القرارات (MCDM) في بيئة غامضة. يتم حل هذا النموذج من خلال نهج برمجة الأهداف (MOFGP) متعدد الأهداف. وتم توضيح النموذج من خلال مثال عددي.

7) دراسة (Mekidiche et al, 2013) بعنوان: Weighted Additive Fuzzy Goal Programming Approach to Aggregate Production Planning.[2]

هدفت هذه الدراسة إلى صياغة جديدة لنموذج برمجة الأهداف الضبابية للتخطيط الكلي للإنتاج (WAFGPAPP) ، تحاول الصيغة المقترحة التقليل إلى أدنى حد من إجمالي تكاليف الإنتاج والقوى العاملة ، وتحمل تكاليف المخزون ومعدلات التغييرات في قوة العمل. وتوضح الحالة الصناعية في العالم الحقيقي وقابلية تطبيق النموذج المقترح على مشكلات قرارات التطبيق العملية. حيث تم استخدام حزمة الكمبيوتر LINGO لحل حزمة مشكلة البرمجة الخطية النهائية الواضحة والحصول على خطة الإنتاج المثلى.

1 Kumar, D. Dutta and Pavan. "Application of fuzzy goal programming approach to multi-objective linear fractional inventory model." International Journal of Systems Science, Oct 1, 2013: PP 2269-2278.

2 Mohammed. Mekidiche, Mostefa Belmokaddem, and Zakaria Djemmaa. "Weighted Additive Fuzzy Goal Programming Approach to Aggregate Production Planning." *I.J. Intelligent Systems and Applications*, Vol 5, No 4 2013: PP 20-29.

8) دراسة (Nayebi et al, 2012) بعنوان: Fuzzy-Chance Constrained Multi-Objective Programming Applications for Inventory Control Model.[1]

هدفت هذه الدراســة إلى تطوير نموذج مراقبة المخزون التقليدي (r، Q) (حيث Q: Quantity وتعني الكمية R: Re-order وتعني نقطة إعادة الطلب) وبالتالي ماهي الكمية التي يتم إعادة الطلب تلقائياً عن وصــول المخزون إليها مع مراعاة نماذج متعددة العناصــر مع هدفين لتقليل تكاليف الحمل ونقص التكلفة وأيضًــا تقليل مســتوى المخاطر تحت القيود بما في ذلك الميزانية المتاحة ، ومسـتوى الخدمة الأقل ، وتقليل المسـاحات والكميات المسـموح بها من النقص. ووفقًا للنموذج المقترح ، يكون الطلب محتملًا ويتبع التوزيع والطلب الإضــافي مواجهة المبيعات المفقودة. وقد تم احتساب مساحة التخزين كمقياس لفرصة غامضة مع التوزيع الطبيعي. تتوفر مقاييس للميزانية والحد الأقصــى المســموح به للنقص هو رقم ثلاثي غامض. غيرت المنهجية المسـتخدمة في الحل المقترح نموذجًا إلى حل مشـكلة متعددة الأهداف بشـكل واضـح من خلال إزالة الغموض عن القيود الغامضة وأساليب البرمجة المشوشة بالفرص الضيقة ، ومن ثم تم حلها باستخدام مفاهيم حسابية غامضة.

9) دراسة (Helber et al, 2011) بعنوان: Setting inventory levels of CONWIP flow lines via linear programming.[2]

عالجت هذه الدراسة مشكلة تعيين مستوى المخزون وتحسين التخصيص المؤقت لخطوط تدفق الحلقة المغلقة التي تعمل بموجب بروتوكول العمل المســتمر في العملية (CONWIP). تقوم بحل برنامجًا خطيًا كبيرًا ولكنه بســيط من خلال نمذجة تشــغيل محاكاة كاملة لخط تدفق الحلقة المغلقة في وقت معين لتحديد تقدير معدل الإنتاج للنظام. وقد تم التوسع في هذه الطريقة لخطوط التدفق المفتوحة ذات الســعة العازلة المحدودة لخطوط تدفق CONWIP ذات الحلقة المغلقة. من خلال هذه الطريقة ، يمكن تحسين كل من مستوى CONWIP وتخصـيص المخزن المؤقت في وقت واحد. يتناول الجزء الأول من الدراسة العددية أداء الطريقة بشكل دقيق. وفي الجزء الثاني ،

1 Mohammad Amin Nayebi, Mani Sharifi , Mohammad Reza Shahriari, and Oveys Zarabadipour. "Fuzzy-Chance Constrained Multi-Objective Programming Applications for Inventory Control Model ." Applied Mathematical Sciences, Vol 6, No 5 2012: PP 209-228.

2 Stefan Helber, Katja Schimmelpfeng, and Raik Stolletz. "Setting inventory levels of CONWIP flow lines via linear programming." Business Research, Vol 4, No 1 2011: PP 98-115.

يتم التركيز على طبيعة العلاقة بين مستوى المخزون والربح قصير الأجل ومن خلال المحافظة على حد معين من المخزون يمكن تحقيق زيادة في الإنتاجية وتحقيق الربح على المدى القصير.

10) دراسة (Paksoy & Chang, 2010) بعنوان: Revised multi-choice goal programming for multi-period, multi-stageinventory controlled supply chain model with popup storesin Guerrilla marketing.[1]

هدفت هذه الدراسة إلى تصميم شبكة سلسلة التوريد مع المتاجر الناشئة التي يمكن أن تفتح لبضعة أسابيع أو أشهر قبل أن تغلق موسميا في السوق. تم اقتراح نموذج متعدد الفترات ومتعدد المراحل مع أهداف متعددة الخيارات تحت قيود إدارة المخزون وتم صياغته بواسطة برمجة خطية تتضمن مهام تصميم المشكلة اختيار المتاجر الناشئة التي سيتم فتحها وتصميم شبكة التوزيع للمساعدة على تلبية الطلب من خلال ثلاثة أهداف متعددة الخيارات. الهدف الأول هو تقليل تكلفة النقل في جميع المراحل ؛ والثاني هو تخفيض تكاليف إعداد المتاجر الناشئة ؛ والهدف الثالث هو تخفيض تكاليف المخزون وإعادة الترتيب. يتم تطبيق نهج برمجة الأهداف المنقح متعدد الخيارات لحل هذا النموذج المختلط الصحيح للبرمجة الخطية. أيضا كما تقدم حالة صناعية في العالم الحقيقي لشرح كيفية عمل النموذج المقترح.

11) دراسة (Mezghani et al, 2009) بعنوان: A Goal Programming model for Aggregate Production Planning problem.[2]

هدفت هذه الدراسة إلى تقديم نموذج مقترح لحل مشكلة الإنتاج الكلي يتضمن التخطيط الكلي للإنتاج (APP) تحديدًا متزامنًا لمستويات الإنتاج والجرد والتوظيف بالشركة على مدار فترة زمنية محدودة لتقليل التكاليف الإجمالية مع تلبية الطلب المتوقع. يمكن أن تتمثل الأهداف الأخرى في تقليل التذبذب في مستويات التوظيف ، أو مستويات المخزون أو الوصول إلى مستوى معين في مستويات الأداء. وإن الهدف من هذه الدراسة هو اقتراح طريقة فعالة لوضع خطة إجمالية تراعي تفضيلات المدير. يفضل استخدام أسلوب برمجة الأهداف (GP) ، مع مقاييس الرضا. لم يتم

1 Turan Paksoy, Ching-Ter Chang. "Revised multi-choice goal programming for multi-period, multi-stageinventory controlled supply chain model with popup storesin Guerrilla marketing." Applied Mathematical Modelling, Vol 34 2010: PP 3586-3598.

2 Mouna Mezghani, Abdelwaheb Rebai and Abdelaziz Dammak. "A Goal Programming model for Aggregate Production Planning problem." Int. J. Operational Research, Vol 4, No 1 2009: PP 23-34.

استخدام هذا الأخير في مجال التخطيط الكلي للإنتاج APP. وبالتطبيق على مشكلة حقيقية ، تم اســـتخدام البرمجة الخطية GP الموزون في البداية ؛ ولكن النتائج لم تكن مرضـــية للمدير. وباستخدام أسلوب البرمجة الخطية GP مع مقاييس الرضا كانت النتائج مرضية للغاية بالنسبة للمدير.

ب – الدراسات العربية

1) دراسة مبروك إبراهيم وخليد عائشة 2019 بعنوان: أهمية استخدام البرمجة بالأهداف متعددة الخيارات في تحديد توليفة الإنتاج: دراسة حالة شركة الصناعات الميكانيكية وملحقاتها ORSIM[1]

هدفت هذه الدراســـة إلى التركيز على جانب مهم من ميدان بحوث العمليات واتخاذ القرارات من خلال إبراز أهمية التحليل الكمي واســـتخدام طرق الأمثلية في اتخاذ القرارات أما أهمية الدراســـة فتكمن في توضـــيح كيفية بناء نموذج رياضـــي يعتمد على مجموعة من الأهداف في ظل تعدد القيم المستهدفة والخطوات المتبعة لذلك وتطبيقه على مؤسسة اورسيم للصناعات الميكانيكية ولواحقها في الجزائر. وقد تم استخدام منهج التحليل الكمي الرياضي من خلال عرض أهم نماذج البرمجة بالأهداف والتي أحرزت تقدماً كبيراً وســـريعاً في الســـنوات الأخيرة. حيث يســـعى متخذ القرار إلى تحقيق مجموعة من الأهداف المتعارضـــة بمســـتويات طموح متعددة وفي ظل الموارد المتاحة ولقد تم حل هذا النموذج باستخدام برنامج الإعلام الآلي Lingo14 حيث تحصلنا على خطة الإنتاج الســـنوية المثلى والتي تلبي كل قرارات متخذ القرار. وقد توصـــلت الدراســـة إلى أن نموذج البرمجة بالأهداف متعدد الخيارات هو نموذج مرن يمكن الاعتماد عليه في حل مختلف المشاكل التي تواجه المؤسسة رغم التغيرات التي تعرفها البيئة الاقتصادية.

2) دراسة خضور امال وشريط صلاح الدين 2018 بعنوان: أمثلة مشكلة النقل باستخدام نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف: دراسة حالة تعاونية الحبوب والخضر الجافة بالمسيلة[2].

هدفت هذه الدراسة إلى محاولة تطبيق أحد الأساليب الكمية والمتمثل في نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف وذلك من أجل الوصول إلى حل أمثل لمشكلة النقل. وقد تمت الدراسة الميدانية

[1] مبروك ابراهيم وخليد عائشة. "أهمية استخدام البرمجة بالأهداف متعددة الخيارات في تحديد توليفة الإنتاج: دراسة حالة شركة الصناعات الميكانيكية ولواحقها ORSIM." *مجلة اقتصاديات شمال افريقيا*، العدد 20, 2019: ص.ص 293-306.

[2] خضور أمال، شريط صلاح الدين. "أمثلة مشكلة النقل باستخدام نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف: دراسة حالة تعاونية الحبوب والخضر الجافة بالمسيلة." *مجلة الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية*، العدد 20 جوان, 2018: ص.ص: 17-31.

في تعاونية الحبوب والخضر الجافة في المسيلة والتي تعتبر إحدى المؤسسات الوطنية التي تقوم بتخزين ونقل القمح من المخازن إلى المطاحن حيث تم بناء نموذج رياضـــي لحل مشـــكلة نقل القمح اللين وذلك بالاستعانة بنموذج البرمجة بالأهداف ومن ثم حله باستخدام برنامج Lingo 17 وقد أثبتت نتائج الدراسـة أن اسـتخدام الأسـاليب الكمية ومن بينها أسـلوب البرمجة بالأهداف من شأنه أن يساعد متخذ القرار للوصول إلى حلول أفضل لمشكلة النقل.

3) دراسة باشا نجاح 2017 بعنوان: نمذجة وترشيد القرارات متعددة المعايير باستخدام برمجة الأهداف المعيارية: دراسة حالة مؤسسة صناعة الكوابل– جنرال كابل بسكرة[1].

هدفت هذه الدراسة إلى توضيح كيفية استخدام برمجة الأهداف المعيارية كأحد الأساليب الرياضية متعددة المعايير من أجل نمذجة وترشـــيد القرار ومحاولة إبراز الدور الفعال لها في مســـاعدة صاحب القرار على تحقيق الحلول واحتواء جميع أهدافه ولتحقيق أهداف الدراسة تمت نمذجة واقع القرار الإنتاجي لمؤسـسـة صـناعة الكوابل ENICAB فرع جنرال كابل بسـكرة واقتراح نموذج تم الحصـول على نتائجه باسـتخدام برمجية الطرق الكمية للنوافذ QM وتوصـلت الدراسـة إلى عدة نتائج أهمها تفوق نتائج النموذج المقترح على ما تم تحقيقه والتخطيط له على مسـتوى المؤسـسـة وبالتالي إثبات الدور الفعال لبرمجة الأهداف المعيارية في ترجمة واقع المشـــكلات التي أصـــبح تعدد الأهداف يسيطر عليها.

4) دراسة بلحسن محمد علي 2017 بعنوان: استخدام برمجة الأهداف بالأولويات لترشيد إدارة الإنتاج: دراسة حالة مؤسسة ENICAB فرع جنرال كابل – بسكرة[2].

هدفت هذه الدراسة إلى اقتراح نموذج رياضي لترشيد قرارات إدارة الإنتاج لمؤسسة صناعة الكوابل – بسـكرة– وتحديد الكميات المنتجة في ظل تباين الأهمية النسـبية لأهدافها حيث تم اسـتخدام خوارزمية برمجة الأهداف بالأولويات PGP من أجل الرفع من مسـتوى إنتاج المؤسـسـة وتعظيم أرباحها وإيراداتها والتخفيض من تكاليف الإنتاج وتكاليف الآلات والمســـتخدمين مع تحقيق الحد الأدنى من الكمية المنتجة لبعض الأنواع من الكوابل. وقد أثبتت نتائج النموذج المقترح ضـــرورة

[1] باشا نجاح. "نمذجة وترشيد القرارات متعددة المعايير باستخدام برمجة الأهداف المعيارية: دراسة حالة مؤسسة صناعة الكوابل- جنرال كابل بسكرة." *مجلة العلوم الإنسانية*، العدد 49 ديسمبر, 2017: ص.ص: 121-138.

[2] بلحسن محمد علي. "استخدام برمجة الأهداف بالأولويات لترشيد إدارة الإنتاج: دراسة حالة مؤسسة ENICAB فرع جنرال كابل - بسكرة." *مجلة العلوم الإنسانية- جامعة محمد خيضر بسكرة*، العدد 48 الشهر التاسع, 2017: ص.ص 27-44.

إعطاء أهمية لأولويات أهداف إدارة الإنتاج وذلك بالاعتماد على مخرجات برمجية الطرق الكمية للنوافذ QM وما تم الحصول عليه من معطيات من مديرية المؤسسة محل الدراسة.

5) دراسة صفية أبو بكر وآخرون 2015 بعنوان: استخدام نموذج برمجة الأهداف التتابعية في تقدير الطاقة الاستيعابية المثلى لشركة مصر للتأمين[1].

هدفت هذه الدراسة إلى اقتراح نموذج كمي لتقدير الحجم الأمثل لما تقبله شركة مصر للتأمين من أقساط التأمينات العامة (تقدير الطاقة الاستيعابية المثلى) والذي يحقق لها أقل معدل خسائر وأعلى عائد ممكن في ظل إمكانياتها المادية والفنية. وقد استخدمت الدراسة أسلوب برمجة الأهداف التتابعية وتوصلت إلى أنها تستغل 47% من الطاقة الاستيعابية المثلى المقدرة باستخدام النموذج المقترح وهذا يعني أن الطاقة الاستيعابية لشركة مصر للتأمين لا تمثل الطاقة الاستيعابية المثلى.

6) دراسة نعيم الهام 2015 بعنوان: اهمية اللجوء الى الاساليب الكمية في اتخاذ القرار مع تطبيق نموذج البرمجة بالأهداف في تحديد كمية الانتاج[2]

في هذه الدراسة تم محاولة تطبيق أحد الأساليب الكمية والمتمثل في أسلوب البرمجة بالأهداف على إحدى مؤسسات الخزف المنزلي بمدينة مغنية ولاية تلمسان. وذلك على اعتبار أن هذه المؤسسة تحاول تحقيق جملة من الأهداف المتعارضة دفعة واحدة والتي تختلف درجة أهميتها من هدف إلى آخر حسب احتياجات وتطلعات المؤسسة في ظل مجموعة من قيود الإنتاج وخلصت الدراسة الى ان هنالك دور ايجابي لبرمجة الاهداف في تخطيط المزيج الانتاجي الامثل في المؤسسات الصناعية.

[1] صفية أبو بكر، عفاف سليمان، هشام عبد الله، وائل عبد الصمد. "استخدام نموذج برمجة الأهداف التتابعية في تقدير الطاقة الاستيعابية المثلى لشركة مصر للتأمين." *مجلة البحوث التجارية المعاصرة*، مجلد 29، العدد 2 ديسمبر, 2015: ص.ص 335-365.

[2] نعيم الهام، اهمية اللجوء الى الاساليب الكمية في اتخاذ القرار مع تطبيق نموذج البرمجة بالأهداف في تحديد كمية الانتاج، مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية، العدد الاول 2015.

7) دراسة مكيديش محمد & ساهد عبد القادر 2014 بعنوان: نموذج البرمجة الرياضية بالأهداف ذات الأولوية كأداة فعالة في التخطيط الإجمالي للإنتاج: دراسة حالة المؤسسة الوطنية للصناعات المعدنية غير الحديدية والمواد النافعة[1]

هدفت هذه الدراسة إلى وضع صياغة رياضية لمشكلة التخطيط الإجمالي للإنتاج aggregate Production planning في المؤسسة الوطنية للصناعات المعدنية غير الحديدية والمواد النافعة حتى يتمكن مدير الإنتاج في إدارتها للإنتاجية من تحديد خطة إنتاج مثالية تواجه بها تقلبات الطلب الموسمية على منتجاتها ومن أجل ذلك تم استخدام نموذج البرمجة بالأهداف ذات الأولوية LGP الذي يأخذ بعين الاعتبار أهمية الهدف حسب الأولوية. تهدف الصياغة الرياضية إلى تقليص مجموع تكاليف الإنتاج والعمالة، تكاليف التخزين وتقليص مقدار التغيير في العمالة ولاستخدام نموذج برمجة الأهداف كان لابد من تحديد مستويات الأهداف التي يرغب متخذ القرار الوصول إليها حيث تم استخدام طريقة البرمجة الكمبرومازية في تحديدها ليتم في الأخير حل النموذج الرياضي باستخدام البرنامج LINGO والحصول على خطة إنتاج مثلى.

8) دراسة زهير وسلمان وليلى 2013 بعنوان: إيجاد الأمثلية لخطوط الإنتاج بتخفيض التكلفة والوقت للمكائن الانتاجية في الشركة العامة للصناعات الكهربائية في بغداد –معمل المحركات[2].

في هذه الدراسة تم استخدام أساليب بحوث العمليات للوصول إلى الحل الامثل لمشاكل خطوط الإنتاج باستخدام طريقة برمجة الأهداف لما تتصف به من إمكانية في التعامل مع مسائل الواقع العملي في معالجة عدة أهداف في آن واحد بدلاً من هدف واحد، وتم استعمال أربع معادلات لدالة الهدف وهي تعظيم الربح والكمية بالإضافة الى تقليل الوقت والكلفة، تم تطبيق الجانب العملي في معمل إنتاج المحركات – الشركة العامة للصناعات الكهربائية – بغداد ومن خلال جمع البيانات اللازمة تم صياغة نموذج رياضي يحقق أربعة أهداف بشكل متوافق باعتماد مبدأ الأولوية لتكوين خطة إنتاجية شهرية لمنتج محرك مبردة الهواء.

[1] مكيديش محمد، ساهد عبد القادر. "نموذج البرمجة الرياضية بالأهداف ذات الأولوية كأداة فعالة في التخطيط الإجمالي للإنتاج: دراسة حالة المؤسسة الوطنية للصناعات المعدنية غير الحديدية والمواد النافعة."*أبحاث اقتصادية وإدارية*، جوان, 2014: ص.ص: 189-207.

[2] زهير احمد وسلمان عمرات وليلى هرمز، إيجاد الامثلية لخطوط الانتاج بتقليل الكلفة والوقت للمكائن الانتاجية في معمل المحركات، المجلة العراقية للهندسة، العدد 13، 2013.

9) دراسة (نسيمة ومصطفى،2011) بعنوان: تحديد مثلوية سلاسل الإمداد باستخدام البرمجة الخطية بالأهداف المرجحة -دراسة حالة شركة أطلس كيمياء بمغنية[1].

تهدف هذه الدراسة إلى توضيح دور إدارة سلسلة الإمداد في ترشيد القرارات الإدارية وذلك من خلال محاولة اقتراح نموذج رياضي لحل مشكلة سلاسل الإمداد لمؤسسة صناعية جزائرية وهي شركة أطلس، حيث يسعى النموذج إلى تخفيض تكاليف الإمداد من جهة وتعظيم الربح الكلي من جهة أخرى، وهذا بالاستعانة بالبرمجة الخطية بالأهداف المرجحة Weighted Goal Programming ليتم في الأخير حل النموذج الرياضي المقترح باستخدام برنامج خاص بحل مشاكل البرمجة الخطية وهو برنامج الـ LINDO

10) دراسة (بومدين وأنيسة، 2011) بعنوان: البرمجة الخطية بالأهداف كأداة مساعدة على اتخاذ القرار[2].

تهدف هذه الدراسة إلى استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية لما لها من أهمية في مواكبة التطورات الحاصلة في مجال استراتيجيات الأعمال، حيث تناولت هذه الدراسة نموذج البرمجة الخطية بالأهداف Goal Programming Model كواحد من أهم النماذج الرياضية لتحقيق الأمثلية في ظل تعدد الأهداف وتعارضها، وذلك من خلال تطبيق نموذج البرمجة بالأهداف المعياري في اختيار طلبات القروض المقدمة لوكالة بنك التنمية المحلية BDL بمدينة مغنية، حيث تتم عملية المفاضلة بين ملفات طلبات القروض على أساس إستراتيجية البنك. في هذه الدراسة تم تقديم منهج جديد في ترشيد اتخاذ قرارات منح القروض بالبنوك باستخدام نموذج البرمجة بالأهداف المعيارية وتوصلت الدراسة الى أن أسلوب برمجة الأهداف يتميز بمرونة عملية لإجراء التغيرات والتحولات في ظل اقتصاد يتميز بتحولات سريعة وعشوائية .

4. أصالة البحث

إن أهم ما يميز هذه الدراسة هو تقديم نموذج برمجة أهداف مقترح من أجل ترشيد القرارات الإدارية المتعلقة بالإنتاج من ناحية تعظيم الإنتاج وذلك من أجل استغلال كافة الطاقات المتاحة من جهة

[1] دراسة حالة شركة - نسيمة مجاهد ومصطفى طويطي، تحديد مثلوية سلاسل الإمداد باستخدام البرمجة الخطية بالأهداف المرجحة أطلس كيمياء بمغنية، مجلة الباحث ، عدد 9، 2011.

[2] بومدين محمد رشيد، أنيسة بن رمضان، البرمجة الخطية بالأهداف كأداة مساعدة على اتخاذ القرار، المجلة الجزائرية للعولمة والسياسات الاقتصادية، العدد 2،

ومن جهة أخرى ترشيد القرارات الإدارية المتعلقة بالمخزون من ناحية تخفيض تكلفة حفظ مخزون المواد الجاهزة، بحيث يمكن تطبيقه في المنظمات الصناعية عموماً وخصوصاً الدوائية منها من أجل مساعدتهم في ترشيد هذين القرارين، وباعتبار أن هذه الاشكالية لم يتم التطرق إليها بشكل مباشر في السابق ونقصد بذلك الربط المباشر بين برمجة الأهداف من جهة وترشيد قرارات الإنتاج والمخزون معاً من جهة أخرى في أغلب الدراسات السابقة، لذلك تم اختيار هذه المشكلة من قبل الباحث لهذا السبب.

5. مشكلة البحث

تحاول كافة المنظمات الصناعية تحقيق مجموعة من الأهداف لضمان استمرارية وجودها من جهة، وتحقيق مركز متقدم على منافسيها من جهة أخرى، حيث تسعى إدارة المنظمة إلى تعظيم حجم الإنتاج في ضوء الإمكانات المتاحة، وأيضاً تسعى إلى تخفيض تكلفة المخزون لديها من خلال تخفيض تكلفة حفظ مخزون المواد الجاهزة تامة الصنع، ولما كان من الضروري تحقيق هذين الهدفين في المنظمة معاً بات من الضروري استخدام نموذج كمي لحل هذه المسألة آلا وهو أسلوب برمجة الاهداف. لقد وجد الباحث من خلال دراسة استطلاعية أجراها على شركة سكر للصناعات الدوائية بأنه لا يتم استغلال كافة الطاقات الانتاجية المتاحة لديها ويرجح أن يكون السبب خلل في في تصميم العمل الإداري وما يتضمنه من توزيع المهام على العمال ضمن الوقت اللازم لأداء كل عملية على حدا. من هنا ظهرت فكرة إجراء دراسة لحل هذه المشكلة واستغلال جميع الطاقات الإنتاجية المتاحة. (مع العلم أن شركة سكر للصناعات الدوائية حائزة على ترخيص من الشركة الأميركية للعناية الصحية وهي مختصة بصناعات الكريمات الدوائية لمعالجة الامراض الجلدية.) كما وجد الباحث ان هنالك أسباب لتعطل تشغيل الآلات والعمال وذلك يؤدي الى ارتفاع تكلفة الوحدة المنتجة وإن حل هذه المسألة يأتي من خلال تعظيم حجم الإنتاج وكما ذكرنا سابقاً فإن هنالك أسباب لتعطل تشغيل الآلات والعمال وذلك يؤدي الى ارتفاع تكلفة الوحدة المنتجة وإن حل هذه المسألة يأتي من خلال تعظيم حجم الإنتاج. بالإضافة إلى أن اتباع نظام إنتاج مستمر مع عدم وجود طلب موازي له سيؤدي إلى ارتفاع تكلفة حفظ مخزون المواد الجاهزة تامة الصنع والمؤلفة من التكاليف التالية:

- تكلفة رأس المال المجمد: وهي قيمة المواد المخزنة وقيمة المخزون تعتبر أموال مجمدة لا يتم استثمارها بشكل مستمر.
- تكلفة التخزين: وهي تكلفة تشمل إيجار المخازن أو قيمة استغلالها وتشمل أيضاً تكلفة العمالة المشرفة على التخزين وتكلفة الاضاءة والمناولة والتدفئة أو التبريد ...إلخ.
- تكلفة اهتلاك المخزون أو تقادمه: وهي قيمة المخزون التالف نتيجة طول فترة التخزين أو سوء التخزين وأيضاً قيمة المخزون المتقادم أو منتهي الصلاحية.

وعليه تمثلت مشكلة الدراسة بالإجابة على التساؤلات التالية:

هل يؤثر قرار تعظيم الإنتاج على تخفيض تكلفة تخزين المواد تامة الصنع؟

هل يمكن ترشيد قرارات الإنتاج والتخزين معاً باستخدام برمجة الأهداف لتحقيق هدفي تعظيم الإنتاج وتخفيض تكلفة حفظ المواد الجاهزة؟

هل يمكن اقتراح نموذج برمجة أهداف يمكن تطبيقه في المنظمات الصناعية ليساعدها على ترشيد قرارات الإنتاج والمخزون معاً الخاصة بصناعة الأدوية؟

6. أهمية البحث:

أ – الاهمية العلمية للبحث

يرى هربرت سايمون ان جوهر الادارة هو اتخاذ القرار وعلى المدير ان يتخذ القرارات الرشيدة من أجل تحقيق أهداف المنظمة. ومن المتعارف عليه أن هناك مدخلين لاتخاذ القرار وهما المدخل الكيفي والمدخل الكمي. حيث تنظر المدرسة الكمية إلى نشاطات المنظمة على أنها عمليات منطقية يمكن ترجمتها بصورة كمية على شكل نماذج ومعدلات ورموز رياضية. ومن هنا تنبع أهمية البحث العلمية من محاولة التطرق لمنهجية رياضية تستخدم في اتخاذ القرارات ذات الطابع الكمي المتعدد الأهداف المتمثلة في أسلوب برمجة الأهداف تساعد في ترشيد قرارات الانتاج والمخزون.

ب – الاهمية العملية للبحث

تكمن في نتائج اختبار فرضيات البحث وبالتالي تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات المتعلقة بالنموذج المقترح من خلال السعي للاستفادة منها في ترشيد قرارات الإنتاج والمخزون.

وعليه ســـنقوم من خلال هذا البحث بمســـاعدة المنظمات الصـــناعية عموماً ومنظمة ســـكر للصناعات الدوائية ومثيلاتها خصوصاً في ترشيد قراراتها المتعلقة بالإنتاج والمخزون، من خلال تقديم نموذج برمجة أهداف مقترح يحقق هدفي إدارة الإنتاج والمخزون معاً حيث يعظم حجم الإنتاج ويخفض كلفة حفظ مخزون المواد الجاهزة تامة الصنع.

7. أهداف البحث:

سنقوم في هذا البحث بوضع نموذج لبرمجة الأهداف في المنظمات الصناعية ويمكن أن يلخص أهداف البحث في النقاط التالية:

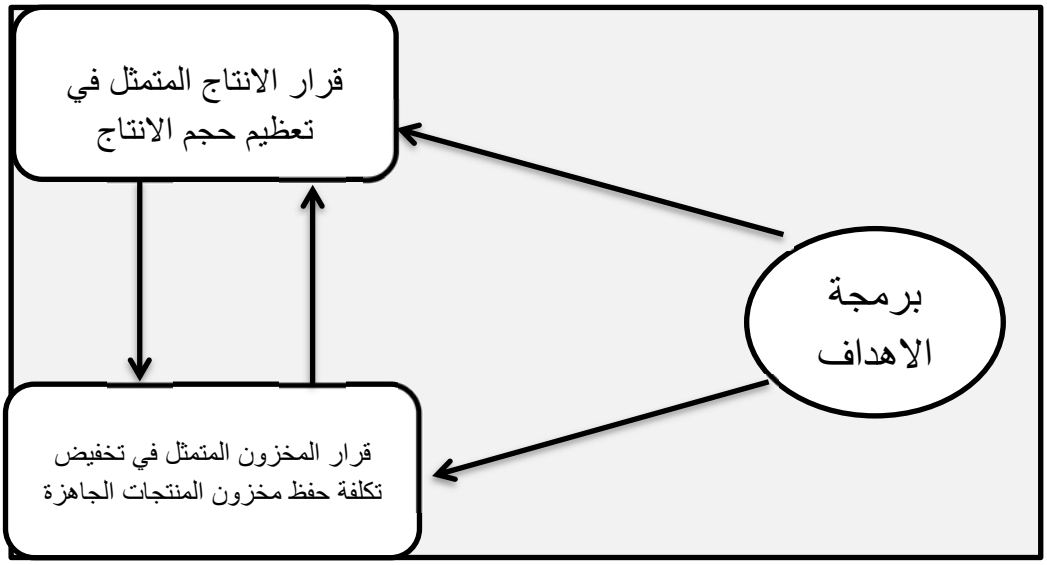
- توضيح فيما إذا كان هناك أثر لتعظيم الإنتاج على القرارات المتعلقة بالمخزون.
- توضيح فيما إذا كان هناك أثر لتخفيض تكلفة حفظ المخزون على القرارات المتعلقة بالإنتاج
- بيان مدى مساهمة أسلوب برمجة الأهداف في ترشيد قرارات الإنتاج والمخزون.
- اقتراح صياغة جديدة لتصميم نموذج برمجة أهداف وتقديمه للمنظمة محل الدراسة من أجل تطبيقه وذلك لمساعدة إدارتها في ترشيد قراراتها المتعلقة بالإنتاج والمخزون.

8. فلسفة ومنهجية البحث

إن حل مشكلة البحث سيتم من خلال دراسة حالة شركة سكر للصناعات الدوائية بالاعتماد على البيانات المتعلقة بالإنتاج والمخزون ومن ثم تقديم تصـــور مقترح لنموذج برمجة أهداف يمكن للشـــركة تطبيقه. حيث تعد دراســـة الحالة وســـيلة هامة لجمع وتلخيص أكبر عدد ممكن من المعلومات عن الحالة موضوع الدراسة. يدرس فيها الباحث الحالات بهدف علاجها مستخدماً في ذلك طرق خاصة كتطبيق بعض الأسئلة أو إجراء استبيان بهدف جمع المعلومات اللازمة. وبناءً على ذلك اعتمد الباحث على الفلسفة البنائية لتصميم نموذج برمجة أهداف متعلق بقرارات الإنتاج والمخزون وتطبيقه في المنظمة محل الدراســة باســتخدام المنهج الاســتقرائي. حيث ســيتم بناء البرنامج الرياضــي لتعظيم دالة الهدف لتابع حجم الانتاج لأربع أنواع من المواد الجاهزة والبرنامج الرياضــي لتخفيض دالة الهدف لتابع تكلفة حفظ المخزون لهذه الســلع الأربع ثم الحل باســتخدام أسلوب برمجة الأهداف.

9. نموذج البحث ومتغيراته

ان الشـكل التالي يوضـح نموذج البحث ومتغيراته حيث يتمثل قرار الإنتاج بهدف تعظيم الإنتاج في ضـوء الطاقة المتاحة وباعتبار أن القيود المفروضـة على الإنتاج هي: عدد الآلات المتاحة، عدد العمال المتاح، كمية المواد الأولية المتوفرة. ويتمثل قرار المخزون بهدف تخفيض تكلفة حفظ مخزون المواد الجاهزة تامة الصـنع والمؤلفة من: تكلفة رأس المال المجمد، تكلفة التخزين، تكلفة اهتلاك المخزون وتقادمه.



المصدر: من إعداد الباحث

10. محددات البحث

في هذا البحث تعتبر المنظمات الصـناعية هي مكان تطبيق هذا النموذج لأننا سـنحاول ترشـيد القرارات المتعلقة بالإنتاج والمخزون. وأيضـاً لن نتطرق في هذا البحث إلى كافة أهداف المنظمة وإنما سـتتم البرمجة فقط لهدفين هما هدف تعظيم حجم الإنتاج وهدف تخفيض تكلفة حفظ المخزون. وسيقتصر البحث على استخدام أسلوب وحيد من أساليب بحوث العمليات وهو برمجة الأهداف لأنه النموذج المناسـب لحل مسـألة تعدد الأهداف في معظم أنواع المنظمات. ولقد تم اعتماد منظمة سـكر للصـناعات الدوائية لتطبيق هذا البحث عليها كونها المنظمة الوحيدة التي وافقت على ذلك. وسـيتم الاعتماد على نتائج هذه البيانات وتطبيقها على المنظمة محل الدراسـة في عام 2018 لأنها متوفرة بشكل دقيق ومنظم.

الفصل الثاني:
البرمجة متعددة الاهداف

المبحث الأول: ماهية البرمجة الخطية وتطبيقاتها

1. نشأة البرمجة الخطية:

عُرفت البرمجة الخطية خلال الحرب العالمية الثانية واستخدمت في الجيش الأمريكي وفي سلاح الجو خاصة ونظراً للنتائج الجيدة التي تمخضت عن ذلك فقد تم استخدامها وانتشرت البرمجة الخطية إلى مجالات أخرى متعددة ومنها إدارة الأعمال والمحاسبة وغيرها من العلوم. وإن المسائل التي تعالجها البرمجة الخطية هي:

مسائل تخطيط الإنتاج والطاقة الإنتاجية.

مسائل المزيج ذو الكلفة الأقل للإنتاج.

مسائل النقل والتخصص وتوزيع المنتجات.

وهذه المسائل يتم معالجتها في ظل توافر الشروط التالية:

1) وجود هدف نهائي واحد هو تخفيض التكاليف وبالتالي تحقيق أرباح إضافية.

2) وجود قيود معينة على المتغيرات التي تتضمنها المشكلة.

3) وجود علاقة تناسبية تمثل بعلاقة خطية بين المتغيرات الموجودة في المسألة المراد حلها.

4) خاصية الإيجابية أي قيم المتغيرات التي تحصل عليها نتيجة الحل تكون موجبة.

فالبرمجة الخطية عبارة عن حركة متقدمة ومتسلسلة ومنطقية حول حلول محتملة حتى الوصول إلى نقطة لا يمكن بعدها تحقيق أي تحسين في الوضع وتسمى هذه النقطة بالحل الأمثل أو المثالي.

2. مفهوم البرمجة الخطية:

يتكون اصطلاح البرمجة الخطية من شقين هما:

– البرمجة: ويقصد بها سلسلة من الإجراءات والارشادات والقواعد التقديرية المنظمة لحل مشكلة معينة يدوياً أو على الحاسب الآلي وبالنسبة لمشكلة تخصيص الموارد يقصد بالبرمجة سلسلة من الإجراءات والقواعد الرياضية التي تمكن من اختيار أفضل بديل أو برنامج من البرامج أو البدائل

المتعددة لحل مشكلة تخصيص الموارد ويكون البرنامج أو البديل الأفضل هو الحل الأمثل للمشكلة[1].

– الخطية: يقصد بها وجود تناسب طردي في العلاقات بين متغيرات المشكلة بمعنى أنه إذا زادت قيمة أحد عناصر المدخلات بنسبة معينة فإنه من المتوقع زيادة قيمة عناصر المخرجات بنفس النسبة[2].

وتتنوع التعاريف التي تناولت مفهوم البرمجة الخطية حيث تعرف بأنها طريقة رياضية فنية تهتم باستخدام الأسلوب المنطقي الرياضي في تحليل المشاكل حيث يمكن بواسطتها الحصول على قيمة جبرية مضبوطة تسمى بدالة الهدف، هذه الدالة يدخل في تركيبها متغيرات مستقلة (متغيرات القرار) تتحكم فيها مجموعة من الحدود أو القيود، والتي تأخذ عدة أشكال فقد تتعلق بالموارد المتاحة أو بعناصر الإنتاج المختلفة هذا فيما يخص المدخلات أما من جهة المخرجات فإنها تتعلق بحجم السوق أو الخدمة المطلوبة وقد تتعلق أيضاً بنوعية المستهلكين (Dantzig, 2004, P 1764). كما تعرف على أنّها أسلوب رياضي يستعمل لإيجاد أفضل الاستعمالات للموارد المتاحة المحدودة لدى المنشأة وبمعنى آخر أفضل توزيع لتلك الموارد على البدائل المتاحة. هذا الأسلوب له جانبان، الأول البرمجة Programming وتعني إمكانية استعمال الأسلوب لإيجاد البرامج المختلفة للتوصل الى الاستعمال الأمثل للموارد المحدودة والمتاحة لدى المنشأة أي اختيار أفضل هذه البرامج التي تحقق هدف المشكلة. والجانب الثاني هو الخطية Linearity والمقصود بها أن العلاقات بين متغيرات النموذج يكون بشكل علاقات خطية تمثل على شكل خط مستقيم (Reich, 2013, P 487). والغاية من استخدام أسلوب البرمجة الخطية هو الوصول إلى حل لنموذج البرمجة الخطية، والذي يتألف من جزئين:

- الجزء الأول يمثل دالة الهدف وهي معادلة خطية تأخذ صيغة التعظيم أو صيغة التصغير.
- الجزء الثاني فيمثل القيود التي تكون على هيئة معادلات أو متباينات.

[1] Weißing, A. L. (2016, Vol 84, No 2) . Equivalence between polyhedral projection, multiple objective linear programming and vector linear programming. *Mathematical Methods of Operations Research*, pp. 426 -411. P P 431.

[2] زين الدين، فريد عبد الفتاح، 2010، بحوث العمليات وتطبيقاتهما في حل المشكلات واتخاذ القرار، ص 25.

ومما تجدر الإشارة إليه أن الغاية من تطبيق أسلوب البرمجة الخطية هي الوصول إلى حل نموذج البرمجة الخطية والذي يمثل مجموعة من المعادلات والمتباينات بالإضافة إلى دالة الهدف ويوجد لكل مجموعة من المعادلات حلاً وعادة ما تكون للمعادلات الآنية حلول أي إيجاد قيم المتغيرات وفي حالة حل نموذج البرمجة الخطية دائماً نسعى إلى إيجاد الحل الأمثل وتكون الحلول على ثلاثة أنواع:

- **الحل:** وهو الذي يمكن أن يحقق أي مجموعة من المعادلات أو المتباينات الممثلة للقيود[1].

- **الحل الممكن:** يمكن إيجاده بعد التوصل إلى الحل في الحالة الأولى وهذا الحل هو الذي يحقق جميع قيود نموذج البرمجة الخطية[2].

- **الحل الأمثل:** يمكن إيجاده بعد التوصل إلى الحل الممكن وهذا الحل يحقق القيمة المثلى لدالة الهدف، أي أنّه الحل الذي يحقق جميع القيود ودالة الهدف في نفس الوقت[3].

وبناءً عليه يخلص الباحث إلى التعريف الآتي للبرمجة الخطية:

البرمجة: هي ذلك الأسلوب الذي يعالج هدفاً واحداً فقط قياسه كمي، بغرض إيجاد الحل الأمثل للمشكلة، والتخصيص الأمثل للموارد.

3. متطلبات استخدام البرمجة الخطية:

تتطلب مشكلة البرمجة الخطية الخصائص الأساسية التالية[4]:

- **تحديد الهدف:** يمكن تمثيل المشكلة أو المسألة المعروضة بهدف واضح قابل للترجمة إلى معادلة رياضية ويمكن أن يتمثل الهدف بتعظيم النواتج (العائد، الربح، الفائدة) أو تخفيض التكاليف أي ما تسعى المنظمة إلى تحقيقه ويعبر عنه بصيغة رياضية يطلق عليها دالة الهدف وتصاغ دالة الهدف على الشكل التالي:

حالة تعظيم: $Max(Z) = 2x + 3y$

---

[1] سعيد، سهيلة عبد الله، 2007، الجديد في الأساليب الكمية وبحوث العمليات، دار حامد للنشر والتوزيع، الأردن، الطبعة الأولى، ص16.

[2] زين الدين، فريد عبد الفتاح، 2010، بحوث العمليات وتطبيقاتهما في حل المشكلات واتخاذ القرار، ص 25.

[3] حامد سعد نور الشمرتي، علي خليل الزبيدي. *مدخل إلى بحوث العمليات*. عمان: دار المجدلاوي للنشر والتوزيع، 2007. ص10.

[4] محمد العزاوي، محمد دباس الحميد. *الأساليب الكمية في العلوم الإدارية*. عمان: دار اليازوري العلمية، 2013. ص9.

حالة تخفيض: $Min(Z) = 2x + 3y$

- يحدد الهدف في ضوء قيود لا يمكن تجاوزها أي أن تحقيق الهدف غير ممكن خارج حدود المتاح من هذه القيود أو المحددات.

- **وجود عدد من البدائل:** التي يمكن الاختيار فيما بينها أي يمكن التعامل مع القيد باستخدامات بدائل مختلفة شرط أن تقود هذه الاستخدامات إلى تحقيق الأهداف. حيث تستخدم البرمجة الخطية عندما تكون لدينا بدائل لحل المشكلة فإذا كان هناك بديل واحد لحل المشكلة فلا يوجد داعي لاستخدام البرمجة الخطية.

- **محدودية الموارد (شرط التأكد):** أي ثبات قيم دالة الهدف أو القيود المرتبطة بهاأي أن أرقامها غير قابلة للتغيير أثناء فترة معالجة المشكلة أو المسألة الإدارية المعروضة ويسمى هذا الشرط بشرط التأكد. حيث نستخدم البرمجة الخطية عندما تكون الموارد محدودة (نادرة) كالموارد البشرية أو المواد الأولية أو ساعات تشغيل الآلات وهي تمثل شروط لتحقيق الهدف فإذا كان لدينا 300 ساعة في القسم الأول وكنا نحتاج لساعتين لإنتاج المنتج الأول وثلاث ساعات لإنتاج المنتج الثاني هنا يمكن التعبير عن المشكلة كما يلي:

$$2x_1 + 3x_2 \leq 300$$

- **وجود علاقة خطية:** يجب ان تكون العلاقة بين المتغيرات ودالة الهدف علاقة خطية أي أن الرغبة في زيادة دالة الهدف تستلزم بالضرورة زيادة القيود أو المحددات التي تعتمد عليها دالة الهدف أي يجب أن تتوفر في دالة الهدف وفي القيود (الموارد) بحيث يجب أن تغير في كميات الإنتاج وبالتالي زيادة الأرباح أو تخفيض التكاليف بشكل خطي (طردي) مع زيادة كمية الإنتاج كما أن الموارد أيضاً تستنفذ بشكل خطي مع زيادة كمية الإنتاج.

- **شرط عدم السلبية:** أي وجود كون القيم الخاصة بالمتغيرات في المشكلة موجبة أي مساوية أو أكبر من الصفر هذا الشرط يلبي إحدى فرضيات البرمجة الخطية ويسمى هذا الشرط بشرط عدم السلبية لذلك لا يمكن أن ينتج أحد القيود متغيرات سالبة كما يلي:

$$2x_1 + 3x_2 \leq -300$$

- **الاستقلالية:** ضرورة أن تكون الأنشطة مستقلة عن بعضها البعض أي أن الكم المستخدم من المتغيرات يسهم بجزء معين من الإنجاز الذي يتحقق على مستوى الأنشطة المختلفة.

4. مبررات استخدام البرمجة الخطية:

مجالات استخدام البرمجة الخطية كثيرة ومتعددة منها تخصيص عوامل الإنتاج على المنتجات واختيار أفضل محفظة أوراق مالية ومشاكل اختيار المزيج السلعي المناسب ومن الملاحظ أن الصفة العامة لهذه الأنواع من الاستخدامات تتمثل في ضرورة توزيع الموارد المحددة على الأنشطة المتنافسة على هذه الموارد ويمكن القول أن هناك ثلاث مبررات رئيسية لتطبيق نموذج البرمجة الخطية لحل مشاكل التخصيص وهي:

- وجود موارد محدودة.
- وجود استخدامات بديلة ومتنافسة على هذه الموارد المحددة.
- وجود معيار أفضلية وهو معيار اقتصادي يتمثل في تخفيض التكاليف إلى أدنى حد ممكن أو تعظيم عائد المساهمة إلى أعظم حد ممكن.

5. مجالات استخدام البرمجة الخطية في النشاط الصناعي:

تستخدم البرمجة الخطية على نطاق واسع من مجالات الصناعة فعلى سبيل المثال تستخدم في حل المشاكل الاتية:

١- مشاكل تحديد أفضل توليفة مواد خام للمنتج: بالنسبة للمنتجات التي يتوافر لها مواد خام بديلة فإنه يتم اختيار أفضل توليفة مواد خام للمنتج والتي تحقق أدنى تكلفة وأقصى جودة للمنتج باستخدام البرمجة الخطية.

٢- مشاكل تحديد سلسلة المنتجات: قد يكون لدى المنشأة قدر محدود من الموارد التي تتمثل في طاقة إنتاجية محدودة أو ساعات عمل محدودة أو كمية موارد محدودة ولديها عدد من المنتجات التي تتنافس على هيمنة الموارد المحدودة ولذلك يمكن استخدام البرمجة الخطية لتحديد تشيكلة هذه المنتجات لتحقيق أقصى ربح ممكن للنشاط في حدود الموارد المتاحة.

٣- مشاكل جدولة الانتاج وتخطيط المخزون: بالنسبة للمنتجات ذات الإنتاج الموسمي والطاقة الإنتاجية الثابتة فإنها تواجه مشكلة الطلب المتقلب إما عن طريق التخزين في أوقات الطلب

المنخفض أو تشغيل المصانع أكثر في أوقات الطلب المرتفع وفي كلا الحالتين تتحمل المنشأة تكاليف مرتفعة ولذلك يستخدم البرمجة الخطية في جدولة الإنتاج بعدة فترات لتحديد مستويات الإنتاج اللازمة لمواجهة الطلب الموسمي بأقل تكلفة ممكنة.

4- مشاكل توازن خطوط التوزيع: بالنسبة للصناعات التجمعية فإن المنتج الذي يراد تجميعه يتكون من مجموعة من الأجزاء التي يتم تجميعها عن طريق سلسلة منظمة من الخطوات تأخذ شكل خطوط إنتاج يصعب جمعها في خط أو مرحلة التجميع النهائي ولذلك يستخدم البرمجة الخطية.

5- مشاكل جدولة تشغيل الآلات: إذا كان لدى المنشاة أوامر إنتاجية مختلفة وعدد محدد من الآلات ذات القدرة الإنتاجية المتفاوتة ففي هذه الحالة تظهر مشكلة جدولة الأوامر الإنتاجية على الآلات وتستخدم أسلوب البرمجة الخطية.

6- مشاكل اختيار تشكيلة الاستثمارات: نتيجة لتوافر العديد من البدائل الاستثمارية التي تتفاوت

في مقدار العائد ودرجة المخاطر التي تظهر مشكلة اختيار تشكيلة الاستثمار في الأوراق المالية، فالمستثمر يهدف إلى تحقيق أقصى عائد ممكن وتخفيف درجة المخاطر إلى أدني حد ممكن ويعتبر أسلوب البرمجة الخطية أفضل الأساليب لاختيار تشكيلة الاستثمار.

7- مشاكل النقل: تظهر مشاكل النقل في حالة وجود مسافات بين مراكز الإنتاج ومنافذ التوزيع وفي هذه الحالة تكون في حاجة إلى تحديد أي المراكز الانتاجية يكون الأفضل لإرسال عدد الوحدات المطلوبة لمنفذ توزيع معين دون غيره وذلك لتحقيق أدنى تكلفة فيستخدم البرمجة الخطية.

6. طرق حل مسائل البرمجة الخطية:

وتصنف الطرق التي من شأنها حل مسائل البرمجة الخطية إلى ثلاثة طرق وهي[1]:

1. **طريقة الحل البياني:** وهي طريقة بسيطة لحل مسألة البرمجة الخطية وتستخدم في مشاكل معقدة من بينها مشاكل التسويق. إلا أنّ من عيوبها أنّها تفترض وجود ثلاث متغيرات على الأكثر لعدم

[1] Weißing, A. L. (2016, Vol 84, No 2) . Equivalence between polyhedral projection, multiple objective linear programming and vector linear programming. *Mathematical Methods of Operations Research*, pp. 426 -411. P P 431.

القدرة على رسم أكثر من ثلاثة أبعاد هندسية على الورق حيث يتم رسم دالة الهدف والقيود ومن ثم إيجاد منطقة الحل الأمثل.

ويرى الباحث أنّها لا تعدّ إشكالية حقيقية في ظل التطور التكنولوجي في معالجة مسائل بحوث العمليات من بينها مسائل البرمجة الخطية.

2. **طريقة الحل الجبري:** وتستخدم في حال كان عدد المتغيرات أكثر من الإثنين وتعدّ من الطرق الواسعة الاستخدام في معالجة مسائل البرمجة الخطية.

3. **الطريقة الثنائية:** وتعدّ من الطرق الأكثر استخداماً في معالجة مشاكل البرمجة الخطية تتكون من عدة مراحل متكررة، حيث تمثل كل مرحلة حلاً قائماً بذاته مع ملاحظة أنّ كل حل أفضل من سابقه وهي تتميز بدرجة عالية من الدقة والكفاءة.

ويرى الباحث أنّه من الانتقادات الموجهة للبرمجة الخطية أنّها تقوم فقط على وجود هدف واحد فقط وليس مجموعة من الأهداف التي تريد المنشأة أن تحققها فعلى سبيل المثال لا الحصر تهدف المؤسسة الإنتاجية إلى تحقيق هدفين اثنين الحجم الأمثل للإنتاج والحجم الأمثل للمخزون، لذلك ظهر مفهوم برمجة الأهداف والذي يسمح بوجود أكثر من دالة هدف.

المبحث الثاني: تطبيقات البرمجة الخطية وبرمجة الأهداف:

1. التطور التاريخي لنموذج البرمجة بالأهداف:

يعد أسلوب البرمجة بالأهداف أحد الأساليب الرياضية التي تستخدم في ظل تعدد وتعارض الأهداف المرجوة وذلك عند الاختيار والمفاضلة بين بدائل القرار في حالات تخصيص الموارد فنموذج البرمجة بالأهداف هو امتداد لأسلوب البرمجة الخطية حيث بذل الكثير من الباحثين والدارسين العديد من المحاولات لتعديل نموذج البرمجة الخطية ليتمكنوا من تحقيق أهداف متعددة بدلاً من محاولة تدنية أو تعظيم هدف واحد. ويرجع الفضل إلى كل من **كوبر وفرجيسون** في ظهور فكرة برمجة الأهداف وذلك فيما عهدت إليهم شركة جنرال إلكتريك في عام 1952 بإعداد جدول الأجور للعاملين بأحد الأقسام الإنتاجية بالشركة على أن يراعى في هذه الأجور تحقيق عدد من الأهداف منها أن تتناسب مع مستوى المسؤولية الملقاة على شاغل الوظيفة وقيمة الخدمة المتوقعة ومستوى المعيشة والتحفيز ونمو المنظمة وازدياد الخبرة وغيرها من الأهداف ولهذا فقد استطاعا أن يتوصلا إلى نموذج رياضي يعمل على تخفيض الانحرافات عن مجموعة الأهداف المحددة إلى أدنى حد ممكن[1].

وفي عام 1961 قام كل من **كوبر وشانز** بإدخال اسم Programming Goal لأول مرة حيث قدما مفهوم نموذج برمجة الأهداف باعتباره حالة من استكمال البرمجة الخطية التي لا يمكن حلها لأنه يحتوي على قيود متعارضة ومن ثمة يمكن أكثر من منطقة للحلول الممكنة. وفي عام 1965 أضاف **Yuri Ajiri** دراسة في تحليل مفهوم البرمجة بالأهداف وبيان توضيح أهميتها وفعاليتها كما أدخل **شارنز وآخرون** في عام 1968 مفهوم نموذج البرمجة بالأهداف إلى مجال التطبيق الإداري عندما قاموا بتطبيقه في تخطيط الحملات الإعلانية عن طريق استخدام وسائل الإعلام المختلفة[2].

[1] فريد عبد الفتاح زين الدين. (1997). *بحوث العمليات وتطبيقاتها في حل المشكلات واتخاذ القرارات، الجزء الأول: البرامج الخطية*. مصر: دار الكتب. ص297.

[2] محمد اسماعيل بلال. (2008). *بحوث العمليات استخدام الأساليب الكمية في صنع القرار*. مصر: دار الجامعة الجديدة. ص347.

وكانت أولى التطبيقات الفعلية لنموذج البرمجة بالأهداف في الميدان العملي في بداية السبعينات من قبل كل من الباحثين **Clayton** 1972 و **Lee** 1973 وبعده **Ignizio** 1976 بحيث توسع استخدامها بعدما اقتصر على الميدان الصناعي إلى مجالات أخرى مثل إدارة المخزون، إدارة النفايات، إدارة الموارد المالية، النقل واختيار المواقع، إدارة الموارد البشرية غيرها[1] بالإضافة إلى تخطيط الإنتاج وإدارة محفظة الأوراق المالية ومما ساعد على ازدياد هذه المجالات واحتمالات توسعها مستقبلاً تطوير برامج خاصة للحاسبات الالكترونية لحل مشاكل برمجة الأهداف بطريقة أكثر فعالية من وجهة النظر الحسابية[2].

2. مفهوم برمجة الأهداف:

لقد عانت عملية التخطيط لفترة طويلة في المواقف المختلفة بتعدد الأهداف من حيث عدم وجود نموذج يمد الادارة بالآثار المحتملة نتيجة الاختيار بين مجموعة من الأهداف. ورغم تعدد وتباين صيغ التعريف فإنه من المفضل تعريف هذه الوظيفة بالارتباط مع مفهوم النظم فالتخطيط يشتمل على أهداف ونظم وهذا يعني الملائمة بين الموارد المتاحة حالياً وفي المستقبل والأهداف المرتبطة بالنظام الكلي للهيكل الإداري محل الاعتبار وذلك بشكل يضمن التكييف المستمر مع المؤثرات البيئية داخل وخارج هذا الهيكل وحتى تتم الموائمة وتدوم حالة التكييف هذه يستلزم الأمر برمجة الأنشطة والأهداف المرجوة وحتى تكون البرمجة فعالة وسليمة لابد من أن تستند على أنظمة مناسبة وتساهم نظم المحاسبة الادارية في عملية البرمجة هذه. تعرف البرمجة بالأهداف على أنّها "طريقة رياضية تميل إلى المرونة والواقعية في حل مسائل القرارات المعقدة والتي تأخذ بعين الاعتبار عدة أهداف والعديد من المتغيرات والقيود[3].

---

[1] موسليم حسين. (الشهر الرابع العدد 5, 2014). التحليل المتعدد المعايير أداة فعالة في اتخاذ القرارات الإدارية. *المجلة الجزائرية للاقتصاد والإدارة*، الصفحات ص ص 43-44.

[2] جلال ابراهيم العبد. (2004). *استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية*. مصر: دار الجامعة الجديدة للنشر. ص354.

[3] Carama &Paolo, Massimilliano& Dell'Olmo, Multi-objective Management in Freight Logistics, Springer, 2008, p :21

كما تعرف على أنّه "النموذج الذي يأخذ بعين الاعتبار عدة أهداف دفعة واحدة، ويكون ذلك تحت إطار اختيار الحل الأمثل بين الحلول الممكنة"[1].

كما يمكن تعريف برمجة الأهداف على أنّها إحدى طرق التسيير العلمي الأول لحل مسائل القرارات ذات الأهداف المتعددة[2].

وبناءً عليه يمكن تعريف برمجة الأهداف على أنّها:

الأسلوب الذي يهدف إلى إيجاد الحل الأمثل في ظل وجود أهداف عديدة للوحدة الاقتصادية.

3. عمليات برمجة الأهداف:

إذا ما تم تأسيس عمليات برمجة الأنشطة والأهداف في منظمات الأعمال على نظام متكامل أمكن ملاحظة مجموعة من العمليات وحتى يمكن إتمام هذه العمليات بشكل سليم لابد أن يخضع تنفيذ هذه العمليات لإطار منطقي يوضح كيفية تسلسل أهداف المنظمة وترابطها مع الافتراضات القائمة لتحقيقها كما يستفاد من هذا الإطار في وضع الأهداف موضع التقييم في مواجهة التغييرات والمؤثرات البيئية المحيطة بالمنظمة ويتم هذا التقييم من واقع صلاحية مخرجات نظام الخطة ومدى تحقيقها لأهداف المنظمة[3].

ويتعامل نموذج برمجة الأهداف مع عدة مجاميع من الأهداف وهي[4]:

1. الأهداف المتعارضة: ترغب العديد من المؤسسات في تحقيق أهداف متناقضة فعلى سبيل المثال لا الحصر تهدف المؤسسة إلى رفع جودة خدماتها والتي تتسبب في تقليل التكاليف وهذين الهدفين متناقضين تماماً فتحسن جودة الخدمات المقدمة يتطلب مزيداً من التكاليف مثل زيادة تكاليف بحوث التسويق.
2. الأهداف ذات الأبعاد المختلفة: ويعني ذلك الارتباط بين الأهداف فالمؤسسة تهدف إلى تعظيم ربحها كما أنّها تسعى لزيادة حصتها السوقية فهذين الهدفين مترابطين فلا يمكن زيادة الحصة

[1] حسين، موسليم، 2005، توحيد وحدات القياس، مذكر لنيل درجة الماجستير، جامعة أبو بكر بلقايد، تلمسن، ص.30

[2] زين الدين، فريد عبد الفتاح، 2010، بحوث العمليات وتطبيقاتهما في حل المشكلات واتخاذ القرار، ص 25.

[3] Ahmed M. K. Tarabia, M. A.-B. (2017, Vol4, No1). A modified approach for solving a fuzzy multi-objective programming problem. *Applied Informatics*, pp. PP 1-11. P3.

[4] سعيد، سهيلة عبد الله، 2007، الجديد في الأساليب الكمية وبحوث العمليات، دار حامد للنشر والتوزيع، الأردن، الطبعة الأولى، ص.16

السوقية إلا بعد ارتفاع ربحية الشركة فالتوسع في السوق يتطلب قوة كبيرة للشركة في القطاع والتي من مؤشراتها الربحية.

3. الأهداف التي يصعب تحديدها كمياً: ذكر سابقاً أنّ البرمجة الخطية تتطلب وجود متغيرات يمكن قياسها كمياً وهذا ليس شرطاً في برمجة الأهداف، حيث أنّه يتم التعامل على أنّ هذا الهدف ليس عبارة عن جزء من دالة الهدف الكلية بل هو قيد من القيود، وتتضمن ضمن مجموعة من المعادلات تعرف ضمن متغيرات الانحراف والتي تعكس مقدار المنجز عن القيم الحقيقية، وبالتالي تهدف برمجة الأهداف إلى تقليل هذه الانحرافات لأقصى ما يمكن.

بناءً على ما سبق يرى الباحث أنّه النموذج المناسب الذي يمكن تطبيقه في دراستنا كونها تحتوي على عدة أهداف قد تكون متعارضةً في بعض الأحيان.

وبعد دراسة الأهداف الممكن معالجتها من خلال نموذج برمجة الأهداف لا بدّ من التوسع في هذا النموذج لدراسة مكوناته بشكل أوضح.

4. مراحل إعداد خطط برمجة الأهداف:

هناك عدة مراحل لإعداد خطط الأنشطة التي تهدف المنظمات إلى تحقيقها وهي[1]:

أ- المرحلة الأولى: هي الاستعداد على نظام متفق عليه لإعداد الخطة حيث يجب وضوح معالم ومكونات تفاصيل النظام الذي يرتكز عليه إعداد الخطة تلافياً لحدوث أي ارباك في تنفيذ خطوات إعداد الخطة والتي يجب تنفيذها وفقاً لتسلسل منطقي مناسب.

ب- المرحلة الثانية: وهي مرحلة تحديد الأهداف وأبعادها الزمنية ويتضمن تحديد الأهداف أولاً ثم ترتيب أولويات الأهداف طبقاً للأهمية النسبية لكل هدف كما يتضمن إيجاد رابطة منطقية بين المستويات المختلفة للأهداف.

ت-المرحلة الثالثة: وهي مرحلة تحسين الأهداف يعني التأكد من أن مجموعة الأهداف التي وضعت لا تمثل فروض نظرية فقط بل يمكن أن ترقى لمرتبة الأسس العلمية وبالتالي يمكن الوصول اليها عملياً.

ث-المرحلة الرابعة: هي تحديد وحصر الإمكانيات المتاحة والموارد التي يمكن الاستفادة منها والتي تقسم عادة إلى عمالة ومعدات وأجهزة وآلات وأدوات وحيز مكاني وحيز زماني.

ج- المرحلة الخامسة: وهي محاولة مقارنة الأهداف بالإمكانيات والموارد المتاحة وإذا كانت هذه الإمكانيات والموارد أقل من المطلوب للخطة وجب دراسة الموقف واتخاذ إجراء من إجرائين:

1- إما أن يتم تعديل الأهداف حتى تتلاءم مع الإمكانيات والموارد المتاحة.

2- أو محاولة الوصول بالرصيد الفعلي المتاح مع الامكانيات والموارد حتى تتساوى ومتطلبات تنفيذ الخطة على فترات زمنية ملائمة.

ح- المرحلة السادسة: وهي إعداد موازنة تخطيطية للإمكانيات والموارد والأهداف المطلوبة ويتم إعداد الموازنة من خلال الترجمة المالية والكمية لمتطلبات الأنشطة والأهداف الواردة بالخطة ويسمى بالموازنة التخطيطية المبرمجة Programmed budget التي تتميز بتوضيح دقيق لمسؤولية تنفيذ كل نشاط طبقاً لآفاقه الزمنية الكلية والمرحلية.

خ- المرحلة السابعة: وهي تحديد ناتج النشاط المبرمج وأبعاده الزمنية ويجب أن يتم هذا التحديد في صلب الموازنة التخطيطية حتى يصبح اعتبارها موازنة مبرمجة ويتطلب مراجعة ناتج كل نشاط مبرمج مع ما ورد في صلب جداول إعداد أهداف المنشأة حتى يكون هناك نوع من التنسيق بين الأنشطة الكلية والأهداف الفرعية.

د- المرحلة الثامنة: وهي مرحلة توثيق الخطة لمجموعة من الإجراءات تستلزم مشاركة كافة المستويات الإدارية في إعداد الخطة ثم الاستقرار على الخطة التي تستلزم بها هذه المستويات وأخيراً تفريغ الخطة في مجموعة من المجلات والكشوف والوثائق حتى تأخذ طابعها الرسمي.

5. الفرق بين البرمجة الخطية والبرمجة بالأهداف:

يمكن اعتبار برمجة الأهداف بمثابة نوع خاص من البرمجة الخطية. قام باقتراحهما سارتر وكوبر وإيجري بغية زيادة التنسيق بين أنشطة المشروع ففي البرمجة الخطية تشمل دالة الهدف على هدف رئيسي واحد تسعى الإدارة إلى تعظيمه أو تدنيته مع اعتبار ما قد يكون هناك من أهداف أخرى تسعى الإدارة إلى تحقيقها مع اعتبار ما قد يكون هناك من أهداف أخرى تسعى الإدارة إلى تحقيقها. أما برمجة الأهداف تشمل دالة الهدف على جميع الأهداف التي تسعى الإدارة إلى تحقيقها مع اعتبار الظروف البيئية كقيود للمشكلة. ويفضل استخدام برمجة الأهداف في الموقف التي تتميز بتعدد الأهداف في المواقف التي تتميز بتعدد الأهداف وكذلك في المواقف التي يسعى مديرو المشروع إلى تحقيق مستوى مرضي من النشاط وليس المستوى الأفضل.

يعتبر أسلوب برمجة الأهداف أحد شرائح البرامج الرياضية، فهو امتداد للبرمجة الخطية وعلى الرغم من ذلك فإنه توجد فروق جوهرية بين برمجة الأهداف والبرمجة الخطية وعلى الرغم من ذلك فإنه توجد فروق جوهرية بين برمجة الأهداف والبرمجة الخطية يمكن توضيحها في النقاط التالية:

أ) تسعى البرمجة الخطية إلى تحقيق هدف واحد يكون خاضعاً لعدد من القيود (كأن يتم تعظيم الربح أو تخفيض التكاليف في ظل قيود الطاقة الإنتاجية المتاحة) بينما تسعى البرمجة بالأهداف إلى تحقيق أهداف متعددة قد تكون متناسقة أو متعارضة.

[1] Jeseviciute-Ufartiene, L. (2014, Vol.2, No.3). Importance of Planning in Management Developing Organization. *Journal of Advanced Management Science*, pp. PP 176-180. P 176-177.

ب) تعبر برمجة الأهداف عن أهداف المشكلة موضع الدراسة في صورة إعطاء أوزان نسبية أو أولويات للأهداف المختلفة بينما لا يمكن للبرمجة الخطية تحقيق ذلك[1].

ت) تعمل دالة هدف نموذج البرمجة الخطية في ظل قيود تأخذ شكل متباينات أو معادلات خطية أما قيود نموذج برمجة الأهداف تقوم على مفهوم متماثل مع اعتبار الأهداف المراد تحقيقها جزء من هذه القيود في صورة معادلات خطية.

ث) من وجهة نظر أسلوب حل النموذج يمكن القول أن حل نموذج البرمجة الخطية يستوجب الوفاء بكل قيود النموذج حتى يمكن اعتبار الحل ممكناً لذلك البرمجة الخطية تعطي الحل الأمثل للمشكلة أما نموذج البرمجة بالأهداف فيعطي الحل المرضي أو المناسب للمشكلة في ظل القيود الموجودة على الأهداف[2].

ج) هناك اعتبار آخر على قدر كبير من الأهمية يتعين أخذه في الحسبان في مجال مقارنة نموذج البرمجة الخطية مع نموذج برمجة الأهداف وهو طريقة معاملة قيود النموذج. فنموذج البرمجة الخطية وحيدة الهدف يبدأ من فرض أساسي ينبثق من التبسيط غير الواقعي للمشاكل الفعلية وعدم تعارض تلك القيود فيما بينها ثم يستخدم لتحديد منطقة الحلول الممكنة بحيث يتعين أن يفي الحل الناتج عن النموذج بكل قيد موجود حتى يمكن اعتباره حلاً ممكناً أما نموذج برمجة الأهداف يعتبر أن تلك القيود تتمثل في مجموعتين:

1. قيود الأهداف: التي تعكس مستوى الطموح مع توضيح مقدار مساهمة كل متغير قراري في تحقيق المستوى المستهدف والانحرافات المتعلقة بقيود الأهداف.
2. قيود الموارد[3].

[1] محمد إسماعيل بلال، بحوث العمليات استخدام الأساليب الكمية في صنع القرار، دار الجامعة الجديدة، مصر، 2008، ص350.

[2] Seyed Hossein Razavi Hajiagha, S. S. (2012, Vol. 2 No. 2). A multi-objective programming approach to solve grey linear programming. *Grey Systems*, pp. PP 259-271. P 262.

[3] أمال خضور، أمثلية مشكلة النقل باستخدام البرمجة الخطية متعددة الأهداف: دراسة حالة تعاونية الحبوب والخضر الجافة بالمسيلة، مجلة الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية، الجزائر، 2018، ص.ص:17-31، ص20.

6. صياغة البرمجة بالأهداف:

يبدأ متخذ القرار بتحديد المشكلة ثم يضع لها أهدافاً ذات أولويات وهي كلها تشترك في الوصول إلى حل النموذج ويتطلب ذلك إتباع خطوات مهمة مرتبة نذكر منها[1]:

1) تحديد الأهداف وأي من القيود التي تعبر عن حجم الموارد والتقييدات الأخرى التي يمكن أن تمنع تحقيق الأهداف.

2) تحديد مستوى الأولوية لكل هدف: الأهداف مع مستوى الأولوية P1 الأكثر اهتماماً، الأهداف مع مستوى الأولوية P2 أقل اهتماماً من الأولوية السابقة وهكذا.

3) تحديد المتغيرات القرارية.

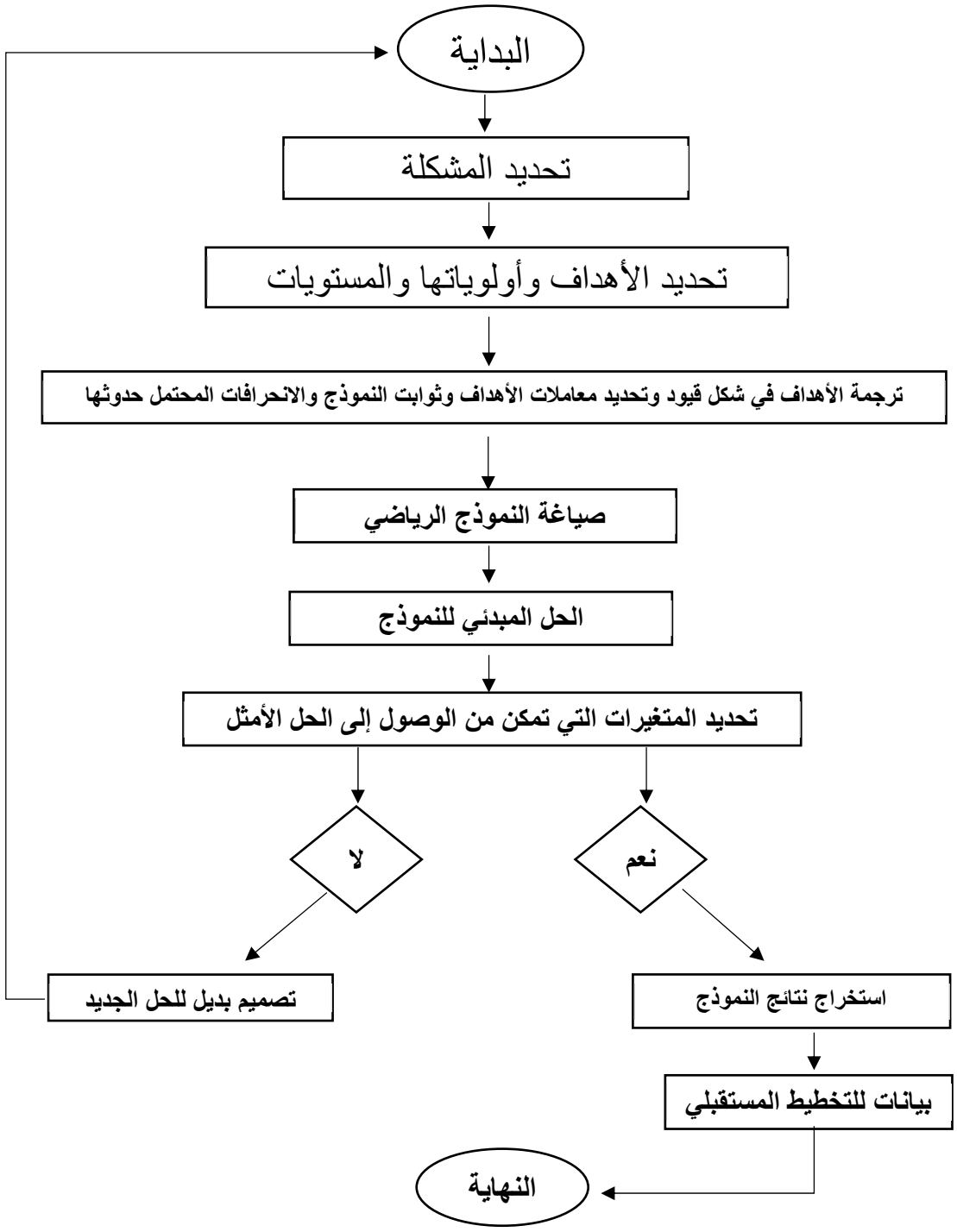
4) تشكيل القيود على الشكل التي تمت به في نموذج البرمجة الخطية.

5) لكل هدف يتم تكوين معادلة الهدف بطرفها الأيمن الذي يحدد قيمة الهدف، متغيرات الانحراف d_{j+} و d_{j-} يتم إدخالها لكل معادلة هدف لتعكس الانحرافات الممكنة زيادة أو نقصان عن قيمة الهدف.

6) توضع دالة الهدف في صورة Min لمتغيرات الانحراف.

[1] رابح بوقرة. (2012). *بحوث العمليات الجزء الثاني مدخل لاتخاذ القرارات*. سطيف، المسيلة: مطبعة الثقة. عمان، الأردن، ص119.

الشكل رقم (1): خطوات صياغة نموذج البرمجة بالأهداف وحله وتطبيقه



المصدر: آمال خضور، أمثلية مشكلة النقل باستخدام نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف: دراسة حالة تعاونة الحبوب والخضار الجافة بالمسيلة، جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف، الاكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية، قسم العلوم الاقتصادية والقانونية، العدد 20، 2018، ص31.

المبحث الثالث: نماذج برمجة الأهداف:

1. فلسفة وأبعاد برمجة الأهداف:

إذا كان أسلوب برمجة الأهداف في آخر تطوير له يتفوق على أسلوب البرمجة الخطية من حيث تعامله مع أكثر من هدف في نفس الوقت وتحديد المستوى المرغوب فيه لكل هدف من الأهداف الوظيفية ومن ثم تحديد الوزن النسبي أو أولويات الأهداف المختلفة إلا أن الأمر الذي لا جدال فيه أن أسلوب برمجة الأهداف في حد ذاته لا يفوق أسلوب البرمجة الخطية متعددة الأهداف من حيث المعلومات المحاسبية التي يمكن أن تنتج من حل كليهما وخاصة فيما يتعلق بخسائر الفرصة البديلة وأسعار الظل أو المزيج الإنتاجي[1]. ومن هنا فإن أسلوب البرمجة الخطية متعددة الأهداف قد يحسم القضية في مواجهة أوجه الضعف التي يتوصل لها كلا الأسلوبين السابقين في آن واحد (البرمجة الخطية وبرمجة الأهداف) حيث أنه يتعامل مع أهداف متعددة وفي نفس الوقت يسعى إلى الوصول للحل الكفء الذي يحقق هذه الأهداف بدون حاجة إلى تحديد مسبق للأوزان النسبية أو أولويات الأهداف هذا ويختلف أسلوب البرمجة الخطية متعددة الأهداف عن باقي أساليب البرمجة الخطية التقليدية من حيث أنه يمكنه تعظيم عدة مفردات وليس مفردة واحدة الأمر الذي يجعله يتفق ومجال التطبيق أو الاستخدام في المجال المحاسبي لإدارة الأعمال نظراً لمساعدتها في تحقيق أهداف عدة يمكن صياغتها في شكل متجهات أو مصفوفات[2].

2. فروض وحدود أسلوب برمجة الأهداف:

يقوم أسلوب البرمجة الخطية متعددة الأهداف على مجموعة من الفروض والحدود الأساسية التي ينبغي توافرها في المشكلات المطلوب تطبيقه عليها لعلاجها وتتمثل هذه الفروض والحدود فيما يلي:

[1] عبد المنعم عوض الله، المحاسبة الإدارية في مجالات الرقابة والتخطيط، دار الفكر العربي، القاهرة، 1997، ص60-61.
[2] هالة عبد الله الخولي، استخدام نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف التفاعلي في التخطيط المالي – مدخل نظم دعم القرارات، المجلة المصرية للدراسات التجارية، كلية التجارة، جامعة القاهرة، 2006، ص.ص:22-24.

أ. **فرض تعدد الأهداف المطلوب تحقيقها:** مما لا شـــك فيه أن الهدف الواحد قد أصـــبح أمراً نادر الحدوث في مجال التطبيق العملي إذ أن الواقع هو تعدد الأهداف التي يســـعى متخذ القرار لتحقيقها الأمر الذي يجعل هناك ضـــرورة أن يكون معيار المفاضـــلة بين بدائل حل مشـكلة معينة متعددة الجوانب وفرض تعدد الأهداف يتطلب أن تكون دالة الهدف للأسـلوب الرياضـــي المتبع متعددة الأبعاد حتى يمكن التعامل مع مختلف الأهداف في آن واحد كما يتطلب ذلك تحليل التعارض الذي قد يوجد بين الأهداف المتعددة. وهذا بطبيعة الحال ينطبق على مشـكلة المزيج الإنتاجي والذي يتضـمن عدد من المنتجات والتي يتم العمل على المزج بينها وصـــولاً إلى المنتج النهائي ولذا تتعرض هذه المشـــكلة إلى عدة أهداف يراد تحقيقها وتتمثل في تكلفة كل منتج فرعي ومدى مسـاهمته في المنتج الرئيســي وهل هو منتج جزئي نهائي له قيمة بيعية أم أنه مجرد مرحلة إنتاجية فضـــلاً عن مدى مســـاهمة هذا المزيج في إمكانية تحقيق الربحية وذلك في ظل وجود عدة بدائل[1].

ب. **فرض خطية العلاقات:** يقصـد بالخطية هنا مدى ثبات العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المسـتقلة للمشـكلة وبتعبير رياضـي فإن خطية العلاقة بين متغير تابع وآخر مسـتقل تعني ثبات ميل الخط الذي يعبر عن علاقة المتغير التابع مع المتغير المستقل.

ت. **فرض التأكد:** وهذا الفرض يعني أن جميع معالم أســـلوب البرمجة الخطية متعددة الأهداف معلومة لمتخذ القرار حيث أنه أسلوب من أساليب البرمجة الرياضية اليقينية التي تنطلق من حقيقة غياب الاحتمالات وتوفير كافة المعلومات المستقبلية عن المشكلة.

ث. **فرضـــية قابلية إحلال المتغيرات القرارية:** يعتبر فرض القابلية للإحلال أحد الفروض التي يســتند إليها أســلوب البرمجة الخطية متعددة الأهداف ويقصــد بهذا الفرض إمكانية إحلال جميع المتغيرات القرارية للمشـكلة محل بعضـها البعض حتى يمكن حصـر مختلف الطرق البديلة لمزج البدائل مع بعضـــها البعض بهدف التوصـــل إلى المقترحات الممكنة تمهيداً لتقييمها والمفاضلة بينها لاختيار أفضل البدائل[2].

[1] A multi-objective .(٢ .No ٢ .Vol ,٢٠١٢) .Seyed Hossein Razavi Hajiagha, S. S programming approach to solve grey linear programming. Grey Systems. PP ٢٥٩-٢٧١. P ٢٦٢ .

[2] زين الدين، فريد عبد الفتاح، ٢٠١٠، بحوث العمليات وتطبيقاتهما في حل المشكلات واتخاذ القرار، ص ٢٥ .

3. النموذج الرياضي لبرمجة الأهداف:

إن الفكرة الأساسية في برمجة الأهداف هي تحديد أولوية لكل هدف ثم تحديد وزن محدد لكل هدف ضمن مستوى الأولوية الواحد ثم البحث عن حل يصغر المجموع (المرجح) لانحرافات دوال الهدف 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 بالشكل الرياضي الآتي:

$$Min\ a = \{P_1(d_1^-, d_1^+), P_2(d_2^-, d_2^+) \dots P_K(d_K^-, d_K^+)\}$$

Subject to:

$$\sum_{i=1}^{n} C_{ij}X_{ij} + d_i^- - d_i^+ = b_i \qquad j = 1,2, \dots \dots \dots m$$

$$d_1^-, d_1^+ \geq 0 \qquad i = 1,2, \dots \dots \dots n$$

حيث أنّ:

a تمثل دالة الإنجاز، k عدد الأهداف، X هي متغيرات القرار، b هي قيمة دالة الهدف في القيود الهدفية أما في القيود غير الهدفية فتمثل موارد متاحة، C معاملات التغير، n هو عدد المتغيرات، m هو عدد القيود، P هو عدد الأهداف، d^- هو الانحراف الذي يشير إلى أدنى إنجاز لدالة الهدف، d^+ هو الانحراف الذي يشير إلى أعلى إنجاز لدالة الهدف.

[1] Seyed Hossein Razavi Hajiagha, H. A. (2013, Vol. 42 No. 3). Multi-objective linear programming with interval coefficients. *Kybernetes*, pp. PP 482-496. P 484.

[2] علي سيد أحمد، محمد عبد الرحمن العايدي، السيد حسن فرج، 1987، استخدام نموذج برمجة الأهداف في ترشيد القرارات الاستثمارية لشركات التأمين بالتطبيق على شركة مصر للتأمين، بحث مقدم للحصول على درجة الماجستير في المحاسبة، القاهرة، جامعة قناة السويس، كلية التجارة، ص29-30.

4. طرق حل نموذج برمجة الأهداف:

بالرغم من أن الصـياغة الأولى لنموذج البرمجة بالأهداف في شـكله المعياري لقيت رواجاً مهماً إلا أنها لم تخلو أبداً من بعض النقائص والتي جاءت بسـبب ظهور مجموعة من الملاحظات مع بعض الباحثين والتي تركز قصـورها في عدم أخذها لأفضـليات متخذ القرار حيث أنها اقتصـرت على التحليل الكمي فقط وفي ظـل كـل هـذه الملاحظـات والبحوث ظهرت العـديـد من الطرق المستخدمة في البرمجة بالأهداف أهمها:

أ. طريقة البرمجة بالأهداف المرجحة:

اقترح الباحثين **Charnes and Cooper** سنة 1961 نموذج البرمجة بالأهداف المرجحة والتي تنص على منح أوزان مرجحة W1 تتعلق بالانحرافات الموجبة +d وأوزان مرجحة تتعلق بالانحرافات السالبة في دالة الهدف بحيث كلما كان الهدف مهماً كلما كان الوزن الممنوح لانحرافه مرتفعاً والعكس صحيح ويمكن للميسر الزيادة من وزن الانحراف لاتجاه معين أكثر من الآخر مثلاً زيادة وزن الانحراف الموجب أكثر من الانحراف السالب أو العكس.

ويكتب الشكل المعياري لهذا النموذج على النحو التالي:

$$\boldsymbol{MinZ} = \sum_{\boldsymbol{i=1}}^{\boldsymbol{p}} (\boldsymbol{w_i^+ d_i^+ + w_i^- d_i^-})$$

$$\boldsymbol{Subject\ to}: \sum_{\boldsymbol{j=1}}^{\boldsymbol{n}} \boldsymbol{aijxj - d_i^+ + d_i^- = g_i} \qquad \boldsymbol{(i = 1, 2, 3, \dots, P)}$$

$$\boldsymbol{x_j \geq 0} \quad \boldsymbol{(j = 1, 2, \dots n)}$$

$\boldsymbol{w_i^+, w_i^-}$ تمثل معاملات الأهمية المعطاة للانحرافات الموجبة والسالبة.

حسب **Charnes et Coopers** كلما كانت النسبة المئوية لـ Wi أكبر كلما صغر الانجراف di المتعلق بالقيد i حيث $\boldsymbol{w_i^+}$ ترفق بالانحراف الموجب $\boldsymbol{d_i^+}$ و $\boldsymbol{w_i^-}$ ترفق بالانحراف السالب $\boldsymbol{d_i^-}$.

ب. طريقة الأهداف ذات الأولوية:

إن طريقة الأهداف ذات الأوزان المرجحة تمتاز من الناحية التطبيقية بصعوبة الوصول إلى قيم دقيقة للأوزان لكل هدف فمثلاً كيف تعرف إدارة الشركة أن أهمية هدف الرفع للربح هي ضعف

الأهمية لهدف تجنب استخدام وقت إضافي. وتتنوع الأساليب المستخدمة في حله ولعلً من أهمها طريقة أولوية الأهداف ويمكن إيجازها بالآتي[1]:

"تعتمد هذه الطريقة على تحديد أولوية بدلاً من الوزن حيث تعتمد فكرة هذه الطريقة على إعطاء أولوية للهدف بدرجة تتناســـب مع نظرة الإدارة إلى أهمية ذلك الهدف، فالأهداف ذات الدرجات الأدنى من الأهمية تأخذ بالاعتبار بعد الأهداف ذات الدرجات الأعلى ويعبر عن الأولويات بالرمز p لكل متغير تفاوت وبذلك يكون p1 أولوية تعطى لأهم الأهداف يليه الهدف الأدنى أهمية حتى الوصـول إلى نهاية الأهداف. إن الحل الأمثل لهذه الصـعوبة هو اسـتخدام طريقة الأولوية أي تحديد أولوية بدلاً من الوزن حيث تعتمد فكرة هذه الطريقة على إعطاء أولوية للهدف بدرجة تتناســـب مع نظرة الإدارة إلى أهمية ذلك الهدف بالأهداف ذات الدرجة الأدنى من الأهمية تأخذ بالاعتبار بعد الأهداف بعد الأهداف ذات الدرجة الأعلى ويعبر عن الأولويات بالرمز Pi لكل متغير تفاوت وبذلك يكون P1 أولوية تعطى لأهم الأهداف والتالي بالأهمية P2 ثم التالي P3 حيث تكون دالة الهدف[2]:

$$\boldsymbol{Minimize\ total = P_1(d_1^-) + P_2(d_2^-) + P_3(d_3^-) + P_4(d_4^-)}$$

وبناءً على ما سبق يمكن تلخيص مراحل إيجاد نموذج برمجة الأهداف بالآتي[3]:

- تحديد الأهداف بدقة ووضوح.
- تعيين القيمة المستهدفة للأهداف.
- وضع مشكلة الأهداف في معادلة رياضية تمثل قيداً يشمل الانحراف الموجب والانحراف السالب.
- تدنئة معادلة الهدف المتضمنة الانحرافات لوحدها.
- وضع ثلاث مجموعات من المعادلات هي:

1) الهدف مثل تعظيم الربحية الميزانية أو تقليل التكلفة.

---

[1] محمد، كريم، 2012، تخطيط الإنتاج باستعمال البرمجة الهدفية في معمل إنتاج محولات التوزيع الكهربائي في ديالى، رسالة ماجستير في علوم بحوث العمليات- جامعة بغداد-كلية الإدارة والاقتصاد، ص27.

[2] Rania.A, M. (2010, 1, 14). A Review of Goal Programming For Portfolio Sélection, New Developments in MultipleObjective and Goal Programming, International Séries in Operations Research and management Science 141. *SpringerScience*, p. P 22.

3 Dylan&Tamoz, Jones & Mehrdad,2010, Practical Goal Programming (International Series in Operations Research & Management Science), Springer, p.37.

2) المجموعة الثانية والتي تتوفر على الأهداف والتي يمكن أن تكون المواد الأولية.
3) المجموعة وتمثل قيود عدد السلبية فلا يمكن أن يكون إنتاج المؤسسة أقل من الصغر أو تكاليف المواد الأولية وعدد ساعات العمل.

وقد ظهر نموذج آخر لبرمجة الأهداف وهو نموذج البرمجة الخطية الليكسوغرافية وهو مستخدم بكثرة في كافة المجالات من بينها مسائل الإنتاج والتوزيع وغيرها من المشاكل الاقتصادية وغير الاقتصادية ويمكن حل هذا النموذج وفق الخطوات الآتية[1]:

1. تمنح الأولوية للهدف الأول ويتم إيجاد حل لهذا النموذج قيوداً جديدة تضاف إلى القيود التي حددت سابقاً.
2. ومن ثمّ يتم إعادة إدخال الحل كقيد في النموذج للهدف الثاني وهكذا حتى يتم التوصل إلى الحل الأمثل.

5. نموذج برمجة الأهداف وعلاقتها بفلسفة الإدارة:

ذكر سابقاً أنّ تقنية البرمجة الخطية لا يمكن أن تطبق إلا في حالة هدف واحد مثل تقليل التكلفة أو زيادة الأرباح. في حين أنّ خلال الممارسة العملية قد تختلف الأهداف التنظيمية وفقًا لخصائص وفلسفة المنظمة، واللوائح القانونية، والظروف البيئية، وما إلى ذلك على الرغم من أن تعظيم الربح يعتبر الهدف الوحيد للإدارة، ولكن بسبب ضغط المجتمع واللوائح القانونية، سيكون للإدارة (الشركة) مجموعة من الأهداف المتعددة مثل الاستقرار الوظيفي، وجودة المنتج العالية، والمساهمات الاجتماعية، والعلاقات الصناعية وعلاقات العمل، وتعظيم الربح، وما إلى ذلك. من أجل تحسين أهداف أو أهداف متعددة، يكون هناك نوع مختلف من هناك حاجة إلى تقنية لدراسة وفهم نظام الإدارة. تُعرف هذه التقنية بتقنية Goal Programming لصنع القرار وهي امتداد لتقنية البرمجة الخطية والتي أصبحت تستخدم على نطاق واسع في بحوث العمليات.

حيث تمّ استخدام تقنية GP لأول مرة بواسطة Charnes and Cooper في الستينيات ومن ثمّ تم توسيع نهج الحلول هذا بواسطة (Ijiri ,1965) و (Lee,1972) وغيرهم وبالتالي فطريقة برمجة الهدف هي طريقة محسّنة لحل المشكلات متعددة الأهداف وتعدّ أحد النماذج التي تم تطويرها للتعامل مع مشكلات اتخاذ القرارات المتعلقة بالأهداف المتعددة ويسمح مع الأخذ في

1 عبد الحميد، محمد خالد، بناء نماذج برامج الأهداف لتقدير نموذج الانحدار الخطي البسيط، مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، جامعة تكريت، العراق، المجلد 5، العدد رقم14، ص 187.

حساب في وقت واحد العديد من الأهداف في حين أنّ عملية صنع القرار تسعى إلى حل أفضل من بين مجموعة من الحلول الممكنة كما تقنية برمجة الأهداف هي إطار تحليلي يمكن لصانعي القرار استخدامه لتوفير الحلول المثلى للأهداف المتعددة والمتضاربة. برمجة الهدف هي نوع خاص من التقنية. تستخدم هذه التقنية طريقة simplex لإيجاد الحل الأمثل لوظيفة موضوعية واحدة أو متعددة الأبعاد مع مجموعة معينة من القيود التي يتم التعبير عنها في شكل خطي. في تقنية برمجة الأهداف، يتم دمج جميع أهداف الإدارة، في الوظيفة الهدف وفقط الظروف البيئية، أي أن البيئة المحيطة باتخاذ القرار تعامل على أنّها قيود. علاوةً على ذلك يتمّ تعيين كل هدف على مستوى مرضي قد لا يكون بالضرورة أفضل ما يمكن الحصول عليه.

يتمثل الإجراء الحسابي في برمجة الأهداف في تحديد مجموعة من الحلول التي تفي بالقيود البيئية وتوفر هدفًا مرضياً، مصنفةً حسب ترتيب الأولويات بحيث لا يتمّ النظر إلى الأهداف ذات الترتيب المنخفض إلا بعد تحقيق الأهداف المطلوبة الأعلى، إذا أمكن توفير تصنيفات ترتيبية للأهداف من حيث الأهمية أو المساهمات وكانت جميع قيود الأهداف ذات طبيعة خطية، فيمكن الحصول على حل الجزء من خلال برمجة الأهداف.

كما ينظر إلى برمجة الأهداف المتعددة على أنها امتداد لتحليل التعادل، والذي يستخدم على نطاق واسع في ممارسة الأعمال التجارية. كما لا يمكن إظهار الفائدة العملية لبرمجة الأهداف المتعددة إلا في الممارسة العملية. على الرغم من أنها طريقة "صغيرة" نسبيًا، فقد تم الإبلاغ عن العديد من التطبيقات في الدراسات التطبيقية. لإعطاء فكرة، قمنا بإدراج بعض هذه التطبيقات، لا سيما في مجال الأعمال والاقتصاد الإداري (Nijkamp و Spronk 1977) فإحدى المزايا التقنية لبرمجة الأهداف المتعددة هي أن هناك دائمًا حلاً للمشكلة، حتى لو كانت بعض الأهداف متعارضة، شريطة أن تكون المنطقة المجدية غير خالية. وهذا بسبب إدراج المتغيرات الانحرافية حيث توضح هذه المتغيرات ما إذا كانت الأهداف قد تحققت أم لا، وفي الحالة الأخيرة تقيس المسافة بين مستويات الأهداف المحققة والمستهدفة وهناك ميزة أخرى لبرمجة الأهداف المتعددة هي أنّها لا تتطلب إجراءات حل معقدة للغاية بحيث يمكن حل مشاكل البرمجة الخطية بشكل خاص عن طريق إجراءات البرمجة الخطية المتوفرة بسهولة. ولكن برمجة الأهداف المتعددة تتعرض للانتقاد فهو بحاجة إلى الحصول على معلومات مسبقة مفصلة حول تفضيلات صانع

القرار، كما يتمّ اســـتخدام برمجة الأهداف لإدارة مجموعة من أهداف الصـــراع من خلال تقليل الانحرافات بين القيم المســتهدفة والنتائج المحققة (Rifai 1994). وتتم إعادة صــياغة الأهداف الأصلية كمجموعة من القيود ذات القيم الهدف ومتغيرين إضافيين. اثنين من المتغيرات المساعدة هما الانحراف الإيجابي والانحراف الســلبي. تمثل المســافة من هذه القيمة الهدف التمثل بتقليل الانحرافات بشكل هرمي بحيث تحظى الأهداف ذات الأهمية الأساسية باهتمام الأولوية الأولى، وتلقي الأهداف ذات الأهمية الثانوية اهتمام الأولوية الثانية وما إلى ذلك. ومن ثمّ يتم تقليل أهداف الأولوية الأولى في المرحلة الأولى. باســـتخدام الحل الممكن الحصـــول عليه ينتج عنه العبارة، يتم تقليل أهداف الأولوية الثانية، وهكذا. التعريف الصـــريح لبرمجة الأهداف تم تقديمه بواسطة Charnes and Cooper 1961. كما تعدّ برمجة الأهداف واحدة من أقدم تقنيات اتخاذ القرارات متعددة المعايير والتي تهدف إلى تحســـين العديد من الأهداف وفي نفس الوقت تقلل الانحراف لكل هدف عن الهدف المنشـــود حيث تطور مفهوم برمجة الأهداف كنتيجة لمشـــاكل البرمجة الخطية غير القابلة للحل وحدوث هدف الأهداف المتضاربة المتعددة، حيث تنشأ أهداف متعددة في شـركات الإنتاج نظراً لوجود العديد من الإدارات ذات الوظائف المختلفة، وبالتالي فإنّ المفهوم الأســـاســـي لبرمجة الأهداف هو ما إذا كانت الأهداف قابلة للتحقيق أم لا، ويمكن بدء الهدف الذي يعطي فيه التحســين نتيجة تقارب أقرب ما يمكن من الموضــح، والهدف الآخر هو تقليل تحقيق كل مستوى هدف فعلي. إذا تمّ تقليل عدم الإنجاز إلى الصفر، فقد تم تحقيق الهدف بدقة. بالنسبة لمشكلة الهدف الواحد، تشبه الصياغة والحل البرمجة الخطية (Rifai 1994). تتم إعادة صياغة الأهداف الأصلية كمجموعة من القيود ذات القيم الهدف ومتغيرين إضافيين. اثنين من المتغيرات المساعدة هما الانحراف الإيجابي والانحراف السلبي.

بناءً على ما سبق يرى الباحث أنّ النموذج هو تمثيل مبسط لنظام وظاهرة حقيقية كما أنّه وصف رسمي لنظام حقيقي، فالنماذج هي مجرد أشكال تجريدية تكشف عن السمات ذات الصلة بسلوك النظام الحقيقي قيد الدراسة. وطبيعة النماذج المناسبة لقرار الإدارة والتخطيط هي تلك التي يمكن استخدامها لتمثيل مشاكل تخطيط الإنتاج والتخزين. سيتضمن نوع النموذج الذي يمكن أن يكون مناسـبًا للإدارة نموذجًا يمكن اسـتخدامه لتمثيل خطط الإدارة في أشـكال رقمية أو جبرية. يشـيع

استخدام النموذج بقصد اكتساب نظرة ثاقبة على الطبيعة العامة لمشكلة معينة فيما يتعلق بعامل معين

وفي النهاية يتمّ صياغة النماذج متعددة الأهداف في سياق التصنيع وحلها لتوفير معلومات عن المفاضلة بين الأهداف المتعددة. الرغبة، ونهج النمذجة في برمجة الأهداف لا يعمل على زيادة أو تقليل وظيفة الهدف بشكل مباشر كما هو الحال في البرمجة الخطية ولكنه يسعى إلى تقليل الانحرافات (الإيجابية والسلبية على حدّ سواء) بين الأهداف المطلوبة ومن ثم النتائج التي يتم الحصول عليها وفقًا للأولويات.

وبناءً على ما سبق خلص البحث إلى الفرق بين البرمجة الخطية وبرمجة الأهداف:

– الغرض أو الهدف: تهدف البرمجة الخطية إلى إيجاد حل أمثل، في حين تتعداها برمجة الأهداف لتصبح إشباع للحاجات (طالما أنّه يوجد الانحرافات الموجبة والسالبة ويقللها قدر ما يمكن).

– التعبيرات الكمية: تكون العلاقة في البرمجة الخطية ذات نوع خطي في حين قد تكون خطية أو لا تكون في برمجة الأهداف.

– التركيب: في البرمجة الخطية هناك هدف واحد وعدة قيود، بينما في برمجة الأهداف فإنه يوجد عدة قيود وعدة أهداف.

– دالة الهدف: تكون متغيرات قرارية في البرمجة الخطية، في حين تشمل أيضاً متغيرات انحرافية أيضاً في برمجة الأهداف.

– القيود والأهداف: تكون الأهداف والقيود متساوية في البرمجة الخطية في حين تكون مرتبة حسب الأهمية أو متساوية الأهمية في البرمجة بالأهداف.

الفصل الثالث:

ترشيد القرارات الإداريـة

المبحث الأول: ماهية القرارات الادارية وانواعها

1. تمهيد:

من أجل بيان دور وأهمية الأساليب الكمية في عملية اتخاذ القرارات كأساس لتوضيح المشكلة من حيث المدخل الكمي الذي يُعبر عنه بالأرقام والمعادلات الرياضـــية التي تســـمى بالنموذج الرياضي. يمكن تعريف الأساليب الكمية، بأنها مجموعة من الأدوات أو الطرق التي تستخدم من قبل متخذ القرار لمعالجة مشكلة معينة أو لترشيد القرار الإداري المتخذ بخصوص حالة معينة مع توفر القدر الكافي من البيانات المتعلقة بالمشكلة.

ومن أهم الأساليب والنماذج الرئيسية لبحوث العمليات: نموذج البرمجة الخطية، برمجة الأهداف، البرمجة الرقمية، البرمجة الغير خطية، البرمجة التربيعية، البرمجة العشـــوائية، تحليل شـــبكات الأعمال باستخدام أسلوب تقويم البرامج ومراجعتها وطريقة المسار الحرج، نظرية القرارات، نظرية المباريات الاســتراتيجية، نماذج صــفوف الانتظار، نماذج المخزون، عمليات ماركوف. ومن هنا يمكننا اختيار نموذج البرمجة الخطية بالأهداف كموضوع في هذه الدراسة.

والمشكل المطروح كيف تساعد البرمجة الخطية بالأهداف كأسلوب كمي متخذ القرار في اختيار القرار الأمثل بخصوص مشكلة معينة؟

2. تعريف القرار وأهميته:

رغم تعدد النظريات التي درست مفهوم القرار إلا أن المدرسة الاجتماعية هي أول من وضعت أسس المصطلح القرار وعلى رأسها Herbert Alexander Simon الذي ألف كتاب عام 1946 تحت عنوان " Administration Behavior" والذي حصل على جائزة نوبل عام 1978، حيث يعرف القرار بأنه اختيار بديل من البدائل المتاحة لإيجاد الحل المناسب لمشكلة جدية ناتجة عن عالم متغير وتمثل جوهر النشاط التنفيذي في الأعمال[1]، وهو نفس التعريف الذي قدمه Nigro بأن القرار هو الاختيار المدرك (الواعي) والرشيد بين البدائل المتاحة في موقف معين. وهنا تجدر الإشارة إلى أنه يجب التفريق بين مصطلحي صنع القرار (Decision Marking) واتخاذ القرار (Decision Taking)، حيث تعتبر عملية اتخاذ القرار جزءً أو المرحلة الأخيرة من المراحل التي

[1] مؤيد الفضل. *مدخل إلى الأساليب الكمية في التسويق (تطبيقات في منظمات الأعمال الانتاجية والخدمية)*. عمان، الاردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع، 2008. ص236.

تشكل عملية صنع القرار[1]. وقد ذكر Steven & Fitzgerald في نفس السياق أنه من الصعب الفصل بين السبب والنتيجة، ويعني بذلك الفصل بين اتخاذ القرار وصنع القرار لأن العملية في أصلها تحدث في العقل البشري وهنا لا يمكن الفصل بين السبب والنتيجة[2].

كلما زادت درجة تعقيد البيئة التي تعمل فيها الإدارة كلما زادت أهمية عملية اتخاذ القرار. والقرار يتعلق بالمستقبل، وبالطبع فإن المستقبل غير مؤكد. فكلما زادت درجة تغيير البيئة التي تعمل فيها كلما زادت درجة تعقيد عملية اتخاذ القرارات. وتعتبر عملية صنع القرارات أحد الأدوار الأساسية التي يمارسها المدير عند أداء وظائف التخطيط، التنظيم، التوجيه، والرقابة.

إن عملية اتخاذ القرارات تتم لمعالجة مشكلات قائمة أو لمواجهة حالات أو مواقف معينة محتملة الوقوع أو لتحقيق أهداف مرسومة[3].

ويتفق الباحثون والممارسون على أن عملية اتخاذ القرار تنطوي على: "اختيار لبديل واحد من بين بديلين على الأقل". ويشير هذا التعريف إلى الآتي[4]:

1- ضرورة وجود أكثر من بديل واحد متاح للتصرف، حيث أن وجود بديل واحد يشير إلى عدم وجود مشكلة ومن ثم لا توجد عملية اختيار أو مفاضلة وبالتالي لا توجد حاجة لاتخاذ قرار.

2- يجب أن تكون البدائل محتملة الحدوث، لأن ظروف التأكد تجعل عملية الاختيار شكلية ومن ثم لا يتحقق جوهر عملية اتخاذ القرار.

يعرف القرار على أنه: " اختيار بديل من البدائل المتاحة في موقف معين من خلال المفاضلة بين حلول بديلة لمواجهة مشكلة معينة واختيار الحل الأمثل من بينها"[5].

---

[1] سليمان محمد مرجان. *بحوث العمليات*. طرابلس: الجامعة المفتوحة، 2002. ص38.

[2] Fitzgerald, Steven. *décision making*. London: capstone publishing, 2002. P9.

[3] د. حسين علي مشرقي، "نظرية القرارات الإدارية – مدخل كمي في الإدارة"، دار المسيرة للنشر و التوزيع و الطباعة- عمان، الطبعة الأولى، 1997، ص: 22.

[4] د. محمد اسماعيل بلال، "بحوث العمليات- استخدام الأساليب الكمية في صنع القرار"، دار الجامعة الجديدة- الاسكندرية، 2005، ص: 267.

[5] د. خليل محمد العزاوي، "إدارة اتخاذ القرار الإداري"، دار كنوز المعرفة للنشر و التوزيع، الطبعة الأولى، 2006، ص:21.

كما يعبر عنه: "اختيار بديل واحد من بين بديلين محتملين أو أكثر للتعامل مع مشـكلة معينة أو موضوع معين في ضوء بعض المعايير"[1].

ومن أجل حل المشـاكل التي تواجه المنشـآت في وقتنا الحاضـر، فمن الضـروري التوصـل إلى قرارات ناجحة تحقق الهدف أو الأهداف المرجوة منها، حيث تعد نماذج بحوث العمليات من أهم النماذج التي تسـاعد في اتخاذ القرارات باعتبار أنها تعتمد على الطريقة العلمية في حل المشـاكل وتتناول الجوانب المختلفة للإدارة العلمية للتنظيم[2].

ومن الخصـــائص المميزة لبحوث العمليات أنها تعتمد على منهج متكامل لتحليل المشـــكلات ودراسـتها وذلك بالتعرف على الجوانب المختلفة التي تحكم المشـكلة المدروسـة والأهداف المراد تحقيقها والبدائل التي تؤدي إلى الوصول إلى هذه الأهداف... الخ. وذلك باستخدام الطرق الكمية الملائمة[3].

ويتم اتخاذ القرار المناسـب في ضـوء نتائج التحليل الكمي من ناحية وبناءً على التقدير أو الحكم الشخصـي judgement لمتخذ القرار من ناحية أخرى، وذلك لأن الحكم الشخصـي لمتخذ القرار يأخذ في الاعتبار أيضاً العوامل التي لم تتم صياغتها صياغة كمية.

3. أنواع القرارات الإدارية:

تعددت وجهات النظر حول تصنيفات القرارات بتعدد المعايير التي يتم الاعتماد عليها في كل تصنيف حيث نجد أن هناك القرارات التي تتخذ في حالة التأكد التام وأخرى في حالات المخاطرة أو عدم التأكد وذلك بالاستناد إلى معيار حالات الطبيعة أو الأحداث المتوقع حدوثها كونها تخرج عن سيطرة متخذي القرار، أيضاً بالنظر إلى مستويات اتخاذ القرار حيث نجد القرارات الإستراتيجية على مستوى الإدارة العليا، القرارات التكتيكية وذلك على مستوى الإدارات الوسطى وأيضاً القرارات التنفيذية وذلك على المستويات التنفيذية المباشرة، نفس الشيء بالنسبة لمعيار التكرار فنجد القرارات التي تتكرر وبنفس الطريقة وبالتالي النتيجة تكون معروفة مسبقاً فتنقسم إلى قرارات مبرمجة وقرارات

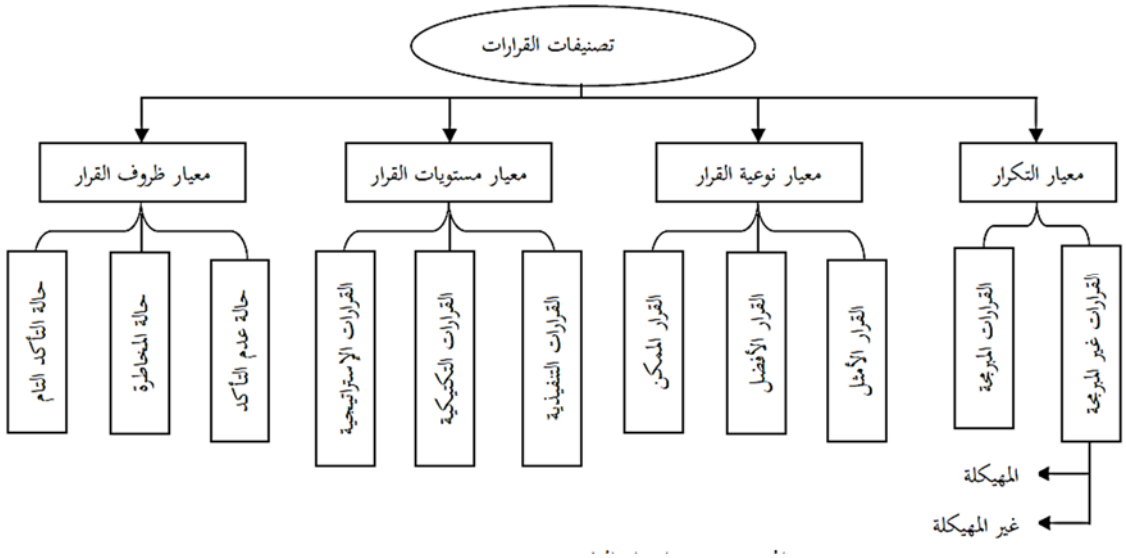
1- د. محمد حافظ حجازي، "دعم القرارات في المنظمات"، الناشر دار الوفاء لدنيا الطباعة و النشر، الاسكندرية، الطبعة الأولى، 2006، ص:16.

2- د. اسماعيل ابراهيم جمعة و آخرون، "المحاسبة الإدارية و نماذج بحوث العمليات في اتخاذ القرارات"، الدار الجامعية طبع- نشر- توزيع- الاسكندرية، ص:28.

3- د. ابراهيم احمد مخلوف، "التحليل الكمي في الإدارة"، مطابع جامعة الملك سعود، الطبعة الأولى، 1995، ص: 5.

غير مبرمجة للدلالة على التكرر، كذلك نجد أن هناك ثلاثة أنواع أخرى تتمثل في القرارات الممكنة، الأفضل والمثلى والشكل التالي يلخص هذه التصنيفات حسب المعايير المعتمدة في ذلك.

الشكل رقم (01): تصنيف القرارات وفق مختلف المعايير.



د. محمد حافظ حجازي، "دعم القرارات في المنظمات"، الناشر دار الوفاء لدنيا الطباعة و النشر، الاسكندرية، الطبعة الأولى، 2006، ص:16

إن خطوات اتخاذ القرار بمساعدة الأساليب الكمية: تعتمد عملية اتخاذ القرار التي تستند إلى الأساليب الكمية على مجموعة من الخطوات الأساسية كمنهجية في حل المشاكل المختلفة والتي نوجزها في النقاط التالية[1]:

- الملاحظة: تعني معايشة المدير للمشكلة، إذ عليه أن يحددها ويحللها إلى عناصرها الأولية ويدرسها ويفهمها فهما صحيحا مع فهم محدداتها وأسبابها وكيفية تصحيحها، وهذا ما يمكنه من تحديد الهدف الذي يجب الوصول إليه بحيث يكون قابلاً للقياس الكمي.
- وضع الفرضيات: بعد الانتهاء من الخطوة السابقة تأتي مرحلة وضع فرضيات لتفسير المشكلة التي تمت ملاحظتها، وهنا تلعب الثقافة العلمية المتخصصة والخبرة وبعد النظر دوراً هاماً في ذلك، إذ يتم تحديد الفرضيات وترتيبها حسب أهميتها ومدى تأثيرها واستبعاد الأقل أهمية ليتم

[1] نفس المرجع السابق، ص 185-187.

الوصول إلى الفرضيات الأساسية التي يتم اختيارها فيما بعد، كما يجب تحديد مدى تذبذب المتغيرات التي يتم تحديدها وهي إما أن تكون:

- متغيرات مهمة أو متغيرات غير مهمة: حيث يتم إهمال غير المهمة لتحليل المشكلة والاحتفاظ بالمهمة فقط.
- متغيرات ممكن التحكم فيها أو متغيرات لا يمكن التحكم فيها: حيث يتم إهمال التعامل معها حسب الحالة.

- صياغة النموذج: أي وضع الفروض وصياغتها في شكل نموذج رياضي يأخذ أحد أشكال المسائل المعروفة في بحوث العمليات أو الاقتصاد القياسي أو غيرهما، وهذا قبل أن تتم الإجابة على مجموعة من التساؤلات منها:
  - مدى أهمية كل متغير من المتغيرات في المسألة.
  - مدى تأثير كل منها على مقياس الكفاءة
  - قوة كل متغير من المتغيرات المحددة في النموذج
  - معاملات وإشارات كل متغير

ويتم ذلك كله بفضل الفهم الجيد للمشكلة والالتزام الكامل بالخطوات السابقة

- اختبار الفرضيات: يتم ذلك من خلال بيانات ومعلومات سابقة أو مشابهة أو عن طريق تعميق الملاحظة والقياس أو عن طريق التجربة أو استخدام إحدى طرق اختبار الفرضيات المعروفة في الطرق الإحصائية.
- اختيار النموذج الأمثل: بالوصول إلى هذه المرحلة يعني أن المشكلة صارت قيد الحل، إذ أن اختيار النموذج وقبوله يعني أنه حصل فهم كامل للمشكلة وصار بالإمكان توظيف إحدى طرق الحل لإيجاد النتائج والوصول إلى الهدف وهي متاحة عن طريق المعلوماتية إذ أن تكييف المسألة وجعلها تخضع لنموذج محدد يجعلنا نطبق البرنامج الآلي المكيف معها للحصول على النتائج[1].

[1] سليمان عبيدات. *مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، 2008. ص93-94.

- وضع الحل الأمثل المتوصل إليه موضع التنفيذ: إذ أن الحل الأمثل المتوصل إليه والذي يجب أن يكون منسجماً وغير متناقض مع الواقع يعطى في شكل قابل للتنفيذ في صيغة توصيات أو أوامر للمسؤولين على التنفيذ في الدوائر والأقسام المعنية بالمسألة.

وتجدر الإشارة إلى أنه إذا ما تم احترام هذه الخطوات بشكل دقيق فإنه من المستبعد أن نجد عوائق داخلية تمنع تنفيذ الحل غير أنه في أحيان قليلة نجد بعض العوائق التي تحد من قدرة متخذ القرار على التنفيذ خاصة إذا لم يتم إدخالها في النموذج لصعوبة تكميمها.

وبشـــكل عام هناك ثلاث أنواع من القرارات صـــنفها (H. Igor. Ansoff) وهي: القرارات الإستراتيجية، القرارات الإدارية والقرارات العملية.

لهذه القرارات ميزات متعددة نذكر منها: الفترة الزمنية، التكرار، مســـتويات اتخاذ القرار، درجة وعدم التأكد من المعلومات.

2-1- القرارات الإستراتيجية:

يقصـد بمصـطلح اسـتراتيجية العلاقة بين المؤسـسـة والمحيط الخارجي، مدتها تكون أكثر من 5 سنوات أي تتخذ هذه القرارات في المدى الطويل ولذلك فهي من اختصاص الإدارة العليا (العامة)، ونظراً لأهمية هذه القرارات للمنظمة، فهي تحتاج إلى دراسـة وتركيز شـديد، نظراً لاعتمادها على التوقعات المختلفة[1].

2-2- القرارات الإدارية:

القرارات الإدارية هي القرارات الداخلية للمؤسسـة، مدتها تكون أقل من 5 سنوات وأكثر من سنة، تتكرر ولكن ليس بكثرة، تتخذ على مســـتوى الإدارة الوســـطى، وإن حالة عدم التأكد تكون فيها مرتفعة.

القرارات الإدارية تهتم بنوع وبنية المؤسسـة، تنظيمها، الحصـول على الموارد الضـرورية للمؤسسـة لكنها تتضمن خطراً أضعف من خطر القرارات الإستراتيجية.

1- د. سهيل فهد سلامة، "إدارة الوقت- منهج متطور للنجاح"، المنظمة العربية للعلوم الإدارية، القاهرة، مصر، 1988، ص: 86.

2-3- القرارات العملية:

ترتبط هذه القرارات بالإدارة التنفيذية أو المباشرة، تتم على مستوى المدى القصير (أقل من سنة)، تتكرر بكثرة فهي تعالج في الغالب الأمور اليومية أو الأسبوعية: على مستوى المصلحة، الوظيفة، ...الخ. درجة وبذلك فهي تعد أقل مخاطرة من القرارات الاستراتيجية عدم التأكد هي ضعيفة جداً.

القرارات العملية هي قرارات الاستغلال (exploitation) والتسيير العادي للمؤسسة، هدفها تحقيق الأهداف المسطرة من طرف المؤسسة وتتضمن توزيع المهام بين مكونات المنظمة، تخطيط العمليات، تسيير النشطات، ومراقبة العمليات الروتينية. والجدول التالي يوضح أنواع القرارات المختلفة في المؤسسة.

الجدول رقم (1-1): أنواع القرارات في المؤسسة حسب .H. Igor. Ansoff

أنواع القرارات	القرارات الإستراتيجية	القرارات الإدارية	القرارات العملية
مجال القرارات	الإستراتيجية	التسيير.	الاستغلال.
المدى	متوسطة وطويلة المدى	قصيرة الأجل.	قصيرة الأجل.
المشكل	اختيار المنتوجات والأسواق التي تحقق الاستثمارات المثلى.	بنية الموارد التي تؤمن النجاح الأحسن.	الاستغلال في الشروط المثلى لمردودية رأس المال.
طبيعة المشكل	توزيع الموارد بين المنتجات والأسواق.	تنظيم وتنمية الموارد بين المنتجات والأسواق.	مراقبة العمليات.

Source: Michael J. Hicks (2004), Problem Solving and Decision Making: Hard, Soft and Creative Approaches 2ed, Thomson Learning.

4. خطوات اتخاذ القرار:

ويمكن تلخيص مراحل عملية صنع القرار بخمس مراحل وهي[1]:

1- تحديد طبيعة المشكلة/ الهدف المراد تحقيقه.

2- تحديد البدائل.

3- تحليل وتقييم كل بديل.

4- اختيار البديل الأمثل من البدائل وإصدار القرار.

5- تنفيذ القرار ومتابعته وتقييمه.

5. ماهية ترشيد القرارات التخطيطية:

في الحقيقة أن متخذ القرار لا يسعى لوصف المشكلة كما هي فقط ولكن يهدف إلى إيجاد الحلول الأنية والتي تتميز بالرشادة من خلال اقتراح أو عرض أساليب وطرق يمكن من خلالها تغيير الأشياء والظواهر موطن الإشكال، لذلك لابد أن تتسم عملية التخطيط بالرؤية والتعقل والتدبير والتفكير وبذل الجهد لتحقيق الأهداف المنشودة باعتبار أن التخطيط يشكل أهم خطوة في عملية اتخاذ القرارات.

6. الرشد في اتخاذ القرارات:

يرى H . Simon بأن السلوك الرشيد للمؤسسات في اتخاذ القرارات يتجه إلى المفاضلة بين البدائل المتاحة، ويعد اختيار البديل الأفضل بين البدائل المتاحة تعبيراً رشيداً عن قدرة الإدارة على المفاضلة واختيار البديل السليم منها، كما أن متخذ القرار لا يستطيع الوصول إلى الحلول المثلى للمشاكل لأن الأوضاع تتغير والمحيط يتميز بدرجة تنوع كبيرة، فالشيء المركز عليه يتغير في لحظة الكلام عنه، لهذا فقد ميز سيمون في هذا الصدد بين اتجاهين من الرشد في سلوك الفرد والجماعة هما[2]:

1-د. سليمان محمد مرجان، "بحوث العمليات"، الجامعة المفتوحة طرابلس، الطبعة الأولى، 2002، ص:39.

[2] خليل الشماع، خضير محمود. *نظرية المنظمة*. عمان: دار المسيرة، 2000. ص93-94.

- **الرشد الموضوعي:** ويمثل الرشد أو السلوك العقلاني في اتخاذ القرارات بحيث يستطيع متخذ القرار من خلاله تحقيق أعلى المنافع التي يمكن أن توفر البدائل الكافية له في اتخاذ القرار.
- **الرشد الذاتي (الشخصي):** يعبر عن الرشد أو السلوك العقلاني في اتخاذ القرارات التي يستطيع متخذ القرار من خلالها تحقيق أكبر المنافع الممكنة وذلك بالمفاضلة بين البدائل المتاحة بحكم محدودية قدرة متخذ القرار على المفاضلة بين البدائل. كما أضاف في هذا السياق إلى ضرورة استبعاد فكرة الرشد المطلق في المفاضلة بين البدائل عند اتخاذ القرارات، ذلك لأن البدائل المتاحة محدودة من ناحية وقدرة متخذ القرار في الحصول أو المفاضلة بينها تتسم بالمحدودية من ناحية أخرى، بالإضافة إلى مجموعة من العوامل المؤثرة في عملية اتخاذ القرار والتي نذكر منها ما يلي[1]:
  - ✓ تخمين النتائج المتوقعة لكل بديل من البدائل المتاحة
  - ✓ الاحتمالات التي يمكن أن ترتبط بالنتائج
  - ✓ الأهداف التي ترغب المؤسسة في الوصول إليها
  - ✓ القيود والمحددات البيئية التي يمكن في ضوئها تنفيذ البديل، ومن ذلك مدى توفر التمويل اللازم، مدى توفر الكفاءة البشرية، المدة اللازمة، إضافة إلى القيود الخارجية المتعلقة بالتقنين العام.
  - ✓ المعيار الذي يتخذه المسير أو القائم على تقييم البدائل في مقارنة البدائل المختلفة في اتخاذ البديل الأمثل

[1] محمد راتول. *بحوث العمليات*. الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، 2008. ص182.

المبحث الثاني: القرارات الادارية المتعلقة بالانتاج.

1. مفهوم تخطيط الإنتاج:

يهتم تخطيط الإنتاج بكل القرارات المتعلقة بإنتاج المنتجات الجديدة أو التغيير أو التعديل في طريقة الإنتاج الحالية منها، فالهدف منه هو التأكد من أن المؤسسة مستمرة في تقديم المنتجات والخدمات بالطريقة التي تحقق أكبر إشباع لرغبات زبائن لضمان ولائهم، ولما كان الطلب متغيراً مع الزمن فإن على المؤسسة الاستجابة لهذه التغيرات من خلال الاستمرار في تقديم منتجات جديدة ومتنوعة، وفي هذا المجال يمكن القول بأن المؤسسات بصفة عامة تفضل تقديم منتجات قليلة وذلك للتخصص والانفراد والتميز وتبسيط عملية تقديمها علماً بأن ذلك يتعارض مع رغبات العملاء المتنوعة والمتعددة والمتغيرة بل ويعتبر عامل أساس للمفاضلة بينها[1].

2. تصنيفات تخطيط الإنتاج:

يختلف تصنيف تخطيط الإنتاج من كاتب إلى أخر إلا أن أغلب كتاب إدارة الإنتاج والعمليات أجمعوا على أن تقسيم تخطيط الإنتاج وفق المدى الزمني هو أفضلها حيث يأخذ عنصر الوقت كمبدأ أساسي ومن العوامل الرئيسية في التخطيط، إذ يمكن التمييز بين ثلاثة أنواع أساسية من تخطيط الإنتاج على أساس المدة التخطيطية التي تغطيها الخطة الإجمالية[2]:

أ. التخطيط طويل الأجل (الإستراتيجي): هي تلك الخطط التي تتضمن تحديد مستويات الإنتاج في فترات زمنية قادمة تزيد عن السنة، كما يعرف بتخطيط الطاقة لأنه يتعلق بتحديد حجم الطاقة اللازمة واختيار مستوى معين منها، مثل تحديد موقع المؤسسة أو المخازن، ونظراً لأن هذه القرارات يصعب تعديلها في الأجل القصير والمتوسط فإن المؤسسات لابد أن تتحمل نتائجها لفترة طويلة.

ب. التخطيط متوسط الأجل (الإجمالي للإنتاج): هذا النوع من التخطيط يطلق عليه الخطة الإجمالية أو التخطيط الإجمالي وهي الخطة التي يتم إعدادها لفترة قادمة لا تزيد عادة عن سنة واحدة مع التفصيل لكل شهر وليس من الضروري أن تبدأ الخطة في أول السنة وتنتهي

[1] سليمان عبيدات. *مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، 2008. ص93-94.

[2] طويطي مصطفى. *الجودة والتخطيط الاجمالي للإنتاج في المؤسسات المصرفية باستخدام النماذج الرياضية والأساليب الاحصائية (مذكرة لنيل الماجستير في العلوم الاقتصادية تخصص بحوث العمليات وتسيير المؤسسات)*. عمل غير منشور: جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان، 2010. ص53.

في آخره ولكنها يمكن أن تبدأ في الشهر الثاني مثلاً من السنة الأولى وتنتهي في الشهر الأول من السنة الثانية، وبانتهاء كل شهر يتم إسقاط الشهر المنقضي وإضافة شهر في آخر الخطة وبذلك يكون لدى المؤسسة خطة تغطي 12 شهر، وبشكل مستمر، وهكذا فإن عملية تخطيط الإنتاج عملية مستمرة وليست قراراً يتم اتخاده مرة واحدة في السنة أو عند وجود مشكل إنتاجي كما قد يتبادر إلى الذهن كما تجدر الإشارة إلى أن هذا النوع من التخطيط له العديد من المسميات مثل الجدولة الإجمالية، تخطيط الإنتاج الإجمالي ، تخطيط الإنتاج أو مشكلة تسوية الإنتاج[1].

ت. التخطيط قصير الأجل (جدولة الإنتاج): عادة ما تكون الفترة الزمنية للتخطيط قصير الأجل لمدة شهر أو أسبوع أو يوم وحتى ساعات ودقائق وتتضمن تفاصيل جدولة العمليات ويطلق عليها أيضا بجدولة الإنتاج لأنها تتضمن تخصيص الموارد المتاحة وتعتمد على التقديرات السابقة في مرحلة التخطيطين بدأ بتخطيط الطاقة مرورا بالتخطيط المتوسط الأجل، كما أنها يجب أن تكون من الناحية العملية والمنطقية متطابقة ومنسجمة تماما مع الخطط طويلة الأجل، حيث أن هذا النوع من التخطيط إذا وضع دون الأخذ بعين الاعتبار الخطط طويلة الأجل فعادة ما تعرقل وتعطل في إنجازها ذلك أنها تحدد نطاق القيود التي يتعين مراعاتها عند إعدادها[2].

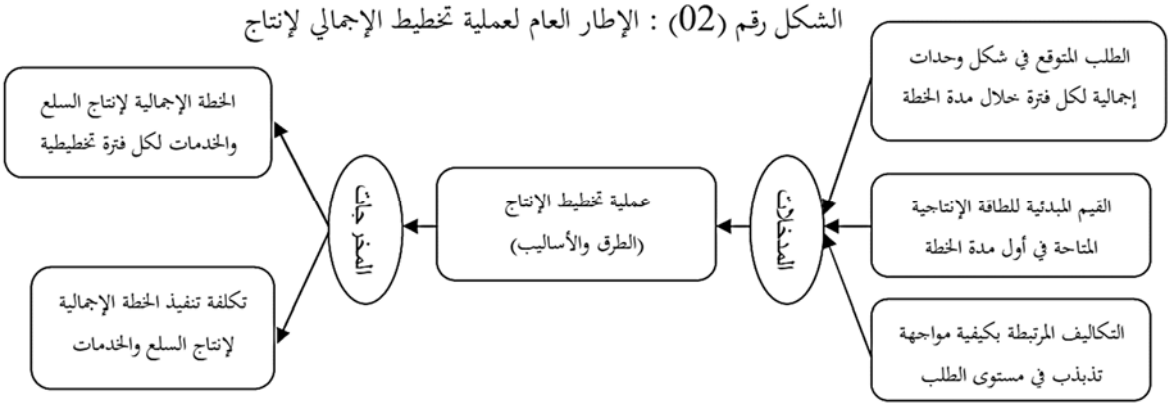
3. الإطار العام لعملية التخطيط الإجمالي لإنتاج:

لقد بين كل من **Peters & oliva** إطاراً عام لقيام عملية التخطيط الإجمالي للإنتاج والتي تتكون من ثلاثة أجزاء رئيسية متمثلة في المدخلات ثم الأسلوب أو طريقة عملية تخطيط الإنتاج وأخيرا المخرجات، والشكل التالي يوضح هذه الإجراءات:

[1] محمد الحناوي، محمد ماضي. *بحوث العمليات في تخطيط ومراقبة الإنتاج*. الاسكندرية: الدار الجامعية، 2006. ص228.

[2] اسماعيل ابراهيم جمعة و آخرون، "المحاسبة الإدارية و نماذج بحوث العمليات في اتخاذ القرارات"، الدار الجامعية طبع- نشر- توزيع- الاسكندرية، ص:28.

الشكل رقم (02) : الإطار العام لعملية تخطيط الإجمالي لإنتاج



المصدر: محمد صالح الحناوي، محمد توفيق ماضي، مرجع سبق ذكره، ص 232

4. طرق التخطيط الإجمالي للإنتاج:

تختلف طرق التخطيط الإجمالي لتخصيص الطلب على الفترات الإنتاجية من حيث الفروض التي تقوم عليها البدائل الممكنة وتكاليفها، كذلك فإن الطرق أيضاً تختلف في إعطاءها نتائج مثلى في ضوء الفروض الموضوعة لذلك نجد أن هذه الطرق تتفاوت من حيث الدقة ومدى الاعتماد عليها، بناءً على هذا سوف نحاول وبشكل مختصر التطرق أهم هذه الطرق التي يمكن أن تستخدم لأغراض التخطيط الإجمالي للإنتاج وذلك كما يلي[1]:

أ) **الطريقة البسيطة:** تعتمد هذه الطريقة على التقدير الشخصي فهي غير كمية، فقد يلجأ لها في حالة عدم توفر المعلومات اللازمة لإعداد الخطة بالطرق الأخرى أيضاً مع مراعاة عامل الوقت، حيث تعتمد على نفس الخطة في الفترة السابقة مع إجراء تعديل بالزيادة أو النقصان لمواجهة تقلبات الطلب الجديدة وإذا لم تكن الخطة السابقة قريبة إلى الخطة المثلى فإن المؤسسة سوف تعرض نفسها إلى مشاكل معينة نتيجة اتخاذ الكثير من القرارات غير السليمة لأن إتباع هذه الطريقة في التخطيط يقود إلى إعداد خطة غير دقيقة بسبب الصراعات الموجودة بين الإدارات المختلفة داخل المؤسسة.

ب) **الطريقة البيانية:** وهي أكثر الطرق استخداماً لأنه من السهل فهمها وتطبيقها وبشكل أساسي فإن إعداد الخطة بموجب هذه الطريقة يعتمد على عدد قليل من المتغيرات مما يسمح للمخطط بمقاربة الطلب المتنبئ به والطاقة المتاحة، وبموجب هذه الطريقة يتم اعتماد الخطأ والصواب

[1] حسن التميمي. *إدارة الإنتاج والعمليات (مدخل كمي)*. عمان: دار الفكر الجامعي للطباعة والنشر، 1999. ص480.

حيث لا توجد هناك ضمانات لأن تكون خطة الإنتاج مثالية، وهي تتطلب فقط عمليات حسابية بسيطة يمكن أن يقوم بها أي موظف يتحكم في مبادئ وأسس التخطيط، وبشكل عام هناك خمس خطوات يمكن اتباعها في هذه الطريقة وهي:

- ◈ تحديد الطلب الإجمالي على الإنتاج لكل فترة تخطيطية
- ◈ تحديد ماذا تكون عليه الطاقة الإنتاجية في حالة العمل الاعتيادي، وفي حالة الاحتفاظ بنفس القوى العاملة الحالية واللجوء إلى العمل الإضـــافي أو حالة تغييرها واللجوء إلى تعيين أو تسريح عمال ولكل فترة
- ◈ إيجاد تكاليف العمل وتكاليف العمل الإضـــافي وتكاليف تعيين عمال جدد أو تكاليف تسريح العمال الحاليين وتكاليف التعاقد الفرعي وهذا كله حسب الاستراتيجية المتبعة في إعداد الخطة الإجمالية.
- ◈ الأخذ بعين الاعتبار الأهداف والسياسات والبرامج التي يمكن تطبيقها في هذه الخطة.
- ◈ إعداد خطط بديلة وتطويرها مع تحديد تكاليفها الإجمالية لتســهيل عملية المفاضـــلة في الحالات الاضطرارية.

ت) **الطريقة الرياضية:** كانت الطريقة البيانية تستخدم بشكل واسع في التخطيط الإجمالي للإنتاج وهذا قبل التقدم الذي شهدته الأساليب الرياضية في هذا المجال حيث ظهرت مجموعة من الأساليب لمعالجة مشكلة التخطيط الإجمالي للطاقة الإنتاجية إذ تعتبر البرمجة الخطية إحدى أهم هذه الطرق ذلك أنها تمكن من الوصول إلى حلول مثلى في ظل ارتباط كل التكاليف بالبدائل الإنتاجية الممكنة والمتاحة في صورة خطية وبالتالي فهي لا تهمل أي بديل من البدائل المتاحة لحل المشكلة ضمن هدف معين سواء أكان تدنية (تكاليف، قوى عاملة، الوقت غير المستغل،...) أو تعظيم (أرباح، الجودة، تعظيم استغلال العمالة، استغلال المواد الأولية،...).

5. الصيغة الرياضية لنموذج البرمجة الخطية للتخطيط الإجمالي للإنتاج:

توصـــل الباحثون في مجال التخطيط الإجمالي للإنتاج إلى العديد من النماذج التي يمكن استخدامها لصياغة خطط إنتاج إجمالية والتي تعد البرمجة الخطية من الأدوات المناسبة لإعداد خطط إنتاج إجمالية عندما تكون علاقة الإنتاج وتكاليفه خطية حيث يعتبر نموذج Nahmias الأساس الذي انبثقت منه بقية نماذج البرمجة الخطية التي جاءت بعده والتي لها علاقة بالتخطيط

الإجمالي للإنتاج والتي تسعى إلى إيجاد حلول لهذه الأخيرة لكنه يقتصر في برمجيته على بعض التكاليف دون الأخرى مثل تكاليف الإنتاج، تكاليف التخزين وأيضـــاً تكلفتي التوظيف والتســـريح لهذا سنقوم في هذا الجزء بعرض مختلف مخاطر صياغة هذا النموذج وذلك كما يلي[1]:

1) تعريف معلمات ومتغيرات النموذج: يأخذ النموذج في الاعتبار التكاليف التالية والتي تمثل معاملات دالة الهدف وتتمثل معلمات النموذج في العناصر التالية:

Ch: تكلفة توظيف عامل

Cf: تكلفة تسريح عامل

Ci: تكلفة الاحتفاظ بالمخزون للوحدة خلال الفترة

Cr: تكلفة تصنيع للوحدة بالزمن النظامي

Co: تكلفة الإنتاج الإضافي لتصنيع وحدة في الزمن الإضافي

Cu: تكلفة الوقت غير المستغل لوحدة الإنتاج

Cs: تكلفة التعاون الفرعي لكل وحدة منتجة

بالإضـــافة إلى هذه المعلمات هناك بيانات يجب توفرها للنموذج خلال فترة التخطيط الكلية وهي مقادير حسابية يجب حسابها قبل البدء في مرحلة حل النموذج وهي تتضمن المعلومات التالية:

Nt: عدد أيام الإنتاج لكل فترة t

K: عدد الوحدات المجمعة للإنتاج لكل عامل باليوم

Io: المخزون الابتدائي في بداية الفترة التخطيطية

Wo: العمالة الجاهزة في بداية مدة التخطيط

Dt: تقدير الطلب على المنتجات خلال الفترة t

[1] فريد عبد الفتاح زين الدين. *تخطيط ومراقبة الإنتاج (مدخل إدارة الجودة)*. الاسكندرية: الدار الجامعية، 1997. ص197.

بينما يرتكز النموذج على المتغيرات الأساسية التالية:

Wt: مستوى العمالة في الفترة t

Pt: مستوى الإنتاج في الفترة t

It: مستوى المخزون في الفترة t

Ht: عدد العمال الذين يتم تعيينهم في الفترة t

Ft: عدد العمال الذين يتم تسريحهم في الفترة t

Ot: عدد الوحدات المنتجة في الزمن الإضافي بالفترة t

Ut: عدد الوحدات غير المنتجة في الوقت العادي في الفترة t

St: عدد الوحدات المنتجة بالتعاون الفرعي في الفترة t

2) الصياغة الرياضية للنموذج:

تعتمد الصياغة الرياضية للنموذج على دالة الهدف التي يجب تدنيتها وأيضاً القيود المفروضة والتي تكون إما على شكل معادلات، متراجحات أو خليط بينهما بالإضافة إلى هذين الركيزتين في الصياغة هناك شرط آخر والمتمثل في عدم السلبية والذي نقصد به استبعاد القيم السالبة نظراً لعدم وجود تفسير لها وبالتالي فالصياغة الرياضية للنموذج تكون كما يلي[1]:

دالة الهدف: إن الهدف هو تخفيض تكاليف الإنتاج على المدى المتوسط وبالتالي تكون صياغة دالة الهدف كما يلي:

$$Z_{min} = \sum_{i=1}^{t} (C_h H_i + C_f F_t + C_i I_t + C_p P_t + C_o O_t + C_u U_t + C_s S_t)$$

[1] طويطي مصطفى. *الجودة والتخطيط الاجمالي للإنتاج في المؤسسات المصرفية باستخدام النماذج الرياضية والأساليب الاحصائية (مذكرة لنيل الماجستير في العلوم الاقتصادية تخصص بحوث العمليات وتسيير المؤسسات)*. عمل غير منشور: جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان، 2010. ص74.

حيث t تمثل عدد الفترات التخطيطية

أما بالنسبة للقيود المتعلقة بالنموذج فهي كالتالي:

القيود المتعلقة باليد العاملة:

$$W_t = W_{t-1} + H_t - F_t$$

القيود المتعلقة بالاحتفاظ بالوحدات المنتجة:

$$I_t = I_{t-1} + P_t + S_t - D_t$$

القيود المتعلقة بالإنتاج:

$$P_t = K.N_t.W_t + O_t - U_t$$

b_t, B_t: تمثل مستوى مخزون الأمان والحد الأقصى له على التوالي.

شرط عدم السلبية:

$$H_t, F_t, I_t, O_t, U_t, S_t, W_t, P_t \geq 0$$

6. صياغة نموذج برمجة أهداف خاص بالإنتاج:

ترتكز الصياغة الرياضية لنموذج البرمجة بالأهداف على عدة مراحل أساسية هي:

1- تحديد جميع الأهداف التي يتم من خلالها اختيار الحل المناسب للمسألة.

2- تحديد القيم المستهدفة والتي تمثل مستويات الطموح المراد تحقيقها بالنسبة لكل هدف على حدى.

3- ترتيب الأهداف وإعطاؤها الأولوية حسب درجة أهميتها.

4- تحديد الانحرافات (الموجبة والسالبة) لهذه القيم المستهدفة.

5- تصغير المجموع المرجع لهذه الانحرافات.

إن أول صياغة لنموذج البرمجة بالأهداف كانت سنة 1961 من طرف Charnes Cooper وهي على الشكل التالي:

دالة الهدف: $\boldsymbol{Mini} \sum_{i=1}^{n} \left| \sum_{j=1}^{m} \boldsymbol{a_{ij} X_j} - \boldsymbol{b_i} \right|$

قيد الهدف: $\sum_{j=1}^{m} \boldsymbol{a_{ij}}. \boldsymbol{X_j} - \boldsymbol{\delta_i^+} + \boldsymbol{\delta_i^-} = \boldsymbol{b_i}$

القيود الأصلية: $\boldsymbol{C_x \leq B}$

قيود عدم السلبية: $\boldsymbol{X_j \geq 0}\ (\boldsymbol{j = 1, \dots, m})$

$$(\boldsymbol{\delta_i^+ + \delta_i^-}) \geq \boldsymbol{0}\ (\boldsymbol{i = 1, \dots, n})$$

حيث:

$\boldsymbol{b_i}(\boldsymbol{i - 1, \dots, n})$: مستوى الطموح من أجل الهدف i

$\boldsymbol{X_j}(\boldsymbol{j = 1, \dots, m})$: متغيرات القرار.

$\boldsymbol{a_{ij}}$: معاملات متغيرات القرار.

$\boldsymbol{\delta_i^+}$: الانحراف الموجب على مستوى الطموح.

$\boldsymbol{\delta_i^-}$: الانحراف السالب على مستوى الطموح.

C: مصفوفة المعاملات المتعلقة بالقيود والموارد المتاحة. $\boldsymbol{C = [m, k]}$

B: شعاع العمود للكميات المتاحة. $\boldsymbol{B = (B_1, B_2, \dots, B_K)}$

دالة الهدف:

$$\boldsymbol{Mini\ Z = \sum_{i=1}^{n} (\delta_i^+ + \delta_i^-)}$$

قيود الأهداف:

$$\boldsymbol{\sum_{j=1}^{m} a_{ij}.X_j - \delta_i^+ + \delta_i^- = b_i}$$

قيود الموارد المتاحة:

$$\boldsymbol{C_x \leq B}$$

قيود عدم السلبية:

$$\boldsymbol{X_j \geq 0\ (j = 1, \dots., m)}$$

$$\boldsymbol{(\delta_i^+ + \delta_i^-) \geq 0\ (i = 1, \dots., n)}$$

ملاحظة:

الانحرافات $\boldsymbol{\delta_i^+, \delta_i^-}$:

$\boldsymbol{\delta_i^+}$: حالة تخطي الهدف المحدد.

$\boldsymbol{\delta_i^-}$: عدم الوصول إلى الهدف المحدد.

$$\boldsymbol{\delta_i^+ = \frac{1}{2}\left[\left|\sum_{j=1}^{m} a_{ij}.X_j - b_i\right| + (\sum_{j=1}^{m} a_{ij}.X_j - b_i\right]}$$

$$\delta_i^- = \frac{1}{2}\left[\left|\sum_{j=1}^{m} a_{ij}.X_j - b_i\right| - (\sum_{j=1}^{m} a_{ij}.X_j - b_i)\right]$$

مجموع الانحرافات: $\delta_i^+ + \delta_i^- = \sum_{j=1}^{m}\left|a_{ij}.X_j - b_i\right|$

جداء الانحرافات: $\delta_i^+ \times \delta_i^- = 0$

الانحرافات غير المرغوب فيها على مستوى دالة الهدف:

يتوقف هذا الانحراف حسب مميزات كل هدف فمثلاً:

- في حالة هدف الربح فإن الانحراف غير المرغوب فيه هو الانحراف السالب δ_i^- الذي يظهر على مستوى دالة الهدف.
- في حالة هدف التكلفة فإن الانحراف غير المرغوب فيه هو الانحراف الموجب δ_i^+ الذي يظهر على مستوى دالة الهدف.

لفهم هذه الانحرافات نفترض المثال التالي:

لمؤسسة أهداف محددة هي:

الهدف الأول:

$$\sum_{j=1}^{m} a_{1j}.X_j - \delta_1^+ + \delta_1^- = b_1$$

تريد المؤسسة تحقيق قيمة b_1 أي (=).

الهدف الثاني:

$$\sum_{j=1}^{m} a_{2j}.X_j - \delta_2^+ + \delta_2^- = b_2$$

تريد المؤسسة تحقيق b_2 على الأقل ($\geq$)

الهدف الثالث:

$$\sum_{j=1}^{m} a_{3j}.X_j - \delta_3^+ + \delta_3^- = b_3$$

تريد المؤسسة تحقيق b_3 على الأقل ($\leq$)

صياغة هذه الأهداف في نموذج البرمجة بالأهداف تكون كالتالي:

دالة الهدف:

$$Mini\ Z = \sum_{i=1}^{n} (\delta_i^+ + \delta_i^-) + \delta_2^- + \delta_3^+$$

تحت القيود:

$$\sum_{j=1}^{m} a_{1j}.X_j - \delta_1^+ + \delta_1^- = b_1$$

$$\sum_{j=1}^{m} a_{2j}.X_j - \delta_2^+ + \delta_2^- = b_2$$

$$\sum_{j=1}^{m} a_{3j}.X_j - \delta_3^+ + \delta_3^- = b_3$$

$$X_j \geq 0$$

$$(\delta_i^+ + \delta_i^-) \geq 0\ (i = 1, 2, 3)$$

المبحث الثالث: القرارات الادارية المتعلقة بالمخزون

1. أهمية المخزون بالنسبة للمؤسسة:

تحتفظ المؤسسات مهما كان نوعها ببضائع ومواد تساعدها على استمرار نشاطها دون توقف، الأمر الذي يتطلب وجود مخزون. وتظهر أهمية المخزون في النقاط التالية[1]:

1- يمثل المخزون نسبة مرتفعة من إجمالي حجم الأموال المستثمرة في المشروع.

2- نظرا للحجم الكبير الذي يمثله المخزون من إجمالي حجم الأموال المستثمرة، فإنه يؤثر على اقتصاديات المشروع حيث تمثل تكلفة الاحتفاظ بالمخزون نسبة مرتفعة لا يستهان بها

3- عندما تكون هناك سياسة واضحة للمخزون مبنية على أسس علمية فإن هذا من شأنه تخفيض حجم الاستثمارات في موجودات المخازن إلى الحد الذي يسمح باستمرار العملية الإنتاجية ولا يكون هناك فائض في المخزون أي تحقيق التوازن بين متطلبات العملية الإنتاجية وبين ما هو موجود بالمخازن.

4- نظراً لارتباط إدارة المخزون بمختلف الإدارات الأخرى الموجودة في نفس المشروع، فإن حجم المخزون وارتفاع تكاليف الاحتفاظ به يؤثر على إجمالي التكاليف الكلية للإنتاج، وبالتالي، على تكلفة السلع المزمع تسويقها لعملاء المشروع وبالتأكيد على أسعارها النهائية، الأمر الذي يؤثر على استمرار الاحتفاظ بعملاء المشروع وقطاعاته التسويقية.

5- تعتبر الموسمية سببا للتخزين، فبعض احتياجات المشروع تتوفر في موسم معين (مثلا المواد الزراعية) بينما يجري استخدامها في الإنتاج طوال العام الأمر الذي يتطلب تخزين احتياجات الإنتاج طوال العام. ومن ناحية أخرى قد يتم الإنتاج خلال فترة معينة أو موسم معين بينما يحتاج السوق إلى هذه المنتجات طوال العام مما يستدعي تخزين هذه المنتجات طوال العام لإمداد السوق باحتياجاته.

[1] مرجان سليمان محمد. *بحوث العمليات*. ليبيا: دار الكتب الوطنية، 2002. ص212.

5- نظراً لأن المخزون أقل الأصـول سـيولة فإن الأخطاء المتعلقة بإدارته لا يمكن معالجتها بســـرعة وســـوء الإدارة إذا زاد عن حده في هذا المجال فقد يؤدي ذلك إلى حمـاية المشـروع.يحقق المخزون عامل الأمان بالنسـبة لاسـتمرار عملية الإنتاج بالمشـروع في الدوران، حيث يكفل المخزون أرصــدة المواد والســلع والمهمات وقطع الغيار التي تحقق هذا الأمان.

2. إدارة المخزون وقراراته:

مفهوم إدارة المخزون: تعرف إدارة المخزون بأنه النشـاط الذي يتم بمقتضـاه اسـتخدام الأسـاليب العلمية في تحديد كمية المواد الأولية، البضاعة نصف المصنعة وكذلك البضاعة المصنعة، وبما يضمن تلبية متطلبات وظروف التشغيل وطلبات الزبائن، بأقل تكاليف ممكنة.

قرارات المخزون: إن مدراء أقسام الشراء والمخزون مكلفين باتخاذ ومتابعة القرارات الأساسية التي ســتؤثر على مســتوى خدمة المخزون وتكلفته، ومن هنا نجد أن أهم القرارات المتعلقة بتســيير المخزون تتمحور حول الأسئلة الأربعة التالية [1]:

1. متى يتم تسليم الطلبية؟

والإجابة على هذا السـؤال تكون بمعرفة فيما إذا كانت الطلبية تسـلم دوريا (شـهريا، أسـبوعيا،...) أو تتم عندما يصل مستوى المخزون إلى حد معين.

2. كم نطلب؟

بمعنى معرفة الحجم الأمثل للطلبية ومعرفة فيما إذا كان من الأفضــــل الاســــتفادة من عروض الموردين كالخصومات في الكمية.

3. من أين يتم استقدام الطلبية؟

ويتم إجابة عليه من خلال البحث عن المورد الأمثل ومعرفة هل من أفضـل استقدام طلبية جاهزة أو تصنيعها داخل المؤسسة.

4. ما هي خدمات الإمداد المناســبة؟ بمعني كيف يتم شــراء وتخزين الطلبية من خلال معرفة وسائل النقل المثلى لشحن البضاعة وكيف يتم توزيع البضائع على مختلف المستودعات.

.

[1] خليل محمد العزاوي، "إدارة اتخاذ القرار الإداري"، دار كنوز المعرفة للنشر و التوزيع، الطبعة الأولى، ٢٠٠٦، ص:٢١.

3. مفهوم، تصنيف ومكونات النماذج الكمية لإدارة المخزون:

- **مفهوم النموذج:** يعرف النموذج على أنه تمثيل أو تجريد لشـــيء أو ظاهرة معينة لواقع حقيقي، والنموذج الجيد هو الذي يعرض بدقة الخواص الرئيسية لكيان الذي يمثلها، فالنموذج يمثل تجريد للواقع والغرض منه هو الحصول على معلومات خاصة فيما يتعلق بالظاهرة[2].

- **تصنيف النماذج الكمية لإدارة المخزون:**

من الملاحظ في أدبيات الإدارة العلمية للمخزون أن هناك تصنيفات كثيرة لنماذج المخزون، وربما يعود ذلك لتعدد المعايير التي تم على أساسها تصنيف نماذج الكمية لإدارة المخزون، ومن بين أهم هذه المعايير نجد[3]:

[1] طبيعة الطلب: ويمكن أن يكون الطلب بكميات ثابتة خلال مدة معينة أو كميات متغيرة خلال فترة زمنية ثابتة ويتم تصنيف النماذج وفقا لهذا المعيار إلى:

أ) نماذج محددة: وهي النماذج التي يكون فيها الاستهلاك (الطلب) معلوما وتنقسم إلى قسمين:

ب) النماذج الساكنة: وهي النماذج التي يكون فيها الاستهلاك ثابتا مع الزمن.

ج) النماذج الديناميكية المتحركة): وهي النماذج التي يتغير فيها الاستهلاك مع الزمن.

د) النماذج العشوائية: في هذه النماذج يكون الاستهلاك متغيرا عشوائيا، وهذه النماذج تنقسم بدورها إلى نماذج عشوائية مستقرة وغير مستقرة.

هـ) النماذج العشـوائية المسـتقرة: في هذه النماذج يكون الاسـتهلاك متغيرا عشـوائيا ذو توزيع احتمالي معروف ولكنه غير متغير مع الزمن.

و) النماذج العشوائية غير المستقرة: في هذه النماذج يكون الاستهلاك متغيراً عشوائياً ذو توزيع احتمالي معروف ولكنه متغير مع الزمن.

[2] عدد المواد(البضاعة): عند الاحتفاظ بمخزون متكون من عدة بضائع أصناف فإن تكاليف المشـتركة وكذا القيود عادة ما تتداخل، ومن ثم ليس من المسـتغرب أن تكون نماذج إدارة المخزون المتعددة البضائع تتميز بالصعوبة.

---

[2] فريد عبد الفتاح زين الدين. *تخطيط ومراقبة الإنتاج (مدخل إدارة الجودة)*. الاسكندرية: الدار الجامعية، 1997. ص197.

[3] al, Gianpaolo Ghiani et. *Introduction to logistic system planning and control*. England: John Wiley & Sons, 2004. P123.

[3] حركة المواد: المواد سريعة الحركة هي تلك التي تصنع وتباع بانتظام وتتضمن على غالبية السلع في السوق، إن المشكلة الأساسية عند إدارة مخزون المواد سريعة الحركة تتمثل في تحديد متى يتم تقديم الطلبيات ومقدار هذه الطلبية، من جهة أخرى فإن المواد بطيئة الحركة والتي تكون غالبا قطع غيار مكائن معقدة تتميز بطلب جد منخفض وحدات قليلة كل 10 أو 20 سنة. وكقاعدة فإن تصنيع قطع الغيار لعدة سنوات بعد تركيب الآلة مكلف جدا مقارنة بإنتاجها على طول مع ثمن الآلة أو شراء آلة جديدة.

لذلك فإن المشكلة الأساسية تكمن في تحديد عدد المواد التي يجب أن تنتج وتخزن في بداية أفق التخطيط

4. مكونات نماذج المخزون:

بما أن سياسة المخزون تؤثر على الربحية فإن الاختيار بين السياسات يعتمد على ربحيتها، لكن هناك تكاليف تؤثر على هدف الربحية ولذا فإن غالبية نماذج المخزون تأخذ بعين الاعتبار التكاليف التالية: (1) تكاليف شـــراء (2) تكلفة الطلبية (3) تكلفة نفاذ المخزون (4) تكلفة الاحتفاظ بالمخزون بالإضافة إلى عوامل أخرى منها الإيرادات معدل الخصم، المردود[4].

أ) تكلفة الشراء:

وهي كلفة شراء المخزون في فترة معينة (عادة سنة)، ويتم احتسابها بضرب سعر الوحدة أو كلفة الوحدة بالطلب السنوي (مجموع المخزون في كل الطلبيات في السنة)

ب) تكلفة الطلبية أو التحضير:

يقصد بتكلفة الطلبية التكاليف الناتجة عن تقديم طلب استقدام البضاعة وتكون مستقلة عن كمية البضـــاعة المطلوبة. كلما زاد عدد الطلبيات في وحدة الزمن كلما زادت تكلفة الطلبية في وحدة الزمن. عند تقدير تكلفة الطلبية يجب أخذ التكاليف التالية بعين الاعتبار[5]:

1- رواتب الموظفين في قسمي المشتريات والمحاسبة.

2- تكاليف الحصول على الموافقة لإصدار الطلبية.

3- تكاليف الاتصالات (البريد، الهاتف، الفاكس).

4- تكاليف استقبال البضاعة (تفريغ البضاعة من وسائل النقل واختبار صلاحيتها).

5- تكاليف الإشراف.

6- تكاليف الوسائل المستخدمة (الآلات)

وعادة ما تضاف التكاليف التالية: مراقبة الجودة، النقل، التوزيع، الفرز.

ت) تكاليف نفاد المخزون:

وهي التكاليف التي تنشـــأ عن عدم توافر الســـلع والمواد في حالة الطلب عليها. ومن أمثلة هذه التكاليف. والواقع أن التكاليف التي تتحملها المؤسـسـة نتيجة نفاد المخزون لا تقتصـر فقط على مقدار الخسائر التي تتحملها نتيجة لفقدان الأرباح المنتظرة، ولكنها تشمل أيضا التعويضات التي تضـطر إلى دفعها لعملائها نتيجة التأخيرها في تسليم المنتجات في التواريخ المتعاقد عليها، وهذا يؤدي بدوره إلى تأخر في توزيع المنتجات ما بين عملائها، وهذا الأمر لا يقدر بثمن. أضـف إلى ذلك أن العميل إذا جذبه منتج آخر فقلما يعود للتعامل مع المنتج الأول مرة أخرى. لذلك تضـطر كثير من المؤسـسـات لتفادي هذه النتائج إلى شـراء المنتجات من المؤسـسـات المنافسـة وتوريدها لعملائها بأسعار شرائها حتى لا تدفعهم إلى التعامل مع منافسيها[6].

وعلى الرغم من صـــعوبة قياس مثل هذا النوع من التكاليف مباشـرة فإن أغلب المشـروعات تلجأ إلى طرق وأســاليب معينة لقياس مثل هذا النوع من التكاليف كقياس الخســائر الناجمة عن فقدان عدد من المستهلكين أو فقدان جزء من دخل المبيعات الناجم عن نفاد المخزون.

ث) تكلفة الاحتفاظ بالمخزون:

المقصـــود بتكلفة الاحتفاظ بالمخزون هي تلك الكلف التي تتعلق بالمفردات المادية المخزونة في المخازن. تتطلب عملية تقدير تكلفة الاحتفاظ أخذ العناصر التالية بعين الاعتبار[7]:

1- تجميد رؤوس الأموال، وينتج ذلك عن تكديس كميات ضـخمة من البضـاعة في المخازن في حين كان الأنسـب للمؤسـسـة تجنب ذلك بتخزين كميات أقل والاسـتفادة من الأموال الإضافية في استثمارات أخرى.

2- تكاليف التخزين الناتجة عن اســتئجار المخازن وما يلزمها من خدمات كالكهرباء، تدفئة المحلات، عمال الحراسة، ...الخ.

3- تكاليف التلف، السرقة أو فساد البضاعة أو انتهاء صلاحيتها.

4- تكاليف توزيع وترتيب البضاعة داخل المخازن.

5- تكاليف إدارة المخازن التي تنتج عن عملية المراجعة المتصـــلة أو المراجعة الدورية للمخزون.

6- تكاليف التأمين.

ويتم احتساب هذه التكاليف في أغلب الأحوال على أساس نسبة مئوية من قيمة متوسط المخزون أو قيمة مطلقة تمثل تكلفة تخزين الوحدة في السنة. وترتبط هذه التكاليف بعلاقة طردية مع كمية وحجم المخزون.

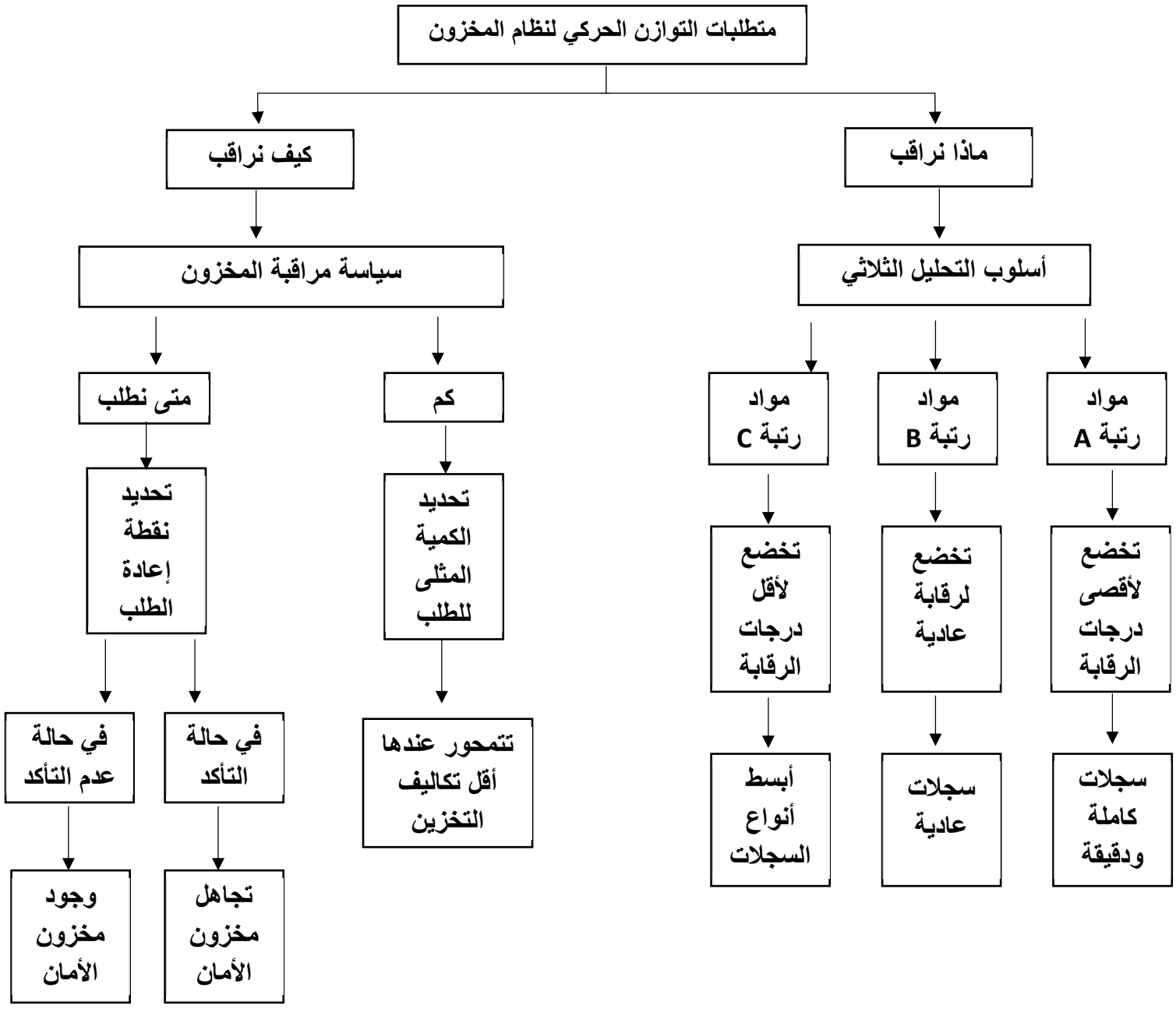
5. التوصيف اللازم لاستعمال النماذج الكمية وقرارات المخزون:

إن الشكل التالي يوضح استخدام النماذج الملاءمة للقرار تسيير المخزون المتعلقة بكمية الطلبية ومتى يتم استقدام الطلبية.

[6] عادل حسن. *التنظيم الصناعي وإدارة الإنتاج*. بيروت، لبنان: دار النهضة العربية، 1988. ص292.

[7]

الشكل رقم (3): متطلبات التوازن الحركي لنظام المخزون



المصدر: محمد سليمان مرجان، مرجع سابق، ص225

6. تحديد كمية الطلب الاقتصادية:

أ) النموذج الأساسي للكمية الاقتصادية للطلب EOQ Model:

إن الهدف الأساسي لهذا النموذج هو إيجاد حجم الطلبية الأمثل الذي يجعل التكلفة الإجمالية أقل ما يمكن، ونسمي هذا الحجم " الكمية الاقتصادية للطلب "، " Economic Order Quantity ". يستخدم هذا الحجم للإجابة على كثير من الأسئلة المتعلقة بالمؤسسة، فعلى سبيل المثال نستخدمه لمعرفة متى نقوم بطلب الكمية، أو لمعرفة المستوى الأمثل للمخزون... الخ. ويعود تاريخ وضع ودراسة هذا النموذج إلى سنة 1915 عن طريق الباحث هاريس Harris) لكن الباحثين ينسبون هذا النموذج إلى ولسن (Wilson) الذي قام بنشره في 1930 بطريقة مستقلة ودون أن يكون على علم بنتائج أبحاث هاريس[8].

ب) افتراضات هذا النموذج:

تتمثل افتراضات هذا النموذج فيما يلي:

1- الطلب معلوم وثابت (معدل الطلب ثابت).

2- هناك فترة توريد ثابتة ومحددة أي أن الفترة بين إعداد الطلبية واستلامها ثابت.

3- كلفة الوحدة الواحدة ثابتة ولا يوجد خصم كمية

4- يتم الطلب في كل مرة عندما يصل المخزون إلى نقطة إعادة الطلب.

5- الكميات المطلوبة ثابتة في كل فترة وهي تعادل الكمية الاقتصادية للطلب.

ت) بناء النموذج:

كما أشرنا سابقاً فيما يتعلق بمكونات نماذج المخزون فإن هذا النموذج يتكون من ثلاثة أنواع من التكاليف وهي تكلفة الشراء، تكلفة إعداد الطلبية وتكلفة الاحتفاظ بالمخزون.

[8] زيد البلخي، لطفي عبد القادر تاج ومسعود أحمد بونخل. *مدخل إلى نظم ضبط ومراقبة المخزون*. الرياض، المملكة العربية السعودية: جامعة الملك سعود للنشر العلمي ، 2005. ص27.

- تكلفة تقديم طلبية (N و K): بالنســـبة للتكاليف الناشـــئة عن إعداد الطلبية TOC، فيتم إيجادها عن طريق حاصـــل ضـــرب عدد الطلبيات (الدورات) N في تكلفة إعداد الطلبية الواحدة في الدورة K لأن عدد الطلبيات في الدورة الواحدة يساوي الواحد.

ويتم تعبير عنها رياضيا كما يلي:

$$\text{TOC} = \boldsymbol{N \times K}$$

حيث: N عدد الطلبيات (الدورات)، وتحسب بقسمة معدل الاستهلاك السنوي D على حجم الطلبية الواحدة Q.

$$\boldsymbol{N = \frac{D}{Q}}$$

ومنه:

$$\boldsymbol{TOC = \frac{D}{Q} \times K \ldots (2)}$$

- تكلفة الاحتفاظ بالمخزون (N و K): وهي عبارة عن حاصـــل ضـــرب تكلفة الاحتفاظ بالمخزون في الدورة في عدد الدورات (N و K). وتكلفة الاحتفاظ بالمخزون في الدورة = تكلفة الاحتفاظ بوحدة بضـاعة (N و K) X متوسـط مسـتوى المخزون في الدورة X طول الدورة.

- الدورة التخزينية: وتعرف على أنها الفترة الزمنية التي تبدأ لحظة وصـــول الطلبية وتنتهي لحظة وصول الطلبية التالية. ويتم حساب طول الدورة وفق العلاقة التالية:

$$\boldsymbol{\frac{Q}{D} = (T)} \text{ طول الدورة}$$

متوسط المخزون: يعرف متوسط المخزون خلال دورة تخزينية بأنه يساوي:

$\boldsymbol{\frac{1}{2}}$ (مقدار المخزون في بداية الدورة التخزينية + مقدار المخزون في نهاية الدورة التخزينية). وبما أن النموذج السـابق يفترض أن معدل الطلب على المخزون معروف وثابت، إذن فالحد الأعلى للمخزون يساوي Q. والحد الأدنى يساوي صفر لعدم وجود مخزون الأمان له

وبالتالي متوسط المخزون $\frac{Q}{2} = (0 + Q)\left(\frac{1}{2}\right) = I$

فإن تكلفة التخزين في الدورة = $\frac{hQ^2}{2D} = \frac{Q}{D} \times \frac{Q}{2} \times h$

ومنه تكلفة الاحتفاظ بالمخزون (ف وز):

$$THC = \frac{hQ^2}{2D} \div T = \frac{hQ}{2}$$

تكلفة الشراء (ف و ز): وهي عبارة عن حاصل ضرب تكلفة الشراء في الدورة في عدد الدورات (ف وز). وتكلفة الشراء في الدورة = تكلفة شراء وحدة بضاعة X عدد الوحدات المشتراة في الدورة.

$$OP = Q \times P$$

ويعبر عن تكلفة الشراء (ف و ز) رياضياً:

$$TPC = N \times PQ$$

وأخيرا يمكن حســـــاب التكـاليف الكليـة للمخزون TC وهي عبـارة عن مجموع التكـاليف المرتبطـة بالمخزون وتضم كلا من التكاليف الناشئة عن الاحتفاظ بالمخزون مضافا إليها التكاليف الناشئة عن إعداد الطلبيات وتكلفة الشراء. وبذلك تكون:

TC =TOC +THC +TPC

$$TC = \frac{D}{Q} \times K + \frac{Q}{2} + PD \ldots (3)$$

الفصل الرابع

الجانب التطبيقي

مقدمة:

تعد الشركة محل الدراسة وهي شركة سكر للصناعات الدوائية واحدة من بين شركات مجموعة سكر التي تعتبر من اوائل الشركات في الجمهورية العربية السورية وهي مجموعة شركات عائلية تاسست في بداية القرن العشرين وتمارس عدة انشطة تجارية وصناعية وخدمة ومصرفية .

تأسست شركة سكر للصناعات الدوائية في ريف دمشق عام 2008 وبدأت بانتاج وبيع الكريمات والمراهم الدوائية التي تعالج الامراض الجلدية والوقائية التي تقي من أشـــعة الشـــمس والعوامل الجوية والتجميلة المستخدمة للوجه والجسم.

1. حل مشكلة تعظيم تابع حجم الانتاج في شركة سكر وفق البرمجة الخطية

لقد وجد الباحث من خلال دراسة استطلاعية اجراها على شركة سكر للصناعات الدوائية بانه لا يتم استغلال كافة الطاقات الانتاجية المتاحة لديها من مباني والات وتجهيزات وعمال ومواد.

ان شركة سكر للصناعات الدوائية حائزة على ترخيص من الشركة الاميركية للعناية الصحية وهي مختصة بصناعات الكريمات الدوائية لمعالجة الامراض الجلدية

وجد الباحث ان هنالك تعطل في تشـــغيل الآلات والعمال وذلك يؤدي الى ارتفاع تكلفة الوحدة المنتجة وان حل هذه المسألة يأتي من خلال تعظيم حجم الانتاج

وتقوم الشـــركة بتصـــنيع ثلاث انواع من العلامات التجارية وكل علامة تجري فيها العديد من الاصناف حيث تتمتع كل علامة تجارية بصفات معينية وفيمايلي جدول بالعلامات التجارية

جدول رقم 1 العلامات التجارية المنتجة في شركة سكر

رقم العلامة التجارية	اســـم العلامة التجارية	توصيف العلامة التجارية
1	MMT	مجموعة منتجات طبية دوائية ذات اثر علاجي وهي كريمات ومراهم توضع على الجلد والبشرة
2	F&F	مجموعة منتجات وقائية وهي كريمات ومراهم توضـــع على الجلد والبشـــرة لحمايته من كافة العوامل ذات الاثر الســـلبي الموجودة في الطبيعة
3	PRESUN	مجموعة منتجات وقائية وهي كريمات توضـــع على البشـــرة للوقاية من اشعة الشمس

لقد وجد الباحث انه من الممكن اجراء الدراسة على المجموعة الثانية وذلك للاسباب التالية والتي تخص عام 2018 وهو العام الذي استخلصت منه جميع البيانات – توفر كافة المعلومات اللازمة للدراسة

– موافقة الشركة وتعاونها بتزويد الباحث بهذه المعلومات

– الوزن النسبي الجيد لهذه المجموعة بين المجموعات الثلاث والمقصود هنا بالوزن النسبي اي نسبة استغلال هذه المجموعة من المنتجات من كافة الطاقات المتاحة داخل الشركة من مباني والالات ومواد وعمال وفيمايلي جدول يوضح الوزن النسبي

جدول رقم 2 الاوزان النسبية لانتاج العلامات التجارية في شركة سكر

رقم العلامة التجارية	اسم العلامة التجارية	الوزن النسبي العلامة التجارية
1	MMT	%40
2	F&F	%30
3	PRESUN	%30
	المجموع	%100

تحتوي المجموعة الثانية العديد من المنتجات والجدول ادناه يوضح اسم المنتج والرمز المعطى له لتكوين تابع حجم الانتاج

جدول رقم 3 اسماء المنتجات المستخدمة في الدراسة

رقم المنتج	اسم المنتج	رمز المنتج بالقطعة
1	F&F Sun	X1
2	F&F Sun sensitive	X2
3	F&F Ultra care	X3

الطاقة الانتاجية المتاحة والانتاج الفعلي:

ان خط الانتاج الموجود في الشركة معد لانتاج مليون قطعة سنويا وذلك خلال وردية واحدة، ان الدراسة ستتم ايضا باعتبار ان ورديات التشغيل هي وردية واحدة صباحية وذلك للاعتبارات التالية:

– قلة اليد العاملة الخبيرة

– صغر حجم السوق المحلي

– عدم وجود ظروف مناسبة للتصدير

ومنه تكون كمية القطع الواجب انتاجها في عام 2018 موزعة كمايلي:

جدول رقم 4 الكميات الواجب انتاجها حسب خطة الشركة

رقم العلامة التجارية	اسم العلامة التجارية	الوزن النسبي العلامة التجارية	الكمية الواجب انتاجها
1	MMT	%40	400000
2	F&F	%30	300000
3	PRESUN	%30	300000
	المجموع	%100	1000000

لكن الانتاج الفعلي كان موزع على الشكل التالي:

جدول رقم 5 الانتاج الفعلي في شركة سكر عام 2018

رقم العلامة التجارية	اسم العلامة التجارية	الكمية المنتجة فعليا
1	MMT	146527
2	F&F	101236
3	PRESUN	99788
	المجموع	347551

ان احد اهداف الدراسة هو تعظيم تابع الانتاج في الشركة ولكن هل يؤثر قرار تعظيم الانتاج في تكلفة حفظ مخزون المواد الجاهزة تامة الصنع وبالتالي قرار المخزون؟

سنجيب على هذا التساؤل من خلال تشكيل تابع حجم الانتاج باستخدام البرمجية الخطية وكتابة القيود والحل باستخدام جداول السيمبلكس وذلك لان عدد المتغيرات هو ثلاثة والذي يمثل عدد المنتجات المدروسة ضمن المجموعة المختارة للدراسة

اولا تشكيل تابع الانتاج

ان تابع الانتاج ممكن التعبير عنه بانه مجموع كميات المنتجات وباعتبار ان الشكل النهائي للمنتج هو قطعة وهي عبارة عن انبوب بداخله المرهم سيتم كتابة تابع الانتاج بالشكل التالي

$$Z= X1+X2+X3$$

Z: هي عدد القطع المنتجة من كافة اصناف المجموعة الثانية خلال العام

ثانيا كتابة القيود على الموارد المتاحة والمستخدمة في العملية الانتاجية:

وجد الباحث ان تكليف الانتاج يتم فقط بالاعتماد على المواد الاولية الاساسية الداخلة في عملية تصنيع المنتج

ان الجدول التالي يوضح المواد الاولية الاساسية المستخدمة في انتاج المواد الجاهزة محل الدراسة

جدول رقم 6 المواد الاولية المستخدمة في تصنيع المنتجات محل الدراسة

ID	Item
1	Water
2	Oats
3	TiO2 P
4	MCX
5	CRY
6	POLY S
7	Glycerin
8	Perfum(fresh melon)
9	Salicylic Acid
10	Perfum (Ocean)
11	Tube 25g

والجدول التالي يوضح النسب المئوية للتصنيع من كل منتج:

جدول رقم 7 النسب المئوية المعيارية من اجل تصنيع المنتجات محل الدراسة

F&F Sun			F&F Sun sensitive			F&F Ultra care		
ID	Item	%	ID	Item	%	ID	Item	%
1	Water	68	1	Water	73	1	Water	71
2	Oats	5	2	Oats	7	2	Oats	6.5
3	TiO2 P	2	3	TiO2 P	3	3	TiO2 P	3
4	MCX	7.5	4	MCX	7.5	4	MCX	7.5
5	CRY	10	5	Glycerin	6	5	Salicylic Acid	3
6	POLY S	3.5	6	Perfum(fresh melon)	3.5	6	Glycerin	5
7	Glycerin	4				7	Perfum (Ocean)	4

والجدول التالي يوضح الكميات المتاحة للاستخدام ضمن العملية الانتاجية خلال سنة الدراسة

جدول رقم 8 الكميات المتاحة للاستخدام من المواد الاولية عام 2018 في شركة سكر

ID	Item	unit	Quantity
1	Water	g	87345298
2	Oats	g	428000
3	TiO2 P	g	1370970
4	MCX	g	733690
5	CRY	g	1572940
6	POLY S	g	443890
7	Glycerin	g	779800
8	Perfum(fresh melon)	g	457000
9	Salicylic Acid	g	382960
10	Perfum (Ocean)	g	243000
11	Tube 25g	tube	331119

ان المنتج الجاهز هو عبارة عن تيوب يحوي 25 غرام من الكريم ومنه سيتم تحويل جدول النسب المئوية الى جدول الكميات الوزنية او العددية المستخدمة في الانتاج كمايلي

جدول رقم 9 الكميات المستخدمة لتصنيع المنتجات محل الدراسة

F&F Sun			F&F Sun sensitive			F&F Ultra care		
ID	Item	Quantity	ID	Item	Quantity	ID	Item	Quantity
1	Water	17	1	Water	18.25	1	Water	17.75
2	Oats	1.25	2	Oats	1.75	2	Oats	1.625
3	TiO2 P	0.5	3	TiO2 P	0.75	3	TiO2 P	0.75
4	MCX	1.875	4	MCX	1.875	4	MCX	1.875
5	CRY	2.5	5	Glycerin	1.5	5	Salicylic Acid	0.75
6	POLY S	0.875	6	Perfum(fresh melon)	0.875	6	Glycerin	1.25
7	Glycerin	1				7	Perfum (Ocean)	1
	tube	1		tube	1		tube	1

ومنه نستنتج جدول قيود المواد الاولية كمايلي:

جدول رقم 10 قيود المواد الاولية

ID	Item	X1	X2	X3	Quantity
1	Water	17	18.25	17.75	87591380
2	Oats	1.25	1.75	1.625	402240
3	TiO2 P	0.5	0.75	0.75	974350
4	MCX	1.875	1.875	1.875	971340
5	CRY	2.5	0	0	246760
6	POLY S	0.875	0	0	143380
7	Glycerin	1	1.5	1.25	795460
8	Perfum(fresh melon)	0	0.875	0	622750
9	Salicylic Acid	0	0	0.75	382896
10	Perfum (Ocean)	0	0	1	125670
11	Tube 25g	1	1	1	331119

ثالثا الحل وفق البرمجة الخطية

هنالك عدة تطبيقات يمكن الاعتماد عليها في حل مسائل البرمجة الخطية

أ – سنقوم بالحل وفق طريقة جداول السيمبلكس وباستخدام اداة ال solver من برنامج الاكسل

جدول رقم 11 طريقة حل مشكلة تعظيم الانتاج وفق البرمجة الخطية باستخدام الاكسل

			امثال دالة الهدف		
ثوابت المعادلات		قيمة دالة الهدف	1	1	1
		267029	125670	42655	98704
87591380		4687064	17.75	18.25	17
402240		402240	1.625	1.75	1.25
974350		175595.8	0.75	0.75	0.5
971340		500679.4	1.875	1.875	1.875
246760		246760	0	0	2.5
143380		86366	0	0	0.875
795460		319774	1.25	1.5	1
622750		37323.13	0	0.875	0
382896		94252.5	0.75	0	0
125670		125670	1	0	0
331119		267029	1	1	1

وفيمايلي تقرير الحل المستخرج من برنامج الاكسل

Microsoft Excel 15.0 Answer Report								
Result: Solver found a solution. All Constraints and optimality conditions are satisfied.								
Solver Engine								
Engine: Simplex LP								
Solution Time: 0.031 Seconds.								
Iterations: 3 Subproblems: 0								
Solver Options								
Max Time Unlimited, Iterations Unlimited, Precision 0.000001, Use Automatic Scaling								
Max Subproblems Unlimited, Max Integer Sols Unlimited, Integer Tolerance 1%, Assume NonNegative								
Objective Cell (Max)								
	Cell	Name	Original Value	Final Value				
	$D$2		0	267029				
Variable Cells								
	Cell	Name	Original Value	Final Value	Integer			
	$A$2		0	98704	Contin			
	$B$2		0	42655	Contin			
	$C$2		0	125670	Contin			
Constraints								
	Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack		
	$D$10		37323.125	$D$10<=$F$10	Not Binding	585426.875		
	$D$11		94252.5	$D$11<=$F$11	Not Binding	288643.5		
	$D$12		125670	$D$12<=$F$12	Binding	0		
	$D$13		267029	$D$13<=$F$13	Not Binding	64090		
	$D$3		4687064.25	$D$3<=$F$3	Not Binding	82904315.75		
	$D$4		402240	$D$4<=$F$4	Binding	0		
	$D$5		175595.75	$D$5<=$F$5	Not Binding	798754.25		

	$D$6		500679.375	$D$6<=$F$6	Not Binding	470660.625		
	$D$7		246760	$D$7<=$F$7	Binding	0		
	$D$8		86366	$D$8<=$F$8	Not Binding	57014		
	$D$9		319774	$D$9<=$F$9	Not Binding	475686		

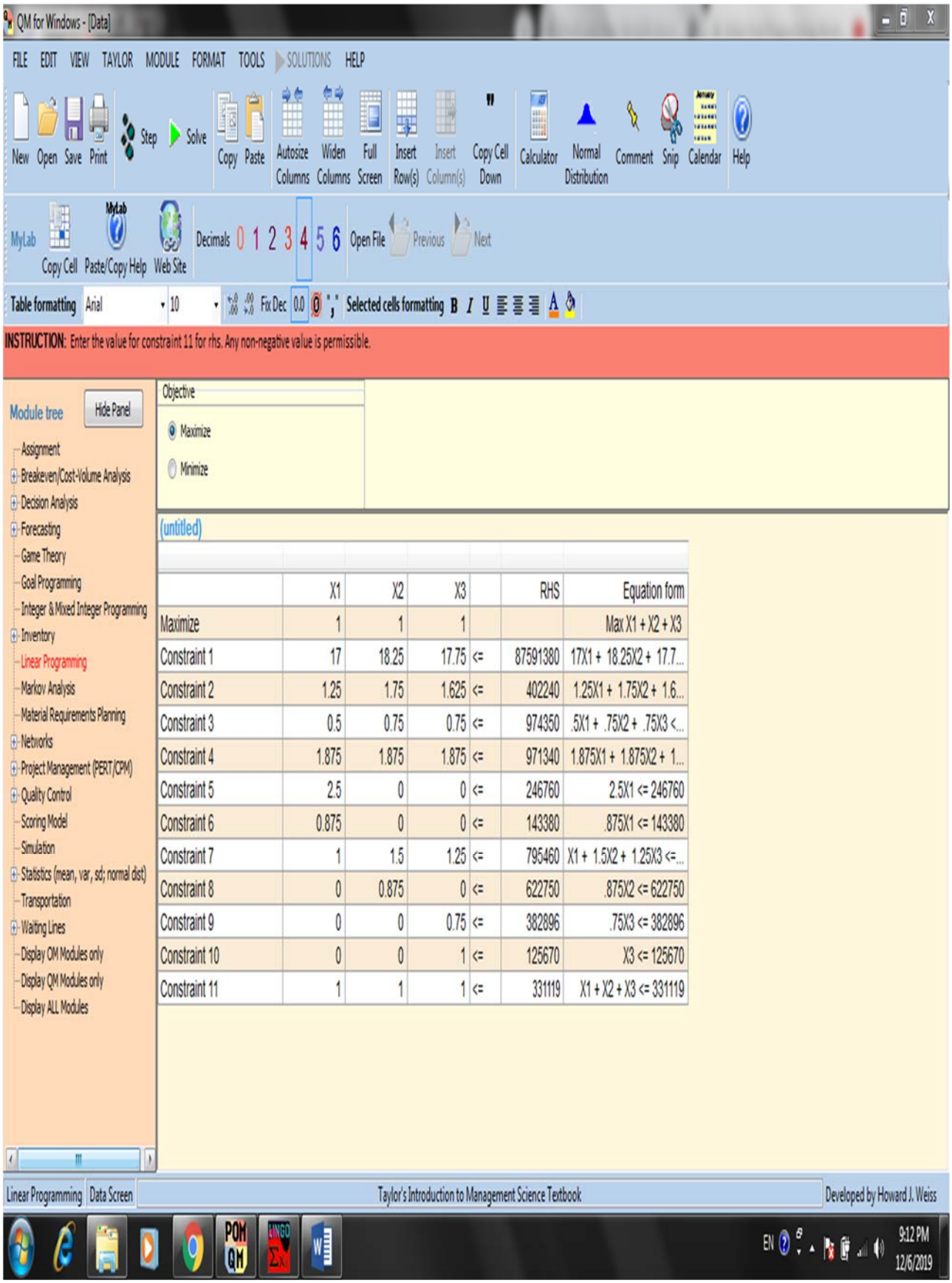
ملخص التقرير:

يوضح التقرير اصدار الاكسل المستخدم واسم الملف واسم الصفحة واسم الاداة المستخدمة(solver) وطريقة الحل باستخدام البرمجة الخطية وزمن الحل ويوضح ايضا قيمة الحل الامثل النهائية ومكان توضعها في جدول الحل بالاضافة الى قيم الحلول للمتغيرات المدروسة ومكان توضعها ويوضح ايضا كافة الكميات الباقية والمتاحة دون استخدام من بعض المواد الاولية ومنه يوضح الجدول التالي عدد القطع الواجب انتاجها والمنتج فعليا واعظم كمية ممكن انتاجها ضمن القيود الموضوعة على كميات المواد الاولية المتوفرة

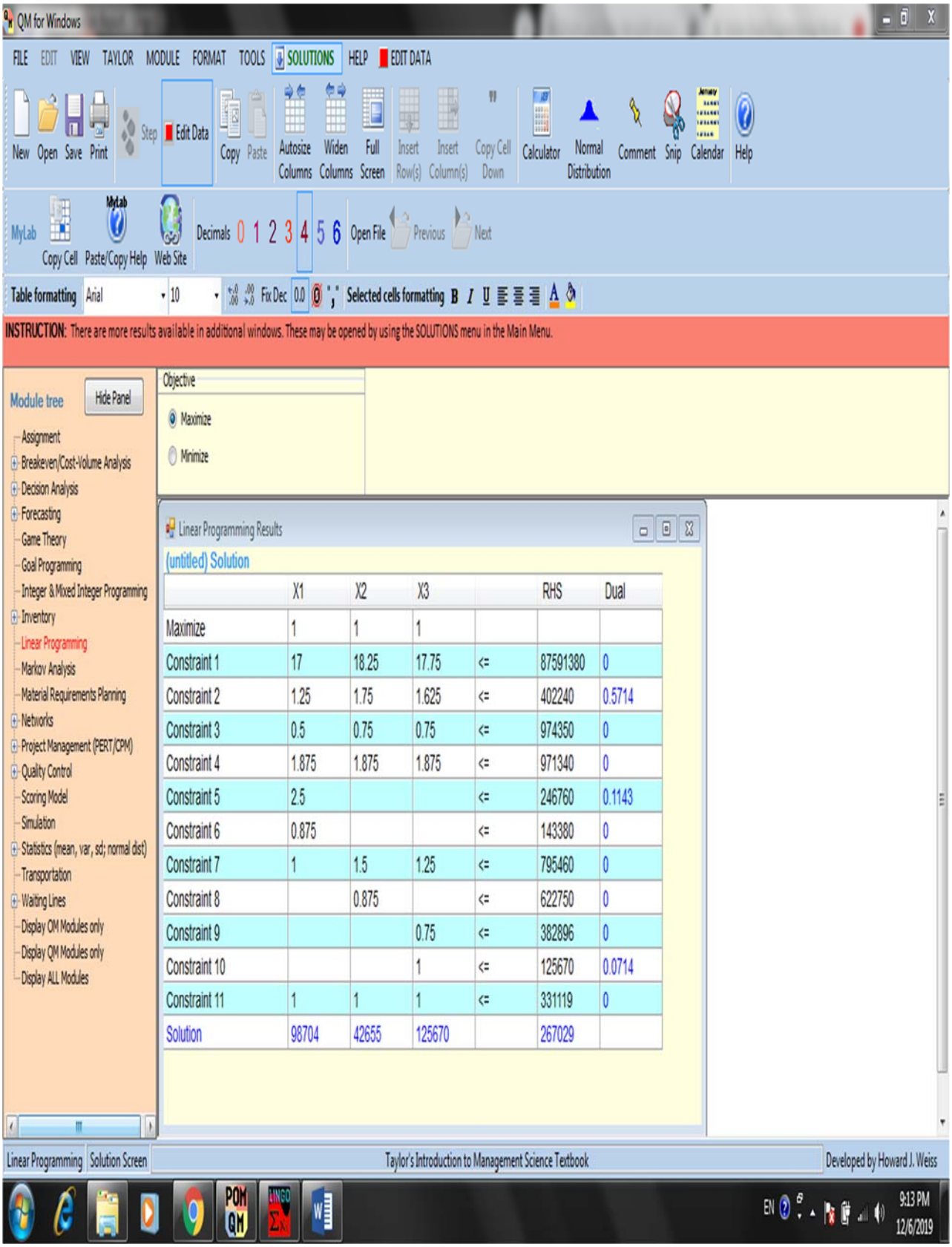
جدول رقم 12 حل تعظيم تابع الانتاج في شركة سكر وفق البرمجة الخطية باستخدام الاكسل

رمز المنتج بالقطعة	اسم المنتج	الكمية الواجب انتاجها	الكمية المنتجة فعلا	الكمية العظمى
X1	F&F Sun	100000	37476	98704
X2	F&F Sun sensitive	100000	29893	42655
X3	F&F Ultra care	100000	33867	125670
	المجموع	300000	101236	267029

ب – ايضا تم استخراج الحل باستخدام برنامج كيو ام وتوصل الباحث الى نفس النتائج كمايلي



	X1	X2	X3		RHS	Equation form
Maximize	1	1	1			Max X1 + X2 + X3
Constraint 1	17	18.25	17.75	<=	87591380	17X1 + 18.25X2 + 17.7...
Constraint 2	1.25	1.75	1.625	<=	402240	1.25X1 + 1.75X2 + 1.6...
Constraint 3	0.5	0.75	0.75	<=	974350	.5X1 + .75X2 + .75X3 <...
Constraint 4	1.875	1.875	1.875	<=	971340	1.875X1 + 1.875X2 + 1...
Constraint 5	2.5	0	0	<=	246760	2.5X1 <= 246760
Constraint 6	0.875	0	0	<=	143380	.875X1 <= 143380
Constraint 7	1	1.5	1.25	<=	795460	X1 + 1.5X2 + 1.25X3 <=...
Constraint 8	0	0.875	0	<=	622750	.875X2 <= 622750
Constraint 9	0	0	0.75	<=	382896	.75X3 <= 382896
Constraint 10	0	0	1	<=	125670	X3 <= 125670
Constraint 11	1	1	1	<=	331119	X1 + X2 + X3 <= 331119



	X1	X2	X3		RHS	Dual
Maximize	1	1	1			
Constraint 1	17	18.25	17.75	<=	87591380	0
Constraint 2	1.25	1.75	1.625	<=	402240	0.5714
Constraint 3	0.5	0.75	0.75	<=	974350	0
Constraint 4	1.875	1.875	1.875	<=	971340	0
Constraint 5	2.5			<=	246760	0.1143
Constraint 6	0.875			<=	143380	0
Constraint 7	1	1.5	1.25	<=	795460	0
Constraint 8		0.875		<=	622750	0
Constraint 9			0.75	<=	382896	0
Constraint 10			1	<=	125670	0.0714
Constraint 11	1	1	1	<=	331119	0
Solution	98704	42655	125670		267029	

2. حل مشكلة تخفيض تابع تكلفة حفظ المخزون في شركة سكر وفق البرمجة الخطية

ان اتباع نظام انتاج مستمر مع عدم وجود طلب موازي له سيؤدي الى ارتفاع تكلفة حفظ مخزون المواد الجاهزة تامة الصنع والمؤلفة من التكاليف التالية:

أ- تكلفة رأس المال المجمد:

وهي قيمة المواد المخزنة وقيمة المخازن تعتبر اموال مجمدة لا يتم تدوير الاستثمار بها بشكل مستمر .

والجدول التالي يوضح تكلفة الوحدة الواحدة المنتجة وهي مستخلصة من بيانات الشركة عام 2018

جدول رقم 1 تكلفة انتاج الوحدة الواحدة للمنتجات محل الدراسة

تكلفة الوحدة الواحدة بالليرة	اسم المنتج	رمز المنتج بالقطعة
986	F&F Sun	X1
873	F&F Sun sensitive	X2
918	F&F Ultra care	X3

ب-تكلفة التخزين:

وهي تكلفة تشمل ايجار المخازن او قيمة استهلاكها وتشمل ايضا تكلفة العمالة المشرفة على التخزين وتكلفة الاضاءة والمناولة والتدفئة او التبريد ..الخ.

والجدول التالي يوضح تكلفة تخزين الوحدة الواحدة المنتجة وهي مستخلصة من بيانات الشركة عام 2018

جدول رقم 2 تكلفة تخزين الوحدة الواحدة للمنتجات محل الدراسة

تكلفة تخزين الوحدة الواحدة بالليرة	اسم المنتج	رمز المنتج بالقطعة
96	F&F Sun	X1
82	F&F Sun sensitive	X2
89	F&F Ultra care	X3

ت-تكلفة اهتلاك المخزون او تقادمه:

وهي قيمة المخزون التالف نتيجة طول فترة التخزين او سوء التخزين وايضا قيمة المخزون المتقادم او منتهي الصلاحية.

ان الجدول التالي يوضح تكلفة اهتلاك الوحدة الواحدة المنتجة وهي مستخلصة من بيانات الشركة عام 2018

جدول رقم 3 تكلفة اهتلاك الوحدة الواحدة للمنتجات محل الدراسة

تكلفة اهتلاك الوحدة الواحدة بالليرة	اسم المنتج	رمز المنتج بالقطعة
48	F&F Sun	X1
39	F&F Sun sensitive	X2
44	F&F Ultra care	X3

وبالتالي ان تكلفة حفظ المخزون الاجمالية حسب الانتاج الاعظمي هي حسب الجدول التالي:

جدول رقم 4 تكلفة حفظ المخزون الاجمالية للمنتجات محل الدراسة

تكلفة حفظ المخزون الاجمالية بالليرة	تكلفة حفظ مخزون الوحدة الواحدة بالليرة	الكمية العظمى	اسم المنتج	رمز المنتج بالقطعة
111535520	1130	98704	F&F Sun	X1
42399070	994	42655	F&F Sun sensitive	X2
132079170	1051	125670	F&F Ultra care	X3
286013760		267029	المجموع	

والســـؤال هنا هل يؤثر قرار تخفيض تكلفة حفظ مخزون المواد الجاهزة تامة الصـــنع في حجم الانتاج وبالتالي قرار الانتاج؟

للاجابة على التساؤل السابق سنقوم بايجاد الحل باستخدام البرمجة الخطية وفق الخطوات التالية وكتابة القيود والحل باستخدام جداول السيمبلكس وذلك لان عدد المتغيرات هو ثلاثة والذي يمثل عدد المنتجات المدروسة ضمن المجموعة المختارة للدراسة

اولا تابع تكلفة حفظ المخزون

ان تابع التكلفة ممكن التعبير عنه بانه مجموع جداء كميات المنتجات بالتكلفة للوحدة الواحدة سيتم كتابة تابع تكلفة حفظ المخزون بالشكل التالي

$$w= 1130X1+994X2+1051X3$$

w:هي تكلفة حفظ المخزون من كافة اصناف المجموعة الثانية خلال العام

ثانيا كتابة القيود على الموارد المتاحة والمستخدمة في حفظ المخزون:

يوضح الجدول التالي تكاليف حفظ المخزون التي تم تخصيصها من قبل الشركة

جدول رقم 5 تكاليف حفظ المخزون المخططة في شركة سكر

القيمة بالليرة	التكلفة
120000000	تكلفة رأس المال المجمد
20000000	تكلفة التخزين
10000000	تكلفة اهتلاك المخزون
150000000	الاجمالي

والجدول التالي يوضح القيود على تكاليف حفظ المخزون

جدول رقم 6 قيود تابع تكاليف حفظ المخزون في شركة سكر

قيمة التكلفة المتاحة	X3	X2	X1	قيود التكلفة
120000000	918	873	986	تكلفة رأس المال المجمد
20000000	89	82	96	تكلفة التخزين
10000000	44	39	48	تكلفة اهتلاك المخزون

ثالثا الحل وفق البرمجة الخطية

هنالك عدة تطبيقات يمكن الاعتماد عليها في حل مسائل البرمجة الخطية

أ – سنقوم بالحل وفق طريقة جداول السيمبلكس وباستخدام اداة ال سولفر من برنامج الاكسل

جدول رقم 7 طريقة حل مشكلة تخفيض تكاليف حفظ المخزون وفق البرمجة الخطية باستخدام الاكسل

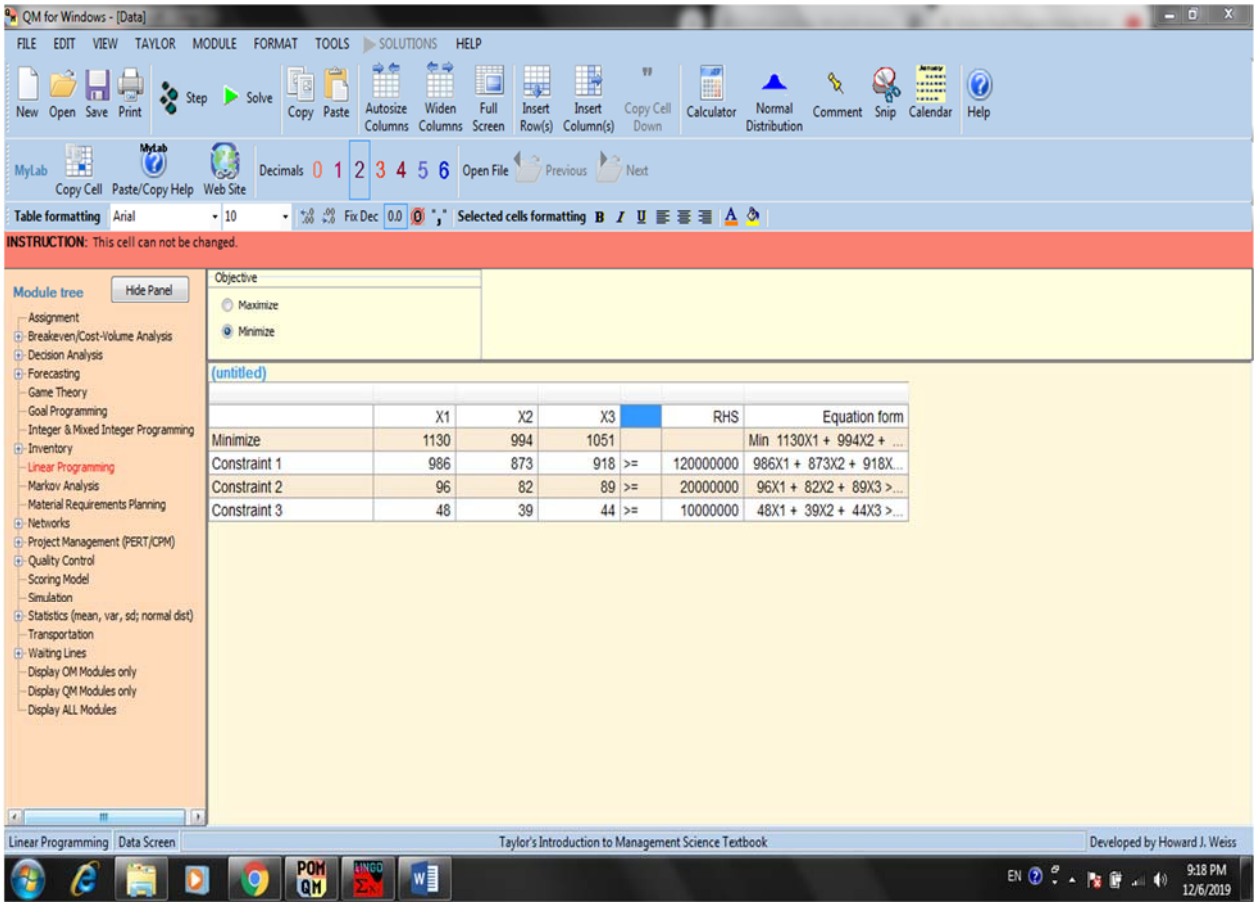
		1051	994	1130
	137525355	0	0	121703.9
120000000	120000000	918	873	986
20000000	11683570	89	82	96
10000000	5841785	44	39	48

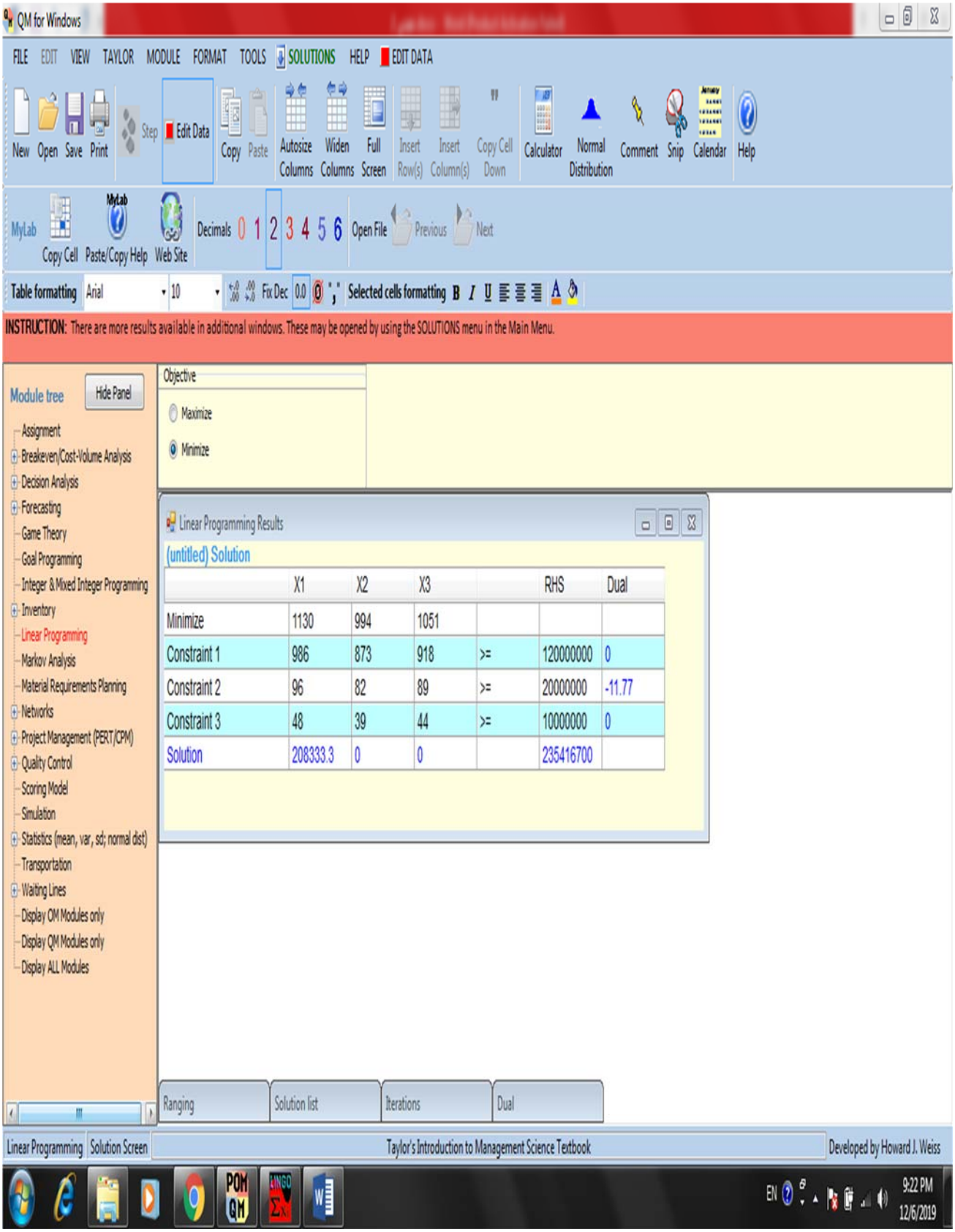
ويوضـــــح الجدول التالي عدد القطع الواجب انتاجها والمنتج فعليا والكمية الممكن انتاجها بحيث يتم تخفيض تكلفة حفظ المخزون و ضمن القيود الموضوعة

جدول رقم 8 حل مشكلة تخفيض تكاليف حفظ المخزون وفق البرمجة الخطية باستخدام الاكسل

رمز المنتج بالقطعة	اسم المنتج	الكمية الواجب انتاجها	الكمية المنتجة فعلا	والكمية الممكن انتاجها بحيث يتم تخفيض تكلفة حفظ المخزون
X1	F&F Sun	100000	37476	208333.3
X2	F&F Sun sensitive	100000	29893	0
X3	F&F Ultra care	100000	33867	0
	المجموع	300000	101236	208333.3

ب – استخراج الحل باستخدام برنامج كيو ام وتوصل الباحث الى نفس النتائج كمايلي:




QM for Windows
FILE EDIT VIEW TAYLOR MODULE FORMAT TOOLS SOLUTIONS HELP EDIT DATA
New Open Save Print Step Edit Data Copy Paste Autosize Columns Widen Columns Full Screen Insert Row(s) Insert Column(s) Copy Cell Down Calculator Normal Distribution Comment Snip Calendar Help
MyLab Copy Cell Paste/Copy Help Web Site Decimals 0 1 2 3 4 5 6 Open File Previous Next
Table formatting Arial 10 Fix Dec 0.0 Selected cells formatting
INSTRUCTION: There are more results available in additional windows. These may be opened by using the SOLUTIONS menu in the Main Menu.
Module tree
Hide Panel
Assignment
Breakeven/Cost-Volume Analysis
Decision Analysis
Forecasting
Game Theory
Goal Programming
Integer & Mixed Integer Programming
Inventory
Linear Programming
Markov Analysis
Material Requirements Planning
Networks
Project Management (PERT/CPM)
Quality Control
Scoring Model
Simulation
Statistics (mean, var, sd; normal dist)
Transportation
Waiting Lines
Display OM Modules only
Display QM Modules only
Display ALL Modules
Objective
Maximize
Minimize
Linear Programming Results
(untitled) Solution
X1 X2 X3 RHS Dual
Minimize 1130 994 1051
Constraint 1 986 873 918 >= 120000000 0
Constraint 2 96 82 89 >= 20000000 -11.77
Constraint 3 48 39 44 >= 10000000 0
Solution 208333.3 0 0 235416700
Ranging
Solution list
Iterations
Dual
Linear Programming
Solution Screen
Taylor's Introduction to Management Science Textbook
Developed by Howard J. Weiss
EN 9:22 PM 12/6/2019

3. نتائج حل مشكلة تعظيم الانتاج وتخفيض تكلفة حفظ المخزون وفق البرمجة الخطية

نستنتج مماسبق انه من اجل تعظيم تابع الانتاج يجب انتاج التوليفة التالية

الكمية العظمى	اسم المنتج	رمز المنتج بالقطعة
98704	F&F Sun	X1
42655	F&F Sun sensitive	X2
125670	F&F Ultra care	X3
267029	المجموع	

وهي مختلفة تماما عن التوليفة الواجب انتاجها من اجل تخفيض تكلفة حفظ المخزون كمايلي

والكمية الممكن انتاجها بحيث يتم تخفيض تكلفة حفظ المخزون	اسم المنتج	رمز المنتج بالقطعة
208333.3	F&F Sun	X1
0	F&F Sun sensitive	X2
0	F&F Ultra care	X3
208333.3	المجموع	

فهل يمكن ترشـــيد قرارات الانتاج والتخزين معا وذلك باســـتخدام برمجة الاهداف لتحقيق هدفي تعظيم الانتاج وتخفيض تكلفة حفظ مخزون المواد الجاهزة ؟

وهل يمكن اقتراح نموذج برمجة اهداف يمكن تطبيقه في المنظمات الصـــناعية ليســـاعدها على ترشيد قرارات الانتاج والمخزون معا؟

4. حل مشكلة تعظيم الانتاج وتخفيض تكلفة حفظ المخزون وفق برمجة الاهداف

للاجابة على التساؤل السابق سنقوم بحل المشكلة وفق الخطوات التالية:

ان الطاقة التشـغيلية لمعمل الشـركة تعتمد على سـاعات العمل وهي وردية واحدة في اليوم لعدة اسباب وظروف تتعلق بالشركة داخليا وخارجيا

ان ساعات العمل الفعلية في اليوم هي 8 ساعات بمايعادل 480 دقيقة يوميا وبمعدل 300 يوم في السـنة اي الدقائق المتاحة هي 144000 وان زمن انتاج اصـناف العلامة الثانية هي حسـب الجدول التالي:

رمز المنتج بالقطعة	اسم المنتج	زمن تصنيع القطعة بالدقيقة
X1	F&F Sun	.600
X2	F&F Sun sensitive	.500
X3	F&F Ultra care	.550

ولدينا هدفين:

الهدف الاول ويمثل هدف الاولوية الاولى وهو تحقيق اجمالي انتاج يساوي الى 267029 قطعة

الهدف الثاني ويمثل هدف الاولوية الثانية وهو الا تتجاوز تكلفة حفظ المخزون 150 مليون ليرة

اولا صياغة دالة الهدف كمايلي:

$$\text{Min } Z = P1\ d1^- + P2\ d2^+$$

ثانيا القيود فتكون على الشكل التالي:

قيد طاقة التشغيل والتصنيع

$$0.6X1+0.5X2+0.55X3+Y1=144000$$

هدف تعظيم الانتاج

$$X1+X2+X3 + d1^- - d1^+ =267029$$

هدف تخفيض التكلفة

$$1130X1+994X2+1051X3+ d2^- - d2^+ =150000000$$

قيد عدم السلبية:

$$X1,X2,X3,Y1,d1- ,d1+, d2- , d2+\geq 0$$

ثالثا الحل وفق برمجة الاهداف

هنالك عدة تطبيقات يمكن الاعتماد عليها في حل مسائل البرمجة الخطية

أ – سنقوم بالحل وفق طريقة جداول السيمبلكس وباستخدام اداة ال سولفر من برنامج الاكسل

اولا: اعتبار ان هدف تعظيم الانتاج هو الاولوية الاولى:

ان خطوات الحل مشـــابهة لخطوات حل جدول الســـمبلكس التقليدي مع ملاحظة ان جدول الســـيمبلكس التقليدي يتعامل مع المشـــكلات وحيدة الهدف اما برمجة الاهداف فانها تتعامل مع المشـــكلات المتعددة الاهداف، لذلك ينبغي ان تعكس معاملات دالة الهدف هذا التعدد في الاهداف، حيث يوجد في مســـألتنا الحالية هدفان هما الانتاج والمخزون، وقد تم ترميز هدف الاولوية الاولى بالرمز p1 وهدف الاولوية الثانية p2

تذكير:

عند تطوير الحل نقوم بالنظر الى ســـطر cj-zj فاذا كانت جميع القيم موجبة فالحل مثالي ولايحتاج الى تطوير ، اما في حال وجود قيم سالبة فالحل غير امثل وبحاجة الى التطوير، ونقوم بتطوير الحل باتباع الخطوات التالية:

1- نقوم بتحديد العمود المحوري (المتغير الداخل الى الحل) وذلك باختيار القيمة الاشد سلبية اي اصغر قيمة سالبة في سطر cj-zj,
2- نقوم بتحديد السـطر المحوري(المتغير الخارج من الحل) ويتم ذلك بقسـمة عناصـر عمود قيم المتغيرات على مقابلاتها في عمود المتغير الداخل(العمود المحوري) ونختار اصـغر ناتج قسـمة ليكون سـطره هو السـطر المحوري، مع ملاحظة اهمال القسم على السالب و الصفر
3- تحديد العنصـــر المحوري وهو العنصـــر عند تقلطع الســـطر المحوري مع العمود المحوري
4- نقوم باعداد الجدول التالي بعد التطوير وذلك وفقا لمايلي:

- نستبعد المتغير الخارج في عمود المتغيرات الاساسية ونستبدله بالمتغير الداخل، وكذلك الامر في عمود مســاهمة المتغيرات نقوم باســتبدال مســاهمة المتغر الخارج بمســاهمة المتغير الداخل وبقيمة عناصـر عمودي المتغيرات الاسـاسـية ومسـاهمة المتغيرات تبقى كماهي.

- العنصر المحوري نضع بدل منه الواحد الصحيح.
- العناصر في العمود المحوري نضع بدلا منها الصفر.
- العناصر في السطر المحوري هي العناصر السابقة مقسومة على العنصر المحوري.
- بقية العناصر في الجدول تحسب بالعلاقة:

$$\text{القيمة الجديدة} = \text{القيمة القديمة} - \frac{\text{القيمة المقابلة في السطر المحوري} * \text{القيمة المقابلة في العمود المحوري}}{\text{العنصر المحوري}}$$

- العناصر في سطر z هي عبارة عن ناتج جداءات القيم في عمود المتغير مضروبة بالعناصر المقابلة لها في عمود مساهمة المتغيرات.
- العناصر في سطر cj-zj, هي عبارة عن ناتج طرح سطر z من سطر مساهمة المتغيرات c

بالنسبة لهدف الانتاج (هدف الاولوية الاولى) وهو هدف تخفيض قيمة الانحاف السالب $\boldsymbol{d_1^-}$ (متغير احراف عدم التحقق)، لذلك فان دالة هدف مستوى الاولوية هي:

$$Min = 0X_1 + 0X_2 + 0y_1 + d_1^- + 0d_1^+ + 0d_2^- + 0d_2^+$$

وعلى ذلك سنجد ان المتغير الاساسي y1 معامله في هدف الاولوية الاولى صفر ، وكذلك هو الحال بالنسبة للمتغير الاساسي $\boldsymbol{d_2^-}$ اما المتغير $\boldsymbol{d_1^-}$ فمعامله واحد.

بالنسبة لهدف المخزون (هدف الاولوية الثانية) :

$$Min = 0X_1 + 0X_2 + 0y_1 + 0d_1^- + 0d_1^+ + 0d_2^- + d_2^+$$

ومن هذه الدالة يتضح ان كل المتغيرات معاملها في دالة الهدف للاولوية الثانية صفراً، ماعدا متغير الانحراف الموجب $\boldsymbol{d_2^+}$، لذلك سنجد ان معاملات المتغيرات الاساسية بالجدول المبدئي عند الاولوية الثانية كلها مساوية للصفر.

ويتم تقسيم الجزء الاسفل من الجدول الى عدد من الاقسام وفقا لعدد الاهداف الموجودة، فأكثر الاهداف اولوية يوضع في اول قسم، ثم الذي يليه في الاولوية يوضع في القسم الثاني وهكذا، ويوضح الجدول التالي ذلك:

معاملات الهدف للمتغيرات الاساسية P1 p2	المتغيرات الاساسية	القيم	X1	X2	X3	Y1	$d1^-$	$d1^+$	$d2^-$	$d2^+$
0 0	Y1	144000	0.6	0.5	0.55	1	0	0	0	0
1 0	$d1^-$	267029	1	1	1	0	1	-1	0	0
0 0	$d2^-$	150000000	1130	994	1051	0	0	0	1	-1
دالة الهدف	P1	C_j	0	0	0	0	1	0	0	0
267029		Z_j	1	1	1	0	1	-1	0	0
		$C_j - Z_j$	-1	-1	-1	0	0	1	0	0
دالة الهدف	p2	C_j	0	0	0	0	0	0	0	1
0		Z_j	0	0	0	0	0	0	0	0
		$C_j - Z_j$	0	0	0	0	0	0	0	1

اختبار مثلوية الحل:

لاختبار مثلوية الحل فاننا ننظر الى السطر cj-zj لمستوى الاولوية الاعلى اولا، فاذا تبين ان كل القيم موجبة او صفرية نكون قد وصلنا الى الحل الامثل، اما اذا ظهرت قيم سالبة في السطر cj-zj عند هذا المستوى من الاولوية فيتعين علينا الدخول في المرحلة التالية لتحسين الحل، وتطبيقا لماسبق نلاحظ ان هنالك قيم سالبة لمتغيرات القرار x1 ، x2 في السطر cj-zj بالنسبة لهدف الاولوية الاولى p1 لذلك يمكن القول ان الحل الذي يقدمه الجدول المبدئي هو حل غير امثل، وبتعين البدء في خطوات تحسين الحل، حيث يتم اجراء تحسن الحل بنفس الخطوات المعتادة في مشكلات البرمجة الخطية، حيث يتم اختيار اكبر قيمة باشارة سالبة (بالقيمة المطلقة) ويكون متغيره هو المتغير المرشح للدخول الى الحل، وبالتالي من الجدول نلاحظ ان x1 هو المتغير المرشح للدخول الى الحل، ثم نحدد المتغير الممتغير المرشح للخروج من الحل وعنصر الدوران اي العنصر المحوري ونكمل باقي العمليات كمافي طريقة السيمبلكس المعتادة(عنصر الدوران بالمربع الملون) ومنه سنحصل على الجدول التالي:

معاملات الهدف للمتغيرات الاساسية P1 p2	المتغيرات الاساسية	القيم	d_2^-	X2	X3	Y1	d_1^-	d_1^+	d_2^-	d_2^+
0 0	Y1	144000	0	-0.02779	-0.00805	1	0	0	-0.00053	0.000531
1 0	d_1^-	267029	0	0.120354	0.069912	0	1	-1	-0.00088	0.000885
0 0	X1	132743	1	0.88	0.93	0	0	0	0.001	-0.001
دالة الهدف	P1	Cj	0	0	0	0	1	0	0	0
132743		Zj	0	0.120354	0.069912	0	1	-1	-0.00088	0.000885
		Cj- Zj	0	-0.12035	-0.06991	0	0	1	0.000885	-0.00088
دالة الهدف	p2	Cj	0	0	0	0	0	0	0	1
0		Zj	0	0	0	0	0	0	0	0
		Cj- Zj	0	0	0	0	0	0	0	1

وهكذا نتابع حتى نتوصل الى الحل وهو حسب الجدول التالي:

الكمية وفق برمجة الاهداف واولوية تعظيم الانتاج	الكمية العظمى وفق البرمجة الخطية	الكمية المنتجة فعلا	الكمية الواجب انتاجها	اسم المنتج	رمز المنتج بالقطعة
0	98704	37476	100000	F&F Sun	X1
57319	42655	29893	100000	F&F Sun sensitive	X2
209710	125670	33867	100000	F&F Ultra care	X3
267029	267029	101236	300000	المجموع	

ثانيا:اعتبار ان هدف تخفيض تكلفة حفظ المخزون هو الاولوية الاولى

بتكرار الخطوات السابقة توصل الباحث الى النتائج التالية:

الكمية وفق برمجة الاهداف واولوية تخفيض تكلفة المخزون	والكمية الممكن انتاجها بحيث يتم تخفيض تكلفة حفظ المخزون	الكمية المنتجة فعلا	الكمية الواجب انتاجها	اسم المنتج	رمز المنتج بالقطعة
2400000	208333.3	37476	100000	F&F Sun	X1
0	0	29893	100000	F&F Sun sensitive	X2
0	0	33867	100000	F&F Ultra care	X3
2400000	208333.3	101236	300000	المجموع	

ب – استخراج الحل باستخدام برنامج **ليندو** وتوصل الباحث الى نفس النتائج كمايلي:

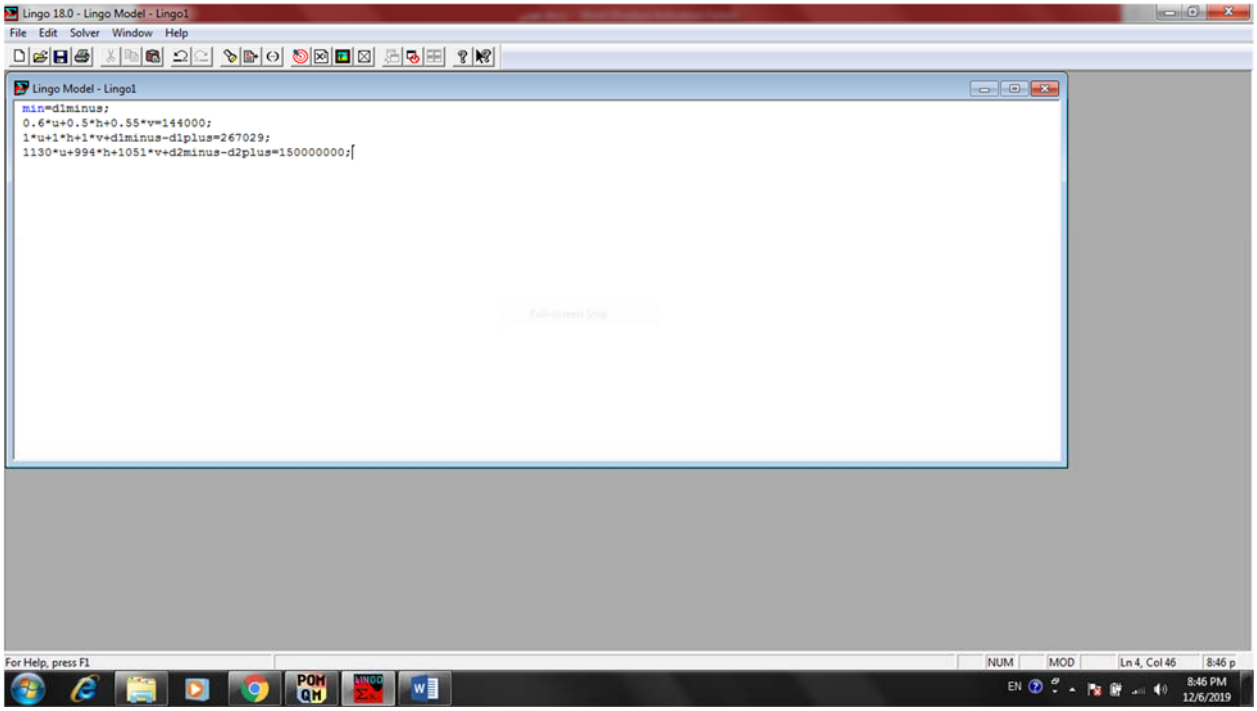
اولا: اعتبار ان هدف تعظيم الانتاج هو الاولوية الاولى

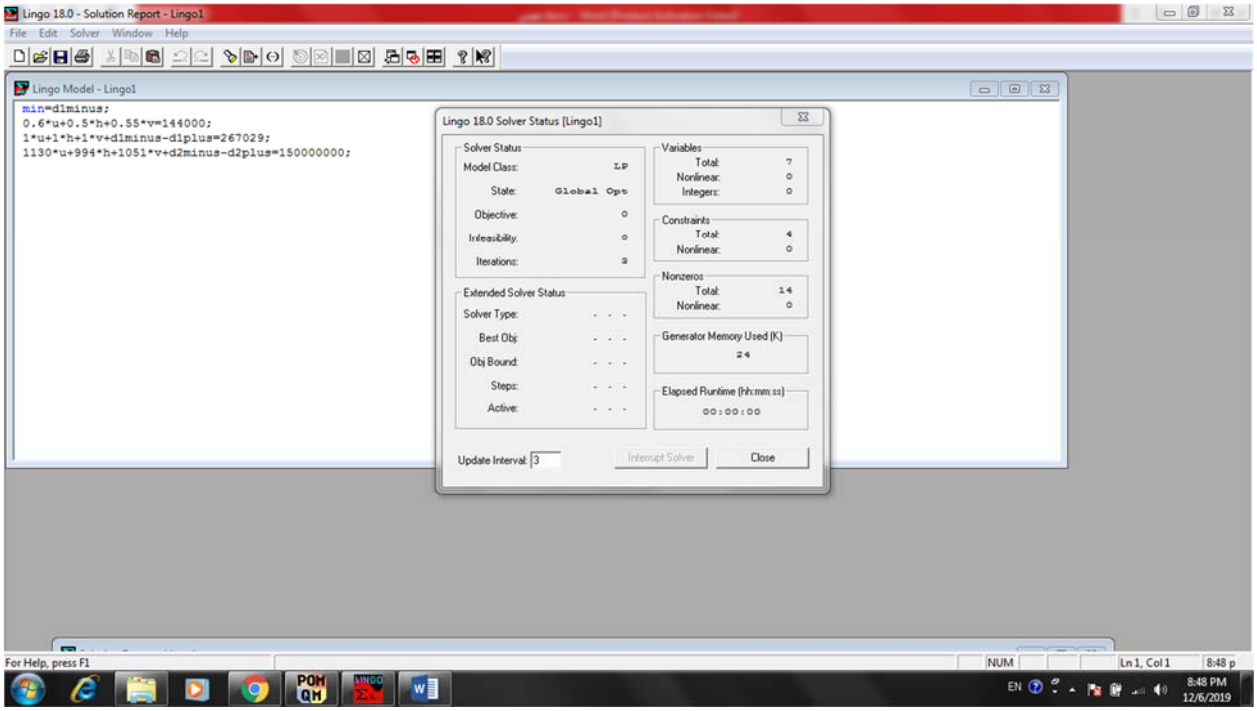
min=d1minus;

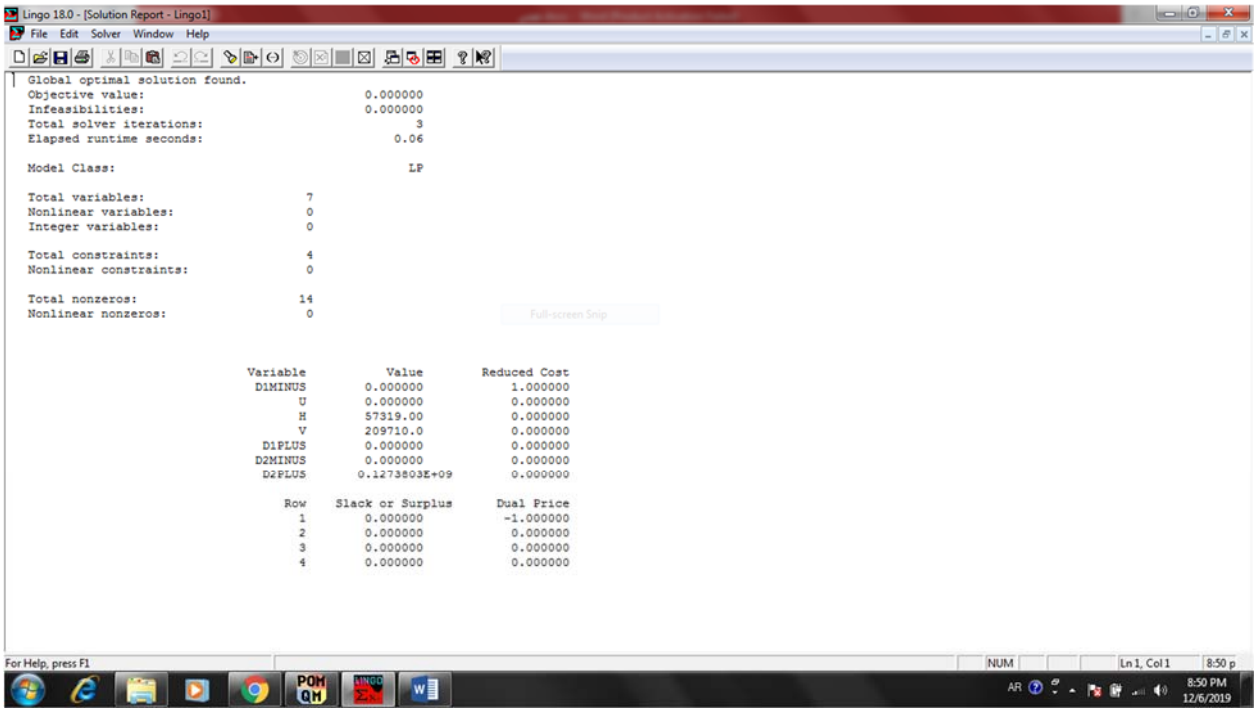
0.6*u+0.5*h+0.55*v=144000;

1*u+1*h+1*v+d1minus-d1plus=267029;

;u+994*h+1051*v+d2minus-d2plus=150000000*1130







Global optimal solution found.

Objective value:	0.000000
Infeasibilities:	0.000000
Total solver iterations:	3
Elapsed runtime seconds:	0.06

Model Class:	LP

Total variables: 7
Nonlinear variables: 0
Integer variables: 0

Total constraints: 4
Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 14
Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
D1MINUS	0.000000	1.000000
U	0.000000	0.000000
H	57319.00	0.000000
V	209710.0	0.000000
D1PLUS	0.000000	0.000000
D2MINUS	0.000000	0.000000
D2PLUS	0.1273803E+09	0.000000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	0.000000	-1.000000
2	0.000000	0.000000
3	0.000000	0.000000
4	0.000000	0.000000

ملخص التقرير:

عدد المتغيرات : 7

عدد القيود: 4

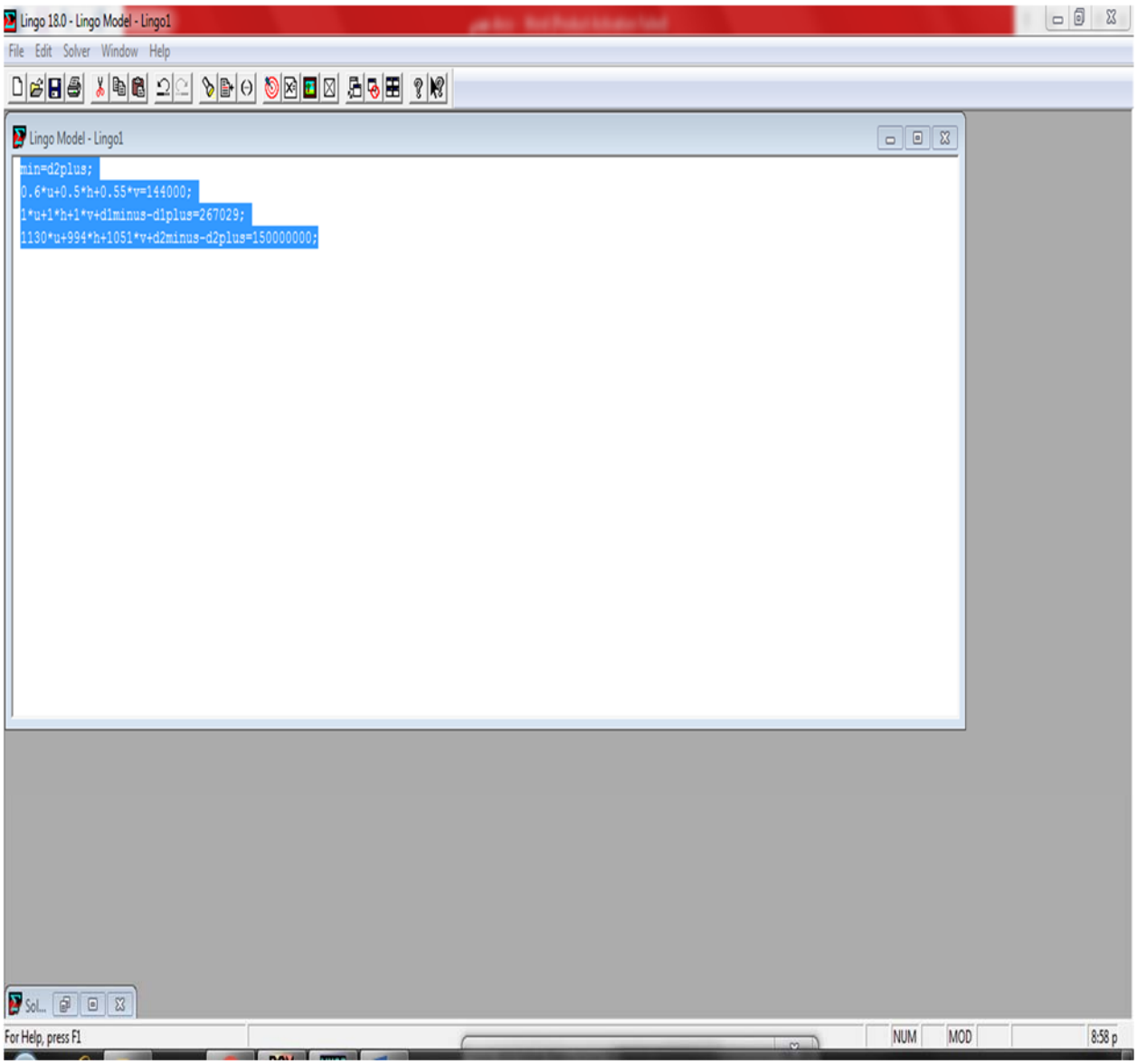
قيمة المتغير x1 = 0

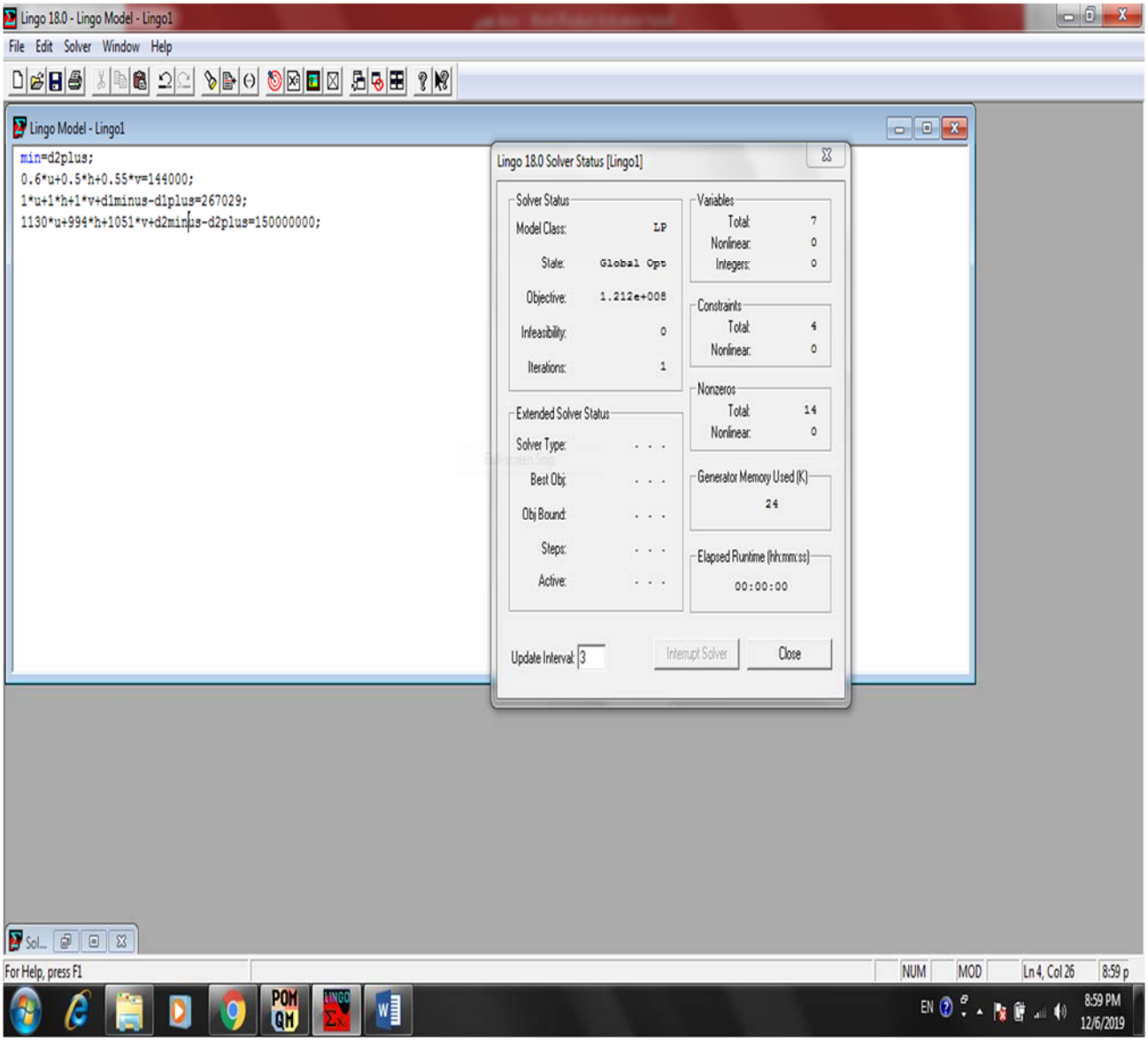
قيمة المتغير x2 = 57319

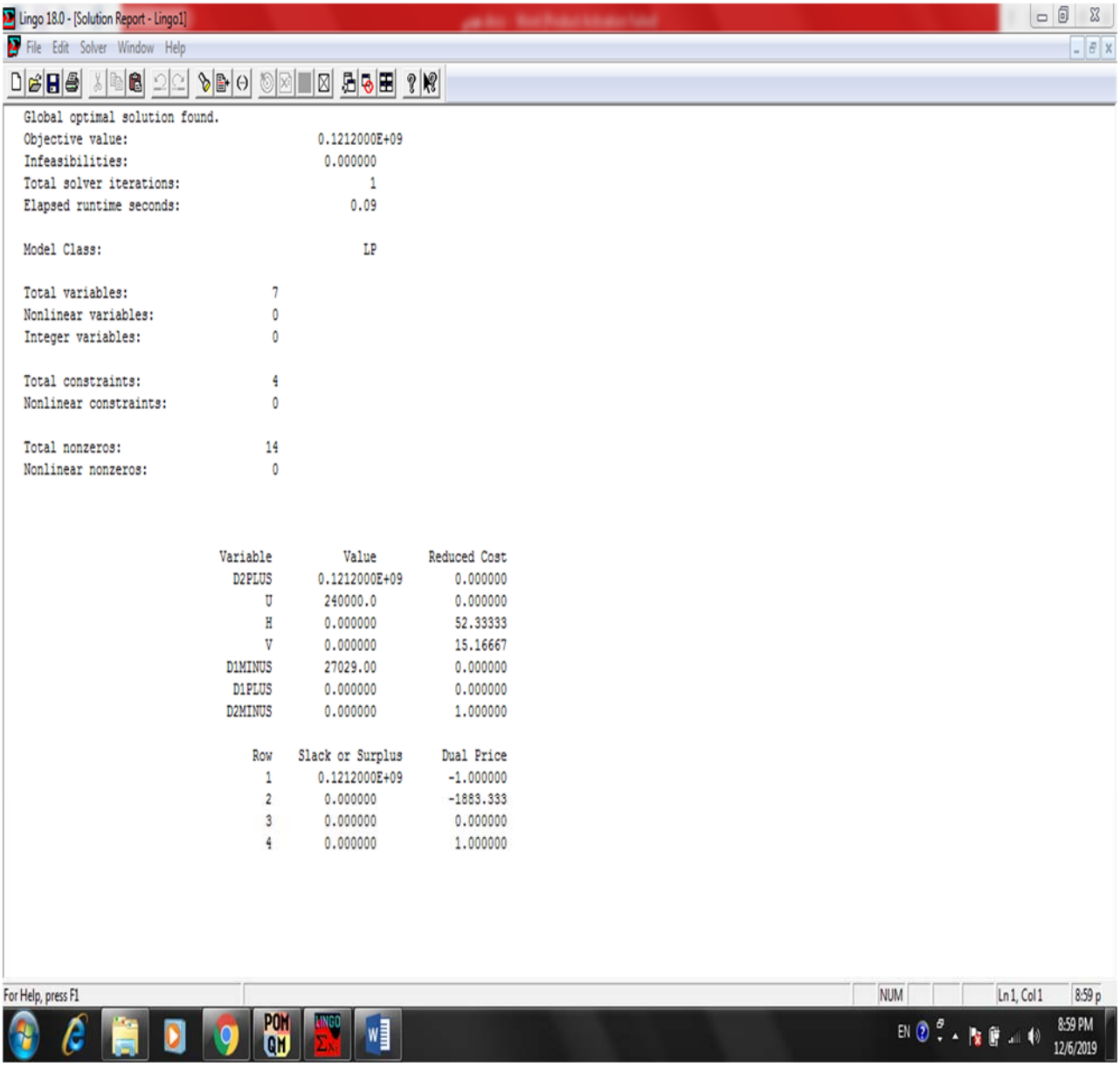
قيمة المتغير x3 = 209710

ثانيا:اعتبار ان هدف تخفيض تكلفة حفظ المخزون هو الاولوية الاولى

min=d2plus;
0.6*u+0.5*h+0.55*v=144000;
1*u+1*h+1*v+d1minus-d1plus=267029;
1130*u+994*h+1051*v+d2minus-d2plus=150000000




Lingo 18.0 - Lingo Model - Lingo1
File Edit Solver Window Help
Lingo Model - Lingo1
min=d2plus;
0.6*u+0.5*h+0.55*v=144000;
1*u+1*h+1*v+d1minus-d1plus=267029;
1130*u+994*h+1051*v+d2minus-d2plus=150000000;
Lingo 18.0 Solver Status [Lingo1]
Solver Status
Model Class: LP
State: Global Opt
Objective: 1.212e+008
Infeasibility: 0
Iterations: 1
Extended Solver Status
Solver Type: . . .
Best Obj: . . .
Obj Bound: . . .
Steps: . . .
Active: . . .
Variables
Total: 7
Nonlinear: 0
Integers: 0
Constraints
Total: 4
Nonlinear: 0
Nonzeros
Total: 14
Nonlinear: 0
Generator Memory Used (K)
24
Elapsed Runtime (hh:mm:ss)
00:00:00
Update Interval: 3
Interrupt Solver
Close
For Help, press F1
NUM
MOD
Ln 4, Col 26
8:59 p
EN
8:59 PM
12/6/2019



Global optimal solution found.
Objective value: 0.1212000E+09
Infeasibilities: 0.000000
Total solver iterations: 1
Elapsed runtime seconds: 0.09

Model Class: LP

Total variables: 7
Nonlinear variables: 0
Integer variables: 0

Total constraints: 4

Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 14
Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
D2PLUS	0.1212000E+09	0.000000
U	240000.0	0.000000
H	0.000000	52.33333
V	0.000000	15.16667
D1MINUS	27029.00	0.000000
D1PLUS	0.000000	0.000000
D2MINUS	0.000000	1.000000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	0.1212000E+09	-1.000000
2	0.000000	-1883.333
3	0.000000	0.000000
4	0.000000	1.000000

ملخص التقرير:

عدد المتغيرات : 7

عدد القيود: 4

قيمة المتغير x1 = 240000

قيمة المتغير x2 = 0

قيمة المتغير x3 = 0

النتائج والتوصيات

نتائج الدراسة

يمكن تقسيم النتائج التي تم التوصل إليها إلى قسمين هما:

نتائج تتعلق بتطبيق النموذج الرياضي المقترح، ونتائج تتعلق بالمنظمة محل الدراسة

نتائج تتعلق بتطبيق النموذج الرياضي المقترح :

1) يوجد أثر إيجابي لقرار تعظيم الانتاج في تكلفة حفظ مخزون المواد الجاهزة حيث ازدادت تكلفة المخزون الفعلية من 108 مليون ليرة تقريبا إلى 286 مليون تقريبا
2) يوجد أثر ســـلبي لقرار تخفيض تكلفة حفظ مخزون المواد الجاهزة في حجم الإنتاج حيث انخفض الانتاج من 267 ألف قطعة تقريبا إلى 208 آلاف قطعة تقريبا
3) يوجد أثر إيجابي لأســـلوب برمجة الأهداف في هدفي تعظيم الانتاج وتخفيض تكلفة حفظ مخزون المواد الجاهزة حيث ارتفع حجم الإنتاج من 101 ألف قطعة تقريبا إلى 240 قطعة بأولوية هدف تخفيض تكلفة حفظ المخزون الجاهز وإلى 267 ألف قطعة تقريبا بأولوية هدف تعظيم حجم الإنتاج
4) وتبين أن نسبة استغلال المواد الأولية بواسطة البرنامج المقترح هي 80% وهي أفضل من النسبة التي حققتها المنظمة فعلياً والتي كانت وسطيا 30%
5) مكننا النموذج الرياضـي الذي وضـعناه من الحصـول على زيادة في كمية الانتاج المقترحة عن كمية الانتاج التي حققتها المنظمة محل الدراســـة لعام 2018 ، ومنه يمكن ملاحظة فعالية البرنامج المقترح في زيادة حجم الانتاج في المنظمة.

نتائج تتعلق بالمنظمة محل الدراسة :

1. غياب نظام التخطيط الإنتاجي، الذي يمكن المنظمة من فهم ومعالجة مختلف مشاكل الإنتاج واختيار الأدوات الكمية المناسبة لاتخاذ القرار الإنتاجي الأمثل.
2. عدم الإهتمام بتقارير النشاط الإنتاجي الخاص بكل قسم إنتاجي والمتعلقة بتحليل الانحرافات وتحديد أسبابها.
3. الانقطاعات المتكررة في الانتاج والغير منتظمة بسبب عدم وضوح خطة الانتاج، بالإضافة إلى الإنقطاعات المتكررة في توريد المواد الأولية.

التوصيات والمقترحات

في ضوء النتائج المتوصل إليها سابقا يمكننا تقديم بعض المقترحات والتوصيات لعل من شأنها المساهمة في اتخاذ القرا ر الإنتاجي الفعال في المنظمة محل الدراسة، والمتمثلة في الآتي:

[1] نقترح على شركة سكر أن تتخلى عن برنامج الإنتاج الحالي، وتتبع البرنامج الخطي المقترح الذي يسمح بتحقيق مجموعة من الأهداف المتعارضة في آن واحد، وذلك طبقا لنتائج الدراسة التطبيقية.

[2] نوصـــي المنظمات الصـــناعية بالاهتمام بتقنية برمجة الأهداف وغيرها من الطرق الكمية العلمية المســـتخدمة في الإدارة ، ومحاولة الاســـتفادة من نتائج الأبحاث العلمية في حل لمشاكلها.

[3] والاستفادة مما توفره التكنولوجيا من خلال استخدام التطبيقات الحاسوبية المتخصصة في علوم بحوث العمليات في تخطيط عملية الإنتاج والاشـــراف على جميع العمليات، بخلاف التخطيط التقليدي القديم.

[4] متابعة البحث العلمي لحل المشكلات الادارية سواء باستخدام برمجة الاهداف او من خلال تطبيق اساليب كمية جديدة وحديثة.

المراجع

اولا المراجع العربية

1. جلال ابراهيم العبد. استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية. مصر: دار الجامعة الجديدة للنشر، 2004.
2. جمال طاهر أبو الفتوح حجازي. إدارة الإنتاج والعمليات، مدخل إدارة الجودة الشاملة. القاهرة: مكتب القاهرة للطباعة والتصوير، 2002.
3. حسن التميمي. إدارة الإنتاج والعمليات (مدخل كمي). عمان: دار الفكر الجامعي للطباعة والنشر، 1999.
4. حسين التميمي. إدارة الإنتاج والعمليات (مدخل كمي). عمان: دار الفكر للطباعة، 1997.
5. خليل الشماع، خضير محمود. نظرية المنظمة. عمان: دار المسيرة، 2000.
6. رابح بوقرة. بحوث العمليات الجزء الثاني مدخل لاتخاذ القرارات. سطيف، المسيلة: مطبعة الثقة، 2012.
7. زيد البلخي، لطفي عبد القادر تاج ومسعود أحمد بونخل. مدخل إلى نظم ضبط ومراقبة المخزون. الرياض، المملكة العربية السعودية: جامعة الملك سعود للنشر العلمي ، 2005.
8. سليمان عبيدات. مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، 2008.
9. سليمان محمد مرجان. بحوث العمليات. طرابلس: الجامعة المفتوحة، 2002.
10. صالح العامري، طاهر الغالبي. الإدارة والأعمال. عمان: دار وائل، 2006.
11. عادل حسن. التنظيم الصناعي وإدارة الإنتاج. بيروت، لبنان: دار النهضة العربية، 1988.
12. عقيلي عمر وصفي والموسوي منعم والعبدلي قحطان بدر. إدارة المواد- الشراء والتخزين من منظور كمي. عمان، الاردن: دار وائل، 2004.
13. فريد عبد الفتاح زين الدين. بحوث العمليات وتطبيقاتها في حل المشكلات واتخاذ القرارات، الجزء الأول: البرامج الخطية. مصر: دار الكتب، 1997.
14. تخطيط ومراقبة الإنتاج (مدخل إدارة الجودة). الاسكندرية: الدار الجامعية، 1997.
15. محمد اسماعيل بلال. إدارة الإنتاج والعمليات - مدخل كمي - . الاسكندرية: دار الجامعة الجديدة، 2008.
16. محمد الحسين. تخطيط الانتاج ومراقبته. عمان، الاردن: دار المناهج، 2004.
17. محمد الحناوي، محمد ماضي. بحوث العمليات في تخطيط ومراقبة الإنتاج. الاسكندرية: الدار الجامعية، 2006.
18. محمد راتول. بحوث العمليات. الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، 2008.
19. مرجان سليمان محمد. بحوث العمليات. ليبيا: دار الكتب الوطنية، 2002.
20. موسليم حسين. "التحليل المتعدد المعايير أداة فعالة في اتخاذ القرارات الإدارية." المجلة الجزائرية للاقتصاد والإدارة، الشهر الرابع العدد 5, 2014: ص ص 43-44.
21. مؤيد الفضل. تخطيط ومراقبة الإنتاج (منهج كمي). الرياض: دار المريخ، 2007.
22. مدخل إلى الأساليب الكمية في التسويق (تطبيقات في منظمات الأعمال الانتاجية والخدمية). عمان، الاردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع، 2008.

23. يحياوي الهام. "أثر تطبيق مدخل الجودة على الأداء الإنتاجي للمؤسسات الصناعية الجزائرية، دراسة ميدانية." مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم ال*تسيير والعلوم التجارية، جامعة المسيلة*، العدد 2, 2009: 48.

دراسات غير منشورة:

1- اباي ولد الداي. "العلاقة بين الكفاءة الإنتاجية والكفاءة التسويقية وأثرها على تطور المؤسسات في ظل العولمة مع دراسة حالة: مورتيل موبيل لموريتانيا خلال فترة 2001-2005." *(رسالة دكتوراه في العلوم، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر)*، 2007-2008.

2- إلهام يحياوي. "تحسين تخطيط الإنتاج في المؤسسات الصناعية باستعمال بعض الأساليب الكمية في ظل لامركزية القرار." (رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، فرع تسيير المؤسسة، جامعة باتنة)، 1996: 30-31.

3- طويطي مصطفى. الجودة والتخطيط الاجمالي للإنتاج في المؤسسات المصرفية باستخدام النماذج الرياضية والأساليب الاحصائية (مذكرة لنيل الماجستير في العلوم الاقتصادية تخصص بحوث العمليات وتسيير المؤسسات). عمل غير منشور: جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان، 2010.

4- طرفاني عتيقة. "الانتقال من التخطيط الاستراتيجي إلى الإدارة الإستراتيجية." (أطروحة دكتورة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 3)، 2007: 298.

ثانيا المراجع الاجنبية

1- Andreas Löhne · Benjamin Weißing" .Equivalence between polyhedral projection, multiple objective linear programming and vector linear programming ".*Mathematical Methods of Operations Research*.426 -411 ص ص :2016 ,2 العدد 84 المجلد ،

2-Edward Kozlowski ،Walter Terkaj ،Arkadiusz Gola ،Mikulás Hajduk ،Antoni. Swic" .A Predictive Model of Multi-Stage Production Planning for Fixed Time Orders ".*Management and Production Engineering Review; Warsaw*.32-23 :2014 ,5 3 ،

3-Frederick S. Hillier: Gerald J. Lieberman .*An Introduction to Operations Research,7th ed .* New York: McGraw-Hill Higher Education.2007 ،

4-Gianpaolo Ghiani et al .*Introduction to logistic system planning and control* .England: John Wiley & Sons.2004 ،

5-Hannan Amoozad Mahdiraji and Shide Sadat Hashemi Seyed Hossein Razavi Hajiagha . "Multi-objective linear programming with interval coefficients ".*Kybernetes* ،Vol. 42 No. 3, 2013: PP 482-496.

6-L. Jeseviciute-Ufartiene" .Importance of Planning in Management Developing Organization ".*Journal of Advanced Management Science* ،Vol.2, No.3, 2014: PP 176-180.

7-Mehrdad.T Rania.A" .A Review of Goal Programming For Portfolio Sélection, New Developments in MultipleObjective and Goal Programming, International Séries in Operations Research and management Science 141 ".*SpringerScience* :2010 ,1 14 ،P 22.

8-Mohamed A. E. Kassem and Noha M. El-Badry Ahmed M. K. Tarabia" .A modified approach for solving a fuzzy multi-objective programming problem ".*Applied Informatics* ،Vol4, No1, 2017: PP 1-11.

9-Mohammad Jamali Soroush Daneshvar" .Determining The Number Of Required Persons For A Company By Linear Programming And Linear Optimization Methods ".*Kuwait Chapter of Arabian Journal of Business and Management Review* ، Vol.2, No.9, 2013: PP 39-41.

10-Nathaniel D Bastian ،Pat McMurry ،Lawrence V Fulton ،Paul M Griffin و،Shisheng Cui . "The AMEDD Uses Goal Programming to Optimize Workforce Planning Decisions ".*Interfaces* ، Vol.45, No.4, 2015: PP 305-312.

11-Shide Sadat Hashemi and Hadi Akrami Seyed Hossein Razavi Hajiagha" .A multi-objective programming approach to solve grey linear programming ".*Grey Systems* ،Vol. 2 No. 2, 2012: PP 259-271.

12-Steven Fitzgerald .*décision making* .London: capstone publishing.2002 ،

13-homas M .Cook and Robert A. Russell .*Introduction to management science, 5th ed* .New Jersey: 1993.1993 ،