اتخاذ القرار الامثل لإيجاد المزيج الانتاجي باستعمال برمجة الاهداف الخطية (دراسة تطبيقية في شركة اور العامة للصناعات الهندسية)

ضحى قاسم جهاد / جامعة سومر/ كلية الإدارة والاقتصاد

أ.د. واثق حياوي لايذ / جامعة سومر/ كلية الإدارة والاقتصاد

أ.د. احمد كريم جاسم / وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

الملخص:

إنَّ اتخاذ القرارات لحل المشاكل الادارية لا يعتمد على معيار واحد فقط، بل يتعداه إلى أكثر، لذا كان من الأنسب اللجوء إلى طرائق تشمل عدة جوانب وعدة قيود وهي الطرائق متعددة المعايير. وتشمل هذه الطرائق معايير كمية وكيفية في آن واحد، وفي الغالب ليس لها نفس الأهمية في اتخاذ القرار. تعتبر طريقة برمجة الأهداف من الطرائق المهمة المستخدمة في حل المشاكل المتعددة المعايير وقد استخدمت في هذا البحث لإيجاد المزيج الانتاجي الامثل لمعمل القابلوات الكهربائية في شركة اور، تم صياغة بثلاثة نماذج تمثل فرضيات لأولويات أهداف متخذي القرار في المعمل وهي تحقيق أكبر ربح ممكن والهدف الأخر هو تنفيذ الخطة الانتاجية وبعض القيود المفروضة في مشكلة تحديد المزيج الانتاجي الامثل وأهمها قيود المواد الاولية والزمن المطلوب للإنتاج وغيرها.

(Win QSB) تم جل النماذج الثلاث باستعمال طريقة برمجة الاهداف وبإعانة البرنامج الحاسوبي الجاهز ومن النتائج تبين أن تحديد مستوى اهمية واولويه الاهداف أي شركة بشكل دقيق يؤدي الى دقة اتخاذ القرار لاختلاف النتائج بتغير اولوية اهداف الشركة مع بقاء نفس القيود. اما اهم التوصيات فهي توجيه اهتمام متخذي القرار في المصانع والشركات الانتاجية إلى الاعتماد على أساليب الكمية الحديثة في عملية اتخاذ قراراتهم لتحقيق أهداف مؤسساتهم.

الكلمات المفتاحية: (اتخاذ القرار، المزيج الإنتاجي، برمجة الاهداف الخطية).

Making the optimal decision to find the production mix using linear objectives programming

(An applied study at Ur General Company for Engineering Industries)

Duha Qasim Jihad / Sumer University / Faculty of Administration and Economics

Dr. Wathiq Hayawi Laith / Sumer University / Faculty of Administration and Economics

Dr. Ahmed Karim Jassim / Ministry of Higher Education and Scientific Research

Abstract:

Decision making to solve administrative problems do not depends only on a single criterion, but extends to more, so it was more appropriate to resort for a multi-criterion methods that treat with several aspects and constrains. These methods include quantitative and qualitative criterions at the same time, and often does not has the same importance in decision-making.

Goal programming method is one of the important methods used in solving multi-criteria problems. It was used in this research to find the optimal production mix for the electrical cables factory in UR Company. Three models were formulated that represent hypotheses for the priorities of the decision-makers' goals in the factory, which is to achieve the largest possible profit, and the other goal is to implement the production plan and some of the constraints imposed on the problem of determining the optimal production mix, the most important of which are the constraints on raw materials, the time required for production, and others.

The three models were solved using the goal programming method and with the help of the ready-made computer program(Win QSB).

From the results, it was shown that accurately determining the level of importance and priority of the goals of any company leads to accurate decision-making, therefore due to the difference in results when changing the priority of the company's goals, while remaining the same constraints.

The most important recommendations are directing the attention of decision-makers in factories and production companies to relying on modern quantitative methods in their decision-making process to achieve the objectives of their companies.

Keywords: (decision making, production mix, programming linear objectives).

المقدمة:

يعُد استخدام الأسس والمنُاهج العلمية بدعم وصنع القرار سمة تُميز المؤسسات المتطورة، بقدر ما أصبحت ضرورة والتزاماً على كل المؤسسات. ومِن هنا أخذ علم صنع القرار يتطور شيئاً فشيئاً إلى أن استطاع أن يجذب إليه أطراف علومٍ تقنية كالأساليب الكمية. إذ تتطلب مُعظم المنهجيات العلمية لدعم القرار توفير المعلومات المناسبة، وفي الوقت المُناسب.

تتعدد الأساليب المساعدة لاتخاذ القرارات من الأسهل إلى الأصعب، من حيث الجهد والوقت و التكلفة، فمثلا نجد الحكم الشخصي لمتخذ القرار و التجارب السابقة يعتبران من أهم الأساليب الكيفية، و التي يتوقف استخدامها على طبيعة المشكلة و تقدير متخذ القرار وكذلك طبيعة الظروف. من ناحية أخرى و بخلاف الأساليب الكيفية في اتخاذ القرارات فان الأساليب الكمية تعتمد على لغة الأرقام من تحليل البيانات أو المعلومات حتى يمكن الوصول إلى القرار المناسب، و لئن كانت هذه الأساليب استخدمت بصورة متعددة في مجالات الإنتاج والبيع، إلا أن التطور الهائل الذي حدث في الآونة الأخيرة في مجال بحوث العمليات قد وسع من قاعدة هذه الاستخدامات، من خلال إضافة عدة أساليب رياضية [١].

تعد البرمجة الهدفية جزء من البرمجة المتعددة الأهداف وجزء من القرارات التحليلية المتعددة المعايير أو صنع القرارات المتعددة المعايير [٢] وهي تمثيل المشكلة بنموذج رياضي يسعى إلى إيجاد أقرب وأحسن الحلول للقيم المحددة مسبقا لعدد من الأهداف ، وبعبارة أخرى يهدف النموذج الرياضي لبرمجة الأهداف إلى تخفيض مجموع الانحرافات عن الأهداف المحددة مسبقا إلى أدنى حد ممكن[٣].

المبحث الاول

منهجية الدراسة

اولاً: مشكلة البحث

إنَّ بيئة الاعمال في الوقت الحاضر تتميز بالمنافسة الشديدة والتطور السريع والتغير المستمر وعدم التأكد بتحديد احتياجات ومتطلبات الزبائن من السلع والخدمات المقدمة. أن تعظيم الارباح وتقليل التكاليف لم يعدا الهدف الوحيد للمنظمات وانما هنالك أهداف أخرى ظهرت كميزة تنافسية مثل التسليم في الوقت المحدد وبالكمية المطلوبة وبمستوى الجودة المناسب للزبون.

أن العوامل أعلاه وغيرها تحدد الحصة التسويقية للمنظمات في الاسواق المحلية والعالمية والذي يضمن لها الاستمرارية في العمل والانتاج والبقاء، وكلما كانت المنظمة تمتلك مرونة تشغيلية لإنتاج تشكيلة من المنتجات (مزيج انتاجي) كلما ادى الى بقائها في المنافسة ومواكبة التطور في توجهات استهلاك الزبون.

ثانياً: هدف البحث

أن الهدف الرئيسي لهذه الدراسة هو مساعدة متخذي القرار في المؤسسات الانتاجية على تحديد المزيج الانتاجي الامثل في بيئة عمل تنافسية غير مؤكدة وبالاعتماد على معايير متعددة في اتخاذ قرارتهم الانتاجية كزيادة الارباح و الالتزام بالخطة الانتاجية، وباستعمال اسلوب علمي طريقة برمجة الاهداف الضبابية .

يكون تحقيق الهدف اعلاه من خلال الخطوات الاتية:

١.تحديد اولويات أهداف متخذي القرار في الشركة.

٢.تحديد البدائل الانتاجية المتاحة .

٣.بناء نموذج رياضي باستعمال طريقة برمجة الاهداف الضبابية لاتخاذ القرار الامثل للمزيج الانتاجي.

ثالثاً: اهمية البحث

تكمن اهمية الدراسة في توفير اسلوب علمي كمي يساعد متخذي القرارات في المؤسسات الانتاجية والخدمية بتحسين قراراتهم المتخذة بتحديد المزيج الانتاجي الامثل باستعمال طريقة برمجة الاهداف، كذلك تطبيق هذه الدراسة في شركة اور العامة للصناعات الهندسية وهي من الشركات الانتاجية المهمة في العراق ومحافظة ذي قار وبصورة خاصة كونها تزود الاسواق بمختلف المنتجات التي تنافس المنتجات العالمية بالجودة العالية.

المبحث الثاني

الجانب النظري

اولاً: تخطيط الانتاج

تعد عملية تخطيط الانتاج من المسائل المهمة التي يجب ان توليها أدارة المصنع بشكل عام و ادارة الانتاج والعمليات بشكل خاص أهمية خاصة وتأتي هذه الاهمية من كون ان التخطيط يفرز المسارات و

الخطط التي تلائم ظروف هذا المصنع او المنشأة الصناعية سواء كانت الظروف داخلية او خارجية بشكل يساعدها على استغلال الفرص البيئية المتاحة و التي تتمثل هذا بمستويات الطلب على المنتجات من خلال التركيز على نقاط القوة الداخلية التي تدعم البدائل التي تلبي مستويات الطلب.

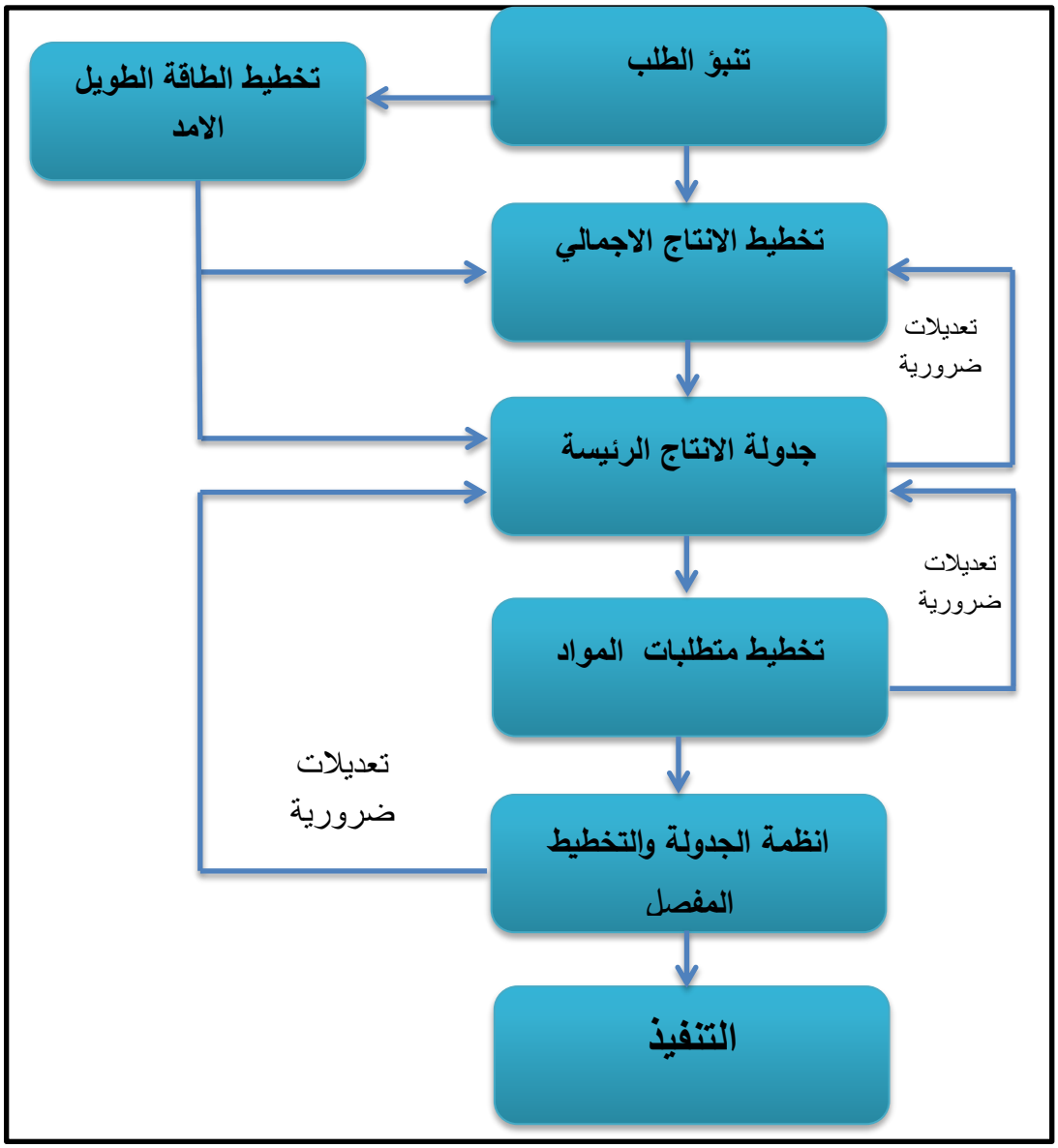
ثانياً: اهداف تخطيط الانتاج

يهدف تخطيط الانتاج الى تحقيق جملة من الاهداف التي تسعى كل منظمة الى تحقيقها ، ويمكن تحديد هذه الاهداف بالاتي:**[4]**

١. تقليل الكلف / تعظيم الارباح .
٢. تقليل استثمار الخزين.
٣. تقليل التغيرات في مستوى القوة العاملة .
٤. تقليل التغيرات في معدلات الانتاج .
٥. تعظيم خدمة الزبون الى الحد الاقصى .
٦. تعظيم الانتفاع من المكائن الموجودة في المصنع .

ثالثاً: خطوات تخطيط الانتاج

تعد عمليات تخطيط الانتاج عمليات ديناميكية و مستمرة اذ يتم مراجعتها بشكل دوري خاصة عند ظهور معلومات جديدة او فرص جديدة و تتضمن عدة خطوات : التنبؤ بالطلب ، تخطيط الانتاج الاجمالي ، جدولة الانتاج الرئيسة ، تخطيط متطلبات المواد ، انظمة الجدولة والتخطيط المفصل ومن ثم تنفيذ الخطة اذ لا توجد تعديلات كما هو موضح بالشكل (١) **[5]**



الشكل (١) خطوات عملية تخطيط الإنتاج

رابعا: برمجة الاهداف

تسعى الاساليب الاحصائية لإيجاد افضل الطرائق لتحقيق الاهداف ومعالجة المشاكل بشتى انواعها عن طرائق البحوث الدراسات المكملة بعضها لبعض ودائما ما تهدف هذه الاساليب الى تحقيق الهدف الامثل او الافضل باستعمال احد تطبيقات الحل الامثل لكن مع التطور والطموح المستمر لدى الادارات بتحقيق العديد من الاهداف في ان واحد وغالبا ما تكون هذه الاهداف ذات ابعاد متعددة ومتنوعة فضلاً عن شروط مفروضة احياناً، اذ جعلت من البرمجة الخطية تؤل الى حلول ضعيفة وغير ملبية الى طموح الادارة **[6]**

ولهذا تم تطوير اسلوب رياضي متفرع من البرمجة الخطية يدعى بأسلوب برمجة الأهداف يهدف هذا الاسلوب الى ايجاد اقرب وافضل الحلول الى عدد من الاهداف المحددة مسبقا ويعد في الآونة الاخير احد اهم الادوات المهمة في اتخاذ القرارات لحل المشاكل تتضمن هدفاً واحداً او عدة اهداف بغض النظر عن التوافق او تناقض بين الاهداف **[7]** .

خامساً: صياغة الأنموذج الرياضي لبرمجة الأهداف

يمكن صياغة الانموذج الرياضي لنموذج برمجة الاهداف كما يأتي**[8]**:

$$minimize\ Z = \sum_{i=1}^{m} P_i(d_i^+ + d_i^-)$$

$$subject\ to:$$

$$\sum_{i=1}^{m} a_{ij}X_j + d_i^+ - d_i^- = b_i$$

$$X_j, d_i^+, d_i^-, \geq 0$$

X_j: تشير الى متغيرات القرار

P_i: تشير الى اولويات الاهداف

D_i^-: تشير الى القصور في تحقيق الاهداف

D_i^+: تشير الى التجاوز في تحقيق الاهداف

a_{ij}: تشير الى معامل متغير القرار

b_i: تشير الى الامكانيات المتاحة

المبحث الثالث

الجانب العملي

اولاً: شركة اور للصناعات الهندسية

أن شركة أور العامة للصناعات الهندسية هي إحدى شركات وزارة الصناعة والمعادن العراقية تأسست عام ١٩٨٨ من دمج منشأتين هما المنشأة العامة للقابلوات والأسلاك الكهربائية والمنشأة العامة لصناعة الألمنيوم اللتان تأسستا عامي ١٩٧٤-١٩٧٥ على التوالي، وأن هدف الشركة هو دعم الاقتصاد الوطني في مجالات الصناعات الهندسية على وفق المواصفات العالمية والموصفات العراقية الصادرة من الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية وتخضع لأجراءات فحص دقيقة.

أن منتجات الشركة تنقسم الى قسمين رئيسيين:

١.**منتجات معامل القابلوات:** وتشمل القابلوات الكهربائية ذات الضغط الواطئ والأسلاك الكهربائية المعلقة بنوعيها (نحاس ، الألمنيوم) وأسلاك لف المحركات المحولات والقابلوات الهاتفية وأسلاك التأسيسات المنزلية.

٢.**منتجات معامل الألمنيوم:** وتشمل الصفائح المستوية والمضلعة (بشكل موجي وشبة منحرف) والأشرطة والأقراص المصنوعة من الألمنيوم وأنواع مختلفة من مقاطع الألمنيوم المؤكسدة وغير المؤكسدة والملونة المستخدمة في صناعة الأبواب والشبابيك والاثاث والديكورات وكذلك رقائق الألمنيوم والسدادات الطبية .

ثانياً: بناء الأنموذج

يتكون الانموذج الرياضي لايجاد المزيج الانتاجي الامثل باستعمال طريقة برمجة الاهداف من الاتي:

١.متغيرات الأنموذج

يمكن التعبير عن متغيرات الأنموذج كما يلي :

X_1 : عدد الوحدات المباعة من السلك (AAC 70mm) بالكيلو متر.

X_2 : عدد الوحدات المباعة من السلك (AAC 95mm) بالكيلو متر.

X_3 : عدد الوحدات المباعة من السلك (ACSR 120/20) بالكيلو متر.

X_4 : عدد الوحدات المباعة من السلك (٩٥x١) بالكيلو متر.

X_5 : عدد الوحدات المباعة من السلك (١٥٠x١) بالكيلو متر.

X_6 : عدد الوحدات المباعة من السلك (١٠x٤) بالكيلو متر.

X_7 : عدد الوحدات المباعة من السلك (١٦x٤) بالكيلو متر.

X_8 : عدد الوحدات المباعة من السلك (٢٥x٤) بالكيلو متر.

X_9 : عدد الوحدات المباعة من السلك (٣٥x٤) بالكيلو متر.

d^+, d^- : مقدار الانحراف بالزيادة أو بالنقصان عن الربح المحددة.

d_1^+, d_1^- : مقدار الانحراف بالزيادة أو بالنقصان عن الوحدات المباعة للسلك (AAC 70mm) بالكيلو متر.

d_2^+, d_2^- : مقدار الانحراف بالزيادة أو بالنقصان عن الوحدات المباعة للسلك(AAC 95mm) بالكيلو متر.

d_3^+, d_3^-: مقدار الانحراف بالزيادة أو بالنقصان عن الوحدات المباعة للسلك(ACSR 120/20) بالكيلو متر.

d_4^+, d_4^-: مقدار الانحراف بالزيادة أو بالنقصان عن الوحدات المباعة للسلك (١x٩٥) بالكيلو متر.

d_5^+, d_5^-: مقدار الانحراف بالزيادة أو بالنقصان عن الوحدات المباعة للسلك (١x١٥٠) بالكيلو متر.

d_6^+, d_6^-: مقدار الانحراف بالزيادة أو بالنقصان عن الوحدات المباعة للسلك (١٠x٤) بالكيلو متر.

d_7^+, d_7^-: مقدار الانحراف بالزيادة أو بالنقصان عن الوحدات المباعة للسلك (١٦x٤) بالكيلو متر.

d_8^+, d_8^- : مقدار الانحراف بالزيادة أو بالنقصان عن الوحدات المباعة للسلك (٢٥x٤) بالكيلو متر.

d_9^+, d_9^- : مقدار الانحراف بالزيادة أو بالنقصان عن الوحدات المباعة للسلك (٣٥x٤) بالكيلو متر.

٢. أهداف الأنموذج:

هنالك هدفين للنموذج هما:

أ) تعظيم الارباح : يمكن التعبير عنه بالصيغة الاتية:

$$327.5X_1 + 342.4X_2 + 700X_3 + 5012.5X_4 + 6225X_5 + 3000X_6 + 3500X_7 + 4450X_8 + 6650X_9 + d^- - d^+ \geq 3000000$$

ب) تقليل الانحراف عن الخطة الأنتاجية: يمكن التعبير عنه بالصيغة الاتية:

$$d_1^- + d_1^+ + d_2^- + d_2^+ + d_3^- + d_3^+ + d_4^- + d_4^+ + d_5^- + d_5^+ + d_6^- + d_6^+ + d_7^- + d_7^+ + d_8^- + d_8^+ + d_9^- + d_9^+ = 0$$

٣.القيود:

هنالك عدة انواع من القيود الهيكلية لهذا الانموذج وكما ياتي:

أ) قيد زمن التنفيذ: يمكن التعبير عن قيد زمن التنفيذ كما ياتي:

$$2.1\,X_1 + 2.17X_2 + 2.3X_3 + 5.37X_4 + 7.44X_5 \leq 3624$$

$$12.1X_6 + 13.2X_7 + 14.5X_8 + 16.1X_9 \leq 3624$$

حيث ان المنتجات الخمس الاولى تعمل بخط انتاجي يختلف عن المنتجات الاربعة الباقية وان الزمن المتاح هو (٣٦٢٤) ساعة لكل خط انتاجي وتم احتسابه كما ياتي :

- وجبة مسائية تعمل من الساعة ٤ ظهرا حتى الساعة ٧ صباحا اي بحدود (١٥) ساعة يوميا وعلى مدار الشهر بدون توقف بالعطلة الرسمية او ايام الجمعة والسبت ويكون وقتها لستة اشهر كماياتي:

وقت الوجبة المسائية= ٦ اشهر × ٣٠ يوم × ١٥ ساعة = ٢٧٠٠ ساعة.

- وجبة صباحية تعمل من الساعة حتى ٨ صباحا الساعة ٣ ظهرا اي بحدود (٧) ساعة يوميا وتتوقف بالعطلة الرسمية و ايام الجمعة والسبت اي (٢٢) يوم في الشهر ويكون وقتها لستة اشهر كما ياتي:

وقت الوجبة الصباحية= ٦ اشهر × ٢٢ يوم × ٧ ساعة = ٩٢٤ ساعة.

وعليه يكون الوقت الكلي = ٢٧٠٠+٩٢٤=٣٦٢٤ ساعة لمدة ٦ شهر.

ب) قيود المواد الاولية

هنالك عدة مواد تدخل بصناعة هذه الاسلاك ويمكن التعبير عن كل مادة بقيد وكما يأتي

١. **النحاس** :يمكن التعبير عن قيد مادة النحاس كما يأتي:

$$844.9X_4 + 1323X_5 + 374X_6 + 592.5X_7 + 938.5X_8 + 1274.5X_9 \leq 400000$$

حيث ان مادة النحاس تدخل كمادة اولية للمنتجات اعلاه فقط وان الكمية المتاحة منها هي(٤٠٠٠٠٠) كغم.

٢. **المنيوم** :يمكن التعبير عن قيد مادة الالمنيوم كما يأتي:

$$185.472X_1 + 258.1488X_2 + 337.579X_3 \leq 300000$$

حيث ان مادة الالمنيوم تدخل كمادة اولية للمنتجات اعلاه فقط وان الكمية المتاحة منها هي(٣٠٠٠٠٠)كغم.

٣. **حبيبات عزل:** يمكن التعبير عن قيد مادة حبيبات العزل كما ياتي:

$$137.8X_4 + 194X_5 + 134X_6 + 166.5X_7 + 244.5X_8 + 285.5X_9 \leq 72000$$

حيث ان مادة حبيبات العزل تدخل كمادة مضافة للمنتجات اعلاه فقط وان الكمية المتاحة (٧٢٠٠٠)كغم.

٤. **حبيبات حشو P.V.C**:يمكن التعبير عن قيد مادة حبيبات حشو*P.V.C* كما ياتي:

$$175.6X_6 + 215.8X_7 + 295.4X_8 + 354.2X_9 \leq 90000$$

تدخل كمادة مضافة للمنتجات اعلاه فقط وان الكمية المتاحة منها *P.V.C)*حيث ان مادة حبيبات حشو هي(٩٠٠٠٠) كغم.

٥. **حبيبات غلاف داخلي P.V.C**:يمكن التعبير عن قيد مادة حبيبات غلاف داخلي *P.V.C* كما ياتي:

$$153.9X_6 + 190.7X_7 + 281X_8 + 328X_9 \leq 55000$$

تدخل كمادة مضافة للمنتجات اعلاه فقط وان الكمية *P.V.C*حيث ان مادة حبيبات غلاف داخلي المتاحة منها هي(٥٥٠٠٠) كغم.

٦. **حبيبات غلاف خارجي P.V.C**:يمكن التعبير عن قيد مادة حبيبات غلاف خارجي *P.V.C* كما ياتي:

$$171.9X_4 + 209.1X_5 + 266.4X_6 + 287X_7 + 335.5X_8 + 363.8X_9 \leq 120000$$

تدخل كمادة مضافة للمنتجات اعلاه فقط وان الكمية *P.V.C*حيث ان مادة حبيبات غلاف خارجي المتاحة منها هي(١٢٠٠٠٠) كغم.

٧. **حبيبات الصبغة** :يمكن التعبير عن قيد مادة حبيبات الصبغة كما ياتي:

$$3.4X_4 + 4.2X_5 + 4.5X_6 + 5.7X_7 + 6.7X_8 + 7.3X_9 \leq 5000$$

حيث ان مادة حبيبات الصبغة تدخل كمادة مضافة للمنتجات اعلاه فقط وان الكمية المتاحة (٥٠٠٠)كغم.

ت) **قيود تنفيذ الخطة الانتاجية** :أن الخطة الانتاجية النصف سنوية وضعت بالاعتماد ٥٠% على طلب حقيقي مثبت بالشركة والمتبقي بالاعتماد على البيع المباشر والطلبات غير المثبته عند وضع الخطة وكذلك للخزن ويمكن صياغة قيودها كما موضح في القيود الاتية:

$$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 300$$
$$X_2 + d_2^- - d_2^+ = 250$$
$$X_3 + d_3^- - d_3^+ = 250$$
$$X_4 + d_4^- - d_4^+ = 100$$
$$X_5 + d_5^- - d_5^+ = 80$$
$$X_6 + d_6^- - d_6^+ = 70$$
$$X_7 + d_7^- - d_7^+ = 70$$
$$X_8 + d_8^- - d_8^+ = 60$$

$$X_9 + d_9^- - d_9^+ = 60$$

ث) قيود الطلب على المنتجات:

يمكن التعبير عن الطلب على المنتجات كما في القيود الاتية:

$X_1 \geq (100, 150, 200)$
$X_2 \geq (100, 125, 150)$
$X_3 \geq (100, 125, 150)$
$X_4 \geq (40, 50$ و$60)$
$X_5 \geq (40, 50$ و$60)$
$X_6 \geq (30, 35, 40)$
$X_7 \geq (30, 35, 40)$
$X_8 \geq (20, 30$ و$40)$
$X_9 \geq (20, 30$ و$40)$

ج) قيود المنتجات باعداد صحيحة

$X_1, X_2, \dots\dots, X_9$ $\quad Integer\ voriable$
$Y_1, Y_2, \dots\dots, X_9$ $\quad Integer\ voriable$

ح) قيود عدم السلبية

$\mathbf{X_1, X_2, \dots\dots, X_9} \geq 0$
$d_i^-, d_i^+ \geq 0$

ثالثاً: حل نماذج المزيج الانتاجي الأمثل

هنالك ثلاثة نماذج لإيجاد المزيج الانتاجي الامثل وهي:

١. الأنموذج الأول:

أن أولويات المعمل لأهدافه يمكن توضيحها بالجدول(١)، وأن القيود المحددة للمشكلة تبقى كما في انموذج ايجاد المزيج الانتاجي الامثل.

الجدول(١)أولويات أهداف الشركة للأنموذج الأول

الأهداف	الأولوية
تعظيم ارباح الشركة بمبلغ أكثر من ٣ مليار دينار	P_1
تنفيذ الخطة الانتاجية بدون زيادة او نقصان	P_2

تم حل الأنموذج بطريقة البرمجة الهدفية باستخدام البرنامج الجاهز(Win QSB) وأستخدم المتغير (n) والمتغير (p) والمتغير (G) في البرنامج بدل عن متغيرات الانحراف السالب(d^-) والموجب (d^+) والأولوية (P) على التوالي، وكانت النتائج كما موضحة في الشكل (٢).

05-12-2023 22:16:50	Decision Variable	Solution Value	Basis Status	Reduced Cost Goal 1	Reduced Cost Goal 2
1	X1	150.00	basic	0	0
2	X2	125.00	basic	0	0
3	X3	511.00	basic	0	0
4	X4	290.00	basic	0	0
5	X5	41.00	at bound	-6,225.00	-1.00
6	X6	35.00	basic	0	0
7	X7	35.00	basic	0	0
8	X8	25.00	basic	0	0
9	X9	26.00	basic	0	0
10	n	329,875.00	basic	0	0
11	p	0	at bound	1.00	0
12	n1	150.00	basic	0	0
13	p1	0	at bound	0	2.00
14	n2	125.00	basic	0	0
15	p2	0	at bound	0	2.00
16	n3	0	at bound	0	2.00
17	p3	261.00	basic	0	0
18	n4	0	at bound	0	2.00
19	p4	190.00	basic	0	0
20	n5	39.00	basic	0	0
21	p5	0	at bound	0	2.00
22	n6	35.00	basic	0	0
23	p6	0	at bound	0	2.00
24	n7	35.00	basic	0	0
25	p7	0	at bound	0	2.00
26	n8	35.00	basic	0	0
27	p8	0	at bound	0	2.00
28	n9	34.00	basic	0	0
29	p9	0	at bound	0	2.00
	Goal 1:	Minimize	G1 =	329,875.00	
	Goal 2:	Minimize	G2 =	904.00	

الشكل (٢)نتائج حل الأنموذج الأول للمشكلة.

من خلال الشكل(٢)تبين الاتي:

أ. خطة الانتاج المثلى :

يكون انتاج المنتجات كما في ادناه:

عدد الوحدات المباعة من السلك (AAC 70mm) بالكيلو متر(X_1)= ١٥٠

عدد الوحدات المباعة من السلك (AAC 95mm) بالكيلو متر(X_2)= ١٢٥

عدد الوحدات المباعة من السلك (ACSR 120/20) بالكيلو متر(X_3)= ٥١١

عدد الوحدات المباعة من السلك (x951) بالكيلو متر(X_4)= ٢٩٠

عدد الوحدات المباعة من السلك (x1501) بالكيلو متر(X_5)= ٤١

عدد الوحدات المباعة من السلك (x10٤) بالكيلو متر(X_6)= ٣٥

عدد الوحدات المباعة من السلك (x16٤) بالكيلو متر(X_7)= ٣٥

عدد الوحدات المباعة من السلك (x25٤) بالكيلو متر(X_8)= ٢٥

عدد الوحدات المباعة من السلك (x35٤) بالكيلو متر(X_9)= ٢٦

ب. تحقيق الاولوية الاولى:

انحراف الاولوية الاولى بمقدار (329875) الف دينار عراقي عن الهدف المحدد وهو تعظيم ارباح الشركة بمبلغ أكثر من ٣ مليار دينار،اي ان الارباح المتحققة كانت(٢٦٧٠١٢٥) الف دينار عراقي وهو ناتج من تعويض الخطة الانتاجية المثلى في معادلة الاولوية الاولى وكما في ادناه:

$$327.5(X_1 = 150) + 342.4(X_2 = 125) + 700(X_3 = 511) + 5012.5(X_4 = 290) + 6225\ (X_5 = 41) + 3000(X_6 = 35) + 3500(X_7 = 35) + 4450(X_8 = 25) + 6650(X_9 = 26) = ٢670125$$

ت. تحقيق الاولوية الثانية:

انحراف الاولوية الثانية بمقدار (٩٠٤) طن عن الهدف المحدد وهو تنفيذ الخطة الانتاجية بدون زيادة او نقصان ويمكن معرفة مقدار انحراف انتاج كل منتج من المنتجات التسع عن الخطة وكما في الجدول (١١).

الجدول (٢) يبين مقدار انحراف انتاج كل منتج من المنتجات التسع عن الخطة للنموذج الاول

رقم المنتج	رمز المنتج	الكمية حسب الخطة	الكمية حسب الانموذج الاول	مقدار انحراف الانتاج	
				بالزيادة	بالنقصان
1	X_1	300	150	-	150
2	X_2	250	125	-	125
3	X_3	250	511	261	-
4	X_4	100	290	190	-
5	X_5	80	41	-	39
6	X_6	70	35	-	35
7	X_7	70	35	-	35
8	X_8	60	25	-	35
9	X_9	60	26	-	34
المجموع		1240	1238	451	453
مجموع انحرافات الانتاج بالزيادة والنقصان				904	

يتضح من الجدول (٢) الاتي:

- انحراف انتاج المنتجات بالنقصان عدا المنتج رقم (٣ و ٤) انحرف بالزيادة.
- مجموع الانحراف بالخطة الانتاجية الكلي (٩٠٤) طن منها (٤٥١) طن بالزيادة و (٤٥٣) طن بالنقصان.
- انحراف مجموع الخطة الانتاجية بمقدار (٢) عن الخطة المنفذه لكون مجموع الخطة الانتاجية (١٢٤٠) طن في حين الخطة المنفذه (١٢٣٨) طن.
- اعلى انحراف بالخطة الانتاجية بالزيادة كان بخطة انتاج المنتج رقم (٣) وبواقع (٢٦١) طن.
- اعلى انحراف بالخطة الانتاجية بالنقصان كان بخطة انتاج المنتج رقم (١) وبواقع (١٥٠) طن.

٢. الأنموذج الثاني:

أن أولويات المعمل لأهدافه يمكن توضيحها بالجدول(٣)، وأن القيود المحددة للمشكلة تبقى كما في انموذج ايجاد المزيج الانتاجي الامثل.

الجدول(٣)أولويات أهداف الشركة للأنموذج الثاني

الأولوية	الأهداف
P_1	تنفيذ الخطة الانتاجية بدون زيادة او نقصان.
P_2	تعظيم ارباح الشركة بمبلغ أكثر من ٣ مليار دينار.

تم حل الأنموذج بطريقة البرمجة الهدفية باستخدام البرنامج الجاهز(Win QSB) وأستخدم المتغير (n) والمتغير (p) والمتغير (G) في البرنامج بدل عن متغيرات الانحراف السالب(d^-) والموجب (d^+) والأولوية (P) على التوالي، وكانت النتائج كما موضحة في الشكل (٣).

من خلال الشكل(٣)تبين الاتي:

أ. خطة الانتاج المثلى :

يكون انتاج المنتجات كما في ادناه:

عدد الوحدات المباعة من السلك (AAC 70mm) بالكيلو متر(X_1)= 300

عدد الوحدات المباعة من السلك (AAC 95mm) بالكيلو متر(X_2)= 250

عدد الوحدات المباعة من السلك (ACSR 120/20) بالكيلو متر(X_3)= 250

عدد الوحدات المباعة من السلك (x951) بالكيلو متر(X_4)= ١٠٠

عدد الوحدات المباعة من السلك (x1501) بالكيلو متر(X_5)= ٨٠

عدد الوحدات المباعة من السلك (x104) بالكيلو متر(X_6)= ٧٠

عدد الوحدات المباعة من السلك (x164) بالكيلو متر(X_7)= ٧٠

عدد الوحدات المباعة من السلك (x254) بالكيلو متر(X_8)= ٥٧

عدد الوحدات المباعة من السلك (x354) بالكيلو متر(X_9)= ٢٧

05-12-2023 23:10:45	Decision Variable	Solution Value	Basis Status	Reduced Cost Goal 1	Reduced Cost Goal 2
1	X1	300.00	basic	0	0
2	X2	250.00	basic	0	0
3	X3	250.00	basic	0	0
4	X4	100.00	basic	0	0
5	X5	80.00	basic	0	0
6	X6	70.00	basic	0	0
7	X7	70.00	basic	0	0
8	X8	57.00	basic	0	0
9	X9	27.00	at bound	-1.00	-6,650.00
10	n	753,700.00	basic	0	0
11	p	0	at bound	0	1.00
12	n1	0	at bound	1.00	327.50
13	p1	0	at bound	1.00	-327.50
14	n2	0	at bound	1.00	342.40
15	p2	0	at bound	1.00	-342.40
16	n3	0	at bound	1.00	700.00
17	p3	0	at bound	1.00	-700.00
18	n4	0	at bound	1.00	5,012.50
19	p4	0	at bound	1.00	-5,012.50
20	n5	0	at bound	1.00	6,225.00
21	p5	0	at bound	1.00	-6,225.00
22	n6	0	at bound	1.00	3,000.00
23	p6	0	at bound	1.00	-3,000.00
24	n7	0	at bound	1.00	3,500.00
25	p7	0	at bound	1.00	-3,500.00
26	n8	3.00	basic	0	0
27	p8	0	at bound	2.00	0
28	n9	33.00	basic	0	0
29	p9	0	at bound	1.00	0
	Goal 1:	Minimize	G1 =	36.00	
	Goal 2:	Minimize	G2 =	753,700.00	

الشكل (٣)نتائج حل الأنموذج الثاني للمشكلة.

ب. تحقيق الاولوية الاولى:

انحراف الاولوية الاولى بمقدار (٣٦) طن عن الهدف المحدد وهو تنفيذ الخطة الانتاجية بدون زيادة او نقصان ويمكن معرفة مقدار انحراف انتاج كل منتج من المنتجات التسع عن الخطة وكما في الجدول (٤).

الجدول (٤) يبين مقدار انحراف انتاج كل منتج من المنتجات التسع عن الخطة للنموذج الثاني.

رقم المنتج	رمز المنتج	الكمية حسب الخطة	الكمية حسب الانموذج الاول	مقدار انحراف الانتاج	
				بالزيادة	بالنقصان
1	X_1	300	300	-	-
2	X_2	250	250	-	-
3	X_3	250	250	-	-
4	X_4	100	100	-	-
5	X_5	80	80	-	-
6	X_6	70	70	-	-
7	X_7	70	70	-	-
8	X_8	60	57	-	3
9	X_9	60	27	-	33
المجموع		1240	1204	0	36
مجموع انحرافات الانتاج بالزيادة والنقصان				36	

يتضح من الجدول (٤) الاتي:

- عدم انحراف انتاج المنتجات بالزيادة او النقصان عدا المنتج رقم (٨ و ٩) انحرف بالنقصان.
- مجموع الانحراف بالخطة الانتاجية الكلي (٣٦) طن جمعيها ناتج عن النقص بالانتاج عن الخطة.
- انحراف مجموع الخطة الانتاجية بمقدار (٣٦) عن الخطة المنفذه لكون مجموع الخطة الانتاجية (١٢٤٠) طن في حين الخطة المنفذه (١٢٠٤) طن.
- لا يوجد انحراف بالخطة الانتاجية بالزيادة لجميع المنتجات.
- اعلى انحراف بالخطة الانتاجية بالنقصان كان بخطة انتاج المنتج رقم (٩) وبواقع (٣٣) طن.

ت. تحقيق الاولوية الثانية:

انحراف الاولوية الثانية بمقدار (753700) الف دينار عراقي عن الهدف المحدد وهو تعظيم ارباح الشركة بمبلغ أكثر من ٣ مليار دينار،اي ان الارباح المتحققة كانت(٢٢٤٦٣٠٠) الف دينار عراقي وهو ناتج من تعويض الخطة الانتاجية المثلى في معادلة الاولوية الثانية وكما في ادناه:

$$327.5(X_1 = 300) + 342.4(X_2 = 250) + 700(X_3 = 250) + 5012.5(X_4 = 100) + 6225\ (X_5 = 80) + 3000(X_6 = 70) + 3500(X_7 = 70) + 4450(X_8 = 57) + 6650(X_9 = 27) = ٢246300$$

٣. الأنموذج الثالث:

اهداف الشركة للأنموذج الثالث تكون ذات مستوى اولوية واحد يمكن توضيحها بالجدول (٥)، وأن القيود المحددة للمشكلة تبقى كما في أنموذج ايجاد المزيج الانتاجي الامثل.

الجدول (٥) أولويات أهداف الشركة للأنموذج السابع

الأهداف	الأولوية
تعظيم ارباح الشركة بمبلغ أكثر من ٣ مليار دينار	P_1
تنفيذ الخطة الانتاجية بدون زيادة او نقصان	P_1

تم حل الأنموذج بطريقة البرمجة الهدفية باستخدام البرنامج الجاهز(Win QSB) وأستخدم المتغير (n) والمتغير (p) والمتغير (G) في البرنامج بدل عن متغيرات الانحراف السالب(d^-) والموجب (d^+) والأولوية (P) على التوالي، وكانت النتائج كما موضحة في الشكل (٤).

05-12-2023 23:14:35	Decision Variable	Solution Value	Basis Status	Reduced Cost Goal 1
1	X1	150.00	basic	0
2	X2	125.00	basic	0
3	X3	511.00	basic	0
4	X4	290.00	basic	0
5	X5	41.00	at bound	-6,226.00
6	X6	35.00	basic	0
7	X7	35.00	basic	0
8	X8	25.00	basic	0
9	X9	26.00	basic	0
10	n	329,875.00	basic	0
11	p	0	at bound	1.00
12	n1	150.00	basic	0
13	p1	0	at bound	2.00
14	n2	125.00	basic	0
15	p2	0	at bound	2.00
16	n3	0	at bound	2.00
17	p3	261.00	basic	0
18	n4	0	at bound	2.00
19	p4	190.00	basic	0
20	n5	39.00	basic	0
21	p5	0	at bound	2.00
22	n6	35.00	basic	0
23	p6	0	at bound	2.00
24	n7	35.00	basic	0
25	p7	0	at bound	2.00
26	n8	35.00	basic	0
27	p8	0	at bound	2.00
28	n9	34.00	basic	0
29	p9	0	at bound	1.00
	Goal 1:	Minimize	G1 =	330,779.00

الشكل (٤) نتائج حل الأنموذج الثالث للمشكلة

من خلال الشكل(٤)تبين الاتي:

أ. خطة الانتاج المثلى :

يكون انتاج المنتجات كما في ادناه:

عدد الوحدات المباعة من السلك (AAC 70mm) بالكيلو متر (X_1)= ١٥٠

عدد الوحدات المباعة من السلك (AAC 95mm) بالكيلو متر (X_2)= ١٢٥

عدد الوحدات المباعة من السلك (ACSR 120/20) بالكيلو متر (X_3)= ٥١١

عدد الوحدات المباعة من السلك (x٩٥١) بالكيلو متر (X_4)= ٢٩٠

عدد الوحدات المباعة من السلك (x١٥٠١) بالكيلو متر (X_5)= ٤١

عدد الوحدات المباعة من السلك (x١٠٤) بالكيلو متر (X_6)= ٣٥

عدد الوحدات المباعة من السلك (x١٦٤) بالكيلو متر (X_7)= ٣٥

عدد الوحدات المباعة من السلك (x٢٥٤) بالكيلو متر (X_8)= ٢٥

عدد الوحدات المباعة من السلك (x٣٥٤) بالكيلو متر (X_9)= ٢٦

ب. تحقيق تعظيم الارباح:

انحراف تعظيم الارباح بمقدار (329875) الف دينار عراقي عن الهدف المحدد وهو تعظيم ارباح الشركة بمبلغ أكثر من ٣ مليار دينار،اي ان الارباح المتحققة كانت(٢٦٧٠١٢٥) الف دينار عراقي وهو ناتج من تعويض الخطة الانتاجية المثلى في معادلة الاولوية الاولى وكما في ادناه:

$$327.5(X_1 = 150) + 342.4(X_2 = 125) + 700(X_3 = 511) + 5012.5(X_4 = 290) + 6225\ (X_5 = 41) + 3000(X_6 = 35) + 3500(X_7 = 35) + 4450(X_8 = 25) + 6650(X_9 = 26) = ٢670125$$

ت. تحقيق الالتزام بالخطة الانتاجية:

الالتزام بالخطة الانتاجية قد انحراف تحقيق بمقدار (٩٠٤) طن عن الهدف المحدد وهو تنفيذ الخطة الانتاجية بدون زيادة او نقصان ويمكن معرفة مقدار انحراف انتاج كل منتج من المنتجات التسع عن الخطة وكما في الجدول (٦).

يتضح من الجدول (٦) الاتي:

- انحراف انتاج المنتجات بالنقصان عدا المنتج رقم (٣ و ٤) انحرف بالزيادة.
- مجموع الانحراف بالخطة الانتاجية الكلي (٩٠٤) طن منها (٤٥١) طن بالزيادة و(٤٥٣) طن بالنقصان.
- انحراف مجموع الخطة الانتاجية بمقدار (٢) عن الخطة المنفذه لكون مجموع الخطة الانتاجية (١٢٤٠) طن في حين الخطة المنفذه (١٢٣٨) طن.
- اعلى انحراف بالخطة الانتاجية بالزيادة كان بخطة انتاج المنتج رقم (٣) وبواقع (٢٦١) طن.
- اعلى انحراف بالخطة الانتاجية بالنقصان كان بخطة انتاج المنتج رقم (١) وبواقع (١٥٠) طن.

ان مجموع انحراف هذا الانموذج هو (٣٣٠٧٧٩) ناتج من جمع الانحراف بتعظيم الارباح (٣٢٩٨٧٥) الف دينار وانحراف الخطة الانتاجية (٩٠٤) طن.

الجدول (٦) يبين مقدار انحراف انتاج كل منتج من المنتجات التسع عن الخطة للنموذج الثالث

رقم المنتج	رمز المنتج	الكمية حسب الخطة	الكميـــة حســـب الانموذج الاول	مقدار انحراف الانتاج	
				بالزيادة	بالنقصان
1	X_1	300	150	-	150
2	X_2	250	125	-	125
3	X_3	250	511	261	-
4	X_4	100	290	190	-
5	X_5	80	41	-	39
6	X_6	70	35	-	35
7	X_7	70	35	-	35
8	X_8	60	25	-	35
9	X_9	60	26	-	34
المجموع		1240	1238	451	453
مجموع انحرافات الانتاج بالزيادة والنقصان				904	

المبحث الرابع

الاستنتاجات والتوصيات

اولاً: الاستنتاجات

١. أن استعمال الاساليب العلمية الحديثة يساعد متخذي القرار في المؤسسات الانتاجية على ترشيد قراراتهم المتخذة في تحديد المزيج الانتاجي الامثل.
٢. أن تحديد الاهداف لأي منظمة ومستوى اهمية واولويه هذه الاهداف بشكل دقيق يؤدي الى دقة نتائج هذه الاهداف لاختلاف النتائج بتغير اولويه اهداف المنظمة مع بقاء نفس القيود.
٣. ان الأنموذج الاول فيه هدف تعظيم الارباح هو اكبر من الانموذج الثاني لكون هذا الهدف في الاولوية الاولى بهذا الانموذج.
٤. ان الأنموذج الثاني فيه هدف تحقيق الخطة الانتاجية لكل منتج من المنتجات التسع في معمل قابلوات الكهربائية هو افضل من الانموذج الاول لكون هذا الهدف في الاولوية الاولى بهذا الانموذج.
٥. أن نتائج الانموذج الاول والثالث اعطى نفس النتائج عند تحديد المزيج الانتاجي لمعمل القابلوات الكهربائية في شركة اور.
٦. استعمال برنامج (WinQSB) ساعد في سرعة ودقة النتائج لنماذج تحديد المزيج الانتاجي لمعمل القابلوات الكهربائية في شركة اور.

ثانيا: التوصيات:

بعد الاطلاع على الاستنتاجات يمكن ان نوصي في ما يأتي :

١. توجيه اهتمام متخذي القرار في المصانع والشركات الانتاجية إلى الاعتماد على أساليب الكمية الحديثة في عملية اتخاذ لتحقيق أهداف مؤسساتهم.
٢. توجيه اهتمام متخذي القرار لتحديد أولويات أهدافهم مما سيساعد في دقة قراراتهم المتخذة، لكون أي تغير في الأولوية ممكن أن يغير عملية أتخاذ القرار.
٣. اطلاع متخذي القرار على اهم الاساليب العلمية الحديثة وفهم عملها من خلال عقد الندوات العلمية واستضافة الباحثين في ورش علمية للاستفادة من هذه الأساليب في تطوير مؤسساتهم.

٤. اعتماد هذه الدراسة في عملية أتخاذ القرارات المتعددة المعايير في معمل القابلوات الكهربائية في شركة اور وكذلك أمكانية تطويره بما يخدم ادارة هذا المعمل.

٥. أمكانية تطبيق هذا الطريقة في معمل أخر داخل شركة اور او في شركة اخرى.

٦. حل المشاكل التي تواجه المؤسسات الانتاجية من خلال تكوين الفرق البحثية المشتركة بين هذه المؤسسات وباحثي وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

المصادر:

١.خالد، بوشارب (٢٠١٤) ، دور نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف في اتخاذ القرار الإنتاجي، رسالة ماجستير في كلية العلوم الاقتصادية والتجارية– الجزائر.

٢. المولى، محمد عامر (١٩٩٨)، تطبيق برمجة الأهداف في نقل المنتجات النفطية، رسالة ماجستير مقدمة الى كلية الإدارة الاقتصاد – جامعة بغداد

٣. لايذ ، واثق حياوي (٢٠٠٧)، دراسة اتخاذ القرار المتعدد الأهداف لاختيار البديل الأفضل لقالب سحب في شركة أور، رسالة ماجستير في الهندسة الصناعية، قسم هندسة الانتاج والمعادن، الجامعة التكنولوجية .

4. Krajewski ,Lee J &Ritzman, Larry P,(1996),Operations Management : Strategy and Analysis , 4th ed, Addison Wesley Publishing Company, Inc , USA

٥. الكرعاوي ، مريم ابراهيم حمود،(٢٠٠٩)،"تصميم اطار لتخطيط الانتاج الاجمالي لتخفيض التكاليف دراسة تطبيقية على عينه من منتجات مصنع المنتجات الطبية، رسالة ماجستير ، الكلية التقنية الادارية /بغداد.

6. Njikam, F. N. (2023). A Goal Programming Decision Model for Assessing Pharmaceutical Supply Chain Network Strategies (Doctoral dissertation, The George Washington University).

٧. عبد علي ، احمد تركي ،(٢٠١٩)،"استعمال اسلوب بيز والبرمجة الهدفية في تقدير معالم الانحدار" ، رسالة ماجستير في علوم الاحصاء، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة كربلاء.

8. Dhahri, M., Mezghani, M., & Rekik, I. (2020). A Weighted Goal Programming model for Storage Space Allocation problem in a container terminal. Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics, 5(2), 6-21.