جامعة قاصدي مرباح
ورقلـــــة
كلـــــية الحقوق والعلوم الاقتصادية
قسم : العلوم الاقتصادية

مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية

تخصص : تسيير المؤسسات الصغيرة والمتوسطة

بعنوان

تحسين تخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة
(دراسة حالة مؤسسة رمال بلاستيك تقرت)

من إعداد الطالب : زهواني رضا

نوقشت وأجيزت علنا بتاريخ : **2008/05/24**

أمام اللجنة المكونة من السادة :

الدكتور / وصاف سعيدي .....(أستاذ محاضر – جامعة ورقلة) رئيسا

أ.الدكتور / بختي إبراهيم .....(أستاذ التعليم العالي – جامعة ورقلة) مقررا

الدكتور / سملالي يحضيه .....(أستاذ محاضر – جامعة ورقلة)عضوا

الدكتور / صديقي مسعود .....(أستاذ محاضر – جامعة ورقلة) عضوا

السنة الجامعية: 2007/2006

الإهداء

أهدي هذا العمل المتواضع لكل طالب علم يحب المعرفة ويشيد بها صرح الوطن الغالي.

كما أهديه إلى :

الوالدين الكريمين اللذين ضحيا الكثير من أجل حسن تربيتي وتعليمي.

إخوتي وأخواتي.

جميع الأهل والأقارب والأحباب.

كل الأصدقاء الذين رأيت فيهم الصداقة الحقة.

جميع أساتذتي.

كل طلبة وطالبات ماجستير علوم اقتصادية.

وإلى كل من ساعدني من قريب أو بعيد على إنجاز هذا البحث المتواضع.

شكر

الحمد والشكر لله عز وجل حمدا يليق بجلاله وإكرامه على توفيقه لنا في إنجاز هذا العمل المتواضع.

وعملا بقول رسول الله صلى الله عليه وسلم :

(من لم يشكر الناس لم يشكر الله)

نتقدم بجزيل الشكر الخالص والتقدير والإحترام إلى كل من :

الأستاذ الدكتور بختي إبراهيم على المجهودات الجبارة التي بذلها معنا وتوجيهاته القيمة التي أمدنا بها خلال الدراسة وإنجاز هذه المذكرة .

أعضاء لجنة المناقشة رئيسا ومناقشا على قبولهم لمناقشة هذه المذكرة.

كافة مسئولي وعمال مؤسسة مجمع ريم على قبولهم ومد يد العون لإنجاز الدراسة الميدانية.

وكل من ساعدني من قريب أو بعيد.

يعيش العالم اليوم تطورات هائلة في مختلف جوانب الحياة الإقتصادية للمؤسسات، خاصة على مستوى المؤسسات الصغيرة والمتوسطة التي تعد إحدى المقومات المهمة في إقتصاديات الدول المتقدمة، سواء تعلق الأمر بالتكنولوجيا وأساليب الإنتاج أو طرق التسيير ومجالات التخطيط والبرمجة وطرق التنبؤ وأدوات الرقابة التي تقوم بها تلك المؤسسات.

هذا التطور كان مصدره عاملان، عامل يتمثل في التقدم الحاصل للعلوم وأساليب الإدارة والتسيير والبحوث العلمية النظرية والتطبيقية لأغراض أكاديمية وعسكرية وغيرها من المجالات، وأخرى تتمثل في الضغوط المستمرة على المؤسسات الصغيرة والمتوسطة لمواجهة فترات الكساد وتضخم التكاليف والمنافسة الشديدة والشرسة في بعض الأحيان بين المؤسسات، وإنعكاسات ذلك على تصرفات مسيري تلك المؤسسات بإتخاذ إجراءات كفيلة لمواجهة تلك العوامل ومحاولة التموقع عن طريق كسب حصة من السوق والكفاح من أجل البقاء وتحقيق الأرباح، فعملوا على تطوير أساليب التسيير والتخطيط وتبني أدوات رقابية كفيلة بترقية الأداء وتصحيح الأخطاء من أجل تحقيق الأهداف المسطرة وذلك بالإستفادة من العامل الأول المتعلق بالتقدم العلمي.

فلقد إعتمدت الجزائر منذ الإستقلال في برامج تنميتها على إنتهاج سياسة التصنيع كأحد الوسائل الهامة في إحداث التطور الصناعي، وتحقيق الوفورات الإقتصادية، فأقامت لذلك مركبات صناعية ضخمة في سبيل تحقيق هذا الهدف، غير أن النتائج المرجوة من إقامة هذه المصانع كانت بعيدة عن تحقيق تلك الوفورات، نظرا لعدة أسباب أهمها غياب الإستغلال الأمثل للطاقة والموارد الإنتاجية المتاحة، بالإضافة إلى فقدان الكفاءة التسييرية، وما تقتضيه من تخطيط عملي دقيق يضمن السير الحسن للعملية الإنتاجية.

وفي ظل الظروف الإقتصادية الراهنة وما تشهده من تطورات سريعة، تفرض على الجزائر التعامل بآليات إقتصاد السوق، فأصبح لزاما التفكير في وضعية مؤسساتنا أمام منافسيها خاصة الصغيرة والمتوسطة منها وذلك بعد تفتح السوق الوطنية على المنتوجات الأجنبية، هذا الأمر يحتم إعادة النظر في طرق التسيير، ويكرس الإهتمام أكثر بالأساليب العلمية في تسيير الإنتاج خاصة وفي التسيير بصورة عامة.

يعتبر التخطيط أحد وظائف عملية التسيير الإنتاجي، وهذه الوظيفة تحظى بأهمية كبرى خاصة على مستوى المؤسسات الصناعية، لما لها من تأثير مباشر على طرق ترشيد الطاقة الإنتاجية وتوجيهها لخدمة أهداف المؤسسة.

ومما تجدر الإشارة إليه، أنه من أسباب ضعف تخطيط الإنتاج في مؤسساتنا الصغيرة والمتوسطة هو عدم الإعتماد على الأساليب العلمية، خاصة الطرق الكمية كبحوث العمليات، التي أصبحت أكثر إستخداما عبرى شركات الدول المتقدمة، فهي عبارة عن تقنية تضمن بناء وتحديد العوامل المؤثرة وفق تنبؤات دقيقة، ومن أساليبها أسلوب البرمجة الخطية الذي يعد أكثر تطبيقا في هذه التقنية والأكثر دقة وشمولية بأسلوب علمي يؤدي إلى تفعيل وتحسين القرار الإداري.

على ضوء ما سبق تبرز لنا الإشكالية التالية :

ما مدى فعالية الأساليب الكمية في تحسين تخطيط الإنتاج للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة في ظل مواردها المتاحة ؟

الأسئلة الفرعية :

لمعالجة هذه الإشكالية والعمل على الإحاطة بالجوانب التي تشكل محاور هذا الموضوع عملنا على تحليلها إلى الأسئلة الفرعية التالية :

1. ما هي أهمية وأهداف تخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة ؟
2. ما هي الطرق والأساليب المستعملة في عملية تخطيط الإنتاج ؟
3. كيف يتسنى للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة من التحكم في تدفق منتجاتها كما، وكيفا، ووقتا ؟
4. ما هو واقع تخطيط الإنتاج في المؤسسة الصغيرة والمتوسطة الجزائرية ؟ وما هي السبل الكفيلة الواجب إتباعها من أجل تحسينها ؟
5. ما هي الطرق التي تعتمد عليها مؤسسة رمال بلاستيك في عملية التخطيط لإنتاجها ؟

فرضيات الدراسة :

وللإجابة على الأسئلة السابقة الذكر قمنا بصياغة مجموعة من الفرضيات والتي نلخصها فيما يلي :

1. تخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة يؤدي إلى تحسين ودعم مركز المؤسسة في مواجهة السلع والمؤسسات الأخرى.
2. هناك العديد من الطرق والأساليب العلمية المستعملة في عملية الإنتاج والتي بدورها تؤدي إلى التحسين في إتخاذ قرار تخطيط الإنتاج الأمثل.
3. إن أسلوب البرمجة الخطية هي الأداة التي تساعد المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في التحكم من تدفق منتوجاتها كما، كيفا وتوقيتا، وذلك من خلال تحديد التوليفات المثلى من المنتوجات الواجب إنتاجها.

4. إن عملية تخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة لا تحضا بأهمية كبيرة، بل أغلب المؤسسات تعتمد على الطرق التقليدية في عملية تخطيط للإنتاج، وهذا مما يؤدي إلى عدم الإستغلال الجيد للموارد المتاحة ولذا يجب على هذا المؤسسات الإعتماد على الأساليب التقنية الحديثة.

5. إن خطة تخطيط الإنتاج في مؤسسة رمال بلاستيك لا تحقق أعظم إيراد، ولكن بإمكانها تحقيق إيراد أفضل من ذلك مع الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة.

أسباب إختيار الموضوع :

إن اختيارنا لهذا الموضوع نابع من الأهمية التي تكتسيها بحوث العمليات في إدارة الإنتاج والاهتمام الخاص بهذا المجال وبغية المساهمة في الجهود المبذولة في هذا الإطار لإبراز مختلف جوانب استخداماتها، ويأتي هذا البحث لدراسة استخدام أسلوب البرمجة الخطية في جانب مهم يتعلق بوظيفة التخطيط على الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة وهذا من أجل التقليل من تكاليف الإنتاج. ومن أسبابها أيضا :

أ- الرغبة في البحث في مثل هذه الدراسات الكمية وما لها من علاقة بالتخصص.

ب- محاولة عرض تقنية البرمجة الخطية التي تطبق بنجاح في الدول المتقدمة والتي لا تعطى لها أهمية في مؤسساتنا الوطنية بالرغم من نجاعتها.

أهمية البحث :

تكمن أهمية البحث في الحاجة الماسة للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة لمثل هاته الدراسات التي لها أهمية كبيرة في التقليل من مشاكل التسيير الذي تعتمدها، وذلك بتحقيق أهداف المؤسسة وفق معطيات كمية يسهل الوصول إليها والتعامل معها بصورة أكثر دقة لاتخاذ قرارات صائبة، بالإضافة إلى انتشار مثل هذه الدراسة بصورة واسعة وعملية في اقتصاديات الدول المتقدمة وتحقيقها لنتائج جيدة في المؤسسات الإقتصادية.

أهداف البحث :

لاشك أن إتباع الأساليب العلمية والإقتصادية في إدارة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة يعد مطلبا ضروريا لنجاحها، ولذا نهدف من خلال هذا البحث إلى نوعين من الأهداف رئيسية وجزئية وهي :

- محاولة تعلم الطالب تطبيق هذه التقنية عمليا بعدما تلقيه جانب الدراسة النظرية.
- تبيان إمكانية استعمال أحد الأساليب الكمية (البرمجة الخطية) في مجال تخطيط الإنتاج لصناعة القارورات البلاستيكية.
- إبراز فعالية تطبيق البرمجة الخطية مقارنة بنتائج المؤسسة الفعلية.
- محاولة إعداد مخطط لاتخاذ القرار يبين الخطط المقترحة من طرف الطالب بالاعتماد على البرمجة الخطية.

حدود الدراسة :

تقتصر الدراسة على أحد أساليب تخطيط الإنتاج وهو أسلوب البرمجة الخطية وذلك لنجاعة هذا الأسلوب وانتشاره بشكل واسع في تطبيقات المؤسسات المتطورة وسهولة التعامل معه خاصة إذا ما أستخدم بوسائل تكنولوجية التي تتميز بالدقة والسرعة.

منهج البحث :

لمعالجة هذا البحث إعتمدنا المنهج الوصفي والتحليلي، فكان إستخدامه عبر كامل فصول البحث حسب ما تقتضيه مرحلة المعالجة وذلك بغرض التعمق في فهم وتبيان العناصر المكونة للموضوع وتحليل مختلف العلاقات بتحديد أثارها وخاصة فيما يتعلق بالجوانب العملية التنفيذية المتعلقة بالتخطيط والطرق المستخدمة في بحوث العمليات، وأيضا الاستخدامات المختلفة لها للوصول إلى استنتاجات تمكننا من الإجابة على الإشكالية المطروحة متضمنة الأسئلة الفرعية للإلمام بالموضوع محل الدراسة.

أما في الجانب التطبيقي فقد اعتمدنا منهج دراسة الحالة وذلك باستخدام التحليل الكمي الذي يسمح بتطبيق ما قمنا به في الجانب النظري.

دراسات سابقة :

لقد سجلنا تواجد بعض الدراسات السابقة تخص أسلوب البرمجة الخطية أو موضوع تخطيط الإنتاج تم إنجازها في المؤسسات الإقتصادية التابعة للقطاع العام في إطار مذكرات التخرج لمرحلة الماجستير على مستوى بعض الجامعات وهي :

- بوريش نصر الدين، **اتخاذ قرار تخطيط الإنتاج باستعمال البرمجة الخطية**، (رسالة ماجستير علوم اقتصادية، جامعة الجزائر)، الجزائر، 2001/2000.
- لعساس آسيا، **التخطيط والرقابة على الإنتاج في المؤسسة الاقتصادية**،(رسالة ماجستير، جامعة الجزائر، غير منشورة)، الجزائر، 2001/2000.
- سعادى خديجة، **أثر الترتيب الداخلي للمصنع على تخطيط الإنتاج**،(رسالة ماجستير علوم اقتصادية، جامعة الجزائر)، الجزائر، 2001/2000.

إلا أننا في هذا الموضوع قمنا بإدخال هذه التقنية على وظيفة إدارة الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة وهذا من أجل مساهمة هذه الدراسة في معالجة وتوضيح جوانب معينة تتعلق بالإنتاج داخل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة ، والتي تتمثل في تخطيط الإنتاج والتي تعتبر من أهم المهام التي يمكن أن تقوم بها هذه المؤسسات من أجل تحديد ميزة تنافسية لها.

عرض خطة البحث:

يشتمل موضوع الدراسة على أربعة فصول عرضت بطريقة تخدم الغرض والموضوع، بالعمل على توضيح الإطار النظري لكل من العنصرين الأساسيين للموضوع تخطيط الإنتاج، وأسلوب البرمجة الخطية وتحديد العلاقات والترابط بينهما وخصائص كل منهما والعمل أيضا على التعمق في تحليل تلك العلاقات والكشف عن عناصرها وإبراز تأثيراتها من خلال الاستخدامات المختلفة لبحوث العمليات في مجال تخطيط الإنتاج.

فقد تناولنا في الفصل الأول محور إدارة الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الذي يشكل الإطار لهذا الموضوع، تعرضنا من خلاله في المبحث الأول إلى ماهية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، والمبحث الثاني منه فخصصناه لاستعراض وظيفة إدارة الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، أما المبحث الثالث نبين فيه المفاهيم العامة للإنتاج والإنتاجية في المؤسسة الصناعية.

وفي الفصل الثاني تعرضنا لتخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، الذي يشكل الإطار الثاني في هذا الموضوع، فتم تقسيمه إلى ثلاث مباحث، تناول المبحث الأول ماهية التخطيط في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، والمبحث الثاني الأسس النظرية لتخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، أما المبحث الثالث فخصصناه لأساليب تخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة.

أما الفصل الثالث فتم استعراض من خلاله دور أسلوب البرمجة الخطية في تحسين تخطيط الإنتاج، وذلك في ثلاث مباحث شملت على عموميات حول هذا الأسلوب وكيفية بناء وصياغة المشاكل المتعلقة بعملية الإنتاج والنموذج المقابل لها داخل المؤسسة، والطرق التي يمكن إتباعها في معالجة وتحليل نتائج وحساسية هذه المشاكل.

وفي الفصل الرابع تمت الدراسة التطبيقية التي أقيمت بمؤسسة رمال بلاستيك بتقرت وذلك من خلال التعريف بالمؤسسة ومنتوجاتها، ومحاولة بناء النموذج رياضي لمنتوجات المؤسسة وذلك من خلال معالجة الاستخدامات الرئيسية للمؤسسة، وفي الأخير نقوم بتحليل ودراسة حساسية النتائج المستخلصة من البرنامج وذلك باقتراح نموذج إنتاجي يهدف إلى الإستغلال الأمثل لموارد المؤسسة من أجل تعظيم إيراداتها.

صعوبات البحث :

إن من الصعوبات التي واجهتنا في إعداد بحثنا هذا هو :

1. قلة المراجع المتعلقة بموضوع المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، وانعدام ما يتحدث عن التسيير الإنتاجي لهذه المؤسسات.

2. صعوبة إيجاد مؤسسة تستوفي شروط هذه الدراسة النظرية في الواقع، وإن وجدت فإنه غالبا ما يكـــون التعامل مع المعطيات المقدمة ذو صبغة عامة دون التفاصيل الضرورية للبحث.

قائمة المحتويات

الإهداء VI

الشكر VI

الملخص VI

قائمة المحتويات VI

قائمة الجداول VI

قائمة الأشكال البيانية VI

قائمة الملاحق VI

المقدمة أ

الفصـــل الأول : إدارة الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة

مقدمة الفصل 02

المبحث الأول : ماهية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 03

المطلب الأول : مفهوم وأهمية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 03

أولا- مفهوم المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 03

ثانيا– أهمية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 07

المطلب الثاني : مميزات المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 08

أولا- خصائص ومزايا المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 08

ثانيا– أشكال المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 09

المطلب الثالث : مكانة المؤسسات الصـــغيرة والمتوســـطة في الجزائـــر والمشـــاكل والتحديات التي تواجهها 12

أولا- دور و مكانة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الجزائر 13

ثانيا– المشاكل والتحديات التي تواجه المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الجزائر 16

المبحث الثاني : الإطار العام لوظيفة إدارة الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 19

المطلب الأول : مفهوم وأهمية إدارة الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 19

أولا- مفهوم إدارة الإنتاج 19

ثانيا– أهمية إدارة الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 20

المطلب الثاني : خصائص وأهداف إدارة الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 21

أولا- خصائص إدارة الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 21

ثانيا– أهداف إدارة الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 22

المطلب الثالث : وظائف إدارة الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 23
أولا- تخطيط وتنظيم ورقابة الإنتاج 23
ثانيا– علاقة وظيفة الإنتاج بوظائف المؤسسة الأخرى 24
المبحث الثالث : الإنتاج والإنتاجية في المؤسسات الصناعية 25
المطلب الأول : الإنتاج ، مفهومه ، أهمية ، عوامله ونظمه 25
أولا- مفهوم وأهمية الإنتاج 25
ثانيا– عوامل ونظم الإنتاج 26
المطلب الثاني : ماهية الإنتاجية 28
أولا- مفهوم وأهمية الإنتاجية 28
ثانيا– التمييز بين الإنتاج والإنتاجية 30
المطلب الثالث :دورة إدارة الإنتاجية والعوامل المؤثرة على الإنتاجية 31
أولا- دورة إدارة الإنتاجية 31
ثانيا– العوامل المؤثرة على الإنتاجية 33
خلاصة الفصل 36
الفصل الثاني : تخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة
مقدمة الفصل 38
المبحث الأول : ماهية التخطيط في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 39
المطلب الأول : مفهوم التخطيط وأهميته 39
أولا- مفهوم التخطيط 39
ثانيا– أهميته التخطيط في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 40
المطلب الثاني : مبادئ وأسس التخطيط وأنواع الخطط 42
أولا- مبادئ وأسس التخطيط 42
ثانيا– أنواع الخطط 43
المطلب الثالث : شروط نجاح وعوائق عملية التخطيط 47
أولا- شروط نجاح عملية التخطيط 47
ثانيا– عوائق وعيوب عملية التخطيط 48
المبحث الثاني : الأسس النظرية لتخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 49
المطلب الأول : مفهوم وأهداف تخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 49
أولا- مفهوم تخطيط الإنتاج 49

ثانيا– أهداف تخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 50
المطلب الثاني : أنواع ومتطلبات تخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 51
أولا- أنواع تخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 51
ثانيا– متطلبات تخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 53
المطلب الثالث : المراحل والعوامل المؤثرة في تخطيط الإنتاج 55
أولا- مراحل تخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 55
ثانيا– العوامل المؤثرة في تخطيط الإنتاج للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة 57
المبحث الثالث : أساليب تخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة 59
المطلب الأول : أساليب تخطيط الإنتاج حسب قواعد الأسبقيات 59
أولا- قواعد المعايير الفردية 59
ثانيا– قواعد المعايير المعقدة 59
المطلب الثاني : أساليب تخطيط الإنتاج قصير المدى 60
أولا- خرائط جانت GANTT 60
ثانيا– أسلوب تقييم ومراجعة المشروعات PERT 61
المطلب الثالث : أساليب تخطيط الإنتاج المتوسط المدى 62
أولا- الطريقة البيانية 62
ثانيا– طرق البرمجة الرياضية 63
خلاصة الفصل 65
الفصـــل الثالث : دور أسلوب البرمجة الخطية في تحسين تخطيط الإنتاج
مقدمة الفصل 67
المبحث الأول :مفاهيم عامة حول أسلوب البرمجة الخطية 68
المطلب الأول : مفهوم ومجال تطبيق أسلوب البرمجة الخطية 68
أولا- مفهوم أسلوب البرمجة الخطية 68
ثانيا– مجالات تطبيق أسلوب البرمجة الخطية 69
المطلب الثاني : أهمية وأهداف أسلوب البرمجة الخطية في تخطيط الإنتاج 70
أولا- أهمية أسلوب البرمجة الخطية في تخطيط الإنتاج 70
ثانيا– أهداف أسلوب البرمجة الخطية في تخطيط الإنتاج 71
المطلب الثالث : شروط وفرضيات أسلوب البرمجة الخطية في تخطيط الإنتاج 72
أولا- شروط أسلوب البرمجة الخطية في تخطيط الإنتاج 72

ثانيا– فرضيات أسلوب البرمجة الخطية في تخطيط الإنتاج 72
المبحث الثاني : صياغة وطرق معالجة أسلوب البرمجة الخطية 74
المطلب الأول : صياغة نموذج البرمجة الخطية لعملية الإنتاج 74
أولا- مكونات البرنامج الخطي 74
ثانيا– أشكال البرنامج الخطي 75
المطلب الثاني : طرق معالجة نموذج البرمجة الخطية لعملية الإنتاج 79
أولا- طريقة حل البرنامج في حالة وجود متغيرات أساسية فقط 79
ثانيا– طريقة حل البرنامج في حالة وجود متغيرات أساسية وأخرى اصطناعية 85
المطلب الثالث : الحالات النادرة لنموذج البرمجة الخطية في تخطيط الإنتاج 88
أولا- الحالات النادرة بواسطة الرسم البياني 89
ثانيا– الحالات النادرة بواسطة طريقة المبسطة 90
المبحث الثالث : النظرية المقابلة وتحليل الحساسية لعملية الإنتاج 91
المطلب الأول : النظرية المقابلة لعملية الإنتاج 91
أولا- بناء النموذج المقابل لعملية الإنتاج 91
ثانيا– أنواع النموذج المقابل 93
المطلب الثاني : طرق معالجة نموذج المقابل وتفسيره إقتصاديا 94
أولا- طرق معالجة نموذج المقابل 94
ثانيا– التفسير الإقتصادي للنموذج المقابل 94
المطلب الثالث : دراسة وتحليل حساسية الحل الأمثل لعملية تخطيط الإنتاج 96
أولا- أهمية دراسة وتحليل حساسية عملية تخطيط الإنتاج 96
ثانيا– الإجراءات المتبعة في دراسة حساسية الحل الأمثل 97
خلاصة الفصل 102
الفصـــل الرابع : مساهمة في تحسين تخطيط الإنتاج لمؤسسة رمال بلاستيك بتقرت
مقدمة الفصل 104
المبحث الأول : التعريف بالمؤسسة ومنتوجاتها 105
المطلب الأول : تقديم عام لمجمع ريم 105
أولا- التعريف بالمجمع وأهميته الإقتصادية 105
ثانيا– الهيكل التنظيمي للمجمع 107
المطلب الثاني : مؤسسة رمال بلاستيك 109

أولا- التعريف بالمؤسسة 109
ثانيا– آفاق المؤسسة 110
المطلب الثالث : المصلحة الإنتاجية لرمال بلاستيك 111
أولا- التعريف بالمصلحة ومهامها الأساسية 111
ثانيا– مستلزمات الإنتاج ومراحل العملية الإنتاجية 113
المبحث الثاني : تقديم النموذج الرياضي لمنتوجات المؤسسة 114
المطلب الأول : عرض النموذج الرياضي 114
أولا- الفرضيات التي يبنى عليها النموذج 114
ثانيا– التعريف بالمتغيرات المستعملة في كتابة هذا النموذج 115
المطلب الثاني : صياغة البرنامج الخطي لعملية الإنتاج بالمؤسسة 116
أولا- تحديد القيود المتعلقة بمنتوجات المؤسسة 116
ثانيا– تحديد دالة الهدف 117
المطلب الثالث : عرض المعطيات الخاصة بالإنتاج للمؤسسة 118
أولا- المعطيات الخاصة بقيود المسألة 118
ثانيا– المعطيات الخاصة بدالة الهدف 122
المبحث الثالث : تحليل ودراسة حساسية النتائج 123
المطلب الأول : شرح وتحليل نتائج الدراسة 123
أولا- تحليل النتائج المحصل عليها 123
ثانيا– إظهار فعالية البرنامج المقترح 125
المطلب الثاني : دراسة حساسية نتائج البرنامج الأولي 129
أولا- دراسة حساسية عوامل دالة الهدف 129
ثانيا– دراسة حساسية الطرف الثاني للقيود 130
المطلب الثالث : دراسة وتحليل حساسية نتائج البرنامج الثانوي 132
أولا- التفسير الإقتصادي لنتائج النموذج المقابل 132
ثانيا– تحليل حساسية البرنامج الثانوي 133
خلاصة الفصل 135
الخاتمة 137
المراجع والمصادر 142
الملاحق 150

تمهيـــد :

تعتبر المؤسسات الصغيرة والمتوسطة القاعدة الأساسية في عملية التنمية الإقتصادية والاجتماعية، وذلك لما تحققه من مردود إقتصادي كبير على مستوى كافة القطاعات الإنتاجية داخل الإقتصاد الوطني، حيث تلعب دورا رائدا في توسيع القاعدة الإقتصادية وفي تحقيق التكامل الإقتصادي بين كافة القطاعات، كمـــا تســـاهم بشكل كبير في إيجاد فرص عمل جديدة، بالإضافة إلى التأثير الفعال الذي تقوم به إدارة الإنتاج في تحســـين مستوى المؤشرات الإقتصادية الخاصة بمجال الإنتاج والأفراد، والتمويل والتسويق **....**وغيره**.**

تقوم هذه المؤسسات بدور رئيس يشمل جميع الأنشطة والمتمثلة في تحديد نوع السلعة، ووضع خطة زمنية للإنتاج ضمن جداول تشغيل معينة وكذا تدابير المدخلات اللازمة من عمل آلات أو خامات أو أفراد، مع وضع معايير وأساليب للأداء تتبعها الإدارة قصد اللجوء إلى أنجع الطرق للإشراف على جميع الوحدات التي تدخل ضمن ممارسة عملية الإنتاج، سواء على الصعيد الخارجي للمؤسسة أو الداخلي، وعليه تطرقنا في هذا الفصل إلى الإدارة الإنتاجية بالمؤسسات الصغيرة والمتوسطة ، قصد وضع خطة محكمة تسمح بســـير عمليـــة الإنتاج بصورة علمية ورشيدة، وباتخاذ قرار سليم**.** ولقد قمنا بتقسيم هذا الفصل إلى ثلاثة مباحث :

المبحث الأول : ماهية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة

المبحث الثاني : الإطار العام لوظيفة إدارة الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة

المبحث الثالث : الإنتاج والإنتاجية في المؤسسات الصناعية

المبحث الأول : ماهية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة

تعتبر المؤسسات الصغيرة والمتوسطة اليوم أحد أهم القطاعات الإقتصادية بالنسبة للكثير من الـــدول، خاصة الدول الصناعية الكبرى، نظرا لما تشكله من أهمية في تعزيز الجانب الإقتصادي، كـــون إقامـــة هـــذه المؤسسات يساعد في تحقيق العديد من الأهداف لأنها المحرك الأساسي للتنميـــة، فهـــي تســـاهم في تحقيـــق الإستخدام الأفضل للموارد المتاحة والناتج الداخلي من خلال الحصول على أكبر قيمـــة مضـــافة، وتغذيـــة المؤسسات الكبرى بالمنتوجات الوسيطية.

المطلب الأول : مفهوم وأهمية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة

أولا : مفهوم المؤسسات الصغيرة والمتوسطة

لا يوجد تعريف دقيق للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة، فالمؤسسات التي تعتبر في الدول المتقدمة صغيرة تعتبرها الدول النامية كبرى، كما يوجد أكثر من تعريف في الدولة الواحدة ، ولقد تبنت الدول مجموعة من المعايير التي قد تساعد في الوصول إلى مفهوم مشترك نسبيا لهذه المؤسسات، ومن هذه المعايير ما هو كمـــي ومنها ما هو نوعي، فالمعايير الكمية تهتم بتصنيف المؤسسات اعتمادا على مجموعة من السمات الكمية الـــتي تبرز الفروقات بين الأحجام المختلفة للمؤسسات مثل : حجم العمالة وقيمة رأس المال ورقم الأعمال ومقدار القيمة المضافة ومجموع الميزانية السنوية، في حين تهتم المعايير النوعية بتصنيف المؤسسات بصورة موضـــوعية إستنادا إلى عناصر التشغيل الرئيسية مثل : المعيار القانوني والمعيار التنظيمي ومعيار الاستقلالية، ومعيار حصتها في السوق، أو معيار التقنية المستخدمة، ويتعدى المعيار النوعي إلى حدود أخرى أكثر تعقيدا. إلا أن غالبيـــة البلدان ركزت على معيار حجم العمالة كمقياس للتمييز بين المؤسسات الصغيرة والمتوسطة والكبيرة، واعتبرته من أكثر المعايير شيوعا نظرا للسهولة التي يمكن بها عمليا قياس حجم العاملين في المؤسسات المختلفة.

بعض التعاريف المختلفة للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة

لقد أدى إختلاف درجة النمو الاقتصادي من دولة لأخرى إلى تبني كل دولة تعريفا خاصا بها معتمدة على الجانب القانوني أو الإداري كما توجد كذالك تعار يف مختلفة خاصة بمجموعات أو هيئات دولية مثل : الاتحاد الأوربي أو اتحاد شعوب جنوب شرق آسيا وسنتطرق إلى جملة من هذه التعاريف لنخلص في الأخير إلى تعريف الجزائر لهذه المؤسسات.

تعريف المشرع الأمريكي :

حسب قانون المؤسسات الصغيرة والمتوسطة لعام 1953 الذي نظم إدارة هذه المؤسسات فإن المؤسسات الصغيرة والمتوسطة هي ذلك النوع من المؤسسات التي يتم إمتلاكها وإدارتها بطريقة مستقلة حيث لا تسيطر على مجال العمل الذي تنشط في نطاقه وقد إعتمد على معياري المبيعات وعدد العاملين، ولتحديد تعريف أكثر تفصيلا فقد حدد القانون هذه المؤسسات كما يلي:[1]

- مؤسسات الخدمات والتجارة بالتجزئة من واحد إلى خمسة مليون دولار كمبيعات سنوية.
- مؤسسات التجارة بالجملة من خمسة إلى خمسة عشر مليون دولار كمبيعات سنوية.
- المؤسسات الصناعية عدد العمال 250 عامل أو أقل.

تعريف المشرع الهندي :

كانت الهند تعتمد في تعريفها للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة على معيار رأس المال المستثمر وعدد العمال بحيث وضعت حد أقصى لا يتجاوز 50 عاملا مما أدى إلى عدم المساعدة في التخفيف من حدة مشكلة البطالة ومن ثم قامت الحكومة سنة 1967 بقصر التعريف على رأس المال وحده وبالتالي أصبحت المؤسسات تعتبر صغيرة أو متوسطة في الهند إذا لم يتجاوز رأس مالها 750 ألف روبية (أو ما يعادل 1.000.000 دولار أمريكي) وبدون وضع حد أقصى لعدد العمال الذين توظفهم المؤسسة[2].

تعريف المشرع الياباني :

اعتمدت اليابان في تعريفها حسب القانون الأساسي حول المؤسسات الصغيرة والمتوسطة لعام 1963 على معياري رأس المال واليد العاملة فهذه المؤسسات لا يتجاوز رأس مالها المستثمر 100 مليون ين ياباني ولا يتجاوز عدد عمالها 300 عامل أما التقسيم حسب القطاعات فنجد:

الجدول رقم (1-1) يوضح معايير اليابان للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة

القطاعات	رأس المال	عدد العمال
المؤسسات المنجمية والتحويلية والنقل وباقي فروع النشاط الصناعي	أقل من 100 مليون ين	300 عامل أو أقل
مؤسسات التجارة بالجملة	أقل من 30 مليون ين	100 عامل أو أقل
مؤسسات التجارة بالتجزئة و الخدمات	أقل من 10 مليون ين	50 عامل أو أقل

Source : Roger-Machart (j), reussir nos PME, Paris, 1991, p 40

[1] لخلف عثمان، **" دور ومكانة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في التنمية الإقتصادية "**، (رسالة ماجستير، جامعة الجزائر، غير منشورة)، الجزائر، 1995/1994، ص. ص 10-11

[2] صفوت عبد السلام عوض الله، **إقتصاديات الصناعات الصغيرة ودورها في تحقي التصنيع والتنمية**، مصر، دار النهضة العربية، 1993، ص 21

تعريف مشرع الاتحاد الأوربي :

وضع الاتحاد الأوربي سنة 1996 تعريف المؤسسات الصغيرة والمتوسطة والذي كان موضوع توصية لكل البلدان الأعضاء، ولكن في 6ماي 2003 قدمت اللجنة الأوروبية اقتراحات تعديليه لتلك المؤسسات والتي دخلت حيز التنفيذ في أول جانفي 2005 والتي يمكن توضيحها من خلال الجدول التالي :

الجدول رقم (1-2) يوضح تعريف الاتحاد الأوربي للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة

المؤسسة	المصغرة	الصغيرة	المتوسطة
عدد العمال	أقل من 10	أقل من 50	أقل من 250
الميزانية السنوية	أقل من 2 مليون أورو لم يكن محدد سابقا	أقل من 10 ملايين أوروا في1996أقل 5 م أورو	أقل من 43 مليون أورو في1996أقل 27 م أورو
رقم الأعمال السنوي	أقل من 2 مليون أورو لم يكن محدد سابقا	أقل من 10 ملايين أوروا في1996أقل 7 م أورو	أقل من 50 مليون أورو في1996أقل 40 م أورو

المصدر : سعيد عمير، تكنولوجيا المعلومات والإتصال : حافز أم عائق أمام تأهيل المؤسسان الصغيرة والمتوسطة، الملتقى الدولي حول متطلبات تأهيل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الدول العربية، الشلف، يومي 17 و18 أفريل ، 2006 ، ص696.

بالإضافة إلى المعايير البقة يضاف معيار الاستقلالية ومعناه أن تكون المؤسسة غير مملوكة ولا يوجد بها حقوق تصويت بنسبة 25% أو أكثر لمؤسسة أخرى أو عدة مؤسسات غير خاضعة لتعريف المؤسسات الصغيرة والمتوسطة.

تعريف المشرع لبلدان جنوب شرق آسيا [3]:

تعتمد بلدان جنوب شرق آسيا في تعريفها للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة على دراسة حديثة حيث قام بروش وهيمتز بتصنيف يعتمد وبصفة أساسية على معيار العمالة وأصبح هذا التصنيف متعرف به بصفة عامة لدى هذه الدول وهذا التصنيف هو :

الجدول رقم(1-3): تصنيف بروتش وهيمتز للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة حسب عدد العمال

المؤسسات	مؤسسة عائلية حرفية	مؤسسة صغيرة	مؤسسة متوسطة	مؤسسة كبيرة
حجم العمالة	من 1 إلى 9	من 10 إلى 49	من 50 إلى 99	من 100 فأكثر

المصدر : صفوت عبد السلام عوض الله، مرجع سابق، ص : 14

[3] لخلف عثمان، مرجع سابق، ص 14

تعريف مشرع هيئة الأمم المتحدة :

تبين هيئة الأمم المتحدة في تقرير لها حول دور المحاسبة في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة أنه لا يوجد تعريف عالمي متفق عليه عموما للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة لذلك إستندت في دراستها تعريف تقريبي لهذه المؤسسات على معيار العمالة والحجم حيث يشكلان عاملا هاما في تحديد الطبيعة الاقتصادية للكيانات التجارية وأوردت التعاريف التالية لأغراض هذه الدراسة [4] :

- **المؤسسات البالغة الصغر :** هي كل عمل تجاري يستخدم ما بين شخص واحد وخمسة أشخاص وتتسم هذه المؤسسة ببساطة أنشطتها إلى حد يسمح بإدارتها مباشرة على أساس العلاقة بين شخص وشخص آخر.

- **المؤسسة الصغيرة :** يقصد بها العمل التجاري الذي يستخدم من ستة إلى 50 شخصا ويكون لهذا العمل غالبا عدد من خطوط النشاط ومن المتصور أن يكون له أكثر من موقع مادي واحد.

- **المؤسسة المتوسطة :** وتعرف على أنها تلك المؤسسة التي تستخدم ما بين 51 و250 عامل ويكاد يكون من المؤكد أن تعمل هذه المؤسسة في أكثر من موقع.

تعريف المشرع الجزائر :

يتلخص تعريف الجزائر للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة في القانون رقم01-18 الصادر في 12 ديسمبر 2001 المتضمن القانون التوجيهي لترقية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة والذي إعتمدت فيه الجزائر على معياري عدد العمال ورقم الأعمال حيث يحتوي هذا القانون في مادته الرابعة على تعريف مجمل للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة " تعرف مهما كانت طبيعتها القانونية بأنها مؤسسة إنتاج السلع والخدمات وتشغل من واحد إلى 250 عاملا# و لا يتجاوز رقم أعمالها السنوي ملياري دينار أو لا يتجاوز مجموع حصيلتها السنوية خمسمائة مليون دينار مع استفاءها لمعيار الاستقلالية## " [5]، ثم تأتي بعد ذلك المواد خمسة، ستة وسبعة منه لتبين الحدود بين هذه المؤسسات فيما بينها.

---

[4] تقرير هيئة الأمم المتحدة ، حول دور المحاسبة في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، ص. ص 6-7

[#] يقصد بالعمال الأجراء بصفة دائمة خلال سنة واحدة.

[##] المؤسسة المستقلة كل مؤسسة لا يمتلك رأس مالها بقدر 25 % فما أكثر من قبل مؤسسة أخرى

[5] الجريدة الرسمية ، القانون التوجيهي لترقية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة رقم 01-18 الصادر عن وزارة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، 2001، العدد 77، المادة 4 ص7

الجدول رقم (1-4) توزيع المؤسسات الصغيرة والمتوسطة حسب التعريف القانوني في الجزائر

المؤسسة	حجم العمالة	رأس المال	مجموع الميزانية
المصغرة	أقل من 10	أقل من 20 مليون دج	أقل من 10 ملايين دج
الصغيرة	من 10 إلى 49	أقل من 200 مليون دج	من 10 إلى 100 مليون دج
المتوسطة	من 50 إلى 250	من 200 مليون دج إلى 2 مليار دج	من 100 إلى 500 مليون دج

المصدر : المواد خمسة، ستة وسبعة من القانون التوجيهي لترقية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة رقم 18/01، ص 7

ثانيا : الأهمية الإقتصادية للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة

ظهر في العقود الأخيرة إتجاها عالميا يرى أن قطاع المؤسسات الصغيرة والمتوسطة هو حجر الزاوية في تحقيق التنمية الإقتصادية في ظل التطورات التي يشهدها المحيط السياسي والاجتماعي، كما تغيرت الكثير من المفاهيم والأسس السابقة لمتطلبات تحقيق القدرة التنافسية في ظل الانفتاح، وزيادة على ذلك تحسنت نظرة الحكومات لهذا القطاع ولاسيما في الدول النامية والمتحولة من خلال دورها الحيوي التي تلعبه في بلدان حديثة التصنيع، ومزاياها في التصدي للمشاكل الإجتماعية كالبطالة والفقر من جهة ومن جهة أخرى في تحقيق التكامل الصناعي، مما جعلها محطة الإيجابيات في ظل الانفتاح وتداعيات العولمة، وتتجلى مظاهر أهميتها في النقاط التالية [6]:

- تعمل على إمتصاص اليد العاملة العاطلة ورفع مستوى المعيشة، وبالتالي تشارك بفعالية في تثبيت الإستقرار الإجتماعي والسياسي ومنه تساهم في تحقيق أهداف التنمية؛
- قريبة من المستهلك وتلبي رغباته بما تمتاز به من صغر حجمها وقدرتها على المرونة والتكيف مع مختلف النشاطات والأوضاع؛
- تمس مع صغر حجمها مختلف الفروع والتخصصات صناعية وزراعية وخدماتية؛
- تستمد أهميتها من سهولة إدارتها وإمكانية توسعها إلى مساهمين جدد، وقدرتها على التكيف والإستمرارية والنمو والتطور؛
- لا تترك بزوالها تأثيرا كبيرا في المجالات الإقتصادية الإجتماعية مقارنة بالأنواع الأخرى من المؤسسات الكبيرة؛
- قادرة على تقديم خدمات ذات أهمية غير عادية لمؤسسات إقتصادية كبيرة أو عملاقة وبل للاقتصاد والمجتمع ككل، خاصة إذا تركز نشاطها في المجالات التكنولوجية التي تعتمد البحث والتطوير؛

[6] تومي ميلود، " **مستلزمات تأهيل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الجزائر** "، **الملتقى الدولي حول متطلبات تأهيل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الدول العربية**، الشلف ، يومي 17 و18 أفريل ، 2006، ص.ص 996 -997

- قادرة على مقاومة الإضطرابات الإقتصادية، بما تمتاز به من مرونة وقدرة على التكيف مع مختلف الأوضاع والتغيرات؛
- قادرة على التطور والنمو المستمر تجسيدا للرغبة الشخصية والفطرية لصاحبها الساعي لتنمية قدراته المادية والمالية، وينعكس هذا الوضع طبعا على العمل والأداء، ومنه توفير أكثر للمعروض من المنتجات وطاب أكثر للقوى العاملة وبالتالي مساهمة أكبر في خدمة أفراد المجتمع من ناحية توفير مناصب شغل ورفع مستوى المعيشة، ونسبة الرفاهية، وتعاظم المنفعة ...

المطلب الثاني : مميزات المؤسسات الصغيرة والمتوسطة

أولا : خصائص ومزايا المؤسسات الصغيرة والمتوسطة

هناك مزايا عديدة للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة بالإضافة إلى أهميتها المباشرة في التنمية الإقتصادية والتي نوجزها فيما يلي [7] :

- عنصر العمل : أغلب المجالات التي تنشط فيها المؤسسات الصغيرة والمتوسطة تتميز بكثافة عنصر العمل، وهو ما يتناسب مع فنون الإنتاج البسيطة خاصة في البلدان التي تفتقر لرؤوس الأموال؛
- تتميز هذه المؤسسات بأن لها القدرة على التفاعل بمرونة وسهولة مع تغيرات الاستثمار، أي التحول إلى إنتاج سلع وخدمات أخرى تتناسب مع متغيرات السوق ومتطلباته، وسهولة الدخول والخروج من السوق لنقص نسبة الأصول الثابتة إلى الأصول الكلية في أغلب الأحيان؛
- إن درجة المخاطرة في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة ليست كبيرة، خاصة مخاطر السوق، فالمؤسسة الكبيرة تتحمل مخاطر كبيرة نظرا لحجم إستثماراتها وحجم حصتها في السوق؛
- إختيار السوق : تتجه المؤسسات الصغيرة والمتوسطة إلى الأسواق الصغيرة والمحدودة والتي تثير إهتمام المؤسسات الكبيرة؛
- لا تتطلب المؤسسات الصغيرة والمتوسطة كوادر إدارية ذات خبرة كبيرة مما ينعكس على تكلفة الإنتاج، كما أن هذه المؤسسات تستعمل طرق تسيير غير معقدة وبسيطة، فرئيس المؤسسة يتدخل في كل ميادين التسيير ويمثل المحور الأساسي في كل القرارات المتعلقة بالتنظيم التسيير وهو ما يعطي للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة مرونة وتسيير بدون تعقيد؛

---

[7] كتوش عاشور، طرشي محمد، **" تنمية وتطوير المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الجزائر "، الملتقى الدولي حول متطلبات تأهيل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الدول العربية**، الشلف ، يومي 17 و18 أفريل ، 2006، ص.ص 1034-1035

- القدرة على جلب المدخرات الصغيرة وإستخدامها بطريقة فعالة تتلاءم وظروف الدول النامية، والقدرة على الإنتشار في كل فروع النشاط الإقتصادي.
- إن صغر حجم هذه المؤسسات يسمح لها بإختيار موقعها بسهولة أكبر من المؤسسات الكبرى، ومنه تستطيع الإنتشار في المناطق الداخلية مقتربة من أسواق يصعب على المؤسسات الكبيرة بلوغها إلا بتكلفة مرتفعة، الأمر الذي يجعل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة أكثر قدرة تنافسية في هذه الأسواق؛
- كما تقوم المؤسسات الصغيرة والمتوسطة بدور مؤثر في دعم ورفع الكفاءات الإنتاجية للمؤسسات الكبيرة؛
- وعن طريق نظام المقاولة من الباطن المنتشرة في العديد من الدول لتخفيض تكاليف الإنتاج وزيادة القيمة المضافة، تصبح الصناعات الصغيرة والمتوسطة مكملة ومغذية ومعتمدة على الصناعات الكبيرة، حيث تقوم بإنتاج العديد من الأجزاء أو السلع نصف مصنعة.بمزايا إقتصادية للمؤسسات الكبيرة؛
- إرتفاع جودة الإنتاج : بالنظر لإعتماد المؤسسات الصغيرة والمتوسطة على مجالات عمل متخصصة ومحددة فإن إنتاجها يتسم في الغالب بالدقة والجودة ، لأن الجودة والدقة هما قرينة التخصص وتركيز العمل؛
- التنظيم : لا تعتمد المؤسسات الصغيرة والمتوسطة على كثافة التنظيم المتسم بالتعقيد البيروقراطي الذي يتطلب مستويات متعددة مثلما نجده في المؤسسات الكبيرة، الذي قد يكون عنصر معرقل للسير الحسن للتنظيم؛
- تعتبر التقنيات المستخدمة في الصناعات الصغيرة والمتوسطة بسيطة وغير مكلفة، إضافة إلى أنها تستخدم موارد وخامات محليا، وهذا ما يناسب حالة الدول النامية بتجنب إرهاق لميزانية العملة الصعبة للدول بإستيراد المواد التقنية ذات التكلفة العالية.

ثانيا : أشكال المؤسسات الصغيرة و المتوسطة

تنقسم المؤسسات الصغيرة و المتوسطة إلى عدة أنواع تختلف أشكالها بإختلاف المعايير المعتمدة في تصنيفها وتتمثل هذه المعايير في [8]:

1 - تصنيف المؤسسات الصغيرة و المتوسطة على أساس توجهها

ويمكن أن نميز بين أشكال المؤسسات حسب التوجه في:

أ- المؤسسات العائلية [9]:

وهي المؤسسات التي تعتبر موضع إقامتها المترل و تنشأ بمساهمة أفراد العائلة وفي أغلب الأحيان يمثلون

[8] عباس حلمي المترلاوي، **القانون التجاري والشركات التجارية، الجزائر** : ديوان المطبوعات الجامعية، ص 7

[9] ناصر دادي عدون، **إقتصاد المؤسسة، الجزائر** : دار المحمدية الأولى، 1998، ص 72

اليد العاملة وتنتج منتجات تقليدية تسوق بكميات محدود، وفي بعض البلدان المتطورة تعتبر المؤسسات العائلية منتجة لأجزاء من السلع لفائدة مصانع موجودة في نفس المنطقة في إطار ما يعرف بالمقاولة الباطنية.

أما في البلدان النامية فإن نسبة كبيرة منها تنتمي إلى قطاع الاقتصاد الذي يرتكز في بعض الفروع كالنسيج و تصنيع الجلود.

ب- **المؤسسات التقليدية :**

تنظيم هذا النوع من المؤسسات يقترب من النوع الأول كون هذه المؤسسات تعتمد على العمل العائلي وتنتج منتجات تقليدية أو قطعا لفائدة مصانع ترتبط به في شكل تعاقد تجاري بالإضافة تتميز هذه المؤسسات بالاستعانة بالعامل الأجير كما أن مكان إقامتها مستقل عن المترل حيث تتخذ ورشة صغيرة مع بقاء اعتمادها على وسائل تقليدية بسيطة .

للإشارة فإن النوعين السابقين من المؤسسات يعتمدان كثافة عمل أكبر في الإنتاج بينما يستخدمان تجهيزات بكميات أقل نسبيا و قليلة التطور من الناحية التكنولوجيا ولهذا فإن التركيب العضوي لرأس المال يكون فيها منخفض سواء من ناحية التسيير أو من ناحية النظام المحاسبي والتسويق ببساطة كبيرة .

2- تصنيف المؤسسات الصغيرة و المتوسطة حسب طبيعة المنتجات

يبدو أن التوزيع القطاعي للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة ثابتا بعض الشيء في معظم الدول

فبصرف النظر عن الحجم النسبي لقطاع هذه المؤسسات إذ نلاحظ أن هناك ميل إلى التركيز في نفس النشاطات و ذلك داخل كل فئة من الفئات التالية :

أ- **مؤسسات إنتاج السلع الاستهلاكية :**

ويرتكز نشاطها في :

- المنتجات الغذائية؛
- تحويل المنتجات الفلاحية؛
- منتجات الجلود والأحذية والنسيج؛
- الورق ومنتجات الخشب ومشتقاته.

وذلك للأسباب التالية :

- صناعة السلع الغذائية تعتمد أساسا على مواد أولية متفرقة المصادر؛
- تصنيع الجلود وصناعة الأحذية تقوم به مؤسسات تستعمل تقنيات إنتاج بسيطة وكثيفة الاستخدام لليد العاملة.

ب- مؤسسات إنتاج السلع الوسيطة :

يجمع هذا النوع كلا من المؤسسات الصغيرة والمتوسطة المختصة في :

- تحويل المعادن؛
- الصناعة الميكانيكية والكهرومترلية؛
- الصناعة الكيماوية والبلاستيك؛
- صناعة مواد البناء, المحاجر والمناجم.

ويعود التركيز على مثل هذه الصناعات باعتبار شدة الطلب المحلي على منتجاتها خاصة فيما يتعلق بمواد البناء.

ج-مؤسسات إنتاج سلع التجهيز :

تتميز هذه الصناعة بأنها تتطلب بالإضافة إلى المعدات والأدوات لتنفيذ إنتاجها إلى التكنولوجيا فهي صناعة ذات كثافة في رأس المال,الأمر الذي ينطبق و خصائص المؤسسات الكبيرة لهذا نرى أن مجال تدخل هذه المؤسسات يكون ضيق, بحيث يشمل بعض الفروع البسيطة ويكون بذلك خاصة في البلدان المصنعة أما البلدان النامية فيقتصر نشاطها على تصليح الآلات خاصة وسائل النقل وأيضا بعض السلع انطلاقا من قطع الغيار المستوردة.

3- تصنيف المؤسسات الصغيرة و المتوسطة على أساس تنظيم العمل :

يمكن أن نميز هنا بين [10] :

- المؤسسات غير مصنعة؛
- المؤسسات المصنعة.

الجدول رقم (1-5): تصنيف المؤسسات الصغيرة و المتوسطة حسب أسلوب تنظيم العمل

الإنتاج العائلي	النظام الحرفي		النظام الصناعي للورشة المترلي			نظام المصنع	
إنتاج مخصص للاستهلاك الذاتي	عمل في المترل	ورشات حرفية	عمل صناعي في المترل	ورشة شبه مستقلة	مصنع صغير	مصنع متوسط	مصنع كبير
1	2	3	4	5	6	7	8

Source: Taley et R.Morse, la petite industrie moderne et le développement, tome1, non année.

[10] لخلف عثمان، مرجع سابق، ص 20

تمثل كل من الفئات واحد، اثنين وثلاثة المؤسسات غير مصنعة التي تجمع بين نظام الإنتاج العـــائلي والنظام الحرفي إذ يعتبر الإنتاج العائلي الموجه للاستهلاك الذاتي أقدم شكل من حيث تنظيم العمل ومع ذلك يبقى يحتفظ بأهميته حتى في الاقتصاديات الحديثة.

أما الإنتاج الحرفي الذي ينشطه الحرفي بصفة إنفرادية أو بإشراك عدد من المساعدين يبقى دائما نشاطا يدويا يصنع بموجبه سلعا ومنتجات حسب إحتياجات الزبائن ونميز هنا بين الإنتاج الحرفي الذي مكان محله هو المترل نفسه والإنتاج الحرفي في الورشات.

أما الفئات من أربعة إلى ثمانية فتمثل المؤسسات الصناعية التي تجمع بين المصانع الصغيرة والمصـــانع الكبيرة, فتقسيم العمل يختلف وكذا تعقيد العمليات الإنتاجية وإستخدام الأساليب الحديثة في التسيير وأيضا من حيث طبيعة السلع المنتجة وإتساع أسواقها.

المطلب الثالث : مكانة م ص م* في الجزائر والمشاكل والتحديات التي تواجهها

أولا : دور ومكانة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الجزائر [11]

تلعب المؤسسات الصغيرة والمتوسطة دورا هاما في النمو الإقتصادي ، ولهذا فهي تلعب دورا هاما في نمو الاقتصاد الوطني ومن هنا برزت أهميتها الإقتصادية :

1. مساهمة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الإستثمار :

خلال سنة 2005 تم تسجيل 1.159 مشروع جديد من بينها 1.138 مسجلة لحساب القطاع الخاص وخمسة عشر للقطاع العام، أما المشاريع المشتركة فهي تعادل ستة مشاريع أي ما نسبته0,5% فقط وهذا ما يفسر غياب المشاريع المشتركة بين القطاعين، ونلاحظ أنه كلما زادت المشاريع كلما أدى ذلك إلى تطور الاقتصاد لأي بلد لأن هذه المشاريع تساعد من تقليل نسبة البطالة وبالتالي إرتفاع القـــدرة المعيشـــية للمواطن، وهذا ما يؤدي لنقص المشاكل الاجتماعية، ويمكننا إبرازها في الجدول التالي :

* نرمز للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة بالرمز (م ص م)

[11] بابا عبد القادر، **" مقومات المؤسسات الصغيرة والمتوسطة ومعوقاتها في الجزائر "، الملتقى الدولي حول متطلبات تأهيل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الدول العربية**، الشلف ، يومي 17 و18 أفريل ، 2006، ص. ص 149-150

الجدول رقم (1-6) حصيلة المشاريع المصرح بها حسب الشكل القانوني

قطاع النشاط	عدد المشاريع	%	المبلغ مليون دج	%	عدد العمال	%
الخاص	1.138	98,19	142.294	50,30	42.924	90,84
العام	15	1,29	131.525	46,49	4.044	8,56
المشترك	6	0,52	9.065	3,20	285	0,60
المجموع	1.159	100	282.884	100	4.723	100

المصدر : وكالة ترقية ومتابعة الإستثمار

2. دور ومساهمة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في توفير مناصب الشغل :

إن سياسة الإصلاحات التي قامت بها الجزائر منذ عدة سنوات تبرهن وبشدة تخلي الدولة عن الإنتاج والنشاط الإقتصادي، وبالتالي فإن ذلك سيؤدي لا محالة إلى تقليص العمالة خاصة مع سياسات الإنفتاح والخوصصة والشراكة ، وقد أوكلت الدولة مهمة توفير مناصب الشغل إلى المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الخاصة أكثر منها في العامة تقرير المقدم من طرف وكالة دعم وترقية الاستثمار 2005/06/30 هناك أكثر من 1.159 مشروع أي ما يعادل 98,19 % منها تابعة للقطاع الخاص، وهذه تساهم في تشغيل نحو 42.924 عامل بينما القطاع العام لا يساهم إلا في تشغيل 4.044عامل فقط. فنلاحظ أن المؤسسات الصغيرة والمتوسطة تساهم في خلق مناصب عمل، وبالتالي الحد من البطالة التي استفحلت في العديد من الدول وخاصة الدول النامية منها، وتبقى هذه المؤسسات ملاذا للعديد من الأفراد الذين يبحثون عن الشغل.

الجدول رقم (1-7) تطور التشغيل بين السنوات 2004 - 2005

نوعية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة		2004	2005	الزيادة	%
المؤسسات الخاصة	الأجراء	592.758	642.987	50.229	8,47
	أرباب العمل	225.449	245.842	20.393	9,04
المؤسسات العامة		71.826	76.283	4.457	6,20
المجموع		890.033	965.112	75.079	8,44

المصدر : نشرية المعلومات الإقتصادية، وزارة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة بيان رقم08 .2005

3. مساهمة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في رفع مستوى الدخل ومعيشة الأفراد :

الجزائر كغيرها من البلدان العالم الثالث تعاني من الفقر والحرمان وكذا انخفاض مستوى معيشة الأفراد ، ويرجع ذلك إلى طبيعة المرحلة الإنتقالية التي يعيشها الإقتصاد الوطني من وضعه السابق فمازالت بقايا النظام السابق مسيطرة على الوضع، إلا أن المؤسسات الصغيرة والمتوسطة تعمل على إمتصاص البطالة،

وكذلك إذا كانت الأجور مرتفعة هذا يؤدي إلى رفع مستوى معيشة الأفراد وبالتالي الوصول إلى الرفاهية الاجتماعية، وما يتبع ذلك من الإستقرار الإجتماعي الذي يؤدي إلى انخفاض الآفات الاجتماعية، ومن ثم يظهر الدور المهم والإيجابي للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة في رفع مستوى معيشة الأفراد.

4. مساهمة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في ترقية وتحرير العمل والفكر الحر :

إن الوضع السابق أدى إلى تفشي البيروقراطية وخلق المبادرات الفردية، ونظرا لسيطرة الدولة على جميع الإقتصاد، فانتقال الجزائر إلى إقتصاد أكثر تحررا وانفتاحا أدى إلى ظهور إبداعات وابتكارات جديدة كما أدى هذا إلى تجسيد الأفكار الكامنة وتحويلها إلى إنتاج ملموس،وضمن هذا الإطار تسعى المؤسسات الصغيرة والمتوسطة لتحقيق إنجازات وإبداعات خاصة عند توفير الدعم والعناية لها، ونلاحظ البداية لتحقيق ذلك وخير دليل المشاريع التي بدأت تظهر في الميدان.

5. مساهمة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الناتج المحلي الخام PIB :

يمكن ملاحظة مساهمة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الإقتصاد الوطني أنها ترتفع من سنة إلى أخرى، وهذا ما يفسر التطور الذي وصلت إليه المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في السنوات الأخيرة ففي سنة 2000 كانت قيمة المساهمة 1.814,6 مليون دينار وفي سنة 2003 وصلت إلى 2.434,8 مليون دينار.

الجدول رقم (1-8) تطور المنتوج الخام خارج المحروقات حسب الطابع القانوني (2000– 2004)

الوحدة : مليون دينار جزائري

	2000		2001		2002		2003		2004	
النشاط القانوني	القيمة	%	القيمة	%	القيمة	%	القيمة	%	القيمة	%
ق.ع في PIB	457,8	25,2	481,5	23,6	505	23,1	550,6	22,6	598,65	21,8
ق.خ في PIB	1.356,8	74,8	1.560,2	76,4	1.679,1	76,9	1.884,2	77,4	2.146,75	78,2
المجموع PIB	1.814,6	100	2.041,7	100	2.184,1	100	2.434,8	100	2.745,4	100

المصدر : الديوان الوطني للإحصائيات

نلاحظ من خلال الجدول أن القطاع الخاص يساهم بنسبة أكثر من القطاع العام في الناتج الخام المحلي، كما أن نسبة القطاع الخاص في تزايد من سنة إلى أخرى بحيث وصل في سنة 2004 إلى 78,2 %

وهي أكبر نسبة للمساهمة بالنسبة لهذا القطاع الذي شهد تطورا كبيرا في الفترة الأخيرة نتيجة الإصلاحات الإقتصادية في البلاد، وكذا القوانين الجديدة الخاصة بالمستثمرين الخواص والتي لا تفرق بين القطاع العام والخاص، أما القطاع العام فنسبة مشاركته تقل من سنة لأخرى نتيجة المشاكل الكبيرة التي يعاني منها من البيروقراطية وكذا الديون المتراكمة عليه بالإضافة إلى خوصصة معظم الشركات العامة وتحويلها إلى شركات خاصة.

6. دور ومساهمة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في التجارة الخارجية :

إن عدد المعاملات للقطاع الخاص في التجارة الخارجية تقارب28.752معاملة(عملية استيراد وتصدير)، كما أن القيمة العامة للواردات الجزائرية في التبادلات التجارية خلال عام 2005 وصلت إلى 20,4 مليار دولار أي ما يعادل 76,32% من قيمة التبادلات العامة وذلك بزيادة تقدر ب 9,48% مقارنة مع عام 2004، أما فيما يخص مساهمة القطاع الخاص في التصدير فقد قدرت قيمته خارج المحروقات خلال عام 2005 ب 907 مليون دولار وذلك بزيادة قيمتها 16,13% مقارنة مع عام 2004.

جدول رقم(1-9) توزيع المستوردين حسب الإطار القانوني

	العدد	القيمة بالدولار	%
المتعاملين في القطاع الخاص	28.752	15.298	76,32
المتعاملين في القطاع العام	1.020	4.746	23,68
المجموع	29.772	20.044	100

المصدر : المركز الوطني للمعلومات الإحصائية الجمركية 2005 (CNIS)

7. مساهمة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في القيمة المضافة :

تلعب المؤسسات الصغيرة والمتوسطة دورا كبيرا في خلق قيمة مضافة، فقد ساهم القطاع الخاص بنسبة أكبر بكثير من القطاع العام كما أن مساهمة هذا الأخير تتناقص من سنة إلى أخرى عكس القطاع الخاص الذي ترتفع فيه نسب المساهمة من سنة إلى أخرى بحيث وصلت في سنة 2004 حوالي 85,53%.

جدول رقم (1-10) تطور القيمة المضافة خلال الفترة (2001 - 2004)

القطاع	سنة 2001		سنة 2002		سنة 2003		سنة 2004	
	القيمة م	%	القيمة م	%	القيمة م	%	القيمة م	%
الخاص	1.473,74	84,57	1.585,3	84,68	1.784,49	85,1	2.038,83	85,54
العام	268,98	15,43	186,79	15,32	312,47	14,9	344,89	14,46
المجموع	1.742,72	100	1.872,09	100	2.096,96	100	2.383,72	100

المصدر : الديوان الوطني للإحصاء (ONS)

ثانيا : المشاكل والتحديات التي تواجه م ص م

على الرغم من أهمية دور المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الاقتصاد، والإهتمام الذي توليه مختلف القطاعات لهذه المؤسسات في الجزائر، إلا أنها لا زالت تواجه العديد من المعوقات التي فرض طريقتها وتعرقل مسيرتها نحو التطور والتنمية، ويمكن تلخيص هذه المعوقات والمشاكل فيما يلي [12] :

1. الصعوبات الإدارية :

إن المحيط الإداري للمؤسسة الصغيرة والمتوسطة ليس ملائما لنموها وبالتالي لتطورها، ويعود ذلك أساسا إلى بطئ وتعقيد الإجراءات الإدارية، فمثلا تستغرق مدة قيد المؤسسة الصغيرة والمتوسطة في السجل التجاري وقتا طويلا، كما أن عدد الوثائق المطلوبة لإجراءات هذا القيد قد تتعدى 18 وثيقة.

2. الصعوبات المرتبطة بالتمويل :

يعتبر مشكل التمويل من أكبر المشاكل التي تعاني منها المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الجزائر، وهذا بسبب قلة الإمكانيات المالية المتوفرة لدى هذه المؤسسات، فالعلاقة بين البنك والمؤسسات الصغيرة والمتوسطة يطبعها إنعدام الثقة بين الطرفين، فالبنوك تعتبر تمويل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة عملية فيها مخاطرة كبيرة، كون أغلب المؤسسات لا تتوفر على أصول عقارية يمكن أن تقدمها كضمان للقرض، وبهذا أنشأت الدولة صندوقا لضامن القروض للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة إلا أن حركية هذا الصندوق لازلت غير فعالة.

3. الصعوبات المرتبطة بالعقار :

من المشاكل التي أصبح يعاني منها المستثمر في الجزائر الحصول على قطعة أرض لإقامة مشروع، ولهذا غالبا ما يلجأ المستثمر إلى تحويل مسكنه إلى ورشة عمل أو مصنع صغير، كما أن عدم إمكانية حصول المستثمر على عقد ملكية العقار من الأسباب الرئيسية التي تحويل دون حصوله على القروض اللازمة من البنوك.

4. الصعوبات المرتبطة بالجباية :

فبالرغم من الإجراءات التي اتخذت من أجل تحقيق الأعباء الجبائية على المؤسسات الصغيرة والمتوسطة فما زال المستثمر في هذا القطاع يعاني من إرتفاع نسبة الضرائب على الأرباح ومن الإشتراكات المفروضة على أرباب الأعمال .

5. الصعوبات الجمركية :

يتصف تعامل مصالح الجمارك مع المستثمرين بالبط ء والتعقيد مما يجعل الكثير من السلع المستوردة من

---

[12] فنات فوزي، عمراني عبد النور قمار، **" المؤسسات الصغيرة والمتوسطة كاختيار إستراتيجي للتنمية الإقتصادية في الجزائر "، الملتقى الدولي حول متطلبات تأهيل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الدول العربية**، الشلف ، يومي 17 و18 أفريل ، 2006، ص. ص791-792

الخارج حبيسة الموانئ والحاويات لعدة شهور، مما ينعكس سلبا على مردود المؤسسات الصغيرة والمتوسطة وخاصة بالنسبة لتلك التي تحتاج إلى مواد أولية مستورة لا توجد بالسوق الداخلي.

6. الصعوبات المرتبطة بالتسيير :

لا يزال أغلب مسيري المؤسسات الصغيرة والمتوسطة يفتقرون إلى أبسط قواعد التسيير خاصة للعمليات الإنتاجية وهذا ما يؤثر سلبا على القدرة التنافسية للمؤسسة، ومن بين المشاكل التي يمكن أن تقع داخل المؤسسة وعلى المسيري أن يولي لها شيء من الاهتمام في مجال إدارة الإنتاج لنجاح عملية التخطيط الإنتاج وهي[13] :

- مشاكل نقص المعلومات :

يتمثل هذا المشكل بصفة عامة على مستوى الإدارة أو إدارة الإنتاج في نقص المعلومات عن أسواق الموارد والسلع ومستلزمات الإنتاج، وكذلك نقص المعلومات لدى أصحاب المؤسسات أو مديريها حيال الكثير من القوانين والقرارات الحكومية، كقوانين تسجيل المؤسسات في التحفيزات الجبائية، التأمينات الاجتماعية، قوانين العمل وغيرها ....

- مشاكل التسويق :

وهي متمثلة في عدم إهتمام أصحاب المؤسسات الصغيرة والمتوسطة بدراسة السوق لتصريف المنتوجات، وذلك لنقص الكفاءة والقدرات التسويقية جراء نقص الخبرات والمؤهلات لدى العاملين، وعدم وجود معرفة أو خبرة بالمفهوم الحقيقي للتسويق وحصر هذا المفهوم بأعمال البيع والتوزيع.

- غياب سياسة تكوين اليد العاملة :

تتمثل غياب سياسة تكوين المسيرين والعاملين في المؤسسات الخاصة، في نقص مراكز التكوين والتأهيل المتخصصة، وفي تكوين العمال والمسيرين، وهذا ما يشكل عائقا كبيرا أمام تطوير وتنمية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الجزائر، وهذا ينعكس سلبا على إنتاجية هذه المؤسسات.

أما فيما يخص التحديات التي تواجه المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في عصر العولمة يمكن تلخيصها فيما يلي[14] :

- **ثورة المعلومات :**

يتميز النظام الإقتصادي العالمي الجديد بوجود ما يطلق عليه باسم الثورة الصناعية الثالثة، والتي تمثل ثورة علمية في المعلومات، و لفقد أصبحت تمثل الأساس المادي للنظام الإقتصادي الجديد، إذ أنها تلعب دورا

---

[13] بابا عبد القادر، مرجع سابق، ص 153

[14] برودي نعيمة، **" التحديات التي تواجه المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الدول العربية ومتطلبات التكيف مع المستجدات العالمية "، الملتقى الدولي حول متطلبات تأهيل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الدول العربية**، الشلف ، يومي 17 و18 أفريل ، 2006، ص. ص117 -118

محوريا في تشكيله ومحرك التغيير في جميع أجزائه، والدلالة التي تعكسها مخرجات ثورة المعلومات بالنسبة لأسواق العالم هو تقارب هذه الأسواق بشكل كبير، وتغيير شكل الملكيات، وتشجيع الاندماجات بين الشركات الصغيرة في محاولة منها للإستجابة لمتطلبات البيئة العالمية، والتي من أهميتها الإنتاج المتخصص بالحجم الكبير لتحقيق ما يطلق عليه بوفورات الحجم ، ومن ثم تخفيض التكلفة وزيادة المقدرة التنافسية على المستوى العالمي.

- **التطور التكنولوجي :**

لقد أدى التطور التكنولوجي إلى تسهيل عمليات الانتقال بين الدول وسرعة أداء المعاملات الإقتصادية الدولية سواء التجارية أو المالية، كما أدى إلى تجاوز الحدود السياسية للدول، واتساع الأسواق بصورة جعلت المنتوجات تأخذ الصفة العالمية، كما أدى إلى تشابه أنماط الإستهلاك في العالم بين شعوب مختلفة الثقافات، وهذه التطورات هي نتاج حقيقي بما يعرف بالثورة الصناعية الثالثة.

- **عالمية الإتصال :**

لقد أدى التقدم الفني في مجال الإتصال والمواصلات، وتبادل المعلومات والتقنيات الحديثة، والفضائيات إلى طي المسافات هذا ما جعل العالم فرية صغيرة تلاشت فيها المسافات جغرافيا وحضاريا، وأصبحت الشركات والمؤسسات تعمل في بيئة عالمية شديدة التنافس، فالمنتج الذي يظهر في دولة ما نجده وفي نفس اللحظة يطرح في جميع أسواق دول العالم سواء من خلال الفضائيات والأقمار الصناعية، أو من خلال شبكات الإنترنيت.

- **عالمية التجارة :**

سعت دول العالم إلى توسع دائرة التجارة الدولية وجعلها عالمية من خلال إنشاء العلاقات العامة للتجارة والتعريفة الجمركية والتي حلت محلها منظمة التجارة العالمية في سنة 1995 والتي تهدف إلى تحرير التجارة العالمية.

- **عالمية الجودة :**

ترتب عن إزدياد المنافسة العالمية ظهور ما يعرف بمتطلبات الجودة، وذلك من أجل تهذيب التجارة العالمية على نحو يحافظ على إرتقاء مستوى ما يتداول فيها، وبنشوء الجودة العالمية أصبحت كل الشهادات الجودة ممنوحة من منظمات عالمية لتوحيد القياس، بمثابة جواز مرور دولي للتجارة العالمية، وبالتالي أصبح بمقدور الدول الأعضاء في المنظمة أن تحد من دخول السلع والخدمات المتدنية الجودة إلى أسواقها دون أن يتعارض ذلك مع وثيقة المنظمة.

- **الخصخصة :**

والتي تعني أن الإيطار العام لمسيرة الإقتصاد العالمي في القرن الواحد والعشرين هو نظام شبه واحد قائم على آليات السوق وفعاليات جهاز السعر وتفاعل قوى العرض والطلب.

● **زيادة التكتلات الإقتصادية والإتجاه نحو الإندماج والإستحواذ :**

تميزت الساحة العالمية بتوجه العديد من الدول للدخول في اتفاقيات إقتصادية وتكتلات لزيادة القوة التنافسية لهذه الدول، فالسوق الأوروبية الموحدة وبدء قيامها أغرى العديد من الدول للدخول في تكتلات لمواجهة الكيانات الإقتصادية الجديدة، كما تميز عالم الأعمال بزيادة التركيز على الإندماج أو الإستحواذ والتحالف، وقد يعكس هذا الإتجاه الرغبة في زيادة الموقف التنافسي للشركات عن طريق تجميع الموارد وزيادة الفعالية والوصول إلى إقتصاديات الحجم المناسب.

المبحث الثاني : الإطار العام لوظيفة إدارة الإنتاج في م ص م

تحتل وظيفة إدارة الإنتاج أهمية خاصة و ذلك من خلال الاستخدام الكفوء للموارد البشرية والمادية والمعلوماتية المتاحة، فهي تمثل العمل الرئيس لتحقيق أهداف المؤسسات الاقتصادية والاجتماعية للمشاريع الإنتاجية والخدماتية بشكل خاص والحرص على الوفاء بطلبات المستهلك من جهة أخرى وما ينتج عنه من جودة السلعة أو الخدمة المقدمة في أقل وقت وتكلفة ممكنة.

المطلب الأول : مفهوم و أهمية إدارة الإنتاج في م ص م

أولا : مفهوم إدارة الإنتاج

تطور مفهوم إدارة الإنتاج عبر التاريخ ليصل هذا المصطلح الذي استخدم خلال أوائل القرن العشرين، وقد ركز هذا الأخير على تطوير العمليات الإنتاجية والعناصر المستخدمة في إنتاج السلع و الخدمات في المجتمعات الصناعية والتي طبقت خلال هذه الفترة مبادئ الطريقة العملية (فريديك تايلور) التي تعتمد على الأساليب الإحصائية و الكمية [15]، و يمكن تعريف إدارة الإنتاج على :

- **" هي مجموعة الأنشطة الإدارية اللازمة لتصميم و تشغيل و الرقابة على العملية التحويلية" [16].**
- **" هي السياسة المتعلقة بصنع القرار الإداري في مجال وظيفة إدارة الإنتاج. وتعني الفعاليات المتعلقة بالحصول على عوامل الإنتاج و إستخدامها لغرض صناعة بضاعة أو تقديم خدمة معينة "[17].**

---

[15] نجم عبود نجم، **إدارة العمليات النظم والأساليب والاتجاهات الحديثة**، الجزء الثاني، المملكة العربية السعودية، الرياض : مركز البحوث معهد الإدارة العامة، 2001، ص.ص 12-13

[16] محمد توفيق ماضي، **إدارة الإنتاج والعمليات**، مصر، الإسكندرية : الدار الجامعية للنشر والتوزيع، 1999، ص 14

[17] خضير كاظم محمود، هايل يعقوب فاخوري، **إدارة الإنتاج والعمليات**، الطبعة الأولى، عمان : دار الصفاء للنشر والتوزيع، 2001، ص22

ومن خلال التعاريف السابقة نلاحظ أن إدارة الإنتاج :

- أنها عملية صنع القرارات المتعلقة بتصميم نظام العمليات و تشغليها لتحقيق الأهداف.

- أنها عملية التوجيه و السيطرة على نظام العمليات في ظروف البيئة الداخلية والخارجية لتحقيق هدف معين.

- أنها عملية التخطيط و التنظيم للعمليات (سواء كانت إنتاجية أو خدماتية) و الرقابة عليها لتحقيق أهداف المؤسسة، والتي ترتكز على ثلاثة مداخل هي : مدخل الوظائف، مدخل القرارات، مدخل النظم، والتي من خلالها ترقى المؤسسات الصغيرة والمتوسطة إلى جانبين أساسين هما :

1- التكامل بين المداخل لإعطاء مرونة عالية للإدارة؛

2- كونها وظيفة استراتيجية تتعلق بالتصميم والتشغيل وفق منظور إستراتيجي.

ثانيا : أهمية إدارة الإنتاج في م ص م

من المهم جدا الحديث عن أهمية إدارة الإنتاج في م ص م نظرا لما شهدته من تطور كبير عبر مراحل عديدة سمح لها من أخذ مكانة مرموقة لما تقدمه من فضائل على المستوى الدولي، وتنبع أهمية إدارة الإنتاج من أنها [18]:

- وظيفة أساسية في المنشأة تهتم بإنتاج السلع و الخدمات عبر عناصر الإنتاج المتاحة؛
- تقديم أعلى كفاءة و أفضل استخدام للمستهلك؛
- محاولة تخفيف من آثار العوائق و العقبات إلى أدنى درجة ممكنة؛
- **" مصدرا مهما من مصادر الميزة التنافسية في الشركات الحديثة في ظل المنافسة المتزايدة في السوق"**[19]؛
- إحدى الوظائف الأساسية ذات العلاقة لاستخدام و تحسين الموارد.

المطلب الثاني : خصائص و أهداف إدارة الإنتاج في م ص م

أولا : خصائص إدارة الإنتاج في م ص م

مع التطور الذي يشهده الاقتصاد على المستوى الإداري تتزايد القوى التنافسية في الأنظمة والأساليب والطرق في الإنتاج و الخدمات مما يسمح للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة بالاهتمام أكثر بإدارة الإنتاج التي تتميز بما يلي [20] :

---

[18] خضير كاظم محمود، هايل يعقوب فاخوري، مرجع سابق، ص : 24

[19] نجم عبود نجم، مرجع سابق، ص : 52

1- تطبيق الأسلوب العلمي : و كان ذلك على يد " فريدريك تايلور " F.w Taylor" الـذي أسـهم في التطور الفكري لإدارة الإنتاج عن طريق الأسلوب العلمي.

2- إعتماد التخصيص الإنتاجي أو الخدمي : لقد أدت ظاهرة التخصص في مجالات معينة بتخفيض واضح في تكاليف الإنتاج وتحسين جودة المنتجات، كما رافق ذلك تخصيصا واضحا في مجـال الوظـائف الإداريـة والتنظيمية في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة المختلفة.

3- التوسع باستخدام الآلات و التكنولوجيا الحديثة : لقد استهدفت المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الصناعية عموما وحتى الخدماتية إدخال المكننة في عملياتها الإدارية، مما سمح بظهور الإنتاج الكبير هادفة مـن خلالـه بإستبدال القوى العاملة بالآلات و الأجهزة بغرض تقليص التكاليف الناجحة عن الجهود البشرية وتوجيههـا نحو الإبداع و الإبتكار و تحسين الأداء الإنتاجي.

4- إستخدام بحوث العمليات : خلال الحرب العالمية الثانية بدأ إستخدام أسلوب بحوث العلميات والذي يبنى على ثلاثة أسس مهمة :

- تحويل المشكلة الإدارية و التنظيمية إلى مجموعة من المعادلات الرياضية؛
- إمكانية إتخاذ القرار الإداري من قبل أفراد ليسو إداريين وذلك بالاعتماد على الجوانب الكمية؛
- خلق مبدأ التعاون و المشورة بين مختلف الأنظمة لحل المشاكل الإدارية .

5- **"عامل من عوامل النجاح في السوق و ذلك لتحقيق أبعاد الأداء التنافسـي المتملـة في الجـودة والتكلفة، الاعتمادية والمرونة "** [21] .

6- تألية إدارة الإنتاج : شهدت الفترة الأخيرة تطور مذهل في مجال المعلوماتية فقد أصبحت ملاذا لكل مجال حيوي و أسلوبا يمكن الاعتماد عليه لحل الكثير من المشاكل التي تواجه إدارة الإنتاج بصفة خاصة فقد أصبح استخدام الكمبيوتر في عملية الجدولة والرقابة على المخزون و تصميم المنتج و تخطيط الطاقة و غيرها مـن الوظائف، و ذلك عن طريق البرامج الجاهزة.

ثانيا : أهداف إدارة الإنتاج في م ص م

تطمح المؤسسات الصغيرة والمتوسطة دوما إلى تجسيد مخططها الإنتاجي وذلك من أفضـل الحلـول لمشاكلها، و تحقيق هدفها الرئيس وهو محاولة البقاء والإستمرار في ظل الظروف العامـة لمحيطهـا، وهـذه الأهداف تبين مدى ضرورة التنسيق وبذل الجهود لإنجاح المؤسسة ككل وهي :

1. تطوير المنتوجات :

[20] Scolder .R , Operation Management decision making in the operation fonction , Mc Graw hill new York 1981 , p 93

[21] نجم عبود نجم، مرجع سابق، ص : 52

تتصل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في نشاطها العادي بشكل متواصل بالسوق والمستهلك، سواء بواسطة وظيفة التسويق أو بواسطة نظام المعلومات التسيير الذي من خلاله تجمع مختلف ما يرتبط بصدى المنتوجات ودرجة تقبلها من طرف المستهلك، ومتطلبات هذا الأخير في التحسين أو التغيير في المواصفات الشكلية أو الخصائص المادية. وتختلف درجة تطوير وتحسين المنتوج في درجة عمقها ومدة تنفيذها والأموال الضرورية لها، وتمر عملية إختيار تقنية أو تطوير المنتوج بهذا العمق بعدد من المراحل إبتداء من جمع الأفكار حول المنتوج أو التغيرات الجديدة إلى غاية إدخاله إلى السوق وإقتراحها على المستهلك والتي تعد من أصعب المراحل.

2. تطوير طرق الإنتاج :

ترتبط تكنولوجيا المنتوج إلى حد بعيد بتكنولوجيا طريقة الإنتاج، ولهذا فعادة تترافقان، إلا أنه قد تتغير طريقة الإنتاج بدون تغيير المنتوج، بإدخال تحسينات على جهاز الإنتاج وكذا خط الإنتاج من خلال دراسة سلسلة الإنتاج والوقت الذي يستغرق في كل مرحلة أو دورة، ودراسة الحركات التي يقوم بها كل عامل حتى يتسنى حذف الحركات والوقت غير المبرر واستعماله في مجالات أخرى، وكذلك إعادة النظر في ترتيب الآلات والمناصب في الورشات من أجل رفع كفاءة أدائها.

3. زيادة الإنتاج :

إن زيادة الإنتاج هدف من الأهداف التي يراها البعض أوتوماتيكية، أو يتم العمل من أجل تحقيقها بشكل آلي، إلا أنها في الواقع ترتبط بشكل مباشر بالإستراتيجية العامة للمؤسسة فيما يتعلق بالمنافسة ونصيب السوق، وبالإستراتيجية الفرعية الخاصة بالإنتاج والبيع، حيث أن الإنتاج مرتبط بالبيع وببرامج المبيعات نحو الأمام، ومرتبطة ببرامج التمويل من الخلف، وبطاقات الإنتاج في المؤسسة، وهذه كلها تخضع إلى تنسيق ودراسة وتخطيط دقيق لنجاحه وتحقيق أهدافه مثل الإستيلاء على جزء جديد من السوق، أو التأثير على منافس معين في سوق لمنطقة معينة في وقت معين، أو قد يكون الهدف رفع الإنتاج لتحسين المردودية برفع الإنتاجية.

4. تحسين أداء العمال :

من أجل تحسين أداء العمال (تحقيق أحسن إنتاج بنفس المواد، أو تحقيق نفس الإنتاج بأقل موارد)، هناك طرق عديد للتأثير على رغباتهم بحوافز مادية كالزيادة في الأجور، أو تحديد مكافآت دورية، أو بحوافز معنوية مثل الترقية، والإتصال بشكل أحسن وإعطاء إهتمام أكثر بالعمال، أو مناقشتهم في مواضيع تهم المؤسسة وتهمهم، وكلها تسمح بزيادة رغبتهم في النشاط، كما يمكن تحسين الأداء بالتدريب وإعادة التكوين للعمال والإطارات، بالإضافة إلى توفير ظروف إجتماعية ومادية ملائمة.

المطلب الثالث : وظائف إدارة الإنتاج في م ص م

أولا : تخطيط وتنظيم ورقابة الإنتاج

إن هناك العديد من المهام المخولة لإدارة الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة ولكن يمكننا الارتكاز على ثلاثة عناصر أساسية وهي :

1.تخطيط الإنتاج :

ويعني القيام بتحديد الكميات المطلوب إنتاجها من كل منتج خلال الفترة القادمة سواء كانت يوما أو أسبوعا أو شهرا، أي القيام بالتنبؤ لوضع خطة لجميع خطوات تتابع العملية الإنتاجية بالطريقة التي يمكن لها تحقيق الأهداف الإنتاجية، ولتحقيق هذه الأخيرة نجد أن تخطيط الإنتاج يحدد المتطلبات الرئيسية من إمكانيات الإنتاجية التي تقوم مباشرة بإنتاج هذه الكمية، وسوف نتطرق إليه في الفصل القادم بشيء من التفصيل.

2.تنظيم الإنتاج :

ويقصد بتنظيم الإنتاج تجميع الأنشطة اللازمة لتحويل المدخلات إلى مخرجات ووضعها في جزء من الهيكل التنظيمي في صورة إدارة أو وحدة أو قسم يتكامل مع بقية الأجزاء، ويتمثل دور التنظيم في " تحديد البنية الهيكلية والمهام المطلوب تأديتها والمواصفات المرتبطة بها " [22]، وتحديد العلاقات الرأسية والأفقية بين الأقسام والإدارات والأفراد، ورسم خطوط السلطة وقنوات الإتصال، حتى يناسب العمل في دورته المستمرة من المدخلات إلى المخرجات بأكبر قدر ممكن من الكفاءة والفعالية.

ونشير بأن تنظيم إدارة الإنتاج يتسم بمجموعة من المزايا منها : إقامة العمل على أساس موضوعي، والتقليل من التصرفات العشوائية وغير المتوقعة، ويقلل كذلك من الإحتكاك والتنازع والتضارب في الاختصاصات، وبناء على ذلك يتحقق التعاون والإنسجام بين الأفراد والجماعات وتوجيه جهودهم في إتجاه واحد ، بالإضافة إلى الإستغلال الأمثل للإمكانيات المتاحة والحصول على أقصى طاقة إنتاجية.

3.الرقابة على الإنتاج :

تعتبر رقابة الإنتاج ضرورية للتأكد من أن الأهداف المحددة في خطة الإنتاج تحققت، ويمكن أن ينظر إليها كجهد يهدف إلى إعلام الإدارة بشكل دائم بالمطابقة، أو فقدان المطابقة للمخططات، والأهداف، والسياسات، ولكن مع زيادة المنافسة بين المؤسسات يتحتم على الأخيرة المحافظة على مكانتها في السوق لمواجهة التغيرات الطارئة، كإقتصاد السوق، العولمة والمنافسات الشديدة، وعليها أيضا الإهتمام بكمية الإنتاج، نوعيته وتكلفته بالرقابة المادية.

---

[22] محمد رفيق الطيب، **مدخل التسيير أساسيات وظائف تقنيات**، الجزء الثاني، الجزائر : ديوان المطبوعات الجامعية، 1995، ص 79

ثانيا : علاقة وظيفة الإنتاج بوظائف المؤسسة الأخرى

إن وظيفة الإنتاج لها علاقة وطيدة مع باقي الوظائف الأخرى داخل المؤسسة، وفيما يلي عرض إلى هذه العلاقات المرتبطة بينهما [23] :

1. علاقة وظيفة الإنتاج بوظيفة الشراء :

إدارة المشتريات تحتاج إلى أن يكون لديها بيانات عن إحتياجات الإنتاج قبل بدء الإنتاج الفعلي بوقت كاف يسمح بتخطيط عمليات الشراء والإستفادة من خصم الكمية بقدر المستطاع، كذلك وظيفة الإنتاج تحتاج إلى بيانات يشمل الإرتباط المتعاقد عليها والمواعيد المتوقعة لإستلام المواد، كما أنها تحتاج إلى بيانات عن حركة المخزون من الخامات والأجزاء.

2. علاقات وظيفة الإنتاج بوظيفة الموارد البشرية :

تحتاج إدارة الموارد البشرية إلى بيانات عن برنامج الإنتاج ومتطلباته من الأفراد العاملين من حيث الأعداد المطلوبة، التدريب، والمهارات اللازمة لتنفيذه، كما تحتاج إدارة الإنتاج إلى بيانات متعلقة بالكفاءات المتوفرة وما سوف يتوفر مستقبلا.

3. علاقة وظيفة الإنتاج بوظيفة التخزين :

تحتاج إدارة المخازن إلى بيانات عن رقم المخزون الواجب الإحتفاظ به للوفاء بإحتياجات السوق، فمن المعروف أن هناك معدلات للإنتاج والمبيعات، والذي يحدد هذه المعدلات هو " إدارة المخزن " كذلك فإن إدارة الإنتاج على علم بالبيانات التي تتعلق برقم المخزون الفعلي وذلك يساعدها على تقدير الإحتياجات الفعلية لكمية الإنتاج المناسبة في الفترة المطلوبة.

4. علاقة وظيفة الإنتاج بوظيفة المبيعات :

تهدف إدارة المبيعات أساسا إلى توفير خدمة ممتازة إلى العميل، لذلك فهي تهتم أن تراعي مواعيد التسليم المرتبطة بها بدقة، وأن تكون تعديلات التي يطلبها الزبون في مواعيد التسليم محل عناية من رجال الإنتاج، وفي سبيل ذلك تطلب إدارة الإنتاج بتزويدها ببيانات وافية عن المواعيد المطلوب فيها الإنتاج، والأصناف والكميات حتى تتمكن من إعداد برنامج إنتاج يمكنها من تحقيق رغبات العملاء، كذلك فإن إدارة المبيعات تتوقع من إدارة الإنتاج تحديد المواعيد الممكنة لتسليم الصفقات المتعاقد عليها، بالإضافة إلى ذلك فإنها تمدها بمعلومات عن السوق وتطوراتها.

---

[23] هميمي إبراهيم، **تخطيط وضبط الإنتاج**، مصر : مطبعة الأمانة، 1975، ص : 79

المبحث الثالث : الإنتاج والإنتاجية في المؤسسات الصناعية

المطلب الأول : الإنتاج، مفهومه، أهميته، عوامله ونظمه

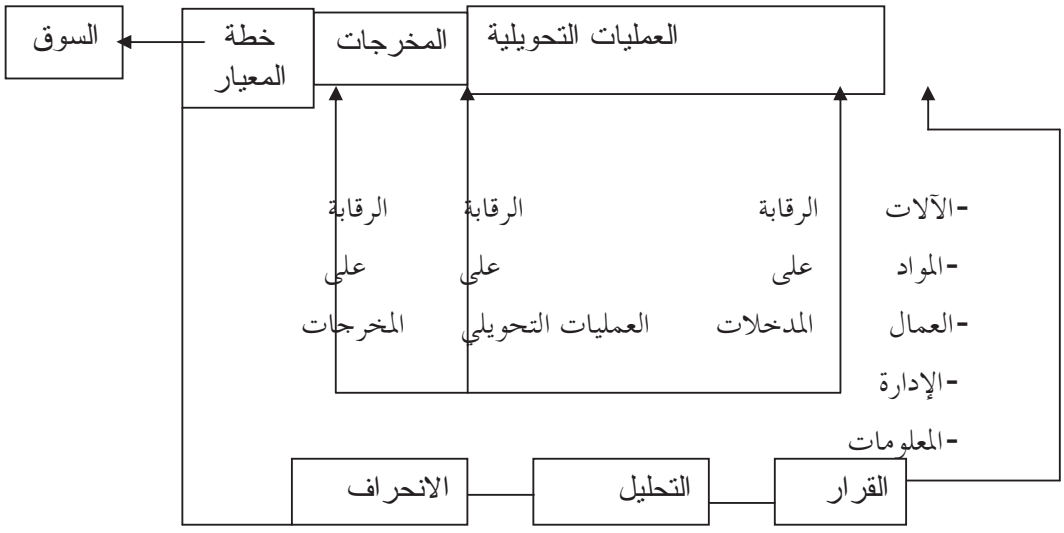
أولا : مفهوم و أهمية الإنتاج

أ- مفهوم الإنتاج:

إن الإنتاج هو أساس النشاط الاقتصادي الذي يحقق الرفاهية و إضافة قيم للمجتمعات، فهو المعيار الحقيقي الذي يجدد و ينشيء الثروة لما يقدمه من القدرة على التطور الحقيقي في ظل المنافسة الحادة، و يمكن تعريفه كما يلي : أنه **" عملية تحويل المدخلات (المواد الأولية و العمل) من خلال العمليات التحويلية إلى مخرجات (منتجات سلعية و خدمات)"** [24].

- **" هي دراسة صنع القرار لوظيفة العمليات"** [25] .
- **" تغيير ومزج مجموعة متنوعة من المدخلات وتحويلها إلى سلع وخدمات جاهزة للبيع "** [26].

شكل(1-1) : الرؤية النظمية لنظام الإنتاجي



المصدر : نجم عبود نجم, مرجع سابق, ص 18

[24] نجم عبود نجم، مرجع سابق، ص 09

[25] Scolder . R , op cit , p 23

[26] علي الشرقاوي، عمر غنايم، **تنظيم إدارة الأعمال**، لبنان : دار النهضة العربية، 1980، ص 557

كما يعرف الاقتصاديون الإنتاج فإنه عملية خلق منفعة لم يكن لها وجود من قبل، أو إضافة و زيادة المنفعة إلى سلعة أو خدمة، كانت ذات محدودة [27].

ب- **أهمية الإنتاج :**

للإنتاج أهمية كبرى تكمن هذه الأهمية في خلق وتحقيق عدد من المنافع الاقتصادية والمتمثلة فيما يلي [28] :

1- **المنفعة الشكلية(التحويلية) :** ذلك بتغير جوهر المادة وتحويلها إلى مادة نفعية سواء سلعة أو خدمة.

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

3- **المنفعة الزمانية :** وذلك عن طريق الادخار والتخزين واختيار الوقت المناسب الذي تزداد فيه الحاجة إليها.

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

5- **المنفعة الاجتماعية :** وهي محصلة المنافع السابقة ويمكن تحقيقها بتكامل للنشاط الاقتصادي وذلك عن طريق تحقيق الأهداف و الفعالية الإيجابية.

ثانيا : عوامل ونظم الإنتاج

أ- **عوامل الإنتاج :**

لتحقيق الإنتاجية بشكل فعال في أية مؤسسة إنتاجية أو خدماتية لا بدا من الركون إلى إجراء المستلزمات أو العوامل الأساسية و المتمثلة في [29] :

1. **القوى البشرية :**

وتمثل إحدى المدخلات الأساسية لنظام الإنتاج سواء على مستوى إنتاج سلع أو تقديم خدمة و لا يمكن لحال من الأحوال الإستغناء عنها.

2. **المواد :**

يعتمد إنتاج السلع و تقديم الخدمات على مدى توافر المواد التي تدخل ضمن عملية الإنتاج وكذلك على مدى صلاحية هذه المواد من حيث الكم النوع و الأوقات و الأماكن المطلوبة.

3. **المعدات و الآلات :**

فعلى حسب الوظيفة الإنتاجية يحدد إختصاص الآلات والمعدات وعليه تصميم آلات ومعدات مختصة

---

[27] فرهاد محمد علي فرهاد ، **الإقتصاد الإداري مدخل في إتخاذ القرارات على المؤسسة الإقتصادية** ، مصر: المكتبة الانجلومصرية،ص :170

[28] نفس المرجع و الصفحة سابقا

[29] خضير كاظم محمود، هايل يعقوب فاخوري، مرجع سابق، ص- ص : 36-38

ومحددة الوظائف، في حين كذلك تصمم الآلات ومعدات أخرى غير مختصة تؤدي أكثر من عمل وتتسم بالمرونة في إنتاج متنوع و أداء مختلف.

4. المباني و التشييدات :

لممارسة نشاط المؤسسة، تلجأ هذه الأخيرة إلى إختيار التصميم الذي يحقق أكبر عدد من المزايا لتحقيق الهدف المنشود و بأقل تكلفة و خاصة عندما تكون أرض المشروع مرتفعة، وكذا مدى مطابقة هذه التصاميم و طبيعة النشاط الإنتاجي.

ب- نظم الإنتاج :

يمكن التمييز بين العديد من النظم الإنتاجية المتاحة في تنفيذ العمليات الإنتاجية الخاصة بالمؤسسة ويتوقف النظام الملائم على العديد من العوامل منها : طبيعة نشاط المؤسسة، طبيعة السلع التي تقوم بإنتاجها والتكنولوجيا المستخدمة ... وغير ذلك من العوامل، ومن نظم الإنتاج نذكر ما يلي :

1. الإنتاج المستمر :

يتم الإنتاج وفق هذا النظام في المؤسسات بعمليات إنتاجية متخصصة لإنتاج عدة أصناف متماثلة ويكون التجهيز الآلي فيها مشتغلا بصفة مستمرة، ويستلزم هذا النظام إنتاج كميات كبيرة من السلعة ذاتها لكون معدل الطلب عليها كبيرا، ويقصد بذلك أن مبررات الإنتاج المستمر هي وجود طلب كبير، ومن أبرز الأمثلة : خطوط التجميع في مصانع السيارات، صناعة الإسمنت، صناعة تكرير النفط، ويتميز هذا النوع من النظم الإنتاجية بالخصائص التالية :

- استخدام الآلات ذات الأغراض الخاصة يفرض بطبيعة الحال إنتاج منتجات نمطية يكون معدل الطلب عليها مرتفعا ومستمرا؛
- يستعمل هذا النظام بنسبة عالية من اليد العاملة الماهرة وغير الماهرة؛
- لا يتطلب سوى مرونة قليلة قي استخدام الآلات والأشخاص، حيث يسود استخدام الآلات المتخصصة والعمال المتخصصين؛
- إن المنتجات ليست ذات أسعار مرتفعة؛
- عمليات ومراحل الإنتاج في حالة النظام المستمر تكون متصلة آليا في شكل خطوط إنتاجية مستمرة؛
- يحقق النظام الإنتاجي المستمر بعض المنافع والوفرات الاقتصادية.

2. الإنتاج بالطلبيات :

ويتم الإنتاج وفق هذا النظام بناءا على أوامر طلب العملاء، وتكون الكميات المنتجة في ظله صغيرة نسبيا، ويستلزم ذلك ضرورة وجود برامج خاصة للإنتاج ومجموعة مميزة من الأعمال، وأجزاء وتجميعات من الممكن إنتاجها بنفس التجهيز الآلي للمؤسسة، ومن أمثلة هذه المنتوجات الأجهزة الضخمة من مولدات ... ، ويتسم هذا النظام بعدة سمات منها :

- الإنتاج حسب الطلب يستلزم درجة عالية من مرونة التجهيزات المستعملة والأعمال اللازمة؛
- الاختصاص والمهارات الفنية ضروريان للقيام بالتنفيذ؛
- تكلفة أو أسعار مرتفعة نظرا للتغير الكبير في النوعيات المطلوبة الذي يحد من المقدرة على دراسة العمل وتحسينه؛
- التسيير والإنجاز يجريان وفقا لتعليمات وأوامر من المستويات العليا للمسؤولية.

3. الإنتاج المتقطع :

وهو ذلك النظام الذي تكون فيه التسهيلات مرنة بصورة تسمح بإنتاج تشكيلة متباينة من السلع أو أحجام مختلفة لنفس السلعة، وينطوي مثل هذا النظام على عمليات إنتاجية تتوقف عند الإنهاء من صنع كمية معينة من السلعة أو مجموعة من السلع وفقا لطلبيات مسبقة وبناءا على رغبات وميول المستهلكين، ويتميز هذا النوع من النظم الإنتاجية بالصفات التالية :

- يضم هذا النوع من النظام المنتجات التي يتم إنتاجها بالطلبيات تتسم بصغر كمية الإنتاج المطلوب؛
- المراحل والعمليات الإنتاجية تعتبر منفصلة وشبه مستقلة؛
- تتطلب العمليات الإنتاجية في هذا النظام مستوى عاليا من المهارات الفنية ، كما يتطلب إهتماما أكبر بتطوير الأساليب وتحسينها؛
- إستخدام الآلات والأجهزة ذات الأغراض العامة لتحقيق المرونة المطلوبة في إستغلالها لإنتاج أنماط متباينة من المنتوجات؛
- يختلف معدل تكرار إنتاج المنتجات من وقت لآخر طبقا لدرجة إستقرار الطلب عليها.

المطلب الثاني : مـــاهية الإنتـــاجية

أولا :مفهوم و أهمية الإنتـــاجية

أ- مفهوم الإنتاجية :

حظي مفهوم الإنتاجية لدى العديد من الباحثين و الاختصاصين، و قد كتب حوله الكثير من الأبحاث العلمية التي أرادت بأن تعطي تحديدا واضحا ودقيقا لهذا المفهوم ومن بينها ما يلي :

- X.F .G.Salter على هذة الحالة بقوله **" إن كلمة الإنتاجية تحمل اليوم معان متعددة, فللبعض هي مقاييس لكفاءة العامل وللبعض الأخر تعني المخرجات المطلوب تحقيقها من مجموعة من الموارد وبالنسبة للبعض الآخر تعني تفلسفا فإنها مرادفة لكلمة الرفاهية، وفي حالة متطرقة فإنها ربطت بعامل الزمن "** [30] .

[30] خضير كاظم محمود، هايل يعقوب فاخوري، مرجع سابق، ص 43

- تعتبر الإنتاجية على أنها : **" مقياسا للمقدرة على خلق الناتج (المخرجات) بإستخدام عوامل الإنتاج (المدخلات) خلال فترة زمنية محددة، أو أنها مقياس لدرجة الاقتراب من الهدف المنشود نتيجة للقيام بعمل ما "** [31].

وقد عرفت على أنها المعيار الذي يمكن من خلاله قياس حسن إستغلال المواد الإنتاجية وفي ضوء ذلك يمكن تحديد وتقييم درجة الاستفادة من توجيه الموارد ووصولا إلى النتائج المستحقة.

وفي ضوء المفاهيم السابقة يمكن تحديد الإنتاجية وفقا لمفهومها بما يلي :

1- الإنتاجية الطبيعية بالوحدات: وهو المعيار الذي يربط بين المخرجات والمدخلات كلاهما مقاس بالوحدات.

2- الإنتاجية الإجمالية : وهي معيار يمثل ربط قيمة النتاج الإجمالي مقسوما على العوامل الإنتاجية.

3- الإنتاجية الصافية: وتمثل القيمة المضافة مقسومة على عامل إنتاجي.

4- الإنتاجية القياسية : وتمثل العلاقة بين المنتج والمستخدم.

5- الإنتاجية المالية والبرمجية : ويمثل هذا المعيار المعرفة المتحققة بين المستخدمات(الكلف، المردود، الربح) كما في حالة حسابات نسبة الأرباح.

6- الإنتاجية الاقتصادية : ويمثل هذا المعيار ربط النتاج بالمستخدم على أساس القيمة بالأسعار الثابتة.

7- الإنتاجية الفنية : ويمثل عادة معيار كفاءة الأداء في العلاقة بين الإنتاج وحدة واحدة وما يدخل فيها من كمية المستخدم.

8- الإنتاجية الاجتماعية : وتمثل المعايير التي تستند إلى أسس واعتبارات اجتماعية .

ومن خلال هذه المفاهيم يمكن أن نستنتج بأن الإنتاجية بصفة عامة فهي عبارة عن نسبة الناتج النهائي للمخرجات إلى العناصر الداخلة في تكوين تلك الشيء أو ما يسمى بالمدخلات المكونة لها أي أن :

الإنتاجية = المخرجات ÷ المدخلات

ب- **أهمية الإنتاجية :**

تعد الإنتاجية مؤشرا هاما يستدل من خلاله على درجة التطور والتقدم الذي يحظى به الاقتصاد الوطني لأي بلد معين، لذا فإن الإنتاجية ذات أثر في التطور الاقتصادي للبلد المعين وتعتبر هدفا تسعى إليه كل البلدان على مختلف مستواها الاقتصادي المتقدم والنامي على حد السواء وتزداد أهمية الإنتاجية في البلدان التي

[31] محمد توفيق ماضي، مرجع سابق، ص 52

يتسم اقتصادها بندرة العناصر الإنتاجية سواء كانت مادية أو بشرية، الأمر الذي يجدوا بها إلى تحسن استغلال لديها بالشكل الذي يحقق لها عائدا إستثماريا مقبولا، و يمكن تلخيص هذه الأهمية في النقاط التالية :

- تحسين الإنتاجية وارتفاعها ومن شأنه يؤدي إلى زيادة الدخل القومي و ارتفاع أرباح المشـــروعات ثم تحسين متوسط الدخل الفردي الذي يؤدي إلى تحسين مستوى معيشة المواطنين؛
- زيادة الإنتاجية تؤدي إلى تحقيق الاستقلال الاقتصاد ؛
- زيادة الإنتاجية تؤدي إلى توفير العملات الأجنبية وذلك من خلال الاستخدام الأمثـــل للمـــوارد الأولية.

ومن هنا تتضح أهمية الإنتاجية على مستوى الفرد المجتمع وبغض النظر عن طبيعة النظام الاقتصـــادي السائد في مختلف الأنظمة الاقتصادية والاجتماعية.

ثانيا:التمييز بين الإنتاج و الإنتاجية

إن هناك خلط واضح بين الإنتاج و الإنتاجية، فالإنتاج هو إجمالي المخرجات (الكمية أو القيمـــة)، بينما الإنتاجية فهي العلاقة بين المدخلات و المخرجات و العناصر المستخدمة في إنتاجها، أو هي عبارة عـــن النسبة بين المدخلات والمخرجات للعناصر الإنتاجية وغالبا ما يكون الإنتاج مرادفا للإنتاجية لدى الكثير من العاملين في هذا الميدان إلا أن الواقع العلمي يشير إلى أن هناك فرق واضح بين الإنتاج الذي يمثل الحصول على عوامل الإنتاج واستخدامها من أجل بضاعة معينة أو تقديم خدمة مفيدة، وبين الإنتاجية التي تمثل كما أشرنا أعلاه إلى العلاقة القائمة بين المدخلات والمخرجات، إذ أن التوسع في إستخدام عناصر الإنتاج قد يؤدي إلى الزيادة في الإنتاج إلا أن هذا قد لا يؤدي بذات الوقت إلى ارتفاع في الإنتاجية. ونظرا لتباين المفاهيم السائدة بشأن الإنتاج والإنتاجية، يمكن أن نقول على أن زيادة الكفاءة الإنتاجية لأي مؤسسة إقتصادية لا يـــتم إلا باستخدام الموجودات الإنتاجية بكفاءة عالية وهذا يمكن أن يتحقق في النقاط التالية [32] :

- زيادة قيمة المنتج النهائي مع ثبات قيمة الموارد المستخدمة في الإنتاج؛
- زيادة قيمة المنتج النهائي مع زيادة قيمة الموارد المستخدمة بنسبة أقل؛
- ثبات قيمة المنتج النهائي مع نقصان و انخفاض قيمة الموارد المستخدمة؛
- انخفاض قيمة المنتج النهائي مع انخفاض قيمة الموارد المستخدمة بنسبة أكبر؛
- زيادة قيمة المنتج النهائي مع انخفاض قيمة الموارد المستخدمة.

[32] خضير كاظم محمود، هايل يعقوب فاخوري، مرجع سابق، ص 47

المطلب الثالث : دورة إدارة الإنتاجية والعوامل المؤثرة عليها

أولا : دورة إدارة الإنتاجية

يمكن النظر إلى عملية الإدارة الإنتاجية في شكل مجموعة من المراحل المتتالية حيث قدمها donid sumanth في عام 1984 على أنها أربع عمليات وهي قياس الإنتاجية، تقييم الإنتاجية وتخطيط الإنتاجية وثم تحسين الإنتاجية ولكن نرى دمجها في ثلاث خطوات فقط وهي :

1. قياس الإنتاجية :

تبدأ عملية القياس بتحديد مقاييس أو نسب أو مؤشرات للإنتاجية وعلى الرغم من أن كل هذه المقاييس تعتمد على المفهوم العام للإنتاجية الخاصة بقسمة المخرجات على المدخلات إلا أنه يكون واضحا أن هناك عدد لا نهائيا من تلك النسب وذلك باختلاف كل من البسط والمقام، ويعني ذلك أنه كلما زادت تلك المقاييس كلما ساعد ذلك الإدارة على تشخيص المشاكل وبالتالي إمكانية التحسين، وهناك عدة مبادئ يجب الحرص عليها في قياس الإنتاجية وهي [33] :

- يمكن التوصل إلى هذه المقاييس عن طريق مشاركة الممارسين أنفسهم بالإضافة إلى الاعتماد على المتخصصين وممارسات الشركات المشابهة؛
- يجب الاعتماد بقدر الإمكان على الكميات بدلا من القيام في قياس كلا من المدخلات والمخرجات؛
- يجب ثبات المقاييس ، و ذلك بثبات مكونات البسط و المقام؛
- لا يمكن الإدعاء بالدقة الكاملة عند حساب المقاييس؛
- تعتمد عملية القياس على نظام دقيق وسريع للمعلومات؛
- مقاييس الإنتاجية لا تكون مركزية إجمالية فقط، ولكنها عادة ما تكون متغلغلة في كل الوظائف والأنشطة.

طرق الإنتاجية :

إن هناك العديد من مستويات القياس للإنتاجية، و لا يعني ذلك أن تلك المستويات تعد بدائل في عملية القياس، فيمكن تقسيمها إلى إنتاجية كلية وإنتاجية جزئية سواء كان ذلك في المؤسسة ككل أو قطاع أو نشاط معين، فالإنتاجية الكلية تعني كل المخرجات مقسومة على جميع المدخلات، أما بالنسبة للإنتاجية الجزئية فهي عبارة عن جميع المخرجات مقسومة على جزء من المدخلات أي على أحد عناصر مدخلات

[33] محمد توفيق ماضي، مرجع سابق، ص. ص 61-62

العملية الإنتاجية كأن نقول إنتاجية العمل فهي عبارة عن المخرجات مقسومة على العمل (عـــدد العمـــال، ساعات العمل)، أو إنتاجية المواد فهي عبارة عن المخرجات مقسومة على المواد الأولية و التكميلية.

2.تحليل الإنتاجية :

وتهدف هذه المرحلة إلى تفهم طبيعة القيم التي تم التوصل إليها عن طريق المقاييس المختلفة للإنتاجية والتعرف على دلالتها وعلاقتها ببعضها البعض وتتم هذه المرحلة في عمليتين أساسيتين هما :

- **المقارنة :**

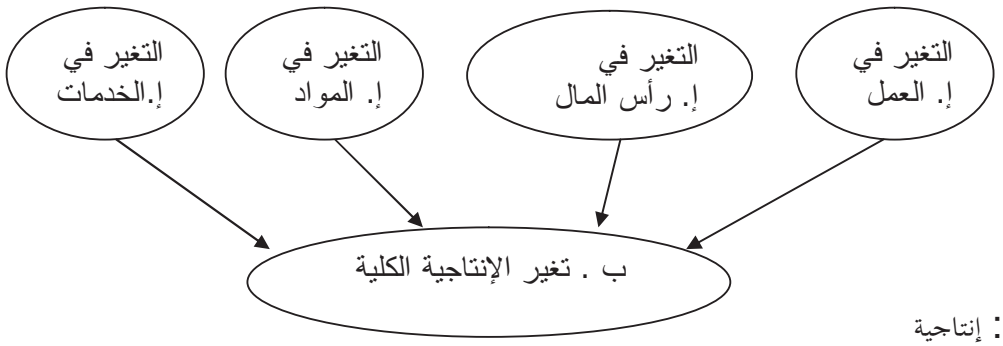
تهدف هذه العملية إلى تحديد الوضع النسبي للإنتاجية المنشأة وإنتاجية العناصر الداخلة قيد تكوين هذا المنتوج أو خدمة بالنسبة لفترات سابقة، وتكمن هذه المقارنة على عدة معايير وأسس منها :

- المقارنة زمنية أو التاريخية؛
- المقارنة بمؤسسات مشابهة لها في نفس نوع النشاط و المنتوج؛
- المقارنة التي تكمن بين الوحدات الإنتاجية داخل المنشأة؛
- المقارنة بمتوسط الصناعة.

- **التشخيص:**

تتضمن عملية التشخيص محاولة ربط التغير في الإنتاجية الكلية بتغير في مؤشرات الإنتاجية الخاصـــة بالعناصر، وهو الشيء الذي يعمل على تحديد مجالات التحسين والتدهور في الإنتاجية والأسباب التي أدت إلى ذلك مع إعطاء العلاج والاقتراح الأمثل لهذه المنشأة من اجل تفادي المشكلات التي يمكن أن تطرأ، ويمكـــن تلخيص المتغيرات عن تغيرات عناصر الإنتاج والتي نبينها في الشكل التالي:

الشكل رقم(1-2):التغير في عناصر الإنتاج



إ : إنتاجية

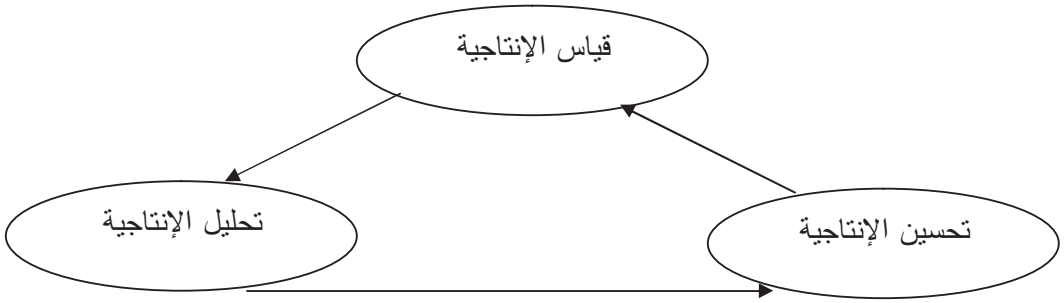
المصدر: محمد توفيق ماضي,مرجع سابق, ص77

3.تحسين الإنتاجية :

بعد المرحلتين السابقتين تأتي المرحلة الثالثة وهي مرحلة التحسين التي تعتبر من أهم المراحل التي تبنى عليها الإنتاجية وذلك من خلال التحاليل والمعطيات التي قامت عليها العملية المرحلة السابقة والتي تهدف إلى تحقيق مدى أفضل لكل من الإنتاجية الكلية والجزئية وذلك من خلال تحسين الأوضاع والتنافس وتخفيض تكاليف العملية الإنتاجية وتحسين القدرات الاقتصادية التي تتمكن من إعطاء علاج المناسب لهذه المؤسسة وخاصة قي حالة التدهور من أجل حل أفضل.

وفي الأخير نقول إن هذه المرحلة عبارة عن حلقة ، وذلك مرور بالقياس والتحليل ثم تحسين وبعدها مباشرة إلى عملية القياس وهكذا للوصول إلى الحل الأفضل ويمكن تبينها من خلال الشكل :

الشكل(1-3): دورة إدارة الإنتاج



المصدر : محمد توفيق ماضي، مرجع سابق، ص 78

ثانيا : العوامل المؤثرة على الإنتاجية

الإنتاجية ظاهرة توافق الأنشطة الإنسانية في مختلف ميادين الحياة العملية، وتكاد لا توجد ظاهرة سياسية أو إقتصادية أو إجتماعية أو قوى بشرية لا تؤثر على الإنتاجية، ولذا فقد أكد العديد من الباحثين والاقتصاديين بأن العوامل المؤثرة على الإنتاجية تشمل كافة متغيرات البنية الداخلية الخارجية.

1. العوامل الخارجية :

إن هناك العديد من العوامل الخارجية التي تؤثر على مستوى الإنتاجية والتي يمكن ذكرها على سبيل المثال وهي :

أ- العوامل السياسية :

وهي العوامل التي تطرح من خلال القرارات والتشريعات والإجراءات والقوانين والتعليمات التي تطرحها الدولة على المؤسسات و التي تعمل على تأثير كبير في طبيعة الإنتاجية المحققة.

ب- **العوامل الاقتصادية :**

وتكمن هذه العوامل في التغيرات في طبيعة الأسواق والدخل المختلف والمنافسة وغيرها من العوامـــل كالعرض والطلب وآلية السوق، التي تعمل على تأثير فعال على مستوى الإنتاجية.

ج-**العوامل الاجتماعية :**

للبيئة الاجتماعية و التركيبة السكانية للإدارة كالجنس والأعمال والمستوى التعليمي والقدرات المهنية بالإضافة إلى العادات والتقاليد والأعراف كلها تؤثر على الإنتاجية إما بالإيجاب أو بالسلب.

2. **العوامل الداخلية :**

فالعوامل الداخلية التي بإمكانها أن تؤثر على العملية الإنتاجية يمكن أن نذكرها في النقطتين وهما نظم الإدارة والمنشآت والمعدات التنظيمية وذلك من خلال ما يلي :

أ- **العوامل الإدارية والتنظيمية :**

إن المتغيرات التنظيمية والوسائل الإدارية التي تبيعها المنظمات الاقتصادية، ومستوى البناء التـــركيبي للهياكل التنظيمية وتحديد الصلاحيات المتاحة للمستويات الإدارية المختلفة وسبل إتخاذ القرار الصـــائب إزاء المشاكل والظواهر الإدارية و التقنية، إذ انه يعتبر من العوامل المهمة في تحقيق مستويات عالية الإنتاجية.

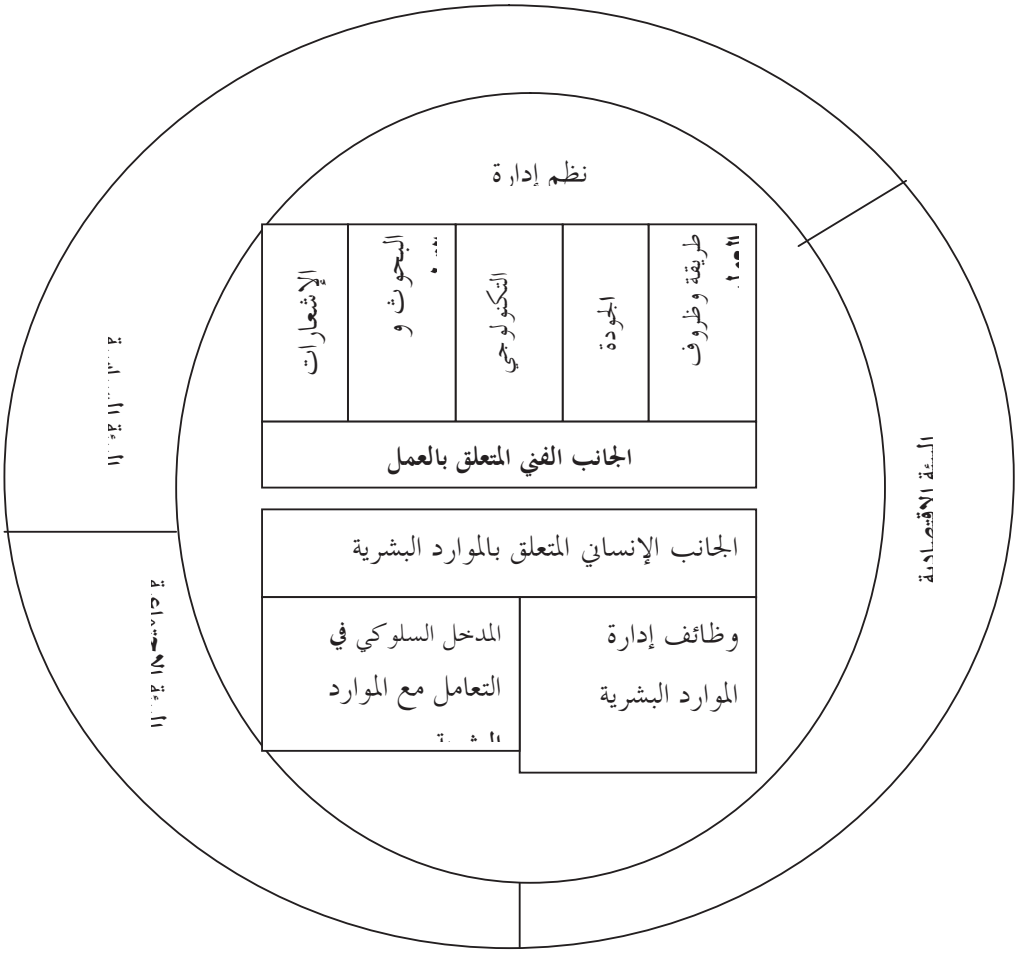
ب- **نسبة رأس المال إلى قوة العمل في العمليات الإنتاجية :**

وذلك من خلال معرفة توفر الإستثمارات الكافية لعملية الإنتاج وذلك باستخدام تقنيات معاصرة.

ج- **القوى البشرية :**

إذا تعتبر من أهم العوامل التي تعمل على تأثير من الإنتاجية حيث أن العامل البشري هو أحد العناصر الأساسية التي تكمن في العملية الإنتاجية وهذا من خلال الدور التي قامت به إدارة الموارد البشرية من تقديم الدور الذي يلعبه العنصر البشري في المؤسسات ويمكن توضيح هذا كله من خلال المخطط التالي :

الشكل رقم (1-4) : العوامل المؤثرة على الإنتاجية



المصدر : محمد توفيق ماضي,مرجع سابق, ص80

خلاصة الفصل :

من خلال ما سبق دراسته في هذا الفصل تبين لنا مدى أهمية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في دعـــم التنمية الإقتصادية والتخطيط المستقبلي، النابعة من دورها في عملية الإنتاج التي لا يمكن أن تتحقق دون إدارة مشرفة عليها تصنع القرار وتساهم في تحقيق بدائل ملائمة التي تتناسب مع معطيات ما يفرضه الواقع، فإدارة الإنتاج الراشدة تبحث بشتى السبل الكمية والكيفية منها لتحقيق أهدافها وفق نمط محدد من الوسائل اللازمة للوصول إلى الأغراض المستهدفة وذلك بأقل التكاليف وأقل وقت ممكن مع تحقيق أكبر عائد، وإتخاذ قرارات تأخذ في الحسبان كل ظروف العمل.

وبدرجة أخص تعد إدارة الإنتاج من أهم وظائفها لما تحتويه هذه الأخيرة من أهمية بالغة وذلك برسم برنامج معين يهدف إلى تحقيق أهدافها من خلال الإستغلال أمثل للموارد المتاحة بواسطة وسائل تطورية تدعم الخاصية الإنتاجية وتزيد من الكفاءة الإدارية في جميع المستويات، كما أن هذه الوظيفة تعتبر حلقة وصل بين جميع وظائف المؤسسة الأخرى.

ولكي تقوم المؤسسات الصغيرة والمتوسطة بأداء دورها في تحقيق أهدافها المسطرة وكذا الميزة التنافسية لها، ينبغي على هذه الإدارة في التفكير الجيد في عملية الإستغلال للموارد المتاحة وذلك من خلال التخطـــيط الفعال الذي يجب أن تعده لعملية الإنتاج، والذي سوف نتطرق إليه بشيء من التفصيل في الفصل القادم .

تمهيـــد:

يعتبر التخطيط من بين أهم الوظائف التسييرية في المؤسسات على مختلف أنواعها، غير أنه يحظى بأهمية خاصة على مستوى المؤسسات الصناعية، نظرا لتغلغل وظيفة التخطيط في ســـائر الوظـــائف، والمســـتويات التنظيمية للمؤسسة، ذلك لأن التخطيط يعتبر نشاطا ذهنيا سابقا للعمل والتنفيذ.

كما يعتبر أيضا محركا لنشاطات المؤسسة الصناعية، ووسيلة لقيادتها بمختلف مستوياتها التنظيمية، إذ يعتبر التخطيط في مجال الإنتاج أحد وظائف عملية التسيير الإنتاجي، هذه الوظيفة تحظى بأهميـــة كـــبرى في المؤسسات على مختلف أنواعها خاصة الصغيرة والمتوسطة منها، لمالها من تأثير مباشر على طرق ترشيد الطاقة الانتاجية والموارد المتاحة وتوجيهها لخدمة الأهداف الرئيسية المرجوة من النشاط الانتاجي والمحافظـــة علـــى استمرار المؤسسة لفترات أطول من أجل إعداد خطة إنتاجية أفضل.

ولقد قمنا بتقسيم هذا الفصل إلى ثلاثة مباحث :

المبحث الأول : ماهية التخطيط في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة

المبحث الثاني : الأسس النظرية لتخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة

المبحث الثلث : أساليب تخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة

المبحث الأول : ماهية التخطيط في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة

إن الوظائف الأساسية للإدارة سوى كانت في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة أو في المؤسسات الكبيرة تتمثل أساسا في : التخطيط, التنظيم, التوجيه, الرقابة، لكن يعد التخطيط الوظيفة الجوهرية والأساسية, ذلك لأنه لا قيمة للتوجيه إذا لم يكن يعمل على المساعدة في جلب الواقعية إلى التخطيط, ولا أهمية للرقابة إذا لم تعمل على التأكد من الخطط لتحقيق ما هو مقصود منها، لذلك سنتعرض للتخطيط بشيء من التفصيل.

المطلب الأول : مفهوم التخطيط وأهميته

أولا : مفهوم التخطيط

لقد تعددت التعاريف والمفاهيم حول التخطيط, وذلك تبعا لتعدد وجهات النظر؛ فيرى عبد الحميد محمد القاضي أن المقصود بالتخطيط هو :

- **" تحديد أهداف معينة مع وضع الأساليب والتنظيمات والإجراءات الكفيلة بتحقيقها بأقل تكلفة ممكنة "** [1].
- أما لافلام فيعرف التخطيط على أنه : **" بحث و اختيار لما يراد تحقيقه"** [2].
- بينما تيري يعرفه بأنه : **" إختيار المعلومات ووضع الفرضيات عن المستقبل, بهدف تحديد الأنشطة الضرورية, للوصول إلى الأهداف"** [3].
- أما(DANIEL PAUL) فيعرف التخطيط بأنه : **" صيرورة للمعلومة, للاتصال, لردود الأفعال, لاتخاذ القرارات والتحفيز "** [4].
- في حين يعرف (RUSSEL ACKOFF) التخطيط بأنه : **" تصور أو إدراك لمستقبل مستهدف وللوسائل التي تساعد للوصول إليه "** [5].
- ويمكننا تعريف التخطيط بأنه : **" التخطيط ينصرف إلى عملية عقلانية, تستهدف تحقيق أغراض معينة, مع تحديد الوسائل اللازمة لبلوغ تلك الأغراض المقررة, بأقصى درجة من الكفاية "** [6].

---

[1] عبد الحميد محمد القاضي، **التنمية والتخطيط الإقتصادي**، الإسكندرية : دار الجامعة المصرية، 1975، ص 293

[2] Marcel Laflame , le management : approche systhèmigue, théorie et cas (3eme ed; CANADA:gæton Morin,1981),P135.

3 يحياوي مفيدة ، **" تحسين استعمال الطاقة الإنتاجية لزيادة فعالية المؤسسة الصناعية"**، (رسالة ماجستير، جامعة باتنة، غير منشورة), الجزائر ، 1993، ص48

4 Iréme fogitierini , organisation et gestion de l' enterprise (4'Ed , Paris : Aengde,1998) , P 40.

5 Idem

[6] عبد الحميد محمد القاضي ، مرجع سابق ، ص 293

من تلك التعاريف يمكن الوصول إلى النقاط التالية [7] :

- التخطيط وسيلة أو أداة، أي أنه ليس هدفا في حد ذاته، بل وسيلة للوصول إلى الهدف؛
- التخطيط أسلوب يعمل على تحقيق الأهداف بأقل تكلفة، وأقصر وقت، وبالموارد المتاحة؛
- التخطيط أداة وأسلوب يستند إلى أسس ومبادئ علمية مقررة؛
- التخطيط جهد عقلاني يتطلب معرفة وخبرة ودراية؛
- التخطيط يقوم على أساس الحقائق، وليس على أساس العواطف أو الرغبات؛
- التخطيط يهتم بالنشاط في المستقبل .

مما تجدر الإشارة إلية أن التخطيط يختلف عن الخطة، وعن إتخاذ القرارات. ونوضح ذلك فيما يلي:

أ- التخطيط والخطة :

هناك إختلاف جوهري بينهما فالتخطيط يمثل عملية، كما أنه نشاط ذو شمولية أكثر من الخطة، فمجال التخطيط أوسع من مجال الخطة, هذه الأخيرة ارتباط بسبيل معين من العمل والتصرف، الذي يعتقد أنه ضروري لوصول إلى نتائج محددة, أي(تحقيق الهدف) [8] وسيأتي لاحقا التعرض للخطة وأنواعها بشكل أكثر وضوحا.

ب- التخطيط وإتخاذ القرارات :

قد يعتبر البعض أن التخطيط هو مجرد اتخاذ قرار بهذا المفهوم الضيق, أي مجرد إختيار، لكن هذا الاعتبار خطأ، فمن المحتمل أن تتخذ القرارات ومع ذلك لا نحقق شيئا من التخطيط، لكن عملية التخطيط لا تتخذ بدون اتخاذ القرارات، أي يمكن القول بأن عملية اتخاذ القرارات قد لا تنطوي على أي تخطيط، لكن كل عملية تخطيط لابد وأن تنطوي على اتخاذ للقرارات [9].

ثانيا : أهمية التخطيط في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة

إن أهمية التخطيط في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة تكمن في الدور الكبير الذي يلعبه, هذا الدور يهدف إلى إنقاص ظروف عدم التأكد التي تواجه المسيرين داخل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة, من أجل الوصول إلى الأهداف المرسومة كما حدد لها مسبقا في الخطة وفي الوقت المناسب وبالكيفية المناسبة وفي حدود تكاليف معقولة, كما يوفر التخطيط قدرة كبيرة على التحكم في الأحداث المستقبلية مقارنة بالتعامل معها

---

[7] محمد العماري، **التنمية الإقتصادية والتخطيط**، الطبعة الثالثة، دمشق : مطبعة دار الحياة، 1969، ص 216

[8] جميل أحمد توفيق، **مذكرات إدارة الأعمال مدخل وظيفي**، لبنان : دار النهضة العربية للطباعة والنشر، 1986، ص 127

[9] خالص صالح، **تقنيات تسيير ميزانيات المؤسسة الإقتصادية المستقبلة**، الجزائر : ديوان المطبوعات الجامعية، 1997، ص 15

بدون تخطيط مسبق وذلك نظرا لاعتماده على التنبؤ, أو رسم مسار ما سيحدث من أنشطة إنتاجية على مستوى المنظمة، ويمكن إبراز أهمية التخطيط في النقاط التالية [10] :

- يساعد التخطيط على توفير قدرة أكبر للمؤسسة في التأقلم أو التكيف, وذلك من خلال التحديد المسبق لأفضل الأساليب, وطرق العمل في ضوء ما يحتمل حدوثه.
- يهدف إلى ضمان عدم حدوث تناقض بين الوسائل والأهداف.
- عمل على إيجاد ترابط منطقي بين القرارات مع بعضها البعض من جهة, ومع الأهداف العامة والتفصيلية من جهة أخرى, وهذا بدوره يؤدي إلى تحديد خطوات العمل بشكل منطقي ومتسلسل ومتكامل, لجميع العاملين بالمؤسسة.
- يدعم التخطيط المركز التنافسي للمؤسسة, من خلال المرونة التي يوفرها فيما يتعلق بالتطوير وتعديل أساليب العمل وزيادة الإنتاج أو تخفيضه, أو بالأحرى ما يوفره من وسائل لمواجهة تقلبات المحيط.
- كذالك التخطيط الجيد يقلل الأخطاء, التي قد تنتج في خضم تفاعل الأنشطة على مختلف المستويات الإدارية في المؤسسة, لأنه أسلوب يقوم على التروي والموضوعية في صنع القرارات, لذلك فالتخطيط يعمل على رفع الكفاءة الإنتاجية وزيادة الإنتاج عن طريق الاستغلال الأمثل للموارد والإمكانيات المتاحة, كما يساعد التخطيط على تحقيق مبدأ الرقابة في جميع مراحل التنفيذ وبشكل يضمن تحقيق الغايات المطلوبة.

من أجل تسهيل عملية الرقابة وكذا التركيز على الأهداف المؤسسة, فإنها بالحاجة ماسة لعملية التخطيط، والتي تمكن أهميتها في إبراز أهم عناصرها والمتمثلة في ما يلي [11] :

1- التعقد المستمر في نظم الإنتاج والتوزيع؛
2- الحاجة إلى التوقيت السليم لنواحي النشاط المترابطة والمتداخلة؛
3- ضرورة التوقع للتغيرات والاستجابة المنظمة والايجابية لها؛
4- الرغبة في تحقيق أفضل توليفة إقتصادية للموارد المستخدمة وكذا المنتجات؛
5- مواجهة حالة عدم التأكد, وكذلك مواجهة حالة التذبذب في الطلب على المنتجات.

[10] عثمان محمد غنيم، **التخطيط أسس ومبادئ عامة**، الطبعة الأولى، عمان : دار الصفاء، 1999، ص. ص 35-36

[11] شوقي حسين عبدالله، **إدارة وظيفة الإنتاج**، القاهرة : دار النهضة العربية, 1975, ص. ص 48-47

المطلب الثاني : مبادئ وأسس التخطيط وأنواع الخطط

أولا : مبادئ وأسس التخطيط

من بين مبادئ وأسس التخطيط نذكر مايلي [12] :

أ- مبدأ المساهمة في تحقيق الأهداف :

يشتق هذا المبدأ من طبيعة التنظيم, الذي وجد في الاصل لتحقيق غاية مشتركة من خلال تظافر الجهود وتعاون الافراد, حيث لابد للخطة من مشاركة في تحقيق الأهداف الجماعية، فالخطة تقررالإجراء المحقق للهدف مسبقا, أي هذا الاخير لايتحقق إلا بوجود خطة معينة تقرر الاجراء المناسب لتحقيق هذا الهدف.

ب- مبدأ أولوية وأسبقية التخطيط :

يعتبر التخطيط أساس تحديد الاهداف لجماعات العمل أو للمنظمة ككل, لانه على أساس التخطيط مثلا تتحدد نوعية العلاقات التنظيمة, ونوعية الافراد المطلوبين, ونوعية الوسائل والموارد المستعملة, وكذالك على أساسه تتم عملية التوجيه وعملية الرقابة، أي أن مبدأ أولوية التخطيط مبدأ سابق لجميع أنشطة ووظائف المؤسسة.

ت- مبدأ شمولية التخطيط :

تعتبر وظيفة التخطيط وظيفة متغلغلة في كل الاعمال والانشطة داخل المؤسسة, كما تختلف درجة الشمولية من مستوى إداري الى آخر, فكلماااتجهنا الى مستوى إداري أعلى كلما زادت شمولية عملية التخطيط والعكس إذا ماانتقلنا من أدنى مستوى إداري تنفص شمولية عملية التخطيط.

ث- مبدأ فاعلية وكفاية التخطيط :

تكون عملية التخطيط ذات فاعلية وكفاية, إذا تم تحقيق أهداف بأقل تكلفة وجهد ممكن في ظل قيود الموارد المتاحة للمؤسسة, فيمكن أن تحقق أهدافها لكن بتكاليف باهضة فتكون الخطة دون المستوى المطلوب والكفاية والفاعلية [13]، ولغرض تحقيق أكبر قدرممكن من الفعالية لعملية التخطيط فعلى إدارة المؤسسة أن تراعي مايلي :

- الاهتمام بالتنبؤ والعناية به أكثر , حتى يمكن الاعتماد عليه في التخطيط؛
- ضرورة الاهتمام بالمعلومات ونظم الاتصال بين افراد المؤسسة؛
- أن تتم مشاركة المديرين من جميع المستويات , التي تمس جوانب الخطة الرئيسية؛

---

[12] بد الغفار حنفي، عبد السلام أبو قحف، **تنظيم وإدارة الاعمال**، الاسكندرية : المكتب العربي الحديث، 1993, ص. ص 339-340.

13 عقيل حاسم عبد الله ، **المدخل إلى التخطيط الاقتصادي- منهج نظري وأساليب تخطيطية** ، ليبيا، الجامعة المفتوحة، 1997, ص ص 272- 273.

- تفويض سلطة التخطيط إلى المديرين المناسبين؛
- أن يكون هناك قبولا للاجراءات لإعداد الخطة الرئيسية وإمكانية تطبيقها, ونفس الأمر بالنسبة للخطط الفرعية؛
- أن يراع مبدأ المرونة والتكيف في إعداد الخطة وخاصة على مستوى الخطط الطويلة والمتوسطة الاجل.

ثانيا : أنـــواع الخـــطـــط

قبل التعرض لأنواع الخطط, يجب أن نتطرق لمفهوم الخطة ومرونتها[14]، والتي يمكن أخذ التعريـــف التالي للخطة " الخطة هي مجموعة من التنظيمات والإجراءات المحددة سلفا التي تستهدف غرض معين, وفقـــا لوسائل وإجراءات مختارة, وهي تسري على كل أنشطة المؤسسة لتساهم في تنفيذها كل الأقســـام والفـــروع الورشات, وذلك لمراعاة التخصصات والمهام المرسومة لكل منهما على حدة."

أما مرونة الخطة, فهي قابلية هذه الأخيرة للتغير حسب ما تقتضيه الظروف التي لم تكن في حســـبان واضع الخطة، وتكون الخطة مرنة كلما كانت قابلة لتلقي التعديلات الجديدة وكلما أمكن تطويعها بما يتناسب تلائم الظروف الجديدة, ولأجل إحترام مبدأ مرونة الخطة يجب وضع خطط بديلة قابلة للتطبيق في حالة تغير الخطة الرئيسية.

أما عن أنواع الخطط تنقسم إلى ثمانية أنواع رئيسية كما يلي :

1. المهمة الأساسية :

تهدف المهمة الأساسية إلى تحديد دور المنشأة ، باعتباره تنظيما اقتصاديا يهدف إلى إنتاج ســـلعة أو تقديم خدمة بشروط معينة، ومن أمثلتها العمل على تقديم منتجات بأسعار معتدلة[15].

2. الأهداف :

تشتق الأهداف من المهمة الأساسية، لكن تختلف عنها لكونها أكثر تخصيصا منها، ومن أمثلتها: زيادة الإنتاج, تحقيق الربح, كسب أسواق جديدة أو توسيع السوق القديم للمؤسسة[16]. وتنقسم الأهداف إلى أهداف رئيسية وأهداف جزئية, حيث يقوم بوضع الأهداف الرئيسية مستويات الإدارة العليا، في حين يتـــولى وضع الأهداف الجزئية التي تسعى إلى ترجمة الأهداف الرئيسية مستويات الإدارة الأخرى، كل بحسب ترتيب هرم السلطة في المؤسسة, حيث كل مستوى إداري يترجم أهداف المستوى الإداري الأعلى منه إلى أهـــداف أكثر تحديدا وتفصيلا ووضوحا, وهذا ما يبين مفهوم تسلسل الأهداف بين المستويات الإداريـــة الثلاثـــة في المؤسسة.

---

14 بشير العلاق ، أسس الإدارة الحديثة - نظريات ومفاهيم ، الطبعة الأولى, عمان : دار اليازوري العلمية لنشر والتوزيع,1998 , ص 108

15 محمد الطيب رفيق، مرجع سابق، ص. ص 02-03

16 المرجع السابق، ص. ص 03-04

ومما تجدر الإشارة إليه أن تحديد الأهداف له العديد من الفوائد والمزايا [17] :

- تعتبر الأهداف بمثابة العلامات الرئيسية التي تحدد الإتجاة العام الذي يجب أن تسير فيه كل الجهود الجماعية؛
- تسهل الأهداف تحقيق التنسيق بين الجهود الفردية؛
- الاختيار السليم للأهداف يعتبر الأساس لعملية التخطيط؛
- تساعد الأهداف على وضع الخطط المتكاملة والمتناسقة مع بعضها البعض؛
- تعتبر الأهداف كمعايير يمكن استخدامها للقيام بعملية الرقابة .

3. السياسات :

السياسات هي : **" تصريح عام أو فهم عام، يقود ويرشد تفكير المرؤوسين عند اتخاذهم القرارات، وهى توضع بواسطة المديرين في المستويات العليا، لتوجيه وضبط الفكر والعمل في مستويات أقل"**[18].

وتختلف السياسات عن الهدف باعتبار أن الهدف هو ما نريد تحقيقه والوصول إليه، أما السياسة فهي الطريق الذي نتبعه من أجل الوصول إلى الأهداف المراد تحقيقها.

وحتى تكون السياسات فعالة يجب أن نتبع الخطوات التالية [19] :

- يجب على السياسة أن تعكس الأهداف والخطط؛
- يجب على السياسات أن تكون متماشية مع بعضها البعض, ومرتبطة إرتباطا رأسيا وأفقيا؛
- يجب على السياسات أن تكون مرنة ومكتوبة وواقعية؛
- يجب تمييز السياسات عن الإجراءات والقواعد؛
- ينبغي مراقبة السياسات .

4. الإجراءات :

تسمى الخطوات التي تتخذ لتنفيذ الخطة بالإجراءات، فتصمم الإجراءات بحيث يجب تنفيذ الخطط بأسلوب واحد في جميع الأقسام بالنسبة للموضوع الواحد [20].

وبذلك تعمل الإجراءات على إعفاء الإدارة من اتخاذ القرارات بالنسبة لكل موضوع على حدى، بل يصبح اتخاذ قرار معين من الأمور الروتينية، ونتيجة لذلك يتفرغ رجال الإدارة العليا لمعالجة المشاكل الرئيسية، وتفوض عملية اتخاذ الإجراءات الروتينية إلى المستويات الإدارية الأقل.

---

[17] جميل أحمد توفيق، مرجع سابق ، ص 154

[18] المرجع السابق، ص. ص 157-158

[19] نفسه، ص 165

[20] عادل حسن، **التنظيم الصناعي وإدارة الإنتاج**، بيروت : دار النهضة العربية, 1976, ص 508

إن الإجراء هو مجموعة من الأعمال المحددة والمعينة، وبطريقة واضحة لما يجب عمله على خلاف السياسات، التي تكتفي بتقديم الخطوط العريضة للعمل وتترك تفصيل التنفيذ للإجراءات، وحتى تكون الإجراءات فعالة، يجب الأخذ بعين الاعتبار عددا من الاعتبارات منها [21] :

- يجب الاقتصار على تلك الإجراءات التي تكون هناك حاجة لها، وذلك من خلال مقارنة المكاسب المحتملة من الإجراء بالعيوب والتكاليف؛
- نظرا لأن الإجراءات هي نوع من الخطط، فيجب أن تصمم لكي تعكس أهداف الشركة وسياساتها، ولكي تعمل على تحقيقها؛
- ينبغي تحليل الإجراءات لمنع التدخل و الازدواج والتعارض؛
- يجب إعادة النظر دوريا في كل الإجراءات التي توجد في المؤسسة, للتأكد من مسيرتها للظروف التشغيلية الحالية؛
- يجب أن تكون الإجراءات واضحة ومفهومة من جانب الذين سيقومون باستخدامها.

5. القواعد :

القواعد هي خطط من حيث كونها طريقة القيام بالأعمال اللازمة والتي- مثل غيرها من الخطط – يتم إختيارها من البدائل, وهي عادة ما تكون من أبسط الخطط [22].

فالقاعدة هي إذن خطة, لا مرونة فيها تتضمن القيام بالعمل أو الامتناع عنه، وتتمثل فائدتها في تقييد مجال التصرف, وعدم ترك أي متسع للتأويل, فتتطلب فعاليتها حسن الصياغة لمنع الالتباس، كذلك فإنه لا يجوز لإكثار منها، حتى لا تفقد قوتها وتأثيرها المستمدين من مدى التقييد بها ،حيث أن القاعدة التي لا تحترم تفقد صفتها كقاعدة.

ومما تجدر الإشارة إليه أن إستخدام القواعد في المستويات السفلى للتنظيم، يكون أكبر من استخدمها في المستويات العليا للتنظيم.

6. البرامج :

" تعتبر البرامج خليطا بين السياسات والإجراءات, فهي تهدف إلى تحقيق غاية معينة مع تحديد مختلف الطرق والإمكانيات للوصول إلى هذه الغاية"[23].

---

[21] جميل أحمد توفيق، المرجع السابق, ص : 169

[22] المرجع السابق، ص : 170

[23] هيثم هاشم، **مبادئ الإدارة**، الطبعة الثانية, بدون بلد نشر : مطبعة طربين، 1977-1978، ص172

7. الموازنات التخطيطية أو الميزانيات التقديرية :

الموازنة التخطيطية **" هي خطة للعمل لفترة مستقبلية, تهدف إلى تنسيق وتنظيم وتوجيه الأنشطة الاقتصادية لوحدة إقتصادية معينة, في حدود مواردها البشرية ,والمادية والمالية المتاحة, بحيث يمكن تحقيق أفضل النتائج المترتبة عن تحقيق الأهداف المرغوبة والمحددة مسبقا, وذلك باستعمال أفضل الوسائل والأساليب والطرق التي توصل إلى هذه الأهداف "**[24]. وبشكل عام فالموازنة التخطيطية هي عبارة عن قائمة تبين النتائج المتوقعة لأي نشاط إقتصادي في المؤسسة, معبرا عنه في شكل أرقام, ومن أمثلتها الموازنة التقديرية للإنتاج وللمبيعات, وللمخزون, وغيرها، وبعد تحديد الإجراءات ،والقواعد، والبرامج والموازنات يجب تدوينها أو توثيقها والمصادقة عليها بمستندات رسمية حتى تتسم بالوضوح أكثر وتكتسي طابع الرسمي، ومن الضروري أن توضع نسخة من هذه المستندات أو الوثائق تحت تصرف كل من له علاقة بها، وإلا يكتفي المبرر من وجودها [25].

8. الإستراتيجيات [26] :

هي خطة عمل شاملة لبلوغ هدف إستراتيجي، ويرتبط مفهومها بوجود منافس أو خصم أو أيّ طرف آخر يراد التأثير عليه كالزبون والمورد، وغيره سواء كان ذلك داخل المنشأة أو خارجها.

ومن هنا فإنه لابد من أن نأخذ ردود فعل المنافس أو الطرف المقابل في الحسبان عند وضع الإستراتيجية، ومن أمثلة هذه الإستراتيجيات :

- إنتاج سلعة بتكاليف غير مجزية، قصد التأثير على المنافس، وعلى أساس تعويض خسارة عن طريق سلعة أخرى، أوفي وقت لاحق؛
- تصدير منتوج بأقل من سعر بيعه في السوق الداخلية ، قصد إثبات الوجود في السوق الدولية؛
- اتصال المنشأة بموردين جدد والتفاوض معهم مع إشعار مورديها الاعتياديين وذلك بهدف التأثير عليهم والحصول على تنازلات أو شروط أفضل من شروطهم، وليس بهدف عقد صفقات مع الموردين الجدد .

ومن بين أهم فوائد الإستراتيجيات نحاول تلخيصها كما يلي [27] :

- توفير المعيار الذي يمكن استخدامه في عملية اتخاذ القرار الصائب؛
- إعطاء قدرة أكثر في التجاوب أو التأقلم مع الظروف البيئية المختلفة؛
- توجيه الاقتصاد في استخدام الموارد، والتقليل من حالات الإصابة من أخطار عدم التأكد.

---

[24] عبد الحي مرعي، إسماعيل إبراهيم جمعة، **نماذج المحاسبة الإدارية وبحوث العمليات في اتخاذ القرارات**، الإسكندرية : مؤسسة شباب الجامعة, 1992، ص. ص 63-68.

[25] سيد الهواري، **الإدارة, الأصول والأسس العلمية**، القاهرة : مكتبة عين شمس، 1996، ص 131

[26] محمد رفيق الطيب، المرجع السابق, ص 05

[27] بشير العلاق، المرجع السابق، ص 123

المطلب الثالث : شروط نجاح وعوائق عملية التخطيط

أولا : شروط نجاح عملية التخطيط

يتوقف نجاح عملية التخطيط في المؤسسات سوى كانت الصغيرة والمتوسطة منها أو الكبيرة على عدة شروط نذكر منها ما يلي :

- شمولية التخطيط ،أي يجب في عملية التخطيط أن تشمل جميع نواحي النشاط في المؤسسة ولا يقتصر على بعض النواحي دون الأخرى؛
- فترة التخطيط ينبغي أن تكون كافية حتى تسمح بالتخطيط الفعال وأيضا بالوفاء بالارتباطات الإدارية التي تنطوي عليها الخطط؛
- المشاركة الجماعية في التخطيط تساهم في خلق علاقات إنسانية أفضل، فهي تساعد في الحصول على المساندة والإهتمام القبلي بالخطة من جانب كل أفراد المؤسسة بمختلف مستوياتهم الوظيفية. ولا شك من أن مثل هذه المساندة والإهتمام بالخطة سيؤدي إلى تحقيق أهداف المؤسسة؛
- استخدام اللجان بنجاح في التخطيط، حيث تعمل الخصائص الموروثة في اللجان على تقديم وسائل فعالة لضمان تفهم الخطط بواسطة الأعضاء المختلفين، ولإكتساب الأفكار من مختلف أجزاء المؤسسة ومن مختلف مستوياتها التنظيمية، وهنا غالبا ما يملي على أعضاء اللجنة بالالتزام الشخصي للعمل على إنجاح الخطة؛
- تحديد وتوضيح الأهداف والخطط الرئيسية؛
- توحيد الجهود نحو الأهداف العامة المشتركة ،أي الخطط الفرعية لكل جزء من أجزاء المؤسسة يجب أن تكون مرتبطة جميعا بالخطط الرئيسية؛
- تكون مرتبطة جميعا بالخطط الرئيسية؛
- ضرورة التنسيق بين التخطيط الطويل الأجل والتخطيط قصير الأجل؛
- إيجاد نضام فعال لتجميع وتنظيم ومعالجة المعلومات والبيانات، مع تحري الدقة في بناء الفرضيات التي تحقق نتائج جيدة للتقليل من الإنحرافات الناجمة عن حالة عدم التأكد السائدة والتي لا يمكن مواجهتها إلا بتحقيق هذا الشرط.

وبالإضافة إلى الشروط السالفة الذكر، يوجد شرط هام وأساسي لعملية التخطيط ولا يمكن الاستغناء عنه في أي حال من الأحوال، وهو المرونة في التخطيط للمحافظة في التوصل إلى أهداف المؤسسة ومن بينها ما يلي [28] :

1- زيادة الإنتاجية؛

2- الاهتمام المتزايد برضى العاملين؛

3- زيادة الاهتمام بالبحث والتطوير؛

4- البحث عن دور قيادي في المجتمع.

ثانيا : عوائق عملية التخطيط

هناك العديد من العوامل التي تعمل على إعاقة عملية التخطيط في المؤسسات والتي يمكن تلخيصها في النقاط التالية [29] :

- **الشك في مدى دقة المعلومات والحقائق :**

فالتخطيط يتعلق بالمستقبل الذي يتصف بالغموض، وعدم التأكد والتغير، وبالتالي فإن فائدة الخطة تتأثر بمدى صحة الفروض المتعلقة بالمستقبل والتي أستخدمت لتكوين الخطة.

- **العوائق السيكولوجية :**

من بين هذه العوائق أن الكثير يهتم بالحاضر أكثر من إهتمامهم بما سيأتي، فالحضر مؤكد ومرغوب فيه، بينما المستقبل هو تغيير وتعديل الظروف الجديدة.

- **التخطيط يؤخر العمل :**

يعيب البعض على التخطيط بأنه يضيع الوقت، مما يترتب عليه التأخر في التنفيذ، وهم يبررون قولهم بذكر بعض المواقف العاجلة أو الطارئة التي تسمح بالتأخير بل تستلزم إتخاذ القرارات في الحال، ففي مثل هذه الحالات يكون العمل أكثر أهمية من التفكير في المشكلات التي ستحدث.

- **إرتفاع تكلفة التخطيط :**

تعتبر التكلفة المتزايدة لوسائل التخطيط سببا من أسباب عدم إنتشار استخدام التخطيط على نطاق واسع وبالطبع فإنه يجب دائما أن تزيد قيمة النتائج المتحصل عليها عن التكاليف التي تنفق في الحصول عليها.

---

[28] سليمان خالد عبيدات، **إدارة الإنتاج والعمليات**، الطبعة الأولى، عمان : مركز طارق للخدمات الجامعية، 1997، ص 48

[29] جميل أحمد توفيق ، المرجع السابق , ص. ص 157- 158

المبحث الثاني :الأسس النظرية لتخطيط الإنتاج في م ص م

يعتبر تخطيط الإنتاج أهم عنصر في إدارة الإنتاج لأنه يساعد المؤسسة على القيام بعملية التنبؤ لعملية الإنتاج بشكل إقتصادي، وذلك من خلال تحديد مستلزمات الإنتاج والوحدات الواجب إنتاجها خلال الفترات الزمنية القادمة.

المطلب الأول : مفهوم وأهداف تخطيط الإنتاج في م ص م

أولا : مفهوم تخطيط الإنتاج

يعرف تخطيط الإنتاج على أنه : **" تصميم وإستخدام نظام إجرائي لإعداد الخطط والتحكم في كل عناصر النشاط الإنتاجي."** [30].

يقصد بتخطيط الإنتاج : **" تحديد القوة العاملة، والمواد، والآلات، وأساليب، ورأس المال المطلوب لتصنيع كمية معينة من منتج، أو مجموعة منتجات خلال فترة زمنية معينة في المستقبل"**[31].

كما يرى البعض أنه : **" تخطيط وظيفي على مستوى دائرة أو قسم الإنتاج في المؤسسة، ويتضمن مجموعة الفعاليات والأساليب التي ترمي إلى إعداد وتنظيم عناصر الإنتاج (العنصر البشري، الآلات، المواد الخام، رأس المال) لغرض إنتاج سلعة معينة خلال مدة زمنية محددة وفقا للمواصفات وبأقل كلفة ممكنة "** [32].

كما يمكن تعريفه على أنه : **" إعداد خطة العمل التي تحدد أهداف الإنتاج, والعمال المطلوب تنفيذها, وحجم وكميات الواجب استخدامها لتنفيذ هذه الأعمال, مع إعداد جدول زمني للتنفيذ بمراعاة أدنى استثمار ممكن "** [33].

نلاحظ من خلال التعاريف السابقة على أنها متقاربة، فتخطيط الإنتاج هو الاستعداد للمستقبل بتحديد مختلف الأجهزة والمواد والمباني الضرورية لتصنيع منتجات معينة، ولذلك يتطلب الأمر تضافر جهود كل من إدارة المبيعات، والإنتاج، والمشتريات، والهندسة الصناعية، والأفراد والتكاليف للتوصل إلى التخطيط السليم للإنتاج الذي تعد المؤسسات الصغيرة والمتوسطة بحاجة إليه وذلك للأسباب التالية :

---

[30] إبراهيم هميمي، مرجع سابق, ص 9

[31] عادل حسن، مرجع سابق، ص 512

[32] عفيف شريف عبد الله، محمد عطية، **إدارة العمليات الإنتاجية**، الأردن : دار الفكر، 1995، ص 54

[33] إبراهيم هميمي، مرجع سابق, ص 9

أ- محدودية المورد :

بحيث إذا كانت الموارد متوفرة بشكل محدود، تكون هناك حاجة قليلة إلى التخطيط، وهذه الحاجة نادرة في الحياة العملية، وإذا لم يطبق التخطيط في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة ببراعة من خلال التخطيط العقلاني فإنه يحصل هدر في الموارد وعدم الكفاءة في استخدامها.

ب- بيئة عدم التأكد :

المؤسسات الصغيرة والمتوسطة تعمل في بيئة غير مؤكدة وهذا يعني أنها تواجه تحديات كبيرة يمكن مواجهتها من خلال التخطيط، لذا بعض المؤسسات تقوم بعملية التخطيط بشكل أفضل من غيرها وسط بيئة عدم التأكد، وهذا يعود لسبب إختلافها في درجة الإستجابة للعوامل البيئية المؤثرة على المؤسسة.

ج- تحديد مستوى أفضل للإنتاج والعمالة والمخزون :

تواجه المؤسسات الصغيرة والمتوسطة تقلبات في الطلب وعليها أن تتعامل معها عن طريق عدد لا نهائي من الإستراتيجيات ومنها :

1. الإنتاج حسب الكمية المطلوبة مع تغيير العمال حسب الحاج إليهم؛
2. الإنتاج حسب الكمية المطلوبة مع الاعتماد على تشغيل عدد العمال الحالي وقتا إضافيا في حالات زيادة الطلب ومواجهة بعض الوقت العاطل في أوقات انخفاض الطلب الاعتماد على جهات خارجية لمواجهة الطلب الزائد؛
3. الإنتاج بمستوى ثابت مع تخزين عدد من الوحدات في حالة الطلب المنخفض واستخدامها في حالة الطلب المرتفع.

ومن هنا نجد أن المؤسسة أمام مشكلة من الخيارات لمستوى معين من الإنتاج في ظل الطلب المتقلب، فليس من السهل إيجاد الحلول البديلة في ظل الظروف المتغيرة، لذا يجب المراعاة إلى تكاليف الإنتاج والعمالة والتخزين والتي تضمن من تقليلها مع الوفاء بالطلب المتوقع [34].

ثانيا : أهداف تخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة

الهدف هو التزام محدد لتحقيق نتيجة يمكن قياسها في ظل إطار زمني معين وتحديد الأهداف تعتبر السمة أكثر أهمية لعملية التخطيط وبدونها يصعب على المؤسسة القيام بعملية التخطيط. وبعد تحديد الأهداف بشكل جيد وواضح هناك ضرورة لوضع السياسات وهي تمثل الوسائل التي يتم من خلالها تحقيق هذه الأهداف.

وتتمثل أهداف تخطيط الإنتاج إلى تحقيق ما يلي :

- تحقيق عائد كافي لرأس المال المستثمر وهذا بالحصول على حصة معينة من السوق؛
- تحديد أنواع السلع المطلوب إنتاجها بأكبر كفاية إنتاجية للعملية الصناعية؛

[34] محمد توفيق ماضي، مرجع سابق، ص 321

- تحديد كمية الإنتاج لمواجهة الطلب المتوقع على السلعة؛
- التعاون الكامل بين الإدارات الصناعية لتسهيل عملية التنبؤ بأحداث المستقبل؛
- ضمان سير كل مرحلة من مراحل الإنتاج دون تعطل، ويقتضي ذلك تحديد طريقة الصنع المناسبة مع مراعاة تحقيق التوازن بين عناصر الإنتاج وإستخدامها أحسن إستعمال؛
- العمل على توفير المستلزمات اللازمة لتنفيذ الخطة المقررة.

فيعطي التخطيط المعلومات الضرورية التي يمكن على أساسها إتخاذ القرارات المتعلقة بالعملية الإنتاجية، التي بدورها تؤثر على مقدار الأرباح التي يمكن تحقيقها، والذي يؤثر بدوره في تصرفات أصحاب المال والعاملين والمستهلكين، فأي مؤسسة عندما تبدي الظواهر بأنها تنهار من سنة لأخرى فلا يرغب صاحب رأس المال الإستثمار فيها، ولا يرغب أي عامل الإلتحاق بها، ولا يرغب أي مستهلك التعامل معها.

وحتى يمكن للمؤسسة الصغيرة والمتوسطة من تحقيق أهدافها يجب أن تتبع سياسة محكمة وأن تأخذ فيها اعتبارات حاجة السوق ومقدار الطلب على المنتج، وأن تخطط للعملية الإنتاجية بحيث تتماشى مع متطلبات السوق فعلى أساس أرقام المبيعات المتوقعة يمكن إتخاذ قرار بشأن عدد ساعات العمل، وعدد العاملين، وعدد الورديات، وعدد الأجهزة والآلات اللازمة، كما يمكن تحديد الحجم الإقتصادي للكمية المنتجة وهو الذي يحدد أكبر كفاءة للعملية الإنتاجية.

فتخطيط الإنتاج يتم لمصلحة كل من المنتج (المؤسسة) والعاملين والمستهلكين، فيحقق للمنتج أكبر ربح ممكن عن طريق الاستفادة من الإمكانيات المادية والإدارية الموجودة إلى أكبر حد ممكن، ويحدد للعاملين سلطات ومسؤوليات وواجبات واضحة، كما يحقق للمستهلكين رغباتهم من ناحية الكم والكيف .

المطلب الثاني : أنواع ومتطلبات تخطيط الإنتاج في م ص م

أولا : أنواع تخطيط الإنتاج في م ص م

يمكننا التمييز بين ثلاثة أنواع أساسية من تخطيط الإنتاج على أساس المدة التخطيطية التي تغطيها الخطة وهي[35] :

1- التخطيط الإنتاجي الطويل المدى :

والذي يتضمن تحديد مستويات الإنتاج في فترات قادمة تزيد على العام، فقد يكون لمدة عامين أو ثلاثة أو أكثر.ويعرف التخطيط باسم " **تخطيط الطاقة** " لأنه يتعلق بتحديد حجم الطاقة اللازمة واختيار مستوى معين لها. فتحديد مستويات الإنتاج يرتبط بمفهوم الطاقة الإنتاجية، وهي حجم أو عدد الوحدات التي يمكن

[35] حنفي عبد الغفار، شريف علي ومحمد فريد الصحن، **التنظيم والإدارة**، لبنان : الدار الجمعية، 1989، ص 406

إنتاجها عبر فترة زمنية معينة، وفي هذا الصدد يمكن التفريق بين مفهومين أساسين هما :

- **الطاقة العادية :**

وهي الطاقة التي يمكن تحقيقها تحت ظروف التشغيل العادية بعد الأخذ في الإعتبار نوعية الآلات المستخدمة، والظروف الفنية للمصنع مثل التوقفات العادية والعطل العادية وتغيير الآلات .... الخ، وكذلك نظام الإدارة المطبق في هذا الصدد، وعلى هذا فالطاقة العادية هي عدد الوحدات التي يمكن إنتاجها سنويا تحت الظروف السابقة، والمرتبطة بأرقام الطلب على منتجات المؤسسة.

- **الطاقة القصوى :**

وتمثل الطاقة التي يمكن الوصول إليها والمؤكدة بواسطة موردي الآلات بعد التشغيل الكامل، وللتوصل إلى أرقام الإنتاج القصوى يجب استخدام العمالة الإضافية، والوقت الإضافي ...

2- التخطيط الإنتاجي المتوسط المدى :

وهو الذي يتعلق بتخطيط الإنتاج لمدة سنة، ويطلق عليه أيضا التخطيط الإجمالي لأنه يتعامل مع أرقام إجمالية للمخرجات (إنتاج، عمالة، مخزون) لكل فترة خلال العام دون تخصيص لنوع معين من المنتجات والأقسام، فإذا كانت المؤسسة تنتج عدة سلع فإن الرقم الشهري المقدر للإنتاج سوف يعبر عن إجمالي الإنتاج من تلك المنتجات مجتمعة، ولهذا السبب يطلق عليها أحيانا الخطة الإجمالية.

وتكمن أهمية وأهداف هذا التخطيط في كونه يعمل على تحقيق إمكانية الرقابة على استخدام بدائل الإنتاج التي تستعمل للوفاء بالطلب المتوقع، وتساهم في تحقيق درجة عالية من التنسيق بين الأقسام الإنتاجية مما يؤدي إلى الأداء الإقتصادي، كما أنه يهدف بالدرجة الأولى إلى تحديد مستوى الإنتاج الممكن والأمثل لكل فترة، وتتمكن الإدارة من ذلك من خلال تحديد الإستراتيجية المثلى التي تتبعها لتحقيق هذا الهدف، ونجاحها في إختيار الإستراتيجية المثلى يضمن لها أن تكون خطة الإنتاج الإجمالية محققة لأهدافها، وذلك بكفاءة تسهم في الزيادة في الأرباح أو تدنئه التكاليف إلى الحد الأدنى الذي يحقق الوفاء بالطلب المتوقع، وتنبع الأهمية القصوى للتخطيط الإجمالي للإنتاج في حالة ما إذا كان الطلب المتوقع متقلبا من شهر لآخر، وبالتالي العمل على الوفاء بهذا الطلب المتقلب من خلال وضع إستراتيجية مثلى.

3- التخطيط الإنتاجي القصير المدى :

يتناول هذا التخطيط العمليات الإنتاجية الوشيكة التي ستغطي فترة قادمة قصيرة، وفيه تحدد الاحتياجات من مستلزمات الإنتاج وتخصيص الوارد المادية والبشرية، ويتم ذلك عن طريق **" جدولة العمليات "**، وهي **" عملية تخطيط الإنتاج قصيرة قد تكون أسابيع أو أيام أو لعدة ساعات، وتتضمن تخصيص الموارد المتاحة للأوامر الإنتاجية أو للأعمال والأنشطة اللازمة "**[36].

[36] فريد عبد الفتاح زين الدين، مدخل إدارة الجودة ، جامعة الزقازيق، 1988 ، ص 63

وتعتمد عملية الجدولة على التقديرات السابقة التي تم الوصول إليها عن : الطاقة، ومستويات الإنتاج، والعمالة، والمخزون في التخطيط الطويل والمتوسط المدى، وتعني ذلك أن الجدولة هي آخر عمليات تخطيط الإنتاج، والتي تهدف إلى تحقيق الإستخدام الفعال للطاقة الإنتاجية التي تم تحديدها سابقا مع ضمان مستوى خدمة العملاء.

وتنشأ صعوبة عملية الجدولة من أن بعض الأهداف الموجودة قد تكون متعارضة مع بعضها البعض، والنتيجة النهائية لعملية الجدولة تكون على شكل خطة زمنية (جدول) للأنشطة يوضح بها ما سوف يتم إنجازه ، وتاريخ البدء والانتهاء، والموارد المخصصة له، كما تتضمن القرارات الهامة في هذا الصدد وهما : معدلات التحميل وتتابع النشاط، ومتابعة الخطة إلى الوقوف الدائم على حالة التشغيل، بالإضافة إلى المتابعة التنفيذ حسب التحميل ، والتتابع الموضوع.

وتكمن أهمية الجدولة في التأثير على مستوى الكفاءة الإنتاجية للعمليات، فهي تحدد توقيت الأداء ودرجة استغلال الموارد البشرية والمادية والمالية، فطول وقت إنتاج قدر محدد أو ثابت من الناتج يؤدي لزيادة تكلفة إنتاجه مع ثبات قيمة الناتج، وهذا يعني انخفاض الكفاءة الإنتاجية. ويؤدي قصور أو ضعف فعالية الجدولة لضعف استغلال الموارد المتاحة أو إهدارها مما يؤدي لزيادة تكاليف الإنتاج، وتأخير مواعيد تقديم المنتجات للسوق، وغرامات التأخير، وعدم القدرة على الوفاء بطلبات العملاء القادمة في غضون مدة زمنية مناسبة للمؤسسة والعملاء، ولا شك أن ذلك يساهم في إضعاف القدرة التنافسية للمؤسسة.

ثانيا : متطلبات تخطيط الإنتاج في م ص م

يجب على إدارة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة أن تعرف بدقة الحجم اللازم من الإنتاج والذي يجب تحقيقه خلال فترة إنتاجية معينة، الذي يمكن لإدارة المبيعات تصريفه بطريقة فعالة، وهذه الطريقة تعتمد على التنبؤ بالمبيعات المعتمدة من مصلحة التسويق، ولو إعتمدت إدارة المؤسسة على إنتاج كمية كبيرة من أجل تقليل تكلفة الوحدة الواحدة، فإذا لم تستطيع إدارة المبيعات من تصريف هذه الكمية في السوق مما ينتج عنه تكاليف إضافية من تخزين وتأمين ... ، لذلك وجب توفير بعض البيانات التي تعتبر من متطلبات تخطيط الإنتاج وهي :

1- بيانات عن حجم الطلب المتوقع :

يتطلب تخطيط الإنتاج البدء بالتنبؤ على كل سلعة تنتجها المؤسسة خلال فترات زمنية في المستقبل، ويكون هذا بالاعتماد على إدارة التسويق التي تهتم بتحليل السوق، ومما تجدر الإشارة إليه أن هناك عوامل مختلفة يجب أخذها بعين الإعتبار حين تقدير حجم المبيعات خلال فترة مقبلة وهي [37] :

- **الاتجاهات العامة** : وهي التغير الذي يطرأ على نشاط الأعمال في الفترة الطويلة.

[37] عبد الغفور يونس، **إقتصاديات الصناعة وإدارة الإنتاج**، الإسكندرية : مؤسسة شباب الجامعة، 1968، ص 234

- **التقلبات العارضة :** هي التغيرات الشاذة أو المفاجئة في نشاط الأعمال والتي تنشأ من المناخ غير العادي.
- **التقلبات الفصلية :** هي التغيرات في حجم المبيعات الناشئة عن الظروف المناخية، أو بسبب المناسبات والتقاليد التعارف عليها.
- **دراسة السلعة :** وهو الأخذ بالحسبان العوامل المتصلة بالسلعة، سوى كانت رأسمالية أم استهلاكية درجة التطور في استخداماتها.
- **عامل المنافسة :** حتى تكون عملية التنبؤ كاملة يجب على إدارة المؤسسة دراسة كل التصرفات السابقة والمتوقعة من جانب المنافسين.
- **التصرف الحكومي :** عند القيام بعملية التنبؤ بحجم الطلب فإنه يجب المراعاة إلى التصرف الحكومي الذي قد يؤثر في الطلب على السلعة، والتي تتضمن الشراء الحكومي الكبير والتشريعات الحكومية، الضرائب، السياسات النقدية.

2- بيانات عن الظروف الحالية لإمكانيات م ص م :

تتضمن هذه البيانات معلومات عن سياسة الإنتاج، حجم المخزون وحجم العمالة، وتستخدم المعلومات عن الظروف الحالية لتقدير الأعباء الثابتة التي توزع مستويات الإنتاج وتحديد نصيب الوحدة من التكاليف الثابتة.

3- بيانات عن تحديد التكاليف :

وهي بيانات تساعد على تقييم البدائل من الخطط والإستراتيجيات، لأن هذه الأخيرة تنطوي على أعباء تكاليفه خاصة تكلفة المخزون المتراكم، تكاليف العمالة، الوقت الإضافي الذي قد تتطلبه، تكاليف التعديل في الطاقة، تكاليف اللجوء إلى الخارج بدلا من التصنيع الداخلي للاحتياجات وتكاليف التعاقد مع الغير[38].

المطلب الثالث : المراحل والعوامل المؤثرة في تخطيط الإنتاج م ص م

أولا : مراحل تخطيط الإنتاج في م ص م

إن عملية التخطيطية تتضمن عدة مراحل متداخلة ومترابطة، وسنقوم بتداول هذه المراحل أو هذه الخطوات بصورة منفصلة عن بعضها البعض من أجل الشرح والتوضيح، وهذا لا يعني أنه في الواقع العملي هذه المراحل لا تؤثر على بعضها البعض ولا تتعدى من البعض، ويكون بالتالي من المستحيل تقريبا فصلها.

[38] علي الشرقاوي، **تخطيط ومراقبة الإنتاج**، لبنان : الدار الجامعية، 1993، ص 315

1- تحليل وتقويم الظروف البيئية

تبدأ عملية التخطيط من البيئة المحيطة، فقد عرفت حسب القاموس الإقتصادي الأمريكي "Webster" أنها **"مجموعة الظروف، والمؤثرات الخارجية التي تمس حياة وتطور المؤسسة"**[39]، وعليه فإن إدارة المؤسسة عامة وتخطيطها خاصة يفرض عليها كشف ومعرفة عناصر محيطها، وتشخيصها، والتنبؤ بها، وتحديد أثرها على أدائها، وكذا تحديد القيود التي تفرضها، والفرص التي تتيحها مما يقود في النهاية إلى تحقيق كفاءة وفعالية المؤسسة.

ويتصف المحيط بعدة خصائص يجب على المؤسسات الصغيرة والمتوسطة أن تأخذها بالحسبان عن دراستها لهذه البيئة، ومن ضمن هذه الخصائص ما يلي[40] :

أ- التعدد :

تتسم بيئة الأعمال بتعدد وكثرة المتغيرات التي تؤثر على أداء المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، فالمتغيرات الاقتصادية، السياسية، الاجتماعية، الدولية، القانونية والتكنولوجية هي جزء فقط من المتغيرات التي تؤثر على دنيا الأعمال.

ب- التعقد :

بالإضافة إلى تعدد وكثرة المتغيرات التي تعمل في ظلها المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، فإن هذه المتغيرات معقدة في تأثيرها على عمل المؤسسة.

ج- الارتباط :

يلاحظ أن هناك إرتباطا قويا بين متغيرات بيئة المؤسسة مما يزيد من درجة تعقد التحليل المطلوب. فالتغيرات التي تحدث في عناصر البيئة الإقتصادية قد تكون مرتبطة ببعض متغيرات البيئة الإجتماعية.

د- الاستمرارية :

إن تأثير متغيرات البيئة الخارجية على المؤسسات الصغيرة والمتوسطة يتسم بالاستمرارية، لهذا فإن المؤسسات تعمل في ظل بيئة ديناميكية تتسم بالتغير المستمر في عناصرها، مما يستلزم أن تكون عملية تحليل البيئة عملية مستمرة تأخذ في الإعتبار التغير المستمر في عناصرها.

2- تحديد الأهداف

إن تحديد أهداف المؤسسات الصغيرة والمتوسطة تمثل مرحلة أساسية من مراحل العملية التخطيطية، إذ توضح إتجاه المؤسسة، وماذا يراد تحقيقه في مجال نشاطها، وكذلك القرارات الخاصة بإختيار هذه الأهداف تحدد بدرجة كبيرة المسار المستقبلي لها، ولكن الملاحظ أن العديد من المؤسسات الصغيرة الحجم تواجه صعوبات في تقرير وتحديد أهدافها، ومن ناحية أخرى نجد أنه متى تحقق المدير من أهمية وجود الأهداف، فإنه

---

[39] الداوي الشيخ، **محيط وإستراتيجيات وهياكل المؤسسة**، الجزء الأول، الجزائر : ديوان المطبوعات الجامعية، 1998، ص 02

[40] محمد الصالح الحناوي، فريد الصحن، **الأعمال والمال**، مصر : مركز التنمية الإدارية، ص 154

يبدأ في تحديدها بصورة واعية أو غير واعية، مقصودة أو غير مقصودة، ويبدو أن عملية وضع الأهداف تمر بالخطوات التالية[41] :

- ترتيب أهداف محددة على حسب أهميتها؛
- وضع أهداف محددة؛
- وضع أهداف عامة في صورة مكتوبة؛
- وضع أهداف عامة في صورة غير مكتوبة.

وعملية تحديد الأهداف سواء العامة أو الفرعية يعتبر بمثابة تحديد للنتائج أو الغايات التي يريد المسير الوصول إليها من خلال تنفيذ الخطط، وبطبيعة الحال فإن الأهداف هي التي تحكم كل الخطط الرئيسية والفرعية للمؤسسة، ومما لا شك فيه أنه على قدر الدقة والوضوح والواقعية في تحديد الأهداف تظهر أهميتها النسبية بقصد وضع أولويات لأهداف إدارة الإنتاج.

3- تحديد البدائل أو الطرق العمل الممكنة

لا بد من حصر أهم الطرق المتاحة للوصول إلى الأهداف تمهيدا لتقويمها وإختيار أنسبها، وتتطلب العملية إيجاد المعايير ليتم التقويم ومن ثم المفاضلة على أساسها، وتبقى هذه المعايير (المعايير الكمية) مهما إختلفت أشكالها مرتبطة بمفهوم الكفاية الإقتصادية، ونشير بأنه لا توجد قاعدة ثابتة لوضع عدد من 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 إعتباره قرارا خاطئا، كما أن البدائل وطرق العمل الممكنة هي أدوات المخطط لتجنيد وتدريب الخيال والتصور، فهي قلب **" الطريقة العلمية "** وهي من صفات العام المتميز الذي يهتم دائما بالتوضيحات البديلة دون النظر إلى مدى شيوع أو إنتشار الظاهرة محل النظر والبحث.

4- صياغة الخطط وتنفيذها وتعديلها

إن الخطوة الموالية من خطوات التخطيط هي وضع الخطط اللازمة لتحقيق أهداف المؤسسة في ضوء الفرص والمخاطر البيئية، ولكي تنجح العملية التخطيطية بالكامل فعلى الإدارة أن تضع مجموعة من الخطط للمستويات الإدارية المختلفة في المؤسسة، ومن أجل صياغة الخطط نجد أن هناك مجالات كثيرة لصنع القرارات الإدارية لتسيير لنظام وتحقيق أهدافه ومن أهم تلك القرارات ما يلي :

- قرارات خاصة بتحديد العناصر مثل مواصفات المنتجات ومدى إمكانية إنتاجها، وأخرى متعلقة بتحديد المعلومات، والمواد اللازمة للوفاء بمتطلبات العملية الإنتاجية؛
- قرارات خاصة بتخطيط العمليات الإنتاجية، وإختيار وتصميم النظم الفرعية التي تستخدم في عمليات الإنتاج، ومن أهم تلك القرارات الآتي :

[41] علي شريف، محمد سلطان، **مبادئ الإدارة**، مصر : الدار الجامعية، 1998، ص 142

- القرارات المحددة للطاقة الإنتاجية في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة على ضوء تخطيط إحتياجات العمليات الإنتاجية من عناصر الإنتاج المختلفة (المواد، الآلات، القوى العاملة ....) ؛
- القرارات التي تحدد التنظيم الداخلي المناسب للمؤسسة؛
- القرارات الخاصة بتصميم نظم الرقابة على الجودة.

● قرارات إنتاجية تترتب على نتائج تنفيذ العمليات الإنتاجية، والتي ينتج عنها تقييم لمستوى الإنجـــاز في نظام الإنتاج بالنسبة لعناصر المخرجات من هذا النظام مثل :

- كمية الإنتاج التي أمكن تحقيقها؛
- مستوى جودة المنتجات؛
- تكلفة المنتجات؛
- مواعيد التنفيذ .

ثانيا : العوامل المؤثرة في عملية تخطيط الإنتاج م ص م

هناك بعض العوامل التي تؤثر في عملية تخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة أهمها [42] :

1- السياسات الإدارية :

إن السياسات التي تتبناها المؤسسات سوى كانت الصغيرة والمتوسطة أم الكبيرة لها تأثير مباشر علـــى عملية تخطيط الإنتاج، ومثال ذلك : هل المنتوج ينتج للسوق أو حسب الطلب، صنع أو شراء الأجزاء، تأجير الآلات أو شراء ، مدى التشابه أو الإختلاف في المواصفات والكميات المطلوبة ...، كلها تؤثر عـــن عمليـــة تخطيط الإنتاج بطريقة مباشرة أو غير مباشرة.

2- مدى التعاون والتنسيق بين المصالح المختلفة :

إن عملية تضافر الجهود بين مختلف الصالح داخل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة له أهمية بالغة في تحديد دورة الإنتاج، وذلك من خلال التخطيط الفعال لعملية الإنتاج، من تحديد الزمن اللازم للإنتاج مع الوفـــاء بطلبات العملاء كما ونوعا وتوقيتا.

3- المركزية واللامركزية في تخطيط الإنتاج :

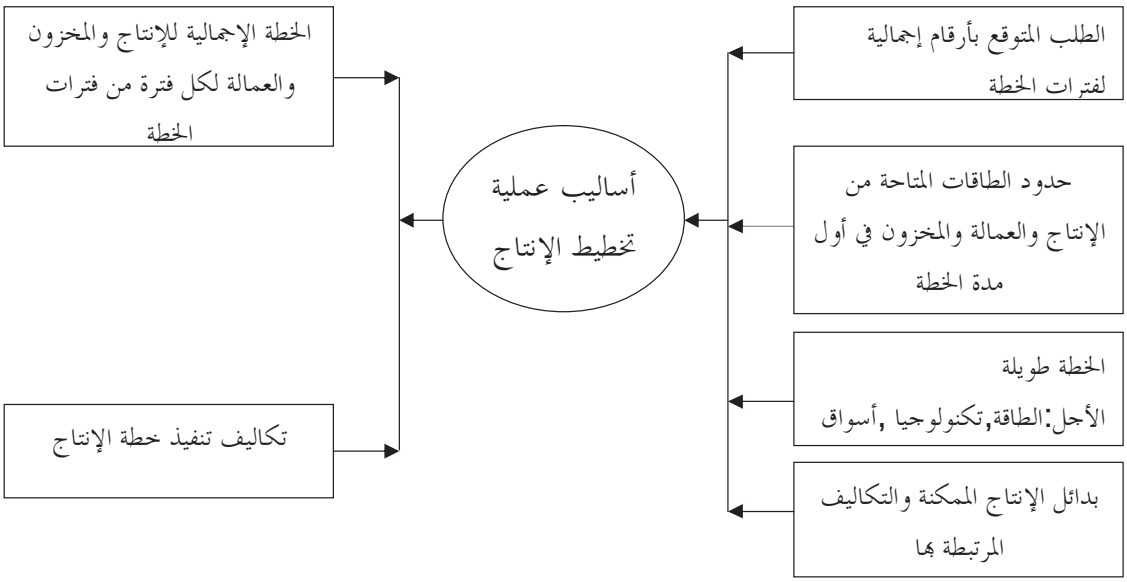
عموما يمكن القول أنه من الضروري أن يكون صدور التعليمات التي تنبع من خطة رئيسية موحـــدة مركزيا، لكي تضمن التنسيق اللازم بين الأقسام في أدائها للأعمال المطلوبة، وقد يترك لرؤساء الأقسام إصدار التعليمات التفصيلية بحسب تقديرهم وحكمهم الشخصي، وهذا المجال الذي يسمح لهـــم باتخـــاذ قـــرارات لامركزية.

[42] إبراهيم هميمي، مرجع سابق، ص 25

4- التقاليد السائدة في الصناعة من حيث تخطيط الإنتاج :

إن هناك بعض الطرق والأساليب المستعملة في الصناعة من حيث تخطيط الإنتاج، ليس لها أي تحديث في أساليب التخطيط، أي أنها تعتمد على طرق تقليدية.

الشكل رقم(5)الإطار العام لعملية التخطيط الإجمالي للإنتاج



المصدر: محمد أبديوي الحسين, **تخطيط الانتاج ومراقبته,** الطبعة الأولى، عمان: دار المناهج،2001، ص 56

المبحث الثالث : أساليب تخطيط الإنتاج في م ص م

_إن هناك العديد من الطرق والأساليب في عملية التخطيط التي تعتمد عليها المؤسسات سواء كانت الصغيرة والمتوسطة منها أو الكبيرة، وهذه الأساليب منها ما هو تقليدي والذي تعتمد فيه المؤسسة على أساليب كلاسيكية، ومنها ما هو علمي والذي تعتمد فيه على الأساليب الحديثة، وسوف نتطرق إلى أهمها.

المطلب الأول : أساليب تخطيط الإنتاج حسب قواعد الأسبقيات

أولا : قواعد المعايير الفردية

تتضمن قواعد الأسبقيات[43] الأسس التي يجري إتباعها في تحديد الترتيب الذي يتم بموجبه تنفيذ الطلبيات والدفعات الإنتاجية حيث تنتبط هذه الأسس في فروض أو حالات التشغيل في ظل الظروف كل حالة لطريقة الوصول للطلبات (ثابت، متغير) ومساراتها وفقا لعدد من الأوامر هذا ويعد إستخدام نماذج

[43] خضير كاظم محمود، هايل يعقوب فاخوري ، إدارة الإنتاج والعمليات، الطبعة الأولى، عمان، دار الصفاء لنشر والتوزيع، 2001، ص 284

المحاكاة في تحديد قواعد الأسبقيات للتنفيذ من المداخل المهمة في حل المشكلة وتحقيق أفضل ترتيب، وهذه المعايير الفردية منها :

- الترتيب وفقا لمواعيد تجهيز العملاء؛
- الترتيب وفقا للحد الأدنى للفترة المعطلة؛
- الترتيب وفقا لأهمية وأولوية العميل؛
- الترتيب التصاعدي وفقا لزمن التشغيل وبموجبها يتم وضع الطلبيات التي تتطلب وقتا أقل أولا ليليها الأكبر في زمن التشغيل؛
- الترتيب وفقا لأكبر وقت للتشغيل وهي عكس سابقتها؛
- ما يراد أولا ينفذ أولا؛
- الترتيب العشوائي حيث لا تعتمد قاعدة معينة.

ثانيا : قواعد المعايير المتعددة

وتقوم هذه القاعدة على عنصرين أساسيين هما [44]:

- التحميل وفقا للترتيب التصاعدي لأزمنة التشغيل مع إعطاء الأسبقية للطلبيات المتوقع حدوث إختناق في تنفيذها بالإضافة إلى الحاجة لفترة طويلة لإكتمالها وتحقق هذه القاعدة أكبر تشغيل ممكن للآلات مع بداية تنفيذ الجدول على جانب زيادة عدد الأوامر المنفذة في الفترة الواقعة.
- قاعدة جانسون : يستهدف إستخدام هذه القاعدة من أجل خفض الزمن الكلي اللازم لإنجاز مجموعة من الطلبيات على آلتين، مع خفض فترات العطل لكليهما كما ويمكن تعميم عند إستخدام ثلاث آلات أيضا، وتعالج هذه القاعدة مشكلة وجوب تنفيذ كل الطلبيات الواردة وبنفس الترتيب على آلتين أو ثلاث، وبموجب هذه القاعدة تتم ملاحظة أزمنة التشغيل اللازمة لكل طلبية ولكل آلة على حدى ليتم تخفيض الطلبية التي تحتاج للزمن الأقل على الآلة الأولى .

المطلب الثاني : أساليب تخطيط الإنتاج قصير المدى

أولا : خريطة جانت

إن من الطرق التي تستخدم في تخطيط الإنتاج " **خرائط جانت** "، وبالرغم من أنها تعتبر من أقدم الطرق إلا أنها مازالت تستخدم بشكل واسع في الصناعة، وقد قدمها هنري جانت أحد رواد حركة الإدارة

[44] خضير كاظم محمود، هايل يعقوب فاخوري، مرجع سابق، ص 285

العلمية في سنة 1917، فهي تعتبر طريقة غير مكلفة تستخدم بسهولة وكفاءة للأغراض التخطيطية، فتعطي فكرة واضحة عن العلاقة بين الأنشطة المختلفة في العملية التصنيعية، حتى أن أكثر خطط الإنتاج تعقيدا يمكن إظهارها بوضوح على هذه الخرائط نظرا لكونها **" أداة لتتبع الأداء الذي يتم على كل أمر في الورشة "**[45].

كما تصور خطة العمل على أساس الوقت، فتظهر مدى التقدم في التنفيذ بالنسبة للخطة الموضوعة، بالإضافة إلى المشاكل التي حدثت فعلا والتي يمكن توقع حدوثها حتى يتسنى علاجها في الوقت المناسب.

وبصفة عامة يمكن إستخدام هذه الخرائط لأي نوع من أنواع الإنتاج، ولأي نشاط تتكون منه العملية الإنتاجية، والواقع أن خرائط جانت أثبتت أنها أداة ممتازة في تخطيط العمليات الصناعية، ولكنها تعتبر مضللة إذا أدخلت تغيرات كبيرة في جداول الإنتاج من فترة لأخرى، فكلما إرتفع مقدار التغيرات في جداول الإنتاج كلما إرتفعت درجة الخطأ فيما تعطيه من نتائج، وهذه الخرائط ترتكز على ثلاثة أنواع رئيسية هي :

1- خرائط تحميل الإنتاج :

" إن الغرض من خرائط التحميل توضيح كمية العمل بالنسبة لكل مصنع أو قسم صناعي أو مجموعة من الأفراد أو الآلات، ويقاس العمل على أساس وحدات زمنية، ولذلك فإن ما يسجل فيها مقدار الوقت اللازم لتنفيذ العمل وليس عدد الوحدات المطلوب تصنيعها "[46].

وتعتبر خرائط التحميل أداة قيمة في جدولة الإنتاج، فهي تبين مدى كفاءة القسم المعين في الإنتهاء من تصنيع كمية معينة في تاريخ محدد، فبالنظر إلى الخريطة يمكن معرفة ما إذا كانت الإمكانيات الموجودة كافية للإنتهاء من الإنتاج في الوقت المحدد أو غير كافية، ومن الطبيعي يجب تعديل البيانات الموجودة بالخريطة كلما أضيف عمل جديد.

2- خرائط تسجيل الإنتاج :

فهي تعتبر أداة للتسجيل فتبين الوقت الفعلي للتشغيل الخاص بكل نشاط، وما الأعطال التي تحدث وأسبابها بالتفصيل، أي تبيين ما إذا كان كل فرد قد نفذ أو لم ينفذ النشاط المطلوب منه، وما أسباب تأخيره في التنفيذ، وبذلك تعطي للإدارة فكرة واضحة عن ماهية المشاكل التي تعترض العملية الإنتاجية حتى يمكن علاجها في الوقت المناسب.

3- خرائط التقدم في الإنتاج :

يبين النوع الثالث من خرائط جانت ماهية الأنشطة اللازمة لتحقيق هدف معين، فالغرض الرئيسي من خرائط التقدم في الإنتاج إظهار الوقت اللازم لكل نشاط، وماهية العلاقة بين الأنشطة المختلفة في خطة الإنتاج.

---

[45] محمد توفيق ماضي، **الأساليب الكمية في مجال إدارة الإنتاج والعمليات**، مصر : المكتب العربي الحديث، 1992، ص 167

[46] عادل حسن، **مشكلة الإنتاج الصناعي**، مرجع سابق، ص 391

وبصفة عامة يستخدم هذا النوع بنجاح في تخطيط الأنشطة التي تسبق العملية التشغيلية في أي برنامج تصنيع، وفي تخطيط حركة أوامر الإنتاج في المراحل المختلفة للعملية الإنتاجية.

ثانيا : أسلوب تقييم ومراجعة الأعمال (PERT)

أوضحنا فيما سبق أنه يمكن إستخدام خريطة جانت في تخطيط العمليات الإنتاجية، ولكن وبالرغم من شيوع إستخدام هذا الأسلوب إلا أن به بعض نواحي القصور، فالخريطة بسيطة جدا ولا تصلح للإستخدام في وصف العلاقات المتداخلة والمتشابكة بين الأنشطة العديدة، ومن ثم ظهرت الحاجة إلى طريقة تسمح بوصف تتابع الأنشطة، وإيضاح درجة الإستفادة من الموارد في حالة المؤسسات المعقدة، وقد ظهر في هذا المجال ما يسمى بتحليل شبكات الأعمال والتي ظهرت في نهاية الخمسينات ومن أهمها : أسلوب تقييم ومراجعة الأعمال والمعروف بيرت (PERT) ويقصد بها **" حساب الزمن وتكلفة المشروع، وتحديد المدة المثلى التي يجب أن ينتهي فيها المشروع وتكلفته الإجمالية ويطرح بدائل للتنفيذ "**[47].

ولهذه الطريقة فوائد عديدة للمسير تتمثل فيمل يلي :

1. تستخدم هذه الطريقة في أي مجال يتطلب بذل جهود معينة من أجل تحقيق هدف معين في فترة زمنية مناسبة؛
2. تساعد الإدارة على التخطيط التفصيلي الذي يبين بشكل مضبوط ما المطلوب عمله، وما هي المراحل والأوقات اللازمة لذلك؛
3. تساعد الإدارة على رؤية المشاكل قبل وقوعها، وعلى صياغة خطط للطوارئ من أجل مواجهتها؛
4. يساعد مدير الإنتاج على إتخاذ القرارات، وتوجيه إهتماماته إلى تلك الإجراءات التي بواسطتها ستبين تغيير الوقت اللازم لتنفيذ العمليات، وإعادة توزيع الموارد لضمان تنفيذ المؤسسة لأعمالها في الوقت المحدد سلفا؛
5. تمكن هذه الطريقة من الحصول على المعلومات المتعلقة بدرجة عدم التأكد من تنفيذ مختلف العمليات التي تشملها المؤسسة.

ومن أهم المصطلحات المستخدمة في تحليل شبكات الأعمال هي :

- **الشبكة :** وهي نموذج يصف كيفية تخطيط المشروع متضمنا تحديد العلاقات المتداخلة بين أوجه النشاط المطلوب.
- **النشاط :** يعبر عن عنصر من عناصر الشبكة المستهلك لوقت محدد له بداية ونهاية محددة.
- **الحدث :** ويمثل بداية ونهاية النشاط، أي أنه يحدث في نقطة معينة من الزمن بدون استهلاك لأي وقت.

[47] محمد أسعد عبد الوهاب البنداني، **مقدمة في بحوث العمليات**، مصر : مطابع المعمورة، 1998، ص 264

- **النشاط الحرج :** هو النشاط الذي سوف يترتب على تأخيره تأخير في إتمام المشروع بأكمله.
- **المسار :** هو سلسلة من الأنشطة المتتابعة بين نقطة البدء ونقطة إتمام المشروع.
- **المسار الحرج :** هي سلسلة مستمرة من الأنشطة الحرجة التي تربط بين نقطة بدء ونقطة إتمام المشروع، وهو أطول المسارات على الشبكة ويعطي أقل وقت لازم لإتمام المشروع.

المطلب الثالث : أساليب تخطيط الإنتاج المتوسط المدى

أولا: الطريقة البيانية

تعتبر هذه الطريقة من بين الطرق الأكثر شيوعا في تخطيط المتوسط المدى، وهي تعتمد على أسلوب التجربة والخطأ، ومع هذا فهي ليست إجراءات عشوائية، ولكن تعتمد على المنطق، الذي يكتنف تطبيقها في جميع مراحلها وعند مراجعتها، إلا أن هذه الطريقة لا تضمن الوصول إلى الحل المثالي، وهي تتطلب فقط عمليات حسابية بسيطة، وبشكل عام هناك خمس خطوات يمكن إتباعها في الطريقة البيانية هي :

- تحديد الطلب لكل فترة تخطيطية؛
- تحديد حالة الطاقة الإنتاجية خلال الفترة المخطط لها؛
- تعيين التكاليف المرتبطة بتنفيذ الخطة بصورة عامة؛
- الأخذ بعين الإعتبار سياسة المؤسسة المطبقة فيما يخص مستويات المخزون وحجم العمالة؛
- تطوير خطط بديلة وتحديد تكاليفها الإجمالية.

ثانيا : طرق البرمجة الرياضية

هناك العديد من الطرق الرياضية التي يتم استعمالها في تخطيط الإنتاج كنموذج يساعد صانع القرار في تحليل المشكلة التي يتعامل معها رياضيا مستهدفا من ذلك الوصول على الحل المناسب للمشكلة ومحاولة تطبيقها وأهمها [48]:

1- البرمجة الخطية :

لقد ظهر هذا الأسلوب على يد : " GEORGE DANTZIG " في سنة 1947 وكان أول إستخدام له في القوات الجوية الأمريكية لتحديد أفضل برامج التدريب والصيانة والتجديد، وبعد ذلك بدأ هذا

[48] خضير كاظم محمود، هايل يعقوب فاخوري، مرجع سابق، ص 285

الأسلوب يستخدم لأغراض إقتصادية وإدارية، إذ يعتبر من أكثر الأساليب الرياضية إستخداما في مجال قرارات إدارة الأعمال، حيث يقود هذا الأسلوب إلى الإستخدام الأمثل للموارد المتاحة لتحقيق أهداف المنظمة.

وسوف نتطرق لهذا الأسلوب بشيء من التفصيل في الفصل القادم.

2- مسائل النقل : (فهي نوع خاص من البرمجة الخطية)

في عام 1956 قدم " E.H BOWMAN " طريقة أيسر لمعالجة تخطيط الإنتاج باستخدام شكل معين من أشكال البرمجة الخطية ، وهي : طريقة النقل التي تستخدم في حل أنواع معينة من المشاكل، ومن بينها مشكلة نقل المنتجات من أماكن إنتاجها إلى مناطق توزيعها كما تستخدم كذلك في الكثير من الحالات المشابهة.

3- مسألة التعيين : (هي إحدى أنواع مسائل النقل)

يراد من مشاكل التعيين، توزيع عدد من الوظائف أو الأنشطة على عدد من الوحدات (قد تكون هذه الوحدات عمال أو آلات أو غير ذلك)، بحيث تكون التكلفة أقل ما يمكن، أو يكون العائد أكبر ما يمكن، ويفترض في مسألة التعيين ما يلي :

4- برمجة الأهداف :

برمجة الأهداف، هي إحدى طرق التخطيط المتوسط المدى، تختلف هذه الطريقة عن البرمجة الخطية في أنها تسمح باستخدام عدة أهداف معينة، كما تعتمد أيضا على قواعد الأسبقية في تحديدها للأهداف بغية الوصول إلى الحل الأمثل.

5- طريقة القاعدة الخطية للقرار:

أستعملت هذه الطريقة أول مرة في بداية الخمسينيات من القرن العشرين، من قبل مجموعة من الباحثين، وتهدف هذه الطريقة إلى تخفيض التكاليف إلى أدنى حد ممكن لكل من العمل الاعتيادي وتكاليف تشغيل عمال جدد، أو تسريحهم، والتكاليف إستعمال الوقت الإضافي، وكذلك تكاليف المخزون، وذلك بالاعتماد على مجموعة من دوال التكاليف التقديرية، واستعمال بعض الطرق الحسابات الجبرية، لتتحصل في الأخير على معادلتين : تستعمل الأولى في إعداد خطة المخرجات لكل فترة زمنية مخططة، أما المعادلة الثانية تستعمل في التخطيط للقوى العاملة لذلك الفترة.

6- التخطيط البعدي للإنتاج :

استعملت هذه الطريقة لأول مرة من قبل الباحث (JOUES) في أواخر الستينات من القرن العشرين، وتستخدم هذه الطريقة أسلوب البحث من أجل تطوير قاعدتين للقرار ذات الصلة المخرجات وحجم قوة العمل، لذا فهي تشبه الطريقة السابقة، كونها تستعمل هي الأخرى دوال التكلفة التقديرية.

7- نماذج المحاكاة :

تم تطوير الكثير من نماذج المحاكاة، كما تمت الإستفادة من العديد من استخداماتها في مجالات التخطيط المتوسط المدى، وتكمن أهمية هذه النماذج في إمكانية تطويرها وتطبيقها باستعمال الحاسوب، حيث يتم إختيارها تحت شروط أو ظروف مختلفة، في المحاولة للوصول إلى الحلول المقبولة والأكثر عقلانية للمسائل التي تواجه المخطط، غير أن هذه الطريقة أيضا لا تضمن الحل الأمثل كما هو الحال في البرمجة الخطية، كما أنه لا يعني أنها لا تستطيع الوصول إلى الحل الأمثل دائما، بالإضافة إلى تلك الأساليب التي تم عرضها.

خلاصة الفصل

تطرقنا في هذا الفصل إلى دراسة ومناقشة محورين أساسين يلعبان دورا كبيرا في نجاح عملية التسيير الحديثة، وفي مجال تطوير المؤسسة الإنتاجية ويتمثلان في :

التخطيط والذي ينصرف إلى عملية عقلانية تستهدف تحقيق أهداف معينة، مع تحديد الوسائل اللازمة لبلوغ تلك الأهداف والأغراض المقررة بأقصى درجة من الكفاية، وهذا بهدف تقليل ظروف عدم التأكد التي تواجه المديرين، من أجل الوصول إلى الأهداف المرسومة كما حدد لها مسبقا في الوقت المناسب وفي حدود تكاليف معقولة.

أما المحور الثاني يتمثل في تخطيط الإنتاج الذي يتمثل في إعداد خطة العمل، التي تحدد أهداف الإنتاج، والأعمال المطلوب تنفيذها، وحجم ونوع الإمكانيات الواجب استخدامها لتنفيذ هذه الأعمال، وهذا بهدف تحقيق التعاون الكامل بين الإدارات والأقسام المختلفة، وبلوغ الكفاية الإنتاجية عن طريق الإستغلال الأمثل لعوامل الإنتاج وتوجيه إستخدام الموارد الطبيعية نحو تحقيق أكبر إيرادات إقتصادية.

ولكي تتم عملية تخطيط من بلوغ أهدافها لا بد من توافر عدة عوامل يجب مراعاتها لكي تزيد من فعاليتها، والتي من بينها الإهتمام بالأساليب العلمية في التنبؤ، وكذا الإهتمام بالأساليب الكمية في عملية تخطيط الإنتاج، التي تعتبر البرمجة الخطية الأسلوب وبحوث العمليات بصفة عامة الأكثر استعمالا في هذا المجال، نظرا لدقة وصحة نتائجها، وهذا ما سوف نتطرق إليه بالتفصيل في الفصل القادم.

تمهيد :

لقد حاول الإنسان منذ القديم تطوير أسلوبه في إتخاذ قرار مناسب يضمن السير الحسن لعملية الإنتاج فقد كان في القديم يعتمد على الطرق التقليدية كطريقة التجريب (المحاولة والخطأ) أو طريقة البديهية ، فهي طرق مكلفة وغير ملائمة وفي أغلب الأحيان لا تضمن الوصول إلى الحل الأمثل في ظل ندرة الموارد المتاحة وسوء اتخاذ قرار مناسب على مستوى الإدارة .

فأكتشف أسلوب البرمجة الخطية الذي يعد من الأساليب الأكثر شيوعا واستخداما في مجالات مختلفة لحل المشاكل الاقتصادية سواء كانت إنتاجية أو تمويلية أو تسويقية أو إدارية ، كما يبحث هذا الأسلوب في تخصيص الموارد المحدودة بين الاستخدامات البديلة لتحقيق أهداف المؤسسة الاقتصادية والإدارية سواء بتعظيم الأرباح أو تقليل التكاليف وصولا إلى الحل الأمثل لاتخاذ القرار.

وحتى نطفي أكثر شمولية ووضوحا لهذا الموضوع قسمنا هذا الفصل إلى ثلاثة مباحث :

المبحث الأول : مفاهيم عامة حول البرمجة الخطية في تخطيط الإنتاج

المبحث الثاني : صيغة وطرق معالجة برنامج خطي لعملية الإنتاج

المبحث الثالث : النظرية المقابلة وتحليل الحساسية لعملية الإنتاج

المبحث الأول : مفاهيم عامة حول أسلوب البرمجة الخطية في تخطيط الإنتاج

منذ ظهور بحوث العمليات خلال الحرب العالمية الثانية على يد علماء الجيش البريطاني سنة 1941[1] ليتطور هذا الأسلوب أكثر ويكتشف سنة 1947 أسلوب البرمجة الخطية على يد الأمريكي (جورج دانتزك-G B- DANTZG) الذي عمل على تحسين الأساليب الرياضية لحل المشكلات اللوجستية العسكرية[2] للقوات الجوية الأمريكية وكان ذلك أول استخدام لهذا الأسلوب. ليتطور فيما بعد ليستخدم في مجالات أخرى كالإدارة الاقتصادية وغيرها من الإدارات لتفعيل صنع القرار الإداري، وذلك بتخصيص الموارد المحدودة و النادرة لتحقيق الأهداف المرجوة.فهو إذن من الأساليب الرياضية التي تهدف إلى الحل الأمثل لإتخاذ القرار المناسب على المستوى الإداري.

المطلب الأول : مفهوم ومجال تطبيق البرمجة الخطية في تخطيط الإنتاج

أولا : مفهوم البرمجة الخطية

للبرمجة الخطية عدة تعاريف منها :

- تعريف البرمجة الخطية على أنها : **" طريقة لتحديد الحل الأمثل أو المزيج الإنتاجي الأمثل الذي يحقق الاستغلال الأمثل للموارد النادرة المستخدمة خلال فترة معينة."**[3].
- 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."**[4]
- وقد عرفت على أنها : **" وسيلة من وسائل التحليل الرياضي للمشاكل الإدارية والاقتصادية وتعمل على استغلال الموارد المتاحة للمنشأة من قوة عاملة ومواد أولية وغيرها لتحسين أكبر عائد ممكن ."**[5]

---

[1] محمد أسعد عبد الوهاب النيداني، مرجع سابق، ص 32

[2] نجم عبود نجم، مرجع سابق، ص 399 .

[3] المرجع السابق, ص 400

[4] محمد عبد العال النعيمي و آخرون، **مقدمة في بحوث العمليات**، الطبعة الأولى، عمان : دار وائل للطباعة و لنشر، 1999، ص 17

[5] فرهاد محمد علي الاهدن، **الاقتصاد الإداري مدخل في اتخاذ القرارات على مؤسسة اقتصادية**، القاهرة : المكتبة الانجلو مصرية, 1985، ص 411

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 "**[6].

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.

ثانيا : مجالات تطبيق البرمجة الخطية

تعد البرمجة الخطية لبنة جهود وبحث واسع قام به العلماء منذ الحرب العالمية الثانية ، وقد اقتصر مجال استخدامها على المجال العسكري فقط، ليتطور بعد ذلك ليشمل العلوم الإدارية والاقتصادية وذلك لسهولة وسعة تطبيقها على مستوى الوظائف الرئيسية للإدارة في اتخاذ القرارات العلمية السليمة ومن أهم مجالات استخدامها[7] :

1- توزيع الموارد الإنتاجية :

يساهم أسلوب البرمجة الخطية في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة على التوزيع الأمثل للموارد (المادة الخام ، الآلات، العمالة... الخ) على منتجات مختلفة أو تقديم خدمات متباينة مثل :

أ- توزيع أنواع مختلفة من الطاقة : (الطاقة الأصلية، طاقة الوقت الإضافي، المخزون المتعاقد مع الغير على الطلب المتوقع في فترات التخطيط القادمة).

ب- توزيع رأس المال المتاح على مشروعات مقترحة في حالة آلات ومعدات جديدة، برامج تدريب عمالة....

ج- تخصيص الأفراد والآلات على أنواع مختلفة من الأعمال أو رجال بيع على مناطق بيعيه مختلفة على أساس أن فرد واحد يلزم للعمل الواحد.

كما لاحظنا أن البرمجة الخطية لا تقتصر فقط على مجال واحد، بل على العديد من المجالات الأخرى منها :

---

[6] محمد توفيق ماضي، **البرمجة الخطية التوزيع الامثلي للموارد المحدودة**، الإسكندرية : المكتب العربي الحديث للنشر، 1992، ص07

[7] نفس المرجع و الصفحة سابقا .

1. تخطيط الإنتاج :

تتركز مشكلة تخطيط الإنتاج في الإختيار الصحيح لأحجام محددة من عدد معين من منتجات المشروع، مع مراعاة طاقات الإنتاج ومستلزماتها.

2. توزيع الإستثمار :

يجب تحديد أنسب أنواع الإستثمارات لجعل عائد الإستثمارات محققا لأعلى ما يمكن من الأرباح وذلك من خلال عدد كبير من المجالات وتوزيع هذه الإمكانيات على أفضل البدائل المتاحة.

3. النقل والتوزيع :

البرمجة الخطية تمكن من تحديد مسارات النقل التي تحقق أعلى كفاءة توزيعية ممكنة، منها التوزيع الأمثل لسفن البضائع على الخطوط الملاحية بهدف تحقيق التشغيل الأمثل.

4. تخصيص مساحات التخزين :

إن القرار الهام الذي تتخذه الإدارة في هذه المشكلة هو كيف يمكن تخصيص المساحة المحدودة المتاحة للتخزين على الإستثمارات المختلفة لها لتحقيق أعلى مستوى كفاءة للتخزين وبأقل تكلفة.

5. التخصيص :

فهي تتعلق بكيفية تخصيص العمالة للوظائف المختلفة داخل المؤسسة.

المطلب الثاني : أهمية وأهداف البرمجة الخطية في تخطيط الإنتاج

أولا : أهمية البرمجة الخطية في تخطيط الإنتاج

تحتل البرمجة الخطية في الوقت الحاضر مركزا مرموقا في مجالات بحوث العمليات وتكمن أهميتها في كونها وسيلة لدراسة عدد كبير من الأنظمة الإدارية كالتخطيط و الإنتاج 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[8].

ومن مزايا البرمجة الخطية كذلك ما يلي [9] :

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

[8] محمد أبديوي الحسين، مرجع سابق ، ص 63

[9] نجم عبود نجم، مرجع سابق، ص 417

- 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.
- تألية البرمجة الخطية عن طريق الحاسوب ببرمجيات سهلة الاستخدام وتؤدي إلى تخفيض كبير في الوقت المطلوب والتوصل إلى الحل النهائي.

ثانيا : أهداف البرمجة الخطية في تخطيط الإنتاج

يسعى أسلوب البرمجة الخطية إلى تحقيق أهداف المؤسسة بدقة وبسرعة للوصول إلى الحل الأمثل، ومن بين هذه الأهداف [10] :

- تحقيق الاستغلال الأمثل للموارد النادرة المستخدمة خلال فترة معينة.
- التوصل إلى الحل الأمثل الذي يضمن تحقيق الهدف ويفي بالقيود المفروضة على الموارد.
- حل المشاكل الاقتصادية و الإدارية على مستوى إدارة الإنتاج أو التمويل أو غيره من الوظائف الرئيسية للإدارة.
- إعطاء صورة سليمة ونموذجية تسمح باستغلال الإدارة لعوامل الإنتاج وبناء خطة فعالة للتسيير الإداري.
- تقليل التكاليف مثل تقليل تكاليف الإنتاج ، تكاليف تخصيص العمال للآلات ، تكاليف التوزيع (النقل) وتعظيم الأرباح مثل : تعظيم ساعات العمل إجمالي رأس المال المستثمرة.
- اتخاذ قرار سليم يسمح بصيرورة عمل محكم من شأنه تحديد الكميات أو الأسعار ويعمل على التقليل من الأخطاء الواردة.

[10] نفس المرجع أعلاه ، ص. ص 399- 400

المطلب الثالث: شروط وفرضيات البرمجة الخطية في تخطيط الإنتاج

أولا : شروط البرمجة الخطية في تخطيط الإنتاج

لاستخدام البرمجة الخطية كأداة لحل المسائل الإنتاجية أو غيرها من المسائل لابد من توفير الشـــروط التالية [11] :

1- الهدف :

لابد للمسألة المراد حلها أن يكون لها هدف محدد يتمثل في : تعظيم الأرباح (Max) أو في تدنئـــه التكاليف (Min)، وهذا الهـــدف يعبـــر عنـــه فـــي نمـــاذج البرمجة الخطية بدلالة الهـــدف.

2- القيود :

وهي المحددات الناتجة عن ندرة الموارد أو المحددات الأخرى يتوجب على صانع القرارات أن يدخلها في حسابه أثناء سعيه لتحقيق أهداف متوخاة من حل المسألة.

3- شرط عدم السلبية :

أي يتوجب أن يكون جميع المتغيرات موجبة أو صفرية القيمة، أي استبعاد القيم السالبة.

ثانيا : فرضيات البرمجة الخطية في تخطيط الإنتاج

للملاحظة على ضمان استخدام نموذج البرمجة الخطية في عملية تخطيط الإنتاج يجب أن تتوفر العديد من الافتراضات لحل المسائل بصورة أفضل وهذه الافتراضات هي :

1- الخطية :

" فيقصد بها أن العلاقة بين كل متغيرات المسألة علاقة خطية أي أن تغيرا ثابتا في قيمـــة أخـــذ متغيرات المسألة ينتج عنه تغير ثابت في قيمة باقي المتغيرات "[12].

ويمكن أن يعبر عنها رياضيا [13] :

$$y = a + b\,x$$

(a,b) كميات ثابتة ؛ X = متغير مستقل ؛ Y = متغير تابع.

---

[11] أنعام باقية وإبراهيم نائب، **بحوث العمليات، خوارزميات –برامج حاسوبية**، الطبعة الأولى، عمان : دار وائل للطباعة والنشر، 1999، ص35

[12] محمد اسعد عبد الوهاب النيداني، مرجع سابق، ص 42

[13] محمد عبد العال النعمي و آخرون، مرجع سابق، ص 20

2- الإضافة :

يقصد بذلك أن كميات المواد الأولية المستعملة في الإنتاج وكميات الإنتاج قابلة للإضافة ويقتضي هذا الغرض بأن يكون الأثر المترتب عن مجموعة المتغيرات متساويا مجموعة الآثار المرتبة من كل متغير على حدا داخل الخطة الواحدة.

ويعبر عنها رياضيا : $\text{Output} = f(x+y)$

$$= f(x) + f(y)$$

$$= a_1 x_1 + a_2 x_2 + \ldots\ldots + a_n x_n$$

الموارد :

a : مقدار الموارد المتوفرة لدى المنتج.

$a_1 x_1$: مقدار الموارد المستخدمة لإنتاج المنتج الأول.

$a_2 x_2$: مقدار الموارد المستخدمة لإنتاج المنتج الثاني.

$a_n x_n$: مقدار الموارد المستخدمة لإنتاج المنتج (n).

3-المحدودية :

أي عدم وجود عدد لا نهائي من الأنشطة البديلة والموارد المتاحة.

4- التأكد :

البرمجة الخطية تفرض أن المعا لم ومعاملات القيود تكون ثابتة ومعلومة.

5- التناسب :

" أي أن مساهمة كل متغير في الدالة الهدف تتناسب طرديا مع أهمية هذا المتغير" [14].

6- التجزئة :

أي يمكن لمتغيرات المسألة أن تكون قيما جزئية تسمح بإمكانية التعبير عن هذه المتغيرات بخط مستقيم متصل يعطى الاستمرارية لدالة.

7- قابلية القسمة :

وهذه الفرضية تعني أن متغيرات القرار يمكن أن يكون قيم غير صحيحة أي قيم كسرية.

8- حجم النشاط غير سالب :

نعني أن تكون قيم المتغيرات حقيقية وغير سالبة وهذا ما يفرضه المنطق، وتعرف هذه القيود باسم **" القيود المنطقية "** [15].

---

[14] محمد أبديوي حسين، مرجع سابق، ص 66

المبحث الثاني : صياغة وطرق معالجة نموذج البرمجة الخطية

تعد مرحلة تركيب النموذج الرياضي (الخطي) من أهم مراحل البرمجة الخطية إذ تعد مرحلة عملية أكثر منها فنية وكذلك تعرف بتعقيدها في تحليل المشاكل الإدارية أو الاقتصادية أو الهندسية، وتعتمد هنا على خبرة الباحث ومقدرته على صياغة المسائل بشكل نموذج برمجة خطية، ومن ثم إلى إيجاد الحل الأمثل لهذه المسألة.

المطلب الأول : صياغة نموذج البرمجة الخطية لعملية الإنتاج

أولا : مكونات البرنامج الخطي

تعتمد هذه المرحلة على تحديد قيود البرنامج بدقة وذلك من أجل الصياغة الجيدة للمسألة والتي تتمثل في النقاط التالية :

1. متغيرات القرار [16] :

وهي تمثل الخيارات المتاحة لصانع القرار، وقيمها قي البرمجة الخطية تحدد الحل الأمثل، ففي مشكلة المزيج الإنتاجي فإن كميات المنتجات التي يتم إنتاجها بالموارد المتاحة المستخدمة في المصنع تمثل متغيرات القرار.

2. تحديد دالة الهدف :

يجب صياغة الهدف المنشود من وراء حل المشكلة ضمن نموذج رياضي على شكل دالة خطية تسمى " **دالة الهدف** " وهي عبارة عن الدالة المطلوب تعظيمها أو تدنيها وهي عادة ما تكون في صورة نقدية أو طبيعة، ويتوقف ذلك على طبيعة المشكلة المطلوب تحليلها ويعبر عنها رياضيا بـ[17] :

$$Z = \sum_{J=1}^{n} C_{ij} X_j \longrightarrow \quad Z\ \text{Min} \quad \text{or} \quad Z\ \text{Max}$$

3. تحديد القيود :

المعبرة عن الموارد المتاحة التي يجب أن تكون محددة وقابلة للقياس ويتم التعبير عنها بصيغة رياضية على شكل متباينات أو معادلات من الدرجة الأولى إذ يمثل الطرف الأيمن المتغيرات ومعاملاتها الخاصة أما

---

[15] محمد توفيق ماضي، **الأساليب الكمية في مجال الإدارة**، الإسكندرية : الدار الجامعية، 1998، ص 12

[16] نجم عبود نجم، مرجع سابق، ص 400

[17] محمد صالح الحناوي و آخرون، **بحوث العمليات في التخطيط ومراقبة الإنتاج**، الإسكندرية : الدار الجامعية، 2000، ص 73

اليسر فيمثل قيمة ثابتة. وهناك ثلاث أشكال لقيود إما شكل "مساواة"، "أكبر أو تساوي" أو "أقل أو يساوي " ويعبر عنها رياضيا ب :

$$\sum_{i=1}^{n} a_{ij} X_j \longrightarrow (\leq , =, \geq)\ b_i \setminus i = 1 \ldots\ldots\ldots m$$

4. قيود اللاسلبية :

وهذا يعني أنه يستوجب أن تكون جميع متغيرات القرار موجبة أو معدومة أي صفرية القيمة ويعبر عنها رياضيا :

$$X_j \geq 0 \ / \ j = 1 \ldots\ldots\ldots\ldots n$$

ثانيا : أشكال البرنامج الخطي

1.الشكل الرياضي لبرنامج خطي :

نقول عن برنامج أنه خطي إذا كان من الشكل:

$$\begin{cases} Opt\ (Z) = \sum C_j X_j \\ S\setminus C \ : \\ \quad \sum a_{ij} X_j \geq b_i \\ \quad \sum a_{ij} X_j \leq b_i \\ \quad \sum a_{ij} X_j = b_i \\ \quad X_j \geq 0 \end{cases}$$

حيث Z هي دالة الهدف أو الدالة الاقتصادية.

n: عدد المتغيرات

m: عدد القيود

$X_1 \ldots\ldots\ldots X_n$ هي متغيرات المسألة (متغيرات القيود)

$$b_i\ [\ i=1\ldots\ldots\ldots\ldots m\ ]\ .\ c_j\ [\ j=1\ldots\ldots\ldots n\ ].\ a_{ij} \begin{pmatrix} i=1\ldots\ldots\ldots m \\ j=1\ldots\ldots\ldots\ldots n \end{pmatrix}$$

وهي معاملات حقيقة ثابتة.

2.الشكل القانوني لبرنامج خطي :

يأخذ البرنامج الخطي شكلا قانونيا قيد حالتين إذا كان :

أ- في حالة التعظيم MAX :

$$\begin{cases} MAX\ (Z) = \sum C_j\ X_j \\ S \setminus C\ : \\ \sum a_{ij}\ X_j \leq b_i \\ X_j \geq 0 \\ j = 1 \ldots\ldots\ldots\ldots n \\ i = 1 \ldots\ldots\ldots\ldots m \end{cases}$$

حيث : m : عدد القيود ، n : عدد المتغيرات

ب-في حالة التدنئة MIN :

$$\begin{cases} MIN\ (Z) = \sum C_j\ X_j \\ S \setminus C\ : \\ \sum a_{ij}\ X_j \geq b_i \\ X_j \geq 0 \\ J = 1 \ldots\ldots\ldots n \\ I = 1 \ldots\ldots\ldots m \end{cases}$$

حيث :

m: عدد القيود ، n : عدد المتغيرات ، a_{ij}, b_i, c_j ينتمون إلى مجموعة الأعداد الحقيقية.

3.الشكل المعياري (القياسي) لبرنامج خطي :

إذا كانت جميع القيود على شكل مساواة (معدلات) فإن هذا الشكل يسمى بالشكل المعياري.

ويكون الشكل المعياري لبرنامج خطي كما يلي:

$$\begin{cases} (MAX\ ou\ MIN): Z = \sum C_j\ X_j \\ S \setminus C\ : \\ \sum a_{ij}\ X_j = b_i \\ X_j \geq 0 \\ j = 1 \ldots\ldots\ldots n \\ i = 1 \ldots\ldots\ldots m \end{cases}$$

في الشكل المعياري كل القيود تكتب على شكل معدلات أو مساواة وذلك بإضافة متغيرات إضافية تسمى بمتغيرات الفرق غير السالبة.

حيث في حالة:

$$\sum a_{ij}\ x_j \le b_i \Longrightarrow \sum a_{ij}\ x_j + S_i = b_i$$
$$\sum a_{ij}\ x_j \ge b_i \Longrightarrow \sum a_{ij}\ x_j - S_i = b_i$$

تحويل برنامج خطي : إن تحويل برنامج خطي كيفي إلى شكله المعياري يمر بالعمليات التالية :

العملية الأولى : للانتقال من حالة التعظيم إلى حالة التدنئة فإننا نجري التحويل التالي :

$$-MAX\ (-Z(x)) = MIN\ (Z(x))$$

العملية الثانية : إذا كان هناك متغير x_j بإشارة كيفية (موجبة ، سالبة ، أو معدومة)فإننـــا نســـتبدل في المتغيرات التالية: $X_j = x_{j'} - x_{j''}$ علما أن $x_{j'} \ge 0$, $x_j'' \ge 0$

العملية الثالثة : كل معادلة من الشكل :

$$a_{i1}\ x_1 + a_{i2}\ x_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots a_{in}\ x_n = b_i$$

نكتبها في شكل متراجحتين :

$$a_{i1}\ x_1 + a_{i2}\ x_2 + \ldots\ldots\ldots a_{in}\ x_n \ge b_i$$
$$a_{i1}\ x_1 + a_{i2}\ x_2 + \ldots\ldots\ldots . a_{in}\ x_n \ge -b_i$$

العملية الرابعة : كل متراجحة من الشكل:

$$a_{i1}\ x_1 + a_{i2}\ x_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots a_{in}\ x_n \ge b_i$$
$$a_{i1}\ x_1 + a_{i2}\ x_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots a_{in}\ x_n \le b_i$$

يمكن تحويله إلى الشكل المعياري بإضافة متغيرات الفرق على النحو التالي :

$$a_{i1}\ x_1 + a_{i2}\ x_2 + \ldots\ldots a_{in}\ x_n + s_i = b_i \quad et \quad 0 \le s_i \le b_i$$
$$a_{i1}\ x_1 + a_{i2}\ x_2 + \ldots\ldots\ldots a_{in}\ x_n - s_i = b_i \quad et \quad 0 \le s_i \le b_i$$

حيث S_i هي متغيرات الفرق، ويكون بمعاملات معدومة في دالة الهدف .

4.الكتابة المصفوفاتية لبرنامج خطي :[18]

يعتبر الشكل المصفوفاتي الأكثر أهمية عن طريق البرمجة الخطية وخاصة بالنسبة للمسائل المعقدة.
نستطيع تقديم وعرض برنامج على شكل مصفوفاتي كالآتي:

$$\begin{cases} opt\ (Z) = C^t x \\ S\backslash C\ : \\ A\,x \leq b \\ x \geq 0 \end{cases}$$

حيث :

$$A_{(m,n)} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \ldots\ldots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \ldots\ldots & a_{2n} \\ \ldots\ldots & & & \\ a_{m1} & a_{m2} & \ldots\ldots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

$$X_{(m,1)} = \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ . \\ . \\ . \\ X_m \end{pmatrix}, \quad C_{(n,1)} = \begin{pmatrix} C_1 \\ C_2 \\ . \\ . \\ C_n \end{pmatrix}, \quad b_{(m,1} \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ . \\ . \\ b_m \end{pmatrix}$$

حيث :

n : عدد المتغيرات ،

m : عدد القيود ،

A : مصفوفة المعاملات التقنية ،

C : شعاع معاملات دالة الهدف ،

X : شعاع متغيرات القرار ،

b : شعاع الطرق الثانية.

[18] Boualm Ben Mazouz , Recherche Operationnelle De Gestion , Alger : Atlas Edition , Mars , 1995 , p 53

تمثيل برنامج خطي على شكل جدول :

يستعمل هذا التمثيل في بعض الحالات من أجل حل المسألة البرمجة الخطية.بالإضافة إلى استعمال عملية القاعدة عن الطريق (Simplexe)وتسمى هذه العملية بعملية التمحور(Pivotage)

الجدول رقم (11):تمثيل قيود البرنامج الخطي على شكل جدول

Cout	C_1	C_j	C_n		
Xsup X Xinf	$Xsup_1$ X_1 $Xinf_1$	$Xsup_j$ X_j $Xinf_j$	$Xsup_n$ X_n $Xinf_n$		
$Cout_1$ $Cout_j$ $Cout_n$	a_{i1} A_{j1} A_{n1}	A_{ij} A_{jj} A_{nj}	A_{in} A_{jn} A_{nn}	≤ ≤ ≤	b_1 b_j b_n

Source : Eric Jaket Largeze –Programmtion Lineare –nodelisation et mise en oeuvre informatique (economica, paris ,1998) p 22

المطلب الثاني : طرق معالجة نموذج البرمجة الخطية لعملية الإنتاج

ومن أبرز الطرق لمعالجة وحل مشاكل الإنتاج باستخدام أسلوب البرمجة الخطية هي :

- طريقة حل البرنامج في حالة وجود متغيرات أساسية فقط.
- طريقة حل البرنامج في حالة وجود متغيرات أساسية وأخرى اصطناعية.

وفي الفقرات التالية عرض لكل طريقة من هذه الطرق.

أولا : طريقة حل البرنامج في حالة وجود متغيرات أساسية فقط

إن أهم الطرق المستخدمة قي حل مشاكل الإنتاج باستخدام أسلوب البرمجة الخطية في هذه الحالة هي:

1. الطريقة البيانية في تخطيط الإنتاج : Méthode graphique

تستخدم هذه الطريقة إذا كانت المشكلة المطروحة تحتوي على متغيران فقط على الأكثر، حيث يمثل الأول على المحور الأفقي والثاني العمودي. إذا كان القيد أقل من أو يساوي فان مساحة الحلول تقع أسفل هذا الخط وعلى الخط نفسه، وبالنسبة للقيد أكبر من أو يساوي فان مساحة الحلول تكون فوق هذا الخط وعلى

الخط نفسه، أما القيد المساواة فانه يساوي الخط نفسه، مع التقييد دائما بشرط اللاسلبية الذي يستبعد الحلول السالبة، أي أن الحلول تكون دائما في الربع الأول.

وللحل بهذه الطريقة يجب إتباع مجموعة من الخطوات :

- خطوة 1 : تتمثل في بناء النموذج الرياضي للمشكلة الإنتاج.
- خطوة 2 : تحويل النموذج إلى الشكل المعياري.
- خطوة 3 : تمثيل المعادلات بيانيا وإيجاد نقاط التقاطع ،أي تحديد ما يسمى بمنطقة الحلول الممكنة.
- خطوة 4 : اختيار الحل الأمثل، أي إيجاد الكميات المثلى من الإنتاج، ولذلك هناك طريقتين :

1) **طريقة الرسم** : نرسم الخط المستقيم الممثل لدالة الهدف ومن ثم نرسم الخطوط الموازية له باتجاه البعيد عن النقطة الأصل م (0،0)

- إذا كانت الدالة عبارة عن تعظيم الربح فانه نختار أبعد نقطة.
- إذا كانت الدالة عبارة عن تخفيض التكاليف فإننا نختار أقرب نقطة.

ولإيجاد قيمة دالة الهدف ينبغ إيجاد إحداثيات نقطة الحل الأمثل.

2) **طريقة المعادلات الآنية** [19] : تقوم بتعيين إحداثيات نقاط تقاطع وتعويضها قي دالة الهدف

- إذا كانت الدالة Max تأخذ اكبر قيمة.
- إذا كانت الدالة Min تأخذ اقل قيمة.

2. الطريقة الجبرية في تخطيط الإنتاج :

يعتمد أسلوب البرمجة الخطية في الطريقة الجبرية أساسا على تقييم الأركان العملية الموجودة في المشكلة من خلال حل المعادلات جبريا، وللحل بهذه الطريقة تتبع الخطوات التالية :

- خطوة 1 : تتمثل في بناء النموذج الرياضي للمشكلة الإنتاج.
- خطوة 2 : تحويل النموذج إلى الشكل المعياري مع إضافة المتغير الراكد S_n إلى الجانب الأيسر حيث رتبته تتبع رتبة القيد، في حالة القيد ($\geq$)، وطرحه إذا كان القيد ($\leq$).
- خطوة 3 : استعمال طريقة التعويض الجبري لإيجاد جميع الحلول الممكنة.
- خطوة 4 : اختيار الحل الذي يحقق الهدف من المشكلة حيث نختار اكبر قيمة إذا كانت الدالة Max وأقل قيمة إذا كانت Min، فالوصول إلى حل الثاني واختيار مثاليته وهكذا حتى نصل إلى الحل الأفضل[20].

---

[19] فريد عبد الفتاح زين الدين، **بحوث العمليات وتطبيقاتها في حل المشكلات وإتخاذ القرارات**، الجزء الأول، الإسكندرية، دار الجامعية، 1998، ص 48

[20] حسن علي مشرقي وزياد عبد الكريم ألقاض، مرجع سابق، ص37

3.الطريقة المبسطة في تخطيط الإنتاج Méthode Semplexe

تعد هذه الطريقة من الطرق المتعددة في البرمجة الخطية لما تتميز به من كفـــاءة ودقـــة كمـــا يمكـــن استخدامها لأي عدد من المتغيرات أو القيود والخطوات المتبعة في هذه الطريقة هي خطوات نظامية متتابعة تبدأ بالحل الممكن (وهو الحل الذي تحقق فيه قيم المتغيرات X_j جميع القيود الواردة في النموذج البرمجة الخطيـــة) مرورا بالحل الأفضل (وهو الحل الذي يحقق كافة القيود الواردة في مشكلة البرمجة الخطية وهو بالنسبة لمتخذ القرار أحسن من الحل الممكن) إلى غاية الوصول إلى الحل النهائي الأمثل (وهو الحل الذي يحقـــق كافـــة القيود الواردة في مشكلة البرمجة الخطية وهو بالنسبة لمتخذ القرار أحسن من الحل الأفضل والممكن وهو الذي يسعى إليه أي الحل الذي ينتج عنه تعظيم أو تخفيض دالة الهدف) وفيما يلي توضيح لهذه الخطوات :

- خطوة 1 : تتمثل في بناء النموذج الرياضي للمشكلة الإنتاج.
- خطوة 2 : تحويل النموذج إلى الشكل المعياري مع إضافة أو طرح المكمل الرياضي (المتغير الراكد).
- خطوة 3: تقوم بتنظيم البيانات في جدول خاص مبسط يدعي جدول أول عملية أو الجدول الابتـــدائي والذي يكون على النحو التالي :

الجدول رقم (12) : جـــــــــــــدول أول عملي (الابتدائي)

VB	c_j / c_i	X_1 / C_1	X_2 / C_2	X_n / C_n	S_1 / 0	S_2 / 0	S_n / 0	b_i	%
S1	0	a_{11}	a_{12}	a_{1n}	1	0	0	b_1	
S2	0	a21	a_{22}	a_{2n}	0	1	0	b_2	
Sn	0	a_{n1}	A_{n2}	a_{3n}	0	0	1	b_n	
	D_j	0	0	0	0	0	0		Z=0
	$C_j - D_j$	C_1	C_2	C_n	0	0	0		

Source : ERIC JAKET LAGREZE , OP. CIT , p 23

C_i , C_j معاملات دالة الهدف . D_j : وهي عبارة عن مجموع جداء a_{ij} في C_i

أي :

$$D_j = \sum_{i=1}^{n} a_{ij} C_i$$

$C_j - D_j$: وهي عبارة عن الفرق بين معاملات دالة الهدف Cj وصف Dj

Z : وهي قيمة دالة الهدف وهي عبارة عن مجموع جداء ثوابت الشطر الأيمن ومعاملات المتغيرات الأساسية.

$$Z = \sum_{i=1}^{n} b_i C_i$$

شروط الأمثلية : وهو الذي يحدد لنا الحل الأمثل حيث يكون في حالة" Max " كل يتم سطر (C_j-D_j) سالبة أو معدومة والعكس بالنسبة لـــ Min.

شروط العملية: ويتمثل في كون شروط عمود الموارد موجبة.

- خطوة 4 : (تطوير الحل) تتحقق من شروط العملية

- نحدد عمود الدوران المتغير الداخل ويكون في حالة Max أكبر قيمة في سطر (C_j-D_j). أمـــا في حالـــة Min فالعكس أصغر قيمة قي سطر (C_j-D_j) وإذا تساوي في السطر الأخير قيمتين أو أكثر قي الحـــالتين نأخذ الأقرب إلى اليسار.

- نحدد سطر الدوران المتغير الخارج ونتحصل عليه بقسمة عناصر عمود الموارد (الثوابت) على عناصر عمود الدوران المتقابلة والموجبة ونختار أقل قيمة ناتجة عن القسمة، وإذا تساوي قيمتين أو أكثر فلنأخذ الأعلى.

- نقطة تقاطع بين عمود الدوران وسطر الدوران يحدد لنا عنصر الدوران الـــذي نســـبة العـــدد المحـــوري (Pivot).

- خطوة 5 : المتمثلة قي ملء جدول جديد ويكون ذلك كما يلي:

  - نقوم باستبدال المتغير الداخل بالخارج.
  - تقوم بحساب عناصر السطر المقابل سطر الدوران وذلك بالعلاقة التالية:

عنصر السطر الجديد = العنصر القديم / عنصر الدوران

  - أما باقي العناصر فتحسب بالكيفية التالية [21]:

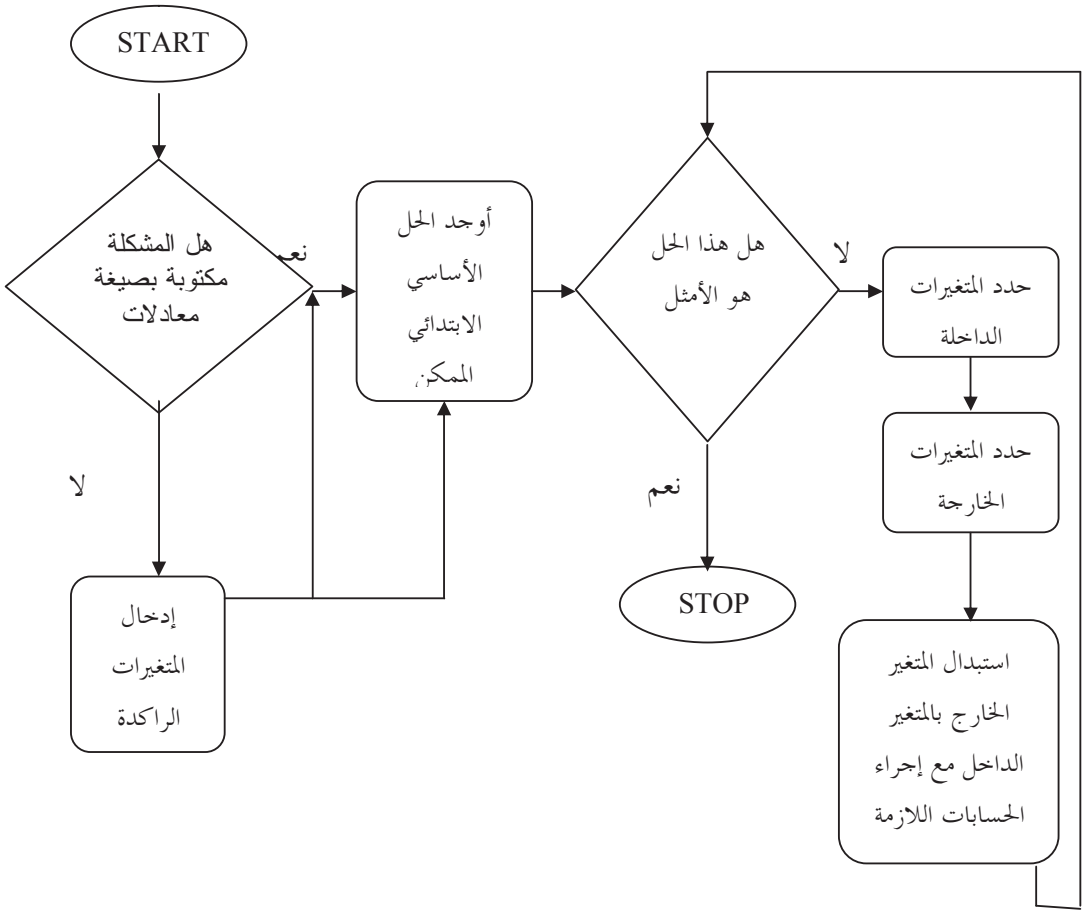
$$\text{العنصر الجديد} = \text{العنصر القديم} - \frac{\text{المقابل في عمود الدوران} * \text{المقابل في سطر الدوران}}{\text{عنصـــــر الـــــدوران}}$$

أما بالنسبة للعمود الجديد المقابل لعمود الدوران القديم يمكننا وضع نقطة التقاطع =1 وبقية العناصر معدومة. ولهذا تكون قد ملأنا الجدول الجديد ثم نحقق من شروط الأمثلية مع بقاء شرط العملية محقق. وعنـــد تحقق شرط الامثلية نكون قد توصلنا إلى الحل الأمثل، أما إذا لم يتحقق فإننا نواصل البحث عنه بالرجوع إلى الخطوة الرابعة، وهكذا إلا أن نصل إلى الحل الأمثل ثم نعوض قيم المتغيرات الأساسية قيد دالة الهدف.

وفيما يلي المخطط الانسيابـــــي لعملية إيجاد الحل الأمثل باستخدام طريقة Semplexe ، وهذا عن طريق تأليها عن طريق الحاسوب.

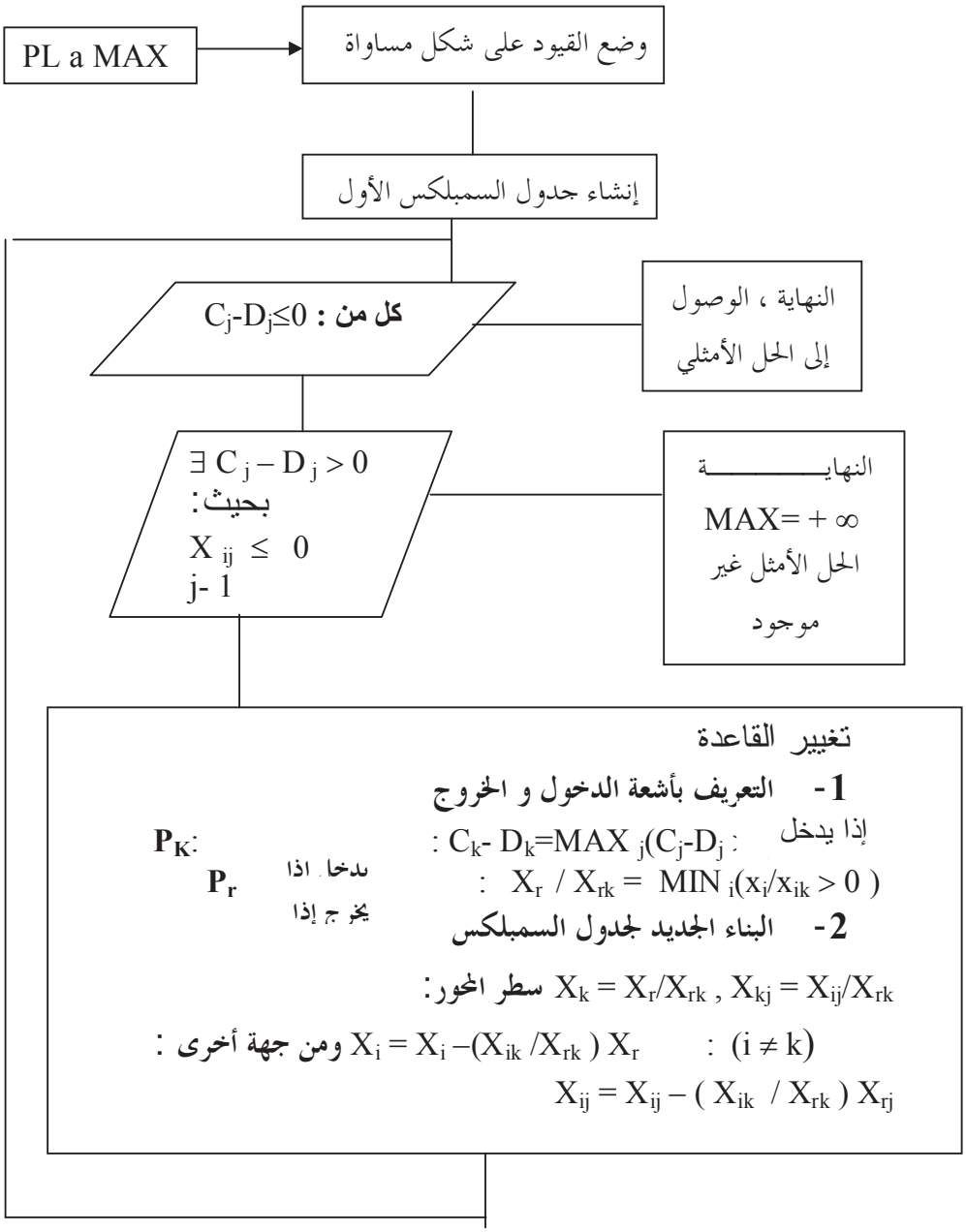
[21] محمد أسعد عبد الوهاب النيداني، مرجع سابق، ص 110

الشكل رقم (06) تألية طريقة السمبلكس عن طريق الحاسوب



المصدر : علي حسن علي، **بحوث العمليات و تطبيقاتها في وظائف المنشأة**، عمان : دائـــر وائـــل للنشـــر، 1999، ص 62

الشكل رقم(07) :مخطط خوارزمية السمبلكس



Source : Drœsbkl., Hallin .M, Lefevre.cl, Programmation Linéaire par L'exemple, Edition, ellipse, 1986, p 35

ثانيا : طريقة حل البرنامج قي حالة وجود متغيرات أساسية و أخرى اصطناعية

ولإيجاد الحل الأمثل في عملية الإنتاج لهذه الطريقة نتبع الطرق التالية :

1-طريقة تقنية M (big) الكبيرة في تخطيط الإنتاج :

نلاحظ أنه عند وجود متراجحات من الشكل أكبر من أو يساوي فإنه يجب علينا طرح المتغير الراكد S، أي أنه سيحمل علامته سالبة وذلك ما يتنافى مع قيه اللاسلبية ومنه يتعذر علينا إيجاد حل إبتدائي أساسي ممكن وعليه نستعين بطريقة " M **الكبيرة** "في عملية تخطيط الإنتاج والتي تعتمد على عدة خطوات هي :

- خطوة 1 : تتمثل في بناء النموذج الرياضي للمشكلة.
- خطوة 2 : تحويل النموذج إلى الشكل المعياري مع إضافة المتغيرات الوهمية t إلى الطرف الأيسر من القيود اكبر أو يساوي هذه المتغيرات عبارة عن متغيرات مؤقتة لا يوجد لها أي دور اقتصادي / وهي تلعب نفس الدور الذي تلعبه المتغيرات الأساسية من أجل الحصول على حل ممكن، ثم نستبعدها حال وصولنا عليه حيث يكون الجدول بعد استبعادها جدول عملي (جدول ابتدائي).

- في الدالة الهدف يتم تصنيف M بإشارة سالبة إذا كان البرنامج على شكل Max.
- في الدالة الهدف يتم تصنيف M بإشارة موجبة إذا كان البرنامج على شكل Min.

وفي هذه الحالة M تأخذ قيمة كبيرة جدا تمثل الغرامة penalty (الجزاء) الناتجة عن إعطاء المتغيرات المصطنعة وهذه واحدة [22].

فتصبح دالة الهدف كالتالي :

$$\text{Min or Max } Z = \sum_{j=1}^{n} C_i x_j + 0 \sum_{i=1}^{n} S_n + M \sum_{i=1}^{n} t_n$$

نقوم بتحويل t_n بدلالة X_j من القيود ونقوم بتعويضها في دالة الهدف .وذلك لنجد C_j بدلالة M ومن ثم نعيد كتابة البرنامج بالصيغة الجديدة :

القيود :

$$\sum_{i=1}^{n} a_{ij} X_j + S_n + t_n \quad \text{———(} \leq , \geq , = \text{)} \; b_i$$

[22] أنعام باقية و إبراهيم نائب، مرجع سابق، ص71

● خطوة 3 : نقوم بتنظيم البيانات في جدول مبسط على النحو التالي :

الجدول رقم (13):تمثيل البيانات و القيود في جدول مبسط

VB	C_j / C_i	متغيرات غير أساسية		متغيرات وهمية وراكدة			عمود الموارد
S_1	C_1	a_{11}	a_{1n}	1	0	0	b_1
S_2	C_2	a_{21}	a_{2n}	0	1	0	b_2
t_m	C_m	a_{m1}	a_{mn}	0	0	1	b_m
	D_j	$\sum a_{i1}c_i$	$\sum a_{in}C_n$	C_1	C_2	C_m	$Z=\sum b_i c_i$
	$C_j - D_j$	$C_1-\sum a_{i1}c_i$	$C_2 -\sum a_{in}C_n$	$C_j - C_1$	$C_j - C_2$	$C_j - C_m$	

Source : G.H Opis, programmation leneaire, Alger : édition, o.p.u, 1983, p 48

● خطوة 4 : نواصل العمل بطريقة " Semplexe " حتى نصل إلى جدول أو عملي T_0 وبالرجوع إلى الخطوة الرابعة في الطريقة المبسطة. بحيث في هذه الطريقة عندما نقوم بإخراج المتغيرات الاصطناعية T_n من القاعدة ونحذف العمود المتعلق بها وذلك لتسهيل العملية أثناء ملئ الخلايا الفارغة.

2- طريقة المرحلتين في تخطيط الإنتاج :

تختلف هذه الطريقة عن طريقة الجزاء (M **كبيرة**) في أنها لا تستخدم المتغير M وتعتمد في إيجادها للحل الأفضل على مرحلتين :

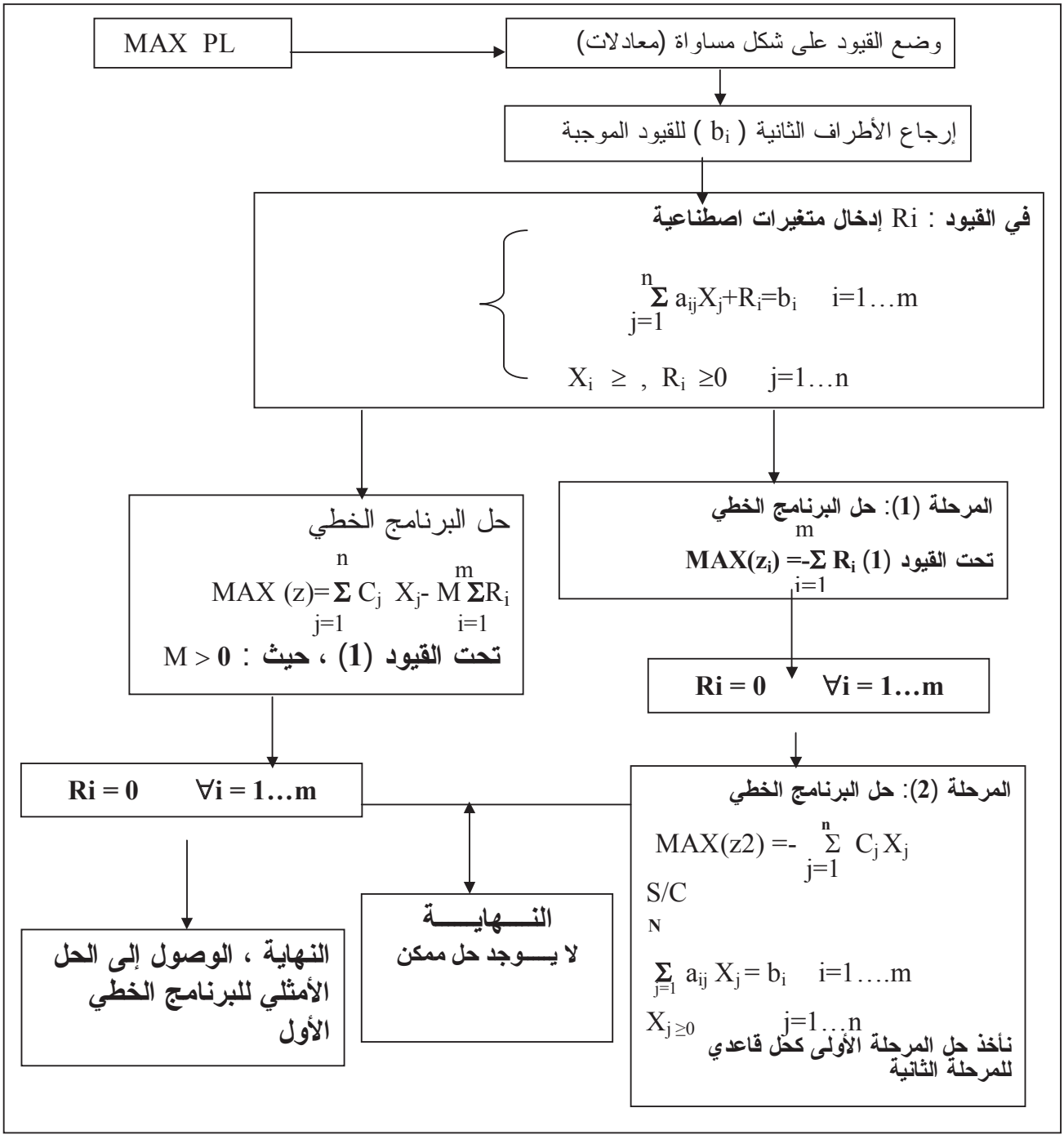
أ- **المرحلة الأولى :** تبدأ بتحديد المتغيرات الصناعية ومن ثم إعطاء دالة الهدف قيمة تعتمد على مجموع المتغيرات الصناعية وتحل هذه المرحلة بإيجاد الحل الابتدائي فان كانت قيمة دالة الهدف الجديد يساوي الصفر ($Z\ Max=0$) ننتقل إلى المرحلة الثانية وإذا كانت ($Z\ Max\neq 0$)

نقول عن البرنامج الخطي أنه لا يقبل حل ابتدائي ويمكن توضح هذه المرحلة بصياغة النموذج التالي :

$$\begin{cases} Z\ Max = -\sum R_i \\ S\backslash C : \\ \sum a_{ij} X_j + R_i = b_i \quad , i=1 \ldots\ldots m \\ \sum C_j X_j - Z = 0 \quad j=1\ldots\ldots\ldots n \\ X_j \geq 0 \ , \ R_i \geq 0 \end{cases}$$

ب- **المرحلة الثانية :** في هذه المرحلة تأخذ الجدول الأخير للمرحلة الأولى تأول جدول للمرحلة الثانية مع إدخال دالة الهدف للبرنامج الخطي في السطر ($C_j - D_j = 0$) وبعدها نقوم بتطبيق طريقة" Semplexe "، ويمكن تمثيل هذه الطريقة بالمخطط التالي :

الشكل رقم (08):مخطط خوارزمية طريقة المرحلتين وbig M



Source : Droesbkl-f, Hallin .M, Lefevre.cl, op-cit, p 33

المطلب الثالث: الحالات النادرة لنموذج البرمجة الخطية في تخطيط الإنتاج

هناك حالات خاصة (نادرة) تظهر عند تطبيق البرمجة الخطية في عملية تخطيط الإنتاج وتتمثل فيما يلي[23] :

أ- البرمجة الخطية الغير المحدودة :

هي الحالة التي تكون فيها منطقة الحلول الممكنة غير محدودة وتحدث هذه الحالة عندما تكون المعادلات لأحد المتغيرات عن جميع القيود السالبة أو المعدومة(تساوي الصفر) ولهذا قد نتوصل إلى الحل الأمثل وقد نتوصل.

ب- الانحلال (التفكك) :

هي الحالة التي يكون فيها واحد أو أكثر من المتغيرات الأساسية يساوي الصفر وعن بعض الأحيان لا نتوصل إلى الحل الأمثل.

ت- عدم وجود حلول ممكنة :

هي الحالة التي تحدث عندما لا تكون هناك نقطة واحدة على الأقل تحقق جميع قيود المشكلة أي أن منطقة الحلول الممكنة عبارة عن مجموعة خالية.

ج- تعدد الحلول المثلى (الحلول البديلة) :

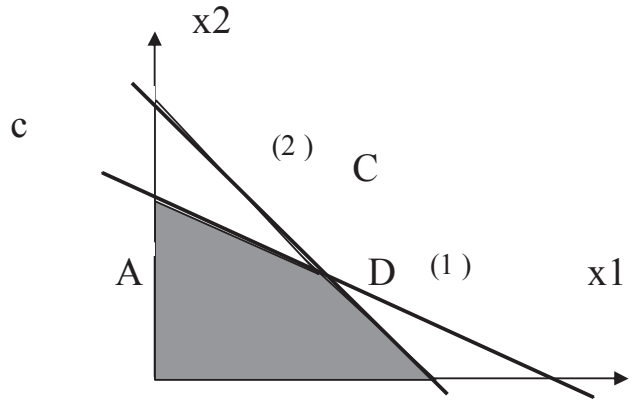
في هذه الحالة التي يكون هناك أكثر من حل أمثل واحد وقد تكون ما لا نهاية من الحلول المثلى التي تحقق نفس القيمة لدالة الهدف، وهي تحدث عندما تكون دالة الهدف موازية لأحد القيود المحددة المنطقية الحلول المثلث (القيود المحايدة).

[23] علي حسين علي ، مرجع سابق ، ص:117

وتظهر هذه الحالات في طريقة الرسم البياني(graphique) والطريقة المبسطة (Semplexe) علـــى النحو التالي:

أولا : عن طريق الرسم البياني

الشكل رقم (09) : تحديد منطقة الحل الأمثل لدالة الربح(Max)



المصدر : محمد أسعد عبد الوهاب النيداني، مرجع سابق، ص 52

تمثل المنطقة المضللة منطقة الحلول (A.B.C.D) ويتم تحديدها وفق عدة طرق منها طريقـــة نقـــاط الزوايا أو تعداد الحلول القاعدية أو طريقة حدود الربح التكافؤ و تظهر الحالات النادرة خلال الشكل (04) عندما تكون :

- **في حالة لا محدودية البرمجة الخطية :**

تكون منطقة الحل غير مغلقة و يعني ذلك أن دالة الهدف يمكن تحريكها بشكل مستمر وصـــولا إلى مالا نهاية ونظريا يعبر ذلك عن خطأ في صياغة المشكلة أي خطأ في أحد القيود الموجودة أو إهمـــال بعـــض القيود الهامة.

- **في حالة الانحلال (التفكك) :**

تكون خطوط القيود تقود إلى نقطة الحل الأمثل و أن النموذج المستخدم يحتوي على متغيرين مـــثلا هذا يعني بالضرورة وجود قيد إضافي (لا حاجة له) مما يؤدي إلى تكرار الحل وإضاعة الوقت و تسمى هذه المرحلة بالدورة (Cycle).

- **في حالة عدم وجود حلول ممكنة :**

تظهر منطقة الحل غير مضللة أي أنه لا يوجد حل يتماشى مع القيود و تظهر بيانيا بعـــدم تشـــكيل منطقة ممكنة.

- **في حالة تعدد الحلول المثلى :**

يكون المعامل دالة الهدف موازيا لأحد القيود المتوفرة و عليه تظهر عدة نقاط على هذا القيد حيث تحقق الحل المطلوب و بهذا نحصل على أكثر من حل والنقاط الواقعة على المستقيم BC والتي تحقق الهدف.

ثانيا : عن طريق الطريقة المبسطة (Semplex)[24]

وتظهر الحالات النادرة في الطريقة المبسطة على النحو التالي :

- **في حالة لا محدودية الحل :**

تكون أحد المعاملات سالبة في أعمدة المتغيرات الداخلة(غير أساسية) فإن منطقة الحل تكون غير محدودة وباتجاه متغير الذي يحتوي عموده على قيم سالبة صفرية.

- **في حالة الانحلال المتغيرات الأساسية (basic) :**

نلاحظ عدم تحسن قيمة Z لأن المتغيرات الخارجة هي قيم صفرية بمعنى آخر أن قيمة المتغير الداخل سوف تصبح مساوية للصفر و إنه لن يطرأ أي تحسن على دالة الهدف.

- **في حالة عدم وجود حلول ممكنة :**

تظهر عند استخدام المتغيرات الصناعية و التي تحمل الإشارة($\geq$) و عليه فإن قيمة M إذا كانت موجبة في حالة Max أو سالبة في حالة Min تكون الحلول غير ممكنة.

- **في حالة تعدد الحلول المثلى :**

تظهر في الطريقة المبسطة أن سطر دالة الهدف بالنسبة للمتغيرات هو أصغر قيمة أو يساوي الصفر وعليه فإذا أعدنا العملية فإنه سوف تظهر لنا نفس النتيجة، وإذا كانت الدالة Min تأخذ أقل قيمة.

[24] محمد توفيق ماضي, مرجع سابق, ص67

المبحث الثالث : النظرية المقابلة وتحليل الحساسية لعملية الإنتاج

المطلب الأول : النظرية المقابلة لعملية الإنتاج

نعني بالنموذج المقابل (الثنائية) (Dualite) في مجال البرمجة الخطية إن كل برنامج خطي يمكن صياغته رياضيا بطريقتين :

- (Primal) الشكل الأصلي للبرنامج الخطي.
- (Dual) الشكل المقابل للبرنامج الخطي.

إذن كل مشكلة تعظيم الربح تقترن دائما بمشكلة تدنئة التكاليف و الأسباب التي قد تدعو إلى إستخدام الصيغة الثانية عند حل مشكلة تخطيط الإنتاج باستخدام أسلوب البرمجة الخطية هي :

1/ المشكلة الثانية تقدم بيانات ذات أهمية خاصة عن التحليل الاقتصادي لمشكلة البرمجة الخطية.

2/ تستلزم الصيغة عند حلها خطوات رياضية أقل تعقيدا من الخطوات اللازمة لحل الصيغة الأصلية ويرجع ذلك الى انخفاض عدد جداول " Semplexe ".

أولا : بناء النموذج المقابل لعملية تخطيط الإنتاج

وسنتعرض الى الخطوات اللازمة لتحويل النموذج الأولي إلى النموذج المقابل [25] :

1. إذا كانت دالة الهدف في النموذج الأصلي هدفه تعظيم Max فان دالة الهدف في النموذج المقابل سوف تهدف إلى التقليل Min والعكس صحيح.
2. تحويل معاملات للمتغيرات في القيود المفروضة على المشكلة بحيث تصبح الصفوف أعمدة وأعمدة صفوف.
3. استبدال المعاملات في دالة الهدف بالثوابت في الجهة اليسرى من القيود بحيث تصبح الثوابت معاملات والمعاملات في دالة الهدف ثوابت.
4. تحويل العلاقة $\geq$ إلى $\leq$ والعلاقة $\leq$ إلى $\geq$.
5. استبدال جميع المتغيرات المشار إليها بالحرف (X) الى متغيرات مشار إليها بالحرف (Y).
6. إضافة شرط اللاسلبية لجميع المتغيرات الناتجة.

[25] حسن الطيف السامرائي, الأساليب الكمية في إتخاذ القرارات الإدارية، بغداد :منشورات معهد العلوم الإقتصادية, بدون سنة نشر، ص245

7. تحويل متغير دالة الهدف من Z إلى W .

ويمكن تلخيص كل هذا في الجدول التالي :

الجدول رقم (14):يوضح العلاقة بين الشكل الأصلي و الشكل المرافق

المشكلة الأولية(الشكل الأصلي)	المشكلة الثنائية(الشكل المرافق)
$MAX\ (Z)= \sum_{J=1}^{n} C_j X_j$	$MIN\ (W)= \sum_{J=1}^{m} b_i y_i$
N عدد المتغيرات	N عدد القيود
$X_j \geq 0$	$0 \leq$: قيد j
$X_j \leq 0$	$0 \geq$: قيد j
$X_j \in IR$	$0 =$: قيد j
m عدد القيود	m عدد المتغيرات
$0 \geq$: قيد i	$Y_i \leq 0$
$0 \leq$: قيد i	$Y_i \geq 0$
$0 =$: قيد i	$Y_i \in IR$
A : مصفوفة القيود	A^t : مصفوفة القيود

Source : G.H.OPIS, op. cit, p 62

ملاحظة : هناك ثلاث حالات لابد من مراعاتها عند التحويل من الصيغة الأولية إلى الثنائية وهي [26] :

1.عدم تناسب الهدف مع إيجاد متباينات القيود :

إذا كانت دالة الهدف تعظيم الربحية في الصيغة الأولية (Primal) فإن جميع المتباينات يجب أن تكون من نوع أصغر من أو يساوي، فان كانت عكس ذلك يجب تحويل القيد بضربها في علامة **(-)**.

2.القيد عبارة عن مساواة :

عندما يكون أحد القيود عبارة عن مساواة ، يتم تحويله إلى متباينتين مختلفتي الاتجاه ثم نضرب القيد الذي يحمل علامة أصغر من أو يساوي في علامة **(-)** وهذا إذا كانت المسألة مسألة تقليل التكاليف والعكس صحيح.

[26] حسن الطيف السامرا ئي، مرجع سابق, ص 248

3.المتغير غير المقيد بإشارة :

إذا كان أحد المتغيرات في صيغة (Primal) متغيرا غير مقيدا بالإشارة، تعالج هذه الحالة باعتماد القيد الذي يأخذ نفس التسلسل للمتغير غير المقيد بالإشارة على أنه يحمل عبارة المساواة في الصيغ Dual .

ثانيا : أنواع النموذج المقابل (المرافق)

وتوجد عدة أنواع من الشكل المقابل (Dual) أهمها [27] :

1/الشكل المرفق الضعيف : إن قيمة المسألة الثنائية من اجل كل الحلول الممكنة تكون عالية قصوى أو متساوية لقيمة المسألة الأصلية الأولية ليكن y, x حلين ممكنين لمسائل الأصلية والثنائية

$$AX \leq b \Rightarrow y\,AX \leq yb = W(y)$$
$$YA \geq b \Rightarrow y\,AX \geq cx = Z(x)$$

إذن:

$$W(y) \geq Z(x)$$

ملاحظات : نقول عن المسألة أنها محققة إذا كانت منطقتها الممكنة ليست فارغة.

- نستطيع أن نقول أن الشكل الثنائي هو الشكل الأصلي.
- إذا وجدنا حلين ممكنين (x) و(y) للمسائل الأولية والثنائية بحيث أن W(y)= Z(x) فـــان (x) و(y) حلول مثلي.

2/الشكل المرافق القوي : بهذه الحالة المسألة الأصلية و الثنائية تكون محققة وقيمتها المثلـــى تكـــون متساوية.

$$\begin{cases} x : \text{حل امثل للشكل الأصلي} \\ (y-c)\,x + y\,(b - Ax) = 0 \\ y : \text{حل امثل للشكل الثنائي} \end{cases}$$

ليكن:

$U = b - Ax$ شعاع $(m,1)$

$V = ya - c$ شعاع $(n,1)$

[27] JEAN JACQUES DAUDIN, Programmation Linéaire Dans les Modèles Deprouduction , PARIS, eD INRA Et Masson , 1988, p 58

الشعاع U هو متغير الفرق بين القيمة العظمي الممكنb وقيمة القيود Ax كذلك الشعاع v هو متغير الفرق بين القيمة الدنيا للقيود C وقيمة YA لأن X و Y حلول الممكنة (قابلة القبول) $V \geq 0$ و $U \geq 0$ $yv + vx = 0$ يسلتزم تحقيق الشرطين $vx = 0$ و $yu = 0$.

ملاحظة:

- قيمة V_j تكون موجبة وهي متعلقة إذن بالنشـــاط X_j, وتســـمى بتكـــاليف التعـــويض - cout de substitution.

- قيمة V_j تدخل على الكمية الدنيا لتغير معامل C_j من أجل مستوى النشاط X_j وتكاليف التعـــويض تستطيع أن تلعب دور تفسيري كالتغير الهامشي لدالة الهدف.

المطلب الثاني : طرق معالجة الشكل المقابل و تفسيره إقتصاديا

أولا : طرق معالجة الشكل المقابل

يتم معالجة النموذج المقابل بنفس الخطوات والطرق التي تم بها معالجة النموذج الأول، وذلك باستخدام الطريقتين السابقتين :

أ- في حالة وجود متغيرات أساسية فقط :

ونستعمل هذه الطريقة في حالة القيود أقل أو يساوي وذلك باستعمال الطريقة البيانية في حالة وجود متغيران فقط، والطريقة الجبرية و الطريقة المبسطة(Semplexe) في حالة وجود أكثر من متغيرين.

ب- في حالة وجود متغيرات أساسية و أخرى اصطناعية :

ونستعمل هذه الطريقة في حالة القيود أكبر من أو يساوي وقيود المساواة، وذلك باستعمال طريقتين : طريقة M الكبرى (BigM) و طريقة المرحلتين.

ثانيا : التفسير الاقتصادي للشكل القابل

ليكن البرنامج الخطي المكتوب على الشكل التالي :

$$\begin{cases} MAX(Z)=\sum_{J=1}^{n} C_j X_j \\ S/C: \\ \sum_{J=1}^{n} a_{ij} x_j \leq b_i \quad i=1....m \end{cases}$$

بحيث: C_j : الربح المحقق لأجل وحدة من النشاط j.

X_j : تمثل مستوى النشاط j لأي منتجات.

b_i : كمية الموارد الأولية i المتاحة.

a_{ij} : الكمية التي تستخدمها الوحدة من النشاط j ومن الموارد المتوفرة i.

والمطلوب هو أن نحدد مستويات النشاط j (المنتجات) في حدود الموارد الأولية المتوفرة، والتي تقوم بتحقيق أكبر ربح ممكن.

إذن الشكل المرافق يكون كما يلي:

$$\begin{cases} MIN\ (W) = \sum_{i=1}^{m} b_i y_i \\ S/C: \\ \sum_{i=1}^{m} a_{ij} y_i \leq C_j \quad i=1....m \\ y_j \geq 0 \qquad j = 1...n \end{cases}$$

حيث يمثل y_i سعر الظل (SHADOW PRICE)، كما يسمى كذلك بالسعر الوحدوي للمادة الأولية.

أي :

$$\sum_{i=1}^{m} a_{ij} y_i \leq C_j$$

ملاحظة : (مجموع الكميات التي تستخدمها الوحدة من نشاط j من الموارد المتوفرة) مضروبة (السعر الوحدوي للموارد الأولية) أقل من أو يساوي الربح المحقق لأجل وحدة من النشاط j .

ويمكن توضيح التفسير الاقتصادي للشكل الثنائي: لدينا : y_i تمثل الأسعار الوحدوية للموارد الأوليةi، حيث أن كل وحدة من النشاط j في الشكل الأصلي تستخدم a_{ij} وحدات من الموارد i ، فإن مجموع ما تستخدم من الموارد في الأنشطة j و التي يمكن التعبير عنها بالشكل التالي :

$$\sum_{i=1}^{m} a_{ij}$$

وهي تعبر اقتصاديا عن المساهمة في الربح من تشكيلة الموارد، حيث C_j تمثل الربح المحقق لأجل وحدة من النشاط j فإنه يمكن توضيح الدلالة الاقتصادية لكل قيد من قيود المسألة الثنائية يعبر عنها كما يلي :

$$\sum a_{ij} Y_i \geq C_j$$

ويعني هذا القيد مساهمة مزيج الموارد المستخدمة في الربح، والذي على الأقل أن يساوي ما استخدمناه في الوحدة من النشاط j ، و إلا لن نكون قد قمنا باستغلال الموارد المتاحة استغلالا أمثلا.

ونعني بشرط عدم السلبية أن ماهية الموارد i في الربح $(i = 1 \ldots m)$ يجب أن تكون موجبة، وإلا لن يكون هناك داعي لاستخدام الموارد على الإطلاق.

أما الدلالة الاقتصادية لدالة الهدف :

$$MIN(W) = \sum_{i=1}^{m} b_i y_i$$

فإنها تعبر عن تقييم الموارد، بحيث أنها تعادل الربح الأمثل.

المطلب الثالث: دراسة وتحليل حساسية الحل الأمثل في عملية تخطيط الإنتاج

أولا : أهمية دراسة و تحليل الحساسية في عملية تخطيط الإنتاج

1- أهمية دراسة الحساسية

إن الهدف من دراسة الحساسية هو تحديد أثر تغيير قيم معاملات النموذج على الحل الأمثل الذي توفره طريقة السمبلكس، حيث أن بعض المعاملات قد تؤثر على الحل ، بينما قد لا يؤثر البعض الآخر.

إذن الهدف الأساسي من دراسة الحساسية في عملية تخطيط الإنتاج هو تحديد هذه المعاملات الحساسة، و ذلك حتى تتوخى الإدارة درجة عالية من الدقة في تقديرها وتحديد القيم التي تحقق أفضل حل ممكن.

كما أن أهمية دراسة الحساسية تمكن في إيجاد برنامج مجاور للبرنامج الأمثل، وهذا يؤدي بنا إلى تحديد مجال التغير، والذي يمكن أن تتغير فيه المعطيات دون أن يحدث تغير في القاعدة المثلى، كما أن دراسة الحساسية تهتم بالتغير الذي له علاقة بمعاملات التكلفة في دالة الهدف و عناصر الطرف الثاني من القيود.

2- تحليل الحساسية [28]

يعتمد تحليل الحساسية على تغير المعاملات الأصلية لدالة الهدف أو القيود، وتبدأ بتغيير الجدول النهائي لطريقة السمبلكس، بحيث تعكس هذه التغيرات وذلك بافتراض عدم وجود تغيرات في الجدول النهائي، ويمكن أن يتناول هذا التحليل حالة إضافة أحد المتغيرات أو استبعادها كإضافة منتجات جديدة أو استبعاد أحد هذه المنتجات، كما يمكن إضافة قيد أو استبعاده, ويمكن التغيير عن المعاملات الأصلية للنموذج و ذلك بصورة رمزية إذا اقترضنا أن المعاملات الأصلية المستخدمة في النموذج هي $Y_i \ ,b_i \ ,a_{ij}$ ، ويمكن أن نقوم بتحليل

[28] أبو القاسم مسعود الشيخ, بحوث العمليات, ليبيا : منشورات جامعة التحدي, 1997، ص 182

الحساسية بتغيير واحد أو أكثر من هذه المعاملات وذلك بمقدار معين . أي أننا نقوم بتغيير قيم المعاملات لتكوم كما يلي:

$$\Delta b_i + b_i \leq .....b_i$$
$$\Delta y_i + y_i \leq .....y_i$$
$$\Delta a_{ij} + a_{ij} \leq .....a_{ij}$$

حيث أن : Δb_i , Δy_i , Δa_{ij} تعبر عن التغير في المعامل المعين ، وتحليل الحساسية يتبع عدة خطوات يمكن أن نجملها فيما يلي :

- **الخطوة الأولى :** تحويل الجدول النهائي إلى الشكل الملائم لتحديد وتقييم الحل الأساسي الحالي باستخدام طريقة السمبلكس.
- **الخطوة الثانية :** اختبار ما إذا كانت جميع قيم التغيرات الأساسية في عمود(الطرف الأيسر) لا زالت غير سالبة.
- **الخطوة الثالثة :** إختبار أمثلة الحل (إذا كان ممكنا تحقيقه) باختبار ما إذا كانت معاملات جميع المتغيرات غير الأساسية في صف دالة الهدف لا زالت غير سالبة.
- **الخطوة الرابعة :** إذا نتوصل إلى حل في كل من الخطوتين السابقتين فأنه يمكن الوصول إلى حل مثالي جديد باستخدام الجدول الحالي كجدول أولي لطريقة السمبلكس.

ثانيا : الإجراءات المتبعة في دراسة الحساسية

عند دراستنا و تحليلنا للمركز المثالي فإننا نطرح الإشكال التالي :

❖ **ما هي النتائج التي تحصل على الحل عند إحداث تغيير في معطيات البرنامج الخطي؟**

نسمي بوجه الخصوص مشكل المركز المثالي وهذا عند إحداث تغير في :

- مصفوفة القيود a.
- شعاع الطرف الثاني b.
- شعاع التكاليف c.
- عند إضافة قيد أو إضافة متغيرة.

ليكن البرنامج المكتوب على الشكل المعياري :

$$\begin{cases} MAX(Z)= C^t X \\ S/C \\ AX =b \\ X\geq 0 \end{cases}$$

ولتكن $\overline{B}$ القاعدة المثالية للبرنامج(P)، وX هو الحل المثالي بالنسبة إلى القاعدة B. وإنطلاقا من هذا البرنامج الأمثل سوف نقوم بدراسة الحساسية وذلك بتغيير قيم معاملات النموذج.

وتكمن أهمية دراسة الحساسية في أنها تعطي دراسة كاملة للتغيرات التي تطرأ على كل المتغيرات في النموذج الرياضي بحيث يبقى لنا أكبر عائد أو أقل تكلفة وتمر دراسة الحساسية بعدة تغيرات تكون على النحو التالي[29] :

1- دراسة حساسية معاملات دالة الهدف :

هنا تدرس الحساسية التغير المتعلق بمعاملات التكلفة، وهذا التغير متعلق بالشعاع C . إذن فإحداث تغيير قيمة معاملات التكلفة C_p للمتغير X_p يوافق تغيير في الشعاع C بالشكل :

$$C + \theta\, e_p$$

حيث أن : e_p هو شعاع ذو سطر n مركبة معدومة ما عدا المركبة ذات الرتبة P فهي تساوي إلى الواحد ملاحظة : إذا تغيرت قيم θ فإن الحل الموافق للقاعدة B يمكن أن لا يبقى حلا أمثلا.للمتغيرات خارج القاعدة هي :

$$C_j - D_j = C_j - C_p\, Y_j = C_j - (C_p\, Y_j + \theta\, e_{BP}\, Y_j)$$

مع العلم أن : $Y_j = B\text{-}1\ a_j$، ويمثل e_{BP} شعاع ضمني للشعاع e_p.

لدينا في حالة التعظيم : $(C_j - D_j) \leq 0$ من أجل $\theta = 0$

كما يمكننا تحديد القيمة السالبة θ_i والموجبة θ_s وذلك بتغيير قيمة θ.

ومنه مجال التغيير للمعامل C_P هو : $[C_P + \theta_i \, ، \, C_P + \theta_s\ ]$.

الدالة المثلى = $\sum C_s X_s + \overline{\theta}\, X_P$. مهما تكن: $\theta \in [\ \theta_i ، \ \theta_s\ ]$.

$$S \in 1$$

إذن مجال التغير للدالة الاقتصادية هو : $[\ \overline{Z} + \theta_i\, X_p \, , \, \overline{Z} + \ \theta_s\, X_P\ ]$

حيث : $Z = \sum C_s\, X_s$

[29] Simonard Michel , Programmation linéaire technique de calcul économique, Eidtion dunad tomel ,1972, p 27

2- دراسة حساسية الطرف الثاني للقيد :

إن التغيير في قيمة الطرف الثاني (b_i) يوافق تغيير الشعاع أي : $b + \theta e_i$ ، حيث (e_i)هو شعاع أحادي للمركبة ذات الرتبة i والتي تساوي إلى الواحد، فبعد التغيير تصبح لدينا القيم الجديدة لمتغيرات القاعدة كما يلي :

$$\overline{X_B} + \theta\varepsilon = B^{-1}(b + \theta e_i) = \overline{X_B} + \theta \overline{B^{-1}} e_i$$

والملاحظ هو أن : $\varepsilon = B^{-1}e_i$

يمكن تحديد القيمة θ_i كقيمة سالبة، θ_s كقيمة موجبة حيث أن θ تتغير إنطلاقا من الصفر نحو θ_i أو θ_s. ومنه فإن مجال تغيير عنصر من الطرف الثاني هو : $[b_i + \theta_i \, ، \, b_i + \theta_s]$ وبالتالي فإن قيم الدالة الاقتصادية هي :

$$C_B (\overline{X_B} + \theta_B B^{-1} e_i) = C_B \overline{X_B} + \theta C_B B^{-1} e_i = \overline{Z} + \theta C_B B^{-1} e_i$$

مع العلم أن : $L_i = C_B B^{-1} e_i$

أي تصبح : $C_B (\overline{X_B} + \theta B^{-1} e_i) = C_B \overline{X_B} + \theta C_B B^{-1} e_i = \overline{Z} + L_i$

و منه فإن مجال تغير الدالة الاقتصادية هو :

$$[\overline{Z} + \theta_i L_i \, ، \, \overline{Z} + \theta_s L_i]$$

3-إدخال متغيرة جديدة :

يتطلب إضافة متغيرة جديد(أي إضافة منتوج جديد) يستوجب إضافة معاملات هذا المتغير إلى دالة الهدف وإلى القيود التي يتضمنها النموذج، و زيادة متغيرة خارج القاعدة تسهل حساب الربح النسبي، فإذا كان سالبا تبقى المتغيرة معدومة و إذا كان موجبا فلا بدا من المواصلة بطريقة السمبلكس الأولية وأسهل طريقة لزيادة متغير هو معالجتها بافتراض أن هذا المتغير الجديد كان موجودا في النموذج الأصلي، ولكن مع افتراض أن جميع معاملته تساوي الصفر ، و أن هذا المتغير ليس أساسي في الحل الحالي .

حيث أن زيادة متغيرة x_{n+1} تتبع بزيادة العمودa_{n+1} إلى مصفوفة المعاملات التقنية A ومركبة C_{n+1} إلى الشعاع C (شعاع التكلفة).

ملاحظة :

- إذا كان : $(C_{n+1} - C_B B^{-1} a_{n+1}) \leq 0$

فإن البرنامج الأصلي يبقى برنامجا أمثلا بعد زيادة المتغيرة x_{n+1}.

- أما إذا كان : $(C_{n+1} - C_B B^{-1} a_{n+1}) \geq 0$

فإننا نعدل البرنامج الأصلي بإدخال المتغيرة x_{n+1} في القاعدة، وبعدها نطبق خوارزمية السمبلكس مباشـــرة، وهذا انطلاقا من الجدول الأخير (الجدول الامثلي) للشكل الأولي (الأصلي) مع العلم أن الجدول يحتـــوي على(n+1)عمود.

4- إدخال قيد جديد :

يعتبر الحالة الأخيرة في تحليل الحساسية، فإضافة قيد جديد يتطلب إضافة متغيرة عاطل جديد لتحويل المتراجحة إلى معادلة ثم إدخال القيد الجديد كصف جديد في الجدول النهائي للسمبلكس، ويعتبر المتغير العاطل في هذا القيد متغيرا أساسيا في الحل حيث أن معامل هذا المتغير الجديد في جميع الصفوف الأخـــرى يســـاوي الصفر فإنه لن تحدث أي تغيرات في الصفوف الأخرى و يجب أن نختبر إمكانية ومثالية الحل بعد إضافة هـــذا القيد، فإذا أتضح أن الحل لم يعد ممكنا أو لم يعد مثاليا فإننا نستخدم طريقة السمبلكس للبحث عـــن حـــل جديد.

- إذا كان(p) البرنامج الخطي الأصلي (الأولي) فإننا نسمي(p) البرنامج الخطي بعد زيادة قيد أو أكثر، فنكتب (p) على شكله القانوني بالنسبة إلى القاعدة B والشعاع C يبقى ثابت.

- إذن إذا بقيت القاعدة B قابلة للتحقيق فإنها مثلى للبرنامج الخطي(p) أما إذا كان العكس فإننا نطبق خوارزمية الشكل المرافق للسمبلكس.

5- تغير المعامل التقني a_{ij} :

إذا قمنا بتبديل معاملات المصفوفة A نقوم في حالتنا هذه بتغير a_{ij} بدالة مستمرة لوسيط :

$$a_{ij} = a°_{ij} + \theta$$

$$a_{j} = a°_{j} + \theta e_i$$

ليكن لدينا برنامج أمثل ومن أجل قيم معينة لـــ θ بحيث نفرض (θ=0) سنقوم بتحديد ما يطرأ من حالات عندما تتزايد قيمة θ انطلاقا من 0 :

أ- a_{ij} ليس شعاعا من القاعدة المثلى B لأجل(θ=0)، و منه الكميات الوحيدة التي تتغير بتغيير θ هي C_j-D_j و Y_j بحيث :

$$Y_j = B\text{-}1\ (a°_j + \theta e_i) Y°_j = \theta b°_i$$

حيث : b_i : هو عدد العمود ذو الرتبة i في المصفوفة B-1 ومنه :

$$D_j - C_j = D°_j - C_j + \theta C_B\ b_i$$

بافتراض أننا بصدد علاج مشكلة تدنئة نستخلص ما يلي :

- إذا كانت :

$$\theta_i = - (D°_j - C_j) / (\theta C_B b_i)$$

إنطلاقا من هذه القيمة يصبح البرنامج غير أمثل تبعا لإشارة Y_j ، لأجل $\theta \leq \theta_i$ نستخلص من خوارزمية السمبلكس :

- إما إنه لا يوجد برنامج أمثل في مجال $\theta_i \leq \theta \leq \theta 2$
- وإما أنه يجب دخول a_j إلى القاعدة وهذا يؤدي بنا إلى الحالة ب
- ب- a_j هو الشعاع a_{ij} من القاعدة المثلى B لأجل $\theta=0$:

$$a_{ij} = a°_{ij} + \theta e_i$$

عندما ترتفع قيمة θ انطلاقا من القاعدة B يمكن أن تصبح مفردة. $\overline{X_B}$ يمكن أن يصبح غير أمثل, أو يمكن أن لا يصبح حلا محققا.

خلاصـــــة الفصل

من خلال دراستنا لهذا الفصل، نخلص إلى أن البرمجة الخطية من أهم الأساليب الحديثة لتفعيل حركية الإنتاج لدى المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، فهي تعد أداة فعالة لعملية إتخاذ القرار وتحقيق أهداف المؤسسة في ظل ندرة الموارد المتاحة فهي وسيلة لتعظيم الأرباح أو تدنئة التكاليف بالإضافة إلى تحليل حساســية المــوارد وهوامش الربح.

فالنماذج الرياضية تجد استعمالاتها في هذه الميادين بصورة أكبر مقارنة بوظائف التسيير الأخرى، فهذا فضلا عن تغلغل وظيفة التخطيط في جميع المستويات التنظيمية للمؤسسة.

ومن هذا المنطلق يعد أسلوب البرمجة الخطية من أنجع الأساليب على مستوى إدارة الإنتــاج وذلــك بتجسيد المعطيات في الواقع إلى صيغة رياضية تؤدي بالمؤسسة إلى تحقيق أهدافها، وصولا إلى الحــل الأمثــل والمتمثل في زيادة وتحسين في عملية الإنتاج وتقليل من تكاليفه.

تمهيد :

لقد اعتمدت المنظمات عبر مختلف العصور في اتخاذ القرارات الخاصة بإنتاج سلعها تبع للظروف التي تميلها الظروف والمستوى الثقافي السائد، وفي ظل الرأسمالية أخذت قرارات الإنتاج تعتمد طابع الرشد بشكل متزايد، خصوصا عندما يكون الموقف معقد ويستدعي القيام بعدة عمليات حسابية وتقييم عدة بدائل، مما يؤدي إلى صعوبة تطبيق أسلوب التجربة والخطأ، أو ما يعرف بالأساليب البيانية، حيث تسعى المنظمة إلى إختيار أفضل الوسائل للوصول إلى الغايات المنشودة.

كما أن دور كل مؤسسة صناعية هو الإنتاج، ولكن أثناء العملية الإنتاجية تواجه المؤسسات الصناعية عدة مشاكل منها نقص المواد الأولية والتوقفات الغير مبرمجة للآلات واليد العاملة ....الخ، وعلى هذا الأساس فإن مؤسسة رمال بلاستيك بتقرت ، وكغيرها من المؤسسات الصناعية تهدف إلى إيجاد برنامج أمثل للإنتاج، وذلك بتحديد كميات كل نوع من المنتجات بهدف تعظيم إيراداتها وهذا في حدود ما تسمح به الموارد المتوفرة لديها والتي تمتاز بالندرة هذا من جهة، ومن جهة أخرى إظهار فعالية أسلوب البرمجة الخطية الذي يعد واحدا من أفضل الأساليب المعرفة في بحوث العمليات، والذي يستخدم في إيجاد الحلول المناسبة لمختلف المسائل المتعلقة بالأنظمة الإنتاجية، التشغيلية والخدمية.

وحتى نطفي أكثر إلماما بموضوعنا إرتأينا تقسيم هذا الفصل إلى ثلاث مباحث :

المبحث الأول :التعريف بالمؤسسة ومنتجاتها

المبحث الثاني : تقديم النموذج الرياضي لمنتوجات المؤسسة

المبحث الثالث : تحليل ودراسة حساسية النتائج

المبحث الأول : التعريف بالمؤسسة ومنتجاتها

المطلب الأول : تقديم عام لمجمع ريم

أولا : التعريف بالمجمع وبأهميته الاقتصادية

1. التعريف بالمجمع*

مجمع ريم هو عبارة عن تكتل اقتصادي تجاري تابع للقطاع الخاص، يقع بمدينة تقرت والذي يعد قطبا اقتصاديا هاما في المدينة، حيث يتكون من ثلاث مؤسسات ذات مسؤولية محدودة ومتخصصة في الصناعات التحويلية الخفيفة والمتمثلة في مؤسسة رغوة الجنوب والتي تعتبر الوحدة الأكبر والشركة الأم للمجمع والتي تأسست في سنة 1982 وبدأت نشاطها الفعلي في جانفي 1985 برأس مال قدره 35 مليون دج، ويتمثل نشاطها الرئيسي في صناعة وتحويل الإسفنج، وتعتبر رغوة الجنوب أحد أقطاب الوحدات الصناعية والتجارية في المنطقة، وهذا ما سمح لها أن تحتكر مكانة على مستوى السوق الوطني، أما الثانية فهي مؤسسة رمال بلاستيك التي تأسست سنة 1991 برأس مال قدره31مليون و50 ألف دج ونشاطها الرئيسي يتمثل في إنتاج القارورات بمختلف أنواعها وحسب متطلبات زبائنها، وفي سنة 1996 إنظمت إليها شركة المرجان لتصبح تحت إسم المرجان الجديدة وبرأس مال قدره 12 مليون و240 ألف دج ونشاطها الرئيسي يتمثل في إنتاج الأنابيب البلاستيكية، حيث تأسس هذا المجمع أو التكتل الثلاثي بناءا على عدة أسباب منها الإستفادة من مميزات المشروع الكبير والتي تتمثل فيما يلي :

- رأس المال النقدي : حيث يمكن للمشروع الكبير أن يحصل على الأموال اللازمة لتمويل مشاريعه وذلك نظرا للمركز الاقتصادي الذي يسمح له بكسب ثقة الجمهور حيث يمكنه أن يحصل على الأموال إما بإصدار أسهم وسندات أو عن طريق اللجوء إلى المصارف والبنوك؛
- رأس المال العيني : هذا ما يسمح له باستخدام أحدث الآلات وأكثرها إنتاجية؛
- من الناحية التجارية : ويتمثل في الشراء بكميات كبيرة مما يساعد للمنتج من الشراء بأسعار منخفضة؛
- الاقتصاد في النفقات العامة (الكهرباء، الغاز، الهاتف....)، لأن مثل هذه المصاريف في المشاريع الكبرى تكون أقل مما هي عليه في المشاريع الصغرى؛
- تخفيض الضرائب بالنسبة للمجمع كاملا؛
- مساعدة الدولة على توفير مناصب الشغل والحد من نسبة البطالة.

* الإدارة العامة، وثائق إدارية.

2. الأهمية الاقتصادية للمجمع وأهدافه الأساسية

يلعب المجمع دورا كبيرا في التنمية الاقتصاد الوطني وكذا التنمية في منطقة تقرت، والتي تتمثل أهميته فيما يلي :

أ- المساهمة في الدخل الوطني :

ويمكن ذلك في خلق الثروة عبر تشغيل عدة قطاعات أهمها :

- **الضرائب :**

إن عملية تموين المجمع تكون عن طريق الاستيراد من العالم الخارجي وهذا ما يؤدي إلى ارتفاع نسبة الضرائب على نشاط المجمع، بالإضافة إلى الضرائب على الأرباح (IBS) وغيرها.

- **التأمين :**

إن طبيعة نشاط المجمع تفرض عليه ضرورة التأمين في شركات التأمين خاصة في عمليات الاستيراد للمواد الأولية والآلات مما تعمل هذه المصاريف في الزيادة لدخل الدولة، بحيث أن المؤسسة تعمل على تأمين هذه المواد والآلات حتى من الميناء إلى ورشات الإنتاج.

- **صندوق التضامن :**

وتتمثل العلاقة في الحقوق المترتبة عليها من مصاريف، حيث تقوم المؤسسة بدفع مصاريف العمال والتعويضات عن حوادث العمل والمرض والمنح العائلية لصناديق الضمان الاجتماعي مما يزيد من إيرادات الدولة ، بحيث تعمل المؤسسة على تسوية جميع عمالها تجاه صندوق الضمان الاجتماعي.

ب- امتصاص البطالة :

وذلك بتوفير فرص عمل للمنطقة والمساعدة على مكافحة البطالة، إذ تساهم في حل مشكل البطالة بتوفير أقصى عدد ممكن من مناصب الشغل.

ج- المساهمة في الاكتفاء الذاتي الداخلي من المواد المنتجة

د- الإستفادة بدل الإستيراد :

نشاط المجمع وفر إلى الاقتصاد الوطني منتوجات عالمية بدل استيراد هذه المنتوجات.

ذ- الإعانات :

لا يخلو المجمع من الأعمال الخيرية فهو يقوم بتقديم المساعدات في جميع المناسبات إلى مختلف الهيئات والجمعيات في المنطقة.

أما فيما يخص الأهداف التي يقوم عليها المجمع تتمثل فيما يلي :

- المساهمة في تنمية الاستثمارات في المنطقة؛
- الحد من نسبة البطالة وذلك من خلال خلق مناصب شغل جديدة ؛
- تغطية متطلبات المؤسسات الأخرى (المؤسسات المتعاملة معها)؛

- تلبية حاجيات المستهلكين كما ونوعا في الوقت المناسب؛
- التعريف بالمؤسسة داخليا وخارجيا من أجل كسب مستثمرين جدد؛
- السهر على تنمية مواردها البشرية من خلال التدريب والرفع من كفاءتهم المهنية؛
- محاولة البحث والعمل على تطوير الإنتاج لكي تستطيع مواجهة المنافسة؛
- تصدير منتجاتها إلى الأسواق الخارجية على غرار السوق الوطنية والبحث عن أسواق جديدة.

ثانيا : الهيكل التنظيمي للمجمع

نتيجة للتنظيم الوطني الذي يحدد المسؤوليات الخاصة في أي مؤسسة كانت من الضروري وجود هيكل عام يوضح مختلف المسؤوليات، ومن خلال هذا العنصر سوف نعرض الهيكل التنظيمي لمجمع ريم الذي يتولى تسييره مجلس إدارة ومجموعة من المديريات تسهر على تحقيق أهداف الشركات الثلاثة، كما هو موضح في الملحق (1-أ) والذي يتمثل فيما يلي :

1. رئيس المدير العام :

يترأس المدير العام مجلس الإدارة فهو المسير للشؤون العامة للمجمع، حيث يقوم باتخاذ القرارات الإستراتيجية التي تؤدي إلى تحقيق الأهداف.

2. المدير العام :

يقوم المدير بعدة مهام من بينها :

- ممارسة السلطة وإعطاء الأوامر فهو المسؤول عن ضمان السير الحسن للمجمع؛
- التنسيق بين الهياكل المختلفة للمجمع؛
- التعامل مع رؤساء المصالح مباشرة؛
- السهر على المراقبة الدورية لنشاط المجمع .

3. السكرتارية :

وتتمثل مهامها في :

- التنسيق بين مختلف الهياكل والمصالح داخل المجمع؛
- تعتبر المكان الرئيسي لتجميع التقارير والتعليمات الكتابية؛
- تسجيل البرقيات الواردة والصادرة؛
- استقبال المكالمات الهاتفية وتسجيلها؛
- استقبال البريد والزوار وغيرها من الأعمال المختلفة .

4. الإدارة المالية :

وتتكون من عدة مصالح وهي :

أ- مصلحة المحاسبة :

تهتم بتنظيم ومتابعة حسابات الشركة " **إرادات ومصاريف** "، وتسجيل كل العمليات التي تقوم بها في سجلات اليومية، كما تعمل على إعداد الميزانية الختامية في آخر السنة لترسل إلى قباضة الضرائب لاقتطاع أنواع الضرائب المستحقة على الشركة.

ب- مصلحة الشؤون القانونية :

تقوم هذه المصلحة بمتابعة وحل النزاعات الداخلية ودراسة مختلف القضايا بين الشركة والمتعاملين معها.

ج- مصلحة الموارد البشرية :

مهامها الأساسية في مجال التكوين والتشغيل وغيرها من الأعمال المتعلقة بالأفراد وعملهم في الشركة وكذلك من مهامها :

- متابعة القضايا الاجتماعية المتعلقة بالعمال؛
- تتكفل بمساعدة العمال المحتاجين؛
- مراقبة كشف الأجور؛
- متابعة الحركة العمالية والتي تتمثل في تقاعد العمال والغيابات ....الخ.

5. القسم التجاري :

مختص في تسويق المواد المنتجة للشركات الثلاث عبر مراكز التوزيع ونقاط البيع المختلفة ومن مهامه :

- تسليم الطلبيات وتلبية أكبر عدد ممكن؛
- دفع الفواتير واستلام المبالغ؛
- متابعة عمليات التسديد من طرف الزبائن.

6. قسم المشتريات :

يديرها مدير الدراسات، وظيفته الأساسية توفير المواد الأولية وذلك باستيرادها من العالم الخارجي والقيام بعملية الشراء المحلي عند الضرورة، وهو يعمل على السير الحسن لعمليات الاستيراد وما يتعلق بها وعلى السير الحسن للمخزون، كما يهتم بمتابعة التسليم ومدى مطابقة المواد للمواصفات المطلوبة.

7. الإدارة التقنية :

تعتبر الركيزة الأساسية لعملية الإنتاج، حيث يتم فيها تحديد معايير الإنتاج كاستهلاك المواد الأولية وإعطاء مختلف المواصفات والمعايير للاستثمارات الجديدة بغض النظر عن سعيها الجاهد للوصول إلى النوعية الجيدة لمنتوجاتها.

8. ورشات الإنتاج :

وتوجد داخل المجمع ثلاثة دوائر إنتاج والمتمثلة في المؤسسات التابعة لها وهي :

- **رغوة الجنوب :**

تمر عملية صناعة الإسفنج وتحويله بعدة مراحل وعلى عدة ورشات كما هي مبينة في الهيكل التنظيمي والتي توجد بها أرع ورشات إنتاج وهي المخبر والرغوة وورشة القص وورشة التغليف.

- **رمال بلاستيك :**

وتعمل على صناعة القارورات والتي تتم على ورشتين ورشة متعدد الإثرات مرتفع الكثافة والتي نسميها ورشة (PEHD) والورشة الثانية متعدد الإثرات تيلوفرنات والتي نسميها ورشة (PET).

- **المرجان الجديدة :**

وتعمل على إنتاج الأنابيب البلاستيكية والتي تحتوي على ورشة واحدة والتي تسمى مخبر (PVC).

9. مكتب الجزائر :

يعمل هذا المكتب على تسويق منتوجاتها في المناطق المجاورة والاهتمام بحركة ونقل المواد الأولية المستوردة.

المطلب الثاني : مؤسسة رمال بلاستيك

أولا : التعريف بالمؤسسة

رمال بلاستيك هي مؤسسة ذات مسؤولية محدودة تأسست غي عام 1990 يتمثل نشاطها في صناعة قارورات البلاستيك من جميع الأحجام وفي عدة استعمالات (الغذائية، الصيدلانية، التجميل، التنظيف .....الخ)، بدأت نشاطها في عام 1991 برأسمال اجتماعي يقدر ب : 4.500.000 دج (أربعة ملايين و500 ألف دينار).

تقع في منطقة النشاط الصناعي بمدينة تقرت يحدها شرقا الطريق الوطني رقم 03 وشمالا شركة رغوة الجنوب وغربا شركة المرجان، وبفضل تطور التكنولوجيا والإستراتيجية المتبعة أصبحت الشركة تنافس الشركات الكبرى من حيث الإنتاج كما ونوعا وارتفع رأس مالها ليصبح 31.050.000 دج، ولها أهداف مستقبلية لمنافسة الشركات الدولية.

تعد مؤسسة رمال بلاستيك من حيث تصنيف المؤسسات من المؤسسات الصغيرة والمتوسطة وهذا من خلال المعايير التي تبنتها الجزائر وذلك حسب القانون رقم 01-18 الصادر في 12 ديسمبر 2001 والمتضمن القانون التوجيهي لترقية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، وهذه المعايير تتمثل في المعايير الكمية من عدد العمال ومن رأس المال ومجموع الميزانية المحققة خلال السنة ، والتي نبينها في الجدول التالي :

جدول رقم (15) يوضح حجم العمال ورأس المال للمؤسسة رمال بلاستيك

المعايير	حجم العمالة	رأس المال	مجموع الميزانية
العدد	100 عامل	31.050.000 دج	/

المصدر : الإدارة المالية

إن المكانة الاقتصادية مهمة لأي مؤسسة، وهذه المكانة تجسد من وضعها المالي الذي تعرف به قيمة المؤسسة وتعزيز مكانتها تجاه المتعاملين معها، ولمؤسسة رمال بلاستيك وضع مالي جيد وذلك بناء على عدة مؤشرات منها التطور المتزايد والمستمر في رقم أعمالها، وعلاقاتها الجيدة مع المتعاملين معها سواء موردون وزبائن والبنوك، وكذا الزيادة الدائمة في الأسهم وهذا راجع لعدة أسباب منها :

- السهر على العمل والمثابر وتخطي العقابات؛
- العمل على تحقيق جودة المستمرة الإنتاج؛
- الصدق والثقة المتبادلة بين الأطراف.

ثانيا : آفاق المؤسسة والمشاكل التي تواجهها

إن من الطبيعي كل المؤسسات تحاول من أجل خلق ميزة تنافسية والتي أصبح الصراع فيها من أجل الحصول على الموارد المتاحة في هذا المجتمع، والتي تتمثل في الأفراد والموارد المالية والطبيعية وغيرها، فالتنافسية إذا هي مصطلح حديث والمتسبب في ضجة علمية كبيرة في ساحة الدراسات والأبحاث، يستحوذ على اهتمام بالغ من قبل الجميع من رجال الأعمال، المفكرين والباحثين الاقتصاديين، إذ تحول الحديث عن المنافسة إلى التنافسية، والتي كانت وليدة العولمة، شأنها في ذلك شأن العديد من المواضيع كالشركات المتعددة الجنسية، الشراكة و التكتلات،....

فبالنسبة للوضعية التنافسية للمؤسسة على المستوى الداخلي فهي وضعية جيدة ومريحة باعتبار أن منتوج المؤسسة منتوجا جيدا وهذا من خلال الاستفسارات التي تقدمها الشركة للمتعاملين معها والزيادة المستمرة للمتعاملين، إضافة إلى أن المؤسسة تتميز بالخصائص التالية :

- جودة المنتوج : فهي تعمل دائما على مواكبة التطورات التي تقع على المنتوجات سواء كانت في التكنولوجيا أو المواصفات المقدمة من طرف العملاء.

- إحترام المواعيد : إن المؤسسة تعمل جاهدة على إحترام المواعيد تجاه المتعاملين معها سواء كانوا عملاء في تحديد الطلبيات في الوقت المحدد أو موردون في إحترام تاريخ إستحقاق الديون.
- الإمتيازات الممنوحة تجاه المتعاملين معها.

ومن العوامل التي ساعدت المؤسسة أيضا في عملية الرواج لمنتوجاتها :

- الآلات الصناعية الفعالة والمتطورة التي تمتلكها الشركة؛
- الخبرة والمهارة التي يكتسبها عمالها؛
- إحتكارها لمنطقة الجنوب في إنتاج القارورات البلاستيكية؛
- محاولة مواكبة التكنولوجيا المعاصرة؛
- السوق المتاح لديها بحيث يكون الطلب أكبر من العرض.

أما عن المشاكل، فإن أي مشروع لا يخلو من المشاكل سواء كانت داخلية أو خارجية، ولرمال بلاستيك مشاكل عدة نذكر منها :

- معظم موردين المؤسسة هم شركات أجنبية خارج الوطن، ولهذا عملية التوريد تتطلب وقتا طويلا بالإضافة إلى المصاريف الباهضة الناتجة عنها؛
- عامل البيئة أي وجود الشركة في مناخ صحراوي تغلب عليه درجة الحرارة المرتفعة والبعد الجغرافي الذي يؤثر سلبا على عملية التوزيع والنقل؛
- اعتماد المؤسسة على الطرق التقليدية في عمليات التسيير داخل وظائفها.
- قلة الإشهار الذي تعتبره المؤسسة شيء مكلف بالنسبة إليها؛
- نزوح العمال وذلك من خلال توفر فرص عمل ذات دخل أكبر من الدخل الذي تقدمه المؤسسة للعمال مما يجعل من هؤلاء ترك مناصب العمل في المؤسسة والتوجه إلى مناصب عمل أخرى.

المطلب الثالث : المصلحة الإنتاجية لرمال بلاستيك

أولا : التعريف بالمصلحة ومهامها الأساسية

يعتبر النشاط الإنتاجي الدعامة الرئيسية التي تقوم عليها التنمية الاقتصادية والاجتماعية للأمم في العصر الحديث، لأنه وسيلة لاستغلال الثروة القومية النادرة والطريق إلى تحقيق الرفاهية المادية للشعوب؛كما يعتبر الأداة التي تستخدم لإشباع الحاجات الإنسانية المتزايدة، إذ يشرف على هذا الإنتاج إدارة خاصة وهي إدارة الإنتاج وتكون في مصلحة بها.

فالإنتاج عملية تحويلية للمواد الأولية تحت إشراف العامل البشري من أجل تحقيق ثروة للمجتمع، أي الإنتاج هو مزج لمختلف العوامل الطبيعية والبشرية.

ومصلحة الإنتاج تعد الهيكل الأساسي في المؤسسة والتي بطابعها تهتم بتسيير مراحل عملية الإنتاج داخل المؤسسة، كما أنها تحاول دوما دراسة الطلبيات لتحديد كمية المنتوج حتى تستطيع تلبية مختلف الطلبيات، ولهذا فان مصلحة الإنتاج لمؤسسة رمال بلاستيك تعمل من أجل التسيير الحسن لعملية الإنتاج بداخلها، والذي يقوم على تسييرها مدير الإنتاج الخاص بها الذي يعتبر المسؤول الأول على هذين الورشتين، مصلحة إنتاج البلاستيك بوليتيلانPEHD ، ومصلحة إنتاج البلاستيك PET ، ومن المهام الأساسية لهذه المصلحة هي :

- تتولى مسؤولية الإنتاج ونوعيته؛
- الإشراف على العتاد الخاص بالمؤسسة؛
- الإشراف على تحديد القوانين المحددة من طرف المدير؛
- الإشراف على سلامة الآلات والمعدات؛
- الإشراف على السير الحسن للمخزون؛
- السهر على توجيه العمال التابعين لها؛
- العمل على إكمال الطلبيات في الوقت المناسب والمحدد.

ثانيا : مستلزمات الإنتاج ومراحل العملية الإنتاجية

إن عملية الإنتاج في كل مؤسسة تتوقف على مواردها المتاحة أو ما نسميها بمستلزمات الإنتاج أو سوق المدخلات، والتي يمكن أن نقسمها إلى ما يلي :

1. الموارد المادية :

وتتكون من المواد الأولية والمواد المستهلكة وغيرها من مستلزمات العملية الإنتاجية، بالإضافة إلى تجهيزات الإنتاج من معدات وآلات وغيرها.

2. الموارد البشرية :

وتتمثل في قوة العمل، ويمكن أن نقسمها هي الأخرى، إلى قوة عمل بشرية تتمثل في العمال أو المسيرين الذين يقومون بوظائف التسيير المعروفة، والقسم الثاني، هي قوة العمل التنفيذية والتي يمثلها العمال التنفيذيون.

3. الموارد المالية :

وتتمثل عموما في الطرق المتبعة لدى المؤسسة في تمويل مشاريعها أو نشاطاتها اليومية كالديون والمبيعات.

أما فيما يخص الموارد المادية التي تدخل في الصناعات التحويلية لتحويل البلاستيك من مواد أساسية تتمثل في نوعين من المواد البلاستيكية وهي :

- النوع الأول وهو عبارة عن مادة بلاستيكية تسمى البوليتلان والذي يتكون من نوعين هما :

1. مواد بلاستيكية منخفضة الكثافة التي نسميها PEBD والتي تستعمل في صناعة الأغطية (pouchans) والتي تدخل في تركيب تسع منتوجات.
2. مواد بلاستيكية عالية الكثافة والتي نسميها PEHD والتي تستعمل في صناعة القارورات من النوع PEHD والتي توجد لدينا في هذه الدراسة ستة منتوجات، والتي يتم إنتاجها في ورشة PEHD.

- أما النوع الثاني من المواد الأولية فهو عبارة عن مواد بلاستيكية شفافة (زجاجي) والتي نسميها PET والتي تتكون من خمسة أنواع مختلفة الحجم والوزن وهي : PET_{32g} , PET_{34g} , PET_{85g} , PET_{16g} , PET_{25g}, والتي تدخل في إنتاج ستة منتوجات مختلفة في الورشة الثانية أو ما نسميها ورشة PET. وهذه المواد الأولية معظمها تتم عن طريق الاستيراد من العالم الخارجي ومن أهم الموردين شركة (DOW) ومقرها الولايات المتحدة الأمريكية بهوستن، كما تتعامل المؤسسة مع وحدات أخرى لشركة (DOW) مثل : وحدة إسبانيا، وحدة فرنسا، وحدة سويسرا (وهي من أكثر الوحدات تعامل معها)، وحدة ألمانيا، وحدة إيطاليا (وتعتبر كذلك من أهم الوحدات المتعامل معها). هذه المنتوجات الأخيرة تعمل المؤسسة على وضعها في علب مقوى أو أكياس بلاستيكية التي تعتبر مادة أولية تدخل في منتوجات المؤسسة.

أما عن التجهيزات التي تمتلكها المؤسسة تعد من الآلات ذات التكنولوجيا العالية فهي تعمل على إنتاج المنتوجات بسرعة فائقة، فالمؤسسة تمتلك ورشتين ولكل ورشة آلات خاصة بها، فالورشة الأولى توجد بها (12 آلة) تقوم بصنع القارورات من النوع PEHD والتي بدورها كل آلة تعمل على ثلاث مراحل، فتوضع المادة الأولية ذات الكثافة العالية في الآلة حتى تنصهر فتمر على المرحلة الأولى والتي تعد مرحلة الصنع، والتي تعمل على إنتاج ثلاث وحدات في نفس اللحظة بحيث تختلف مدة استغراقها من منتوج لآخر، وبعدها تأتي مرحلة النفخ بحيث تعمل هذه الآلة على نقل هذه المنتوجات من مرحلة الصنع إلى مرحلة النفخ أين توضع تحت آلة الضغط فتنفخ فيها لتصبح على شكل قارورة وذلك حسب نوع القالب لكل منتوج، وبعد هذه المرحلة تأتي المرحلة الثالثة والتي تعد مرحلة القص والتي تعمل على نزع القطع الزائدة لكل قارورة وذلك بنقل هذه المنتوجات لتصبح في الأخير منتوجا نهائيا، وهذه الآلات تعمل على إنتاج الأنواع الستة الخاصة بالورشة الأولى والتي نسميها بمنتوجات PEHD.

كما توجد في الورشة الأولى آلتين تعمل على إنتاج الأغطية (pouchan) لمنتوجاتها والتي تسمى ب : B_5 , B_6 بحيث B_5 يستعمل للمنتوجات ($PEHD_1$, $PEHD_2$, $PEHD_3$)، أما النوع الثاني B_6 فانه يستعمل للنوع الأخير($PEHD_6$) وذلك من خلال تغيير القالب الخاص بكل نوع، وهذه الآلات تعمل على معالجة المادة الأولية ذات الكثافة المنخفضة لإنتاج هذه الأغطية.

أما في ما يخص الورشة الثانية والتي تتم فيها صنع القارورات الشفافة فإنها تحتوي على ستة آلات تعمل على صنع القارورات، وهذه الآلات أيضا لها ثلاث مراحل لعملية الإنتاج فالمرحلة الأولى تعمل على نقل المادة الأولية الخاصة بهذه الورشة، والتي هي عبارة عن أنبوبات شفافة مختلفة الحجم والأوزان، والمرحلة الثانية هي مرحلة التسخين بحيث تمر هذه الأنبوبات على آلة مسخنة حتى يصبح هذا الأنبوب لين، وفي الأخير تأتي مرحلة النفخ بحث ينفخ في هذا الأنبوب ليأخذ شكل القالب الموجود لكي يصبح في الأخير منتوجا نهائيا، كما توجد هناك آلة تعمل على إنتاج المنتوج (PET_6)، أما البقية فبإمكانها إنتاج أي نوع متبقي وذلك من خلال تغيير القالب.

كما توجد آلات أخرى تتمثل في آلتين يعملان على إنتاج الغطاء والماسكة (ANSE) للمنتوج (PET_6) ، وآلة تعمل على إنتاج الأغطية (pouchans) للمنتوجات الأخرى، وثلاث آلات تعمل على تغليف هذه المنتوجات.

أما عن الموارد البشرية فلقد تأثر حجم العمالة بمراحل تطور المؤسسة، ففي سنة 1991 البداية الأولى لانطلاق المؤسسة كان عدد العمال يقدر ب 16 عامل ليصل هذا الأخير في نهاية سنة 2006 إلى 100 عامل وهذا العدد مؤهل لزيادة.

أما فيما يخص الموارد المالية والمرتكزة أساسا في حجم المبيعات والتي تعتبر من أهم الموارد والأسباب التي تحافظ على بقاء المؤسسة، وكما تعتبر من بين المقاييس التي يحدد بها حجم المؤسسة ونوعها، هذا بالإضافة إلى مقياس حجم العمالة.

أما واقع الإنتاج في المؤسسة يعتمد على الطرق التقليدية، فتعمل المؤسسة بإنتاج الكميات على أساس طلبيات السنة السابق (أي من خلال الكميات المطلوبة في المواسم الماضية) إلا في حالة وجود **طلبية جديدة** مع عدم إمكانية المؤسسة من تلبيتها في الحين سوف تعمل على اتجاه أغلب آلاتها لإنتاج هذه الكمية.

المبحث الثاني : تقديم النموذج الرياضي لمنتوجات المؤسسة

إن هدف أي مؤسسة هو تحقيق أقصى إيراد ممكن وذلك بالاستغلال الجيد للموارد المتاحة من مـــواد أولية ووقت العمل المتاح مع مراعاة الكميات المطلوبة من كل منتوج. ولذلك فإننا نقترح النموذج الرياضي لعملية الإنتاج لمؤسسة رمال البلاستيك بتقرت خلال سنة واحدة وهي سنة 2006.

المطلب الأول : عرض النموذج الرياضي

أولا : الفرضيات التي يبنى عليها النموذج

من أجل إيجاد مخططا لعملية الإنتاج داخل مؤسسة رمال بلاستيك باستخدام أسلوب البرمجة الخطية، فإننا نقوم بوضع مجموعة من الفرضيات التي تساعدنا على بناء هذا نموذج وهي :

- يجب أن تكون جميع معاملات دالة الهدف ثابتة ومعلومة؛
- يجب أن تكون جميع معاملات القيود من موارد متاحة ومستلزمات الإنتاج ثابتة ومعلومة؛
- يجب أن تكون جميع متغيرات القرار موجبة أو معدومة (اللاسلبية) في الحالة العملية؛
- كل كميات الإنتاج تباع؛
- لا يوجد مخزون من المنتوجات؛
- المنتوج النهائي من القارورات يحتوي على 12 نوع.

ثانيا : التعريف بالمتغيرات المستعملة في كتابة هذا النموذج

إن إيراد المؤسسة مرتبط بمختلف منتوجاتها، بالإضافة إلى دراسات أخرى من شأنها أن تحدد التوزيـــع الأمثل للإنتاج، ومن هنا يمكننا إعطاء الترميزات الخاصة بالنموذج :

j : يمثل نوع المنتوج الذي تنتجه المؤسسة خلال فترة الدراسة.

m : عدد المنتجات التي تنتجها المؤسسة ، والتي تتمثل في 12 منتوج.

X_j :عدد الوحدات الإنتاج من المنتوج (j) المصنوعة خلال سنة 2006.

a_{ij} : الكمية اللازمة من المادة الأولية (i) لإنتاج وحدة من المنتوج (j).

n : عدد الموارد المتاحة والمستعملة في عملية الإنتاج خلال السنة.

b_i : الكمية المتاحة من المادة الأولية (i) خلال سنة.

K : نوع الورشة (k=1.2).

r : نوع الآلة (r=1.....6).

t_j : الوقت المستهلك على الآلة (r) من أجل صنع وحدة واحدة من المنتوج (j).

t_{kr} : الوقت الكلي المتاح للعمل خلال سنة داخل الورشة (k) (k=1.2) لكل آلة r.

D_j : الحد الأدنى للإنتاج من المنتوج (j) خلال السنة.

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

سنقوم في دراستنا هذا بالتركيز على المنتجات التي تنتجها المؤسسة والتي سنعرفها كما يلي :

X_1 : عدد الوحدات المنتجة من قارورات النوع PEHD ذات السعة SKT 75CL ونسميه $PEHD_1$.

X_2 : عدد الوحدات المنتجة من قارورات النوع PEHD ذات السعة GAC 75CL ونسميه $PEHD_2$.

X_3 : عدد الوحدات المنتجة من قارورات النوع PEHD ذات السعة 75CL ونسميه $PEHD_3$.

X_4 : عدد الوحدات المنتجة من قارورات النوع PEHD ذات السعة 80CL ونسميه $PEHD_4$.

X_5 : عدد الوحدات المنتجة من قارورات النوع PEHD ذات السعة SKT 90CL ونسميه $PEHD_5$.

X_6 : عدد الوحدات المنتجة من قارورات النوع PEHD ذات السعة 200CL ونسميه $PEHD_6$.

X_7 : عدد الوحدات المنتجة من قارورات النوع PET ذات السعة 33CL ونسميه PET_1.

X_8 : عدد الوحدات المنتجة من قارورات النوع PET ذات السعة 75CL ونسميه PET_2.

X_9 : عدد الوحدات المنتجة من قارورات النوع PET ذات السعة 100CL ونسميه PET_3.

X_{10} : عدد الوحدات المنتجة من قارورات النوع PET ذات السعة 150CL ونسميه PET_4.

X_{11} : عدد الوحدات المنتجة من قارورات النوع PET ذات السعة B 150CL ونسميه PET_5.

X_{12} : عدد الوحدات المنتجة من قارورات النوع PET ذات السعة 500CL ونسميه PET_6.

المطلب الثاني : صياغة البرنامج الخطي لعملية الإنتاج بالمؤسسة

أولا : تحديد القيود المتعلقة بمنتوجات المؤسسة

إن إنتاج الوحدة الواحدة من المنتوج يتطلب استعمال جزء من الموارد المتاحة (المواد الأولية، الوقت .....الخ)، وإن محدودية هذه الموارد تخلق لنا قيدا لكمية الإنتاج من النوع (J) لذلك وجب علينا تحديد هذه القيود.

1. القيد المرتبط بالمادة الأولية :

إن لإنتاج وحدة واحدة من منتوج النوع (J) تستوجب كمية من المادة الأولية a_{ij} مع الأخذ بعين الإعتبار اختلاف المنتوجات عن بعضها البعض من حيث التركيبة، وعدد المواد الأولية المشكلة لها ومدى توفرها، لذلك نفرض كمية المادة الأولية المتاحة b_i وعليه يكون القيد المتاح للمادة الولية كالتالي :

$$\sum_{J=1}^{12} a_{ij} X_j \leq b_i \qquad i=1.....8$$

2. القيد المرتبط باستعمال الآلات :

للحصول على منتوج نهائي لابد أن يمر المنتوج على الآلات المستعملة، وأن لكل منتوج وقت خـــاص يستغرقه على الآلة الخاصة بعملية إنتاجه وليكن t_j وهو الوقت اللازم على الآلة الواحدة لأجل صنع وحدة من منتوج النوع (J)، و t_{kr} الوقت الكلي المتاح لكل آلة r خلال السنة الواحدة في كل ورشة (k) والـــذي تم حسابه بالطريقة التالية :

$$r \sum_{J=1}^{12} t_j X_J \leq t_{kr} \qquad k \qquad 1.....10 \quad 1.2$$

3. القيد المرتبط بالحد الأدنى للإنتاج :

إن مؤسسة رمال بلاستيك بتقرت تتبع في بعض الأحيان أسلوب الإنتاج بالطلبيات المقدمة من طرف زبائنها ، نظرا وبحكم موقعها الجغرافي لتعاملها مع قطاعات إقتصادية ذات أهمية كبيرة ودائمة مثل : المؤسسات الصيدلانية، والصناعات الغذائية ومواد التنظيف،.....إلخ .

ولذلك فإن المؤسسة تقوم بتقديرات للحد الأدنى للإنتاج في بداية كل سنة على أساس حجم الطلبيات المقدمة، وعلى أرقام السنوات السابقة بالإضافة إلى دراسة مستوى منافسة الوحدات الأخرى ولو كانت قليلة في المنطقة، مع مراعاتها لزبائن آخرين غير منتظمين وأخذ بعين الإعتبار مخزون أول مدة.

$$X_j \geq D_j \qquad j = 1.....m$$

ثانيا : تحديد دالة الهدف

إن الهدف الرئيسي لمؤسسة رمال بلاستيك هو تحقيق أكبر إيراد ممكن في ظل القيود الموارد المطروحة سابقا، وهذا يعني إيجاد أفضل توليفة من الكميات التي يمكن إنتاجها، وفي هذه الحالة فان إجمالي الإيرادات التي يمكن أن تحققها المؤسسة هو عبارة عن مجموع الكميات المنتجة خلال السنة من كل منتوج مضروبة في مـــا تتركه كل وحدة من هامش ربح محقق عند بيعها، ويمكننا كتابة صياغة دالة الهدف لهذه الإشكالية كالتالي :

$$MAX\ (Z) = \sum_{j=1}^{12} P_j X_j$$

من خلال ما سبق يمكننا كتابة البرنامج الخطي لمخطط الإنتاج في المؤسسة بالشكل الرياضي كما يلي :

$$\text{MAX } Z = \sum_{j=1}^{12} P_j X_j$$

تحت القيود: S/C :

$$\sum a_{ij} X_j \le b_1 \qquad j=1.....6$$
$$\sum a_{ij} X_j \le b_2 \qquad j=1.....12$$
$$X_3 \le b_3$$
$$X_4 \le b_4$$
$$X_5 \le b_5$$
$$\sum a_{ij} X_j \le b_6 \qquad j=10.11$$
$$X_7 \le b_7$$
$$\sum a_{ij} X_j \le b_8 \qquad j=7.....12$$
$$\sum t_j X_j \le t_{1r} \qquad r=1.....3 \quad , \quad j=1.....6$$
$$\sum t_j X_j \le t_{2r} \qquad r=5.....7 \quad , \quad j=7.....12$$
$$\sum t_j X_j \le t_{14} \qquad r=4 \quad , \quad j=1..2..3..6$$
$$X_{12} \le t_{28} \qquad r=8$$
$$\sum t_j X_j \le t_{29} \qquad r=9 \quad , \quad j=7..9..10..11$$
$$\sum t_j X_j \le t_{210} \qquad r=10 \quad , \quad j=7.....12$$
$$X_j \ge D_j \qquad j=1.....12$$
$$X_j \ge 0 \qquad j=1.....12$$

المطلب الثالث : عرض المعطيات الخاصة بالإنتاج للمؤسسة

أولا : المعطيات الخاصة بقيود المسألة

إن القيود المتعلقة بالمسألة تتمثل في الموارد المتاحة لدى المؤسسة خلال سنة 2006 وكيفية توزيعها على المنتوجات التي تريد إنتاجها مع الأخذ بعين الإعتبار المعايير الداخلة في تراكيبها، ومن هذه الموارد المواد الأولية والوقت المتاح والكميات المطلوبة، وبذلك يمكننا عرض هذه المعطيات :

أ- المواد الأولية :

إن مؤسسة رمال بلاستيك تعتمد على صنع منتوجاتها على ثمانية مواد أولية مختلفة ، وهذه المواد لها معايير محددة في إنتاج هذه المنتوجات، وفيها البعض منها يدخل في تركيب البعض ولا يدخل في تركيب البعض الآخر، ويمكننا عرض هذه المواد في الجدول التالي من خلال الكميات المتاحة سنويا والمقادير الداخلة في تركيب كل منتوج :

جدول رقم (4-1) يوضح كمية المواد الأولية المتاحة خلال السنة

		PEHD	PEBD	PET 16g	PET 25g	PET 32g	PET 34g	PET 85g	EMBA-LAGE
PEHD	1	32g	2,40g						
	2	32g	2,40g						
	3	32g	2,40g						
	4	32g							
	5	34g							
	6	74g	2,60g						
PET	1		2,63g	1					0,008
	2				1				0,013
	3		2,63g			1			0,013
	4		2,63g				1		0,018
	5		2,63g				1		0,018
	6		12,65g					1	0,053
الكميـــة المتاحة		800.000 kg	47.000 kg	23.861 Unit00	5.998 Unit00	9.720 Unit00	29.997 Unit00	14.930 Unit00	1.865 Unit 00

المصدر : مصلحة التموين والإنتاج

أما فيما يخص المورد الأخير من المواد الأولية والذي يتمثل في العلب المطوية التي تستعمل لتحميل هذه القارورات الخاصة بنوع منتوجات الورشة الثانية (PET) ، والتي يمكننا حساب مقدار ما تأخذه الوحـــدة الواحدة لكل منتوج من خلال العلاقة الثلاثية، وهو أن لكل عدد من القارورات عدد معين من العلب المطوية والتي نوضحها في الجدول التالي :

جدول رقم (4-2) يوضح مقادير استعمالات العلب المطوية للمنتوجات

المنتوجات	PET_1	PET_2	PET_3	PET_4	PET_5	PET_6
عدد القارورات	500	300	300	162	162	75
عدد العلب المطوية	4	4	4	3	3	4

المصدر : مصلحة الإنتاج

ب- **ساعات العمل المتاحة للآلات** :إن للمؤسسة رمال بلاستيك ورشتي إنتاج، فالورشة الأولى تعمل علـــى صنع القارورات من النوع PEHD، الثانية فهي تعمل على صنع القارورات من النوع PET، ولكل ورشة آلات لها نظام خاص بها في عملية الإنتاج.

فالورشة الأولى تعمل على نظام ثلاث دورات في اليوم لمدة ثمان ساعات لدورة (8*3) أي 24 ساعة في اليوم لمدة خمسة أيام في الأسبوع، ماعدا يوم الخميس فتعمل لمدة أربع ساعات لدورة (4*3)، كما يوجد في هذه الورشة نوعين من الآلات، النوع الأول يعمل على صنع القارورات من النوع PEHD والتي تتم عبرى 12 آلة وذلك بواسطة ثلاث مراحل لعملية الإنتاج وهي : الصنع والنفخ والقص ولهذا سوف نشكل قيدا خاصا لكل مرحلة، ولذا سوف نحدد الوقت الإجمالي لهذه القيود من خلال العملية الحسابية التالية:

عدد الساعات الإجمالية = عدد الساعات المعمولة في الأسبوع* عدد الأسابيع السنة *عدد الآلات

أما النوع الثاني من الآلات في الورشة الأولى فهو يعمل على صنع غطاء هذه القارورات (bouchan)، فالمؤسسة تمتلك آلتين لصنع هذه الأغطية وبنفس الوقت المستغرق في العمل للقارورات داخل الورشة، وهذه الآلات تعمل على صنع نوعين من الأغطية والتي نسميها B_5, B_6 فالغطاء B_5 يستعمل للمنتوجات من PEHD والمتمثلة في (SKL 75CL,GAC 75CL , 75CL) ، أما B_6 يستعمل للمنتوج (GAC 200CL).

وأما بالنسبة للورشة الثانية فهي تعمل على مدار دورتين في اليوم (8*2) أي لمدة 16ساعة في اليوم لمدة خمسة أيام، ماعدا يوم الخميس فهي تعمل على أربع ساعات لكل دورة (4*2)، وبنفس الطريقة نجد عدد الساعات الإجمالية التي يمكن أن تعملها الورشة، فبالنسبة للآلات نجد هذه الورشة تتوفر على أربع أنواع، فالنوع الأول توجد منه ستة آلات والتي تعمل على ثلاث مراحل في العملية الإنتاجية وهي : النقل، التسخين والنفخ، ولذا فإننا نعمل على وضع لكل مرحلة قيد خاص بها وهذا نظرا لتداخل الوقت المستغرق للإنتاج من مرحلة إلى أخرى، والنوع الثاني يعمل على صنع الغطاء والماسكة للنوع PET من المنتوجات الخاصة بالنوع (500CL) والتي توجد منه آلتين، أما النوع الثالث فإنها مخصصة لإنتاج الأغطية (bouchans) الخاصة بالمنتوجات المتبقية ما عدا المنتوج PET (75CL) الذي يباع بدون غطاء، والنوع الأخير من هذه الآلات والمتمثلة في آلات التغليف الخاصة بهذه المنتوجات وعددها ثلاث آلات والتي يمكن حسابها أيضا من خلال الوقت المتاح لتغليف عدد القارورات المينة في الجدول رقم (17) مقسومة على ذلك العدد والتي يمكن إظهارها في الجدول التالي :

جدول رقم (4-3) يوضح الوقت المستغرق لتغليف القارورات

الوحدة : الثانية

المنتوجات	PET_1	PET_2	PET_3	PET_4	PET_5	PET_6
عدد القارورات	500	300	300	162	162	75
الزمن المستغرق	140	120	144	88	88	114

المصدر : من إعداد الطالب

ولكن عند أخذنا بعين الإعتبار لإجمالي عدد الساعات الممكن عملها داخل كل ورشة يجب علينا تحسب التعطلات التي يمكن أن تحدث سواء كان على مستوى الآلات أو فيما يخص أيام العطل والمناسبات، ولذا يمكننا تلخيص الجدول التالي :

جدول رقم (4-4) يوضح الساعات العمل المتاحة للآلات

الوحدة ب : الساعة

	آلات الورشة الأولى(PEHD)				آلات الورشة الثانية (PET)					
	الصنع	النفخ	القص	B5-6	النقل	التسخين	النفخ	B5-ANSE	B1	التغليف
الوقت المتاح	76 .032	76 .032	76 .032	12 .672	25 .344	25 .344	25 .344	8 .448	4 .224	12 .672
الإنقطاعات	7.869	7.869	7.869	408	3.144	3.144	3.144	360	180	540
الوقت الصافي	68 .163	68 .163	68 .163	12 .264	22 .200	22 .200	22 .200	8 .088	4 .044	12 .132

المصدر : من إعداد الطالب

ومن خلال الجدول فإن الوقت الذي نعمل به في برنامجنا هذا هو الوقت الصافي، وبهذه فإن لكل منتوج وقت مستغرق على هذه الآلات والتي يمكن إظهارها في الجدول التالي.

جدول رقم (4-5) يوضح الوقت المستغرق لكل منتوج على الآلة المستخدمة

الوحدة ب : الثانية

الآلات		آلات الورشة الأولى(PEHD)				آلات الورشة الثانية (PET)					
المنتوجات		الصنع	النفخ	القص	B_{5-6}	النقل	التسخين	النفخ	B_5-ANS	B_1	التغليف
PEHD	1	6	6,33	2,66	1,6						
	2	7,33	7	3,66	1,6						
	3	9	7	3,66	1,6						
	4	7	6,33	4,66							
	5	6	6,66	4,66							
	6	10,66	9	5	2						
PET	1					1,5	6	2		1,6	0,28
	2					2	6	2			0,40
	3					2	6	2,3		1,6	0,48

	4					3,5	8	3		1,6	0,54
	5					3,5	8	3		1,6	0,54
	6					5,2	12	5	7		1,52

المصدر : من إعداد الطالب

ج- الحد الأدنى من المنتوجات :

إن المؤسسة تعتمد في عملية إنتاجها على إنتاج حد أدنى من كل المنتوج وذلك من أجل تغطية الطلبات المقدمة من طرف زبائنها سواء كانت تلبيتها في الحين أو بعد فترة، أو إيجاد فرص بيع لعملاء جدد لم يكون في الحسبان، ولذا يمكننا توضيحها في الجدول التالي.

جدول رقم (4-6) يوضح الحد الأدنى من الكميات الواجب إنتاجها

الوحدة ب : 10000 وحدة

	منتوجات PEHD						منتوجات PET					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
الحد الأدنى	360	300	180	168	78	90	160	36	48	144	48	60

المصدر : مصلحة الإنتاج والبيع

ثانيا : المعطيات الخاصة بدالة الهدف

إن من فرضيات نموذج البرمجة الخطية يجب أن تكون جميع معاملات دالة الهدف ثابتة ومعلومة، وفي دراستنا هذه تعبر دالة الهدف على تعظيم الإيرادات المؤسسة في ظل مواردها المتاحة، ومن هنا يجب أن تكون المعاملات معلومة والمتمثلة في هوامش الربح الناتجة عن بيع الوحدة الواحدة من كل منتوج، ونظرا لعدم إتباع المؤسسة لنظام المحاسبة التحليلية فإننا نجد صعوبة في تحديد ذلك الهامش بالنسبة لكل منتوج، والإشكال نجده في كيفية تحديد تكلفة الإنتاج الحقيقية لكل منتوج وبالضبط في كيفية معالجة وتوزيع التكاليف الثابتة على المنتوجات، وفي هذه الحالة عملنا على جمع كل المصاريف الغير مباشرة المتعلقة بالمنتوجات وبالمؤسسة خلال السنة (كهرباء، صيانة، قطع غيار، منح تحفيزية .... الخ) والحاصل الذي نجده نقسمه على عدد الوحدات المنتجة خلال تلك السنة وهذا الحاصل نضيف له التكاليف المباشرة لعملية الإنتاج لكل وحدة، ونعلم ذلك بأن هذه الطريقة لا تعطي لنا التكلفة الحقيقية للوحدة من كل منتوج، وبهذا نعين هامش الربح الوحدوي لكل منتوج وذلك من خلال الفرق بين سعر البيع (P.V.U) وسعر التكلفة للوحدة الواحدة(C.T.U) والموضح في الجدول التالي .

جدول رقم (4-7) يوضح هامش الربح لكل منتوج

الوحدة ب : الدينار الجزائري

	منتوجات PEHD						منتوجات PET					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
P.V.U	6,00	6,95	7,30	6,70	6,15	16,30	7,15	7,40	8,95	9,95	9,95	33,3
C.T.U	5,50	6,45	6,75	6,15	5,55	15,65	6,95	7,10	8,40	9,30	8,30	32,0
B.B.U	0,50	0,50	0,55	0,55	0,60	0,65	0,20	0,30	0,55	0,65	0,65	1,30

المصدر : مصلحة المحاسبة

المبحث الثالث : تحليل ودراسة حساسية النتائج

بعد إدخال جميع المعطيات الخاصة بالنموذج الرياضي (PL) لهذه المسألة في جهاز الحاسوب، وذلك باستعمال النظام المعلوماتي (LINDO)، تحصلنا على النتائج التي تمثل القيم المثلى للبرنامج الخطي، إذ سنحاول تفسير وتحليل هذه النتائج انطلاقا من الحل القاعدي الأمثل.

المطلب الأول : تحليل وشرح نتائج الدراسة

أولا : تحليل النتائج المتحصل عليها

بعد صياغة المعطيات الخاصة بالنموذج في شكل معادلات وقيود لدالة الهدف كما هو مبين في الملحق (2- أ)، وإدخالها في الحاسوب باستعمال البرنامج (LINDO) تحصلنا على قيمة دالة الهدف التي يمكن أن تحققها المؤسسة والتي تساوي إلى 16.887.790 دج، كما هي مبينة في الملحق (2-ب) تحت عنوان "objective function value" وهذا من خلال إنتاجها إلى الكميات المبينة في نفس الملحق والتي تقع تحت عمود " value "، ومثال على ذلك يجب إنتاج 3.600.000 قارورة من النوع PEHD ذات السعة SKT 75CL والتي نسميها $PEHD_1$ ، 3.000.000 قارورة من النوع PEHD ذات السعة 75CL GAC والتي نسميها $PEHD_2$ ، ....

كما تدل القيم الموجودة في الملحق (2- ج) اقتصاديا إلى الكميات المتبقية والغير مستغلة من الموارد المتاحة والتي نسميها بالمتغيرات العاطلة والتي نجدها في القيود التي تكتب متباياتها على شكل أقل من أو يساوي، أو الكميات الزائدة والتي نسميها بالمتغيرات الفائضة والتي نجدها في القيود التي تكتب متباياتها على

شكل أكبر من أو يساوي، وتكون مبينة في العمود" slack or surplus" أي نسميها بالقيم العاطلة أو الفائضة، ومن هذه الموارد نجد :

أ- المواد الأولية :

إن الموارد المتاحة لدى المؤسسة والموضوعة في الطرف الثاني من القيود للملحق (2- أ) والمشكلة من (9.8.7.6.5.4.3.2) فهي تعبر عن المواد الأولية المتاحة لدى المؤسسة، وهذه المواد لا يمكن للمؤسسة أن تتجاوز الكمية الموجودة، ولذا إمكانية وجود في هذه الحالة قيم عاطلة " slack "، بحيث نجد الموارد (7.6.5.3.2) تأخذ القيم الصفرية في هذا العمود مما يدل على أن هذه الموارد موارد نادرة أي أن الكميات المتاحة من هذه الموارد تستغل بالأكمل، ولهذا فإننا نسمي الموارد : PEHD ، PEBD، PET_{32g}, PET_{25g} ، PET_{34g}، بالموارد النادرة ولهذا نجد قيم مقابلة لها في العمود الثالث من الملحق (2-ج) والتي تسمى بسعر الظل " dual prices" وتعبر عن تكلفة الوحدة الواحدة لكل مورد، وهذه القيم تظهر عندما يكون المورد نادر والتي يمكن توضيحها للمواد الأولية السابقة على الترتيب : 0,017188، 0,102767، 0,300، 0,279723، 0,379723 دج، بينما المواد الأولية المتعلقة بالقيود (9.8.4) والمتمثلة في المواد PET_{16g}, PET_{85g}، العلب المطوية، فان بها قيم عاطلة أو راكدة (غير مستغلة) والمقدرة على الترتيب ب 768.100 أنبوب، 714.626 أنبوب، 58.018 علبة مطوية، والتي تظهر بقيم صفرية في العمود " dual prices"، وهذه القيم نجدها بالعكس في البرنامج الثنائي.

ب- ساعات الإنتاج * :

إن الموارد المتعلقة بساعات العمل المتاحة لكل آلة من الآلات أخذناها من خلال ساعات العمل التي تعملها كل ورشة، ففي الورشة الأولى هناك نوعين من الآلات، نوع يعمل على صنع القارورات والنوع الآخر يعمل على صنع أغطيتها، وتعمل هذه الورشة لمدة 245.386.800 ثانية.

ولذا فإننا نلاحظ في الملحق (2-ج) هناك وقت عاطل لهذه الآلات والمتعلقة بالقيود (13.12.11.10)، فبالنسبة لثلاثة الأولى تخص النوع الأول من الآلات والذي يقوم على ثلاثة مراحل وهي : الصنع والنفخ والقص، فالوقت العاطل في عملية الصنع يقدر ب 77.246.552 ثانية، والذي يمكن للمؤسسة من محاولة الاستغناء عنه فربما يكلف المؤسسة تكاليف إضافية، وعملية النفخ 89.126.360 ثانية بينما عملية القص تقدر ب 146.667.920 ثانية، فنلاحظ في هذين العمليتين وقت عاطل كبير والذي نقسمه إلى جزئين:

فالجزء الأول فهو عبارة عن وقت الانتظار أي أنه عندما تكون المرحلة الأولى في الصنع تكون مرحلة النفخ في الانتظار ونفس الشيء للمرحلة القص، ولذا يمكننا حساب وقت الانتظار للمرحلتين الأخيرتين من

* نستعمل وحدة القياس في ساعات العمل الثانية بدلا من الساعة هذا نظرا لضآلة مستلزمات الإنتاج من وقت عمل مستغرق، لذا من الأفضل تحول الكميات المتاحة من الساعات إلى الثواني.

خلال حساب الوسط الحسابي للوقت المتاح للوحدة الواحدة على الآلات للمنتوجات الستة وهو على الترتيب (7.665 ، 7.053 ، 4.05)، فنلاحظ الفرق بين المرحلتين الأولى والثانية هو 0,612 ثانية، ولهذا فإننا سنجد وقت الانتظار الذي تنتظره مرحلة النفخ هو 6.167.630,765 ثانية ومنه نجد الوقت الحقيقي العاطل في هذه المرحلة بالفرق بين الوقت العاطل الإجمالي ووقت الانتظار والذي يساوي 82.958.729,24 ثانية.

وبنفس الطريقة نجد وقت الانتظار لمرحلة القص ، فنلاحظ أنه عندما تتم المرحلة الأخيرة فتكون المرحلة التي قبلها قد وصل وقت الإنتاج بها إلى 3,003 ثانية، والذي نسميه بوقت الانتظار لمرحلة القص والتي تستغرق مدة قدرها 37.947.888,67 ثانية، أما الوقت الحقيقي العاطل هو 108.720.031,33 ثانية.

أما النوع الثاني من آلات الورشة الأولى هو الخاص بصناعة أغطية هذه المنتوجات والوقت العاطل المبين في القيد رقم (13) والذي يقدر ب 28.910.400 ثانية تقريبا 8.030 ساعة ولينا آلتين من هذا النوع وتعمل كل آلة حوالي 6.336 ساعة في السنة أي أن بإمكان المؤسسة العمل بآلة وحدة لإنتاج هذه الأغطية.

وفي الورشة الثانية المؤسسة لديها أربع أنواع من آلات، فالنوع الأول توجد منه ستة آلات بحيث لها إمكانية عمل حوالي 79.920.000 ثانية، وهذه الآلات تعمل على صنع القارورات من النوع PET (الشفافة) عبر ثلاث مراحل أيضا وبنفس الطريقة السابقة نجد الوقت العاطل الحقيقي لكل مرحلة، فالقيود (16.15.14) تعطي لنا القيم العطلة لهذه المراحل النقل والتسخين والنفخ على الترتيب هي: (59.829.908، 27.551.114 ، 61.365.832) ثانية.

أما النوع الثاني فيخص آلتي صنع الغطاء والماسكة الخاصة بالنوع (PET_6) والوقت العاطل لهذا النوع من الآلات هو 23.668.184 ثانية والمتمثل في القيد رقم (17)، فالنوع الثالث هي آلة صنع الأغطية (B_1) والوقت العاطل بها هو 5.166.282 ثانية، أما النوع الأخير فالوقت العاطل به هو 39.717.752 ثانية فيما يخص آلات التغليف.

ومن هنا تجدر الإشارة إلى أن المؤسسة لديها وقت كبير عاطل في عملية الإنتاج على الآلات، مما يستوجب عليها مراعاة الترتيب الداخلي لهذه للآلات في طريقة العمل من أجل الاستغلال الأمثل لهذه الموارد، وكيفية استغلال هذا الوقت التي تنجم عليه تكاليف باهظة.

ج- الحد الأدنى للإنتاج :

إن المؤسسة مبرمجة على إنتاج حد أدنى من كل منتوج وهذا حسب تنبؤات السنوات السابقة أو من خلال الكميات المطلوبة مسبقا من بعض الوحدات المتعاملة معها، ولذا فعلى المؤسسة بإمكانها إنتاج كميات مساوية أو تفوق الحد الأدنى، ولهذا فإن في برنامجنا القيود المتعلقة بهذه النوعية متمثلة في (20.....31) ولهذا فإننا نلاحظ من خلال الملحق (2-ج) بأن القيود التي تأخذ قيم صفرية بأنها قيود ملزمة، والتي لا تأخذ قيم صفرية بأنها فائضة " surplus" مثل القيد (23) فإنه قيد فائض أي على المؤسسة أن تنتج قيمة من النوع

$PEHD_4$ تفوق الحد الأدنى بمقدار 10.713.750 وحدة وهكذا، أما القيد الأخير فإن المؤسسة اشـــترطت على أن المنتوج $PEHD_5$ أن لا يفوق كمية قدرها 2.000.000 وحدة.

ثانيا : إظهار فعالية البرنامج المقترح

للتأكد من صحة نموذج البرمجة الخطية المقترح، ومدى فعاليته في تحسين تخيط الإنتاج في المؤسسات الصـــغيرة والمتوسطة، وذلك من خلال إيجاد خطة إنتاج مثلى من المنتوجات المتاحة لدى المؤسسة، وفي هذه الحالة نأخذ معيار الربحية كأساس للمقارنة بين مخطط البرمجة الخطية ومخطط المؤسسة، وكذلك نسب تحقيق البرنامج المسطر ومدى الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة لديها، وهذا من خلال العناصر التالية :

1. إجمالي الأرباح :

جدول رقم (4-8) يوضح هامش الربح للبرنامجين المحقق والمقترح

الوحدة : دينار جزائري

نوع المنتوج		مخطط الإنتاج المؤسسة		مخطط إنتاج البرمجة الخطية	
		الكمية	ربح الوحدة	الكمية	ربح الوحدة
PEHD	1	3.000.000	0,50	3.600.000	0,50
	2	3.000.000	0,50	3000.000	0,50
	3	1.680.000	0,55	1.800.000	0,55
	4	2.000.000	0,55	12.393.750	0,55
	5	1.779.960	0,60	2.000.000	0,60
	6	900.000	0,65	900.000	0,65
PET	1	1.200.000	0,20	1.600.000	0,20
	2	360.000	0,30	599.800	0,30
	3	600.000	0,55	972.000	0,55
	4	1.440.000	0,65	2.519.700	0,65
	5	4.500.000	0,65	480.000	0,65
	6	652.000	1,30	778.378	1,30
المجوع		/	10.433.540	/	16.887.790

المصدر : من إعداد الطالب

من خلال الجدول نلاحظ أن الربح المحقق من مخطط البرمجة الخطية يقدر ب 16.887.790 دج بينما الربح المحقق من طرف مخطط المؤسسة قدره 10.433.540 دج، أي أن مخطط البرمجة الخطية يفوق مخطط المؤسسة بمقدار قدره 6.454.250 دج، ولهذه نستنتج بأن أسلوب البرمجة الخطية أداة تعمل على تحسين تخطيط الإنتاج داخل المؤسسة.

2. تحقيق البرنامج المسطر :

جدول رقم (4-9) نسب تحقيق البرنامج المسطر

نوع المنتوج		البرنامج المسطر	البرنامج المحقق (الفعلي)		البرنامج المقترح	
			كميات الإنتاج	%	كميات الإنتاج	%
PEHD	1	3.600.000	3.000.000	83,33	3.600.000	100,00
	2	3.000.000	3.000.000	100,00	3.000.000	100,00
	3	1.800.000	1.680.000	93,33	1.800.000	100,00
	4	1.680.000	2.000.000	119,05	12.393.750	737,72
	5	780.000	1.779.960	228,20	2.000.000	256,41
	6	900.000	900.000	100,00	900.000	100,00
PET	1	1.600.000	1.200.000	75,00	1.600.000	100,00
	2	360.000	360.000	100,00	599.800	166,61
	3	480.000	600.000	125,00	972.000	202,50
	4	1.440.000	1.440.000	100,00	2.519.700	174,98
	5	480.000	450.000	93,75	480.000	100,00
	6	600.000	652.000	108,66	778.373	129,72

المصدر : من إعداد الطالب

نلاحظ من الجدول أن هناك اختلاف في نسب تحقيق الإنتاج المسطر بين البرنامجين المحقق والمقترح .

بالنسبة للبرنامج المحقق : فإن المؤسسة لم تلبي كل الطلبيات الخاصة بالمنتوجات $PEHD_1$ ، $PEHD_3$ ، PET_1 ، PET_5 ، أما باقي المنتوجات فإن نسب تحقيق الإنتاج المسطر (الحد الأدنى) وفيها ما يتعدى 100%، مما يدل على أن المؤسسة لبت كل طلبيات السوق وأكثر من ذلك، فمثلا فيما يخص المنتوج $PEHD_5$ فإن كمية الإنتاج المحققة أكثر من ضعف كمية الإنتاج المسطرة.

بالنسبة للبرنامج الإنتاج المقترح : فإنه لا يوجد هناك مشكل في تلبية السوق، وهذا من طبيعة نتائج البرمجة الخطية، إلا أنه يجد بعض الكميات المقترحة تفوق الإنتاج المسطر لها بكثير مقارنة مع البرنامج المحقق،

وهذا الفرق يعكس لنا عدم الاستغلال الجيد للمؤسسة لكامل مواردها المتاحة، ومثال على ذلك فإن الكمية المقترحة للمنتوج $PEHD_4$ تفوق الحد الأدنى المسطر لها بأكثر من سبعة أضعاف.

3. استغلال الموارد المتاحة :

- **المواد الأولية :** الجدول الآتي يبين لنا نسب استغلال برنامج الإنتاج المحقق والمقترح لمختلف المواد الأولية.

الجدول رقم (4-10) يوضح نسب استغلال المواد الأولية

نوع المادة الأولية	الوحدة	الكمية المتاحة	البرنامج المحقق(الفعلي)		البرنامج المقترح	
			الكمية المستغلة	%	الكمية المستغلة	%
PEHD	g	800.000.000	456.078.656	57,00	800.000.000	100,00
PEBD	g	47.000.000	47.000.000	100,00	47.000.000	100,00
PET_{16g}	u	2.386.100	1.200.000	50,29	1.600.000	67,05
PET_{25g}	u	599.800	360.000	60,02	599.800	100,00
PET_{32g}	u	972.000	600.000	61,72	972.000	100,00
PET_{34g}	u	2.999.700	1.890.000	63,00	2.999.700	100,00
PET_{85g}	u	1.493.000	1.192.356	79,86	778.374	52,13
العلب	u	186.500	119.295	63,96	128.482	68,89

المصدر : من إعداد الطالب

من خلال الجدول نلاحظ أن الاستغلال الأقصى والمثالي لمختلف المواد الأولية من طرف البرنامج المقترح .

- **ساعات العمل:** الجدول الآتي يبين لنا نسب استغلال برنامجي الإنتاج المحقق والمقترح لمختلف الآلات :

الجدول رقم (4-11) يوضح نسب استغلال ساعات العمل على الآلات

الوحدة : الثانية

ورشة	نوع الآلات	وقت العمل المتاحة	البرنامج المحقق (الفعلي)		البرنامج المقترح	
			الوقت المستعمل	%	الوقت المستعمل	%
PEHD	الصنع	245.386.800	89.383.760	36,43	168.140.248	68,52
	النفخ	245.386.800	84.364.528	34,38	156.260.440	63,68
	القص	245.386.800	47.223.408	19,24	98.718.880	40,22
	B_{5-6}	44.150.400	14.088.000	31,90	15.240.000	34,52
PET	النقل	79.920.000	13.725.400	17,17	20.090.092	25,14
	التسخين	79.920.000	75.518.400	94,49	52.368.886	65,52

	النفخ	79.920.000	12.830.000	16,05	18.554.168	23,22
	B_5 - ANS	29.116.800	4.564.000	15,67	5.448.616	18,71
	B_1	14.558.400	6.227.200	42,77	9.392.118	64,51
	التغليف	43.675.200	2.779.640	6,36	3.957.448	9,06

المصدر : من إعداد الطالب

من خلال الجدول نلاحظ تقارب بعض نسب استغلال في وقت العمل على الآلات بين البرنامجين المحقق والمقترح، إلا أن الاستغلال الأفضل دائما للبرنامج المقترح ، وهذه النسب متفاوتة حسب الآلات، فهناك استغلال ضعيف نوعا ما، واستغلال متوسط الإنتاجية، نظرا ربما لمحدودية بعض الموارد الأخرى.

المطلب الثاني : دراسة حساسية نتائج البرنامج الأولي

إن تحديد برنامج إنتاج الأمثل (كميات المنتوجات) ليس بالهدف النهائي للمؤسسة، خاصة إذا علمنا أن قيم المعاملات في البرنامج الخطي يصعب تقديرها أو التنبؤ بها، أي أنها متغيرة من ظرف إلى آخر، حيث تخضع لعوامل خارجية رغم فرض ثباتها في بداية الحل.

لهذا تلجأ المؤسسة إلى دراسة الحساسية لمعاملات النموذج الرياضي (PL)، وذلك بالتغيير على مستوى دالة الهدف وكذا قيم الطرف الثاني للقيود ومعرفة إلى أي مدى يمكن أن تتغير هذه المعاملات دون أن تتغير القاعدة المثلى، ولهذا فإننا نلجأ إلى تحديد مجالات التغير للمؤسسة من أجل ربح الوقت وهذا من خلال الملحق (2-د) والذي يندرج تحت عنوان " ranges in which the basis is unchanged ".

أولا : دراسة حساسية معاملات دالة الهدف

من خلال الملحق (2-د) والذي يبين " obj coefficient ranges " مجالات التغير في معاملات دالة الهدف P_j من أجل الحفاظ على القاعدة المثلى ، ولهذا نلاحظ أن مجالات تغير المعاملات تتكون من ثلاثة أشكال مختلفة وهي إما أن يكون المجال [a ، ∞- [أو [a ، b] أو] ∞+ ، b] وهذا حسب كل متغير، بحيث نلاحظ أن المنتوج الأول والثاني ($PEHD_1$ ، $PEHD_2$) له إمكانية الزيادة في هامش الربح ب 0,296.640 دج وهذا تحت عنوان " allowable increase" والتي تسمى الزيادة الجائزة أي يصبح الحد الأعلى الذي يمكن أن يحققه المنتوج الأول والثاني للمحافظة على أمثلية القاعدة هو 0,796.640 دج، والمنتوج ($PEHD_3$) له إمكانية الزيادة ب 0,246.640 دج ، والمنتوج ($PEHD_4$) هو أيضا محدد بزيادة قدرها 0,014706 دج، بينما المنتوجات ($PEHD_5$ ، PET_2 ، PET_3 ، PET_4) فان الزيادة تؤول إلى ما نهاية.

أما عن المنتوجات ($PEHD_6$ ، PET_1 ، PET_{12}) فالزيادة التي يمكن أن تكون من أجل المحافظة على أمثلية الحل هي على التوالي : 0,889.069 ،0,070.277 ،1,34.537) دج، بينما المنتوج (PET_5) فإن الزيادة في هامش الربح مساوية للصفر.

أما عن الحد الأدنى الذي لا يمكن أن يتجاوزه هامش الربح من أجل المحافظة على أمثلية الحل في إنتاج تلك الكميات، والتي نجدها في الملحق (2-د) تحت عنوان " allowable decrease" والتي تحدد لنا قيمة النقصان الجائزة من هامش الربح المحقق لكل منتوج، ولهذا نجد أن المنتوجات ($PEHD_1$ ، $PEHD_2$ ، $PEHD_3$ ، $PEHD_6$ ، PET_1 ، PET_5) بأن قيمة النقصان من هامش الربح تصل إلى ما لانهاية، ولهذا مهما نقص هامش الربح لأحد هذه المنتوجات فإن الحل يبقى أمثلي.

بينما المنتوجات المتبقية فإن لكل منتوج قيمة ممكن أن ينقص بها هامش الربح مثل ($PEHD_4$) ب 0,24664 دج، والمنتوج ($PEHD_5$) الذي يحدد نقصانه ب 0,015625 دج، والمنتوج (PET_2) والذي تحدد قيمة نقصان هامش الربح به مساوية له أي الحد الأدنى الذي يمكن أن تصل إليه هو الصفر أي سعر البيع يساوي سعر التكلفة، أما المنتوجين (PET_3 ، PET_6) فإن قيمة النقصان لهما على الترتيب هي (0,279.723 ، 0,338.023 دج)، وبالنسبة للمنتوج (PET_4) فإن قيمة النقصان مساوية للصفر أي الحد الأدنى لها هو قيمة الهامش والتي تقدر ب 0,65 دج.

فمن هنا نكون قد حددنا مجالات التغير التي يمكن أن تتغير فيها معاملات دالة الهدف من أجل الحفاظ على أمثلية القاعدة في الحل وذلك بثبات الكميات المنتجة، أما إذا كان هذا التغير خارج عن المجال المحدد له في هذه الحالة يجب على المؤسسة دراسة البرنامج من جديد ، وذلك من خلال إيجاد كميات أخرى تحقق أمثلية الحل.

ثانيا : دراسة حساسية الطرف الثاني للقيود

في الكثير من الأحيان تجد المؤسسة نفسها ملزمة بتغيير الموارد RHS (القوى العاملة، الوقت المتاح على الآلات، المواد الأولية المكائن والمعدات، أو أي مورد آخر)، مما ينعكس على تغير قيمة دالة الموارد المستخدمة.

ومن خلال الماحق (2-ه) والذي يمثل " righthand side ranges " مجالات التغير في معاملات الطرف الثاني لمصفوفة القيود دون التأثير على القاعدة المثلى، حيث يمثل الطرف الثاني لمصفوفة القيود العناصر التالية :

- كمية المواد الأولية؛
- الوقت الكلي المتاح على الآلات؛
- الحد الأدنى للكميات المنتجة.

حيث نلاحظ أنه يوجد ثلاث أشكال من المجالات التي يمكن أن تتغير فيها هذه الموارد كما هي موضحة في دالة الهدف، والتي نستعرضها كالآتي :

- **الشكل الأول** [a ، ∞- [: فالقيود التي تأخذ هذا الشكل هي : (23 ،24، 27، 28، 29، 31)، هذه القيود لها إمكانية الحد الأدنى من ناقص ما لانهاية ودا ما يتنافى ما شرط اللاسلبية في تحديد القيم، أي أنه لما نأخذ قيمة مورد سالب لإنتاج شيء معين فهذا يكون مستحيلا، ولهذا فإن الحد الأدنى لهذه الموارد القيمة صفر ومنه المجال الحقيقي لهذا الشكل هو [a ، 0]، أي أنه إمكانية الزيادة لهذه الموارد بالقيمة a، والنقصان بقيمة المورد المتاح له.
- **الشكل الثاني** [b ، a] : فالقيود التي تأخذ هذا الشكل هي (2 ،3 ،5 ،6 ،7 ،20 ،21 ،22 ،25 ،26 ،30 ،32)، هذه الموارد لها إمكانية الزيادة بقيمة b عن موردها السابق أو بالنقصان بقيمةa حتى يبقى الحل القاعدي أمثل.
- **الشكل الثالث**] ∞+ ، a] : فالقيود التي تأخذ هذا الشكل هي (8 ، .....، 19)، هذه الموارد لها إمكانية الزيادة إلى ما لانهاية.

لقد افترضنا في بداية بناء النموذج الرياضي (PL) ثبات القيم لهذه العوامل، لكن في الوقت يمكن لها أن تتغير قيم هذه العوامل بدون أن تتغير القاعدة المثلى السابقة.

1. التغير في كمية المواد الأولية المتاحة :

بالنظر إلى الملحق (2-ه) نلاحظ أن كل مجالات التغير المسموح بها في b_i من أجل الحفاظ على القاعدة المثلى من الشكل [b ، a] ، إلا المادة الأولية الثالثة ، الثامنة والتاسعة والتي تتمثل في PET_{16g} ، PET_{85g} والعلب المطوية ، فمجال التغير يؤول إلى ما لانهاية أي أنه من الشكل] ∞+ ، a].

فعلى سبيل المثال المادة الأولية الأولى المتاحة لدى المؤسسة خلال السنة لها إمكانية الزيادة " allowable increase " بقيمة 353.127.104 غ وإمكانية النقصان " allowable decrease " بقيمة 342.840.000 غ ، أي لصبح مجال التغير للمادة PEHDهو[1.153.127.104،457.160.000] والمادة PEBD هو [56.040.021 ، 44.743.571].

2. التغير في ساعات العمل المتاحة :

إن إمكانية التغير في نظام العمل المبرمج خلال السنة هو من العوامل التي تفسر التغير في الوقت المتاح لمنتوج ما خلال السنة، لكن ما هي المجالات التي يمكن أن تتغير فيها مع المحافظة على القاعدة المثلى .

بالنظر إلى الملحق (2-ه) نجد أن هناك شكل وحيد من المجالات التي يمكن أن تتغير فيها هذه الموارد هو من الشكل] ∞+ ، a]، أي أنه إمكانية النقصان بقيمة a والزيادة إلى ما لانهاية، فمثلا وقت العمل المتاح في

الورشة الأولى على آلة الصنع يمكنه النقصان عن الوقت المتاح 245.386.800 ثانية بمقدار 77.246.552 ثانية، وبإمكانية الزيادة إلى ما لانهاية، أي أن المجال الذي يمكن أن يتغير فيه وقت العمل المتاح على آلة الصنع في الورشة الأولى (ورشة PEHD) ليبقى الحل القاعدي السابق حلا أمثلا هو [168.140.248 ، ∞+ [.

3. التغير في الإنتاج المسطر :

إن حالة عدم الاستقرار في السوق فيما يخص العرض والطلب هي من أهم الأسباب التي تحافظ لنا على لنا على القاعدة السابقة.

بالنظر إلى الملحق (2-ه) نجد مجالات التغير للحدود الدنيا للإنتاج المسموح بها من أجل المحافظة على أمثلية الحل السابق، بحيث نلاحظ أن هذه المجالات هي مكونة من الشكلين التاليين : [b ، a] و[a، ∞- [، فالمنتجات الثلاثة الأولى يمكنها أن تأخذ الشكل الأول من المجالات وذلك بزيادة قيمة 940.178 وحدة للمنتوجات الثلاثة، والتي يمكنها النقصان بقيمة إنتاجها المسطر لها، وكذا المنتجات (PEHD5، PET1، PET_5) فبإمكانها الزيادة بقيم على التوالي (867.857، 786.100، 1.079.700) والنقصان بقيمة موردها المتاح أيضا.

بينما الشكل الثاني تأخذه المنتوجات المتبقية والمتعلقة بالقيود (23، 24، 27، 28، 29، 31) فإن قيم النقصان بها تؤول إلى ما لانهاية بالسالب "infinity "، وقيم الزيادة وهي على الترتيب (10.713.750، 1.220.000، 239.800، 492.000، 1.079.700، 178.373).

بينما المورد الأخير المحدد للمنتوج $PEHD_5$ الذي لا يتعدى إنتاجه 2.000.000 وحدة فله أيضا إمكانية التغيير لمجال محدد من أجل بقاء قاعدة الحل السابقة مثلى، وهذا بزيادة جائزة قدرها 10.083.529 وحدة وبنقصان عن موردها المتاح بقيمة 1.220.000 وحدة.

المطلب الثالث : دراسة وتحليل حساسية نتائج البرنامج الثانوي

أولا : التفسير الاقتصادي لنتائج النموذج المقابل

إن النتائج المتحصل عليها من خلال الملحق (2-ج) والتي تبين لنا النتائج المثلى للنموذج المقابل وذلك تحت عنوان " dual prices "، حيث نجد متغيرات الفرق (منS_1 إلى S_{31}) كلها أكبر من الصفر ما عدا (S_1 , S_2 , S_4 , S_5 , S_6 , S_{19} , S_{21} ,S_{20} , S_{29} , S_{25} , S_{24}, S_{31} ,) والتي تقابل القيود من (واحد إلى 31) ماعدا القيود (1، ،20،19،6،5،4 ،29،25،24،21،31) وعليه تكون لدينا متغيرات النموذج المقابل

كالتالي ($y_3=0$, $y_7=0$, $y_8=0$, $y_9=0$, $y_{10}=0$, $y_{12}=0$, $y_{11}=0$, $y_{13}=0$, $y_{14}=0$, $y_{15}=0$,$y_{16}=0$, $y_{17}=0$, $y_{18}=0$, $y_{19}=0$, $y_{22}=0$,$y_{23}=0$, $y_{26}=0$, $y_{27}=0$, $y_{28}=0$, $y_{30}=0$).

لنأخذ على سبيل المثال $S_3 = 786.100$ (كمية المادة الأولية من PET_{16g} الغير مستعملة في القيد الثالث) إذن القيم الحدية لهذا الموارد يجب أن تكون معدومة، وهذا يعني أن أي زيادة لهذه الموارد لا تؤثر على إيراد مبيعات المؤسسة وبالتالي لا يوجد أي تأثير على دالة الهدف الاقتصادية، والتي نجدها مساوية الصفر في قيمة الحل الأمثل للبرنامج الثائي كما هي موضحة في الملحق (3-ب)، وتأخذ قيمة المتغير العاطل في العمود " reduced cost ".

كما أن القيم العاطلة (S_1 , S_2 , S_4 , S_5 , S_6 , S_{19} , S_{21} ,S_{20} , S_{29} , S_{25}, S_{24} , S_{31}) تأخذ القيم الصفرية في الحل القاعدي للملحق (2-ج) تحت عنوان " slack or surplus " وهذا ما يقابلها قيم غير صفرية في العمود الموالي " dual prices "، وهذه القيم منها ما هو موجب وأخرى سالب، فالقيم الموجبة تتمثل في القيود (1 ،2 ،4 ، 5 ،6 ،31) والتي تعني أن هذه الموارد لها أسعار ثنائية، وبالتالي فإن الزيادة في الوحدة الواحدة من هذه الموارد بهدف استعمالها في الإنتاج تؤدي إلى زيادة في دالة الهدف الاقتصادية، فمثلا نجد في النموذج المقابل ($y_1>0$) والذي يقابل القيد الأول المتعلق بالمادة الأولية PEHD في البرنامج القاعدي الأصلي ، إذن $S_1= 0$ في الحل القاعدي الأمثل والتي تقابل $y_1=0,017.188$ وبالتالي فإن زيادة وحدة واحدة (واحد غرام) من المادة الأولية PEHD بهدف استعمالها في الإنتاج تؤدي إلى زيادة في دالة الهدف الاقتصادية ب 0,017.188 دج،

أما القيم السالبة والمتمثلة في القيود (19 ،20 ،21 ،24 ،25 ،29) التي تكون فيها قيم متغيرات النموذج المقابل أصغر من الصفر، أي أنه عند إنتاج وحدة واحدة إضافية لكل منتوج تؤدي إلى انخفاض في قيمة دالة الهدف الاقتصادية، لنأخذ على سبيل المثال $y_{19} = y_{20} =$-0,296.640 فهذا يعني أن إنتاج وحدة واحدة إضافية من المنتوج $PEHD_1$ تؤدي إلى انخفاض في قيمة دالة الهدف ب 0,296.640 دج ونفس الشيء بالنسبة للمنتوج $PEHD_2$ والمنتوجات المتبقية للقيود التي تأخذ القيم السالبة في العمود " dual prices " فإن أي زيادة من هذه المنتوجات بوحدة واحدة سوف يؤدي إلى انخفاض في دالة الهدف الاقتصادية بذلك القيمة.

ثانيا : تحليل حساسية نتائج البرنامج الثانوي

عند تحويل البرنامج من شكله الأصلي إلى الثانوي، فإن معاملات دالة الهدف P_j في البرنامج الأصلي تصبح موارد في البرنامج الثانوي أي معاملات الطرف الثاني للقيود، والموارد في البرنامج الثاني تصبح معاملات دالة الهدف للبرنامج الثانوي، أما عن الحل القاعدي يبقى ثابت، أي قيمة الهدف تبقى متساوية كما هي في الملحقين (2-ب) و(3-ب) والتي تساوي 16.887.790 دج.

أما عن تحليل الحساسية الخاصة بمعاملات دالة الهدف للبرنامج الثنائي والتي تعني الموارد المتاحة في البرنامج الأصلي، فبالمقارنة مع الملحقين (2-ه) و(3-د) فإننا نجد هنا بعض التغيرات الطفيفة والتي نبينها فيما يلي :

- **بالنسبة للمواد الأولية :**

نلاحظ من خلال الملحقين السابقين أن مجالات التغير للمواد الأولية المتاحة سواء من خلال البرنامج الأصلي أو الثانوي بقية نفسه إلا المادة الأولية PET_{34g} التي تقلص مجالها من جهة الحد الأدنى إلى إمكانية النقصان ب 813.348 وحدة بدلا من 1.079.700 وحدة.

- **بالنسبة للوقت المتاح على الآلات :**

نلاحظ من خلال الملحقين (2-ه) و(3-د) بأن هناك اختلاف في الكمية التي يمكن أن ينقص بها الوقت المتاح للآلات من خلال الأرقام الموجودة في "allowable decraese " ما عدا القيدين المتعلقين بآلة الصنع في الورشة الأولى وآلة صنع الغطاء والماسكة للمنتوج PET_6 فإنهما بقي ثابتين.

- **بالنسبة للإنتاج المسطر :**

أما فيما يخص تحليل حساسية البرنامج المسطر في عملية الإنتاج للحل الثانوي فهو عبارة عن مقلوب القيم المعطاة في البرنامج الأولي، أي أنه القيمة التي يمكن أن تزداد بها في البرنامج الأصلي تصبح قيمة إمكانية النقصان والعكس، أي بعبارة أخرى أن قيم العمود "allowable increase " في البرنامج الأصلي تصبح قيم العمود "allowable decraese " في البرنامج الثانوي، والعكس صحيح.

أما عن تحليل الحساسية الخاصة بالطرف الثاني لقيود البرنامج الثانوي والمبينة في الملحق (3-ه) والتي نجدها تقريبا نفسها ، وهي موجودة في الملحق (2-د) والخاصة بتحليل حساسية معاملات الهدف ، إلا أننا نجد بعض التغيرات بين الملحقين في مجال معاملات المنتوجين PET_4 و PET_5، بحيث نجدها في البرنامج الأصلي مجال التغير بالزيادة والنقصان للمنتوجين كما يلي (infinity , 0) و(infinity, 0) أما في البرنامج الثانوي فإننا نجد منطقة التغير قد تقلصت كما يلي (0 ، 0,378.139) و (0 ، 40,095.001).

ولكن البرنامج الثانوي نستعمله إلا عندما يتعذر علينا إيجاد الحل بالبرنامج الأصلي، فمثلا عندما نريد حل مسألة للبرمجة الخطية بواسطة نظام معلوماتي "Storm " الذي يعالج 40 متغير و50 قيد، في هذه الحالة لما يكون لدينا برنامج ليس بهذا التعداد، أي عدد المتغيرات مثلا يفوق 40، في هذه الحالة نحول البرنامج إلى الشكله الثنائي، أو عندما نريد البحث عن ما مدى مساهمة تلك الموارد النادرة في تحقيق الأهداف المنشودة للمؤسسة.

خلاصة الفصل

إن الأهمية والقيمة التي تكتسبها البرمجة الخطية كانت لنا دافعا لاستعمالها كنموذج تطبيقيا لدراستنا لمؤسسة رمال بلاستيك، والتي تعد من المؤسسات الصناعية ذات الأهمية البالغة على مستوى المنطقة، وذلك بواسطة تقديم برنامج سنوي أمثل لعملية الإنتاج (تحديد الكميات الواجب إنتاجها) مع الأخذ بعين الاعتبار قدرات وطاقات المؤسسة المتاحة.

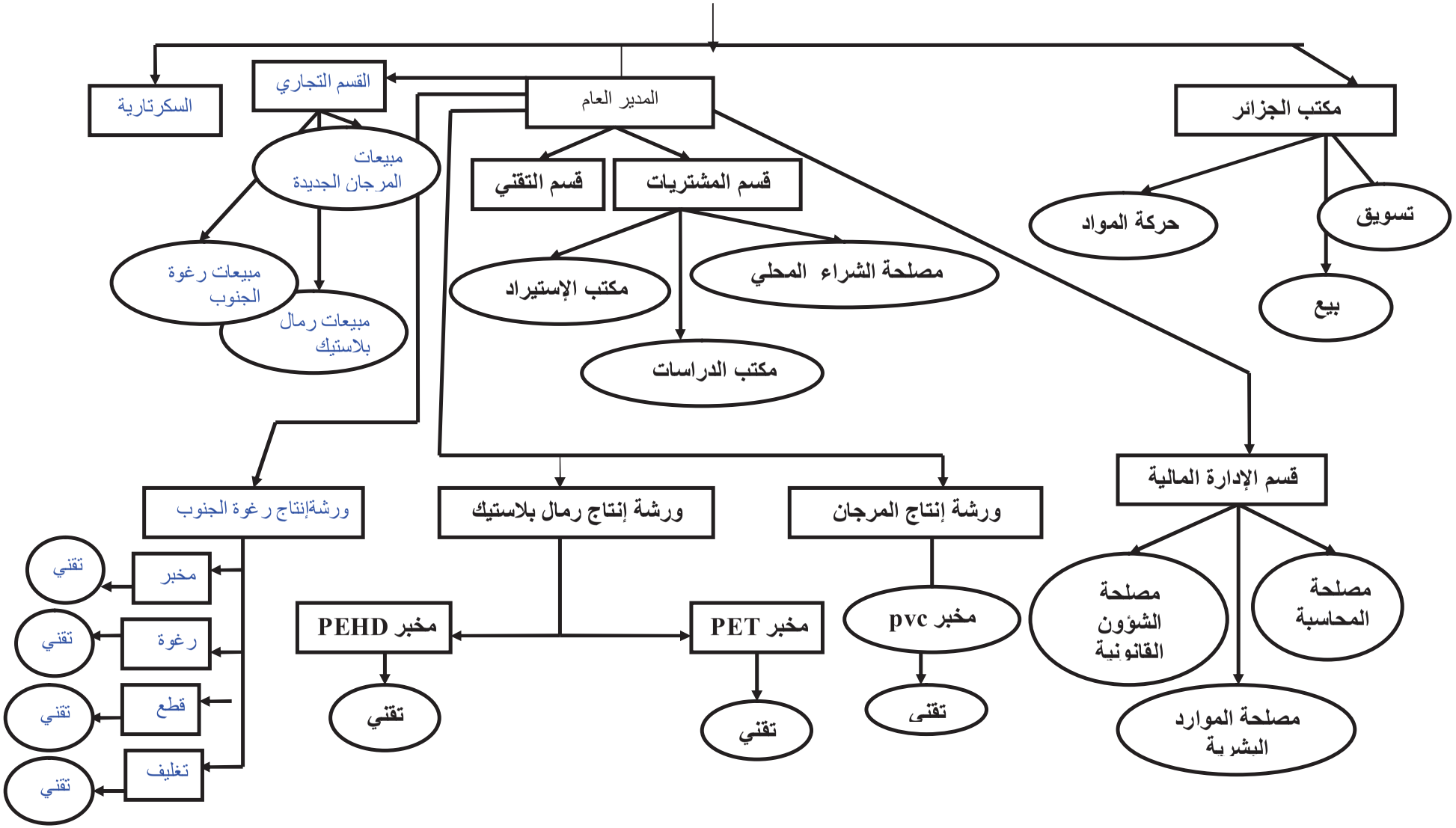
ولإظهار مدى فعالية البرنامج المقترح قمنا بمقارنته مع البرنامج المحقق (الفعلي) من طرف المؤسسة والبرنامج المقترح من خلال أسلوب البرمجة الخطية فوجدنا العائد الإجمالي المقترح يفوق العائد الذي حققته المؤسسة خلال السنة2006، وهذا الفارق يعكس الطاقات والإمكانيات الغير المستغلة داخل المؤسسة. مع تحديد مجالات التغير التي يمكن أن تتغير فيها سواء كانت معاملات دالة الهدف أو معاملات الطرف الثاني للقيود من أجل المحافظة على أمثلية القاعدة في الحل، والتفسير الاقتصادي لنتائج النموذج الثنائي ومدى مساهمتها في تحقيق الزيادة أو النقصان من قيمة دالة الهدف.

رئيس المدير العام

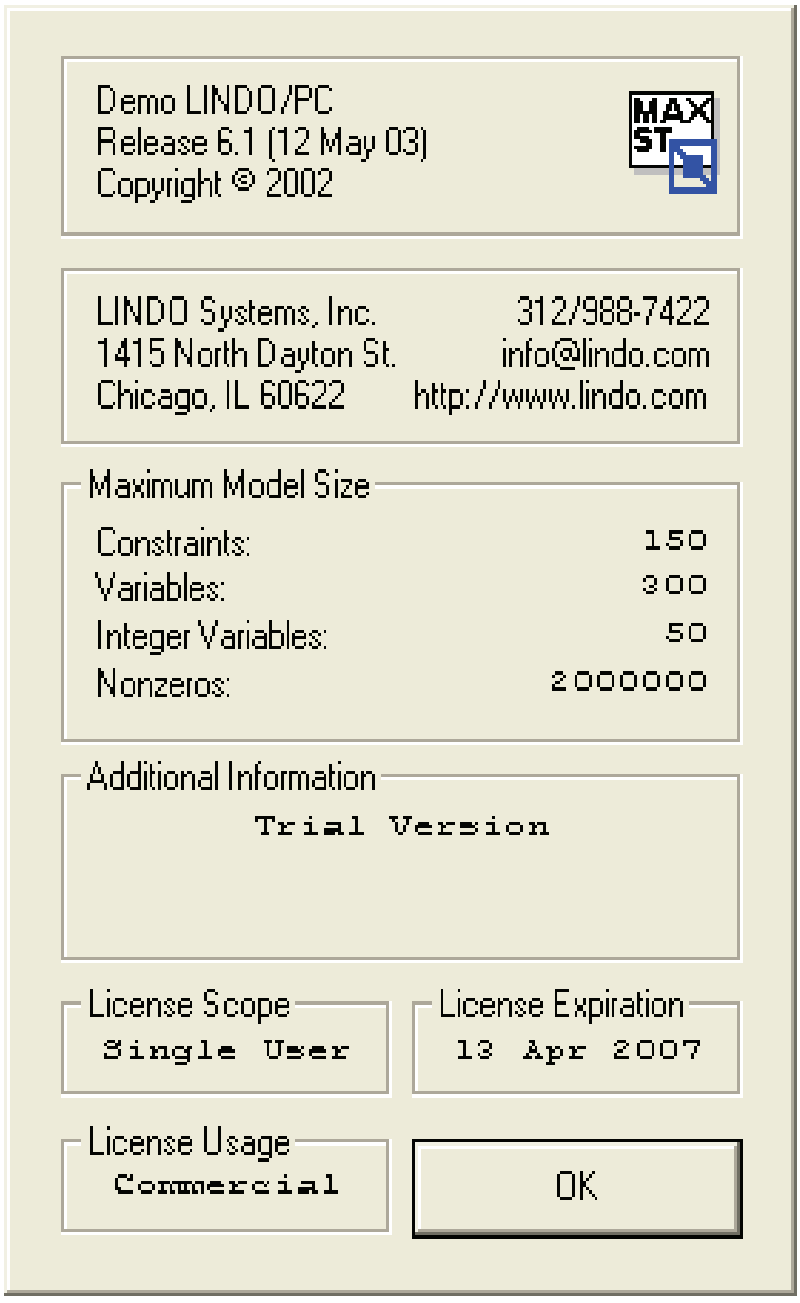
: ÙŽ×£ı “Í^£

™§.»úŚ£ Ğ≤§≠² £ ®Ŧ£øù

©»ž≠Ś£Ž ®Ê’ ^£


السكرتارية
القسم التجاري
المدير العام
مكتب الجزائر
مبيعات المرجان الجديدة
قسم التقني
قسم المشتريات
حركة المواد
تسويق
مبيعات رغوة الجنوب
مبيعات رمال بلاستيك
مكتب الإستيراد
مصلحة الشراء المحلي
بيع
مكتب الدراسات
قسم الإدارة المالية
ورشةإنتاج رغوة الجنوب
ورشة إنتاج رمال بلاستيك
ورشة إنتاج المرجان
تقني
مخبر
تقني
رغوة
تقني
قطع
تقني
تغليف
مخبر PEHD
مخبر PET
مخبر pvc
مصلحة الشؤون القانونية
مصلحة المحاسبة
تقني
تقني
تقنى
مصلحة الموارد البشرية

الملحق (1 - ب)


Demo LINDO/PC
Release 6.1 (12 May 03)
Copyright © 2002
LINDO Systems, Inc.
1415 North Dayton St.
Chicago, IL 60622
312/988-7422
info@lindo.com
http://www.lindo.com
Maximum Model Size
Constraints: 150
Variables: 300
Integer Variables: 50
Nonzeros: 2000000
Additional Information
Trial Version
License Scope
Single User
License Expiration
13 Apr 2007
License Usage
Commercial
OK

الملحق (2- أ)

PROBLEM DATA IN EQUATION STYLE

Max $0.50x_1 + 0.50x_2 + 0.55x_3 + 0.55x_4 + 0.60x_5 + 0.65x_6$

$+ 0.20x_7 + 0.30x_8 + 0.55x_9 + 0.65x_{10} + 0.65x_{11} + 1.30x_{12}$

subject to :

$32x_1 + 32x_2 + 32x_3 + 32x_4 + 34x_5 + 74x_6 <= 800000000$

$2.40x_1 + 2.40x_2 + 2.40x_3 + 2.60x_6 + 2.63x_7 + 2.63x_9$

$+ 2.63x_{10} + 2.63x_{11} + 12.65x_{12} <= 47000000$

$x_7 <= 2386100$

$x_8 <= 599800$

$x_9 <= 972000$

$x_{10} + x_{11} <= 2999700$

$x_{12} <= 1493000$

$0.008x_7 + 0.013x_8 + 0.013x_9 + 0.018x_{10} + 0.018x_{11} + 0.053x_{12} <= 186500$

$6x_1 + 7.33x_2 + 9x_3 + 7x_4 + 6x_5 + 10.66x_6 <= 245386800$

$6.33x_1 + 7x_2 + 7x_3 + 6.33x_4 + 6.66x_5 + 9x_6 <= 245386800$

$2.66x_1 + 3.66x_2 + 3.66x_3 + 4.66x_4 + 4.66x_5 + 5x_6 <= 245386800$

$1.60x_1 + 1.60x_2 + 1.60x_3 + 2x_6 <= 44150400$

$1.50x_7 + 2x_8 + 2x_9 + 3.50x_{10} + 3.50x_{11} + 5.2x_{12} <= 79920000$

$6x_7 + 6x_8 + 6x_9 + 8x_{10} + 8x_{11} + 12x_{12} <= 79920000$

$2x_7 + 2x_8 + 1.3x_9 + 3x_{10} + 3x_{11} + 5x_{12} <= 79920000$

$7x_{12} <= 29116800$

$1.60x_7 + 1.60x_9 + 1.60x_{10} + 1.60x_{12} <= 14558400$

$0.28x_7 + 0.40x_8 + 0.48x_9 + 0.54x_{10} + 0.54x_{11} + 1.52x_{12} <= 43675200$

$x_1 >= 3600000$

$x_2 >= 3000000$

$x_3 >= 1800000$

$x_4 >= 1680000$

$x_5 >= 780000$

$x_6 >= 900000$

$x_7 >= 1600000$

$x_8 >= 360000$

$x_9 >= 480000$

$x10 >= 1440000$

$x_{11} >= 480000$

$x_{12} >= 600000$

$x_5 <= 2000000$

end

الملحق (2- ب)

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 15

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.1688779E + 08

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X_1	3600000.000000	0.000000
X_2	3000000.000000	0.000000
X_3	1800000.000000	0.000000
X_4	12393750.000000	0.000000
X_5	2000000.000000	0.000000
X_6	900000.000000	0.000000
X_7	1600000.000000	0.000000
X_8	599800.000000	0.000000
X_9	972000.000000	0.000000
X_{10}	2519700.000000	0.000000
X_{11}	480000.000000	0.000000
X_{12}	778373.812500	0.000000

الملحق (2 - ج)

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.017188
3)	0.000000	0.102767
4)	786100.000000	0.000000
5)	0.000000	0.300000
6)	0.000000	0.279723
7)	0.000000	0.379723
8)	714626.187500	0.000000
9)	58018.187500	0.000000
10)	77246552.000000	0.000000
11)	89126360.000000	0.000000
12)	146667920.000000	0.000000
13)	28910400.000000	0.000000
14)	59829908.000000	0.000000
15)	27551114.000000	0.000000
16)	61365832.000000	0.000000
17)	23668184.000000	0.000000
18)	5166282.000000	0.000000
19)	39717752.000000	0.000000
20)	0.000000	-0.296640

21)	0.000000	-0.296640
22)	0.000000	-0.246640
23)	10713750.000000	0.000000
24)	1220000.000000	0.000000
25)	0.000000	-0.889069
26)	0.000000	-0.070277
27)	239800.000000	0.000000
28)	492000.000000	0.000000
29)	1079700.000000	0.000000
30)	0.000000	0.000000
31)	178373.828125	0.000000
32)	0.000000	0.015625

الملحق (2-د)

NO. ITERATIONS= 15

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

OBJ COEFFICIENT RANGES

VARIABLE	CURRENT COEF	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X_1	0.500000	0.296640	INFINITY
X_2	0.500000	0.296640	INFINITY
X_3	0.550000	0.246640	INFINITY
X_4	0.550000	0.014706	0.246640
X_5	0.600000	INFINITY	0.015625
X_6	0.650000	0.889069	INFINITY
X_7	0.200000	0.070277	INFINITY
X_8	0.300000	INFINITY	0.300000
X_9	0.550000	INFINITY	0.279723
X_{10}	0.650000	INFINITY	0.000000
X_{11}	0.650000	0.000000	INFINITY
X_{12}	1.300000	1.345437	0.338023

الملحق (2 - ه)

RIGHTHAND SIDE RANGES

ROW	CURRENT RHS	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	800000000.000000	353127104.000000	342840000.000000
3	47000000.000000	9040021.000000	256429.000000
4	2386100.000000	INFINITY	786100.000000
5	599800.000000	4462937.500000	39800.000000
6	972000.000000	857957.750000	92000.000000
7	2999700.000000	857957.750000	079700.000000
8	1493000.000000	INFINITY	714626.187500
9	186500.000000	INFINITY	58018.187500
10	245386800.000000	INFINITY	77246552.000000
11	245386800.000000	INFINITY	89126360.000000
12	245386800.000000	INFINITY	46667920.000000
13	44150400.000000	INFINITY	28910400.000000
14	79920000.000000	INFINITY	9829908.000000
15	79920000.000000	INFINITY	27551114.000000
16	79920000.000000	INFINITY	61365832.000000
17	29116800.000000	INFINITY	23668184.000000
18	14558400.000000	INFINITY	5166282.000000

19	43675200.000000	INFINITY	39717752.000000
20	3600000.000000	940178.750000	3600000.000000
21	3000000.000000	940178.750000	3000000.000000
22	1800000.000000	940178.750000	1800000.000000
23	1680000.000000	10713750.000000	INFINITY
24	780000.000000	1220000.000000	INFINITY
25	900000.000000	867857.312500	900000.000000
26	1600000.000000	786100.000000	1600000.000000
27	360000.000000	239800.000000	INFINITY
28	480000.000000	492000.000000	INFINITY
29	1440000.000000	1079700.000000	INFINITY
30	480000.000000	1079700.000000	480000.000000
31	600000.000000	178373.828125	INFINITY
32	2000000.000000	10083529.000000	1220000.000000

الملحق (3- أ)

PROBLEM DATA IN EQUATION STYLE (DUAL)

Min $800000000y_1 + 47000000y_2 + 2386100y_3 + 599800y_4 + 972000y_5 + 2999700y_6 + 1493000y_7 + 186500y_8 + 245386800y_9 + 245386800y_{10} + 245386800y_{11} + 44150400y_{12} + 79920000y_{13} + 79920000y_{14} + 79920000y_{15} + 29116800y_{16} + 14558400y_{17} + 43675200y_{18} - 3600000y_{19} - 3000000y_{20} - 1800000y_{21} - 1680000y_{22} - 780000y_{23} - 900000y_{24} - 1600000y_{25} - 360000y_{26} - 480000y_{27} - 1440000y_{28} - 480000y_{29} - 600000y_{30} + 2000000y_{31}$

subject to :

$32y_1 + 2.40y_2 + 6y_9 + 6.33y_{10} + 2.66y_{11} + 1.60y_{12} - y_{19} >= 0.50$

$32y_1 + 2.40y_2 + 7.33y_9 + 7y_{10} + 3.66y_{11} + 1.60y_{12} - y_{20} >= 0.50$

$32y_1 + 2.40y_2 + 9y_9 + 7y_{10} + 3.66y_{11} + 1.60y_{12} - y_{21} >= 0.55$

$32y_1 + 7y_9 + 6.33y_{10} + 4.66y_{11} - y_{22} >= 0.55$

$34y_1 + 6y_9 + 6.66y_{11} + 4.66y_{12} - y_{23} + y_{31} >= 0.60$

$74y_1 + 2.60y_2 + 10.66y_9 + 9y_{10} + 5y_{11} + 2y_{12} - y_{24} >= 0.65$

$2.63y_2 + y_3 + 0.008y_8 + 1.50y_{13} + 6y_{14} + 2y_{15} + 1.60y_{17} + 0.28y_{18} - y_{25} >= 0.20$

$y_4 + 0.013y_8 + 2y_{13} + 6y_{14} + 2y_{15} + 0.40y_{18} - y_{26} >= 0.30$

$2.63y_2 + y_5 + 0.013y_8 + 2y_{13} + 6y_{14} + 2.30y_{15} + 1.60y_{17} + 0.48y_{18} - y_{27} >= 0.55$

$2.63y_2 + y_6 + 0.018y_8 + 3.5y_{13} + 8y_{14} + 3y_{15} + 1.6y_{17} + 0.54y_{18} - y_{28} >= 0.65$

$2.63y_2 + y_6 + 0.018y_8 + 3.5y_{13} + 8y_{14} + 3y_{15} + 1.60y_{17} + 054y_{18} - y_{29} >= 0.65$

$12.65y_2 + y_7 + 0.053y_8 + 5.2y_{13} + 12y_{14} + 5y_{15} + 7y_{16} + 1.52y_{18} - y_{30} >= 1.30$

End

الملحق (3- ب)

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 13

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.1688779E + 08

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y_1	0.017188	0.000000
Y_2	0.102767	0.000000
Y_3	0.000000	786100.000000
Y_4	0.300000	0.000000
Y_5	0.279723	0.000000
Y_6	0.379723	0.000000
Y_7	0.000000	714626.187500
Y_8	0.000000	58018.187500
Y_9	0.000000	77246552.000000
Y_{10}	0.000000	102446360.000000
Y_{11}	0.000000	142667920.000000
Y_{12}	0.000000	19590400.000000
Y_{13}	0.000000	59829908.000000
Y_{14}	0.000000	27551114.000000
Y_{15}	0.000000	60393832.000000
Y_{16}	0.000000	23668184.000000

Y_{17}	0.000000	5643680.000000
Y_{18}	0.000000	0.000000
Y_{19}	0.296640	0.000000
Y_{20}	0.296640	0.000000
Y_{21}	0.246640	0.000000
Y_{22}	0.000000	10713750.000000
Y_{23}	0.000000	1220000.000000
Y_{24}	0.889069	0.000000
Y_{25}	0.070277	0.000000
Y_{26}	0.000000	239800.000000
Y_{27}	0.000000	492000.000000
Y_{28}	0.000000	816756.625000
Y_{29}	0.000000	262943.406250
Y_{30}	0.000000	178373.828125
Y_{31}	0.015625	0.000000

الملحق (3- ج)

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	-3600000.000000
3)	0.000000	-3000000.000000
4)	0.000000	-1800000.000000
5)	0.000000	-12393750.000000
6)	0.000000	-2000000.000000
7)	0.000000	-900000.000000
8)	0.000000	-1600000.000000
9)	0.000000	-599800.000000
10)	0.000000	-972000.000000
11)	0.000000	-2256756.500000
12)	0.000000	-742943.375000
13)	0.000000	-778373.812500

الملحق (3- د)

NO. ITERATIONS= 13

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

OBJ COEFFICIENT RANGES

VARIABLE	CURRENT COEF	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
Y_1	800000000.000000	353127072.000000	342840000.000000
Y_2	47000000.000000	9040021.000000	2256428.750000
Y_3	2386100.000000	INFINITY	786100.000000
Y_4	599800.000000	4462938.000000	239800.000000
Y_5	972000.000000	857957.687500	492000.000000
Y_6	2999700.000000	857957.687500	813348.812500
Y_7	1493000.000000	INFINITY	714626.187500
Y_8	186500.000000	INFINITY	58018.191406
Y_9	245386800.000000	INFINITY	77246552.000000
Y_{10}	245386800.000000	INFINITY	102446360.000000
Y_{11}	245386800.000000	INFINITY	142667920.000000
Y_{12}	44150400.000000	INFINITY	19590400.000000
Y_{13}	79920000.000000	INFINITY	59829908.000000
Y_{14}	79920000.000000	INFINITY	27551116.000000
Y_{15}	79920000.000000	INFINITY	60393832.000000

Y_{16}	29116800.000000	INFINITY	23668184.000000
Y_{17}	14558400.000000	INFINITY	5643680.000000
Y_{18}	43675200.000000	43663800.000000	14056952.000000
Y_{19}	-3600000.000000	3600000.000000	940178.687500
Y_{20}	-3000000.000000	3000000.000000	940178.687500
Y21	-1800000.000000	1800000.000000	940178.687500
Y_{22}	-1680000.000000	INFINITY	10713750.000000
Y_{23}	-780000.000000	INFINITY	1220000.000000
Y_{24}	-900000.000000	900000.000000	867857.187500
Y_{25}	-1600000.000000	1600000.000000	786100.000000
Y_{26}	-360000.000000	INFINITY	239800.000000
Y_{27}	-480000.000000	INFINITY	492000.000000
Y_{28}	-1440000.000000	INFINITY	816756.500000
Y_{29}	-480000.000000	INFINITY	262943.375000
Y_{30}	-600000.000000	INFINITY	178373.812500
Y_{31}	2000000.000000	4203948.500000	1220000.000000

الملحق (3- ه)

RIGHTHAND SIDE RANGES

ROW	CURRENT RHS	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	0.500000	0.296640	INFINITY
3	0.500000	0.296640	INFINITY
4	0.550000	0.246640	INFINITY
5	0.550000	0.014706	0.246640
6	0.600000	INFINITY	0.015625
7	0.650000	0.889069	INFINITY
8	0.200000	0.070277	INFINITY
9	0.300000	INFINITY	0.300000
10	0.550000	INFINITY	0.279723
11	0.650000	0.000000	0.378139
12	0.650000	40.095001	0.000000
13	1.300000	1.345437	0.338023

فهرس الجداول

الرقم	عنوان الجداول	الصفحة
1-1	تعريف اليابان للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة	04
2-1	تعريف الإتحاد الأوربي للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة	05
3-1	تصنيف بروش وهيمتز للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة حسب عدد العمال	05
4-1	توزيع المؤسسات الصغيرة والمتوسطة حسب التعريف القانوني في الجزائر	07
5-1	تصنيف المؤسسات الصغيرة والمتوسطة حسب أسلوب تنظيم العمل	11
6-1	حصيلة المشاريع المصرح بها حسب الشكل القانوني	13
7-1	تطور التشغيل بين السنوات 2004-2005	13
8-1	تطور المنتوج الخام خارج المحروقات حسب الطابع القانوني 2001-2004	14
9-1	توزيع المستوردين حسب الإطار القانوني	15
10-1	تطور القيمة المضافة خلال الفترة 2001-2004	16
1-3	تمثيل قيود البرنامج الخطي على شكل جدول	79
2-3	جدول أول عملي (الابتدائي)	81
3-3	تمثيل البيانات والقيود في جدول مبسط	86
4-3	العلاقة بين الشكل الأصلي والشكل المرافق	92
1-4	حجم العمال ورأس المال لمؤسسة رمال بلاستيك	110
2-4	كمية المواد الأولية المتاحة خلال السنة	118
3-4	مقادير استعمال العلب المطوية للمنتوجات	119
4-4	الوقت المستغرق لتغليف القارورات	120
5-4	ساعات العمل المتاحة للآلات	120
6-4	الوقت المستغرق لكل منتوج على الآلة المستخدمة	121
7-4	الحد الأدنى من الكميات الواجب إنتاجها	121
8-4	هامش الربح لكل منتوج	122
9-4	هامش الربح للبرنامجين المحقق والمقترح	126
10-4	نسب تحقيق البرنامج المسطر	127
11-4	نسب استغلال المواد الأولية	138
12-4	نسب استغلال ساعات العمل على الآلات	138

فهرس الأشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
1-1	الرؤية النظمية لنظام الإنتاج	25
2-1	التغير في عناصر الإنتاج	32
3-1	دورة إدارة الإنتاج	33
4-1	العوامل المؤثرة على الإنتاج	35
1-2	الإطار العام لعملية التخطيط الإجمالي للإنتاج	58
1-3	تأليه طريقة السمبلكس عن طريق الحاسوب	83
2-3	مخطط خوارزمية السمبلكس	84
4-3	مخطط خوارزمية طريقة المرحلتين وM الكبرى	87
5-3	تحديد منطقة الحل الأمثل لدالة الربح	89

قائمة الملاحق

الرقم	عنوان الملحق	الصفحة
1-أ	الهيكل التنظيمي لمؤسسة رمال بلاستيك	150
1-ب	واجهة البرنامج lindo	151
2-أ	البرنامج الخطي الأولي لمنتوجات رمال بلاستيك	152
2-ب	الحل الأمثل للبرنامج الأولي	154
2-ج	المتغيرات العاطلة والفائضة والسعر الثنائي للبرنامج الأولي	155
2-د	تحليل الحساسية لمعاملات دالة الهدف للبرنامج الأولي	157
2-هـ	تحليل الحساسية لمعاملات الطرف الثاني للقيود للبرنامج الأولي	158
3-أ	البرنامج الخطي الثانوي للأسعار الثنائية	160
3-ب	الحل الأمثل للبرنامج الثانوي	161
3-ج	المتغيرات العاطلة والفائضة والسعر الثنائي للبرنامج الثانوي	163
3-د	تحليل الحساسية لمعاملات دالة الهدف للبرنامج الثانوي	164
3-هـ	تحليل الحساسية لمعاملات الطرف الثاني للقيود للبرنامج الثانوي	166

لقد كانت هذه الدراسة في عرضها محاولة للإجابة على إشكالية **ما مدى فعالية الأساليب الكمية في تحسين تخطيط الإنتاج للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة في ظل مواردها المتاحة ؟**، وخلصت إلى مجموعة من النتائج التي تمس الجانب النظري والتطبيقي بالإضافة إلى إيجاد وطرح العديد من الاقتراحات والتوصيات في مجالات متعددة لها صلة مباشرة بترقية تلك المؤسسات.

1. ملخص الدراسة:

تعتبر المؤسسات الصغيرة والمتوسطة من أهم القطاعات الإقتصادية وهذا من خلال ما حققته هذه الأخيرة من تطورات خاصة في مجال الدخل الخام لدول المتقدمة، ولذا إعتمدت الجزائر مؤخرا على التدعيم هذه المؤسسات بدلا من المؤسسات الكبرى، إذ تعتبر وظيفة التخطيط وظيفة أساسية وجوهرية فيها، سواء كانت إنتاجية أو خدمية أو تجارية، فهي التي ترسم مسار سير الوظائف الأخرى في المؤسسة، حيث تظهر أهميتها في مجال عملية الإنتاج من خلال ما تحققه من إعداد للبرامج الإنتاجية المثلى والعمل على التنسيق والتوافق بين باقي الوظائف الأخرى في المؤسسة، وهذا مسايرة للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة المتطورة والتي تعتمد على أساليب حديثة وفعالة في عملية التخطيط لإنتاجها، وخاصة بحوث العمليات التي طالما أستخدمت لتطوير علم الإدارة، إلا أن هذا التطبيق جاء حديثا وكان من الممكن أن يستمر هذا التأخر لولا ظهور الحاسب الإلكتروني والتطور الكبير الذي طرأ على مكوناته من برامج ونظم التشغيل، حيث ساعدت خوارزميات بحوث العمليات على تطوير عمليات البرمجة وإدخال الحاسوب في قطاعات من المؤسسات الإقتصادية والهيئات الإدارية، والتي ظهرت من خلالها الحاجة الملحة لمثل هذه الإستخدامات لما لها من فائدة إقتصادية وعلمية.

فالبرمجة الخطية تعد واحدة من أكثر أساليب بحوث العمليات إستخداما نظرا لما تكتسيه من سهولة في التطبيق ودقة في النتائج وقلة للوقت.

وإنطلاقا من محتوى الدراسة التي وضحها الجانب النظري والتطبيقي يتجلى تأكيد الفرضيات التي تم وضعها.

تكتسي وظيفة تخطيط الإنتاج أهمية بالغة في تحديد مسار المؤسسات الصغيرة والمتوسطة لما لها من دور في تفعيل أداء الوظائف الأخرى للمؤسسة، وهذا ما يتوقف عليه تحقيق الأهداف المرجوة والتي ترتبط إرتباطا وثيقا بأداء وظيفة تخطيط الإنتاج وهذا ما يثبت صحة الفرضية الأولى.

إن هناك أساليب عديدة في عملية تخطيط الإنتاج والتي تقوم المؤسسات الصغيرة والمتوسطة على إتباعها، ولكن هذه الأساليب تختلف في كيفية أداءها ونتائجها المحققة للمؤسسة، فمنها من تعمل على أساس

الطلبيات التي تقوم على درجة التفضيل للزبون تجاه المؤسسة، وهناك من يعمل على أساس تقنيات علمية، وهذا ما يؤكد صحة الرضية الثانية.

إن أسلوب البرمجة الخطية الذي يتميز بالسهولة والبساطة في الإستعمال الأمر الذي يجعله أسلوب أمثل يمكن المؤسسات الصغيرة والمتوسطة من تحقيق أهدافها، ومن أجل تحقيق هذه الأداة يجب توفير المعطيات الدقيقة المتعلقة بعملية الإنتاج في المؤسسة والتي تترجم إلى معادلات وقيود تسمح بإتخاذ قرار صائب يمكن من تحقيق أهدافها، وهذا ما يثبت صحة الفرضية الثالثة.

إن المؤسسات الصغيرة والمتوسطة تهدف إلى التقليل في تكاليف إنتاجها من أجل المحافظة على المكانة التنافسية لها، غير أن هذه الأخيرة غير محققة نظرا لاعتمادها على الأساليب التقليدية في عملية تخطيطها للإنتاج التي بدرها لا تؤدي إلى حقيقة الإستغلال الأمثل للموارد، ولذا يجب على هذه المؤسسات مواكبة التقدم العصري والتكنولوجي وذلك من خلال تطبيق الأساليب العلمية في عملية تخطيها للإنتاج كبحوث العمليات.

من خلال الدراسة الميدانية التي قمنا بها داخل مؤسسة رمال بلاستك، والتي وجدنا بأن التخطيط الإنتاج في المؤسسة يقوم على أساس الطلبيات المقدمة من طرف الزائن، بالإضافة إلى إنتاج المؤسسة كميات تجعلها مخزون إحتياطي من أجل إستغلال الفرص البعية الغير مبرمجة، وذلك من خلال بناء النموذج الخطي الذي يسمح للمؤسسة بتعظيم أرباحها وهذا مقارنة مع الناتج الفعلي الذي حققته المؤسسة خلال السنة، وهو ما يثبت صحة الفرضية الأخيرة.

ولقد توصلنا من خلال دراستنا لهذا الموضوع إلى إستناج مجموعة من النتائج نحاول أن نستعرضها في النقاط التالية :

- إن أغلب المشاكل التي تعانيها المؤسسات الصغيرة والمتوسطة تطرح حول التسيير، أي عدم قدرة المسير على التحكم في تكاليف الإنتاجية للمؤسسة أو المبالغة في الأهداف، وهذا لا يتحقق إلا بالإعتماد على أسلوب البرمجة الخطية.
- تعاني المؤسسات الصغيرة والمتوسطة من عراقيل كثيرة ومتنوعة أخطرها الثلاثية التمويلية، العقارية والبيروقراطية.

- إن تحقيق التنسيق بين أداء وظائف المؤسسات الصغيرة والمتوسطة يتطلب إعتماد التخطيط، خاصة إذا ما تعلق الأمر بوظيفة الإنتاج لإرتباطها بسوق أمامي لجلب المواد الأولية وسوق خلفي لتصريف المنتجات هذا الأمر الذي يجعل من تخطيط الإنتاج ضرورة حتمية في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة.
- يعتبر أسلوب البرمجة الخطية أداة فعالة خاصة في واقع المؤسسات الصغيرة والمتوسطة والتي يمكنها من التحكم في إستغلال مواردها وفق حاجيات السوق، وذلك تجنبا لفائض في الكميات المنتجة أو إنتاج دون المستوى المطلوب، الأمر الذي يجعلها تحيد عن تحقيق أهدافها.
- إن البرنامج الخطي يمكن المسير من إتخاذ قرارات مناسبة تسمح للمؤسسة من تحقيق أهدافها المسطرة للعملية الإنتاجية.
- إن غياب المعلومات في الكثير من المؤسسات الصغيرة والمتوسطة يجعلها تتخبط في مشاكل إدارية وتقنية وهذا ما يترتب عليه فشل المؤسسة في أدائها الوظيفي، ومن ثم العجز عن ترجمة إمكاناتها المادية وأهدافها المسطرة لمعطيات كمية تسمح ببناء نموذج خطي يمكن أن تستفيد منه المؤسسة.

2. التوصيات والإقتراحات :

بعد عرض النتائج المتوصل إليها من خلال دراستنا التطبيقية لهذا الموضوع نقوم الآن بصياغة جملة من التوصيات والإقتراحات :

- يجب التركيز على الإجراءات الجبائية لفائدة نشاطات المؤسسات الصغيرة والمتوسطة.
- ينبغي تداخل المنظومة المصرفية أكثر في تمويلها للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة بتطوير آلياتها للاستجابة لاحتياجات هذا القطاع، بمعنى إعادة تأهيل المنظومة المصرفية هي الأخرى في انتظار تفعيل دور البورصة.
- يجب على المسؤولين القائمين على المؤسسات الصغيرة والمتوسطة دراسة قراراتهم بشكل جدي ودقيق قبل إصدارها وتنفيذها، وذلك باستخدام التقنيات الحديثة في التسيير، ومراعاة التكاليف والمجهودات التي ستبذل للوصول إلى الهدف المرغوب، وذلك دون المبالغة في رسم الأهداف.
- على المؤسسات الصغيرة والمتوسطة أن تخطط بطريقة عقلانية، وذلك بتحديد أهداف مدروسة وفق الإمكانات المتاحة، وخاصة إذا تعلق الأمر بوظيفة الإنتاج.
- لا بد للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة أن تعتمد على الوسائل التكنولوجية الحديثة والمتطورة التي تقود بها إلى تحقيق الأهداف المسطرة في الآجال المحددة وبأقل جهد.
- على المؤسسات الصغيرة والمتوسطة تطبيق أسلوب البرمجة الخطية لما له من فعالية ميدانية على المؤسسة، وأن تستدرك الأمر إذا لم يكن واقعها يسمح بذلك.

- لا بد للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة أن تقوم ببناء برنامج دقيق ومحكم للتموين بالمواد الأولية، لأن نفاذ المخزون يعطل وتيرة الإنتاج، ويسبب مشاكل لها أثر مباشر على سمعة المؤسسة.
- في ظل غياب قدرة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة على البحث والتطوير يكون من الجدير لها التجمع تحت غرف التجارة والاستفادة من الأبحاث التي تقوم بها في سبيل مواجهة المنافسة.
- لا بد من منح الدعم الجبائي والمالي للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة والتركيز على تقليل العوائق، فالمستثمر حاليا لا يطلب أكثر تحفيز وإنما أقل عراقيل.
- على المؤسسات الصغيرة والمتوسطة استخدام الطرق التقنية الحديثة وتوفير الوسائل لجمع المعلومات الكافية وبالدقة اللازمة لتكوين نموذج خطي يكون من خلاله تحقيق الأهداف أمر أكثر سهولة.

3. آفاق الدراسة :

بعد عرضنا لموضوع البحث والنتائج واقتراحنا للتوصيات التي نراها مفيدة، طرأت لنا نقاط أخرى ما زالت مجهولة ويمكن أن تكون موضوعات بحوث أخرى وإشكاليات تنتظر المعالجة وهي :

هل نستطيع إعتماد برنامج خطي يأخذ في الحسبان مواصفات الجودة كميزة تنافسية للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة ؟

قائمة المراجع

باللغة العربية :

1. بابا عبد القادر، مقومات المؤسسات الصغيرة والمتوسطة ومعوقاتها في الجزائر، **الملتقى الدولي حول متطلبات تأهيل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الدول العربية، الشلف، يومي 17 و18 أفريل 2006**، ص- ص : 149-150.

2. أنعام باقية وإبراهيم نائب، **بحوث العمليات خوارزميات _ برامج حاسوبية**، الطبعة الأولى، عمان : دار وائل للطباعة والنشر، 1999.

3. برودي نعيمة، التحديات التي تواجه المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الدول العربية ومتطلبات التكيف مع المستجدات العالمية، **الملتقى الدولي حول متطلبات تأهيل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الدول العربية، الشلف، يومي 17 و18 أفريل2006**، ص- ص:117-118.

4. سونيا محمد البكري، **إدارة الإنتاج والعمليات، مدخل النظم**، الإسكندرية : الدار الجامعية للطباعة والنشر والتوزيع، بدون سنة نشر.

5. ـــــ ، **تخطيط ومراقبة الإنتاج**، الإسكندرية : الدار الجامعية، 1999.

6. بوخاوة إسماعيل، عطوي عبد القادر، التجربة التنموية في الجزائر وإستراتيجية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، **الدورة التدريبية الدولية حول تمويل المشروعات الصغيرة والمتوسطة وتطويرها في اقتصاديات المغاربية، سطيف، أيام 25-28 ماي 2003**، ص.ص 4-6.

7. يوسف تبري، **واقع المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في اقتصاديات الدول النامية وترقيتها - حالة الجزائر**، مذكرة ماجستير غير منشورة، المدرسة العليا للتجارة، الجزائر، 2005 .

8. تومي ميلود، مستلزمات تأهيل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الجزائر، **الملتقى الدولي حول متطلبات تأهيل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الدول العربية، الشلف، يومي 17 و18 أفريل، 2006**، ص. ص 996 -997 .

9. الجريدة الرسمية، **القانون التوجيهي لترقية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة**، وزارة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، الجزائر،2001، العدد77.

10. إسماعيل إبراهيم جمعة وآخرون، **بحوث العمليات في اتخاذ القرارات الإدارية مع تطبيقات على الحاسب**، مصر: الدار الشاطبي، 2003 .

11. أحمد توفيق جميل، **مذكرات إدارة الأعمال مدخل وظيفي**، لبنان : دار النهضة العربية للطباعة والنشر، 1986.

12. عادل حسن، **مشكلة الإنتاج الصناعي**، الإسكندرية : مؤسسة شباب، 1998.
13. ـــــ ، **التنظيم الصناعي وإدارة الإنتاج**، بيروت : درا النهضة العربية، 1996.
14. محمد أبديوي الحسين، **تخطيط الإنتاج ومراقبته**، الطبعة الأولى، عمان : دار المناهج،2001.
15. ناجي بن حسين، **أفاق الإستثمار في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الجزائر**، مجلة الاقتصاد والمجتمع، العدد 2، 2004.
16. محمد الصالح الحناوي، فريد الصحن، **الأعمال والمال**، مصر : مركز التنمية والإدارة، بدون سنة نشر.
17. محمد الصالح الحناوي وآخرون، **بحوث العمليات في التخطيط ومراقبة الإنتاج**، الإسكندرية: الدار الجامعية، 2000.
18. عبد الغفار حنفي، عبد السلام أبو قحف، **تنظيم وإدارة الأعمال**، الإسكندرية : المكتب العربي الحديث، 1993.
19. عبد الغفار حنفي، شريف علي ومحمد فريد الصحن، **التنظيم والإدارة**، لبنان : دار الجمعية، 1989.
20. خالص صالح، **تقنيات ميزانيات المؤسسة الاقتصادية المستقلة**، الجزائر : ديوان المطبوعات الجامعية، 1997.
21. خضير كاظم محمود، هايل يعقوب فاخوري، **إدارة الإنتاج والعمليات**، الطبعة الأولى، عمان : دار الصفاء لنشر والتوزيع ، 2001 .
22. ناصر دادي عدون، **إقتصاد مؤسسة**، الجزائر : دار المحمدية الأولى، 1998.
23. الشيخ الداوي، **محيط وإستراتيجيات وهياكل المؤسسة**، الجزء الأول، الجزائر : ديوان المطبوعات الجامعية، 1998.
24. دمدوم كمال، **دور الصناعات الصغيرة و المتوسطة**، دراسات اقتصادية، العدد2، 2000
25. كمال دمدوم، دور ومكانة الصناعات الصغيرة والمتوسطة في الجهاز لصناعي المتميز بالثنائية، **الدورة التدريبية الدولية حول تمويل المشروعات الصغيرة والمتوسطة وتطويرها في اقتصاديات المغاربية، سطيف، أيام 25-28 ماي 2003**، ص 11.
26. رجال السعدي ، **بحوث العمليات ، البرمجة الخطية** ، الجزائر : دار جزور ، 2004.
27. زغيب شهرزاد، عيساوي ليلى، المؤسسات الصغيرة في الجزائر واقع وآفاق، **الملتقى الوطني الأول حول المؤسسات الصغيرة والمتوسطة ودورها في التنمية، الأغواط، يومي 8و9 أفريل، 2002.**
28. فريد عبد الفتاح زين الدين، **بحوث العمليات وتطبيقاتها في حل المشكلات وإتخاذ القرارات**، الجزء الأول، الإسكندرية : الدار الجامعية، 1998.

29. ـــ ، **تخطيط ومراقبة الإنتاج _ مدخل إدارة الجودة**، مصر : جامعة الزقازيق، 1988.

30. خديجة سعادى، **أثر الترتيب الداخلي للمصنع على تخطيط الإنتاج**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الجزائر، الجزائر، 2001/2000.

31. علي السلمي، **إدارة الجودة الشاملة، متطلبات التأهيل للإيزو 9000**، القاهرة : دار غريب، دون سنة نشر.

32. حسن الطيف السمرائي، **الأساليب الكمية في إتخاذ القرارات الإدارية**، بغداد : معهد العلوم الإقتصادية، بدون سنة نشر.

33. عبد الهادي عبد القادر، **محاضرات في أساسيات التنمية والتخطيط الاقتصادي**، مصر : دار الجامعة المصرية، 2001 /2002.

34. الهواري سيد، **الإدارة _ الأصول والأسس العلمية**، القاهرة : مكتبة عين الشمس، 1996.

35. علي الشرقاوي، عمر غنايم، **تنظيم إدارة الأعمال**، لبنان : دار النهضة العربية، 1980.

36. ـــ ، **تخطيط ومراقبة الإنتاج**، لبنان : الدار الجامعية، 1993.

37. علي الشريف، محمد سلطان، **مبادئ الإدارة**، مصر : الدار الجامعية، 1998.

38. عبد السلام عوض الله صفوت، **إقتصاديات الصناعات الصغيرة ودورها في تحقيق التصنيع والتنمية**، مصر : دار النهضة العربية، 1993.

39. وليد زكريا صيام، فرص نجاح المؤسسات الصغيرة في ظل العولمة، **الملتقى العلمي الأول حول العولمة وانعكاساتها على البلدان العربية، سكيكدة، يومي 14و15 ماي 2001، ص 9 .**

40. محمد رفيق الطيب، **مدخل التسيير أساسيات .وظائف .تقنيات**، الجزء الثاني، الجزائر : ديوان المطبوعات الجامعية، 1995.

41. نادية العارف، **الإدارة الإستيراتيجة، إدارة الألفية الثالثة**، الإسكندرية : الدار الجامعية، 2000/1999.

42. عبد الهادي عبد القادر، **محاضرات في أساسيات التنمية والتخطيط الاقتصادي**، مصر : دار الجامعة المصرية، 2002/2001.

43. شوقي حسين عبد الله، **إدارة وظيفة الإنتاج**، القاهرة : دار النهضة العربية، 1975.

44. سليمان خالد عبيدات، **إدارة الإنتاج والعمليات**، الطبعة الأولى، عمان، مركز طارق للخدمات الجامعية، 1997.

45. عفيف الشريف عبد الله، محمد عطية، **إدارة العمليات الإنتاجية**، الأردن : دار الفكر، 1995.

46. عقيل جاسم عبـــد الله، **المدخل إلى التخطيط الإقتصادي _ منهج نظري وأساليب تخطيطية**، ليبيـــا : الجامعة المفتوحة، 1997.

47. بشير العلاق، **أسس الإدارة الحديثة _ نظريات ومفاهيم**، الطبعة الأولى، عمان : دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، 1998.

48. علي حسن علي، **بحوث العمليات وتطبيقاتها في وظائف المنشأة**، عمان : دار وائل للنشر، 1999.

49. محمد العماري، **التنمية الإقتصادية والتخطيط**، الطبعة الثالثة، دمشق : مطبعة دار الحياة، 1969.

50. سعيد عمير، تكنولوجيات المعلومات الإتصال : حافز أم عائق أمام تأهيل المنشـــآة العربيـــة الصـــغيرة والمتوسطة، **الملتقى الدولي حول متطلبات تأهيل المؤسسات الصغيرة والمتوســـطة في الـــدول العربيـــة، الشلف، يومي 17 و18 أفريل، 2006.**

51. عثمان محمد غنيم، **التخطيط أسس ومبادئ عامة**، الطبعة الأولى، عمان : دار الصفاء، 1999.

52. محمد علي فرهاد، **الإقتصاد الإداري مدخل في إتخاذ القرارات على المؤسسة الإقتصـــادية**، مصـــر : المكتبة الأنجلومصرية، 1985.

53. فنات فوزي، عمراني عبد النور قمار، المؤسسات الصغيرة والمتوسطة كاختيار إســـتراتيجي للتنميـــة الإقتصادية في الجزائر، **الملتقى الدولي حول متطلبات تأهيل المؤسسات الصـــغيرة والمتوســـطة في الـــدول العربية، الشلف ، يومي 17 و18 أفريل2006**، ص. ص791-792.

54. عمران قارون، **تخفيض تكاليف النقل البحري باستخدام البرمجة الخطية _ حالة الشركة الوطنية للنقل البحري**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الجزائر، الجزائر، 1997/1996.

55. مسعود الشيخ أبو القاسم، **بحوث العمليات**، ليبيا : منشورات جامعة التحدي، 1997.

56. عبد الحميد القاضي، **التنمية والتخطيط الإقتصادي**، الإسكندرية : دار الجامعة المصرية، 1975.

57. عثمان لخلف، **دور ومكانة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في التنمية الإقتصادية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الجزائر، الجزائر، 1994- 1995.

58. محمد توفيق ماضي، **إدارة الإنتاج والعمليات**، مصر ، الإسكندرية : الدار الجامعية للنشر والتوزيـــع، 1999.

59. ـــــ ، **الأساليب الكمية في مجال إدارة الإنتاج والعمليات**، مصر : المكتب العربي الحـــديث، 1992.

60. ـــــ ، **الأساليب الكمية في مجال الإدارة**، الإسكندرية : الدار الجامعية، 1998.

61. ـــــ ، **البرمجة الخطية التوزيع الأمثلي للموارد المحدودة**، الإسكندرية : المكتب العربي الحديث للنشر، 1992.

62. المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي، **تقرير من أجل سياسة لتطوير المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الجزائر** ، الجزائر ، جوان 2002 .

63. سليمان محمد مرجان، **بحوث العمليات**،الطبعة الأولى، طرابلس : الجامعة المفتوحة، 2002.

64. عبد الحي مرعي، إسماعيل إبراهيم جمعة، **نماذج المحاسبة الإدارية وبحوث العمليات في إتخاذ القرارات**، الإسكندرية : مؤسسة شباب الجامعة، 1992.

65. حسن علي المشرقي، وزياد عبد الكريم القاض، **بحوث العمليات، تحليل كمي في الإدارة**، الطبعة الأولى، عمان : دار المسيرة، 1997.

66. عباس حلمى المتزلاوي، **القانون التجاري والشركات التجارية**، الجزائر : ديوان المطبوعات الجامعية، بدن سنة النشر.

67. نجم عبود نجم، **إدارة العمليات النظم والأساليب والإتجاهات الحديثة**، الجزء الثاني، المملكة العربية السعودية، الرياض : مركز البحوث معهد الإدارة العامة، 2001.

68. محمد عبد العال النعيمي وآخرون، **مقدمة في بحوث العمليات**، الطبعة الأولى، عمان : دار وائل للطباعة والنشر، 1999.

69. أحمد نور، **المحاسبة الإدارية**، بيروت : دار النهضة العربية للطباعة والنشر، 1986.

70. محمد أسعد عبد الوهاب النيداني، **مقدمة في بحوث العمليات**، مصر : مطابع المعمورة، 1998.

71. هيثم هاشم، **مبادئ الإدارة**، الطبعة الثانية، بدون بلد النشر، مطبعة طريين، 1977-1998.

72. إبراهيم هميمي، **تخطيط وظبط الإنتاج**، مصر : مطبعة الأمانة، 1975.

73. هيئة الأمم المتحدة، **تقرير حول دورة المحاسبة في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة**،

74. وزارة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، **نشرية المعلومات الإقتصادية، بيان رقم 08**، 2005.

75. مفيدة يحياوي ، **تحسين إستعمال الطاقة الإنتاجية لزيادة فعالية المؤسسة الصناعية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة باتنة، الجزائر، 1993.

76. عبد الغفور يونس، **إقتصاديات الصناعة وإدارة الإنتاج**، الإسكندرية : مؤسسة شباب الجامعة، 1968.

- **باللغة الأجنبية :**

1.Bekhti Brahim, ***guide de methodologie***, 25/05/2007, www.bbekhti.online.fr/trv_pdf/ guide_de_methodologie.pdf

2.Boualem Benmazouz , « ***Recherche operationnelle de gestion*** », Alger : atlas aditions , mars 1995 .

3.David c , ***parkes linear programming ,division of engineering and science***, harvad university cs28g.spring 2002, 27/08/2006, www.eecs.haward.edu/parkes/cs286r/spring02/lectures/class8.pdf

4.Demo lindo***, lindo systems***, 25/02/2007, www.lido.com

5.Drœsbkl , F , Hallim .M ,Lefere.cl , ***« Programmation linéaire par l'exemple***», édition , ellipse , 1986 .

6. l.c.evans and d.gomes***, linear programming international of mathars variatonal principle***, 27/08/2006**,** www.ma.utexas.edu/dgo;qs/linear programming ,pdf

7. Eric Jaket Lagreze , « ***Programmation linéaire _ modélisation et mise en œuvre informatique*** », paris : economica , 1998 .

8. G .H .Opis , «***Programmation linéaire*** », Alger : office des publication universitaires , 1983 .

9. Iréme Fagitierimi , « ***organisation et gestion de l'entreprise*** », 4 eme ed , paris : aengde , 1998 .

10. Jay heizer barry reder, ***operation management , sixth edition*** **,** 17/08/2006, www.clt_astate .edu/asyamil/andeson_ms/tutorial.pdf

11. Jean francais phélison,***« Méthodes et models de la recherche operationnelle***» ,paris in prime en france ,1998.

12. Jean Jacques Dardim , ***« Programmation linéaire dans les modèles de production*** », paris : edunra et Masson , 1988 .

13. Lefebvre Bled, ***«financement des entreprises»***, édition PARIS, 1992.

14. Marcel Laflame , « ***le management : approche systémique , théorie et cas editeua*** », 3eme ed , canada , gaeton Morin , 1981 .

15. Scolder .R , « ***operation management decision making in the operation function*** », mc graw hill new York , 1981 .

16. Simonard Michel , « ***programmation linéaire technique de calcul économique***», édition dunad tome 1 ,1972 .

17. Taley et R .Marse , ***« la petite industrie modeme et le développement*** », pome 1, non année .
18. Roger , Marchert .j., « ***réussir nos PME*** », paris : dunal , 1991.
19. Yves crana ,lionl du pont , ***« Recherche Opérationnelle et gestion du production*** » ,école d'administration des affaires ,université de bege ,1997.
20. Thomas Ferguson, ***linear programming a consise introduction***, 13/08/2006, www.math.ucla ,edu / ton/LP. pdf
21. ***Linear Programming***, 24/08/2006**,** www.swlearning.com /economics / salvatorese/linear programming_chapter.pdf
22. ***26 +27 linear programming***, 24/08/2006, www.math,mit.edu /18.310/26and_27_linear_programming.pdf
23. www.asq .com