وزارة التعـــــــليم العالي والبحث العلمي
جامـــــــعة حمه لخضر-الوادي-
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم الاقتصادية
تخصص اقتصاد كمـــي

مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي في العلوم الاقتصادية, تحت عنوان

تخطيـط الإنتـاج الإجمالي باستعمـال الأساليـب الكميـة فـي المؤسسـة الاقتصاديـة
دراسة حالة مؤسسة مطاحن الواحـــات – توقـرت -

إعـداد الطلبـــة:

- فريـد بن هنيـه
- خشيبـة سفيان
- ركبـــي معـاذ

إشراف الأستـاذ:

د- طارق الوثـري

أعضـــاء لجنـــة المناقشـــة

قعيـد ابراهيم	رئيـسا
الوثـري طارق	مشرفا و مقررا
نصيـر أحمد	منـاقشا

السنة الجامعية: 1444ه-1445ه الموافق لـ:2024م-2025م

بسم الله الرحمن الرحيم

الشـــــــــــــــــكر

بســـــــم الله الرحمن الرحيم

والحمد لله رب العالمين الذي وفقنا لهذا فله الحمد والشكر أولا وآخرا

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم من أسدى إليكم معروفا فكافئوه فإن لم تقدروا

فادعــوا له حتـــى تـــروا أنكـــــم كافأتمـــــوه

وكـــما أن من مكارم الأخلاق في الإسلام مكافـــأة الصنائع

وكما أشكر كل أساتذة وعمال جامعة حمه لخضر بالوادي وخاصة

أساتذة معهد العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير

كما أشكر الأستاذ المشرف على تقبله لنا بصدر رحب وعلى ارشاداته وتوجيهاته

وبهذا أشكر كل النفوس الطيبة التي ساهمت في عملنا هذا

وكـــل إخوتنـــا وزملائنـــــا الطلبـــــة

الإهـــــداء 01

أهـــــــــــــــــدي هذا العمل المتواضع

إلـــــــى من وضع المولى سبحانه وتعالى الجنة تحت قدميها ووقرها في كتابه العزيز

أمـــــــــــــــــي الحبيبـــــــــــــــــة

والـــــــــــى روح أبـــــي الطاهـــرة

والـــــــى إخوتي وأخواتي من كان لهم بالغ الأثر والفضل في الكثير من الصعاب

وتميزهم بالوفاء والإخاء

الـــــــى كل أصدقائي وزملائي في العمل و في مقاعد الدراسة

وإلى كل من علمني أساتذتي المحترمين ومن هم أقوم منا لسانا وعلمنا

فريـــد بن هنيـــه

الإهـــــداء 02

طيب لي أن أهدي ثمرة هذا الجهد الدراسي:

إلى من كانا سبباً في وجودي، وبهما أبصرت نور الحياة الوالدين الكريمين، اللذين ربياني صغيراً، ورافقاني بجميل نصحهما وسديد إرشادهما كبيراً.

كما أهدي هذا العمل إلى آباء القلب أساتذتي الأفاضل عبر كل المراحل التعليمية، الذين كانوا نعم الدليل فتعلمت من أخلاقهم قبل علمهم، وعبدوا لي طريق العلم والمعرفة، مع حفهم إياي بعناية أبوية سامية المعاني.

ولا يطيب الإهداء دون ذكر سند الحياة وزينة البيت زوجتي الكريمة، وأبنائي الذين هم قرة عيني ونسخة مني أيهم، ليان، ردينا، وإلى جميع إخوتي وأخواتي الأعزاء.

إلى من لهم في القلب تذكار؛ أحبابي وأصدقائي.. الذين تعلقت جوارحي بجوارحهم فكانوا أجمل للحظات الحياة، ومصنع سعادتي فيها.

إلى كل مسلم.. بدأت حضارته بكلمة "اقرأ."

جميعاً؛ أنتم أهل الإهداء.

سفيـــان خشيبـــه

الإهـــــداء 03

من قال أنا لها "نالها"

وأنا لها إن أبت رُغمًا عنها أتيتُ بها .

لم تكن الرحلة قصيرة ولا ينبغي لها أن تكون لم يكن الحلم قريبًا ولا الطريق كان محفوفا بالتسهيلات لكنني فعلتها ونلتها

إلى خالق الروح و القلم و بارئ الذر و النسم و خالق كل شيء من عدم إلى من بلغ الرسالة و أدى الأمانة و نصح الأمة إلى نبي الرحمة و نور العالمين سيدنا محمد عليه أفضل الصلاة و السلام

إلى الذي زين أسمي بأجمل الألقاب إلى من دعمني بلا حدود وأعطاني بلا مقابل إلى من علمني أن الدنيا كفاح وسلاحها العلم والمعرفة إلى من غرس في روحي مكارم الأخلاق داعمي الأول في مسيرتي ملاذي بعد الله, إلى فخري واعتزازي والدي خليفة

إلى من جعل الله الجنة تحت أقدامها واحتضنني قلبها قبل يدها وسهّلت لي الشدائد بدعائها إلى القلب الحنون والشمعة التي كانت لي في الليالي المظلمات سر قوتي ونجاحي ومصباح دربي إلى وهج حياتي والدتي حياة

إلى ضلعي الثابت إلى مُلهمي نجاحي إلى من شددت عضدي بهم فكانوا لي ينابيع ارتوي منها إلى خيرة أيامي وصفوتها إخواني توفيق, محمد السعيد, عبد اللطيف, وأخواتي: خولة, نور الهدى, صبرينة, سلسبيل, أحلام ,بحرية, دعاء, مريم

إلى روح أختي الطاهرة التي تمنيت أن تكون معنا لكن قضاء الله حال دون ذلك" ميمونة" أسأل الله أن يتغمدها في رحمته

إلى رفيقة دربي زوجتي الغالية إيمان

و إلى المؤنسات الغاليات فلذات كبدي ونعمة حياتي سلمى, ريهام, هند و إلى حبة سكر لكل أشيائي المرة ابني حبيبي محمد إسلام حفظهم الله و رعاهم

إلى زملائي في هذا العمل بكل حب أهديكم هذا جهدي المتواضع

وأخيرا الشكر موصل لنفسي على الصبر والتي كانت أهلا لمصاعبها أن اختم كل ما مررت به الحمد لله من قبل ومن بعد راجيا من الله تعالى أن ينفعني بما علمني وان يعلمني ما أجهل ويجعله حجة لي لا علي

معـــاذ ركبـــي

فهـــرس المحتويـــات

مقدمة ..... أب

الفصل الأول : الإنتاج وتخطيط الإنتاج والأساليب الكمية

المبحث الأول: الإطار النظري للإنتاج وتخطيط الإنتاج..... 3

المطلب الأول: مفهوم الإنتاج وتخطيط الإنتاج..... 3

1-مفهوم الإنتاج وأهميته وأهدافه..... 3

2-مفهوم تخطيط الإنتاج وأهميته وأهدافه..... 4

3-العلاقة بين الإنتاج وتخطيط الإنتاج..... 6

المطلب الثاني: تخطيط الإنتاج: متطلباته- خطواته- العوامل المؤثرة فيه..... 7

1-متطلبات تخطيط الإنتاج..... 7

2-خطوات تخطيط الإنتاج..... 8

3-العوامل المؤثرة على تخطيط الإنتاج..... 9

المطلب الثالث: أنواع تخطيط الإنتاج..... 10

1- التخطيط قصير الأجل..... 10

2- التخطيط متوسط الأجل..... 10

3- التخطيط طويل الأجل..... 10

المبحث الثاني: الأساليب الكمية..... 11

1-مفهوم الأساليب الكمية وأهميتها..... 11

2-مراحل استخدام الأساليب الكمية..... 12

3-إيجابيات وسلبيات الأساليب الكمية..... 13

المطلب الثاني: نماذج من الأساليب الكمية..... 14

1-البرمجة الخطية..... 14

2-البرمجة غير الخطية..... 15

3-الأساليب التنبؤية..... 15

المطلب الثالث: البرمجة الخطية المبهمة..... 15

1-مفهوم البرمجة الخطية المبهمة وأهميتها..... 15

2-أنواع ونماذج البرمجة الخطية المبهمة..... 17

3-أهم نماذج تخطيط الإنتاج باستخدام البرمجة الخطية المبهمة:..... 24

المبحث الثالث: دراسات سابقة حول تخطيط الإنتاج باستعمال الأساليب الكمية 26
المطلب الأول : الدراسات السابقة للأساليب الكمية 26
1- الدراسات السابقة باللغة العربية 26
2- الدراسات السابقة باللغة الأجنبية 29
خلاصة الفصل الأول 33
الفصل الثاني : دراســـــة حالـــــــه مؤسســـة مطاحـــن الواحـــات
تمهيد: 35
المبحث الأول: دراسة عامة حول مؤسسة مطاحن الواحات 36
1 – التعريف بالمؤسسة ومراكز الإنتاج وأهدافها 36
2- الهيكل التنظيمي لمؤسسة مطاحن الواحات 38
3.مصالح المؤسسة 39
المبحث الثاني: النمذجة الرياضية لمسألة الإنتاج المؤسسة 41
المطلب الأول: متغيرات ومعلمات النموذج الرياضي للبرمجة الخطية المبهمة 41
1- فرضيات النموذج 41
2- متغيرات النموذج 41
المطلب الثاني : تخطيط الإنتاج بإستعمال البرمجة الخطية المبهمة 56
1- عرض معطيات المؤسسة 42
2- صياغة نموذج البرمجة الخطية 44
3- حل نموذج البرمجة الخطية 53
4- اظهار فعالية نموذج البرمجة الخطية المبهمة 56
خلاصة الفصل الثاني 58
الخاتمـــــة 60

الملخص:

تتعرض المؤسسات الاقتصادية إلى عدة مشاكل من بينها مشكلة الإنتاج وذلك ما يؤدي إلى التأخر في إنتاج المنتجات المطلوبة والزيادة في الوقت المحدد، وزيادة في التكاليف وتعود هذه الأسباب عادة إلى سوء التخطيط في الإنتاج وعدم استخدام الأساليب العلمية المتمثلة في نماذج الأساليب الكمية من بينها شبكات الأعمال مشاكل التخصيص. والبرمجة الخطية ومن خلال هذه الدراسة حاولنا إبراز أهمية التخطيط في تحديد الحجم الأمثل للإنتاج الإجمالي باستخدام الأساليب الكمية، وخاصة البرمجة الخطية المبهمة ومن هذا المنطلق قمنا بدراسة تطبيقية في مؤسسة مطاحن الواحات بتوقرت بحيث تم رسم خطة إنتاج إجمالي للمؤسسة باستخدام البرمجة الخطية المبهمة.

الكلمات المفتاحية: المؤسسة الاقتصادية، الإنتاج الإجمالي، تخطيط الإنتاج، الأساليب الكمية، البرمجة الخطية المبهمة

Summary:

Economic institutions are exposed to several problems, including the problem of production, which leads to delays in the production of the required products and the increase on time, and these reasons are usually due to poor planning in the production strategy and the lack of use of scientific methods represented in quantitative methods models, including business networks and allocation problems. Through this study, we tried to highlight the importance of planning in determining the optimal volume of production using quantitative methods, and from this point of view we conducted an applied study in oasis mills in touggourt.

Keywords: economic institutions, total production, planning production , quantitative methods, fuzzy linear programming.

مقـدمـــة

مقدمة

تتواجد المؤسسات الاقتصادية في محيط تنافسي ومتغير باستمرار، الأمر الذي يفرض عليها التحسين الدائم لأدائها خاصة الإنتاجي، فمن واجب الإدارة في مشروع صناعي أو إنتاجي أن تقرر توفير المواد، الآلات والاحتياجات من الأفراد اللازمة لهذا المشروع، فإجراء أي نوع من الترتيب للآلات أو التسهيلات الإنتاجية يعتبر بمثابة تخطيط لها.

وتعد وظيفة تخطيط الإنتاج الركيزة الأساسية لإدارة الإنتاج والعمليات إذ عن طريقها تستطيع إدارة المؤسسة تحديد أنواع المنتجات المطلوب إنتاجها مع تحديد كمياتها، حيث من المعروف في الفكر الإداري أنه من غير المعقول أن تنتج المؤسسة منتجاتها دون تحديد كمية ونوعية الإنتاج المطلوب لإشباع حاجات ورغبات المستهلكين.

ولتحقيق ما تصبو إليه كل مؤسسة أدركت هذه الأخيرة أن عليها أن تولي اهتمامها الكامل إلى تخطيط الإنتاج، وأصبح من الضروري هي الأخرى إدراك أهميته كونها تعاني من قصور وضعف في إعداد البرامج الإنتاجية الذي يؤثر بدوره على الرشادة في استخدام الموارد المتاحة من جهة وضعف الموقع التنافسي للمؤسسة من جهة أخرى، لكن هذا المحيط تغير وفق الإصلاحات الاقتصادية التي مرت بها المؤسسات الجزائرية كالاستقلالية والتوجه نحو اقتصاد السوق حيث أنها حاليا في مرحلة الخوصصة، مما يفرض عليها تعزيز مكانتها والارتقاء بأدائها الإنتاجي إلى المستوى الذي يسمح لما بالبقاء والاستقرار في السوق.

ولبلوغ ذلك تنتهج المؤسسات عدة سبل لتحسين أدائها الإنتاجي أهمها تخطيط الإنتاج والذي يعتبر محور دراستنا.

أولا: إشكالية البحث

وعلى ضوء ما سبق نطرح الإشكالية التالية:

ما مدى فعالية الأساليب الكمية في تحسين تخطيط الإنتاج في المؤسسة الاقتصادية؟

وللإحاطة بجوانب الموضوع يتم الاستعانة بمجموعة من الأسئلة الفرعية التالية:

- ما المقصود بتخطيط الإنتاج في المؤسسة الاقتصادية؟
- ما هي اهم الأساليب الكمية المستخدمة في تخطيط الإنتاج؟
- كيف تساهم البرمجة الخطية المبهمة في وضع خطة إنتاج مثلى في المؤسسة الاقتصادية ؟

ثانيا: فرضيات البحث

للإجابة على مجمل الأسئلة، فإنه انطلاقا من الفرضية الرئيسية لتخطيط الإنتاج باستخدام الأساليب الكمية يمكن صياغة الفرضيات الفرعية التالية:

- ✓ **الفرضية الفرعية الأولى:** تخطيط الإنتاج باستخدام الأساليب الكمية يعطي نتائج أفضل من التخطيط باستخدام الأساليب التقليدية

- ✓ **الفرضية الفرعية الثانية:** من بين الأساليب الكمية المناسبة في حل مشكل تخطيط الإنتاج في المؤسسة الاقتصادية هو أسلوب البرمجة الخطية المبهمة
- ✓ **الفرضية الفرعية الثالثة:** خطة الإنتاج المقترحة من تطبيق أسلوب البرمجة الخطية المبهمة أكثر فعالة من خطة الإنتاج الفعلية في مؤسسة مطاحن الواحات.

ثالثا: مبررات اختيار الموضوع

هناك عدة أسباب ودوافع دعت إلى اختيار الموضوع أهمها:

- شعورنا بأهمية هذا الموضوع، وكذا الدور الذي يلعبه تخطيط الإنتاج الاجمالي باستخدام الأساليب الكمية في أداء المؤسسات الاقتصادية وخاصة في الظروف المبهمة.
- تعزيز وتنمية الوعي بضرورة القيام بإعداد خطط إنتاجية باستخدام الأساليب الكمية لما لها أثر على الإنتاج.
- محاولة ربط الدراسة النظرية بما هو موجود على أرض الواقع.

رابعا: أهمية البحث:

تكمن أهمية دراستنا للموضوع فيما يلي:

1- تركيز الاهتمام على إحدى أهم وظائف إدارة الإنتاج والعمليات بالمؤسسة الاقتصادية والمتمثلة في استعمال الأساليب الكمية في تخطيط الإنتاج، والتي تعتبر مجال خصب لدراسة عملية الإنتاج.

2 - معرفة مدى تطبيق المؤسسة محل الدراسة للأساليب الكمية في تخطيط الإنتاج وأثر ذلك على عملية الإنتاج.

3- للموضوع أهمية كبرى من حيث الفائدة العلمية والنظرية، خاصة عند استخدام نماذج الأساليب الكمية في المؤسسات الاقتصادية لمعالجة المشاكل التي تتعرض لها من خلال إنتاج منتجات في أقصر وقت ممكن وبأقل التكاليف وبجودة عالية

4 - معرفـــة أثر استخدام الأساليب الكمية في دعم اتخاذ القرار الأمثل في العملية الإنتاجية

5 - معرفة أثر استخدام الأساليب الكمية في تحسين كفاءة استخدام الموارد بشكل مثالي لتقليل الهدر وزيادة الإنتاجية.

6- معرفة أثر استخدام الأساليب الكمية في تحليل المخاطر وعدم اليقين وهذا باستخدام البرامج الخطية المبهمة وأثرها على المرونة وسرعة الاستجابة في حالة حدوث مخاطر مثل تغيرات في الطلب أو في الموارد المتاحة

خامسا: أهداف الدراسة:

يسعى البحث إلى تحقيق مجموعة من الأهداف أهمها:

1- إبراز أهمية استخدام الأساليب الكمية في تخطيط الإنتاج وهذا لأجل تحسين عملية الإنتاج.

2- الوصل إلى قرارات إنتاجية مدروسة مبنية على أساليب كمية ونماذج رياضية دقيقة بدلا من الاعتماد على الحدس والخبرة المهنية

3- إيجاد حلول مثلى لمشكلات الإنتاج وتحديد كمياته من خلال تقليل التكاليف وزيادة الإنتاجية والربحية عبر تحسين العمليات وتحديد أفضل طرق الإنتاج .

4- مواجهة المخاطر في التغيرات في الطلب وظروف السوق وهذا باستخدام أساليب كمية تنبؤيه تسمح بالتخطيط المسبق للإنتاج,

5- تحسين جودة التخطيط والسيطرة على العمليات الإنتاجية من خلال أدوات تحليلية دقيقة وتقديم حلول بديلة للمشاكل الإنتاجية من خلال الاختيار بين عدة سيناريوهات محتملة.

6 - التعرف على درجة استعمال الأساليب الكمية في تخطيط الإنتاج داخل المؤسسات الجزائرية

7 - التعرف على الميزات التي يمكن أن تحصل عليها المؤسسة من جراء قيامها باستعمال الأساليب الكمية في عملية بتخطيط الإنتاج.

8- محاولة توفير مادة نظرية وميدانية حول هذا الموضوع للزملاء الباحثين ومن ثم إثـــراء المكتبة ببحـــث جديد.

سابعا: حدود الدراسة

تم إعداد هذا البحث في إطار الحدود التالية:

-الإطار الزماني للدراسة: الفترة من 01 جانفي 2024 إلى 31 ديسمبر 2024. وبناء على الجرد السنوي لسنة 2024

ثامنا: منهج البحث والأدوات المستخدمة

1 - **منهج البحث:**

لمعالجة هذا الموضوع والإجابة على الإشكالية وإثبات صحة الفرضيات أو رفضها ثم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي فيها يخص الجانب النظري لأنه ملائم لتقرير الحقائق وفهم مكونات الموضوع وإخضاعه للدراسة وتحليل أبعاده، وثم اعتماد أسلوب دراسة الحالة لإسقاط المفاهيم النظرية على المؤسسة الاقتصادية

2- **أدوات البحث:**

بغرض إتمام عملية البحث تم الاستعانة بمجموعة من الأدوات اللازمة وهي:

- المسح المكتبي وذلك من أجل تكوين القاعدة النظرية لموضوع البحث اعتمدنا في ذلك على عدة مراجع تراوحت بين الكتب والرسائل والأطروحات الجامعية إلى جانب استخدام شبكة الأنترنت في بعض الأحيان لجمع المعلومات التي تخدم البحث.

- أما عن الأدوات الميدانية فتم استخدام المقابلة مع المسؤولين بالمؤسسة محل الدراسة والزيارات الميدانية والملاحظة والتي تساعدنا في رسم الخطوط العريضة للدراسة.

تاسعا: هيكل البحث

من أجل الإحاطة بالموضوع واختبار مدى صحة الفرضيات ومن أجل الوصول إلى النتائج النهائية للبحث قمنا بتقسيم البحث إلى فصلين، إذ خصص فصل للجانب النظري فصل للجانب التطبيقي، ثم تأتي الخاتمة مع النتائج والاقتراحات

- **الفصل الأول:** يتناول الإطار النظري للدراسة حول الإنتاج وتخطيط الإنتاج والأساليب الكمية، حيث سيتم التطرق في المبحث الأول إلى الإطار النظري للإنتاج وتخطيط الإنتاج والمبحث الثاني تمحور حول الأساليب الكمية والمبحث الثالث حول الدراسات السابقة ومقارنتها مع الدراسة الحالية
- **الفصل الثاني:** فقد تم تخصيصه للدراسة الميدانية لنصل في الأخير إلى خاتمة البحث التي تتضمن ملخصا عاما لفصلي البحث وعرض أهم النتائج المتواصل إليها متبوعة بمجموعة من التوصيات والاقتراحات

الفصـــل الأول

الإنتـــاج و تخطيـــط الإنتـــاج
و الأساليـــب الكميـــة

تمهيد

تخطيط الإنتاج هو أحد المهام الأساسية في أي مؤسسة، حيث تهدف المؤسسة إلى تحقيق الأرباح وتقليل التكاليف الإنتاجية بالإضافة إلى تحقيق أهداف أخرى. لهذا، يبرز دور التخطيط في صياغة خطط إنتاجية تعتمد على الأساليب الكمية العلمية. التخطيط هو نشاط ذهنيا يسبق العمل والتنفيذ، ويعتبر محركا للنشاطات داخل المؤسسة ووسيلة لقيادتها على مختلف مستوياتها التنظيمية.

يعد تخطيط الإنتاج من المفاهيم التي أصبحت المؤسسات تعتمد عليها لمعرفة حالتها، كما أن تحسين هذا الأخير أصبح أمرا ضروريا، خاصة في ظل تسارع التغيرات البيئية واشتداد المنافسة من جهة، وكذا لدور عملية تقييم تخطيط الإنتاج الهادف إلى تحقيق الكفاءة باستخدام الموارد المتاحة، والحكم على مدى نجاحه في تحقيق الأهداف المخططة من جهة أخرى، لذلك تسعى معظم المؤسسات إلى تحقيق النجاح في عملياتها وأنشطتها باستمرار، لبناء مركز استراتيجي وتنافسي متميز يضمن لها البقاء وتحسين الإنتاج في ظل البيئة التي تعمل فيها وانطلاقا من هذه الأهمية الكبيرة لعملية تخطيط الإنتاج باستعمال الأساليب الكمية، فقد أدركت المؤسسات الاقتصادية ذلك وبدأت في التركيز عليه، لتحقيق معدلات نمو أعلى في مستويات الإنتاجية والعائد وزيادة نسب الانتفاع من الطاقات الإنتاجية لديها وسنحاول التطرق في هذا الفصل لدراسة الإطار النظري من خلال تقسيمه إلى ثلاث مباحث:

- **المبحث الأول: الإطار النظري للإنتاج وتخطيط الإنتاج**
- **المبحث الثاني: الأساليب الكمية**
- **المبحث الثالث: دراسات سابقة**

المبحث الأول: الإطار النظري للإنتاج وتخطيط الإنتاج

❖ المطلب الأول: مفهوم الإنتاج وتخطيط الإنتاج

1-مفهوم الإنتاج وأهميته وأهدافه

يُعتبر التخطيط محركًا لنشاطات المؤسسة ووسيلة لقيادتها على مختلف مستوياتها التنظيمية. في مجال الإنتاج، يُعد التخطيط أحد وظائف عملية التسيير الإنتاجي، حيث يؤثر بشكل مباشر على طرق ترشيد الطاقة الإنتاجية واستخدام الموارد المتاحة، بهدف توجيهها لتحقيق الأهداف الرئيسية المرجوة من النشاط الإنتاجي. يلعب التخطيط دورًا حاسمًا في ضمان استمرار المؤسسة لفترات أطول، مما يساهم في إعداد خطة إنتاجية أفضل.

ومن هنا حظي تخطيط الإنتاج بالأهمية البالغة وهذا ما سنحاول التعرف عليه في المطالب الآتية:

1.1: مفهوم الإنتاج

إن الإنتاج هو أساس النشاط الاقتصادي الذي يحقق الرفاهية وإضافة قيم للمجتمعات فهو المعيار الحقيقي الذي يحدد وينشئ الثروة لما يقدمه من القدرة على التطور الحقيقي في ظل المنافسة الحادة ويمكن تعريفه كما يلي:

أ. يعرف الإنتاج على أنه عملية تحويل المدخلات (مواد، أموال عمال، آلات معلومات) إلى سلع أو خدمات[1].

ب.ويرى البعض الآخر على أنه النشاط الذي يضمن استخراج (تحويل / تحليل / تجميع (السلعة أو: هي الوظيفة التي تتضمن خلق السلع والخدمات من خلال تحويل المدخلات إلى مخرجات ..[2]

ت.كما يعرف الإنتاج على أنه " إن عملية الإنتاج هي الوسيلة التي يتم بواسطتها إنتاج المنتج، فهذه العملية هي مزيج من المكائن والمواد البشرية والأدوات والموارد الأخرى التي تقوم جميعا بتحويل المدخلات إلى مخرجات من المنتجات [3].

ث.في حين يرى ماير Mayer أن الإنتاج" هو عبارة عن خلق الأشياء المادية باستخدام الأفراد والمواد والمعدات ". أما أمارين Amrine وآخرون فيرون أن الإنتاج هو عبارة عن مخرجات القوى المنتجة [4].

ج. نقصد به المعنى الواسع الذي يشمل كل نشاط حيوي يقوم به الإنسان، ويشتمل على كل الأعمال والأنشطة ذات النفع الأكبر للأخرين، وقد تتداخل هذه والأنشطة مع بعضها البعض بحيث يصعب أحيانا الفصل بينهما.[5]

ح. إن الإنتاج هو أساس النشاط الاقتصادي الذي يحقق الرفاهية وإضافة قيم للمجتمعات، فهو المعيار الحقيقي الذي يجدد وينشئ الثروة لما يقدمه من القدرة على التطور الحقيقي في ظل المنافسة الحادة، ويمكن تعريفه كما يلي: أنه: عملية تحويل المدخلات من خلال العمليات التحويلية إلى مخرجات[6]

إذن ومن خلال التعاريف السابقة يمكن القول إن الإنتاج هو عبارة عن مزج عوامل الإنتاج المختلفة من عمالة ورؤوس أموال وأرض ومواد وتنظيم من أجل خلق السلع والخدمات.

---

[1] -أحمد يوسف دودين، **إدارة الإنتاج والعمليات**، الطبعة الأولى، الأكاديميون، عمان، الأردن 2014، ص 9.

[2] سامح عبد المطلب عامر علاء محمد سيد قنديل، **تخطيط ومراقبة الإنتاج في المؤسسات الصناعية والخدمية**، الطبعة الأولى، دار الفكر، عمان، الأردن. 2011.، ص 17

[3] -عبد الكبير عبد الباسط، ميهوبي عبد الله، **تخطيط الإنتاج وأثره على الأداء الإنتاجي في المؤسسات الاقتصادية: دراسة حالة مؤسسة حضنه حليب بالمسيلة**، مذكرة ماستر، جامعة محمد بوضياف، المسيلة، 2020، ص 2.

[4] -عبد الحميد برحومة مراد شريف، **مقدمة في تسيير الإنتاج والعمليات**، ط1، دار الهدى، الجزائر، 2014, ص 17

[5] -احمد محمح المصري، **إدارة الإنتاج والعلاقات الصناعية**، مؤسسة شباب الجامعة، اسكندرية، 2003، ص 5.

[6] -زهوائي رضا، **مرجع سابق**، ص 38.

2.1: أهمية الإنتاج

للإنتاج أهمية كبرى تكمن هذه الأهمية في خلق وتحقيق عدد من المنافع الاقتصادية والمتمثلة فيما يلي:

أ. **المنفعة الشكلية (التحويلية):** ذلك بتغيير جوهر المادة وتحويلها إلى مادة نفعية سواء سلعة أو خدمة.

ب. **المنفعة المكانية**: وهي نقل السلع والخدمات من مكانها إلى أماكن أكثر حاجة إليها، وذلك عن طريق النقل الذي يعد طريقة اقتصادية فعالة.

ت.**المنفعة الزمانية**: وذلك عن طريق الادخار والتخزين واقتناء الوقت المناسب الذي تزداد فيه الحاجة إليها.

ث. **المنفعة الملكية**: وذلك عن طريق نقل ملكية السلعة أو الخدمة أحيانا من شخص إلى شخص آخر.

ج. **المنفعة الاجتماعية**: وهي محصلة المنافع السابقة ويمكن تحقيقها بتكامل للنشاط الاقتصادي وذلك عن طريق تحقيق الأهداف والفعالية الإيجابية .

ح. العمل الإنتاجي لا يقتصر على السلع والبضائع ولكن يمتد أيضا إلى الخدمات

خ. يؤخذ بعين الاعتبار التحضير والتهيئة لهذا الأداء .

3.1: أهداف الإنتاج:

ويقصد بأهداف الإنتاج النتائج النهائية التي ترغب المؤسسة في تحقيقها من خلال إدارة الإنتاج، نذكر منها:

أ. تحقيق الكفاية الإنتاجية سواء من ناحية المجتمع أو من ناحية المشاركين في هذا المشروع بعوامل الإنتاج المختلفة، وذلك بتحقيق عائد مناسب على رأس المال المستمر.

ب.الاستخدام الأمثل والعقلاني للموارد المتاحة.

ت.توفير السلع وتقديم الخدمات التي تطمع المؤسسة إلى تحقيقها لمجابهة احتياجات المستهلكين في نفس الوقت[1]

2-مفهوم تخطيط الإنتاج وأهميته وأهدافه

1.2: مفهوم تخطيط الإنتاج

لقد تعددت التعاريف والمفاهيم حول تخطيط الإنتاج وذلك تبعا لتعدد وجهات النظر، وفيما يلي سنعرض بعض التعاريف الأكثر الماما بالمفهوم

أ. يعرف تخطيط الإنتاج على أنه: " عملية تحديد مستلزمات ومستويات الإنتاج والموارد اللازمة لكل فترة من الفترات المحدد. [2]

ب. ويرى البعض الآخر بأن وظيفة تخطيط الإنتاج تعني بتحديد الأهداف النهائية وكذلك الأهداف الجزئية التي تسعى المنظمة إلى تحقيقها، ثم تحديد الإمكانات والموارد وخطة العمل اللازمة وأخيرا تحديد الفترة الزمنية اللازمة التتابع العمليات وانتهاء الأعمال وبالتالي بلوغ الأهداف المحددة [1]...

[1] -أحلام غزال، نعيمة لعرامي، **استخدام نماذج النقل في تحديد استراتيجيات تخطيط الإنتاج الإجمالي الصناعي**، مذكرة الليسانس، جامعة الوادي، 2014، ص 16.

[2] - عبد الكبير عبد الباسط، ميهوبي عبد الله، **تخطيط الإنتاج وأثره على الأداء الإنتاجي في المؤسسات الاقتصادية: دراسة حالة مؤسسة حضنه حليب بالمسيلة**، مرجع سابق، ص 4.

ت. كما يمكن تعريفه على أنه إحدى الوظائف الأساسية لإدارة العمليات فهي العملية التي تحتاجها كل منشأة لغرض أداء عملياتها بشكل كفء، لذلك فإن خطة الإنتاج عبارة عن تحديد مستويات الإنتاج التشغيلية على مدى زمني يملك من بضعة أشهر إلى سنوات.[2]

ث. ويقصد بتخطيط الإنتاج تحديد القوى العاملة، المواد، الآلات، والأساليب المتخذة ورأس المال المطلوب لتصنيع كمية معينة من منتج واحد، أو مجموعة منتجات خلال فترة زمنية معينة في المستقبل، كما يعرف تخطيط الإنتاج على انه تصميم نظام إجرائي لإعداد المخطط والتحكم في كل عناصر النشاط الإنتاجي[3]

إذن ومن خلال التعاريف السابقة يمكن القول إن تخطيط الإنتاج هو وظيفة مسؤولة عن توجيه وتنسيق استخدام كافة الموارد المادية والبشرية المتاحة للمنظمة لتحقيق أهدافها الإنتاجية والتي تتمثل بصفة أساسية في إنتاج الأصناف المطلوبة بمستوى الجودة المطلوب والكميات المطلوبة وذلك في الوقت المناسب وبأقل التكاليف وأفضل الطرق.

2.2 : أهمية تخطيط الإنتاج

يوفر التخطيط قدرة كبيرة على التحكم في الأحداث المستقبلية - مقارنة بالتعامل معها بدون تخطيط مسبق وذلك نظرا لاعتماده على التنبؤ أو رسم مسار ما سيحدث من أنشطة إنتاجية على مستوى المنظمة ويمكن إبراز أهمية تخطيط لإنتاج في بعض النقاط التالية:

- استغلال الموارد المتاحة أفضل استغلال وذلك لتحقيق أقصى ربحيه ممكنه عن طريق التنسيق في عملية الإنتاج وتفادي ظهور طاقات عاطلة في العمالة والآلات والمواد [4]
- تخصيص معدلات الإنتاج المعيب وزيادة جودة المنتج.
- يؤدي التخطيط للإنتاج إلى التخصيص الوقت اللازم للقيام بالأنشطة لأن الأداء سوف يقتصر على العمل الضروري بالإضافة إلى تحديد الوقت اللازم لتنفيذ كل عملية.
- تخطيط الاحتياجات من الطاقة الإنتاجية المطلوبة مما يتيح الفرص لإنتاج الأصناف المطلوبة في المواعيد المحددة وبالكميات المتعاقد عليها والوفاء بالتزامات الشركة اتجاه العملاء وزيادة درجة الثقة في المنشأة مما يؤدي إلى تحسين المركز التنافسي للشركة بين الشركات الأخرى.
- تظهر الأهمية القصوى للتخطيط الإجمالي للإنتاج من خلال العمل على مقابلة الطلب المتقلب عن طريق وضع استراتيجيات مثلى تساعد على تحقيق هذا الهدف بأقل تكلفة ممكنة، على الرغم من صعوبة اختيار مستوى معين من الإنتاج في ظل الطلب المتقلب، وبالتالي فإن التخطيط الإجمالي للإنتاج يهدف بالدرجة الأولى

---

[1] - محمد أبديوي الحسين، **تخطيط الإنتاج ومراقبته**، الطبعة الأولى، دار المناهج، عمان، الأردن، 2012، ص 51

[2] - غسان قاسم داود السلامي، أميرة شكر ولى البياتي، إدارة الإنتاج والعمليات (مرتكزات معرفية وكمية) دار اليازوري العلمية، عمان - الأردن 2008، ص 307.

[3] احلا غزال، نعيمة لعرامي، **مرجع سابق**، ص 32.

[4] - عبد الكبير عبد الباسط، ميهوبي عبد الله، **تخطيط الإنتاج وأثره على الأداء الإنتاجي في المؤسسات الاقتصادية: دراسة حالة مؤسسة حضنه حليب بالمسيلة**، مرجع سابق، ص 5.

إلى تحديد مستوى الإنتاج الممكن والأمثل لكل فترة وبما يضمن تلبية الطلب المتوقع وبأقل تكاليف ممكنة، وهذا لا يمكن تحقيقه بدون تحديد الاستراتيجيات المثلى أو مجموعة الاستراتيجيات الإنتاجية..

3.1: أهداف تخطيط الإنتاج

إن الأهداف تختلف من منظمة إلى منظمة أخرى، ويرجع ذلك إلى نظرة واهتمام القائمين على إدارة الأنشطة الإنتاجية بتلك المنظمات، حيث قد يهتمون بأحد هذه الأنشطة دون الأنشطة الأخرى، فمثلا قد يتم التركيز على الموارد البشرية بينما في المنظمات الأخرى يتم التركيز على جودة المنتجات أو حسن استغلال الطاقة الآلية لكن يمكن القول أن هناك إطارا عاما يضم الأهداف الأساسية لوظيفة تخطيط الإنتاج يمكن توضيحها بما يلي:

- ضمان حسن سير العمل خلال كل مرحلة من مراحل الإنتاج دون حدوث أية أعطال ويتطلب ذلك بطبيعة الحال تحديد طرق الصنع المناسبة مع مراعاة تحقيق التوازن بين عناصر الإنتاج المختلفة وضمان أحسن استغلال لها. [1]
- تحديد المستوى المناسب من طاقة الإنتاج والتي تتحدد بواسطة اختيار المزيج الملائم من المكائن والمعدات والعاملين، اللازمة لمقابلة الطلب المستقبلي والمتوقع على المنتج.
- تحديد نوع ومواصفات السلع والخدمات المطلوب إنتاجها.
- السعي نحو توفير كافة الإمكانيات اللازمة لإنجاز الخطط المقررة بالمنظمة.
- التحقق من إنتاج الكميات المطلوبة في الأزمنة المحددة سلفا.
- العمل على متابعة تنفيذ العمليات والتأكد من مطابقة الإنتاج للمواصفات المحددة سلفا خلال كل مرحلة من مراحل الإنتاج المختلفة. [2]
- تحقيق أفضل توازن اقتصادي ممكن بين معدلات الإنتاج ومستويات المخزون وكذا الهدف الأهم من ذلك هو تحقيق التوازن بين معدلات الإنتاج ومعدلات الطلب خلال فترة التخطيط. [3]

3-العلاقة بين الإنتاج وتخطيط الإنتاج

الإنتاج هو عملية تحويل الموارد إلى منتجات أو خدمات، بينما تخطيط الإنتاج هو عملية التخطيط والتنظيم لهذه العملية لتحقيق الأهداف المحددة. في هذا السياق، سنناقش العلاقة بين الإنتاج وتخطيط الإنتاج.

1.3. التخطيط كأساس للإنتاج:

- تحديد الأهداف: يبدأ تخطيط الإنتاج بتحديد أهداف الإنتاج مثل كمية المنتج المراد إنتاجه والجودة المطلوبة.

- تنبؤ بالطلب: يتم التنبؤ بالطلب المستقبلي لتحديد كمية الإنتاج اللازمة، مما يساعد في تحقيق التوازن بين الطلب والقدرة الإنتاجية.

---

[1] - احمد محمد غنيم، **تخطيط ومراقبة الإنتاج والعمليات (مدخل التحليل الكمي)**، ط1، المكتبة العصرية المنصورة - مصر، 2006، ص 12

[2] - احمد محمد غنيم، **مرجع سابق**، ص 13

[3] - عبد الكبير عبد الباسط، ميهوبي عبد الله، **تخطيط الإنتاج وأثره على الأداء الإنتاجي في المؤسسات الاقتصادية: دراسة حالة مؤسسة حضنه حليب بالمسيلة**، مرجع سابق، ص 5.

2.3. استخدام الموارد:

- تحديد الموارد: يحدد تخطيط الإنتاج الموارد المطلوبة مثل المواد الخام والأيدي العاملة والمعدات.

- الاستخدام الأمثل: يساعد تخطيط الإنتاج في استخدام الموارد بشكل فعال لتقليل التكاليف وتحقيق أقصى استفادة منها.

3.3. الجدولة والتنظيم:

- جدولة الإنتاج: يتم تحديد جدول زمني للإنتاج لضمان تسليم المنتج في الوقت المناسب.

- الرقابة والمراقبة: يتم مراقبة العملية الإنتاجية لضمان الجودة والكفاءة.

4.3. التكامل مع الإدارات الأخرى:

- التسويق والمبيعات: يعمل تخطيط الإنتاج بالتعاون مع إدارتي التسويق والمبيعات لتحديد احتياجات السوق وتحقيق الطلبات.

تُظهر العلاقة بين الإنتاج وتخطيط الإنتاج أن التخطيط هو العمود الفقري للإنتاج، حيث يضمن استخدام الموارد بشكل فعال وتحقيق الأهداف المحددة بفعالية وكفاءة. بدون تخطيط جيد، قد تواجه العملية الإنتاجية صعوبات في تحقيق الأهداف المطلوبة.[1]

➢ المطلب الثاني: تخطيط الإنتاج: متطلباته-خطواته-العوامل المؤثرة فيه

1-متطلبات تخطيط الإنتاج

يتوجب على إدارة التخطيط أن تكون على علم بالحجم اللازم إنتاجه خلال فترة الخطة وأن تعمل على إنتاج ذلك الحجم من السلع، الذي يمكن لإدارة المبيعات من تصريفه بطريقة فعالة، هذا الحجم يتحدد وفقا لطريقة التنبؤ المعتمدة والتي هي من مهام إدارة المبيعات، كما أنه لو تتخذ الإدارة قرارا بإنتاج حجم اكبر من الطلب الفعلي، مثلا بهدف تحقيق تكلفة أقل للوحدة المنتجة، فإن الإدارة ستكون على خطأ، خاصة إذا لم تتمكن من تصريف هذا الفائض، بل ستتحمل تكاليف إضافية، لذلك وجب توفير بعض البيانات التي تعتبر من متطلبات تخطيط الإنتاج وهي: [2]

1.1 بيانات عن حجم الطلب المتوقع:

يتطلب تخطيط الإنتاج كشرط ضروري التنبؤ بالطلب على مختلف منتوجات المؤسسة، كل منتوج على حدى، خاصة بالنسبة للمنتوجات أو الطلبيات غير المتعاقد عليها. غير أن مهمة التنبؤ ليست من إدارة الإنتاج، بل هي من مهم إدارة التسويق التي تهتم بتحليل السوق، لكن هذا لا يقلل بأي حال من قيمة التنبؤ بالنسبة

[1] -عيشوش عواطف، **محاضرات في إدارة الإنتاج والعمليات**، قسم علوم التسيير، جامعة الشهيد حمه لخضر، 2022، ص 40.
[2] -**نفس المرجع**، ص 09.

لتخطيط الإنتاج، غير أن عملية التنبؤ تستدعي الأخذ بعين الاعتبار عدة عوامل والتي من ضمنها مثلا الاتجاهات العامة وهي التغير الذي يطرأ على نشاط الأعمال في الفترة الطويلة، ولعل من أهم ما يؤثر على هذا النشاط في المدى الطويل هو زيادة السكان ومستوى المعيشة، التقلبات الفصلية وكذا عامل المنافسة ودراسة السلعة في حد ذاتها، ومن بين العوامل التي تؤثر على المنافسة والسلعة هي الجودة، السعر والخدمات المقدمة، كخدمات ما بعد البيع مثلا :

2.1: بيانات عن طاقة المؤسسة ومواردها

وتتضمن معلومات عن الطاقة الإنتاجية الحالية عن حجم المخزون، حجم العمالة وكذا المعلومات المتعلقة بسياسة الإنتاج المتبعة، حتى لا تقع إدارة الإنتاج فيتضارب مع مختلف الإدارات، أو المستويات التنظيمية الأخرى.

3.1: بيانات عن التكاليف

وهي بيانات ومعلومات تتعلق بالتكاليف المعيارية للبدائل من الخطط والاستراتيجيات المتبعة في التخطيط، لأن تنفيذ هذه الخطط أو الاستراتيجيات سينتج عنه تكاليف، والتي من ضمنها تكاليف المخزون المتراكم، تكاليف العمالة (تسرح أو تعيين عمال جدد)، تكاليف العقود، الفرعية، وتكاليف تعديل الطاقة الإنتاجية[1]

2- خطوات تخطيط الإنتاج

تتطلب عملية إعداد الخطة الإجمالية ضرورة الاعتماد على خطوات وإجراءات منطقية مترابطة تستند إلى توفر المعلومات الدقيقة والمستمرة والتي تساهم في تحقيق الأهداف والنتائج المرجوة ويمكن تلخيص هذه الخطوات على النحو التالي:

1.2: تحديد مستلزمات الطلب (حجم الطلب)

تعتمد عملية التخطيط على تحديد حجم الطلب لكل فترة ضمن الأفق الزمني للتخطيط حيث يقوم المخطط بتقدير للاحتياجات المطلوبة في طرق متعددة تستند إلى تنبؤات لمتطلبات التوظيف لكل مجموعة قوة العمل التي تعتمد على بيانات تاريخية أو تغيرات إدارية معينة. [2]

2.2: تحديد البدائل أو طرق العمل الممكنة:

لابد من حصر أهم الطرق المتاحة للوصول إلى الأهداف تمهيدا لتقويمها واختيار أنسبها، وتتطلب العملية إيجاد المعايير ليتم التقويم ومن ثم المفاضلة على أساسها، وتبقى هذه المعايير الكمية مهما اختلفت أشكالها مرتبطة بمفهوم الكفاية الاقتصادية، ونشير بأنه لا توجد قاعدة ثابتة لوضع عدد البدائل لكل حالة، فهي إذن من الوسائل التي تعمل على رفع الافتراضات الأساسية إلى مستوى الوعي بها، وذلك من خلال اختبار سلامتها ، ولكنه على الأقل يمنع من اعتباره قرارا خاطئا، بعد تحديد البدائل يقوم المخطط بجمع واحتساب التكاليف المتعلقة بالبدائل المختارة .

[1] - عيشوش عواطف، **محاضرات في إدارة الإنتاج والعمليات**، قسم علوم التسيير، جامعة الشهيد حمه لخضر، 2022، ص 10.
[2] - عبد الكبير عبد الباسط، ميهوبي عبد الله، **تخطيط الإنتاج وأثره على الأداء الإنتاجي في المؤسسات الاقتصادية: دراسة حالة مؤسسة حضنه حليب بالمسيلة**، مرجع سابق، ص 11.

3.2: إعادة وتهيئة الخطة الإجمالية:

تعد هذه الخطوة بمثابة تطوير خطة مقبولة عملية متكررة، حيث تكون الخطة في البداية تجريبية وبعدها تتطور أهمية تقييم الخطة وفقا للأهداف الاستراتيجية فإذا كانت الخطة غير مقبولة مما يتطلب تطويرها ببدائل جديدة أو إجراء تغيرات مقترحة وعندها تكون الخطة مقبولة تبدأ عمليات التنفيذ.

4.2: التنفيذ والتحديث

تستوجب التزام الإدارة العليا ويبدأ هذا الالتزام بتشكيل لجنة التخطيط التي تقوم بإعداد المدخلات وتطوير وتحديد الخطة المرتقبة[1] .

3- العوامل المؤثرة على تخطيط الإنتاج

وهناك بعض العوامل التي تؤثر فيه من حيث اختيار وسائله وهي:

- **السياسات الإدارية**: إن السياسات التي تتبناها المؤسسة، لها أثرها المباشر على تخطيط الإنتاج، ومثال ذلك هل المنتوج ينتج للسوق، أو حسب الطلب؟ صنع أو شراء الأجزاء؟ تأجير الآلات أو شرائها؟ مدى الاختلاف والتشابه في المواصفات والكميات المنتجة؟
- **مدى التعاون والتنسيق بين المصالح المختلفة**: للتنسيق أهمية بالغة بسبب التخصيص الكبير في العمل، ثم إن تحديد دورة الإنتاج مهمة لتحديد الأوقات اللازمة للإنتاج إذا ما تطرقنا إليها من زاوية طلبات المستهلكين.
- **المركزية واللامركزية في تخطيط الإنتاج:** عموما يمكن القول انه من الضروري أن يكون صدور التعليمات التي تنبع من خطة رئيسية موحدة مركزيا لكي تضمن التنسيق اللازم بين الأقسام في أدائها للأعمال المطلوبة، وقد يترك لرؤساء إصدار التعليمات التفصيلية بحسب تقديرهم وحكمهم الشخصي وهذا المجال الذي يسمح لهم باللامركزية.
- **التقاليد السائدة في الصناعة من حيث تخطيط الإنتاج**: بحيث أن هناك بعض الطرق والأساليب التقليدية المستعملة في الصناعة، وهذا من حيث التخطيط للإنتاج بمعنى ليس هناك تحديث في أساليب التخطيط.[2]

[1] - غسان قاسم داود السلامي، أميرة شكر ولى البياتي، **إدارة الإنتاج والعمليات (مرتكزات معرفية وكمية)**، مرجع سابق، ص 330.

[2] -أحلام غزال، نعيمة لعرامي، **مرجع سابق**، ص 38.

➢ المطلب الثالث: أنواع تخطيط الإنتاج

هناك عدة تصنيفات للتخطيط وذلك تبعا للمعايير التي يعتمد عليها في التصنيف فإذا اعتمدنا مثلا على معيار الشمول يمكن تقسيم التخطيط إلى تخطيط شامل وتخطيط جزئي أو قطاعي أو تخطيط عام وآخر تفصيلي، وإذا اعتمدنا على معيار المستويات الإدارية يمكن تصنيفه إلى تخطيط مركزي وآخر لا مركزي، إما من حيث معيار الزمن أو الوقت وهو الأكثر شيوعا فإنه يقسم إلى تخطيط طويل الأجل التخطيط الاستراتيجي) والتخطيط المتوسط الأجل والقصير الأجل (العملي).

1- **التخطيط قصير الأجل:**

ويطلق عليه جدولة الإنتاج وهو عملية تخطيط الإنتاج على مدى فترات قصيرة الأجل قد تكون أسابيع أو أياما وتتضمن تخصيص المواد المتاحة (المعدات، الآلات العمالة) للأوامر الإنتاجية أو للأعمال والأنشطة اللازمة، وتحديد ترتيب أداء أو تنفيذ هذه العمليات، وتعتمد عملية جدولة الإنتاج على التقديرات سابقة الوصول إليها عن الطاقة ومستويات الإنتاج والعمالة والمخزون في التخطيط طويل الأجل ومتوسط الأجل، وهذا يعني أن الجدولة هي آخر عمليات تخطيط للإنتاج وتهدف إلى تحقيق الاستخدام الفعال للطاقة الإنتاجية التي تم تحديدها للدراسة مسبقا مع ضمان مستوى خدمة العملاء والنتيجة النهائية لها تكون في شكل خطة زمنية (جداول) للأنشطة يوضح بها ما سوف يتم إنجازه وتاريخ البدء والانتهاء والمواد المخصصة له [1] .

2- **التخطيط متوسط الأجل**

وهي الخطة التي يتم إعدادها لفترة قادمة (سنة واحدة) وبشكل إجمالي مع أنها في الواقع تضم خططا تفصيلية لكل شهر من أشهر السنة ولما كانت هذه الخطة تشير إلى تخطيط إجمالي للإنتاج في العام فإنه يشار إليها في بعض الكتب بتسميات عديدة مثل الجدولة الإجمالية أو التخطيط الإجمالي للإنتاج، وفي كل الأحوال وتحت أي من التسميات أعلاه فإن خطة الإنتاج متوسط الأجل تتضمن وضع تقديرات إجمالية لمستويات الإنتاج و العمالة والمخزون لكل فترة خلال العام، دون تخصيص لنوع معين من المنتجات والأقسام فإذا كان المشروع ينتج منتجات عدة فإن الرقم الشهري المقدر للإنتاج سوف يعبر عن إجمالي الإنتاج من تلك المنتجات مجتمعة.[2]

3- **التخطيط طويل الأجل:**

والذي يتضمن تحديد مستويات الإنتاج في فترات قادمة تزيد عن عام فقد يكون لمدة عامين أو ثلاثة أو أكثر، ويعرف هذا التخطيط باسم تخطيط الطاقة[3]، والتي تكون الإدارة العليا مسؤولة عنه لأنه يتعلق بالتسهيلات الإنتاجية اللازمة والتوسع وتطوير المنتوج والتمويل والاستثمار،[4] توضع هذه الخطة لتحقيق أهداف طويلة الأجل، وتحدد خطوطا عامة للنشاط الإنتاجي والعمليات في المنظمة.[5]

ويعتبر اصطلاح الطاقة مرادفا للقدرة، فالطاقة الإنتاجية تعني القدرة الإنتاجية المطلوبة لإنتاج طلبات واحتياجات العملاء[6]، ويقصد بالطاقة القصوى الطاقة المؤكدة التي يمكن الوصول إليها بعد التشغيل الكامل بافتراض توافر مستلزمات الإنتاج بالمواصفات المحددة. [1]

---

[1] عبد الكبير عبد الباسط، ميهوبي عبد الله، **تخطيط الإنتاج وأثره على الأداء الإنتاجي في المؤسسات الاقتصادية: دراسة حالة مؤسسة حضنه حليب بالمسيلة**، مرجع سابق، ص 7.

[2] - عبد الكبير عبد الباسط، ميهوبي عبد الله، **تخطيط الإنتاج وأثره على الأداء الإنتاجي في المؤسسات الاقتصادية: دراسة حالة مؤسسة حضنه حليب بالمسيلة**، مرجع سابق، ص 7.

3 سامح عبد المطلب، علاء محمد سيد قنديل، **تخطيط ومراقبة الإنتاج في المؤسسات الصناعية والخدمية**، ط1، دار الفكر، عمان، الأردن، 2011، ص 82.

4 - غسان قاسم داود اللامي أميرة شكرولي البياتي، **مرجع سابق**، ص 3

5 -- محمد أبديوي الحسين، **تخطيط الإنتاج ومراقبته**، ط 1، دار المناهج، عمان، الأردن، ص 52

6- سامح عبد المطلب علاء محمد سيد قنديل، **مرجع سابق**، ص 83

المبحث الثاني: الأساليب الكمية

تعتبر الأساليب الكمية وسيلة فعالة في ترشيد القرارات الإدارية من حيث الجهد والاقتصاد والوقت والموارد وتحقيق الحل الأمثل والأفضل للمشكلات التي تواجه عالم الأعمال اليوم.

وظهرت الحاجة لاستخدام الأساليب الكمية في الإدارة نتيجة لضخامة حجم المشروعات والمؤسسات الحديثة، حيث أصبحت المشكلات الإدارية فيها على درجة عالية من التعقيد، وصارت الأساليب التقليدية تعتمد على الخبرة الذاتية لمتخذ القرار والتجربة غير فعالة ولابد من الإشارة إلى أن الأساليب الكمية لا يمكن أن تحقق الرشد المطلق أو الكامل لبيس لقصور في هذه الأساليب عادة وإنما لقصور في اللذين يستخدمون أو يطبقون هذه الأساليب، كما يمكن لهذه الأخيرة أن تساعد على التوصل إلى الحلول الجيدة والمقبولة. وفي هذا الفصل سنتطرق إلى ما يلي:

- ✓ **المطلب الأول:** ماهية الأساليب الكمية
- ✓ **المطلب الثاني:** نماذج من الأساليب الكمية
- ✓ **المطلب الثالث:** البرمجة الخطية المبهمة

➢ المطلب الأول: ماهية الأساليب الكمية

تمثل الأساليب الكمية نماذج رياضية أو كمية تستخدم من قبل متخذ القرار لمعالجة مشكلة معينة أو لترشيد القرار الإداري مع توفير القدر الكافي من البيانات المتعلقة بالمشكلة، ويتطلب تطبيقها واستخدامها أيضا تحديد الفرضيات والعوامل المؤثرة بشكل مباشر أو غير مباشر للوصول إلى القرار الأمثل[2]

1-مفهوم الأساليب الكمية وأهميتها

1.1مفهوم الأساليب:

توجد عدة تعريفات سنذكر بعضا منها:

-الأساليب الكمية حقل واسع يتضمن كافة المداخل الرشيدة لعملية صنع القرارات الإدارية، معتمدا استخدام الطرق العلمية كأساس ومنهج في البحث والدراسة. [3]

- يقصد بهذه الأساليب جميع الوسائل والطرق الرياضية والإحصائية وأساليب بحوث العمليات التي يمكن أن تستخدم في اقتصاديات المشروع وفي قراراته، وبالتالي يمكن انتقاء بعض هذه الأساليب واستخدامها في المحاسبة كالنماذج الرياضية وأساليب التفاضل والتكامل. ونظرية المجموعات والمصفوفات الجبرية وغيرها التي يمكن مزجها بعلوم الإدارة وعلم المحاسبة كأساليب علمية متقدمة. [4]

---

[1] - رضا زهواني، **تحسين تخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة**، رسالة ماجستير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2008

[2] -مخلوف حبيبة، نور الدين صبرينة، **التخطيط الأمثل للإنتاج باستخدام الأساليب الكمية: دراسة تطبيقية بملبنة سيدي خالد-تيارت**، مذكرة ماستر، جامعة ابن خلدون، تيارت، 2018، ص 42.

[3] - منهم زميري الموسوي، **الأساليب الكمية في الإدارة**، دار زهران للطباعة والنشر، الطبعة الأولى، عمان - الأردن، 1993، ص 06

[4] أبو الفتوح علي فضالة، **التحليل المالي وإدارة الأموال**، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، القاهرة - مصر، 1999، ص 16

-الأساليب الكمية هي أسلوب رياضي يتم من خلاله معالجة المشاكل الاقتصادية والإدارية والتسويقية بمساندة الموارد المتاحة من البيانات والأدوات والطرق التي تستخدم من قبل متخذي القرار لمعالجة المشكلات. [1]

-الأساليب الكمية هي مجموعة من الطرق والصيغ والمعدلات والنماذج التي تساعد في حل المشكلات على أساس عقلاني. [2]

من التعاريف السابقة نستنتج مفهوم آخر للأساليب الكمية وهو: الأساليب الكمية هي أداة تعتمد على الآليات التي يتم من خلالها تنفيذ المدخل الكمي/ ومن الواضح أن الأساليب الكمية هي أداة تعتمد على التكميم وإمكانية القياس الموضوعي لمتغيرات المشكلة ومعايير القرار .

2.1 الأهمية: للأساليب الكمية أهمية كبيرة تتمثل فيما يلي:

- تساهم في تقريب المشكلة إلى الواقع بموجب صيغ علمية مبسطة ونماذج رياضية توضح ملابسات المشكلة.
- عرض النتائج المستخلصة من النماذج والعلاقات الرياضية بشكل يساعد في تفسير ملابسات المشكلة.
- تصميم المعايير القياسية والمثالية لاتخاذ القرارات في مشاكل مشابهة في المستقبل لمنظمات الأعمال..[3]
- تساعد في تحقيق معايير الجودة الشاملة.
- معالجة حالات هامة أو الرقابة عليها مثل الرقابة على جودة المنتوج .
- زيادة حجم الاستثمار بحيث يتطلب تحليلا مستفيضا للبدائل المتاحة توفره الأساليب الكمية بدرجة عالية من الثقة مثل قرار استبدال الآلات والمعدات [4]

2-مراحل استخدام الأساليب الكمية

يعتمد المنهج الكمي على إطار للتحليل المنطقي للمشكلات والذي يمكن إنجازه بالخطوات التالية:

1.2-**تحديد المشكلة**:

يقصد بتحديد المشكلة هو شعور الإدارة بوجود مشكلة والرغبة في تحقيق الهدف من معالجتها، ووجود عدة بدائل يمكن أن توصلنا لحلها وإذا كان هناك شك في معرفة البدائل أكثر تفضيلا.

2.2-**صياغة النموذج**:

هو عبارة عن تمثيل لمكونات المشكلة وتحددي العوامل المؤثرة فيها والظروف المحيطة بها وأسلوب الربط بيها، عليه فإن كلمة النموذج تعني عرضا مبسطا للواقع بالشكل الذي يساعدنا للتوصل إلى قرار سليم.

وهناك عدة أنواع رئيسية من النماذج يمكن إجمالها بالآتي:

ا- النماذج الرياضية المحددة:

هي النماذج التي تتألف من عوامل ومتغيرات واضحة ومعروفة لدى متخذ القرار، أي أنها عبارة عن المؤثرات الاحتمالية (داخلية كانت أم خارجية، مثال ذلك نماذج البرمجة الخطية، النموذج المقابل، نماذج النقل والتخصيص).

ب-**النماذج الرياضية الاحتمالية**:

---

[1] سهيلة عبد الله السعيد، **الجديد في الأساليب الكمية وبحوث العمليات**، دار حامد للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان - الأردن، 2007، ص 16

[2] نجم عبود نجم، **مدخل إلى الأساليب الكمية مع التطبيق باستخدامMicrosoft EXEL** ، دار الوراق للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، عمان الأردن، 2008، ص 11

[3] - مخلوف حبيبة، نور الدين صبرينة، **التخطيط الأمثل للإنتاج باستخدام الأساليب الكمية: دراسة تطبيقية بملبنة سيدي خالد-تيارت**، مرجع سابق، 44.

[4] -محمود الفياض، عيسى قادة، **بحوث العمليات**، دار اليازوري للنشر والتوزيع، ط 1، عمان، الأردن، 2007، ص 06.

هي النماذج الاحتمالية التي تتألف من عوامل ومتغيرات احتمالية غير واضحة لدى متخذ القرار. ويتسم هذا النوع من النماذج في كونه عرضة للمؤثرات الداخلية والخارجية، مثال ذلك (نموذج صفوف الإنتظار، نماذج السيطرة على المحزون).

ت-النماذج الرياضية الاستراتيجية

هي النماذج التي يتم صياغتها من قبل متخذ القرار بناء على موقف معين من قبل متخذ قرار آخر يعمل في نفس البيئة، ويطلق عليه الموقف المذكور مفهوم (استراتيجية).

ويتسم هذا النوع من النماذج بالبساطة كون المنافسة تتسم بين اثنين فقط من متخذي القرار، مثال ذلك (نموذج نظريات المباريات).

ث- **النماذج الرياضية الإحصائية والمحاسبية**

إن هذا النوع من النماذج الرياضية له استخدامات ثابتة ومعروفة وتتسم بالبساطة والصفة الخطية، مثال ذلك (الوسط الحسابي والانحراف المعياري والارتباط والانحدار في حالة النماذج الإحصائية وكذلك (الفائدة البسيطة والمركبة وأقساط الاندثار) في حالة النماذج المحاسبية. [1]

3.2-**إيجاد الحل الأمثل للنموذج**:

بعد الانتهاء من عملية صياغة النموذج، يتم إيجاد الحل الأمثل للنموذج، أي إيجاد قيم المتغيرات القرارية المطلوبة، إذ يتم ذلك بتطبيق نماذج البرمجة الرياضية أو البرامج الاحتمالية إلى غير ذلك.

4.2- اختبار حل النموذج:

يقصد باختبار الحل هو إظهار قدرة النموذج في تمثيلية المسألة قيد الدرس، ويتم اختيار حل النموذج من ناحيتين هما:

أ. يتم التأكد من قدرة النموذج على التنبؤ، إذ كلما كانت قدرة النموذج عالية على التنبؤ، كلما دل ذلك على كفاءة النموذج.

ب. يتم الاختبار عن طريق المقارنة بين النتائج التي يتم الحصول عليها من تطبيق النموذج، والنتائج التي يمكن الحصول عليها من دون تطبيقه

5.2- تجربة الحل:

وهذا يعني تجربة حل النموذج بهدف الوقوف على دقة نتائجه وثبوت صحته، إذ يتم ذلك من خلال استمرار قيم المتغيرات غير المسيطر عليها على الثبات وعدم التغير

6.2-تنفيذ الحل:

يقصد بتنفيذ الحل هو (وضع حل النموذج موضع التطبيق للتأكد من مدى صلاحيته من عدمها [2].

3- إيجابيات وسلبيات الأساليب الكمية

هناك عدة إيجابيات وسلبيات للأساليب الكمية نذكر منها:

[1] - حسين ياسين طعمة، **نماذج وأساليب كمية في الإدارة والتخطيط**، دار صفاء للنشر والتوزيع، الطبعة الأول، عمان، الأردن، 2008، ص 17

[2] - حسين ياسين طعمة، **نماذج وأساليب كمية في الإدارة والتخطيط**، مرجع سابق، ص 47.

1.3-إيجابيات الأساليب الكمية:

-تعتبر مناسبة للقرارات التي تحتاج للتعبير عنها بصورة كمية.

- المساعدة في تسهيل وتبسيط الكثير من المشاكل المعقدة.

-تضع الكثير من الحقائق للإداري فتساعده في اتخاذ القرار.

- تعتبر مناسبة في ظل التقدم التكنولوجي الذي تنتشر في ظله الحاسبات الإلكترونية.

2.3- سلبيات الأساليب الكمية:

-ليس من السهولة التعبير عن بعض المشاكل بالطرق الكمية وخاصة المشاكل الإدارية.

-ليس بالضرورة أن تعكس الأساليب الكمية دائما الظاهرة التي تعمل على إيجاد الحلول لها.

-صعوبة التعامل مع الأساليب الكمية من قبل بعض المديرين.

- كما يؤخذ على الأساليب الكمية أنها تأخذ الأمور بشكل مجرد بعيد عن الاعتبارات الإنسانية والبيئية [1]

المطلب الثاني: نماذج من الأساليب الكمية

إن عملية حل المشكلة المطلوب معالجتها تتطلب صياغة النموذج الرياضي حيث أن على الأغلب متخذ القرار يضطر إلى صياغة نموذج رياضي يعبر عن كافة المتغيرات والعوامل في أنواع أخرى من المشاكل التي تواجهه في الواقع العلمي. كما أن هناك العديد من نماذج الأساليب الكمية لم يتم التطرق إليها، بل سوف نذكر منها البرمجة الخطية ومشاكل التخصيص وشبكات الأعمال.

1- البرمجة الخطية.

تعد البرمجة الخطية إحدى الوسائل المهمة في حل كثير من المشاكل الإدارية والاقتصادية والعسكرية، وقد ازداد تطبيقها في الآونة الأخيرة نظرا للتقدم التكنولوجي الذي ساعد على تطوير الحاسبات الإلكترونية المستخدمة في حل مشاكل البرمجة الخطية.

هناك عدة تعريفات للبرمجة الخطية نذكر منها ما يلي:

- ✓ هي طريقة لحل المشاكل التي تبحث في الأهداف المراد تعظيمها أو تدنيتها والمتكونة من دوال خطية تحكمها مجموعة من القيود في شكل متباينات خطية.[2]
- ✓ هي إحدى الأساليب الكمية التي تستخدم للمساعدة في حل المشاكل واتخاذ القرارات الإدارية، وسميت البرمجة الخطية بهذا الاسم لأنها تستخدم معادلة الخط المستقيم في بناء النموذج الرياضي الذي يتكون من معادلتين أو أكثر ويساعد على تحديد بدائل الحلول الممكنة واختيار البديل الأفضل من بينها. [1]

[1] - علي خلف حجاجة، **اتخاذ القرارات الإدارية**، دار قنديل للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى عمان الأردن، 2010، ص 58.
[2] - محمد عبد العال النعيمي، رفاه شهاب الحمداني، أحمد شهاب الحمداني، **بحوث العمليات**، دار وائل للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، عمان الأردن، 2011 ، ص15

✓ هي الطريقة الرياضية لتخصيص الموارد النادرة أو المحددة من أجل تحقيق هدف معين ضمن شروط أو قيود معينة حيث يكون من المستطاع التعبير عن الهدف والقيود في صورة معادلات أو متباينات خطية.[2]

ومن خلال هذه التعاريف نستنتج تعريف آخر للبرمجة الخطية هو طريقة أو أسلوب رياضي يساعد على استخدام كفء للموارد الاقتصادية المتاحة وذلك إما بهدف تعظيم المنافع كالأرباح أو تدنية التكاليف، وتعتبر البرمجة الخطية بمثابة أداة يمكن للإدارة استخدامها في تسهيل عملية اتخاذ القرار .[3]

2- البرمجة غير الخطية.

البرمجة غير الخطية هي مجال رياضي يتعامل مع حل مشاكل التحسين التي تتضمن علاقات غير خطية بين المتغيرات. تُستخدم هذه البرمجة في العديد من المجالات مثل الهندسة والاقتصاد والمالية، حيث يتم نمذجة المشاكل باستخدام دوال غير خطية وتحديد الحل الأمثل مع مراعاة القيود غير الخطية.

البرمجة غير الخطية هي أداة قوية في حل المشاكل المعقدة التي تظهر في العديد من المجالات. ومع أن البرمجة غير الخطية أكثر تعقيدًا من البرمجة الخطية، إلا أنها توفر مرونة أكبر في نموذجة المشاكل وتحقيق الحلول الأمثل.

3- الأساليب التنبؤية.

-الأساليب التنبؤية هي تقنيات تستخدم لتحليل البيانات السابقة والحالية لتحديد الاتجاهات المستقبلية وتحقيق توقعات دقيقة. في مجال الإنتاج والتخطيط، تلعب هذه الأساليب دورًا حاسمًا في التنبؤ بالطلب وتحديد احتياجات الإنتاج.

-الأساليب التنبؤية تلعب دورًا حاسمًا في تحسين دقة التنبؤات وتحقيق أهداف الأعمال. من خلال استخدام هذه الأساليب، يمكن للمؤسسات تحسين كفاءة الإنتاج وتقليل التكاليف وتحقيق رضا العملاء.

المطلب الثالث: البرمجة الخطية المبهمة

1-مفهوم البرمجة الخطية المبهمة وأهميتها

1.1 المفهوم: هناك عدة تعريفات للبرمجة الخطية نذكر منها ما يلي:

-هي طريقة لحل المشاكل التي تبحث في الأهداف المراد تعظيمها أو تدنيتها والمتكونة من دوال خطية تحكمها مجموعة من القيود في شكل متباينات خطية.. [4]

---

[1] محمود الفياض، عيسى قدادة، **بحوث العمليات**، دار اليازوري للنشر والتوزيع، الطبعة العربية، عمان الأردن، 2007، ص 34

[2] - جهاد صباح بني هاني نازم محمود الملكاوي فالح عبد القادر الحوري، **بحوث العمليات والأساليب الكمية**، دار جليس الزمان للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان - الأردن، 2009، ص 25

[3] -مخلوف حبيبة، نور الدين صبرينة، **مرجع سابق**، ص 60.

[4]- محمد عبد العال النعيمي، رفاه شهاب الحمداني، أحمد شهاب الحمداني، **بحوث العمليات**، دار وائل للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، عمان الأردن، 2011، ص 15

-هي إحدى الأساليب الكمية التي تستخدم للمساعدة في حل المشاكل واتخاذ القرارات الإدارية، وسميت البرمجة الخطية بهذا الإسم لأنها تستخدم معادلة الخط المستقيم في بناء النموذج الرياضي الذي يتكون من معادلتين أو أكثر ويساعد على تحديد بداء الحلول الممكنة واختيار البديل الأفضل من بينها. [1]

- هي الطريقة الرياضية لتخصيص الموارد النادرة أو المحددة من أجل تحقيق هدف معين ضمن شروط أو قيود معينة حيث يكون من المستطاع التعبير عن الهدف والقيود في صورة معادلات أو متباينات خطية[2].

ومن خلال هذه التعاريف نستنتج تعريف آخر للبرمجة الخطية هو:

طريقة أو أسلوب رياضي يساعد على استخدام كفء للموارد الاقتصادية المتاحة وذلك إما بهدف تعظيم المنافع كالأرباح أو تدنية التكاليف، وتعتبر البرمجة الخطية بمثابة أداة يمكن للإدارة استخدامها في تسهيل عملية اتخاذ القرار .

-"طريقة لتحديد الحل الأمثل أو المزيج الإنتاجي الأمثل الذي يحقق الاستغلال الأمثل للموارد النادرة المستخدمة خلال فترة معينة. "

-وقد عرفتها المنظمة العربية للعلوم الإدارية على أنها : " طريقة رياضية لتخصيص الموارد النادرة أو المحدودة من أجل تحقيق هدف معين، حيث يكون من المستطاع التعبير عن الهدف والقيود التي تعرض القدرة على تحقيقه في صورة معادلات خطية. " [3]

-وقد عرفت على ألها: " وسيلة من وسائل التحليل الرياضي للمشاكل الإدارية والاقتصادية وتعمل على استغلال الموارد المتاحة للمنشأة من قوة عاملة ومواد أولية وغيرها لتحسين أكبر عائد ممكن.

من خلال هذه التعاريف نستنتج أن مصطلح البرمجة الخطية يتكون من كلمتين هما: البرمجة، الخطية، ويمكن التعبير عن مصطلح البرمجة على أنها خطوات متسلسلة لحل مسألة أو موضوع ما لبلوغ وتحقيق هدف معين أو يمكن التعبير عنها على أنها أسلوب منطقي في تحليل المشكلة وعلاجها وفق خوارزميات معينة. أما مصطلح الخطية فيعني ثبات العلاقة بين المتغيرات التي تعبر عن الظاهرة المدروسة بصورة خطية وكثيرا ما تستخدم لتقريب الواقع إلى صيغة رياضية سهلة ويعني: " كذلك أن كل العلاقات والارتباطات التي تربط بين مجموعة المتغيرات المستقلة والتابعة التي تتضمنها المشكلة [4]

وفي الأخير نستنتج من جملة هذه التعاريف أن البرمجة الخطية هي أسلوب رياضي لحل مشكل معين وذلك بتوزيع مجموعة من الموارد ضمن مجموعة من القيود والعوامل الثابتة لتحقيق الأهداف المراد تعظيمها أو تقليل تكاليفها على شكل دوال خطية .

2.1-الأهمية:

تحتل البرمجة الخطية في الوقت الحاضر مركزا مرموقا في مجالات بحوث العمليات وتكمن أهميتها في كونها وسيلة لدراسة عدد كبير من الأنظمة الإدارية كالتخطيط والإنتاج والتنظيم والرقابة لصنع القرار والحصول على نتائج من شأنها تقليل التكلفة أو تعظيم الربح في العملية الإنتاجية، ومن أهمية البرمجة الخطية في تخطيط الإنتاج ما يلي:

القدرة على التعبير رياضيا عن كثير من المشكلات الإدارية وإيجاد الحل الأمثل للصيغة الرياضية والذي يأخذ في الحسبان مجموعة القيود والمحددات على القرار الإداري. .

ومن مزايا البرمجة الخطية كذلك ما يلي:

---

[1] - محمود الفياض، عيسى قدادة، **بحوث العمليات**، دار اليازوري للنشر والتوزيع، الطبعة العربية، عمان - الأردن، 2007، ص 34

[2] - جهاد صياح بني هاني نازم محمود الملكاوي، فالح عبد القادر الحوري، **بحوث العمليات والأساليب الكمية**، دار جليس الزمان للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان - الأردن، 2009، ص 25

[3] محمد عبد العال النعيمي وآخرون، **مقدمة في بحوث العمليات**، الطبعة الأولى، عمان: دار وائل للطباعة والنشر، 1999، ص 17

[4] -محمح توفيق ماضي، **البرمجة الخطية التوزيع الامثلي للموارد المحدودة**، الإسكندرية، المكتب العربي الحديث للشنر، 1992، ص 7.

♦ تحقق الاستخدام الأمثل لعوامل الإنتاج وتساعد صانع القرار على تحديد استخدام فعال لتوزيع عوامل الإنتاج.

♦ تقدم فهما عميقا للمسألة وتعطي صورة واضحة لصانع القرار عن المعادلات الأساسية والقيود مما تتيح له الحل الأمثل

♦ البرمجة الخطية أداة فعالة وقوية في حل نطاق واسع من مسائل الأعمال.

♦ تعمل على تحسين جودة القرارات وذلك بإعطاء أكثر موضوعية وأقل ذاتية في استعمال المعلومات التي تقدمها البرمجة الخطية في عملية التخطيط لصانع القرار.

♦ تدرس تحليل الحساسية مما يساعد على تحليل المسألة والتوصل إلى الحل المعدل في ظروف التغيرات الحاصلة في واحد أو أكثر من متغيرات المسألة.

♦ تأليه البرمجة الخطية عن طريق الحاسوب ببرمجيات سهلة الاستخدام وتؤدي إلى تخفيض كبير في الوقت المطلوب والتوصل إلى الحل النهائي[1] .

هي أحد النماذج الأكثر استخداما في مجال علوم التسيير، فهي تطبق على تخصيص الموارد المحدودة بين النشاطات المتنافسة لبلوغ بطريقة أحسن الأهداف، كذلك في كثيرا من الوضعيات يتم استعمالها لتحديد أفضل مخطط إنتاج، تحديد الطريقة الاقتصادية لنقل بعض المنتجات بين المخزون ومراكز التوزيع، كذلك التخصيص الأمثل للعمال لبعض النشاطات وتستخدم على وجه الخصوص في المسائل التالية:

تخطيط الإنتاج.

- ✓ توزيع الموارد.
- ✓ اختيار المنتجات التي ستصنع.
- ✓ تخطيط الاستثمارات.
- ✓ تخطيط المسارات.
- ✓ النقل.
- ✓ التوزيع.
- ✓ تعيين وتسيير المستخدمين.
- ✓ تسيير المشاريع[2] .

2-أنواع ونماذج البرمجة الخطية المبهمة

تعتبر البرمجة الخطية المبهمة (Fuzzy linear programming) هي الحالة التي يكون فيها بعض أو كل معلمات نموذج البرمجة الخطية مبهمة وغير محددة وهذا نظراً لعدة عوامل أو ظروف تسمى بظروف عدم التأكد وفي نموذج البرمجة الخطية المبهمة يمكن التمييز بين عدة حالات من أهمها:

- ✓ حالة الموارد المتاحة (bi) مبهمة.
- ✓ حالة الموارد المتاحة (bi) ودالة الهدف (cj) مبهمة.
- ✓ حالة معاملات دالة الهدف (cj) مبهمة.
- ✓ حالة المعلمات aij في القيود والموارد المتاحة (bi) ومعاملات دالة الهدف (cj) مبهمة.

2-1 البرمجة الخطية المبهمة ذات الموارد المتاحة المبهمة:

[1] -زهواني رضا، **مرجع سابق**، ص 78.

[2] -احمد عبادو، **دراسة فعالية تخطيط عمليات الإنتاج اعتمادا على أسلوب البرمجة الخطية**، مذكرة ماجيستر، جامعة ورقلة، 2003، ص 116..

هناك العديد من الحالات الواقعية يكون فيها شعاع الموارد المتاحة (b) غير مؤكد وهذا الأمر قد يكون أقرب للكثير من المسائل العملية، ففي الكثير من الأحيان لا يمكن التحديد بدقة لكمية المواد الأولية التي يتم استعمالها أو ساعات العمل المتاحة... الخ. أما في نموذج التخطيط الإجمالي للإنتاج فإنه من الصعب جداً التحديد بدقة لأرقام الطلب المتوقعة خلال الفترة الزمنية قيد الدراسة، بل إنها تتغير كثيراً وفقاً لعدة أسباب مثل العادات أو ساعات العمل المتاحة والإنتاجية الفعلية وقدرة وكفاءة العمال... الخ. وبصورة عامة وحسب الغايات، انخفاض، الموسمية أو التدهور... كل هذه الأمور إضافة إلى أمور أخرى قد تجعل من شعاع الموارد المتاحة في نموذج التخطيط الإجمالي غير مؤكد ولهذا فإن الاستعانة بنظرية المجموعات المبهمة من شأنه أن يعالج ظروف عدم التأكد المتعلقة بشعاع الموارد المتاحة (b) ويمكن التعبير عن نموذج البرمجة الخطية المبهمة (في حالة شعاع الموارد المتاحة bمبهمة) رياضياً وفق النموذج الرياضي الآتي:

$$\text{Max ou Min } Z = CX$$

$$\text{St} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1\text{-}2)$$

$$AX \leq .=. <> bi \qquad i = 1,2,\ldots\ldots m$$

$$X <> 0$$

حيث :bi شعاع الموارد المتاحة المبهمة

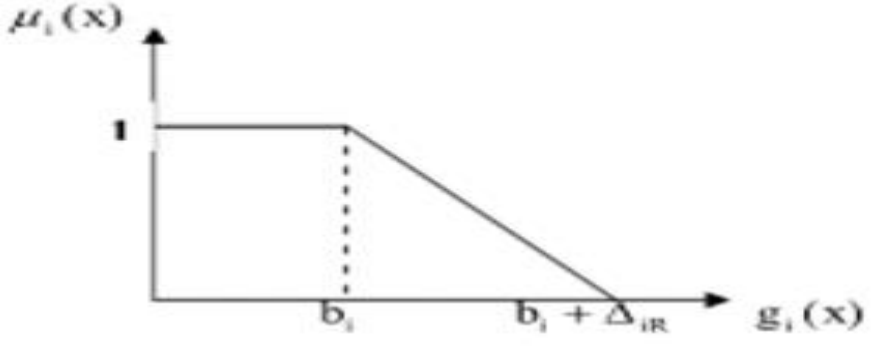
ولحل مثل هذا الإشكال لا بد أولاً من تعريف جميع متغيرات الشعاع bi وفق دالة الانتماء (membership function) التالية:

$$ui(x) = \begin{cases} 1 \ldots\ldots\ldots\ldots si.\ gi(x) < bi \\ 1 - (gi(x) - bi)/\Delta ir \ldots\ldots si..\ gi(x) \leq bi + \Delta ir \ldots\ldots\ldots\ldots (2\text{-}2) \\ 0 \ldots\ldots\ldots si.\ gi(x) > bi + \Delta ir \end{cases}$$

حيث: Δir : القيمة العظمى المسموح تجاوزها بالنسبة للمورد المتاح bi

gi(x) : القيود رقم i المرتبطة بالكمية المتاحة bi

الشكل (2-1): دالة الانتماء للمورد المتاح b_i



حيث أن bi القيمة العظمى للتسامح (maximum tolerance) المسموح تجاوزها بالنسبة للمورد المتاح gi(x) : القيود رقم i المرتبطة بالكمية المتاحة bi وفق دالة الانتماء أعلاه والتي يعتمد شكلها أيضاً وفق رغبات المقرر

ووفق دالة الانتماء وصياغتها الرياضية أعلاه فإن درجة رضا المورد المقرر تكون 100% إذا كان $x \leq bi$، بينما إذا كان $bi \leq x \leq bi+\Delta bi$ فإن درجة رضا المقرر تبدأ في التناقص وفق دالة خطية $(1-\Delta bi(x-bi))$ إلى أن تنعدم عندما تبلغ $x=bi+\Delta bi$، أما إذا كان $x \geq bi+\Delta bi$ فإن درجة رضا المقرر تكون 0 أي أنه غير راض تماماً.

ومن أجل نمذجة انتماءات المقرر بالنسبة للكميات المتاحة bi في حالة الظروف المبهمة وإدراجها في نموذج البرمجة الخطية يمكن عن طريقه حساب الحل الأمثل سوف نستعرض طريقتين وهما:

- ✓ طريقة (Verdegay 1982)
- ✓ طريقة (Werner (1987-a), 1987-b)

2-**1-1 :طريقة (Verdegay 1982) :** لقد استعان الباحث بطريقة البرمجة الوسطية لحل إشكالية نموذج البرمجة الخطية في حالة الموارد المبهمة وكان النموذج المقترح كما يلي:

$$\mathbf{Max_ou_Min\ Z = CX}$$

$$\mathbf{St} \qquad \text{……..……(3-2)}$$

$$\mathbf{gi(x) \preceq .=.<>. b_{i+}(1-\alpha)\ \Delta_{ir}}$$

$$\mathbf{0 \preceq \alpha \preceq 1}$$

$$\mathbf{x<>0}$$

حيث أن αعبارة عن معلمة محصورة بين 0 و1 فإذا كانت تساوي 0 فهذا يعني أن درجة رضا المقرر تساوي 0 لأية تلك القيود $gi(x) = \Delta ir + bi$، أما إذا كانت تساوي 1 فهذا يعني أن $gi(x) = bi$ وأن درجة رضا المقرر تساوي 1 وعليه كلما اقتربت α من الواحد كان ذلك افضل بالنسبة للمقرر

كما يمكن وضع $\theta = 1-\alpha$ ليتم حساب الحلول المثلى لقيم z عند مستويات مختلفة لقيم θ .

II-1-2طريقة :(Werner's (1987-a) من بين الباحثين الذين عالجوا مشكلة الموارد المتاحة المبهمة في نموذج البرمجة الخطية الباحث Werner والذي اقترح أن دالة الهدف Z سوف تكون مبهمة أيضاً وشعاع الموارد المبهمة أيضاً، ولقد قام Werner باقتراح أولاً دالة الهدف Z والموارد تعبر عن القيم المثلى لدالة الهدف وعبر عنه رياضياً كما يلي:

$$\text{Max } Z_0 = CX$$

$$\text{St} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4\text{-}2)$$

$$g_i(x) \preceq . <> . b_i \ldots\ldots\ldots\ldots i=1,2\ldots\ldots\ldots n$$

$$x <> 0$$

$$\text{Max } Z_1 = CX$$

$$\text{St} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5\text{-}2)$$

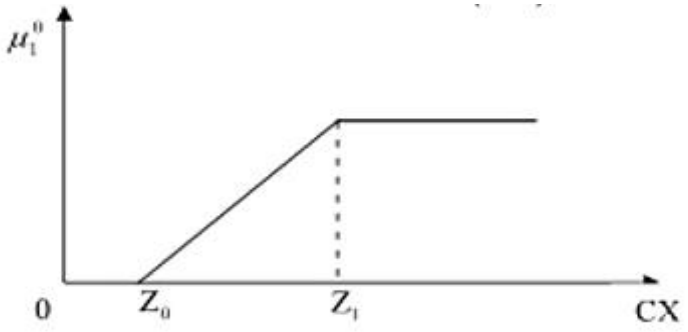
$$g_i(x) \preceq . <> . b_i + \Delta_{ir} \ldots\ldots\ldots\ldots i=1,2\ldots\ldots\ldots n$$

$$x <> 0$$

وعند تحديد قيم Z0 و Z1 يتم تمثيلها وفق دالة انتماء مبهمة تأخذ بعض الاعتبار دوال الانتماء المفروضة على القيود وحدودها قيم Z0 و Z1

ومن بين أكثر أنواع دوال الانتماء المستخدمة لدالة الهدف هي الحالة التي يتم الأخذ بعين الاعتبار دالة الانتماء في الشكل (2-4) والشكل (2-5) يوضح ذلك الدالة الآتية:

الشكل (2-2) : دالة الانتماء المتعلقة بالهدف Z



و الصيغة التحليلية الرياضية لدالة الانتماء في هذا الشكل تعطى بالصيغة الآتية:

$$u_0 = \begin{cases} 1 \ldots\ldots\ldots\ldots si..CX > Z \\ 1 - (z_i - cx)/z_1 - z_0 \ldots\ldots si..z_0 \preceq cx \preceq z_1 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6\text{-}2) \\ 0 \ldots\ldots\ldots si.\ cx < z_0 \end{cases}$$

أما إذا أخذنا الصيغ الرياضية وفق الصياغة التحليلية الرياضية لدوال الانتماء فسوف نتحصل على النموذج الآتي:

$$\mathbf{Max\ Z_3 = \alpha}$$

$$\mathbf{St}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\mathbf{(7\text{-}2)}$$

$$\mathbf{u_0(x) <>.\preceq \alpha}$$

$$\mathbf{u_i\ (x) <>.\preceq \alpha}$$

$$\mathbf{0 \preceq \alpha \preceq 1}$$

$$\mathbf{x<>0}$$

يوضح هذا النموذج أن هناك دالتي انتماء واحدة تتعلق بدالة انتماء دالة الهدف والأخرى تتعلق بدوال الانتماء للقيود، لأن طريقة Werner's يمكن أن تقدم نتائج جيدة مقارنة بطريقة Verdegay ولكن من عيوبها أنه من الصعب تطبيقها عملياً يكون هناك العديد من الأهداف على عكس طريقة. Verdegay

II-3طريقة :(Guu, S. M. and Y. K. Wu., (1999)) في سنة 1999 قام الباحثان (Guu, S. M. and Y. K. Wu., (1999)) بتقديم طريقة جديدة في حل مشاكل البرمجة الخطية في حالة الموارد المبهمة وتعتمد هذه الطريقة على حل حدود نموذج إنطلاقاً من مرحلتين حيث يتم في المرحلة الأولى تحديد درجات الانتماء العظمى والتي لا يمكن للمقرر أن يحقق أقل منها ويتم اعتبارها قيوداً في المرحلة الثانية ويمكن توضيح ذلك رياضياً كما يلي:

$$\mathbf{Max\ Z(x) = c^t\ x}$$

$$\mathbf{(Ax)_I \preceq b_i \quad i=1,2\ldots\ldots\ldots n}$$

$$\mathbf{x <>.0}$$

وعلى غرار طريقة Werner يجب أول تحديد قيم Z_1 و Z_2 والتي تعبر عن القيم المثلى لدالة الهدف وهذا وفق العلاقة التالية:

$$\text{Max } Z_0 = c\,x$$

$$\text{St} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (8\text{-}2)$$

$$g_i(x) \preceq . \diamond . b_i \qquad i=1,2\ldots\ldots\ldots n$$

$$\text{Max } Z_1 = c\,x$$

$$\text{St} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (9\text{-}2)$$

$$g_i(x) \preceq . \diamond . b_i + \Delta_{ir} \qquad i=1,2\ldots\ldots\ldots n$$

$$x \diamond . 0$$

ومن خلال النتائج أعلاه يتم تحديد دالة الانتماء الخطية لدالة الهدف وهذا كما يلي:

$$u_0(x) = \begin{cases} 1 \ldots\ldots\ldots si..c^t x > Z_1 \\ 1-(z_1 - c^t x)/z_1 - z_2 \ldots\ldots si..z_0 \preceq c^t x \preceq z_1 \\ 0 \ldots\ldots\ldots si.\ c^t x < z_0 \end{cases}$$

2-2 البرمجة الخطية المبهمة حالة الموارد المبهمة ودالة الهدف مبهمة:

يوجد العديد من الحالات الواقعية تكون فيها الموارد المتاحة مبهمة ودالة الهدف مبهمة ويمكن توضيح ذلك من خلال الصياغة الرياضية كما يلي:

$$\text{Max } Z = CX$$

$$\text{St}$$

$$(Ax)_I \preceq b_i \qquad i=1,2\ldots\ldots\ldots n$$

$$x \diamond . 0$$

من خلال هذا النموذج يتضح أن الموارد المتاحة bi مبهمة وأيضاً دالة الهدف Z وتعتبر هذه الحالة أكثر واقعية خاصة في نموذج التخطيط الإجمالي للإنتاج والذي يتميز بكثرة المتغيرات الأمر الذي يجعل دالة الهدف أيضاً مبهمة لأنه من الصعب جداً على المقرر أن يقوم بتحديد قيمة محددة لدالة الهدف في حين يمكن أن يقدم مجالات للتغيير فيه درجة رضاء ومن بين الطرق المقترحة لحل النموذج أعلاه:

طريقة (Zimmermann .1978)

طريقة (Chanas .1983)

3-2 البرمجة الخطية المبهمة حالة الموارد المبهمة ودالة الهدف مبهمة والمعلمات مبهمة:

في العديد من المشاكل الواقعية التي تواجه المؤسسات لا يمكن تحديد معاملات نموذج البرمجة الخطية بصفة مؤكدة ودقيقة نظراً لعدم توافر المعلومات أو صعوبة تحديد جميع المتغيرات التي تتضمنها العملية فضلاً لا يمكن تحديد بدقة إنتاجية العامل أو وحدات منتجة في اليوم بسبب الغيابات وتوقف العمل و الحالة النفسية للعاملين التي تجعل من مردوديتهم تختلف من ذلك إلى آخر أو لعدم ثبات سعر المنتج في السوق إذ أن إقبال زبائن المؤسسة العامل أو وحدات منتجة في اليوم فيمكن أن يكون أقل أو أكثر مما يمكن أن يكون لذا كل هذه المسببات وغيرها تجعل البحث عن طرق رياضية تأخذ بعين الاعتبار هذا النوع من البرمجة الخطية مع اعتبار المعاملات التكنولوجية غير مؤكدة أو مبهمة ومن بين أهم الطرق الرياضية التي أسهمت في حل مثل هذه المشاكل نذكر طريقة (Carlsson and Korhonen 1980 (والتي تعتمد على البرمجة الخطية المبهمة ولكن في الآونة الأخيرة طور الباحثون طرقاً أكثر فعالية وسهولة ومن أهم هذه الطرق المطورة حديثاً نذكر:

طريقة (Nguyen Van Hop2007): قدم الباحث Nguyen Van Hop طريقة جديدة في حل مشكلة البرمجة الخطية المبهمة ذات المعاملات المبهمة حيث لاحظ من خلال حل نموذج البرمجة الخطية المبهمة في الحالة التي تكون فيها الموارد المتاحة مبهمة والمعاملات التكنولوجية مبهمة ومن أجل حل النموذج استعان الباحث بنظرية الأرقام المبهمة Fuzzy number theory وعليه فإن الباحث اعتمد سلسلة كبيرة من البراهين الرياضية والتي يمكن الاطلاع عليها في مقاله العلمي .

طريقة (Mariano-Jimenez et all2007): في سنة 2007 قدم الباحث Mariano Jimenez وآخرون بابتكار طريقة جديدة وأكثر فعالية في حل نماذج البرمجة الخطية والتي تكون فيها معالم دالة الهدف مبهمة، الموارد المتاحة مبهمة والمعاملات التكنولوجية مبهمة الأمر الذي جعل هذا البحث أكثر أهمية نظراً لحجم المشاكل التي يمكن أن يحلها في العديد من التطبيقات وعليه فإن الباحثين في مقالهم يقترحون نموذج برمجة خطية مبهمة من الشكل الرياضي الآتي:

$$u_{Gi}(x) = \begin{cases} 0 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots Z \leq \min\{z_\alpha{}^i\} \\ \dfrac{z - \min\{z_\alpha{}^i\}}{\max\{z_\alpha{}^i\} - \min\{z_\alpha{}^i\}} \ldots\ldots\ldots\ldots \min\{z_\alpha{}^i\} \leq Z \leq \max\{z_\alpha{}^i\} \\ 1 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots Z \geq \max\{z_\alpha{}^i\} \end{cases}$$

حيث يتم الحصول على الحد الأدنى والأعلى لدالة الهدف انطلاقا من النموذج وفقاً لقيم ومستويات الإمكانية المبهمة لـــ α.

من خلال عرضنا لهذا النموذج فإننا نلاحظ بأنه نموذج يمكن أن يفيدنا جداً في حل مشكلة التخطيط الإجمالي ذلك لأن هناك العديد من المعلمات سواء تلك المتعلقة بالطلب والتكاليف والإنتاج وإنتاجية العمال وتكاليف التخزين ، كل هذه المعلمات يصعب تقديرها بدقة أو الحصول على جميع المعلومات المتعلقة بالتكاليف الداخلة فيها الأمر الذي يجعل من نموذج (Jimenez et all 2007 ونموذج David Peidro et all2010 نموذجا مثالياً يمكن من خلاله التعبير بدقة عن واقع التخطيط الإجمالي للإنتاج في المؤسسات.

3-أهم نماذج تخطيط الإنتاج باستخدام البرمجة الخطية المبهمة:

1.3-نموذج Nahmias

يمثل هذا النموذج الأساس لكل نماذج البرمجة الخطية ذات الصلة بالتخطيط متوسط الاجل، فهو ابسطها على الاطلاق نظرا لأنه يقتصر فقط الى التطرق الى بعض التكاليف، كتكلفة التوظيف والتسريح، تكلفة التخزين، وأيضا تكاليف التصنيع، ويأخذ بالاعتبار كذلك المقاولة من الباطن وبالتالي فهو نموذج يمتاز بالفاعلية.[1]

3.2-نموذج Hax et Candea الأصلي:

يعتبر هاكس وكاندي أحد الباحثين البارزين في إدارة العمليات والإنتاج، خاصة في التخطيط الإجمالي ففي سنة 1984 أصدرا كتابا عنوانه إدارة الإنتاج و المخازن production and invontory management) (، حيث وضعا نموذجاً للتخطيط الإجمالي للطاقة الإنتاجية وهو عبارة عن نموذج برمجة خطية، يستخدم في الحالة التي تنتج فيها المؤسسة عدة منتجات، بحيث يصعب عندها دمج جميع تلك المنتجات في وحدة قياس واحدة ، أو عندما يكون عدد المنتجات قليل بحيث يصبح فصل المنتجات أمراً نوعاً ما سهلاً (قلة المتغيرات)، أو عندما تنتج المؤسسة تشكيلات مجتمعة من منتجات مختلفة كأن تصنع الزيت بمختلف الأحجام، أو الصابون بمختلف أنواعه، حيث تعتبر منتجات الزيت عن تشكيلة 1 و الصابون تشكيلة 2، ونموذج هاكس وكاندي هو عبارة عن نموذج برمجة خطية لعدة فترات زمنية تخطيطية، مع مستوى عمالة ثابتة ، و استخدام الوقت الإضافي و المخزون، و عليه تقوم دالة الهدف بتدنية تكاليف الوقت الإضافي و الاحتفاظ بالمخزون وتكاليف الإنتاج

يسمح نموذج H et C لتخطيط الإنتاج، بتوليد مخطط سيد للإنتاج، لعدد من الفترات بالفرضيات التالية:

-مستوى عمالة ثابت لكل فترات التخطيط

-السماح باللجوء الى الساعات الإضافية

هذا النموذج يأخذ بعين الاعتبار تكلفة الاحتفاظ بالمخزون لعائلات المنتجات Items من قبل ويولد مخطط انتاج بتدنية تكاليف الزمن الإضافي ومصاريف التخزين[2]

3.3-نموذج Hax et Candea المحسن: يختلف هذا النموذج عن النموذج الأصلي في إضافة إمكانية تعديل حجم العمال من فترة لاخرى أي انه يسمح بتوظيف وتسريح العمال، ويأخذ بالاعتبار انقطاع المخزون وبالتالي يمكن تكملة النموذج الأصلي في إضافة متغيرات جديدة، وقيود أخرى للحصول على النموذج المحسن.

4.3-نموذج البرمجة الخطية في التخطيط الإجمالي:

في سنة 1965 قدم الباحث L.Zadeh نظرية المجموعات المبهمة fuzzy set théory والتي شملت تطبيقات واسعة في عدة ميادين، من بينها علوم الإدارة واتخاذ القرار، وفي سنة 1978 قدم الباحث Zimmerman او نموذج برمجة خطية مبهمة مستخدما مفهوم دوال الانتماء والتي تأخذ العديد من الاشكال الهندسية ومن اكثرها استخداما دالة الانتماء الخطية.[3]

---

[1] -احمد عبادو، **مرجع سابق**، ص 116.

[2] -احمد عبادو، **مرجع سابق**، ص 120.

[3] -بلمقدم مصطفى، **التخطيط الإجمالي للإنتاج باستخدام البرمجة الخطية المبهمة**، مجلة الباحث، ع 7، جامعة تلمسان، 2010، ص 46.

5.3- نموذج النقل في التخطيط الإجمالي لـ Bowman (1956)

في سنة 1955 قدم بويمان طريقة أيسر وأدق للتعامل مع مشكلة التخطيط الإجمالي للإنتاج، إذ أمكنه صياغة وتشكيل مشكلة التخطيط الإجمالي للطاقة الإنتاجية على صورة نموذج للنقل، والذي يندرج ضمن أساليب البرمجة الخطية حيث يمكن من خلاله الحصول على الحل الأمثل للمشكلة. وميزة هذه الطريقة - طريقة النقل - في التخطيط الإجمالي للإنتاج أنها تسمح لنا باستخدام بدائل الإنتاج الممكنة وهي إنتاج الوقت العادي، إنتاج الوقت الإضافي، المخزون والتعاقد مع مصادر خارجية (subcontracted) ولكي يمكن استخدام طريقة النقل فإنه يتعين صياغة مشكلة التخطيط الإجمالي للإنتاج بحيث يتم مراعاة الاتي:

- ✓ أن يتم التعبير عن الطاقة الإنتاجية لبدائل الإنتاج المختلفة، والطلب المتنبأ به بوحدة قياس مشتركة إما بالوحدات أو ساعات العمل .... إذ سيتم الوفاء بالطلب من تلك الطاقات الإنتاجية مما يستلزم أن تكون وحدات القياس واحدة.
- ✓ أن تتعادل الطاقة الإنتاجية الكلية لكافة بدائل الإنتاج للفترة التخطيطية، مع إجمالي الطلب المتنبأ به لتلك الفترة، وهذا الشرط نادرا ما يتحقق لذلك يجب التدخل لإحداث هذا التعادل ويتم ذلك من خلال افتراض وجود مورد طاقة وهمي أو احتياج لطلب وهمي، وأن يكون أي منهما بتكلفة صفرية للوحدة، عندئذ يتحقق التوازن المطلوب للنموذج مما يساعد على تطبيقه واستخدامه في الحل.
- ✓ أن تكون كل علاقات التكاليف خطية[1] .

6.3- نموذج Hanssman and Hess(1960)

في التخطيط الإجمالي لقد بذلت الكثير من المحاولات و الجهود في بناء وصياغة مشكلة التخطيط الإجمالي في شكل نماذج للبرمجة الخطية، ويعتبر Hanssman and Hess(1960) إحدى الباحثين في هذا المجال، إذ تمتاز نماذج البرمجة الخطية على نماذج النقل لـ Bowman في أنها تعطي الحل الأمثل لمشكلة التخطيط الإجمالي للإنتاج دون إهمال أي بديل ممكن و متاح ، على عكس طريقة النقل التي تميزت بنقطة الضعف الأساسية الخاصة بعدم إمكانية حساب تكاليف التغيير في حجم قوة العمل، وفي معدل الإنتاج عن طريق تعيين قوة عمل إضافية أو الاستغناء عن جزء من العمالة الحالية . ويهدف نموذج البرمجة الخطية إلى تدنية التكلفة الكلية الخاصة بجميع تكاليف البدائل الإنتاجية، بما فيها التخزين، تكاليف تعيين وتسريح العمال، وتكاليف الوقت العادي والوقت الإضافي وكذا تكاليف الشراء من مصادر خارجية.[2]

[1] -مكيديش محمد، **التخطيط الإجمالي للإنتاج باستخدام البرمجة الرياضية المبهمة**، رسالة دكتوراه، جامعة ابي بكر بلقايد، 2013، ص 49.
[2] -**نفس المرجع**، ص 50

المبحث الثالث: دراسات سابقة حول تخطيط الإنتاج باستعمال الأساليب الكمية

المطلب الأول : الدراسات السابقة للأساليب الكمية

1- : الدراسات السابقة باللغة العربية

1-1: **دراسة مخلوف حبيبة ونور الدين صبرينة مذكرة ماستر بعنوان " التخطيط الأمثل للإنتاج باستخدام الأساليب الكمية – دراسة تطبيقية بملبنة سيدي خالد – تيارت** السنة الجامعية **2018 – 2017**:

تتمثل في مدى مساهمة وظيفة التخطيط في تحديد الحجم الأمثل للإنتاج باستخدام الأساليب الكمية، في ظل ما تواجهه المؤسسات من تحديات في ضبط عمليات الإنتاج وتحقيق الكفاءة. وتهدف الدراسة إلى إبراز أهمية التخطيط، وتوظيف النماذج الكمية في تحسين اتخاذ القرار الإنتاجي، من خلال دراسة تطبيقية على مؤسسة ملبنة سيدي خالد بولاية تيارت. اعتمدت الدراسة على منهجين :**المنهج الوصفي** لتحليل الإطار النظري، و**التحليلي التطبيقي** لتحليل المعطيات الميدانية باستخدام برنامج **WIN QSB**. وتم توظيف **نموذج البرمجة الخطية، وتحديدًا نموذج التخصيص(Assignment Model)** ، لتحقيق أفضل توزيع للموارد وتقليل التكاليف. وقد أظهرت النتائج فعالية النماذج الكمية في رفع الكفاءة وتقليل الهدر وتحسين القرارات داخل المؤسسة، مع التأكيد على ضرورة اعتماد البرمجيات التحليلية وتكوين الموارد البشرية في هذا المجال، ودمج الأساليب الكمية ضمن آليات التخطيط الإنتاجي اليومي

2-1: دراسة أحلام غزال ونعيمة لعرامي مذكرة ماستر بعنوان" التخطيط الإجمالي للإنتاج الصناعي باستخدام نماذج النقل – دراسة تطبيقية في مؤسسة مطاحن الواحات بتوقرت"، السنة الجامعية 2014 – 2013:

تتمحور حول كيفية توزيع الطلبيات باستخدام نماذج النقل الخطية لتحقيق أقل تكلفة ممكنة، في ظل سعي المؤسسات الصناعية إلى تحسين كفاءة الإنتاج وتقليص التكاليف. وقد هدفت الدراسة إلى تطبيق المعرفة النظرية في بيئة إنتاجية حقيقية، وتوظيف نماذج رياضية ديناميكية لمساعدة المؤسسة في اتخاذ قرارات دقيقة تتعلق بتوزيع الموارد. اعتمدت الباحثتان في الجانب النظري على المنهج الوصفي، وفي الجانب التطبيقي على منهج دراسة الحالة من خلال تحليل معطيات مؤسسة مطاحن الواحات بتوقرت، مستخدمتين أدوات جمع بيانات مثل المقابلات والوثائق الرسمية. تمثل النموذج الرياضي المستخدم في الدراسة في **نماذج النقل الخطية (Linear Transportation Models)**، وهي أحد أشكال البرمجة الخطية، وقد تم حل النموذج باستخدام عدة طرق مثل الزاوية الشمالية الغربية، أقل التكاليف، فوجل، المسار المتعرج، والتوزيع المعدل، بهدف تحقيق أدنى تكلفة توزيع للمنتجات (الدقيق والفرينة) على مناطق مختلفة. خلصت الدراسة إلى أن استخدام نموذج النقل ساعد المؤسسة على تحسين توزيع الطلبيات، وتقليص التكاليف الكلية، وتحقيق كفاءة في استغلال الموارد، وأوصت بضرورة تعزيز الاعتماد على الأساليب الكمية وتكوين كوادر بشرية متخصصة في هذا المجال..

1-3: دراسة كعب عبد العالي عبد المالك أطروحة الدكتوراه بعنوان "اتخاذ القرارات الاقتصادية في استخدام مسائل الأمثلية – دراسة تطبيقية بمؤسسة TRIFAL الرغاية"، خلال السنة الجامعية – 2022 2023.

تتعلق بكيفية توظيف مسائل الأمثلية الرياضية في دعم اتخاذ القرار الاقتصادي داخل المؤسسات الإنتاجية. وقد هدفت الدراسة إلى إبراز أهمية أدوات التحليل الكمي، وخاصة البرمجة بالأهداف، في تحسين تخطيط الإنتاج وتخصيص الموارد بكفاءة، وذلك من خلال بناء نموذجين رياضيين قابلين للتطبيق في بيئة صناعية حقيقية. اعتمد الباحث على منهج نظري لتحليل المفاهيم والأساليب، ومنهج تطبيقي عبر دراسة حالة مؤسسة TRIFAL – الرغاية، حيث تم جمع بيانات واقعية واستخدام برنامج LINGO 18 لتطبيق النماذج وحلها. تم استخدام البرمجة بالأهداف بنوعيها :المرجحة ومتعددة الخيارات المبهمة، وأثبتت النتائج فعالية النماذج في تحسين قرارات الإنتاج وتقليل الهدر، خاصة في ظل حالات عدم اليقين. وأوصت الدراسة بتعميم استخدام البرمجة الرياضية وتدريب الكوادر في المؤسسات الجزائرية على أدوات اتخاذ القرار الكمي.

1-4: دراسة كيشاوي عائشة مذكرة ماستر بعنوان" البرمجة الخطية بالأهداف المبهمة كأداة مساعدة في عملية اتخاذ القرار – دراسة حالة: شركة الإسمنت بني صاف"، خلال السنة الجامعية 2019 – 2018

تمثلت في كيفية نموذجة مشكلة اتخاذ القرار متعددة الأهداف ذات الطابع التسييري المبهم داخل المؤسسات الاقتصادية، في ظل بيئة تتسم بعدم التأكد ونقص المعلومات الدقيقة. وهدفت الدراسة إلى اقتراح نموذج رياضي باستخدام البرمجة الخطية بالأهداف المبهمة كأداة كمية تدعم اتخاذ القرار الإنتاجي الفعّال، مع التركيز على حالات الغموض. اعتمدت الباحثة على المنهج الوصفي التحليلي في الجانب النظري، ومنهج دراسة الحالة في الجانب التطبيقي من خلال تحليل بيانات شركة الإسمنت بني صاف. وقد تم بناء نموذج تخطيط إنتاجي يغطي فترة ستة أشهر باستخدام طريقة(1987) Tiwari ، يدمج دوال الانتماء لتمثيل درجة رضا متخذ القرار في بيئة غير مؤكدة. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن البرمجة الخطية بالأهداف المبهمة تمثل أداة فعّالة في تحسين جودة اتخاذ القرار، حيث مكّن النموذج من توفير خطة إنتاجية متوازنة بأقل تكلفة رغم الظروف غير الدقيقة، وأوصت الدراسة بضرورة اعتماد المؤسسات الجزائرية على الأساليب الكمية الحديثة وتكوين الكفاءات البشرية في هذا المجال.

1-5: دراسة عبد الكبير عبد الباسط وميهوبي عبد الله مذكرة ماستر بعنوان "تخطيط الإنتاج وأثره على الأداء الإنتاجي في المؤسسات الاقتصادية – دراسة حالة مؤسسة حضنة حليب بالمسيلة"، خلال السنة الجامعية 2020 – 2019:

تتمحور حول مدى مساهمة تخطيط الإنتاج في تحسين الأداء الإنتاجي داخل المؤسسات الاقتصادية، وذلك في ظل التحديات التي تواجهها المؤسسات في تحقيق الكفاءة والجودة وتقليل التكاليف. وهدفت الدراسة إلى إبراز أهمية تخطيط الإنتاج في رفع الأداء وتوجيه الموارد بشكل فعال، وتحديد مدى تطبيق هذا التخطيط في المؤسسات الجزائرية. ا

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي في الجانب النظري، ومنهج دراسة الحالة في الجانب التطبيقي، حيث أجريت على مؤسسة حضنة حليب بالمسيلة. وتم استخدام أساليب كمية مختلفة مثل المتوسطات المتحركة، التمهيد الأسي، والاتجاه العام في تحليل الفروقات بين الإنتاج الفعلي والمخطط. كما تم توظيف البرمجة الخطية ونموذج النقل لتحسين توزيع الموارد وتقليل التكاليف.

وقد خلصت النتائج إلى أن التخطيط الجيد ساهم بشكل واضح في تحسين الأداء الإنتاجي، وقلّص الفروقات بين الخطة والواقع، كما أظهرت الأساليب الكمية المستخدمة فعالية في التنبؤ وتوجيه القرارات. وأوصت الدراسة بضرورة تعميم استخدام البرمجة الخطية والنماذج الكمية في المؤسسات الجزائرية، مع تكوين الكفاءات القادرة على تطبيقها بفعالية.

1-6: دراسة مكيديش محمد في رسالة الدكتوراه بعنوان "التخطيط الإجمالي للإنتاج باستخدام البرمجة الرياضية المبهمة". السنة الجامعية 2012-2013 :

تركز هذه الدراسة على كيفية استخدام البرمجة الرياضية المبهمة، وهي تقنية متقدمة في بحوث العمليات، لمعالجة مشكلات التخطيط الإجمالي للإنتاج التي تتسم بعدم اليقين والغموض. تهدف الرسالة إلى تطوير وتطبيق نماذج برمجة رياضية مبهمة فعالة لتقديم حلول أكثر واقعية ومرونة في هذا المجال، وذلك من خلال مراجعة الأدبيات، وشرح النماذج الموجودة، وتطوير نماذج جديدة، وتطبيقها على دراسة حالة في وحدة Bental مغنية. تعتمد المنهجية على الجمع بين الجوانب النظرية والتطبيقية، حيث يتم استعراض النظريات والمفاهيم في البرمجة الخطية والبرمجة المبهمة، بالإضافة إلى تطوير النماذج وتطبيقها على حالة عملية لتقييم فعاليتها. وخلصت الدراسة إلى أن نماذج البرمجة الرياضية المبهمة يمكن أن تكون أدوات قيمة في التعامل مع عدم اليقين في معطيات التخطيط الإجمالي للإنتاج، وتقديم حلول محسنة للمؤسسات الصناعية.

1-7: دراسة نصر الدين بن مسعود مقال أكاديمي بعنوان "تخطيط الإنتاج باستعمال نموذج البرمجة الخطية المبهمة بالاستناد إلى طريقة – Iskander دراسة نظرية وتطبيقية في حالة الظروف المبهمة"، خلال سنة 2022.

يتعلق بكيفية توظيف نموذج البرمجة الخطية المبهمة لدعم اتخاذ قرار تخطيط الإنتاج في بيئة تتسم بالغموض ونقص المعلومات الدقيقة، بهدف تحقيق أقصى ربح ممكن بأقل الإمكانيات المتاحة. وتهدف الدراسة إلى توضيح فعالية نموذج البرمجة الخطية المبهمة، وتحديدًا باستخدام طريقةIskander ، في بناء نموذج رياضي واقعي يساعد في صياغة خطة إنتاج مرنة تتناسب مع المعطيات غير المؤكدة. اعتمد الباحث على منهج نظري تحليلي لفهم المفاهيم الرياضية، ومنهج تطبيقي افتراضي لمحاكاة عملية إنتاجية لأربعة منتجات ضمن قيود متعلقة بالطاقة والموارد.

وتم حل النموذج باستخدام برنامج LINGO 19، حيث تم تحويل البيانات الغامضة إلى نموذج رقمي باستخدام دوال الانتماء: وقد أظهرت النتائج أن النموذج المقترح يحقق أقصى ربح مع أدنى استخدام للموارد، ويُمكّن من تجاوز مشكلات الغموض في البيانات، كما بينت الدراسة أن طريقة Iskander توفر صياغة أكثر شفافية ودقة مقارنة بالنماذج التقليدية، مما يجعلها أداة فعالة لتخطيط الإنتاج في المؤسسات الجزائرية.

1-8: دراسة مصطفى بلمقدم - محمد مكيديش - وساهد عبد القادر مقال أكاديمي بعنوان "التخطيط الإجمالي للإنتاج باستخدام البرمجة الخطية المبهمة – دراسة ميدانية في المؤسسة الوطنية للصناعات المعدنية غير الحديدية والمواد النافعة"Bental Maghnia ، والمنشور سنة 2010–2009.

تتعلق بكيفية إعداد خطة إنتاج إجمالية فعالة في ظل تقلبات الطلب وظروف عدم التأكد المحيطة بالتكاليف والموارد. هدفت الدراسة إلى اقتراح نموذج رياضي باستخدام البرمجة الخطية المبهمة يقلل من دالة الهدف التي تشمل تكاليف الإنتاج، العمالة، المخزون، التعيين والتسريح، ويعتمد على دوال الانتماء وفق نموذج Zimmermann (1978).وقد تم تطبيق هذا النموذج في دراسة ميدانية على المؤسسة الوطنية Bental Maghnia، التي تنتج البنتونيت، الديكولورانت وكربونات الكالسيوم، حيث نُفذ التخطيط على مدى ستة أشهر،

باستخدام برنامج LINGO لحل النموذج وتحليل نتائجه وقد خلصت إلى أن البرمجة الخطية المبهمة توفر أداة فعالة للتخطيط في المؤسسات الصناعية، مع توصية بالتوجه مستقبلاً نحو استخدام نماذج البرمجة المبهمة متعددة الأهداف لمواجهة التعقيدات المتزايدة في بيئة القرار الإنتاجي

2- : الدراسات السابقة باللغة الأجنبية

2-1: دراسة Komsiyah Siti و Meiliana و Hasegaf Ekaputera Centika بحث بعنوان "نموذج البرمجة الخطية بالأهداف المبهمة لتخطيط الإنتاج في شركة أثاث"، من جامعة بينا نوسانتارا بإندونيسيا، والمنشور سنة 2018.

إشكالية تتعلق بكيفية اتخاذ قرار إنتاجي أمثل في ظل بيئة مبهمة ، بحيث يحقق الربح المطلوب دون تجاوز ميزانية المواد الخام وتكاليف الإنتاج، مع احترام قيود التشغيل المتعددة. وقد هدفت الدراسة إلى تطوير نموذج رياضي باستخدام البرمجة الخطية بالأهداف المبهمة (Fuzzy Goal Programming) لمساعدة شركة CV. Arte Jayaلصناعة الأثاث في تحديد كميات الإنتاج المثلى التي تلبي ثلاثة أهداف رئيسية: تعظيم الربح، وتقليل تكلفة المواد الخام، وتقليل تكلفة الإنتاج. اعتمدت المنهجية على دراسة حالة ميدانية شملت جمع بيانات مباشرة من الشركة وبناء نموذج رياضي متعدد الأهداف، طبق على خمسة منتجات ضمن قيود زمنية ومادية وإنتاجية. مع احترام حدود التكاليف. وقد أثبت النموذج فعاليته في دعم اتخاذ القرار في بيئة إنتاجية غير مؤكدة، وأوصت الدراسة باعتماده كأداة كمية استراتيجية للتخطيط في مؤسسات مماثلة.

2-2: دراسة Aneirson Francisco da Silva و Fernando Augusto Silva Marins بحث بعنوان "نموذج البرمجة الخطية بالأهداف المبهمة لحل مشاكل التخطيط الإجمالي للإنتاج تحت حالة عدم التأكد – دراسة حالة في مطحنة سكر برازيلية"، سنة 2014.

تتعلق بكيفية بناء نموذج رياضي يساعد على تخطيط الإنتاج الإجمالي في شركات صناعية مثل مطاحن السكر، في ظل تعدد الأهداف والغموض الناتج عن تقلبات السوق وجودة المواد الخام. وتهدف الدراسة إلى تطوير نموذج باستخدام البرمجة الخطية بالأهداف المبهمة (Fuzzy Goal Programming) يدمج مراحل الإنتاج الزراعي والصناعي واللوجستي، من أجل دعم اتخاذ القرار وتحسين كفاءة وفعالية التخطيط. وقد اعتمدت الدراسة على منهج كمي وتحليلي، وتم تطبيق النموذج على شركة برازيلية فعلية لطحن السكر والإيثانول (BSEMC) باستخدام بيانات حقيقية لموسم 2011/2010، وتم حل النموذج باستخدام برنامج GAMSومحلل.CPLEX

وقد شمل النموذج إنتاج أربعة منتجات رئيسية ودمج تسعة أهداف متضاربة، وبيّنت النتائج أن النموذج ساهم في زيادة إجمالي الإيرادات بنسبة 6.76% وتحسين الفعالية الصناعية بنسبة 0.55%، كما حقق معظم الأهداف بدرجة رضا كاملة. وأوصت الدراسة باعتماد النموذج بصفة دورية وتحديث البيانات بشكل منتظم لمواجهة ظروف عدم اليقين بفعالية أكبر

2-3: دراسة Marija Milanovic و Mirjana Misita و Nikola Komatina بحث بعنوان" تحديد خطة الإنتاج المثلى باستخدام التحليل الهرمي الضبابي (FAHP) والبرمجة الخطية الضبابية " (FLP) والمنشور سنة 2020،.

تتعلق بكيفية تحديد الكمية المثلى للإنتاج في ظل بيئة صناعية تتسم بعدم اليقين والغموض في تقدير الأرباح والقيود التشغيلية. وقد هدفت الدراسة إلى تطوير نموذج تخطيط إنتاج يجمع بين طريقتي التحليل الهرمي الضبابي (FAHP) لتحديد أوزان الأرباح النسبية، والبرمجة الخطية الضبابية (FLP) لصياغة النموذج

الإنتاجي الأمثل. اعتمد الباحثون على منهج كمي تحليلي، وطبقوا النموذج على مصنع صربي لإنتاج عدادات المياه باستخدام بيانات حقيقية وقيود مرتبطة بالطاقة الإنتاجية والطلب، ممثلة بأعداد ضبابية مثلثية (TFNs).
وقد أظهر النموذج أن المنتجين الخامس والسادس فقط يستحقان التصنيع لتحقيق أقصى ربح، مع استغلال أمثل للموارد المتاحة، وبيّن النموذج استقرارًا في الأرباح خلال ثلاثة أرباع السنة وانخفاضًا في الربع الرابع. وأوصت الدراسة باعتماد هذا النموذج كأداة مرنة واستراتيجية تساعد المؤسسات على اتخاذ قرارات إنتاج دقيقة وفعالة في ظل ظروف السوق غير المؤكدة.

2-4: دراسة Noviyarsi، Lestari Setiawati، و Arhamna Arisya بحث بعنوان "Planning Using Goal Programming Approach at Optimization of Production" Chocolate Factory، سنة 2018.

المطلب الثاني : موضوع الدراسة الحالية

1- : أوجه التشابه بين الدراسة الحالية و الدراسات السابقة

بشكل عام تشترك الدراسات السابقة والبرمجة الخطية المبهمة في عدة أوجه تشابه رئيسية، نذكر منها :

✓ **المحور الأساسي: تخطيط الإنتاج باستعمال الاساليب الكمية :** تتفق جميع الدراسات في كونها تتمحور حول موضوع تخطيط الإنتاج في المؤسسات الاقتصادية يظهر ذلك بوضوح في عناوينها، مثل "التخطيط الأمثل للإنتاج باستخدام الأساليب الكمية" و"التخطيط الإجمالي للإنتاج الصناعي باستخدام نماذج النقل"كما تشترك في هدفها العام المتمثل في إيجاد أفضل السبل لتخصيص الموارد، وتنظيم العمليات الإنتاجية، واتخاذ القرارات المثلى.

✓ **الأساليب الكمية والبرمجة الرياضية:** تعتمد الدراسات بشكل مكثف على الأساليب الكمية والنماذج الرياضية في تحليل المشكلات الإنتاجية واقتراح الحلول تبرز البرمجة الخطية بأنواعها المختلفة كأداة رئيسية في هذا المجال، سواء كانت البرمجة الخطية التقليدية، أو نماذج النقل، أو البرمجة بالأهداف، أو البرمجة المبهمة تهدف هذه النماذج إلى تحويل المشكلات الواقعية إلى صيغ رياضية قابلة للحل والتحليل، وذلك بهدف الوصول إلى قرارات فعالة وموضوعية.

✓ **تحسين الأداء وتقليل التكاليف :** يشكل تحسين الأداء الإنتاجي وتقليل التكاليف هدفًا مشتركًا تسعى إليه جميع الدراسات تسعى الدراسات إلى تحقيق ذلك من خلال الاستغلال الأمثل للموارد، وتقليل الفاقد والهدر، وتنظيم العمليات الإنتاجية بطريقة تضمن أعلى كفاءة ممكنة على سبيل المثال، تهدف بعض الدراسات إلى توزيع الطلبيات على مراكز الإنتاج بطريقة تقلل تكاليف النقل والتوزيع، أو تحديد الكميات المثلى من المنتجات لتقليل تكاليف التخزين والإنتاج.

✓ **دراسات تطبيقية وحالات واقعية :** لا تقتصر الدراسات على الجانب النظري، بل تتضمن في معظمها جزءًا تطبيقيًا يتمثل في دراسة حالة مؤسسات واقعية تهدف هذه الدراسات التطبيقية إلى تقييم فعالية النماذج الرياضية في حل المشكلات الإنتاجية الحقيقية، واقتراح حلول قابلة للتنفيذ وتتنوع المؤسسات التي تم دراستها، وتشمل ملبنة سيدي خالد، مطاحن الواحات، مؤسسة TRIFAL، شركة الإسمنت بني صاف، ومؤسسة حضنة حليب، مما يعكس اهتمامًا بتطبيق الأساليب الكمية في قطاعات صناعية مختلفة.

✓ **دور البرمجيات التحليلية الكمية :** تؤكد الدراسات على أهمية استخدام البرمجيات التحليلية في حل النماذج الرياضية وتسهيل عملية اتخاذ القرار وتبرز برامج مثل WIN QSB و LINGO 18 كأدوات فعالة في تحليل البيانات، وحل المعادلات المعقدة، وتقديم نتائج دقيقة تساعد المديرين في اتخاذ قرارات مستنيرة.

✓ **التكوين والتدريب والتطوير :** تشير العديد من الدراسات إلى ضرورة تكوين الموارد البشرية وتدريبها على استخدام الأساليب الكمية والنماذج الرياضية في مجال تخطيط الإنتاج ويؤكد الباحثون على أن نقص التكوين يشكل عائقًا أمام تطبيق هذه الأساليب في المؤسسات الجزائرية، ويدعون إلى ضرورة الاستثمار في بناء القدرات البشرية في هذا المجال.

✓ **-معالجة عدم اليقين والغموض والابهام:**

تتناول بعض الدراسات بشكل خاص كيفية التعامل مع مشكلات التخطيط الإجمالي للإنتاج في ظل ظروف عدم اليقين والغموض ويتم استخدام البرمجة الرياضية المبهمة كأداة فعالة في نمذجة هذه المشكلات واقتراح حلول تأخذ في الاعتبار الطبيعة غير الدقيقة للبيانات والمعلومات المتاحة.

2- : أوجه الاختلاف بين الدراسة الحالية و الدراسات السابقة

يمكننا تفصيل أوجه الاختلاف بين الدراسات السابقة والبرمجة الخطية المبهمة، مع التركيز على الجوانب النظرية والتطبيقية نذكر منها :

✓ **طبيعة البيانات والمعطيات:**

الدراسات التقليدية باستخدام البرمجة الخطية، نماذج النقل، البرمجة بالأهداف: تعتمد على افتراض أن البيانات والمعطيات المتاحة دقيقة ومحددة بشكل قاطع على سبيل المثال، يتم تحديد تكاليف الإنتاج، والطلب على المنتجات، وكميات الموارد المتاحة بقيم ثابتة ومؤكدة وهذا الافتراض قد لا يكون واقعيًا في كثير من الأحيان، حيث تتسم البيئة الاقتصادية بالديناميكية وعدم اليقين.

البرمجة الخطية المبهمة : تتعامل مع البيانات والمعطيات التي تتسم بالغموض وعدم الدقة ويتم تمثيل المتغيرات مثل الطلب، والتكاليف، والقدرات الإنتاجية باستخدام "الأرقام المبهمة" أو "المجموعات المبهمة"، التي تعبر عن درجة الاحتمالية أو الإمكانية هذا يسمح للنموذج بأن يكون أكثر مرونة وقدرة على التكيف مع الواقع.

✓ **التعامل مع عدم اليقين:**

الدراسات التقليدية : قد تستخدم أساليب تحليل الحساسية (Sensitivity Analysis) لتقييم تأثير التغيرات الطفيفة في المعطيات على الحل الأمثل ولكنها لا تقدم طريقة منهجية للتعامل مع عدم اليقين الجوهري أو الغموض في البيانات.

البرمجة الخطية المبهمة : توفر إطارًا رياضيًا رسميًا للتعامل مع عدم اليقين باستخدام مفاهيم نظرية المجموعات المبهمة والمنطق المبهم وتسمح بدمج المعرفة والخبرة البشرية في النموذج من خلال تحديد "دوال العضوية" التي تعبر عن درجة انتماء عنصر ما إلى مجموعة مبهمة.

✓ **طبيعة الحلول:**

الدراسات التقليدية : تقدم حلولًا "قطعية" أو محددة، أي قيمًا ثابتة للمتغيرات التي تحقق الهدف الأمثل على سبيل المثال، يتم تحديد كميات الإنتاج بدقة لكل منتج.

البرمجة الخطية المبهمة : قد تقدم حلولًا "مبهمة"، أي عبارة عن مجموعات مبهمة أو فترات احتمالية هذا يعكس طبيعة عدم اليقين في المشكلة، ويقدم للمديرين معلومات أكثر شمولية حول نطاق الحلول الممكنة.

✓ **التعقيد الرياضي:**

الدراسات التقليدية : تكون النماذج الرياضية عادةً أبسط نسبيًا، مما يسهل حلها باستخدام الأساليب والخوارزميات المعروفة مثل طريقة السمبلكس.

البرمجة الخطية المبهمة : تتطلب نماذج أكثر تعقيدًا، وقد تتطلب أساليب حل متخصصة أو تقنيات تقريبية وتحويل المشكلة المبهمة إلى مشكلة قطعية مكافئة قد يؤدي إلى زيادة حجم المشكلة وصعوبة حلها.

✓ **التطبيقات:**

الدراسات التقليدية : تكون مناسبة للمشكلات التي يمكن فيها الحصول على بيانات دقيقة وموثوقة، والتي لا تتضمن درجة عالية من عدم اليقين.

البرمجة الخطية المبهمة : تكون أكثر ملاءمة للمشكلات التي تتسم بالغموض وعدم الدقة، مثل تلك التي تتضمن تقديرات للطلب المستقبلي، أو تقييمات ذاتية للتكاليف، أو قيود على الموارد غير محددة بدقة.

وعلى ضوء ما سبق نستنتج أن هناك تباين بين الدراسات السابقة و البرمجة الخطية المبهمة في منهجياتها وتركيزها، خاصةً في كيفية التعامل مع مشكلات تخطيط الإنتاج الاجمالي، حيث يبرز استخدام البرمجة الخطية المبهمة كنهج متميز. فالدراسات التي تعتمد على الأساليب التقليدية، مثل دراسة "التخطيط الأمثل للإنتاج باستخدام الأساليب الكمية – **"دراسة تطبيقية بملبنة سيدي خالد – تيارت"**

والتي تستخدم البرمجة الخطية ونموذج التخصيص، تفترض أن بيانات الإنتاج والتكاليف والطلب معروفة ومحددة بدقة، وهو ما يتناقض مع طبيعة البرمجة الخطية المبهمة التي تتعامل مع البيانات غير الدقيقة والغامضة.

بالإضافة إلى ذلك، لا تقدم هذه الدراسات التقليدية، مثل دراسة ملبنة سيدي خالد، طريقة صريحة للتعامل مع عدم اليقين في الطلب أو التكاليف، بينما توفر البرمجة الخطية المبهمة أدوات منهجية للقيام بذلك، وتهدف إلى إيجاد حلول قطعية، على عكس البرمجة الخطية المبهمة التي قد تعطي حلولًا على شكل فترات أو توزيعات احتمالية. وبالمثل، فإن دراسات أخرى مثل "التخطيط الإجمالي للإنتاج الصناعي باستخدام نماذج النقل – دراسة تطبيقية في مؤسسة مطاحن الواحات بتوقرت"، التي تستخدم نماذج النقل الخطي، تفترض دقة في تكاليف النقل والقدرات الإنتاجية، وهو ما قد لا يكون صحيحًا في الواقع، حيث يمكن للبرمجة الخطية المبهمة استيعاب هذه التغيرات والغموض بشكل أفضل.

كما أن هذه الدراسات التقليدية غالبًا ما تركز على أهداف نموذجة محددة، مثل تقليل تكاليف النقل، بينما يمكن للبرمجة الخطية المبهمة التعامل مع أهداف متعددة ومتعارضة وغير دقيقة، وتستخدم منهجيات رياضية أكثر تخصصًا. وفي حين أن دراسات مثل "اتخاذ القرارات الاقتصادية في استخدام مسائل الأمثلية – دراسة تطبيقية بمؤسسة TRIFAL الرغاية"، التي تستخدم البرمجة بالأهداف (بما في ذلك البرمجة بالأهداف متعددة الخيارات المبهمة)، تحاول التعامل مع بعض جوانب الغموض في الأهداف، إلا أنها قد لا تعالج الغموض في

القيود أو المتغيرات بنفس قوة البرمجة الخطية المبهمة. وقد تكون نماذج البرمجة بالأهداف أقل تعقيدًا رياضيًا من نماذج البرمجة الخطية المبهمة الكاملة. أما دراسات أخرى مثل "البرمجة الخطية بالأهداف المبهمة كأداة مساعدة في عملية اتخاذ القرار

– **دراسة حالة:** شركة الإسمنت بني صاف"، التي تطبق البرمجة الخطية بالأهداف المبهمة، فهي أقرب إلى البرمجة الخطية المبهمة في جوهرها، حيث تتعامل مع الغموض في المعلومات، ولكنها قد تختلف في كيفية نمذجة هذا الغموض وأساليب الحل المستخدمة. وفي المقابل، فإن دراسات مثل "التخطيط الإجمالي للإنتاج باستخدام البرمجة الرياضية المبهمة" (ملف مكيديش) تتبنى بشكل كامل منهجية البرمجة الخطية المبهمة، مما يجعلها مختلفة عن الدراسات الأخرى التي تستخدم الأساليب التقليدية، وتركز على تطبيقات في مشكلات التخطيط الإجمالي للإنتاج التي تتسم بطبيعتها بعدم اليقين، وهو المجال الذي تتفوق فيه البرمجة الخطية المبهمة

و باختصار، يمثل استخدام البرمجة الخطية المبهمة نقلة نوعية في نمذجة مشكلات تخطيط الإنتاج، حيث يسمح بالتعامل مع حالات أكثر واقعية تتضمن درجة عالية من عدم اليقين والغموض، وهو ما يختلف عن النهج التقليدي الذي يعتمد على افتراض دقة المعطيات.

خلاصة الفصل الأول:

من خلال ما سبق تتضح فائدة التخطيط وأهميته في جميع المجالات في الحياة العملية، إذ أن كل منا يحتاج إلى أن يخطط عمله ليحسن من تنفيذه وليعد له جميع أدواته ويحدد مكانه وزمانه والكيفية التي يتم بها، ومن هذا المنطلق نجد أن وظيفة تخطيط الإنتاج داخل المؤسسة هي التي تحدد أهداف الإنتاج والأعمال المطلوب تنفيذها وحجم ونوع الإمكانيات الواجب استخدامها لتنفيذ هذه المهام مع إعداد جدول زمني للتنفيذ.

وطبعا لكي يتمكن التخطيط من بلوغ الأهداف، لابد من توافر عدة عوامل يجب مراعاتها، تزيد من فعاليته والتي من بينها الاهتمام بالأساليب العلمية في التنبؤ، وكذلك الاهتمام بالأساليب الكمية في اتخاذ قرارات تخطيط الإنتاج .

من الصعب الاستغناء عن التخطيط في المؤسسة الإنتاجية، نظرا لما تقدمه عملية التخطيط باستغلال جميع الموارد والإمكانيات المتوفرة، والمساعدة في التكييف مع المتغيرات المستقبلية. ولعل من أحدث الوسائل في مواجهة المشاكل الإنتاجية القيام بعمل نموذج، تتوفر فيه جميع الظروف والعوامل المتشابكة والمتداخلة في الإنتاج، من إنتاجية وتمويلية وتسويقية، أي كل ما له تأثير على إنتاج المنتوجات.

حيث استخدمنا نماذج خطية قادرة على تمثيل الواقع الفعلي للمؤسسة الإنتاجية، مما يسمح بتجربة مختلف الحلول ومن ثم دراسة النتائج وتحليلها وفقا للأسس النظرية للبرمجة الخطية وبالتالي اختيار القرار السليم دون أن نضطر إلى إتخاذ قرارات وتجربتها والتي قد تنجح أو تفشل.

فالبرمجة الخطية تساعد المؤسسة الإنتاجية في تخصيص مواردها المحدودة، وتحديد المزيج الأمثل للمنتوجات، وإظهار نقاط الاختناق بالإنتاج وبالتالي تمكين المؤسسة من دراسة البدائل واختيار الاستراتيجية المثلى التي تسمح بتعظيم الأرباح في ظل البيئة التي تنشط بها المؤسسة الإنتاجية .

الفصـــل الثانـــــي
دراســـــة حالـــــه مؤسســـة
مطاحـــــن الواحـــــات
- تـــوقـــرت -

تمهيد:

اعتمادا على ما تم ذكره في الجانب النظري في الفصل الأول، سوف نبني دراسة تطبيقية نحاول من خلالها إسقاط الجانب النظري على الجانب التطبيقي، لذا اخترنا شركة مطاحن الواحات بتوقرت التي تعتبر من إحدى الشركات الاقتصادية في المنطقة ، بحيث تعتمد في نشاطها على إنتاج مادة السميد والدقيق بالإضافة إلى مستخلصات الطحن المستخدمة في تغذية الأنعام (النخالة)، وتقوم بتوزيعها و تسويقها عبر نقاط بيع تابعة للمؤسسة في عدة ولايات.

سنحاول في هذا الفصل أن نساهم في عملية تخطيط الإنتاج الاجمالي باستعمال الأساليب الكمية، وخاصة البرمجة الخطية المبهمة بطريقة تحقق أعلى ربح وبأقل تكاليف ممكنة ومنتوجات ذات جودة عالية، وهذا وفق الطاقة والموارد المتاحة في المؤسسة وذلك من خلال إدراج معطيات المؤسسة وصياغتها في نموذج رياضي خطي يحتوي على كل منتوجات المؤسسة.

ولذلك قمنا بتقسيم الفصل إلى مبحثين:

- **المبحث الأول:** دراسة عامة حول مؤسسة مطاحن الواحات ويشمل التعريف بالمؤسسة وهيكلها التنظيمي وأهدافها ومراكز الإنتاج و التوزيع التابع للمؤسسة .
- **المبحث الثاني:** النمذجة الرياضية لمسألة الإنتاج بالمؤسسة ويشمل التعريف بمتغيرات ومعلمات النموذج وترميزها وفرضيات النموذج. ثم القيام ببناء وصياغة نموذج بالبرمجة الخطية المبهمة ثم نقوم بحله وتحليل النتائج ومقارنة هذه النتائج مع النتائج الفعلية بالمؤسسة محل الدراسة.

المبحث الأول: دراسة عامة حول مؤسسة مطاحن الواحات

المطلب الأول: التعريف بالمؤسسة وأهدافها

1- تعريف عام بالمؤسسة محل الدراسة :

تعتبر مطاحن الواحات من أهم المؤسسات الإنتاجية بمنطقة توقرت و تقع في شمال البلاد وبالتحديد في المنطقة الصناعية ، يحدها شمالا الديوان الوطني للحبوب، وشرقا مؤسسة صناعية الحديد والصلب(E.I.M) ، ومن الغرب الطريق الوطني رقم 03 الرابط بين بسكرة وحاسي مسعود ، أما جنوبا حظيرة البلدية .كما تبلغ مساحتها حوالي 06 هكتارات، وقد أنشأت طبقاً للمرسوم المؤرخ في 30/04/1980.

وتم إنجازها تحت إشراف مؤسسة مطاحن الواحات ، رياض سطيف ، طبقا للمرسوم المؤرخ في 30 جانفي 1980. وأنجزتها الشركة سويسرية بيهلر (Bühler) مع مساعدة إطارات جزائرية من شركة (Eima) بالبليدة، وهذا لأن التجهيزات المستعملة في المصنع هي تجهيزات مستوردة وذات تقنية تكنولوجية متطورة والشركة الجزائرية تدعى سوناشتا (SONACHTAA) التي بنت المخازن الكبرى للمؤسسة.

بدأت المؤسسة نشاطها في 05/05/1983 وبعد إعادة هيكلتها سنة 1986 ثم دخل على نظام عملها بدخولها بورصة الأموال سنة 1990 المتعلقة بالجزائر وأصبحت الشركة ذات أسهم، يبلغ رأسمالها حاليا 4300000000.00 دج ويشغل هذا المركب حوالي 168 عامل في جميع التخصصات وبطاقة إنتاجية تقدر بـــ 1500 قنطار من القمح الصلب و 1500 قنطار من القمح اللين وبطاقة تخزينية تقدر بـــ 12500 قنطار. كما يعمل هذا المركب بالشراكة مع المعهد الوطني للبحث الزراعي إينرا (INRA) للبحث و التطوير في التجارب الزراعية بمنطقة سيدي مهدي بغية الإنتاج و التثمين الصناعي لبعض المنتجات الزراعية.

كما تشمل هذه الوحدة على شبكة توزيع تغطي 05 ولايات و هي :

توقرت – المغير – ورقلة – إليزي – وجانت

وتحتوي مؤسسة الواحات بتوقرت على التجهيزات الصناعية التالية:

أ-مطاحن للقمح :حيث يتم تحويل ما يقدر بـ:

- ✓ 1500قنطار من القمح الصلب إلى سميد يوميا.
- ✓ 1500 قنطار من القمح اللين إلى دقيق يوميا.

ب-خلايا ومطامر تخزين المادة الأولية : تحتوي هذه المؤسسة على خلايا ومطامر تخزين، وتتمثل في ما يلي:

- ✓ 11 مطامر تخزين بسعة 10000 قنطار للواحدة
- ✓ 06 مطامر تخزين بسعة 2000 قنطار للواحدة
- ✓ خليتان لتخزين مخلفات الطحن (النخالة) بسعة 2000 قنطار للواحدة
- ✓ مخزن أفقي لتخزين مخلفات الطحن (النخالة) بمساحة تقدر بـ 3000 متر مربع
- ✓ خزان إنتاج بسعة 2000 متر مكعب

- ✓ خلية تجميع وفرز و تغيير الملابس
- ✓ خلية الميـــــزان.

2- مركز الإنتاج التابع للمؤسسة :

يتمثل نشاط المؤسسة الرئيسي في إنتاج وبيع مادتي السميد والدقيق بنوعيهما العادي بالإضافة إلى مخلفات الطحن (النخالة) المستخدمة في تغذية الأنعام، وتتبع مؤسسة مطاحن الواحات أسلوب الإنتاج المستمر ، بحيث يمر هذا الإنتاج بعدة مراحل وهي:

أ-مرحلة الاستقبال :تستقبل المؤسسة المادة الأولية (القمح) الصلب واللين بواسطة الشاحنات أو عربات القطار عن طريق الديوان الوطني للحبوب .بعد إنزال المادة الأولية على أرضية الوحدة، حيث يتم وزنها و تكديسها وتسجيلها في سجل خاص، ثم توجه مباشرة إلى مكان التخزين أين يتم تنظيفها وغربلتها من الشوائب و الاوساخ .

ب-مرحلة التخزين :بعد عملية التنظيف والغربلة للمادة الأولية تنقل عن طريق الشريط المنزلق أفقي وعمودي أين تخزن داخل مطامر (صوامع تخزين)، حيث تحتوي المطحنة على 17 مطمورة (خلية تخزين) بسعة إجمالية تقدر بـ 122000 قنطار، بما فيها 11 خلية تخزين كبيرة تقدر كل واحدة منها بـ 10000 قنطار، و 06 خلايا تخزين صغيرة تقدر كل واحد منها بـ 2000 قنطار .وحسب طلب من مصلحة الإنتاج يتم نقل المادة الأولية من المخزن (مكان التخزين) إلى مصلحة الإنتاج عبر الآلات.

ج-مرحلة الإنتاج : توجه المادة الأولية (القمح) إلى ورشة الإنتاج بعد تنقيتها لتنطلق بتنظيف معمق عبر آلات مختلفة وهي كالاتي:

- ✓ ممرات القمح الخام لكاسحة القمح المغناطيسي
- ✓ آلة الغربلة المغناطيسية لنزع الشوائب والطفيليات
- ✓ آلة فرز الحبوب ونزع الأوساخ والأتربة المسمى (ترياز)
- ✓ مقشر الحبوب لنزع غلاف حبوب القمح؛
- ✓ مرش ماء على القمح لتسهيل عملية سحق وهرس القمح
- ✓ آلة الصحن والتي تعتمد على الخبرة المهنية والفنية للعمال على الطحين،
- ✓ وفي الأخير يوضع المنتوج النهائي داخل أكياس مخصصة وخياطتها.

3-1: أهداف المؤسسة

أ- أهداف اقتصادية وتجارية:

- ✓ تحقيق أرباح مستدامة وزيادة العائدات من خلال بيع منتجاتها من السميد و الفرينة
- ✓ توسيع الحصة السوقية محليا ووطنيا
- ✓ الزيادة في رقم الأعمال للمؤسسة
- ✓ تحسين الكفاءة الإنتاجية و تقليل التكاليف

ب- اهداف إنتاجية:

- ✓ ضمان إنتاج منتجات ذات جودة عالية ومتوافقة مع المعايير الصحية

- ✓ تنويع منتجاتها من السميد و الفرينة بأنواعها لتلبية حاجيات المواطنين
- ✓ استخدام تكنولوجيات متطورة في الطحن و التغليف و التخزين

ت- اهداف اجتماعية:

- ✓ توفير فرص عمل لمواطني الساكنة بتوقرت ومراكز التوزيع لمختلف الولايات
- ✓ المساهمة في تحقيق الامن الغذائي عبر توفير مواد غذائية أساسية
- ✓ دعم الفلاحين المحليين بشراء مادة الأولية من الحبوب منهم

ث- اهداف تسويقية:

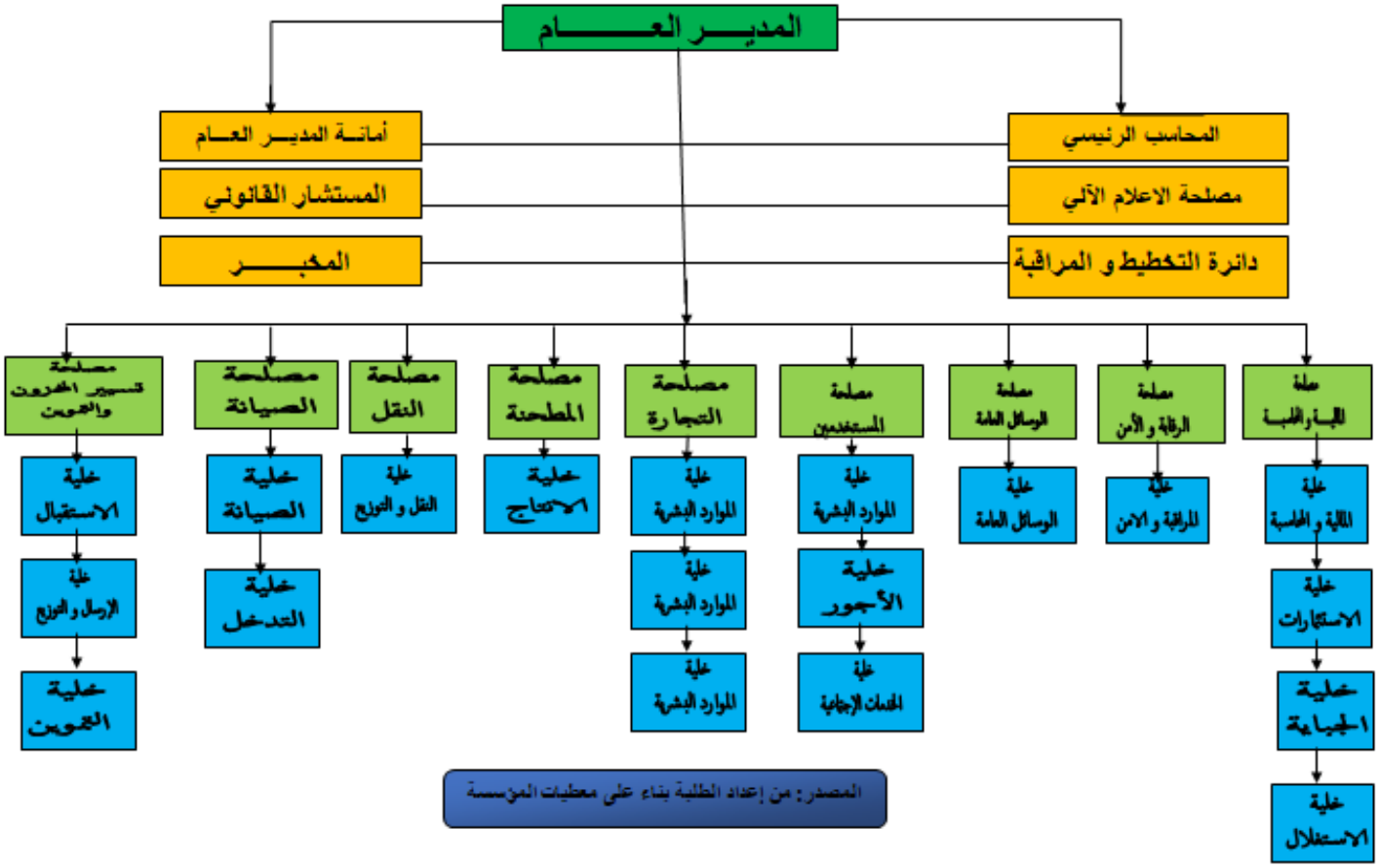
- ✓ بناء علامة تجارية معروفة بالجودة والنوعية
- ✓ تطوير شبكات التوزيع و مراكز البيع فعالة للوصول الى اكبر عدد من العملاء
- ✓ اطلاق حملات توعية للاستهلاك الصحي للمنتجات الغذائية

1 الهيكل التنظيمي لمؤسسة مطاحن الواحات

المطلب الثاني : الهيكل التنظيمي لمؤسسة مطاحن الواحات

1- الهيكل التنظيمي للمؤسسة

يتمثل الهيكل التنظيمي لمؤسسة مطاحن الواحات من أجل التحكم وتحديد المسؤوليات، كأي مؤسسة لتحقيق أهدافها وتلبية حاجياتها، وبالتالي وضعت هذا المخطط حسب طبيعة نشاطها ويتمثل في الشكل التالي:



2- شرح الهيكل التنظيمي للمؤسسة:

إن مؤسسة مطاحن الواحات هي مؤسسة تقوم بعدة وظائف ومهام، و بدورها تنقسم إلى عدة أقسام ومصالح لضمان السير الحسن للمؤسسة وتتكون من:

1- **المديرية العامة :**تعتبر الهيئة الرئيسية وأساس اتخاذ القرار وهي بمثابة العضو النابض الذي يسير المؤسسة ويسهر على حسن تطبيق القوانين والقرارات والتدخل والإشراف المباشر على جميع المصالح لضمان للسير الحسن للمؤسسة

2- **الأقســـام :**وهي كذلك ضرورية لسير عمل المؤسسة، وهي عبارة عن وحدات للعمل والتنفيذ ويسهر على عملها:

- ✓ مسؤول الإنتاج: وهو مسؤول على عدة مصالح مثل مصلحة الإنتاج ومصلحة النوعية ومراقبة و مصلحة الصيانة ؛
- ✓ رئيس قسم المالية والمحاسبة: يقوم بدراسة الجانب المالي للمؤسسة، وهو مكلف بدراسة الملفات والفواتير التي تمر عبر المؤسسة، وإعداد الميزانية .
- ✓ رئيس دائرة مكلف بالتخطيط: أي التخطيط ومراقبة الميزانية والتخطيط المستقبلي للمؤسسة وإعداد حصيلة الدورات المحاسبية

3- مصالح المؤسسة:

3-1: مصلحة الإنتاج :هي بمثابة العمود الفقري للمؤسسة وهي تتكفل بتسيير مراحل الإنتاج داخل المؤسسة، وتحاول دوما إجراء دراسة حول الطلب لتحديد كمية الإنتاج اللازمة ومن مهامها:

- ✓ متابعة الحسابات اليومية والشهرية للكميات المنتجة
- ✓ تحويل المواد الأولية من القمح الصلب و اللين إلى منتجات نهائية
- ✓ مراقبة جودة المواد المنتجة، واكتشاف أي خلل في عملية الإنتاج

وتتكون مصلحة الإنتاج من عدة خلايا وهي:

- ✓ خلية التحويل والطحن
- ✓ خلية التعبئة والتغليف
- ✓ خلية الصيانـــة
- ✓ فصيلة المخـــزون للمواد الأولية وتسيير المخزون للمنتوج النهائي

2-3 : **مصلحة المستخدمين**: هي مصلحة تسهر على متابعة حركة العمال في الحضور والغياب وبرمجة جدول العطل السنوية، والعطل الخاصة وحساب رواتب العمال الشهرية، كما تسهر على تحضير ملفات العمال الذين انتهت مدة خدمتهم لإرسالها إلى صندوق التقاعد.

3-3: **مصلحة المالية والمحاسبة**: هي المصلحة المسؤولة على الحساب الدقيق للمعاملات المالية الخاصة، والقيام بجميع العمليات الموجودة في المؤسسة كالمبادلات التجارية ومراقبة رواتب العمال، وتحرير الشكوك البنكية لتسديد المستحقات واتجاه المؤسسات الأخرى والزبائن.

4-3: مصلحة الوسائل العامة: تسهر هذه المصلحة على توفير كل ما يلزم من وسائل عامة للمؤسسة

5-3: مصلحة التجارة: تسهر هذه المصلحة على التعاملات مع الزبائن من بيع مادة السميد والدقيق والنخالة وتحرير الفواتير الخاصة و بذلك يتحقق رقم الأعمال، حسب المخطط التقديري الشهري من خلال تحفيز الزبائن على شراء هذه المواد وعرض الخدمات الممكنة.

6-3: مصلحة الصيانة: تكمن مسؤوليتها في التدخل عند توقف الطاحونة لعطب ميكانيكي أو كهربائي، وذلك لإصلاحه في الوقت المناسب وهذا بفضل الميكانيكيين والكهربائيين الذين يعملون ضمن هذه المصلحة.

7-3: مصلحة النقل: تسهر هذه المصلحة على حركة الشاحنات والسيارات ومتابعة حركة السائقين لضمان إيصال المواد المنتجة إلى مراكز البيع التابعة للمؤسسة، وكذلك حركة السيارات من خلال توفير الوقود وكل الوثائق لأداء المهام خارج المؤسسة.

8-3: مصلحة الوقاية والأمن: تسهر على أمن المؤسسة والعمل من خلال توفير المطافئ والإنارة، الألبسة والصيانة للعمال، مراقبة شبكة الإسعاف دورية ومتابعة حركة الحرس في مداخل المؤسسة.

9-3: مصلحة الشؤون القانونية: هي مصلحة مسؤولة على المنازعات القانونية بين المؤسسة والزبائن في حالة خلاف، بالاتفاقيات أو عدم تخليص المواد المنتجة من خلال الصكوك بدون رصيد.

10-3: مصلحة التموين: هي مصلحة مسؤولة على توفير المواد الأولية كالقمح الصلب واللين، شراء الأكياس لتغليف المواد المنتجة وشراء كل ما يلزم للمؤسسة من خلال طلب المصالح المذكورة في حالة عدم توفرها في المؤسسة.

11-3: مصلحة المخبر: تسهر على المراقبة الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية للمواد الأولية، كالقمح الصلب واللين، وكذلك المواد المنتجة من سميد ونخالة وإبلاغ المصالح المعنية في حالة عدم تطابق نتائج التحاليل مع المعايير المعمول بها للتدخل في الوقت المناسب.

المبحث الثاني: النمذجة الرياضية لمشكلة تخطيط الإنتاج في مؤسسة مطاحن الواحات بتوقرت.

نحاول في هذا المبحث نمذجة مشكل تخطيط الانتاج في مؤسسة مطاحن توقرت، وذلك بالاعتماد على المعلومات والمعطيات المتحصل عليها من مصالح المؤسسة.

➢ المطلب الأول: متغيرات ومعلمات النموذج الرياضي للبرمجة الخطية المبهمة

بعد الاطلاع على نشاط المؤسسة و عرض اهم البيانات المتعلقة بمنتوجات المؤسسة، تبين ان مؤسسة الواحات توقرت تسعى الى الحفاظ على مكانتها في السوق، وذلك من خلال تحقيق مجموعة من الاهداف تسطرها المؤسسة في كل بداية سنة، ولعل اهم هذه الاهداف هو تحقيقها الربح الذي من شانه يجعلها تستمر في السوق الا ان تحقق هذا لا يكون احيانا بالمستوى المطلوب، ويرجع ذلك الى ان اتخاذ القرار يكون غير مدروس بشكل جيد، ونظرا لان مؤسسة مطاحن توقرت تعتمد في اتخاذ قرارتها على الطرق التقليدية، سنحاول في هذا المبحث تطبيق احد اساليب بحوث العمليات وهي البرمجة الخطية المبهمة لمساعدة المؤسسة على وضع خطة انتاج لسنة 2024، وللقيام ببناء نموذج البرمجة الخطية المبهمة يجب وضع مجموعة من الفرضيات التي يبنى عليها النموذج وايضا عرض المعطيات المتعلقة بالقيود، ومن ثم بناء نموذج البرمجة الخطية المبهمة.

1- فرضيات النموذج :

تم الاعتماد في دراستنا على نموذج البرمجة الخطية المبهمة لأنه في غالب الاحيان يكون هناك تذبذب في كمية الموارد المتاحة و ايضا هناك تذبذب في اسعار البيع وبالتالي ربح الوحدة وعلى هذا الاساس تم وضع الفرضيات التالية :

- يجب ان تكون معاملات قيود التكنولوجية ثابتة ومعلومة
- يجب ان تكون جميع متغيرات القرار موجبة او معدومة
- كل كميات الانتاج تباع
- لا يوجد مخزون نهائي من المنتوجات
- المنتوج النهائي من يحتوي على5 انواع.
- الموارد المتاحة قيم مبهمة.

2- متغيرات ومعلمات النموذج

تنتج مؤسسة مطاحن توقرت عدة انواع منها بأحجام مختلفة، تختلف باختلاف عدة معايير منها نوع مادة الصنع ، وفي ما يلي نذكر متغيرات ومعلومات النموذج :

j : يمثل المنتوج الذي تنتجه المؤسسة خلال فترة الدراسة.

m : عدد المنتوجات التي تنتجها المؤسسة وعددها 5 منتوجات.

X_j: عدد الوحدات المنتجة من كل نوع في سنة 2024.

a_{ij} : الكمية للازمة من المادة الاولية (i) لإنتاج وحدة واحدة من المنتوج (j).

n : عدد الموارد المتاحة والمستعلمة في عملية الانتاج خلال السنة.

b_i : الكمية المتاحة من المواد الاولية خلال السنة.

r : عدد خطوط الانتاج في المؤسسة

t_j : الوقت المستغرق على الخط الانتاجي من اجل صنع وحدة واحدة من المنتوج (j).

t_r : الوقت الكلي المتاح لكل خط انتاج في السنة.

D_j : الحد الادنى من المنتوج (j) الواجب انتاجه في السنة.

P_j : الايراد المحصل عليه من بيع وحدة واحدة من المنتوج (j)

وفي ما يلي جدول يبين منتوجات مؤسسة مطاحن تقورت:

جدول رقم (02-01) الوحدة : كلغ

الترميز	اسم المنتوج
X_1	سميد ممتاز
X_2	فرينة السميد 3SF
X_3	نخالة القمح الصلب
X_4	فرينة
X_5	نخالة القمح اللين

المصدر: من إعداد الطلبة بناء على معلومات المؤسسة

➢ **المطلب الثاني : عرض المعطيات وصياغة نموذج البرمجة الخطية المبهمة في المؤسسة**

نحاول في هذا المطلب عرض المعطيات المتعلقة بالدراسة و صياغة نموذج البرمجة الخطية المبهمة وفق هذه المعطيات.

1- عرض معطيات الدراسة:

لصياغة نموذج البرمجة الخطية المبهمة يجب تحديد معطيات معالم النموذج، من الاستهلاكات الوسطية للمادة الاولية بالإضافة الى الكميات المتاحة من هذه المواد، كذلك الزمن المستغرق على الآلات الانتاج لإنتاج وحدة واحدة من كل نوع من المنتجات بالإضافة الى الزمن المتاح على هذه الآلات، اضافة الى ذلك تحديد الحد الادنى الواجب انتاجه وكذلك ربح كل وحدة مباعة.

1-1 : معطيات المادة الأولية.

تعتمد مؤسسة مطاحن توقرت في صناعة منتوجاتها على مجموعة من المواد الاولية، وذلك حسب مقادير محددة والجدول التالي يوضح استهلاكات المادة الاولية التي تدخل في صناعة منتوجاتها

جدول رقم (01-01): الوحدة : قنطار

المادة الاولية	المنتج	الاستعمالات لكل 1 قنطار منتج	الكمية المتاحة
القمح الصلب	X_1	1.5625	950000
	X_2	8.34	
	X_3	4.17	
القمح اللين	X_4	1.35	760000
	X_5	3.85	

المصدر: من إعداد الطلبة بناء على معلومات المؤسسة

2-1: معطيات ساعات العمل.

لمؤسسة مطاحن توقرت خطين انتاج، خط الانتاج الاول يتم فيه معالجة القمح الصلب ، اما خط الانتاجي الثاني يتم فيه معالجة القمح اللين وخطين الانتاج يعملان على نظام ثلاث دورات في اليوم كل دورة بها 8 ساعات اي 24 ساعة في اليوم ولمدة 6 ايام ولهذا يتم تحديد الوقت المتاح لهذه الخطوط بعد حساب وقت الانقطاعات والمتمثل في وقت مستقطع وايضا العطل والاعياد وغيرها ، عن طريق العلاقة التالية :

الوقت المتاح = عدد دقائق العمل في اليوم* ايام السنة– وقت الانقطاعات

الوقت المتاح = 1440* 365– 74232=451368

والجدول التالي يبين الوقت المتاح و الوقت اللازم لإنتاج وحدة واحدة من كل نوع :

جدول رقم (01-02): الوحدة : دقيقة

خط الانتاج	المنتج	الوقت المستغرق لكل 1 قنطار منتج	الوقت المتاح
خط الانتاج الاول	X_1	1.5	451368
	X_2	0.5	
	X_3	1	
خط الانتاج الثاني	X_4	1.3	451368
	X_5	0.75	

المصدر: من إعداد الطلبة بناء على معلومات المؤسسة

1-3: الحد الادنى من الانتاج.

تضع مؤسسة مطاحن توقرت في بداية كل سنة مخطط لإنتاج الحد الادنى من المنتوجات للحفاظ على زبائنها الاوفياء، وهذا حسب الطلبيات السابقة لهم، اضافة الى تقديم طلبيات جديدة، والجدول التالي يوضح الحد الادنى من المنتوجات.

جدول رقم (01-03): الوحدة : قنطار

المنتوج	X_1	X_2	X_4	$X_3 + X_5$
الطلب المتوقع	190000	37000	271000	184000

المصدر: من إعداد الطلبة بناء على معلومات المؤسسة

1-4: سعر البيع والكلفة والربح الوحدوي.

يخلص الجدول التالي سعر بيع الوحدة المنتجة وكذلك الكلفة والربح الوحدوي

جدول رقم (01-04): الوحدة : قنطار

المنتوج	X_1	X_2	X_4	$X_3 + X_5$
ثمن بيع الوحدة	4000.00	2000.00	1970.00	1800.00
تكلفة انتاج الوحدة	3508.67	875.23	1825.40	905.35
ربح الوحدة	491.33	1124.77	144.60	894.65

المصدر: من إعداد الطلبة بناء على معلومات المؤسسة

2-: صياغة نموذج البرمجة الخطية المبهمة:

بعد عرض معطيات الدراسة والتي من خلالها يتم صياغة نموذج البرمجة الخطية المبهمة، سوف نفترض ان الموارد المتاحة مبهمة اي ان متخذ القرار ليس لديه بالضبط الكميات المتاحة منها وبالتالي يكون هدف متخذ القرار هو الاخر مبهم . وعلى هذا الاساس تكون دالة الهدف هي ايضا مبهمة. وعليه سوف نقوم بصياغة نموذج البرمجة الخطية المبهمة بافتراض ان الموارد المتاحة مبهمة . ثم نقوم بصياغة نموذج البرمجة الخطية المبهمة بافتراض ان دالة الهدف ايضا مبهة.

2-1: صياغة نموذج البرمجة الخطية في حالة الموارد المتاحة المبهمة:

يحتوي نموذج البرمجة الخطية في حالة الموارد المتاحة المبهمة على دالة هدف والتي تتمثل في تعظيم الارباح بالإضافة الى القيود الهيكلية للموارد المتاحة والتي يتم صياغتها باستخدام دوال الانتماء .

$$Max\ Z = 491.33X_1 + 1124.77X_2 + 144.60X_4 + 894.65(X_3 + X_5)$$

$s.t$:

$$AX_1 = 1.5625X_1 + 8.34X_2 + 4.17X_3 \leq 95\widetilde{0000}$$

$$AX_2 = 1.35X_4 + 3.85X_5 \leq 76\widetilde{0000}$$

$$AX_3 = 1.5X_1 + 0.5X_2 + 1X_3 \leq 45\widetilde{1368}$$

$$AX_4 = 1.3X_4 + 0.75X_5 \leq 45\widetilde{1368}$$

$$AX_5 = X_1 \geq 19\widetilde{0000}$$

$$AX_6 = X_2 \geq 3\widetilde{7000}$$

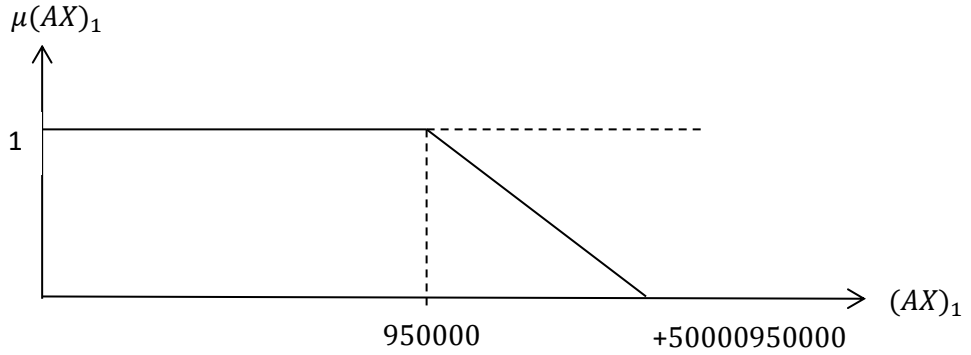
$$AX_7 = X_4 \geq 27\widetilde{1000}$$

$$AX_8 = X_3 + X_5 \geq 18\widetilde{4000}$$

$$X_j \geq 0 \qquad j: 1 \ldots .5$$

ومن اجل نمذجة انتماءات المقرر بالنسبة للموارد المتاحة المبهمة وادراجها في نموذج البرمجة الخطية يمكن عن طريقه حساب الامثل سوف نستخدم طريقة المرحلتين للباحثين Guu, S.M., Wu, Y.K. (1999)

دالة الانتماء للقيد الاول :

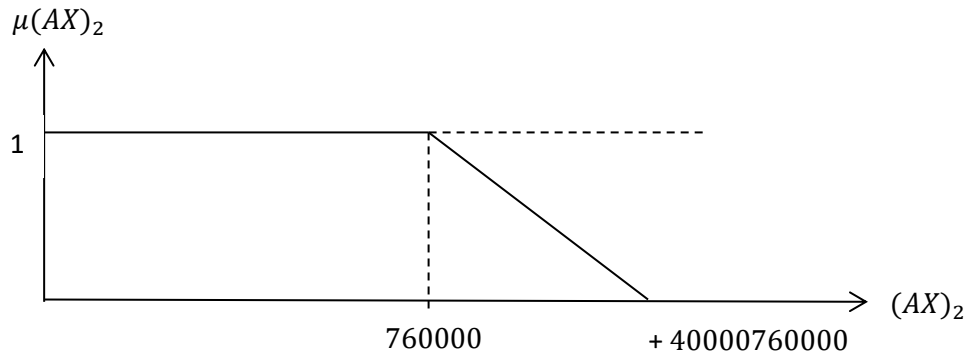


حيث القيمة 50000 هي القيمة المسموح استعمالها والتي تفوق المورد المتاح وتحدد هذه القيمة من طرف متخذ القرار بناء على خبرته.

ووفق دالة الانتماء السابقة يمكن تحديد الصياغة الرياضية التحليلية لها على النحو التالي :

$$\mu(AX)_1 = \begin{cases} 1 & if \quad (AX)_1 \leq 950000 \\ 1 - \dfrac{(AX)_1 - 950000}{50000} & if \quad 950000 \leq (AX)_1 \leq 950000 + 50000 \\ 0 & if \quad (AX)_1 \geq 950000 + 50000 \end{cases}$$

دالة الانتماء للقيد الثاني :

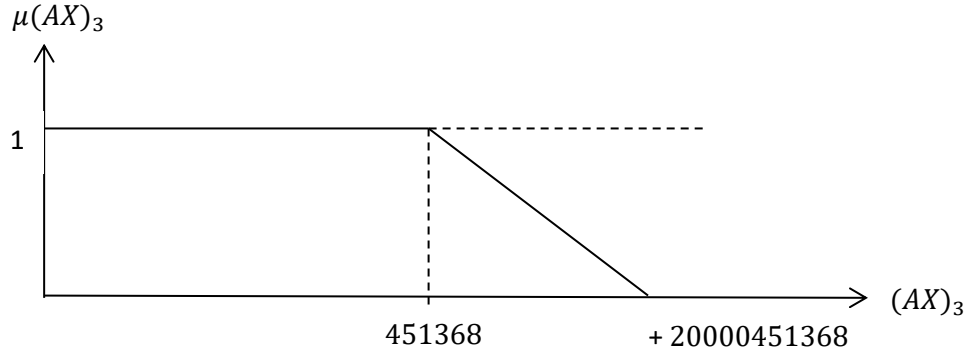


حيث القيمة 40000 هي القيمة المسموح استعمالها والتي تفوق المورد المتاح وتحدد هذه القيمة من طرف متخذ القرار بناء على خبرته.

ووفق دالة الانتماء السابقة يمكن تحديد الصياغة الرياضية التحليلية لها على النحو التالي :

$$\mu(AX)_2 = \begin{cases} 1 & if \quad (AX)_2 \leq 760000 \\ 1 - \dfrac{(AX)_2 - 760000}{40000} & if \quad 760000 \leq (AX)_2 \leq 760000 + 40000 \\ 0 & if \quad (AX)_2 \geq 760000 + 40000 \end{cases}$$

دالة الانتماء للقيد الثالث :

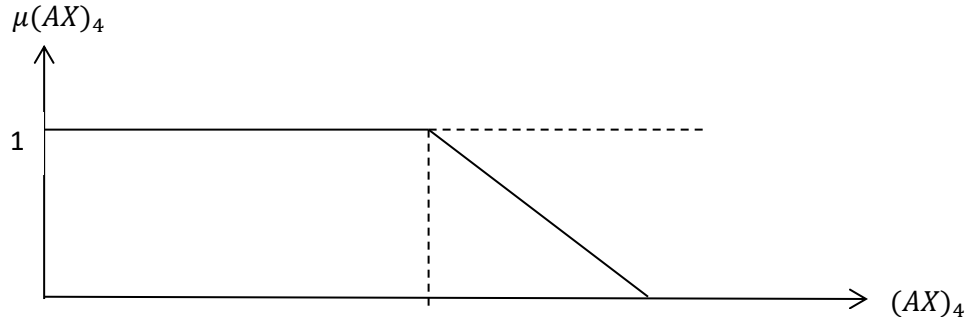


حيث القيمة 20000 هي القيمة المسموح استعمالها والتي تفوق المورد المتاح وتحدد هذه القيمة من طرف متخذ القرار بناء على خبرته.

ووفق دالة الانتماء السابقة يمكن تحديد الصياغة الرياضية التحليلية لها على النحو التالي :

$$\mu(AX)_3 = \begin{cases} 1 & if \quad (AX)_3 \leq 451368 \\ 1 - \dfrac{(AX)_3 - 451368}{20000} & if \quad 451368 \leq (AX)_3 \leq 451368 + 20000 \\ 0 & if \quad (AX)_3 \geq 451368 + 20000 \end{cases}$$

دالة الانتماء للقيد الرابع :

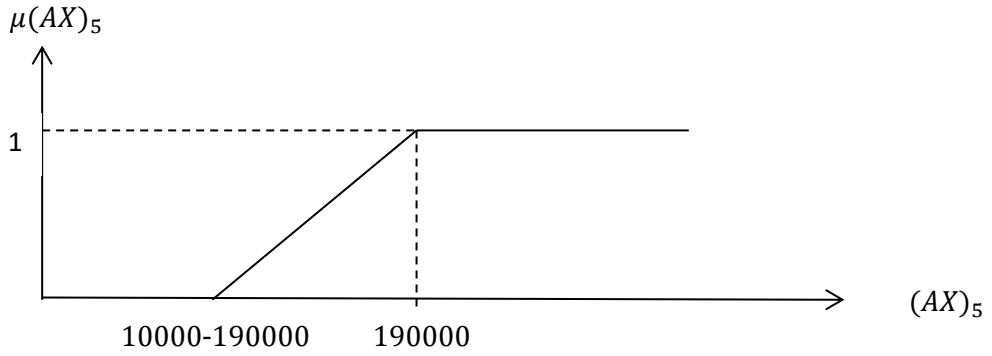


حيث القيمة 0000 20000451368 + الـ 451368 مورد المتاح وتحدد هذه القيمة من طرف متخذ القرار بناء على خبرته.

ووفق دالة الانتماء السابقة يمكن تحديد الصياغة الرياضية التحليلية لها على النحو التالي :

$$\mu(AX)_4 = \begin{cases} 1 & if \quad (AX)_4 \leq 451368 \\ 1 - \dfrac{(AX)_4 - 451368}{20000} & if \quad 451368 \leq (AX)_4 \leq 451368 + 20000 \\ 0 & if \quad (AX)_4 \geq 451368 + 20000 \end{cases}$$

دالة الانتماء للقيد الخامس :

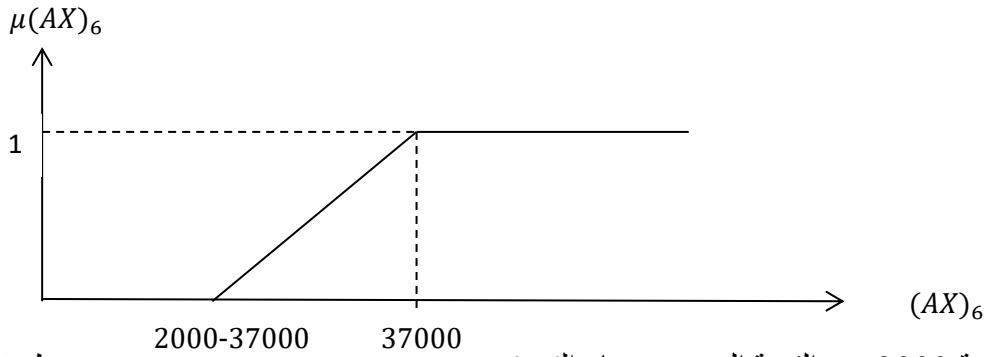


حيث القيمة 10000 هي القيمة المسموح بها والتي تقل المورد المتاح وتحدد هذه القيمة من طرف متخذ القرار بناء على خبرته.

ووفق دالة الانتماء السابقة يمكن تحديد الصياغة الرياضية التحليلية لها على النحو التالي :

$$\mu(AX)_5 = \begin{cases} 1 & if \quad (AX)_5 \geq 190000 \\ 1 - \dfrac{190000 - (AX)_5}{10000} & if \quad 190000 - 10000 \leq (AX)_5 \leq 190000 \\ 0 & if \quad (AX)_5 \leq 190000 - 10000 \end{cases}$$

دالة الانتماء للقيد السادس:

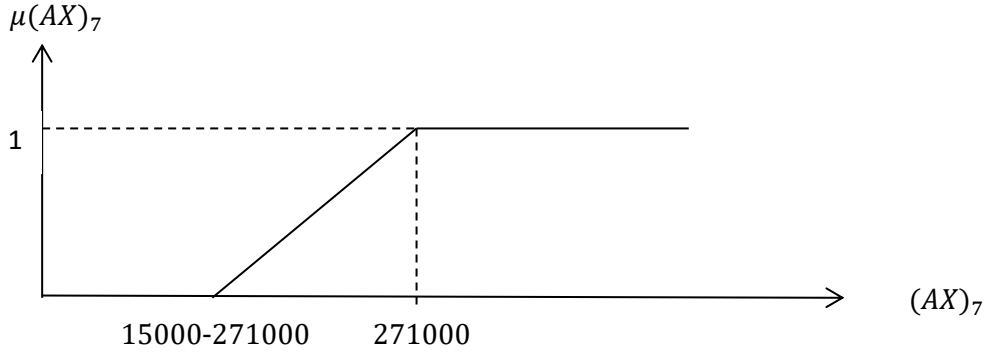


حيث القيمة 2000 هي القيمة المسموح بها والتي تقل المورد المتاح و ـ ـ ـ طرف متخذ القرار بناء على خبرته.

ووفق دالة الانتماء السابقة يمكن تحديد الصياغة الرياضية التحليلية لها على النحو التالي :

$$\mu(AX)_6 = \begin{cases} 1 & if \quad (AX)_6 \geq 37000 \\ 1 - \dfrac{37000 - (AX)_6}{2000} & if \quad 37000 - 2000 \leq (AX)_6 \leq 37000 \\ 0 & if \quad (AX)_6 \leq 37000 - 2000 \end{cases}$$

دالة الانتماء للقيد السابع:

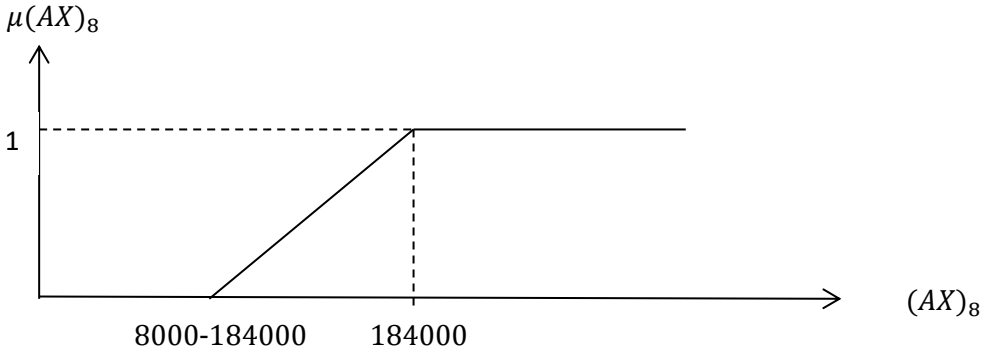


حيث القيمة 15000هي القيمة المسموح بها والتي تقل المورد المتاح وتحدد هذه القيمة من طرف متخذ القرار بناء على خبرته.

ووفق دالة الانتماء السابقة يمكن تحديد الصياغة الرياضية التحليلية لها على النحو التالي :

$$\mu(AX)_7 = \begin{cases} 1 & if \quad (AX)_7 \geq 271000 \\ 1 - \dfrac{271000 - (AX)_7}{15000} & if \quad 271000 - 15000 \leq (AX)_7 \leq 271000 \\ 0 & if \quad (AX)_7 \leq 271000 - 15000 \end{cases}$$

دالة الانتماء للقيد الثامن:



حيث القيمة 8000 هي القيمة المسموح بها والتي تقل المورد المتاح وتحدد هذه القيمة من طرف متخذ القرار بناء على خبرته.

ووفق دالة الانتماء السابقة يمكن تحديد الصياغة الرياضية التحليلية لها على النحو التالي :

$$\mu(AX)_8 = \begin{cases} 1 & if \quad (AX)_8 \geq 184000 \\ 1 - \dfrac{184000 - (AX)_7}{8000} & if \quad 184000 - 8000 \leq (AX)_7 \leq 184000 \\ 0 & if \quad (AX)_7 \leq 184000 - 8000 \end{cases}$$

وعليه يصبح النموذج اعلاه بعد اضافة قيود دوال الانتماء للموارد المتاحة على النحو التالي :

$$Max\ Z = 491.33X_1 + 1124.77X_2 + 144.60X_4 + 894.65(X_3 + X_5)$$

$s.t$:

$$AX_1 = 1.5625X_1 + 8.34X_2 + 4.17X_3 \leq 950000 + 50000(1 - \alpha)$$

$$AX_2 = 1.35X_4 + 3.85X_5 \leq 760000 + 40000\ (1 - \alpha)$$

$$AX_3 = 1.5X_1 + 0.5X_2 + 1X_3 \leq 451368 + 20000(1 - \alpha)$$

$$AX_4 = 1.3X_4 + 0.75X_5 \leq 451368 + 20000(1 - \alpha)$$

$$AX_5 = X_1 \geq\ 190000 - 10000(1 - \alpha)$$

$$AX_6 = X_2 \geq\ 37000 - 2000(1 - \alpha)$$

$$AX_7 = X_4 \geq\ 271000 - 15000(1 - \alpha)$$

$$AX_8 = X_3 + X_5 \geq\ 184000 - 8000(1 - \alpha)$$

$$0 \leq \alpha \leq 1$$

$$X_j\ \geq 0 \qquad j: 1 \ldots . .5$$

2-2: صياغة نموذج البرمجة الخطية في حالة دالة الهدف و الموارد المتاحة المبهمة:

لتحديد قيمة الابهام الذي يخص قيمة دالة الهدف نقوم اولا بحل نموذج البرمجة الخطية باستخدام الحدود للموارد المتاحة التي تعطي القيمة واحد لدوال الانتماء ، ثم نقوم بحل نموذج البرمجة الخطية باستخدام الحدود للموارد المتاحة التي تعطي القيمة صفر لدوال الانتماء. وعلى هذا الاساس يتم صياغة نموذجين كالتالي:

نموذج البرمجة الخطية الذي يعطي القيمة واحد لدوال الانتماء.

$$Max\ Z_0 = 491.33X_1 + 1124.77X_2 + 144.60X_4 + 894.65(X_3 + X_5)$$

$s.t$:

$$AX_1 = 1.5625X_1 + 8.34X_2 + 4.17X_3 \leq 950000$$

$$AX_2 = 1.35X_4 + 3.85X_5 \leq 760000$$

$$AX_3 = 1.5X_1 + 0.5X_2 + 1X_3 \leq 451368$$

$$AX_4 = 1.3X_4 + 0.75X_5 \leq 451368$$

$$AX_5 = X_1 \geq\ 190000$$

$$AX_6 = X_2 \geq 37000$$

$$AX_7 = X_4 \geq 271000$$

$$AX_8 = X_3 + X_5 \geq 184000$$

$$X_j \geq 0 \quad j: 1 \ldots .5$$

نموذج البرمجة الخطية الذي يعطي القيمة صفر لدوال الانتماء.

$$Max\ Z_1 = 491.33X_1 + 1124.77X_2 + 144.60X_4 + 894.65(X_3 + X_5)$$

$s.t$:

$$AX_1 = 1.5625X_1 + 8.34X_2 + 4.17X_3 \leq 950000 + 50000$$

$$AX_2 = 1.35X_4 + 3.85X_5 \leq 760000 + 40000$$

$$AX_3 = 1.5X_1 + 0.5X_2 + 1X_3 \leq 451368 + 20000$$

$$AX_4 = 1.3X_4 + 0.75X_5 \leq 451368 + 20000$$

$$AX_5 = X_1 \geq 190000 - 10000$$

$$AX_6 = X_2 \geq 37000 - 2000$$

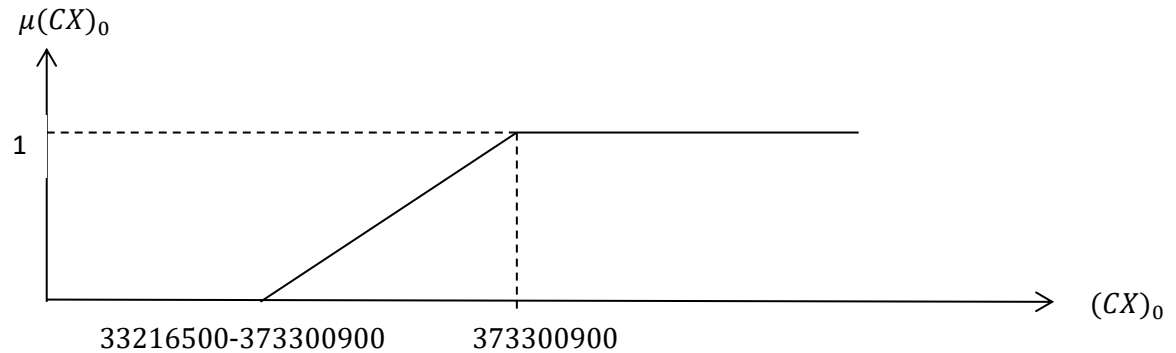
$$AX_7 = X_4 \geq 271000 - 15000$$

$$AX_8 = X_3 + X_5 \geq 184000 - 8000$$

$$X_j \geq 0 \quad j: 1 \ldots .5$$

بعد ادخال النموذجين الى برنامج LINGO18.0 وحلهما (انظر الملحق رقم ....) تحصلنا على القيم التالية ل Z_0 و Z_1 على التوالي : $Z_0 = 340084400$ و $Z_1 = 373300900$

ومن اجل نمذجة انتماءات المقرر بالنسبة لقيمة الهدف المبهمة وادراجها في نموذج البرمجة الخطية نحسب الفرق بين Z_1 و Z_0 والذي يساوي : $\Delta Z = 33216500$ وتكون دالة الانتماء لقيمة الهدف على النحو التالي:



حيث القيمة 33216500 هي القيمة المسموح بها والتي تقل عن الهدف وتحدد هذه القيمة من طرف متخذ القرار بناء على خبرته.

ووفق دالة الانتماء السابقة يمكن تحديد الصياغة الرياضية التحليلية لها على النحو التالي :

$$\mu(CX)_0 = \begin{cases} 1 & if \quad (CX)_0 \geq 373300900 \\ 1 - \dfrac{373300900 - (CX)_0}{33216500} & if \quad 373300900 - 33216500 \leq (CX)_0 \leq 373300900 \\ 0 & if \quad (CX)_0 \leq 184000 - 8000 \end{cases}$$

وعليه يصبح نموذج البرمجة الخطية المبهمة والذي سوف يتم حله في المرحلة الاولى على النحو التالي :

$$Max\ Z = \alpha$$

$s.t$:

$$(CX)_0 = 491.33X_1 + 1124.77X_2 + 144.60X_4 + 894.65(X_3 + X_5) \geq 373300900 - 33216500(1 - \alpha)$$

$$\mu(CX)_0 = 1 - \frac{373300900 - (CX)_0}{33216500}$$

$$AX_1 = 1.5625X_1 + 8.34X_2 + 4.17X_3 \leq 950000 + 50000(1 - \alpha)$$

$$\mu(AX)_1 = 1 - \frac{(AX)_1 - 950000}{50000}$$

$$AX_2 = 1.35X_4 + 3.85X_5 \leq 760000 + 40000\ (1 - \alpha)$$

$$\mu(AX)_2 = 1 - \frac{(AX)_2 - 760000}{40000}$$

$$AX_3 = 1.5X_1 + 0.5X_2 + 1X_3 \leq 451368 + 20000(1 - \alpha)$$

$$\mu(AX)_3 = 1 - \frac{(AX)_3 - 451368}{20000}$$

$$AX_4 = 1.3X_4 + 0.75X_5 \leq 451368 + 20000(1 - \alpha)$$

$$\mu(AX)_4 = 1 - \frac{(AX)_4 - 451368}{20000}$$

$$AX_5 = X_1 \geq 190000 - 10000(1 - \alpha)$$

$$\mu(AX)_5 = 1 - \frac{190000 - (AX)_5}{10000}$$

$$AX_6 = X_2 \geq 37000 - 2000(1 - \alpha)$$

$$\mu(AX)_6 = 1 - \frac{37000 - (AX)_6}{2000}$$

$$AX_7 = X_4 \geq 271000 - 15000(1-\alpha)$$

$$\mu(AX)_7 = 1 - \frac{271000 - (AX)_7}{15000}$$

$$AX_8 = X_3 + X_5 \geq 184000 - 8000(1-\alpha)$$

$$\mu(AX)_8 = 1 - \frac{184000 - (AX)_7}{8000}$$

$$0 \leq \alpha \leq 1$$

$$X_j \geq 0 \quad j: 1 \ldots . 5$$

حيث تمثل نسبة رضى متخذ القرار حول الموارد المتاحة ودالة الهدف .

3- حل نموذج البرمجة الخطية المبهمة وتحليل النتائج

بعد صياغة نموذج البرمجة الخطية المبهمة نقوم بحله على مستوى المرحلة الاولى ، بعد الحصول على نتائج البرنامج في المرحلة الاولى نستخدم هذه النتائج لصياغة النموذج المرحلة الثانية ثم نقوم بحله ومن ثم اظهار فعاليته.

3-1: حل نموذج البرمجة الخطية المبهمة في المرحلة الاولى.

بعد ادخال نموذج البرمجة الخطية الى برنامج LINGO18.0 وحله (انظر الملحق رقم .....) تحصلنا على النتائج التالية :

جدول رقم (03-01): الوحدة : قنطار

المنتوج	X_1	X_2	X_4	$X_3 + X_5$
الكمية المقترحة	240404.6	36097.61	264232.1	180390.39

المصدر: من إعداد الطلبة بناء على نتائج برنامج LINGO18

اي انه في حال انتاج هذه الكميات من كل نوع فان المؤسسة سوف تحصل على ربح اعظمي يقدر ب 358313800 دج وايضا متخذ القرار يكون رضاه فيما يخص الموارد المتاحة و قيمة الهدف بنسبة : 0.5488042

اما رضى متخذ القرار فيما يخص كل مورد على حدى ودالة الهدف موضحة في الجدول التالي :

جدول رقم (03-02): الوحدة : قنطار

دالة الانتماء	$\mu(CX)_0$	$\mu(AX)_1$	$\mu(AX)_2$	$\mu(AX)_3$	$\mu(AX)_4$	$\mu(AX)_5$	$\mu(AX)_6$	$\mu(AX)_7$	$\mu(AX)_8$
مستوى الرضى	0.54	0.54	0.54	0.68	0.78	0.94	0.54	0.54	0.54

المصدر: من إعداد الطلبة بناء على نتائج برنامج LINGO18

نلاحظ من الجدول اعلاه ان نسبة رضى متخذ القرار فيما يخص دالة الهدف واغلب الموارد المتاحة بلغت نسبة 0.54 ماعدا ثلاث موارد (3 و 4 و 5) حيث ان المورد الثالث والرابع يتعلق بالزمن المستغل على خطوط الانتاج اي ان نسب الاستغلال بالنسبة لمتخذ القرار جيدة اما المورد الخامس فيتعلق بالحد الادنى للإنتاج لنوع السميد الممتاز ، اي ان متخذ القرار راضي بنسبة تفوق 90 % انه يلبي طلبات الزبائن.

2-3: صياغة نموذج البرمجة الخطية المبهمة في المرحلة الثانية وحله:

في المرحلة الثانية يتم استخدام قيم دوال الانتماء المتحصل عليها في المرحلة الاولى كقيود ويتم اضافتها للنموذج ثم نقوم بحل النموذج. وعلى هذا الاساس يكون النموذج كالتالي:

$$Max\ Z = \alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7 + \alpha_8$$

$s.t$:

$$(CX)_0 = 491.33X_1 + 1124.77X_2 + 144.60X_4 + 894.65(X_3 + X_5) \geq 373300900 - 33216500(1 - \alpha_0)$$

$$\mu(CX)_0 = 1 - \frac{373300900 - (CX)_0}{33216500}$$

$$AX_1 = 1.5625X_1 + 8.34X_2 + 4.17X_3 \leq 950000 + 50000(1 - \alpha_1)$$

$$\mu(AX)_1 = 1 - \frac{(AX)_1 - 950000}{50000}$$

$$AX_2 = 1.35X_4 + 3.85X_5 \leq 760000 + 40000\ (1 - \alpha_2)$$

$$\mu(AX)_2 = 1 - \frac{(AX)_2 - 760000}{40000}$$

$$AX_3 = 1.5X_1 + 0.5X_2 + 1X_3 \leq 451368 + 20000(1 - \alpha_3)$$

$$\mu(AX)_3 = 1 - \frac{(AX)_3 - 451368}{20000}$$

$$AX_4 = 1.3X_4 + 0.75X_5 \leq 451368 + 20000(1 - \alpha_4)$$

$$\mu(AX)_4 = 1 - \frac{(AX)_4 - 451368}{20000}$$

$$AX_5 = X_1 \geq\ 190000 - 10000(1 - \alpha_5)$$

$$\mu(AX)_5 = 1 - \frac{190000 - (AX)_5}{10000}$$

$$AX_6 = X_2 \geq\ 37000 - 2000(1 - \alpha_6)$$

$$\mu(AX)_6 = 1 - \frac{37000 - (AX)_6}{2000}$$

$$AX_7 = X_4 \geq\ 271000 - 15000(1 - \alpha_7)$$

$$\mu(AX)_7 = 1 - \frac{271000 - (AX)_7}{15000}$$

$$AX_8 = X_3 + X_5 \geq 184000 - 8000(1 - \alpha_8)$$

$$\mu(AX)_8 = 1 - \frac{184000 - (AX)_7}{8000}$$

$$\alpha_0 \geq 0.54 \qquad \alpha_0 \leq 1$$

$$\alpha_1 \geq 0.54 \qquad \alpha_1 \leq 1$$

$$\alpha_2 \geq 0.54 \qquad \alpha_2 \leq 1$$

$$\alpha_3 \geq 0.68 \qquad \alpha_3 \leq 1$$

$$\alpha_4 \geq 0.78 \qquad \alpha_4 \leq 1$$

$$\alpha_5 \geq 0.94 \qquad \alpha_5 \leq 1$$

$$\alpha_6 \geq 0.54 \qquad \alpha_6 \leq 1$$

$$\alpha_7 \geq 0.54 \qquad \alpha_7 \leq 1$$

$$\alpha_8 \geq 0.54 \qquad \alpha_8 \leq 1$$

$$X_j \geq 0 \qquad j: 1 \ldots .5$$

بعد ادخال نموذج البرمجة الخطية الى برنامج LINGO18.0 وحله (انظر الملحق رقم .....) تحصلنا على النتائج التالية :

جدول رقم (3-03): الوحدة : قنطار

المنتوج	X_1	X_2	X_4	$X_3 + X_5$
الكمية المقترحة	240404.6	36097.61	264232.1	180390.39

المصدر: من إعداد الطلبة بناء على نتائج برنامج LINGO18

يجب على مؤسسة مطاحن توقرت انتاج 240404.6 قنطار من السميد الممتاز و انتاج 36097.61 من فرينة السميد يجب على مؤسسة مطاحن توقرت انتاج 240404.6 قنطار من السميد الممتاز و انتاج 36097.61 قنطار من فرينة السميد 3SF وانتاج 264232.1 قنطار من فرينة و انتاج 180390.39 قنطار من النخالة وهذا من اجل تحقيق ربح قدره 358313800 دج.

فيما يخص رضى متخذ القرار حول استغلال الموارد المتاحة كانت النتائج كالتالي :

جدول رقم (03-04.): الوحدة : قنطار

دالة الانتماء	$\mu(CX)_0$	$\mu(AX)_1$	$\mu(AX)_2$	$\mu(AX)_3$	$\mu(AX)_4$	$\mu(AX)_5$	$\mu(AX)_6$	$\mu(AX)_7$	$\mu(AX)_8$
مستوى الرضى	1	0.86	0.80	1	1	1	0.54	0.54	0.52

المصدر: من إعداد الطلبة بناء على نتائج برنامج LINGO18

نلاحظ ان متخذ القرار راضي بنسبة 100% فيما يخص الربح المحقق وراضي بنسبة 86 % فيما استغلال المورد المتاح الاول وهو القمح الصلب و راضي بنسبة 80 % فيما يخص استغلال المورد الثاني وهو القمح اللين وهكذا...

4- : اظهار فعالية نموذج البرمجة الخطية المبهمة

يمكن اظهار فعالية النموذج المقترح للبرمجة الخطية المبهمة من خلال كمية الموارد المتاحة غير المستغلة في العمود Slack or Surplus في المحلق رقم (..) والتي نجد متباينتها تكتب على شكل اقل او يساوي او الكميات الزائدة والتي نجد متباينتها تكتب على شكل اكبر او يساوي، ويمكن حساب نسب استغلال الموارد المتاحة من خلال العلاقة التالية :

$$1 - \frac{\text{الكمية المتبقية}}{\text{الكمية المتاحة}} \times 100$$

4-1:المواد الاولية المستعملة :

يمكن توضيح نسب استغلال المواد الاولية المستعملة في الانتاج من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم (04-01): نسب استغلال المواد الاولية المتاحة.

المادة الاولية	الكمية المتاحة	الكمية المتبقية	نسبة الاستغلال
القمح الصلب	950000	0	%100
القمح اللين	760000	0	%100

المصدر: من إعداد الطلبة بناء على معطيات المؤسسة

نلاحظ ان نسبة الاستغلال للموارد المتاحة بلغت 100 % ولم يكفي المورد الاول (القمح الصلب) قمنا باستغلال كمية اضافية تقدر ب 22559.8 لذلك نجد ان متخذ القرار كان راضى بنسبة 86%. ونفس الشيء بالنسبة للمورد الثاني (القمح اللين).

4-2 :ساعات العمل على خطوط الانتاج :

بالنسبة لساعات العمل على خطوط الانتاج والآلات الاخرى يمكن حساب نسب استغلال الوقت على الآلات من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم (04-02): نسب استغلال الزمن المتاح

الات الانتاج	الزمن المتاح	الزمن غير مستغل	نسبة الاستغلال
خط انتاج 1	451368	1759.419	%99.61
خط انتاج 2	451368	25788.16	%94.28

المصدر: من إعداد الطلبة بناء على معطيات المؤسسة

بنفس الطريقة السابقة نلاحظ ان نسبة استغلال الوقت المتاح على خطوط الانتاج متفاوتة ، وهذا راجع الى ان الطلب على بعض المنتوجات مرتفع، اضافة الى زمن انتاج الوحدة الواحدة، حيث بلغت نسبة استغلال الوقت المتاح على خطوط الانتاج ب 99.61 %، و 94.28% على التوالي الا ان متخذ القرار راضي بنسبة 100 % على هذه النسب لأنه لم يتجاوز الوقت المتاح له.

3-4 :الحد الادنى من المنتوجات:

يمكن تحليل قيم الحد الادنى من المنتوجات والتي يجب على المؤسسة تحقيقها هو انه في حالة تطبيق المؤسسة للخطة المقترحة فانه سوف يتم تحقيق الحد الادنى من المنتوج الاول فقط اضافة الى انتاج كمية اضافية تقدر ب 50404.59 قنطار ، لذلك نجد متخذ القرار راضي بنسبة 100 % اما الانواع الاخرى تكون نتائج الخطة المقترحة اقل من قيم للحد الادنى للمنتوجات وهذا تذبذب الطلب على هذه المنتوجات.

خلاصـــة

قدمنا في هذا الفصل من الدراسة نموذجًا رياضيًا لمشكلة تخطيط الإنتاج في شركة مطاحن الواحات توقرت، مع التركيز على البرمجة الخطية المبهمة .وتهدف المؤسسة إلى الحفاظ على مكانتها في السوق وتحقيق الأرباح، ولكنها تواجه تحديات في اتخاذ القرارات الإنتاجية بسبب اعتمادها على الطرق التقليدية . لذا اقترحنا تطبيق البرمجة الخطية المبهمة للمساعدة في وضع خطة إنتاج لسنة 2024، مع الأخذ بعين الاعتبار تذبذب كميات الموارد المتاحة وأسعار البيع وأرباح الوحدة.

يتضمن النموذج خمسة أنواع من المنتجات (السميد الممتاز، فرينة السميد SF3، نخالة القمح الصلب، فرينة، ونخالة القمح اللين) وتعتمد صياغة النموذج على بيانات دقيقة للمواد الخام (القمح الصلب والقمح اللين)، وساعات العمل على خطي الإنتاج، والحد الأدنى للإنتاج المتوقع لكل منتج، بالإضافة إلى أسعار البيع وتكاليف الإنتاج والربح لكل وحدة.

وتم بناء النموذج على فرضيات أساسية، مثل ثبات معاملات القيود التكنولوجية، وإيجابية أو صفرية متغيرات القرار، وبيع جميع كميات الإنتاج، وعدم وجود مخزون نهائي .ونظرًا لأن الموارد المتاحة ودالة الهدف تعتبر مبهمة، يتم استخدام دوال الانتماء لتحديد مستوى رضا متخذ القرار.

بعد حل النموذج على مرحلتين باستخدام برنامجLINGO18.0 ، تم التوصل إلى خطة إنتاج مقترحة، حيث يجب على المؤسسة إنتاج مايلي :

240404.6 قنطار من السميد الممتاز

36097.61 قنطار من فرينة السميد SF3

264232.1 قنطار من الفرينة

180390.39 قنطار من النخالة

لتحقيق ربح يقدر بـ 358313800 دج.

وقد أظهرت النتائج أن مستوى رضا متخذ القرار العام يبلغ 0.5488042، مع مستويات رضا متفاوتة لكل قيد من القيود .وتوضح النتائج أن استغلال المواد الأولية (القمح الصلب والقمح اللين) يبلغ 100 .% بينما تباينت نسب استغلال ساعات العمل على خطوط الإنتاج، حيث بلغت 99.61% لخط الإنتاج 1 و 94.28% لخط الإنتاج 2، مع رضا كامل من متخذ القرار عن هذه النسب .كما أشارت النتائج إلى تحقيق الحد الأدنى من الإنتاج للسميد الممتاز فقط، مع كميات إضافية، بينما كانت الأنواع الأخرى أقل من الحد الأدنى بسبب تذبذب الطلب.

الخـاتمـــة

الخاتمـــــة

من خلال هذه الدراسة فإننا تناولنا جانبًا حيويًا ومحوريًا في إدارة المؤسسات الاقتصادية وهو "تخطيط الإنتاج باستعمال الاساليب الكمية". لقد سعينا من خلال هذه الدراسة إلى إبراز الدور الفعال للأساليب الكمية، وتحديدًا البرمجة الخطية المبهمة، في التعامل مع التحديات التي تواجه عملية اتخاذ القرار في بيئة تتسم بعدم اليقين والإبهام، والمتمثلة في تذبذب الموارد وأسعار البيع.

لقد قدم النموذج الرياضي المقترح حلاً عمليًا ومحددًا لمشكلة تخطيط الإنتاج الاجمالي، حيث بينت النتائج المحصل عليها خطة إنتاج مثلى تساهم في تعظيم الأرباح مع مراعاة مستويات رضا متخذ القرار. وقد أثبتت هذه النتائج فعالية المنهجية المتبعة في تقديم حلول قابلة للتطبيق،

1- اختبار صحة الفرضيات:

- ✓ **الفرضية الأولى:** تخطيط الإنتاج باستخدام الأساليب الكمية يعطي نتائج أفضل من التخطيط باستخدام الأساليب التقليدية وهذا لأن الأساليب الكمية تستخدم أساليب علمية تعطي نتائج دقيقة لمشكلة تخطيط الإنتاج الإجمالي في المؤسسة الانتاجية
- ✓ **الفرضية الثانية:** من بين الأساليب الكمية المناسبة في حل مشكل تخطيط الإنتاج الاجمالي في المؤسسة الاقتصادية هو أسلوب البرمجة الخطية المبهمة لأنها الخيار الوحيد في بيئة تتميز بالضبابية و عدم اليقين .
- ✓ **الفرضية الثالثة:** خطة الإنتاج المقترحة من تطبيق أسلوب البرمجة الخطية المبهمة أكثر فعالة من خطة الإنتاج الفعلية في مؤسسة مطاحن الواحات.

2- نتائــج الدراســة:

إن ما توصلت إليه الدراسة يؤكد أن الاعتماد على التحليل الكمي يمكن أن يعزز من كفاءة قرارات الإنتاج ويقلل من المخاطر المرتبطة بالتقلبات الاقتصادية. وعليه، فإننا نأمل أن تكون هذه المذكرة قد قدمت إضافة نوعية للمعرفة في مجال تخطيط الإنتاج، وأن تشكل مرجعًا مفيدًا للباحثين والممارسين على حد سواء في سعيهم لتحسين أداء المؤسسات الاقتصادية في الجزائر وخارجها.

وفي النهاية، نؤكد أن التحديات الاقتصادية المتغيرة تتطلب أدوات تحليلية أكثر تطورًا وشمولية، وأن الأساليب الكمية، بما فيها البرمجة الخطية الضبابية، توفر إطارًا منهجيًا قويًا لمواجهة هذه التحديات وتحقيق أقصى قدر من الكفاءة والفعالية.

3- الاقتــراحات و التوصيـــات:

- ✓ **تبني الأساليب الكمية في اتخاذ القرار:**

- دمج البرمجة الخطية المبهمة في المؤسسات، خاصة تلك التي تواجه تذبذبات في الموارد وأسعار البيع، تبني نماذج البرمجة الخطية الضبابية في عمليات تخطيط الإنتاج. هذه النماذج توفر مرونة أكبر في التعامل مع عدم اليقين مقارنة بالنماذج التقليدية.
- استخدام برمجيات متخصصة مثل برنامج LINGO الذي استخدم في هذه الدراسة أو GAMS أو CPLEX، التي تمكن من حل النماذج الرياضية المعقدة بكفاءة عالية، وتوفر حلولاً مثلى

✓ **تعزيز كفاءة التنبؤ:**

- الاستثمار في أنظمة التنبؤ و تطويرها أو اعتماد أنظمة تنبؤ متقدمة للمواد الخام، أسعار البيع، والطلب على المنتجات النهائية. بحيث تسهم بشكل مباشر في تحسين جودة مخرجات نماذج تخطيط الإنتاج.
- جمع وتحليل البيانات وإنشاء قواعد بيانات شاملة ودقيقة للبيانات المتعلقة بالإنتاج، المبيعات، التكاليف، وأسعار السوق. هذه البيانات هي أساس بناء نماذج كمية موثوقة.

✓ **تحسين إدارة الموارد:**

- الاستغلال الأمثل للموارد باستخدام تخطط الإنتاج الناتجة عن النماذج الكمية لضمان الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة (المواد الخام، ساعات العمل، الطاقة الإنتاجية) وتقليل الهدر.
- التخطيط المرن للموارد وتطوير استراتيجيات مرنة للتعامل مع تذبذب توفر الموارد، مثل بناء علاقات قوية مع الموردين أو الاحتفاظ بمخزون أمان للمواد الخام الحيوية.

✓ **المراجعة والتحديث المستمر:**

- المراجعة الدورية للنماذج وتحديث النماذج الرياضية المستخدمة بشكل دوري لتعكس أي تغييرات في بيئة التشغيل، مثل ظهور منتجات جديدة، تغير في التكنولوجيا، أو تغير في استراتيجيات التسويق.
- التعلم من النتائج و تقييم النتائج الفعلية لخطط الإنتاج ومقارنتها بالنتائج المتوقعة من النموذج، واستخدام الفروقات لتحسين النماذج والفرضيات المستقبلية.

✓ **تنمية القدرات البشرية:**

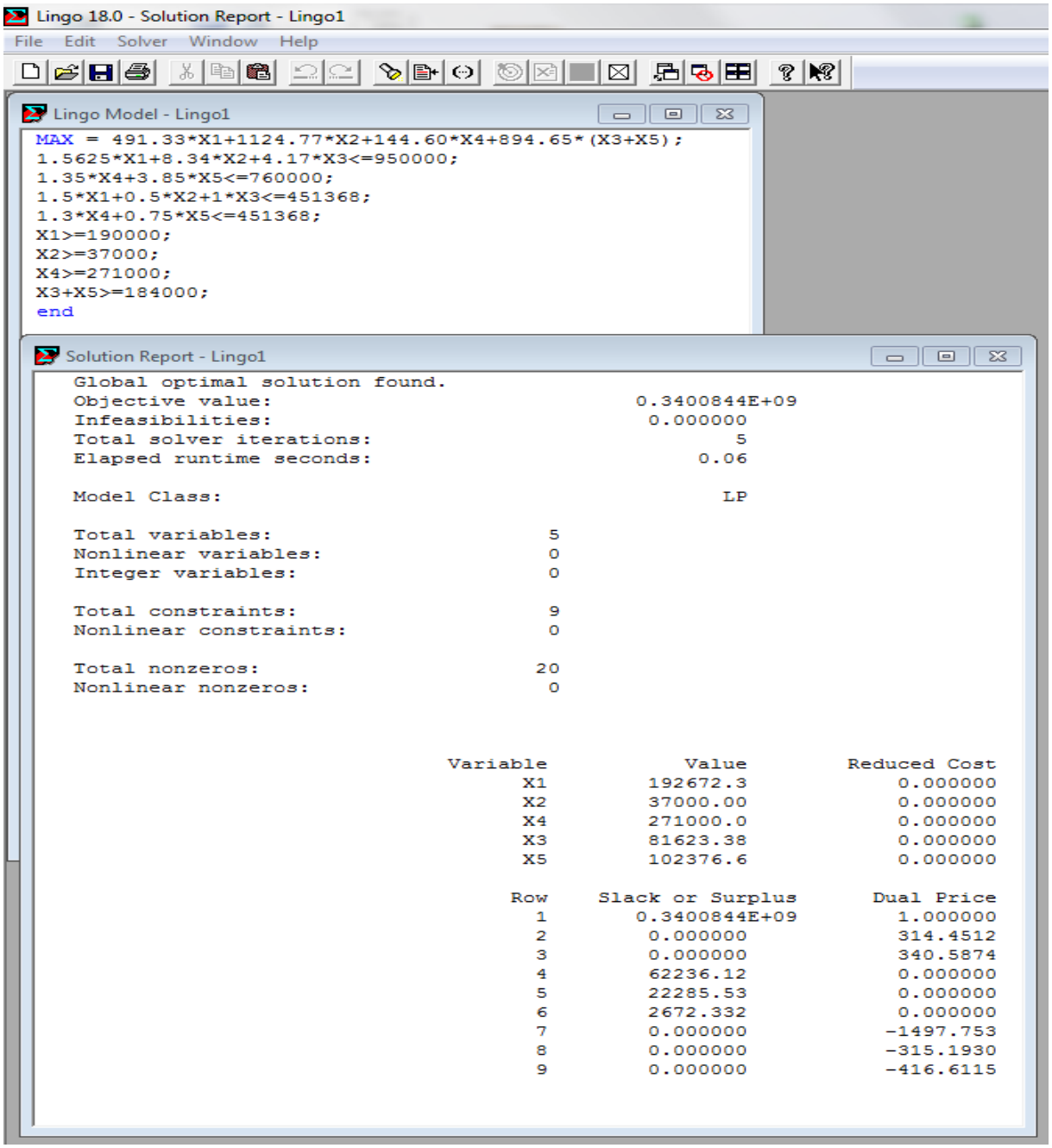
- التدريب على الأساليب الكمية و الاستثمارفي الكوادر البشرية و التحليل الإحصائي، وبرمجيات التحسين. هذا سيمكنهم من فهم النماذج، وتطبيقها، وتفسير نتائجها بشكل فعال.
- بناء فرق عمل متخصصة تضم خبراء في الإنتاج، المبيعات، المالية، والتحليل الكمي، لضمان تكامل الرؤى والخبرات في عملية تخطيط الإنتاج.

4- الآفاق المستقبلية للدراسة :

وبعد إتمام هذا البحث المتواضع خطرت لنا بعض التساؤلات حول بعض المشاكل آملين أن يقدم لها حلول واجراء أبحاث عليها مستقبلا

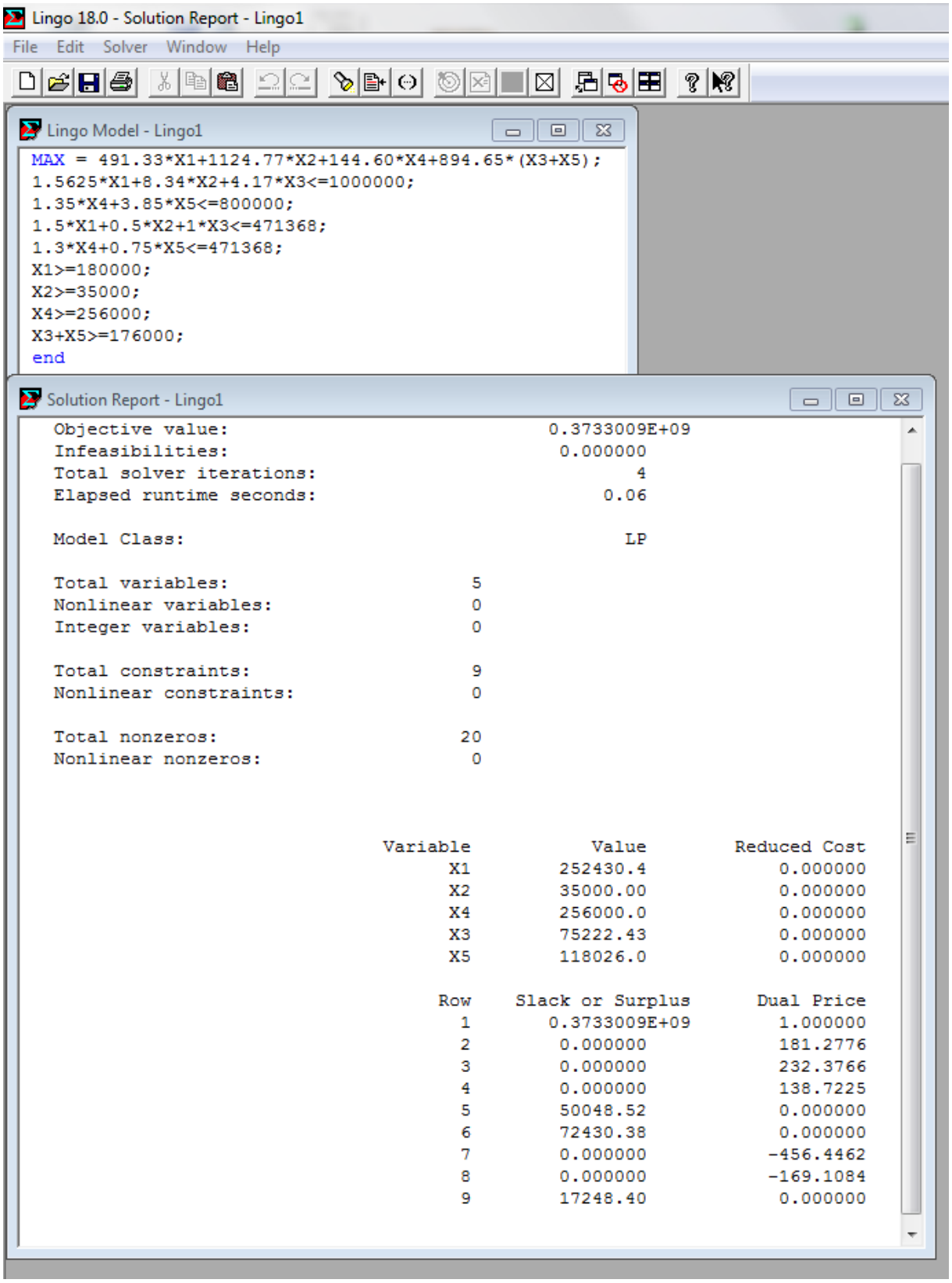
- ✓ توسيع وتطوير نموذج برمجة الأهداف المتعدد في الظروف المبهمة لأن المؤسسات لا تسعى فقط لتعظيم الأرباح فقط بل تسعى كذلك لتحسين الجودة وتقليص المخزون أو تقليل الأثر البيئي.
- ✓ هل يمكن تعميم النموذج ليشمل متغيرات أخرى مبهمة مثل الطلب المستقبلي على المنتوجات و مدة الإنتاج باستخدام النماذج الاحتمالية المبهمة.
- ✓ تطوير نموذج تطبيقي باستخدام لغات البرمجة مثل Pythen وMatlab يمكن ان يساعد في دمج الحل المبهم في دعم القرار داخل المؤسسات.
- ✓ هل يمكن تعميم الدراسة لتشمل مؤسسات صناعية مختلفة او قطاعات خدمية لاختبار مرونة النموذج في بيئات متنوعة.

ملحق رقم (01) : تحديد قيمة الهدف الصغرى Z_0



المصدر : مخرجات برنامج LINGO 18.0

ملحق رقم (02) : تحديد قيمة الهدف العظمى Z_1



Lingo 18.0 - Solution Report - Lingo1

File Edit Solver Window Help

Lingo Model - Lingo1

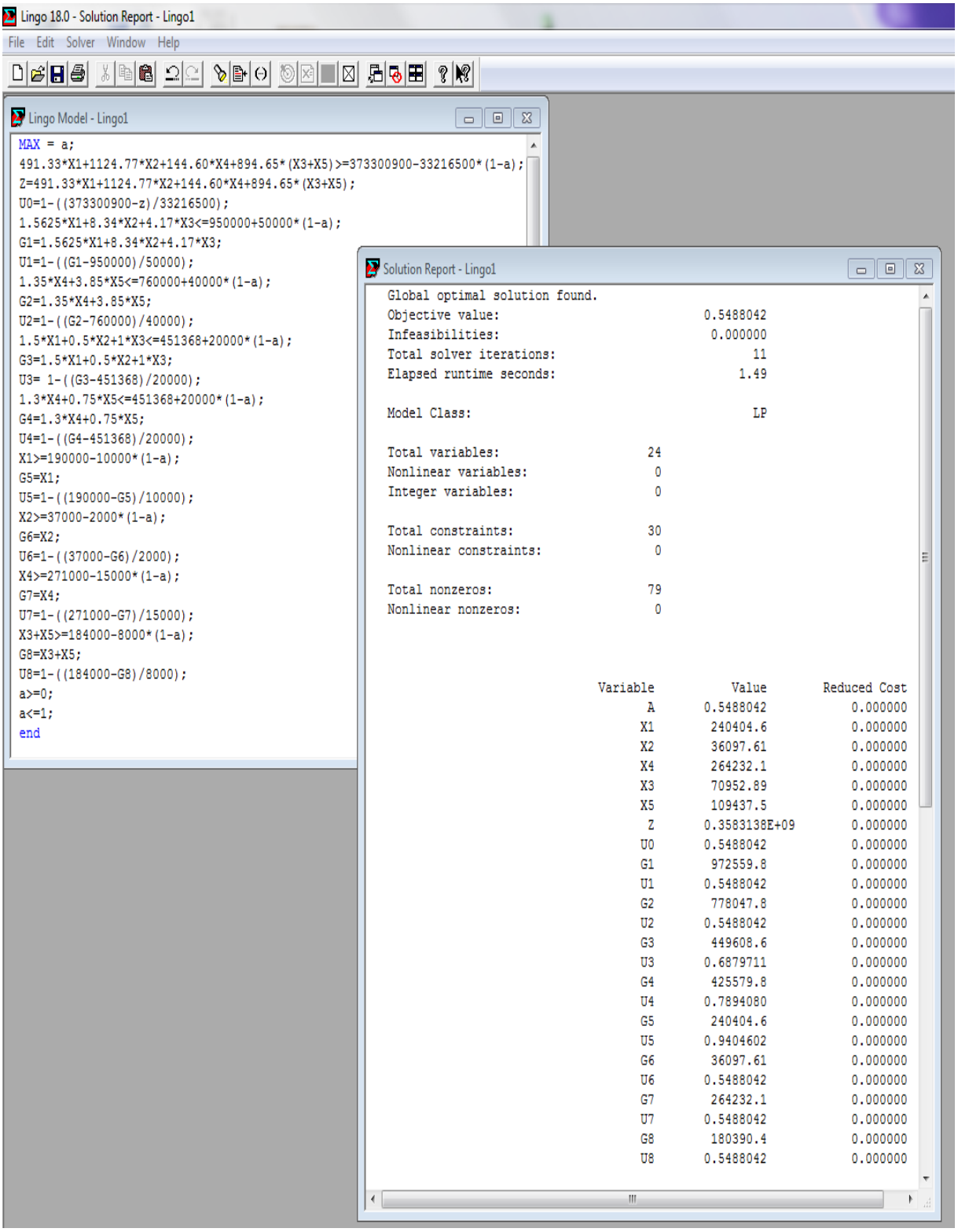
```
MAX = 491.33*X1+1124.77*X2+144.60*X4+894.65*(X3+X5);
1.5625*X1+8.34*X2+4.17*X3<=1000000;
1.35*X4+3.85*X5<=800000;
1.5*X1+0.5*X2+1*X3<=471368;
1.3*X4+0.75*X5<=471368;
X1>=180000;
X2>=35000;
X4>=256000;
X3+X5>=176000;
end
```

Solution Report - Lingo1

```
  Objective value:                              0.3733009E+09
  Infeasibilities:                              0.000000
  Total solver iterations:                             4
  Elapsed runtime seconds:                          0.06

  Model Class:                                        LP

  Total variables:                     5
  Nonlinear variables:                 0
  Integer variables:                   0

  Total constraints:                   9
  Nonlinear constraints:               0

  Total nonzeros:                     20
  Nonlinear nonzeros:                  0


                        Variable           Value        Reduced Cost
                              X1        252430.4            0.000000
                              X2        35000.00            0.000000
                              X4        256000.0            0.000000
                              X3        75222.43            0.000000
                              X5        118026.0            0.000000

                             Row    Slack or Surplus      Dual Price
                               1      0.3733009E+09        1.000000
                               2        0.000000           181.2776
                               3        0.000000           232.3766
                               4        0.000000           138.7225
                               5        50048.52            0.000000
                               6        72430.38            0.000000
                               7        0.000000           -456.4462
                               8        0.000000           -169.1084
                               9        17248.40            0.000000
```

المصدر: مخرجات برنامج LINGO18.0

ملحق رقم (03) : صياغة وحل نموذج البرمجة الخطية المبهمة في المرحلة الاولى



Lingo 18.0 - Solution Report - Lingo1

File Edit Solver Window Help

Lingo Model - Lingo1

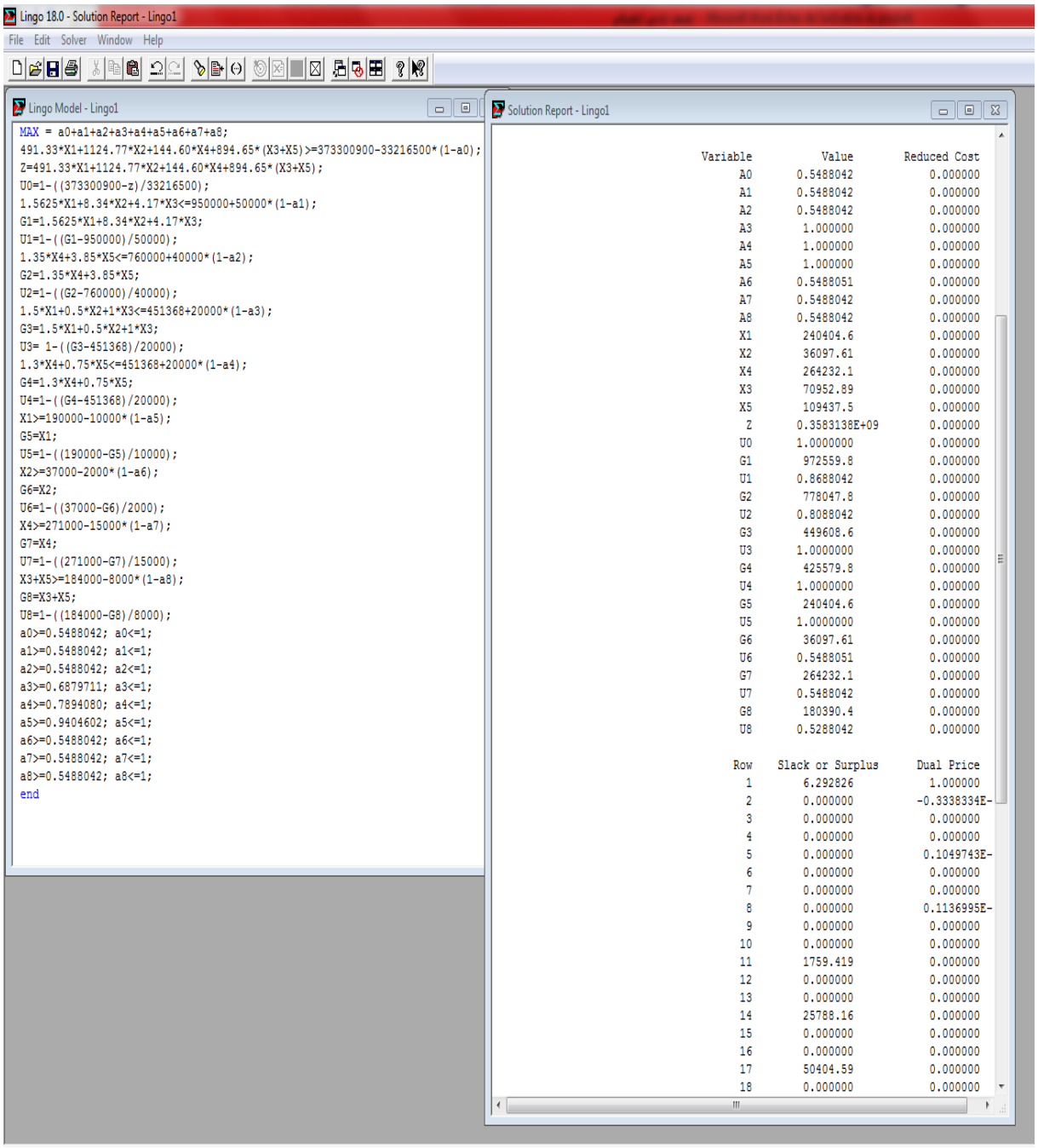
```
MAX = a;
491.33*X1+1124.77*X2+144.60*X4+894.65*(X3+X5)>=373300900-33216500*(1-a);
Z=491.33*X1+1124.77*X2+144.60*X4+894.65*(X3+X5);
U0=1-((373300900-z)/33216500);
1.5625*X1+8.34*X2+4.17*X3<=950000+50000*(1-a);
G1=1.5625*X1+8.34*X2+4.17*X3;
U1=1-((G1-950000)/50000);
1.35*X4+3.85*X5<=760000+40000*(1-a);
G2=1.35*X4+3.85*X5;
U2=1-((G2-760000)/40000);
1.5*X1+0.5*X2+1*X3<=451368+20000*(1-a);
G3=1.5*X1+0.5*X2+1*X3;
U3= 1-((G3-451368)/20000);
1.3*X4+0.75*X5<=451368+20000*(1-a);
G4=1.3*X4+0.75*X5;
U4=1-((G4-451368)/20000);
X1>=190000-10000*(1-a);
G5=X1;
U5=1-((190000-G5)/10000);
X2>=37000-2000*(1-a);
G6=X2;
U6=1-((37000-G6)/2000);
X4>=271000-15000*(1-a);
G7=X4;
U7=1-((271000-G7)/15000);
X3+X5>=184000-8000*(1-a);
G8=X3+X5;
U8=1-((184000-G8)/8000);
a>=0;
a<=1;
end
```

Solution Report - Lingo1

```
  Global optimal solution found.
  Objective value:                              0.5488042
  Infeasibilities:                              0.000000
  Total solver iterations:                            11
  Elapsed runtime seconds:                          1.49

  Model Class:                                        LP

  Total variables:                   24
  Nonlinear variables:                0
  Integer variables:                  0

  Total constraints:                 30
  Nonlinear constraints:              0

  Total nonzeros:                    79
  Nonlinear nonzeros:                 0


                        Variable           Value        Reduced Cost
                               A       0.5488042            0.000000
                              X1        240404.6            0.000000
                              X2        36097.61            0.000000
                              X4        264232.1            0.000000
                              X3        70952.89            0.000000
                              X5        109437.5            0.000000
                               Z     0.3583138E+09            0.000000
                              U0       0.5488042            0.000000
                              G1        972559.8            0.000000
                              U1       0.5488042            0.000000
                              G2        778047.8            0.000000
                              U2       0.5488042            0.000000
                              G3        449608.6            0.000000
                              U3       0.6879711            0.000000
                              G4        425579.8            0.000000
                              U4       0.7894080            0.000000
                              G5        240404.6            0.000000
                              U5       0.9404602            0.000000
                              G6        36097.61            0.000000
                              U6       0.5488042            0.000000
                              G7        264232.1            0.000000
                              U7       0.5488042            0.000000
                              G8        180390.4            0.000000
                              U8       0.5488042            0.000000
```

المصدر : مخرجات برنامج LINGO 18.0

ملحق رقم (04) : صياغة وحل نموذج البرمجة الخطية المبهمة في المرحلة الثانية



Lingo 18.0 - Solution Report - Lingo1

File Edit Solver Window Help

Lingo Model - Lingo1

```
MAX = a0+a1+a2+a3+a4+a5+a6+a7+a8;
491.33*X1+1124.77*X2+144.60*X4+894.65*(X3+X5)>=373300900-33216500*(1-a0);
Z=491.33*X1+1124.77*X2+144.60*X4+894.65*(X3+X5);
U0=1-((373300900-z)/33216500);
1.5625*X1+8.34*X2+4.17*X3<=950000+50000*(1-a1);
G1=1.5625*X1+8.34*X2+4.17*X3;
U1=1-((G1-950000)/50000);
1.35*X4+3.85*X5<=760000+40000*(1-a2);
G2=1.35*X4+3.85*X5;
U2=1-((G2-760000)/40000);
1.5*X1+0.5*X2+1*X3<=451368+20000*(1-a3);
G3=1.5*X1+0.5*X2+1*X3;
U3= 1-((G3-451368)/20000);
1.3*X4+0.75*X5<=451368+20000*(1-a4);
G4=1.3*X4+0.75*X5;
U4=1-((G4-451368)/20000);
X1>=190000-10000*(1-a5);
G5=X1;
U5=1-((190000-G5)/10000);
X2>=37000-2000*(1-a6);
G6=X2;
U6=1-((37000-G6)/2000);
X4>=271000-15000*(1-a7);
G7=X4;
U7=1-((271000-G7)/15000);
X3+X5>=184000-8000*(1-a8);
G8=X3+X5;
U8=1-((184000-G8)/8000);
a0>=0.5488042; a0<=1;
a1>=0.5488042; a1<=1;
a2>=0.5488042; a2<=1;
a3>=0.6879711; a3<=1;
a4>=0.7894080; a4<=1;
a5>=0.9404602; a5<=1;
a6>=0.5488042; a6<=1;
a7>=0.5488042; a7<=1;
a8>=0.5488042; a8<=1;
end
```

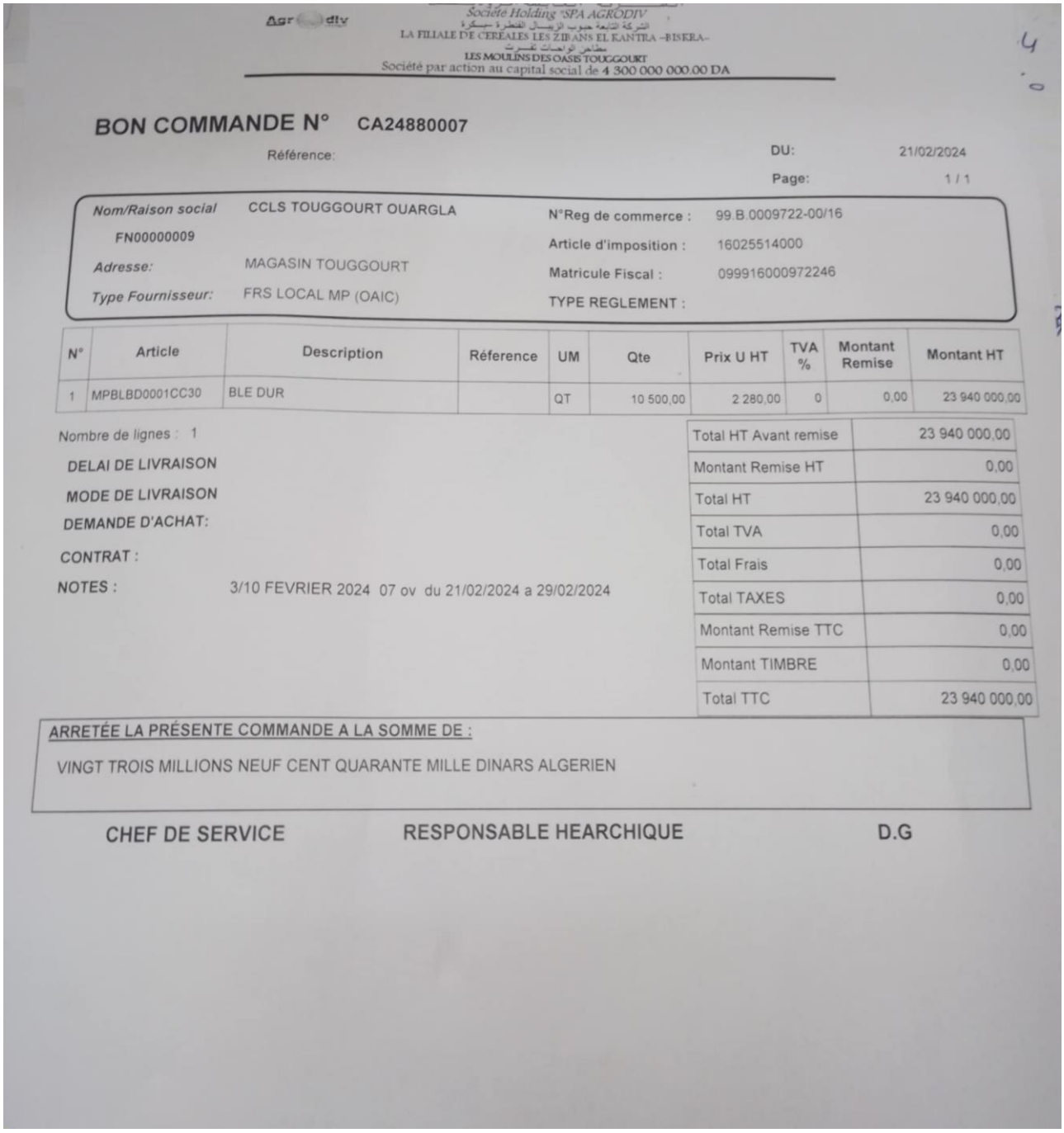
Solution Report - Lingo1

Variable	Value	Reduced Cost
A0	0.5488042	0.000000
A1	0.5488042	0.000000
A2	0.5488042	0.000000
A3	1.000000	0.000000
A4	1.000000	0.000000
A5	1.000000	0.000000
A6	0.5488051	0.000000
A7	0.5488042	0.000000
A8	0.5488042	0.000000
X1	240404.6	0.000000
X2	36097.61	0.000000
X4	264232.1	0.000000
X3	70952.89	0.000000
X5	109437.5	0.000000
Z	0.3583138E+09	0.000000
U0	1.0000000	0.000000
G1	972559.8	0.000000
U1	0.8688042	0.000000
G2	778047.8	0.000000
U2	0.8088042	0.000000
G3	449608.6	0.000000
U3	1.0000000	0.000000
G4	425579.8	0.000000
U4	1.0000000	0.000000
G5	240404.6	0.000000
U5	1.0000000	0.000000
G6	36097.61	0.000000
U6	0.5488051	0.000000
G7	264232.1	0.000000
U7	0.5488042	0.000000
G8	180390.4	0.000000
U8	0.5288042	0.000000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	6.292826	1.000000
2	0.000000	-0.3338334E-
3	0.000000	0.000000
4	0.000000	0.000000
5	0.000000	0.1049743E-
6	0.000000	0.000000
7	0.000000	0.000000
8	0.000000	0.1136995E-
9	0.000000	0.000000
10	0.000000	0.000000
11	1759.419	0.000000
12	0.000000	0.000000
13	0.000000	0.000000
14	25788.16	0.000000
15	0.000000	0.000000
16	0.000000	0.000000
17	50404.59	0.000000
18	0.000000	0.000000

المصدر : مخرجات برنامج LINGO 18.0

وصـل طلـب رقـــم : CA 24880007



Agr div
Société Holding "SPA AGRODIV"
LA FILIALE DE CEREALES LES ZIBANS EL KANTRA –BISKRA–
LES MOULINS DES OASIS TOUGGOURT
Société par action au capital social de 4 300 000 000.00 DA

BON COMMANDE N° CA24880007

Référence:

DU: 21/02/2024
Page: 1 / 1

Nom/Raison social	CCLS TOUGGOURT OUARGLA	N°Reg de commerce :	99.B.0009722-00/16
FN00000009		Article d'imposition :	16025514000
Adresse:	MAGASIN TOUGGOURT	Matricule Fiscal :	099916000972246
Type Fournisseur:	FRS LOCAL MP (OAIC)	TYPE REGLEMENT :	

N°	Article	Description	Réference	UM	Qte	Prix U HT	TVA %	Montant Remise	Montant HT
1	MPBLBD0001CC30	BLE DUR		QT	10 500,00	2 280,00	0	0,00	23 940 000,00

Nombre de lignes : 1

DELAI DE LIVRAISON
MODE DE LIVRAISON
DEMANDE D'ACHAT:
CONTRAT :
NOTES : 3/10 FEVRIER 2024 07 ov du 21/02/2024 a 29/02/2024

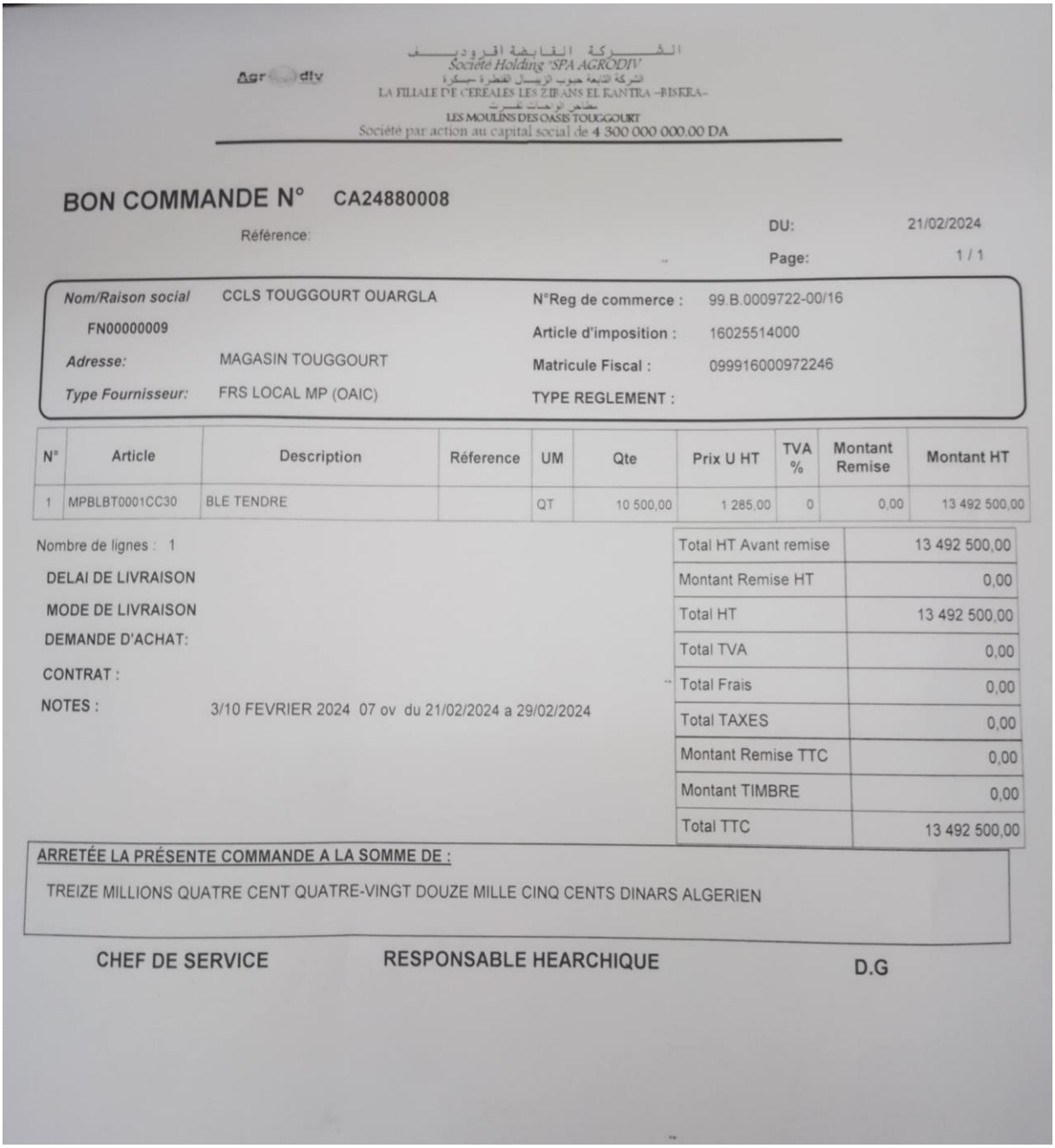
Total HT Avant remise	23 940 000,00
Montant Remise HT	0,00
Total HT	23 940 000,00
Total TVA	0,00
Total Frais	0,00
Total TAXES	0,00
Montant Remise TTC	0,00
Montant TIMBRE	0,00
Total TTC	23 940 000,00

ARRETÉE LA PRÉSENTE COMMANDE A LA SOMME DE :

VINGT TROIS MILLIONS NEUF CENT QUARANTE MILLE DINARS ALGERIEN

CHEF DE SERVICE RESPONSABLE HEARCHIQUE D.G

وصـل طلـب رقـــم : CA 24880008



الشـــــركة القابضة اقرودیـــف
Société Holding "SPA AGRODIV"
الشركة التابعة حبوب الزيبان القنطرة بسكرة
LA FILIALE DE CEREALES LES ZIBANS EL KANTRA –BISKRA-
مطاحن الواحات تقـرت
LES MOULINS DES OASIS TOUGGOURT
Société par action au capital social de 4 300 000 000.00 DA

Agr div

BON COMMANDE N° CA24880008

Référence:

DU: 21/02/2024

Page: 1 / 1

Nom/Raison social	CCLS TOUGGOURT OUARGLA	N°Reg de commerce :	99.B.0009722-00/16
FN00000009		Article d'imposition :	16025514000
Adresse:	MAGASIN TOUGGOURT	Matricule Fiscal :	099916000972246
Type Fournisseur:	FRS LOCAL MP (OAIC)	TYPE REGLEMENT :	

N°	Article	Description	Réference	UM	Qte	Prix U HT	TVA %	Montant Remise	Montant HT
1	MPBLBT0001CC30	BLE TENDRE		QT	10 500,00	1 285,00	0	0,00	13 492 500,00

Nombre de lignes : 1

DELAI DE LIVRAISON

MODE DE LIVRAISON

DEMANDE D'ACHAT:

CONTRAT :

NOTES : 3/10 FEVRIER 2024 07 ov du 21/02/2024 a 29/02/2024

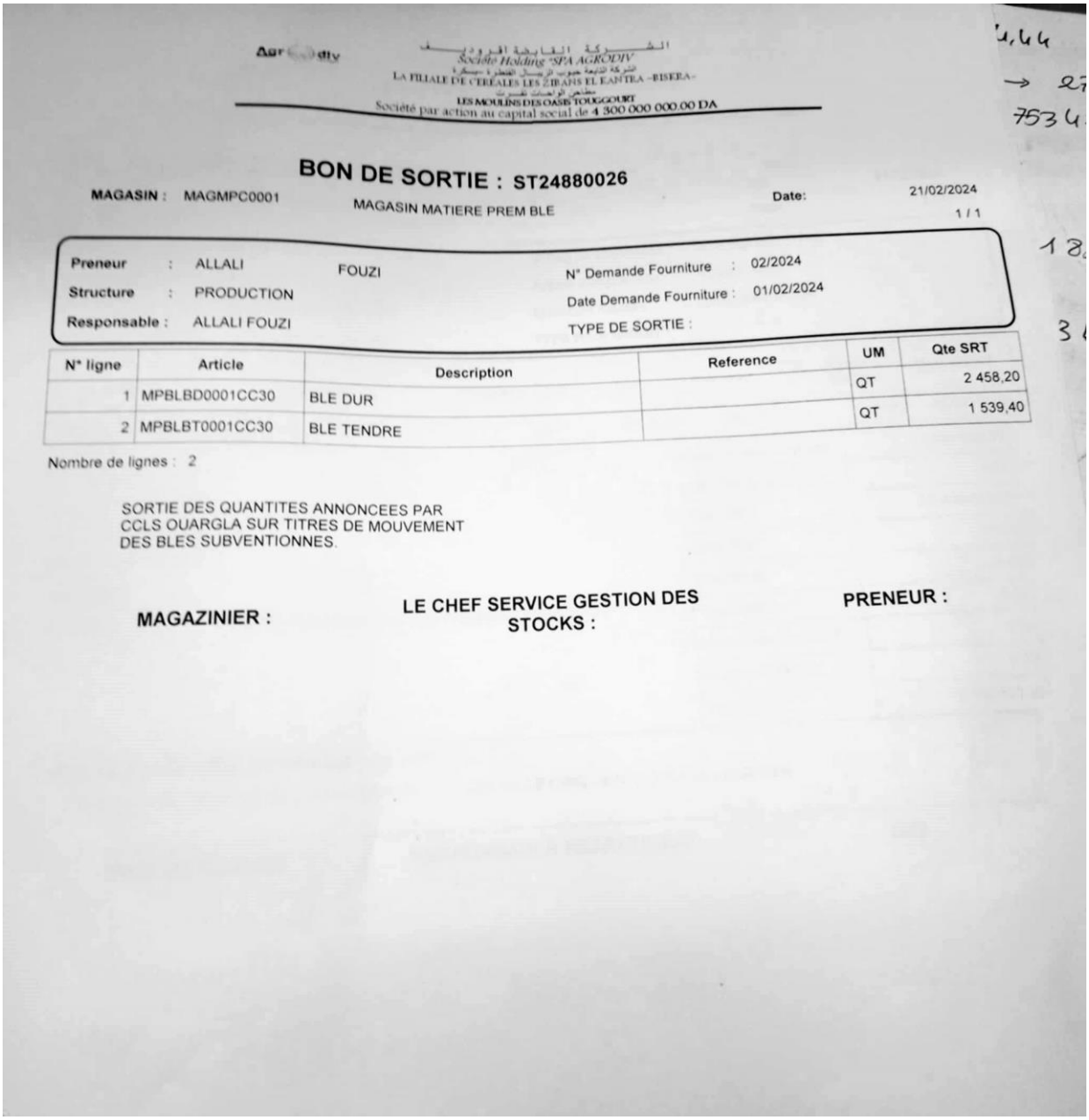
Total HT Avant remise	13 492 500,00
Montant Remise HT	0,00
Total HT	13 492 500,00
Total TVA	0,00
Total Frais	0,00
Total TAXES	0,00
Montant Remise TTC	0,00
Montant TIMBRE	0,00
Total TTC	13 492 500,00

ARRETÉE LA PRÉSENTE COMMANDE A LA SOMME DE :

TREIZE MILLIONS QUATRE CENT QUATRE-VINGT DOUZE MILLE CINQ CENTS DINARS ALGERIEN

CHEF DE SERVICE RESPONSABLE HEARCHIQUE D.G

وصـل خــروج رقـــم : ST24880026



الشركة القابضة أغرودیف
Société Holding "SPA AGRODIV"
LA FILIALE DE CEREALES LES 2 BRAS EL EANTEA –BISKRA–
LES MOULINS DES OASIS TOUGGOURT
Société par action au capital social de 4 300 000 000.00 DA

BON DE SORTIE : ST24880026

MAGASIN : MAGMPC0001 MAGASIN MATIERE PREM BLE **Date:** 21/02/2024

1 / 1

Preneur : ALLALI FOUZI
Structure : PRODUCTION
Responsable : ALLALI FOUZI

N° Demande Fourniture : 02/2024
Date Demande Fourniture : 01/02/2024
TYPE DE SORTIE :

N° ligne	Article	Description	Reference	UM	Qte SRT
1	MPBLBD0001CC30	BLE DUR		QT	2 458,20
2	MPBLBT0001CC30	BLE TENDRE		QT	1 539,40

Nombre de lignes : 2

SORTIE DES QUANTITES ANNONCEES PAR
CCLS OUARGLA SUR TITRES DE MOUVEMENT
DES BLES SUBVENTIONNES.

MAGAZINIER : **LE CHEF SERVICE GESTION DES STOCKS :** **PRENEUR :**

قائمـــــة الجـــــداول

رقم الجدول	تسمية الجـــدول	الصفحة
الجدول رقم 02-01	جدول منتوجات مؤسسة الواحات	42
الجدول رقم 01-01	جدول معطيات المادة الاولية	43
الجدول رقم 01-02	جدول الوقت المتاح لإنتاج وحدة واحدة	43
الجدول رقم 01-03	جدول الحد الأدنى للإنتاج	43
الجدول رقم 01-04	جدول سعر البيع و التكلفة و الربح الوحدوي	44
الجدول رقم 03-01	جدول حل النموذج البرمجة الخطية المبهمة	53
الجدول رقم 03-02	جدول رضى متخذ القرار فيما يخص كل مورد	53
الجدول رقم 03-03	جدول النتائج باعتماد برنامج لينقو	55
الجدول رقم 03-04	جدول رضى متخذ القرار حول استغلال الموارد المتاحة	56
الجدول رقم 04-01	جدول نسب استغلال المواد الأولية المتاحة	56
الجدول رقم 04-02	جدول استغلال الزمن المتاح	57

المراجــع باللغــة العربيـــــة

1- عبد الكبير عبد الباسط، ميهوبي عبد الله، "تخطيط الإنتاج وأثره على الأداء الإنتاجي في المنظمات الاقتصادية " دراسة مؤسسة حضنة الحليب 2019-2020.

2- زهواني رضا، "تحسين الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم، مع دراسة حالة مؤسسة رمال بلاستيك توقرت"، ملخص ماجستير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2006-2007.

3- دريدي أحلام، "دور استخدام البحوث العملياتية في تحسين أداء 2017-2018.

4- أولاد بللة يحي، أولاد العربي مبروك، "البرمجة الخطية في تخطيط الإنتاج في المؤسسة الصناعية، دراسة حالة شركة تمسلقلوت لصناعة 2017-2018.

5- أحمد عبادو، "دراسة تخطيط الانتاج اعتماداً على أسلوب البرمجة الخطية"، مع دراسة وحدة مطاحن الواحات مذكرة ماجستير، جامعة ورقلة، 2000-2002.

6- أحلام غزال، نعيمة العرامي، "استخدام نماذج النقل في تحديد وتخطيط الإنتاج التجاري " جامعة الوادي، 2014.

7- مخلوف حبيبة، نور الدين صبرينة، "التخطيط للإنتاج الإجمالي"، خلاصة ماستر، جامعة ابن خلدون، تيارت، 2018.

8- طارق الوثري، عز الدين محمدي، بعنوان" استخدام برمجة الأهداف المبهمة في تحديد حجم الإنتاج الأمثل "، مجلة الاقتصاد والإحصاء التطبيقي، 2020/12/31، ص. 254-269.

9- مكيديش محمد،" التخطيط الاجمالي للإنتاج باستخدام البرمجة الخطية" تم نشر الكتاب في عام 2013.

10- كيشاوي عائشة، "البرمجة الخطية بالأهداف المبهمة كأداة مساعدة في تخطيط الانتاج"، برنامج ماجستير، جامعة عين تموشنت، 2018.

11- أحمد طرطارة -1993 – الترشيد الاقتصادي للطاقات الإنتاجية في المؤسسة-ديوان المطبوعات الجامعية

12- حسين عبد الله التميمي -1997- إدارة الإنتاج و العمليات – مدخل كمي- دار الفكر للطباعة و النشر- جامعة عمان

13- عبد الستار محمد العلمي-2000- إدارة الإنتاج و العمليات– مدخل كمي- دار الفكر للطباعة و النشر- جامعة الأردن

14-م حمد توفيق ماضي-1992- تخطيط ومراقبة الإنتاج- مدخل اتخاذ القرارات- دار المكتب العربي الحديث-الإسكندرية

المراجـع باللغـــة الإنجليزيـــة

1-Bowman, E. H. (1956). Production scheduling by the transportation method of linear programming. Operations Research, Vol 4, pp100-103.

2-Bowman, E. H. (1965). Consistency and optimality in managerial decision making. Management Science, Vol 7, pp 310-321.

3-Hanssmann,F; Hess,S" A Linear Programming Approach to Production and employment scheduling," Mangement Technology, Monograph,N 1 ;1960 ; PP 26-51

4-Crama,y ; "éléments de gestion de la production "école d'administration des affaires ; Universities de liège ;2003.

5- Crama,y, Dupont,L, Fiske,G ; " Recherche opérationnelle et gestion de la production " ; Revue :Nouvelles de la science et des technologies ; Belgique ; 1997.

6- Bowman,E.D ; "Production Scheduling By the Transportation Method of Linear programming" ; European Journal of the Opérations Research Society; 1955.

7-Hanssman, F. and S.W. Hess (1960). "A Linear programming Aproach to production and Employment Scheduling". Management Science, Vol 1. Pp 46-51.

8-Johanson Lynwood A. and Douglas C.Montgomery,(1974) "Operations Research in production planning, scheduling and inventory control" New York: John Wiley.

9-Techawibunwong,yomadee,p ; "Aggregate Production Planning Using Spreadsheet Slover; Model and Case Study"Research Article; Journal Of Science Asia ; Vol 4 ;2002 ; pp 291-300.

10 -Baky, I. A. (2009). 'Fuzzy goal programming algorithms for solving decentralized bi-level multiobjective programming problems'. Fuzzy Sets Systems, Vol 160, pp. 2701-2713.

11-Aouni, B., Martel, J.M. and Hassaine, A. (2010) 'Fuzzy Goal Programming Model: An Overview of the Current State-of-the Art', Journal of Multi-Criteria Decision Analysis, Vol. 16, pp.149-161.

12 -Boualem,B ; "Recherche opérationnel de Gestion "ed ; Atlas ;Alger ; 1995

13 -Aouni, B., Martel, J.M. and Hassaine, A. (2010) 'Fuzzy Goal Programming Model: An Overview of the Current State-of-the Art', Journal Of Multi-Criteria Decision Analysis, Vol. 16, pp.149-161.

14 -Baky, I. A. (2009). 'Fuzzy goal programming algorithms for solving decentralized bi-level multiobjective programming problems'. Fuzzy Sets Systems, Vol 160, pp. 2701-2713.