وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الدكتور مولاي الطاهر بسعيدة

كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

قسم: علوم التسيير

مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة ماستر أكاديمي

الميدان:علوم اقتصادية، تسيير وعلوم تجارية

الشعبة: التسيير

التخصص: إدارة الإنتاج والتموين

بعنوان:

البرمجة الديناميكية كأداة لتخطيط الإنتاج (دراسة حالة بمؤسسة الحليب ومشتقاته بولاية سعيدة)

إعداد الطالبتين:

- إتيم سهام
- سويح أحلام

إشراف **الدكتور:**

♦ بومعزة عبد القادر

نوقشت وأجيزت علنا بتاريخ:

أمام اللجنة المكونة من السادة:

الدكتور/.....رئيساً

الدكتور/..... بومعزة عبد القادر.....مشرفا

الدكتور/.....مناقشا

الدكتور/.....مناقشا

السنة الجامعية (2020 – 2021)

كلمة شكر وتقدير

قال رسول صلى الله عليه وسلم

(من لم يشكر الناس لم يشكر الله ومن أهدى إليكم معروفا

فكافئوه فإن لم تستطيعوا فأدعو له).

وعملا بهذا الحديث واعترافا بالجميل،نحمد الله عز وجل ونشكره على أن وفقنا لإتمام هذا العمل المتواضع.

ونتقدم بالشكر الجزيل إلى الأستاذ المشرف "بومعزة عبد القادر" الذي رافقنا طيلة هذا البحث وأمدنا بالمعلومات والنصائح القيمة راجين من الله عز وجل أن يسدد خطاه ويحقق مناه فجزاه الله عنا كل خير.

وكل عمال إدارة وحدة إنتاج الحليب ومشتقاته بولاية سعيدة،ونخص بالذكر عمال قسم المحاسبة والإنتاج والتخزين على المساعدات والتسهيلات المقدمة لنا فجزاهم الله عنا كل خير.

وأخيرا لا يفوتنا أن نعبر عن بالغ تحياتنا إلى كل من ساعدنا من قريب أو بعيد في إنجاز هذا البحث المتواضع وخاصة الأستاذ "بلعربي عبد القادر".

إهداء

سويح أحلام

الحمد الله رب العامين، والصلاة والسلام على السيد الأولين والآخرين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه، ومن دعاه بدعوته وسار على سننه إلى يوم الدين.

وبعد:

إلى من رعتني في عينيها وكستني بعطفها وحنانها، إلى أحب الناس إلى قلبي حفظها الله وأبقا تاج فوق رأسي**(أمي الحبيبة)**

إلى من أحسن تربيتي وكان دائما عونا وسندا، إلى من عمل لأجلي أطال الله في عمره **(والدي العزيز)**

إلى درعي الذي بيه احتميت ،وفي الحياة به اقتديت **أخي عزيزي** أطال الله في عمره .

إتيم سهام

إلى صاحب السيرة العطرة، والفكر المستنير،

فلقد كان له الفضل الأول في بلوغي التعليم العالي**(والدي الحبيب)**، أطال الله في عمره.

إلى من وضعتني على طريق الحياة، وراعتني حتى صرت كبيرة**(أمي الغالية)**، طيب الله ثراها.

إلى**(إخوتي)**،من كان لهم بالغ الأثر في كثير من العقبات والصعوبات.

وإلى سندي في الحياة **(خطيبي)** الذي ساعدنا في إنجاز هذا العمل.

إلى **صديقاتنا** العزيزات وكل **دفعة إدارة الإنتاج والعمليات.**

الملخص:

إن الهدف الرئيسي من هذا البحث هو محاولة تطبيق أسلوب البرمجة الديناميكية كأحد أساليب بحوث العمليات الحديثة في تخطيط الإنتاج، وبالتالي اتخاذ القرارات المثلى للوصول إلى التسيير الفعال في المؤسسات الاقتصادية الذي تلعب فيها وظيفة التخطيط دور أساسي في تحديد تكاليفها وإيراداتها، وبالتالي المساهمة في تحقيق أهدافها على المدى الطويل، وبناء إستراتيجية تنافسية على المستوى المحلي والدولي.

حيث طبقت الدراسة لهذا البحث على مستوى مؤسسة إنتاج الحليب ومشتقاته (L'Aurolait) لولاية سعيدة.

الكلمات المفتاحية: تخطيط الإنتاج، أسلوب البرمجة الديناميكية، التسيير الفعال.

Abstract:

The essential objective of this research is to try to practice the dynamic programming method as one of the methods of modern operations in production planning, and thus take optimal decisions to reach effective management in economic institutions in which the planning function plays a key role in determining their costs and revenues, and thus contribute to achieving their long-term goals long and build a competitive strategy at the local and international level.

Where the study was applied for this research, at the level of the institution for the production of milk, And its derivatives L' Aurolait for the states of Saida.

Key Words: Production planning, Dynamic programming method, Effective management.

إهداء

شكر وعرفان

إهداء	
كلمة الشكر والتقدير	
ملخص	
قائمة المحتويات	
قائمة الجداول	
قائمة الأشكال	
المقدمة	أ-هـ
الفصل الأول: عموميات التخطيط وتخطيط الإنتاج	
تمهيد	07
المبحث الأول: ماهية التخطيط	08
المطلب الأول: تعريف التخطيط	08
المطلب الثاني: أهميته	09
المطلب الثالث: أنواع ومراحل التخطيط	11
الفرع الأول: أنواعه	11
الفرع الثاني: مراحله	13
المبحث الثاني: الإطار العام لعملية تخطيط الإنتاج	18
المطلب الأول: مفهوم تخطيط الإنتاج	18
المطلب الثاني: أساليب وخطوات القيام بتخطيط الإنتاج	19
الفرع الأول: أساليب تخطيط الإنتاج	19
الفرع الثاني: خطوات القيام بعملية تخطيط الإنتاج	22
المطلب الثالث: إستراتيجيات تخطيط الإنتاج	23
المبحث الثالث: أنواع الخطط الإنتاجية	25

المطلب الأول: تخطيط الإنتاج طويل الأجل (تخطيط الطاقة)	25
المطلب الثاني: تخطيط الإنتاج متوسط المدى(التخطيط الإجمالي)	32
المطلب الثالث: تخطيط الإنتاج قصير الأجل(جدولة الإنتاج)	41
خلاصة الفصل	48
الفصل الثاني: تخطيط الإنتاج باستخدام البرمجة الديناميكية	
تمهيد	50
المبحث الأول: بحوث العمليات	51
المطلب الأول: النشأة التطور التاريخي لبحوث العمليات	51
المطلب الثاني: مفهوم بحوث العمليات	52
المطلب الثالث: أنواع نماذج بحوث العمليات	53
المبحث الثاني: مفاهيم عامة حول البرمجة الديناميكية	54
المطلب الأول: تعريف البرمجة الديناميكية ومفاهيمها الأساسية	54
الفرع الأول: مفهوم البرمجة الديناميكية	54
الفرع الثاني: مفاهيمها الأساسية	55
المطلب الثاني: الحسابات الأمامية والخلفية في البرمجة الديناميكية وخطوات الحل باستخدامها	56
الفرع الأول: الحسابات الأمامية والخلفية في البرمجة الديناميكية	56
الفرع الثاني: خطوات الحل باستخدامها	56
المطلب الثالث: مبدأ الأمثلية لبلمان وصياغته	57
الفرع الأول: مبدأ الأمثلية لبلمان	57
الفرع الثاني: صياغته	57
المبحث الثالث: استخدام البرمجة الديناميكية في تخطيط الإنتاج	58
المطلب الأول: أساليب لحل مسائل البرمجة الديناميكية	58
المطلب الثاني: صياغة مشكلة باستخدام البرمجة الديناميكية	61
المطلب الثالث: البرمجة الديناميكية في تخطيط الإنتاج	67

خلاصة الفصل	69
الفصل الثالث: تطبيق البرمجة الديناميكية في المؤسسة بولاية سعيدة	
تمهيد	71
المبحث الأول: عموميات حول مؤسسة إنتاج الحليب ومشتقاته	72
المطلب الأول: لمحة تاريخية عن ملبنة المنبع L.aurolait بسعيدة	72
المطلب الثاني: التعريف بمؤسسة الحليب ومشتقاته	72
المطلب الثالث: التعريف ب Aurolait	73
المبحث الثاني: التنظيم الهيكلي لمؤسسةَ Aurolait	74
المطلب الأول: البناية الإدارية	74
المطلب الثاني: الهيكل التنظيمي لمؤسسةَ Aurolait	75
المطلب الثالث: شرح الهيكل التنظيمي	77
المبحث الثالث: تطبيق نموذج البرمجة الديناميكية في تخطيط الإنتاج في المؤسسة	80
المطلب الأول: تعريف المتغيرات المرتبطة بأسلوب البرمجة الديناميكية	80
المطلب الثاني: تعيين وتحديد إستراتيجيات تسيير المخزون في مؤسسةَ Aurolait	80
المطلب الثالث: صياغة نموذج البرمجة الديناميكية في تخطيط الإنتاج لمنتوج الحليب	91
خلاصة الفصل	97
الخاتمة	99
قائمة المصادر والمراجع	101
الملاحق	105

قائمة الأشكال والجداول

1/- قائمة الأشكال:

رقم	عنوان الشكل	الصفحة
الشكل 1	نظام تخطيط الإنتاج	19
الشكل 2	الأسلوب الشبكي لحل مسائل البرمجة الديناميكية	60
الشكل 3	الأسلوب الجدولي لحل مسائل البرمجة الديناميكية	61
الشكل 4	الهيكل التنظيمي لمؤسسة L.aurolait	76

2/- قائمة الجداول:

رقم	عنوان الجدول	الصفحة
الجدول 1	تكاليف الإنتاج المقدرة للفصل الأول	81
الجدول 2	الكمية المنتجة للفصل الأول	82
الجدول3	تكلفة إنتاج الفصل الثاني	82
الجدول 4	الكمية المنتجة للفصل الثاني	83
الجدول 5	تكلفة إنتاج الفصل الثالث	83
الجدول6	الكمية المنتجة للفصل الثالث	84
الجدول 7	تكلفة إنتاج الفصل الرابع	84
الجدول8	الكمية المنتجة للفصل الرابع	85
الجدول 9	تكاليف الاحتفاظ بالمخزون لسنة 2018	86
الجدول 10	متوسط المخزونات في الفصول الأربعة	87
الجدول 11	الطلب المتوقع	90
الجدول 12	الإنتاج الشهري لسنة 2018	90
الجدول 13	حل الصياغة الأولى	92
الجدول 14	حل الإنتاج الأمثل للمرحلة الأولى	93
الجدول 15	حل صياغة المرحلة الثانية	94

الجدول 16	حل الإنتاج الأمثل للمرحلتين الأولى والثانية	94
الجدول 17	حل الصياغة للمرحلة الثالثة	94
الجدول 18	حل الإنتاج الأمثل للمراحل الثلاث	95
الجدول 19	حل الصياغة للمرحلة الرابعة	95
الجدول 20	الحل الأمثل لمشكلة تخطيط الإنتاج	95

المقدمة العامة

انعكس التطور الهائل الذي يشهده العالم على المؤسسات، وذلك باضطرارها على مسايرة هذه التطورات والتفاعل معها، كما أن شدة المنافسة في الأسواق العالمية استلزمت زيادة الإنتاجية وعدم توقف عملية الإنتاج والاهتمام لمستوى الجودة واستراتيجيات التخطيط.

فنجاح المؤسسات يتوقف على مدى قدرتها على الاستخدام الأمثل لكافة مواردها الاقتصادية والبشرية المتاحة بكفاءة وفعالية، من أجل ضمان إشباع حاجات المجتمع المادية ومعنوية وتحقيق الأهداف المرجوة والمسطرة، وذالك عن طريق الخطط العلمية وعملية التي تسعى كل مؤسسة مهما اختلفت نشاطاتها وطبيعتها لوضع وتنفيذ هذه المخططات.

لذلك يعتبر التخطيط الخطوة الأولى والأساسية التي تقوم عليها العملية الإدارية والتي تسبق عملية التنظيم، حيث تحدد الإدارة المهام التي تريد القيام بها وكيف ومتى وأين وما هي الموارد اللازمة لإنجاز العمل.فعملية التخطيط تقوم على السياسات العامة وتضع الأهداف التي ترغب المنشأة بإنجازها خلال مدة محددة من الزمن، وذلك مع مراعاة العوامل المستقبلية المحتمل حدوثها. كما أن الإدارة العليا تظل العين الفاحصة على تطبيق هذه الخطة وذلك من خلال توجيه العاملين لتنفيذ الخطة الموضوعة .

إن أي إدارة ناجحة تسعى لنمو وتجاهد لنجاح لبد لها أن تولي جل الاهتمام لعملية التخطيط، وعلى النظير من ذالك إن الإدارة الفاشلة لا تستطيع تحديد أهدافها ولا حتى الوصول لها.

تعد وظيفة تخطيط الإنتاج من أبرز وظائف إدارة الإنتاج والعمليات، فوظيفة التخطيط تعنى بتحديد الأهداف النهائية وكذلك الأهداف الجزئية التي تسعى المنظمة إلى تحقيقها، ثم تحديد الإمكانات والموارد وخطة العمل اللازمة لتتابع العمليات وانتهاء الأعمال وبالتالي بلوغ الأهداف المحددة .

إن القرار المتضمن خطة الإنتاج يعد من أهم القرارات الإستراتجية لإدارة أي منظمة فلا تستطيع أن تتصور نجاحها بدون إتباعها الأساليب العلمية والموضوعية في التخطيط لإنتاجها، ومن بين هذه الأساليب العلمية أساليب بحوث العمليات التي أصبحت تحتل دورا بارزا في ترشيد القرارات في المؤسسات الصناعية والخدمية وغيرها من المؤسسات، بحيث تعتبر بحوث العمليات فرع من فروع الرياضيات التطبيقية، تهتم بتحسين عمليات وطرائق معينة قصد الوصول إلى حل أمثل للمشاكل، ولبحوث العمليات تطبيقات في الهندسة والعلوم الاقتصادية والإدارية والتسويقية، تستخدم في بحوث العمليات طرق النمذجة الرياضية والتحليل الإحصائي للوصول للحل الأمثل واتخاذ القرارات .

ونظرا لتنوع وكثرة تطبيقاتها، تتقاطع بحوث العمليات مع مجالات أخرى متعددة مثل: الهندسة الصناعية، إدارة العمليات، وإدارة المواصلات. تتكون بحوث العمليات من مجموعة من الطرق (الأساليب) المختلفة (مسألة النقل، البرمجة الخطية، البرمجة الديناميكية)، هذه الطرق في حد ذاتها ليست متجانسة ولا تعالج نفس الموضوعات، إلا أنها تبحث كلها عن الحل الأمثل حسب نوعية وطبيعة المسائل، وعادة ما يكمن الهدف في الحل الأمثل المنشود هو الحصول على أقل تكلفة ممكنة أو أكبر ربح ممكن .

وتتعدد أساليب بحوث العمليات في تخطيط عملية الإنتاج، فاخترنا أسلوب البرمجة الديناميكية بحيث يستخدم هذا الأسلوب عادة لحل المسائل الديناميكية مثل: مسائل النقل، اختيار الاستثمار وخاصة في إدارة الإنتاج والمخزون لأنها تتميز بالديناميكية أو الحركة.

1/- الإشكالية الرئيسية:

وفي هذا البحث سوف نتطرق إلى التساؤل الرئيسي المتمثل في الإشكالية التالية:

- **كيف يمكن صياغة نموذج البرمجة الديناميكية لتخطيط الإنتاج على مستوى مؤسسة إنتاج الحليب ومشتقاته بولاية سعيدة؟**

2/- الأسئلة الفرعية:

- ما هي مختلف المتغيرات المرتبطة بأسلوب البرمجة الديناميكية ؟
- ما هي التقديرات الواجب إيجادها لتسوية جدول الإنتاج ؟
- كيف يتم حساب معدل الاحتفاظ بالمخزون؟

3/- الفرضية الرئيسية:

إن التطبيق الفعال والسليم لخطوات تخطيط الإنتاج وكذا إتباع الأساليب الكمية العلمية الحديثة في ذلك يساعد بشكل فعال في تحقيق الأهداف.

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

4/- الفرضيات الفرعية:

- يتم تطبيق البرمجة الديناميكية في تخطيط الإنتاج على مستوى المؤسسة .
- لا يتم تطبيق البرمجة الديناميكية في تخطيط الإنتاج على مستوى المؤسسة.

5/- أهمية الدراسة:

- ❖ استخدام الأساليب الرياضية الحديثة لتحليل تكلفة المشروع والتي تساهم في تحقيق أهداف المؤسسة.
- ❖ إظهار أهمية تخطيط الإنتاج في المؤسسة.
- ❖ لإبراز مدى تأثير عملية تخطيط الإنتاج على العملية الإدارية.
- ❖ لمعرفة ما إذا كانت المؤسسات الاقتصادية و كذا الخدماتية تستعمل هذا النوع من الأساليب الكمية(البرمجة الديناميكية).

6/- دوافع اختيار الموضوع:

- ❖ تطبيق البرمجة الديناميكية في تخطيط الإنتاج وذلك لربط الدراسة بالموقع العملي.
- ❖ محاولة إلقاء الضوء على إحدى أهم الطرق الكمية لتخطيط الإنتاج وهي البرمجة الديناميكية وتطبيقها على المؤسسات.
- ❖ اختيارنا له كموضوع كونه يدخل ضمن مجال تخصصنا ومحاولة منا لتوسيع معرفتنا في مجال موضوع الدراسة.

7/- حدود الدراسة:

الإطار المكاني: تمثل في مؤسسة إنتاج الحليب ومشتقاته على مستوى ولاية سعيدة.

الإطار الزماني: تمثلت الدراسة لمدة 15 يوم.

8/- صعوبة البحث:

لقد واجهنا خلال بحثنا هذا عدة صعوبات والتي تتلخص فيما يلي:

- ❖ قلة المراجع التي تخص موضوعنا.
- ❖ عدم كفاية الوقت لإتمام الجانب التطبيقي والتعمق فيه أكثر وأكثر.
- ❖ نقص في المذكرات وانعدام رسائل الماجستير في البرمجة الديناميكية .

9/- منهج البحث:

أ/- **المنهج الوصفي:** الاعتماد على هذا المنهج كحتمية أملاها علينا طبيعة الموضوع لأننا بصدد جمع وتلخيص الحقائق النظرية المرتبطة بموضوع الدراسة .

ب/- المنهج التحليلي: تم الاعتماد عليه في تحليل البيانات وبناء النموذج المقترح.

10/- تقسيم الدراسة (هيكل البحث):

الفصل الأول: تطرقنا فيه إلى مفهوم التخطيط ومفاهيم عامة حول تخطيط الإنتاج حيث تم إبراز تعريفه، أهدافه وأنواعه.

الفصل الثاني: وفي الفصل الثاني تناولنا ماهية بحوث العمليات وصولا إلى البرمجة الديناميكية وكيفية صياغة هذا النموذج واستخدامه في تخطيط الإنتاج.

الفصل الثالث:

خصصنا دراستنا في الجانب التطبيقي لمؤسسة إنتاج الحليب ومشتقاته بوحدة سعيدة وذلك لمحاولة تطبيق البرمجة الديناميكية كأسلوب لتخطيط الإنتاج داخل هذه الوحدة الاقتصادية بالطريقة التي تطرقنا إليها في دراستنا النظرية لتجسيدها في أرض الواقع.

11/- الدراسات السابقة:

بالرغم من أهمية هذا الموضوع إلا أنه تقل الدراسات والمراجع في هذا المجال، حيث نجد من بين الدراسات التي حاولت معالجة هذا الموضوع أو جزء منه ما يلي:

أ- مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماجستير، بوكليخة لطيفة بعنوان "تخطيط الإنتاج باستخدام البرمجة الديناميكية دراسة حالة المؤسسة الوطنية لصناعات النسيجية والحريرية Soitex " 2008-2009 تحت إشراف بلمقدم مصطفى، جامعة تلمسان والتي قامت بدراسة عملية تخطيط الإنتاج وذلك بمحاولة اقتراح طريقة البرمجة الديناميكية لإعداد الخطة الإنتاجية في مؤسسة Soitex .

ب- مذكرة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه، غازي هيفا بعنوان "صياغة مسألة تمهيد الإنتاج كمسألة البرمجة الديناميكية مع خوارزميات للحل ومثال توضيحي" جامعة البحث الجمهورية العربية السورية 2011 حيث اهتمت بدراسة توابع الكلفة والإنتاج باستعمال تقنية البرمجة الديناميكية وتطبيق هذه الدراسة على إحدى المؤسسات السورية .

ج- حيدر عدنان أمير، "استخدام البرمجة الديناميكية لحل مشكلة جدولة الإنتاج المتعددة لماكينة منفردة لكلفة خزين متغيرة"، رسالة ماجستير، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد، 2007.

د- أفاق عبد الرهيب حسين محمود، "استعمال البرمجة الديناميكية والشبكات العصبية لتحديد الخزين الأمثل لمخازن الشركة العامة للزيوت النباتية"، رسالة مقدمة إلى مجلس كلية الإدارة والاقتصاد كجزء من متطلبات نيل درجة ماجستير في بحوث العمليات، جامعة بغداد، 2006.

الفصل الأول

تمهيد:

يعتبر التخطيط أول وظيفة من وظائف المسير، أحد أهم ما تقوم به المؤسسة، وذلك من أجل تحديد الوسيلة أو الأسلوب المناسب لتحقيق هدف مستقبلي على ضوء الظروف المحيطة والإمكانات المتوفرة .

وحتى يكون التخطيط فعالا وجب الحصول على مجموعة من البيانات والمعلومات المراد اتخاذ بشأنها قرارات التخطيط وكذا الرجوع إلى المصادر والتأكد من شأنها، بالإضافة إلى اختيار الطريقة المناسبة لذلك.

ويعتبر تخطيط الإنتاج المسؤول عن توفر عن توفر كل جزء والتجمع في الوقت والمكان المناسبين من أجل التأكد من التقدم في العمليات وفقا لجدول زمني ومكان محدد مسبقا وهكذا تكمن مبادئ التخطيط والتحكم في الإنتاج.

المبحث الأول: ماهية التخطيط

المطلب الأول: تعريف التخطيط

التخطيط هو الأسلوب العلمي والواعي بإدارة المجتمع وتوجيه الموارد البشرية والمادية فيه على النحو الذي يساعد على تحقيق الأهداف الاقتصادية والاجتماعية في أقصر وقت ممكن بأقل جهد وبأدنى أمد من الضياع[1].

التخطيط هو المهام الإدارية التي تهدف إلى تحديد الأهداف المستقبلية للمنظمات والمؤسسات وطرق تحديد هذه الأهداف، عرف كل من:[2]

محمد فوزي العشري: التخطيط بأنه تحديد الأهداف المراد تحقيقها ورسم خط السير إليها وتحديد وسائل ذلك السير مع وضوح التصور لما يمكن أن يحدث أثناء العمل من المستجدات والتطورات ووضع ما يناسب ذلك من طرق التعامل مما بات بـ: "الخطة والخطة البديلة "شريطة أن يستهدف ذلك أكبر قدر ممكن من المكاسب وأقل قدر ممكن من الخسائر.

نبيل السماطولي: التخطيط على أنه المواءمة بين ما هو مطلوب وما هو متاح عمليا، فهو يعني تعبئة وتنسيق وتوجيه الموارد والطاقات والقوة البشرية لتحقيق أهداف معينة ويتم تحقيق هذه الأهداف في فترة زمنية معينة تحددها الخطة وتعمل كل خطة على تحقيق الأهداف بأقل تكلفة ممكنة عمليا.

لينمان: التخطيط بأنه هو ذلك الفعل المتعمد والمنسق الذي يقوم به مجموعة من المخططون هادفين من ورائه إلى تحقيق أهداف عامة أو أغراض محددة من أجل مصلحة ومنفعة أفراد الدولة سواء قام بذلك أفراد الهيئة البرلمانية في الأمة أو سعت إليه الحكومة مباشرة.

[1]– خضير كاظم حمود و آخرون، "**إدارة الإنتاج والهيئات**"، دار صفاء للنشر والتوزيع، الأردن، 2001، ص 263 .

[2] – عقيل جاسم عبد الله، "**التخطيط الاقتصادي**"، دار مجدلاوي للنشر، الأردن، 1999، ص26.

أوضح الدكتور **صلاح الراشد:** أن أغلب الناس التي تكون حياتهم ضمن نطاق إدارة الكوارث أو أنهم ينتظرون حتى تبدأ الكارثة أو مشكلة ثم يسعون في طلب الحل وبالتالي غياب التخطيط في حياتهم هذه الحقيقة تشهد غياب أهم عنصر في حياة من يريدون إدارة وقتهم وهو التخطيط.

التخطيط عملية معقدة والبعض يجيدها والبعض الآخر لا يجيدها لأنها تتطلب مهارة تحديد أهم الأنشطة التي ينبغي تخطيطها وتحديد الأولويات في تلك الأنشطة واستثمار أهم عنصر في التخطيط وهو الوقت كما يقول **ماريون هاينز** التخطيط يتميز بخاصتين الأولى يقودك من حيث أنت الآن إلى حيث تود أن تكون والثانية أنه يحدد الموارد المطلوبة لتحقيق الهدف من حيث التكلفة والوقت ويجب أن يراعي تخطيط الوقت الخطط قصيرة وطويلة المدى لمؤسسة معينة في ضوء رؤية مستقبلية شاملة فسلامة التخطيط كما أشار **الدكتور الخضري** لمدى قيمة الوقت المتاح ومدى ارتباطه للمواد والإمكانات المتاحة وصولا إلى تنفيذ الإستراتيجيات الموضوعة يساعد المدير والمؤسسة للوصول إلى النجاح وتحقيق الأهداف.

وأن أي نجاح في إدارة الوقت يعني البعد عن التخبط والعمل العشوائي وبالتالي نجاح القائمين على الإدارة بسبب حسن إدارتها لوقتها من خلال التخطيط، يرى الدكتور **عبد الفتاح دياب** أن أهم معوقات التخطيط الوقت هي عدم وضوح الأهداف وعدم وجود خطط يومية وأسبوعية وسنوية وعدم تحديد الأولويات وترك الأعمال قبل إنهاءها والشروع في أعمال أخرى والأهم هو عدم تحديد الأزمنة الواقعية للتنفيذ[1].

أما كيف نخطط لإدارة الوقت فهو بكل بساطة القيام بعمل عكس ما تقدم ويوضح **الجريسي** أنه على الرغم من أن التخطيط للوقت يأخذ وقتا طويلا إلا أنه يعوض الوقت الفائت أثناء إعداده بفضل النتائج المثمرة له.

ويقول **ألكساندر** أنه إذا تم تطبيق التخطيط في إدارة الوقت فإنه يوفر ثلاث ساعات مقابل ساعة من التخطيط.[2]

المطلب الثاني: أهمية التخطيط

[1]– عثمان محمد، "**التخطيط أسس و مبادئ عامة**"، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 1999، ص 27 .

[2] – إبراهيم طلعت، "**إستراتيجيات التخطيط الاقتصادي**"، دار الكتاب الحديث، 2009، ص 69 .

وتتمثل أهمية التخطيط في العناصر التالية: [1]

1/- عنصر جوهري من عناصر الإدارة:

في غياب التخطيط للأنشطة بمختلف أنواعها تكتمل عملية إدارة هذه الأنشطة وبالتالي تصبح الإدارة عاجزة عن أداء وظائفها ولا تحقق الهدف منها حيث أن العملية الإدارية لا تؤدي وظائفها ولا تحقق الهدف منها حيث أن العملية الإدارية لا تؤدي وظائفها بصورة واضحة إلا إذا اكتملت جميع عناصرها وغياب عنصر التخطيط يجعلها إدارة غير رشيدة عديمة الجدوى.

2/- وجود سياسات واضحة:

السياسات تعني وجود مجموعة من الاتجاهات العامة في رسم الحدود التي لا يجوز إغفالها أو الخروج عنها فالكل يعمل في إطار هذه السياسة من أجل تحقيق الأهداف.

3/- وجود الإجراءات لتسهيل الأعمال:

في وجود الإجراءات تتم الأعمال المطلوبة والتي يشملها التخطيط بالسرعة والدقة اللازمين وفي غياب الإجراءات يفقد التخطيط الدقة في التنفيذ والسرعة في الإنجاز.

4/- الدقة في تقدير الإمكانات:

يرتبط التخطيط بالواقع حيث أن تقدير الإمكانات كما ونوعا يساعد على نجاح عملية التخطيط.

5/- الدقة في التنفيذ:

تأتي الدقة عن طريق البرامج حيث يمكن تحديد ما يجب عمله ومن الذي سيقوم بهذا العمل ومتى يتم وبأي شيء يتم ومن أين نبدأ وأين تنتهي.

6/- الاستفادة الكاملة من الوقت المتيسر:

لا يكون هناك فاقدا من الوقت في وجود التخطيط الجيد وحيث يتم إنجاز الأعمال والمهام في وقت قصير واستغلال الوقت المتيسر أحسن استغلال.

7/- المساهمة في نجاح الخطط:

[1] - حسن أحمد الشافعي، "**التخطيط والتخطيط الإستراتيجي**"، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الطبعة الأولى، الإسكندرية، 2012، ص 12.

باكتمال عملية التخطيط تكون هناك إدارة مكتملة بكل عناصرها ومن هذا تتحقق أهداف الخطط الموضوعة بنجاح.

8/- المحافظة على الأهداف:

التخطيط هو الحارس الأمين لأهداف الخطة حيث يتم التركيز على الأهداف (عامة وإجرائية) خاصة وأن التخطيط عملية مستقبلية وفي وجوده لا تغيب الأهداف.

9/- تسهيل المتابعة:

عن طريق برامج التخطيط تحدد المهام وأسلوب العمل ونظامه كما أنه يحدد الأهداف المطلوب تحقيقها ويمكن استخدام كل هذه العوامل كموجهات للقياس بطريقة موضوعية للحكم على أداء المرؤوسين والوصول إلى نقاط القوة لزيادتها وتعميمها ونقاط الضعف والعمل على إزالتها.

المطلب الثالث: أنواع ومراحل التخطيط

الفرع الأول:أنواع التخطيط

هناك عدة أنواع تستخدم في أي مؤسسة لتصنيف أنواع التخطيط وهي كما يلي[1]:

أ/- التخطيط حسب الفترة الزمنية

والتي تنقسم إلى تخطيط قصير الآجل والتخطيط متوسط الآجل والتخطيط طويل الأجل.

و يمكن أن تختلف الفترة الزمنية التي تحدد الفرق بين هذه الأنواع من التخطيط من شركة إلى أخرى حسب حجم الشركة وطبيعة العمل التي تمارسه ويمكن التمييز بين ثلاثة أنواع:

- **الخطة الإنتاجية طويلة الآجل long term:** توضع هذه الخطة لتحديد مستوى الإنتاج في المستقبل ولمدة تزيد عن السنة الواحدة وقد تصل إلى 5 سنوات أو حتى أكثر وغالبا ما تكون هذه الخطة لتحقيق أهداف طويلة الآجل، وتحدد خطوطا عامة للنشاط الإنتاجي والعمليات في المنظمة وعلى ضوء خطة الطاقة**capacity plan** إذ يرتبط بمستوى الطاقة الإنتاجية المستهدف، اختيار موقع المنظمة والترتيب الداخلي وتصميم المباني والمستوى التكنولوجي ترتيب العمليات وغيرها من القرارات والأنشطة طويلة الآجل .

[1]- علاء فرج الطاهر، " **التخطيط الاقتصادي**"، دار الراية للنشر، عمان الأردن 2010، ص 15 .

▪ **الخطة الإنتاجية متوسطة الآجل intermediate term:** و هي الخطة التي يتم إعدادها لفترة قادمة (سنة واحدة) وبشكل إجمالي ومع أنها في الواقع تضم خططا تفصيلية لكل شهر من شهر إلى سنة. ولما كانت هذه الخطة تشير إلى تخطيط إجمالي للإنتاج في العام فإنها يشار إليها في بعض الكتب بتسميات عديدة مثل الجدولة الإجمالية أو التخطيط الإجمالي للإنتاج وفي كل الأحوال وتحت أي تسمية من التسميات فإن خطة الإنتاج متوسطة الآجل تتضمن وضع تقديرات إجمالية لمستويات الإنتاج والعمالة والمخزون لكل فترة خلال العام دون تخصيص لنوع معين من المنتجات أو الأقسام ويكون الهدف العام لهذه الخطة هو الوصول إلى المواءمة والتوفيق بين حجم الإنتاج وبين حجم الطلب خلال فترات الخطة.

▪ **الخطة الإنتاجية قصيرة الآجل short term:** وهذه الخطة تسير إلى تحديد تفصيلي للأنشطة الإنتاجية في فترات تقل عن الشهر الواحد وهي بذلك تشير إلى ما يدعى بجدولة العمليات.

وبشكل عام تجدر الإشارة إلى موضوع التكامل بين الأنواع الثلاثة بين الخطط الإنتاجية، فالخطة طويلة الآجل تحدد الطاقة في المدى الطويل ومن ثم فهي تحدد نطاق وقيود الخطة متوسطة الآجل والتي تحدد بدورها الحدود والقيود الواجب مراعاتها عند وضع الخطة قصيرة الآجل.

ب/- التخطيط حسب نطاق تأثيره

والذي ينقسم إلى:

▪ **التخطيط الإستراتيجي:** والذي يتولد من خلال تحديد الأهداف الكلية ويكون هذا التخطيط طويل الآجل وتشمل الإستراتيجيات على إستراتيجية التركيز على الجملة واستخدام عدة وسائل للاتصال وهناك إستراتيجية عدم التورط والتي تتبع في حالة اكتشاف حملة معرضة من قبل المنافسين لتهديد مصالح الشركة وسمعتها وهناك إستراتيجية المفاجأة والتي تطبق في آخر اللحظات التي تسبق الانتخابات وأيضا هناك إستراتيجية المشاركة من خلال مشاركة العاملين في التعبير عن آرائهم في مجلة الشركة أو مطبوعاتها.

▪ **التخطيط التكتيكي:** ويعني تنفيذ الأنشطة وتخصيص الموارد لتحقيق الأهداف وتتعلق بالمدى القصير.

▪ **التخطيط التشغيلي:** والتي تعني به استخدام المعايير والدوال لتنفيذ الخطط التكتيكية .

ج/- التخطيط حسب تكراره:

وينقسم إلى تخطيط وقائي ويكون هدفه منع وقوع الأزمات أو المشاكل قبل وقوعها وتكون متكررة لفترات دورية محددة وهناك تخطيط علاجي والذي يهدف إلى حل المشكلة تكون قد حدثت وذلك لمعالجتها قبل ازدياد خطرها.

الفرع الثاني: مراحل التخطيط:

يمر التخطيط بعدة مراحل أو مراحل خطوات رئيسية حتى يتحقق له مستوى عال من الكفاءة و الفعالية ويمر التخطيط بمرحلتين رئيسيتين هما[1]:

أولا: المرحلة التحضيرية preparatory stage:

هي المرحلة التي تكتمل فيها عملية التخطيط وتكون جاهزة للتنفيذ وتحقيق الأهداف المرجوة منها وتتكون من عدة نقاط أهمها:

1 . تحديد الأهداف:

يتم هنا تحديد الأهداف بشكل إجمالي ومحدد وتكون واضحة وصريحة ويمكن أن يدركها كل من هم تحت التطبيق والمنفذون يراعي أن تكون الأهداف منبثقة من الخطة العامة.

2 . جمع البيانات والمعلومات والحقائق المتعلقة بالهدف وتبويبها وتحليلها:

يجب أن تكون هناك قاعدة عريضة من المعلومات والحقائق والإحصاءات السليمة النابعة من الواقع علما بأن هذه المعلومات تجعل التخطيط عملية ثابتة فعالة وليست عملية عشوائية بل هي عملية قائمة على أسس وقواعد سليمة وصحيحة لتحقيق الهدف المنشود.

3 . وضع الفروض المتعلقة بالمستقبل:

وهنا يتم وضع صياغة للفروض التي تعكس المستقبل وهذا يتطلب مخططين ذوي قدرة عالية على التنبؤ ليتم بعد ذلك وضع المواقف الضرورية للتصرف والتي يمكنها تحقيق هذه الفروض.

4 . وضع البدائل:

[1] – حسن أحمد الشافعي، مرجع سابق، ص 19 .

المرونة أحد متطلبات التخطيط الجيد وطرح بدائل كثيرة يكسب التخطيط المرونة المطلوبة لذا لابد أن تشمل عملية التخطيط على بدائل يمكنها التعامل معها في كل المواقف لاختيار البديل الأمثل والذي تفسر عنه عملية التقويم.

5 . تقويم البدائل:

تتم عملية تقويم البدائل بحساب مميزات وعيوب كل بديل في ضوء العروض التي سبق وضعها لاختيار البديل الأكثر مزايا والأقل عيوبا ليكون هو البديل القادر على التعامل مع الموقف المعروض .

6 . تحديد الأبعاد الزمنية للتخطيط:

يجب أن يدرك المخطط مدى الأبعاد الزمنية لعملية التخطيط التي سوف يقوم بها فهل هو طويل أم متوسط أم قصير الآجل وبهذا يظهر لنا المدى الزمني حتى يمكن تقدير حجم الإمكانيات المادية والبشرية وكذا بقية العناصر الأخرى التي يتطلبها التخطيط وتساعد على نجاحه .

ثانيا: المرحلة التنفيذية (واجبات التخطيط):

وتختص هذه المرحلة بتحقيق عناصر التخطيط الفعلية والمتمثلة في الأتي:

1 . وضع الأهداف والمعايير:

إن الخطوة الأولى في عملية التخطيط والتي تسعى الإدارة إلى تحقيقها يقصد بها الأغراض والنتائج الرئيسية التي أنشئ المشروع من أجلها وتتمثل أهمية الأهداف في كونها تتخذ أساسا للتخطيط، إذن الأهداف هي الغايات المطلوب الوصول إليها ولا يمكن تصور جهد جماعي منتج دون أهداف والأهداف معلقة بالمستقبل المراد تحقيقه .

أ . أنواع الأهداف:

- أهداف إستراتيجية وتعبر عن النتائج المطلوب تحقيقها في المستقبل البعيد والتي يطلق عليها أهداف طويلة المدى.

- أهداف تكتيكية وتعبر عن المطلوب تحقيقه من نتائج في الآجل القصير والتي يطلق عليها أهداف مرحلية وتشتق من الأهداف الإستراتيجية.

ب . معايير الأهداف:

- ❖ أن تنبع من فلسفة المجتمع وتسير الأهداف القومية .
- ❖ ترتبط إلى حد مقبول بحاجات الأفراد.
- ❖ تتميز بوضوح المعنى والمفهوم .
- ❖ تتصف بالتكامل والشمول .
- ❖ أن تكون واقعة بحث يمكن تحقيقها بالإمكانيات المادية والبشرية المتاحة والظروف المتيسرة.
- ❖ تحليل الأهداف المركبة إلى أهداف تخصصية أو مرحلية يمكن قياس نتائجها.
- ❖ متسلسلة منطقيا في سلم الأهمية والأولويات .
- ❖ أن تكون نابعة من منطق النتائج والمخرجات.
- ❖ قابلة للتغيير والتطور.

ج . أهمية تحديد الأهداف:

- ❖ تعد نقطة الانطلاق في التخطيط .
- ❖ تحدد الأهداف والاتجاه العام للمجهودات الجماعية .
- ❖ تحقق الأهداف وتيسر التنسيق بين مجهودات الأفراد والوحدات من خلال استيعابها والتعاون على تحقيقها دون التداخل والتعارض في الأعمال .
- ❖ تعد الأهداف بمثابة دافع لكل فرد في المجموعة للقيام بالعمل.
- ❖ تعد مقياس للرقابة ولتقويم الأداء أثناء التنفيذ أو بعد الانتهاء منه من خلال قياس النتائج ومدى مطابقتها للأهداف.
- ❖ مرشدة بقدر الإمكان .
- ❖ توحي للاستفادة من الإمكانات المتاحة بطريقة مثالية .
- ❖ تتضمن قدرا من التحدي لقدرات القائمين بتحقيقها .
- ❖ تعبر عن فلسفة وسياسة الهيئة.

2 . رسم السياسات والإجراءات:

السياسات ما هي إلا قواعد عامة توضح بشكل عام ما يجب عمله وما لا يجب عمله في حين أن الإجراءات ما هي إلا خطوات تفصيلية محددة تأتي الخطوة منها بعد الأخرى وفقا لتتابع زمني .

فالإجراءات توضح بشكل محدد الخطوات الواجب إتباعها بشكل روتيني مما يؤدي إلى انعدام التفكير في المستقبل وفي كيفية التنفيذ في كل مرة ومن ثم يزداد مستوى الكفاءة.

ويعد وضع السياسات مرحلة أعلى من مرحلة وضع الإجراءات إذ أن السياسات يتم وضعها من قبل من لديهم سلطة الإدارة العليا في المنظمات أو المؤسسات أو الهيئات كما أنه يجب وضع الإجراءات في نطاق السياسات الموضوعة.

. أنواع السياسات:

1 . السياسات الأساسية:

وهي السياسات التي يتوقف عليها جميع السياسات الأخرى وتكون مدونة في لائحة تأسيس المنظمة ومتصلة بأهداف المنظمة والمبرر من وجودها.

2 . السياسات العليا:

وهي السياسات التي توضع بمعرفة الإدارة العليا في المشروع بعكس السياسات الأساسية التي تكون مدونة في نظام تأسيس المنظومة وموضوعة بمعرفة المؤسسين وهي أكثر تفصيلا وتتصل بأعمال المشروع ككل.

3 . السياسات التنفيذية:

هي السياسات التي تتعلق بنشاط معين في المنظمة مثل سياسات الشراء أو الإنتاج.

. أهمية السياسات:

- ❖ تعد جوانب مرشدة في التفكير واتخاذ القرار.
- ❖ تفسر وتترجم الأهداف.
- ❖ تعد الإطار العام الذي تعمل في نطاقها الإدارة.
- ❖ التعرف على مدى سلامة التصرفات نحو المشكلات المتوقعة.
- ❖ توفر اتخاذ قرارات جديدة في المشاكل المماثلة.

- ❖ تجنب حدوث الفوضى في إنجاز العمل من خلال تحديد ما يجب وما لا يجب أدائه في العمل.
- ❖ تحديد مراحل السير في المشروع والخطوات الواجب إتباعها.
- ❖ تقلل من المجهود الذهني والعصبي نحو اتخاذ القرار.
- ❖ تحقيق التنسيق بين تصرفات مختلف العاملين.
- ❖ تؤدي إلى تحقيق الأهداف وأفضل النتائج بكفاءة.

3 . التنبؤ وإعداد الموازنات:

الإتفاق على تحديد واستخدام المقدمات التخطيطية يعتمد على المعلومات والظروف التي نواجهها وعلى السياسات الرئيسية التي يمكن تطبيقها وعلى إمكانيات الخطط المستخدمة في الوقت الحاضر والمقدمات هي افتراضات أولية عن البيئة التي تستعمل فيها الخطوة في المستقبل.و المقدمات من الأمور الضرورية للتنبؤ لأنها تجيب على التساؤلات المحتملة وبعض المقدمات يمكن السيطرة عليها مثل برامج البحوث وسياسات الأفراد وخطط اختيار الموقع والبعض الآخر لا يمكن السيطرة عليها مثل التغيرات التكنولوجية والاتجاهات السكانية والتغيرات الاقتصادية والمقدمات الافتراضية قد توضع لأول مرة أو تشتق من الخطط والسياسات والإجراءات والقواعد القائمة بالفعل.

لذلك يلزم تحديد التكاليف اللازمة وبنود الإنفاق منها ومصادر تمويلها وأسلوب الصرف المتبع، ويتطلب أيضا معرفة الأدوات والمنشآت اللازمة لتنفيذ الخطة كما يتطلب معرفة المعلومات الكاملة على الأيدي العاملة من حيث العدد والتخصص وكيفية تدريبهم ومعرفة حجم الوقت المتيسر ويجب أن تتم عملية حصر الإمكانات بكل أنواعها لما هو موجود وما يمكن تدبيره وما هي حالتها الفنية قبل بدء تصميم التخطيط حتى يقوم على أسس واقعية سليمة.

4 . وضع برامج العمل والجداول الزمنية:

إن البرامج هي مركب من السياسات والإجراءات المعتمدة على ميزانية معينة مخططة بطريقة تؤدي إلى تنفيذ عمل معين والبرامج الزمنية عبارة عن كشف يوضح العمليات المطلوبة تنفيذها بناءا على ميعاد الابتداء والانتهاء لكل عملية تقرر تنفيذها وهو بهذا وسيلة لربط العمليات المختلفة من أجل تحقيق هدف محدد.

وتقسم أسس وضع البرامج إلى:

- أهمية البرامج.
- خصائص البرامج الناجحة.
- مبادئ تصميم البرامج.
- مشتملات البرامج.

المبحث الثاني: الإطار العام لعملية تخطيط الإنتاج

المطلب الأول: مفهوم تخطيط الإنتاج

تعد وظيفة تخطيط الإنتاج من أبرز وظائف إدارة الإنتاج والعمليات فوظيفة التخطيط تعني تحديد الأهداف الرئيسية وكذا الأهداف الجزئية التي تسعى المنظمة إلى تحقيقها، ثم تحديد الإمكانات والموارد وخطة العمل اللازمة وأخيرا تحديد الفترة الزمنية اللازمة لتتابع العمليات وانتهاء الأعمال وبالتالي بلوغ الأهداف المحددة[1].

إن تخطيط الإنتاج يشير إلى خطة الإنتاج التي تغطي فترة زمنية عادة ما تكون سنة وتعد على أساس تقديرات إجمالية للمخرجات من مستويات الإنتاج والعمالة والمخزون عن طريق وحدة قياس عامة، ويكون هدف هذه الخطة هو: تحقيق الأهداف والاستخدام الأمثل للموارد، وتحديد أفضل السبل لمقابلة مستويات الطلب المتوقعة وفي حدود القيود التي تفرضها الخطة طويلة الآجل، ومما يؤدي إلى تحديد نطاق وحدود القرارات المتصلة بجدولة ورقابة الإنتاج لعل أهمية التقديرات الإجمالية للمخرجات لأهمية التقديرات الجمالية للمخرجات: الإنتاج، العمالة والمخزون[2].

في ظل هذا النوع من التخطيط تسعى المنظمة إلى الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة لها، لتحقيق أقصى ربحية ممكنة، وهذا الهدف لا يمكن تحقيقه من خلال التقديرات الجزئية لكل منتج أو لكل قسم على حدة، لأن ذلك سيعني انعدام التنسيق في الإنتاج في ظل الطلب المتقلب .

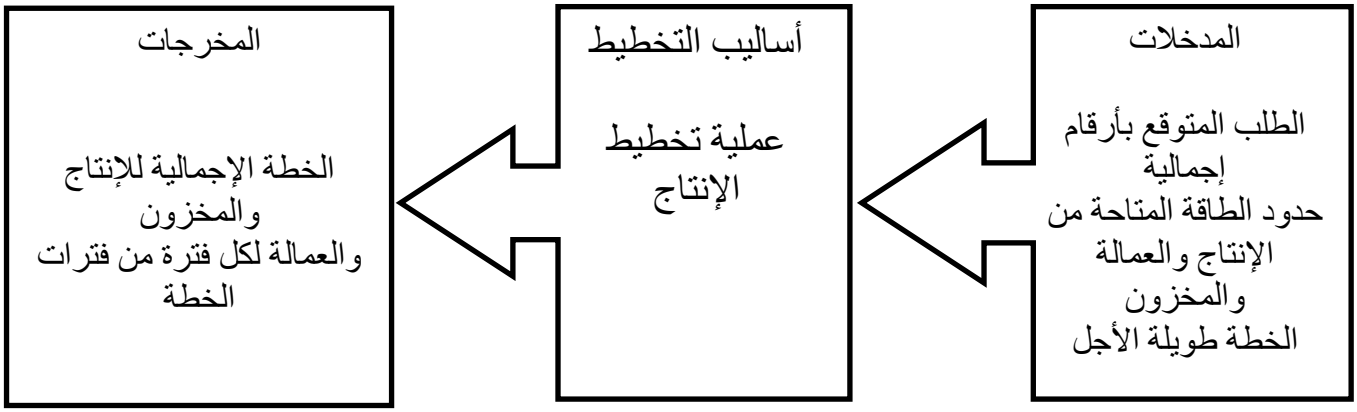
[1] – ايمان عبد الوهاب حجاج، كلية التجارة، جامعة القاهرة 2006، ص 319 .

[2] – مؤيد الفضل، إدارة الإنتاج والعمليات، عمان، دار زهران، 2006، ص 212 .

ويقصد بتخطيط الإنتاج "تحديد القوى العاملة، المواد، الآلات، الأساليب ورأس المال المطلوب لتصنيع كمية معينة من منتج واحد أو مجموعة منتجات خلال فترة زمنية معينة في المستقبل"[1].

باختصار فإن التخطيط للإنتاج يهدف بالدرجة الأولى إلى تحديد مستوى الإنتاج الممكن والأمثل لكل فترة ومما يضمن تلبية الطلب المتوقع وبأقل تكاليف ممكنة وهذا لا يمكن تحقيقه دون تحديد الإستراتيجية المثلى وهي في الواقع نظام له: مدخلات، مخرجات وأساليب تخطيط وهذا ما يوضحه الشكل الآتي:

الشكل رقم 01: نظام تخطيط الإنتاج



من الشكل أعلاه نلاحظ أن مدخلات الخطة تأتي من ثلاث مصادر هي:

- ❖ مدخلات على شكل بيانات عن الطلب المتوقع على المنتجات للفترة التخطيطية التالية وذلك في صورة بيانات إجمالية وبوحدات قياسية عامة ويكمن توزيعها على فترات الخطة .
- ❖ مدخلات من نوع بيانات عن حدود الطاقات الحالية المتاحة والتي تعد ضرورية لتخطيط الإنتاج كبيانات عن مستوى الطاقة الحالي ومستوى المخزون في بداية الخطة وكذلك عن رقم العمالة .
- ❖ مدخلات من نوع بيانات ومعلومات عن التخطيط طويل الآجل والخطط المنظمة في طرح منتجات جديدة أو دخول أسواق جديدة وخطط تطوير المستوى التكنولوجي وغيرها من القرارات طويلة الآجل بالنسبة للمنظمة .

المطلب الثاني: أساليب وخطوات القيام بتخطيط الإنتاج

[1] – محمد عطية، إدارة العمليات والإنتاج، الأردن، دار الفكر، 1995، ص 54 .

الفرع الأول: أساليب تخطيط الإنتاج:

توجد أربعة عوامل رئيسية تؤثر على تخطيط الإنتاج من حيث اختيار وسائله هي[1]:

- تعقيد الإنتاج الحديث.
- الحاجة إلى تحديد أوقات الإنتاج .
- الحاجة إلى تنسيق كافة العناصر التي تؤثر على التكاليف .
- الحاجة إلى مرونة بسبب تعرض العمليات للتغيير .

لذلك تختلف أساليب أو طرق تخطيط الإنتاج وفقا لمستويات الطلب من حيث علاقات التكاليف التي تحكم متغيرات المشكلة إلى[2]:

1- **طرق تقويم على أساس وجود علاقات خطية بين التكاليف:** ومن أمثلة هذه الطرق:

أ / طريقة التجربة والخطأ باستعمال الجداول .

ب/ البرمجة الخطية مثل طريقة السمبلكس وطريقة النقل والطريقة البيانية .

2- **طرق تقوم على أساس وجود علاقات غير خطية:**

أ / نماذج الاجتهاد المنظم ونماذج البحث بالحاسوب الآلي .

ب / طرق القواعد الخطية مثل البرمجة الديناميكية .

تخطيط الإنتاج باستخدام البرمجة الخطية:

يعد أسلوب البرمجة الخطية **Linear programming** من أكثر الأساليب الرياضية وأول من استخدامها **E.H.Bowman عام 1951** وتستخدم في تحديد تأثير تشكيلة من التكاليف والقيود وأهميتها في صنع القرارات الإدارية المختلفة لأن فائدة هذا الأسلوب تكمن في قدرته على التعبير رياضيا عن كثير المشكلات الإدارية وإيجاد الحل الأمثل للصيغة الرياضية والذي سيعد أساسا لاتخاذ القرار الإداري وهذا الحل الأمثل يأخذ بالحسبان مجموعة القيود هو ندرة الموارد **Ressources Scarce** المتاحة للمنظمة والمعبر عنها بـ (5m's) وهي: الأموال، والقوى العاملة، المواد، المعدات والإدارة.

1 – زهواني رضا، تحسين تخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة و المتوسطة (دراسة حالة مؤسسة رمال بلاستيك تقرت) مذكرة ماجستير في العلوم الإقتصادية، جامعة ورقلة الجزائر 2008، ص 88 .

2 – محمد ابديوي الحسين، " تخطيط الإنتاج و مراقبته "، دار المناهج للنشر و التوزيع 2012، ص 58 .

على الرغم من أن تطبيقات الأولى للبرمجة الخطية كانت في ميدان العسكري " إلا أنها سرعان ما انتشرت بشكل واسع وفي ميادين الأعمال .

وفي مجالات الإنتاج والعمليات تستخدم نماذج البرمجة الخطية لحل كثير من المشكلات منها:

- مشكلات المزيج الإنتاجي: أي مزيج المواد " العمالة " " الأموال " وغيرها لإنتاج السلع الجاهزة.
- مشكلات جدولة الإنتاج.
- مسائل التحقيق أقصى انتفاع ممكن من التجهيزات والمواد .
- مشكلة تخفيض مخلفات الإنتاج إلى أدنى حد ممكن.
- تعظيم الأرباح إلى أقصى حد ممكن.
- مسائل النقل والتوزيع بهدف خفض تكاليف النقل والتوزيع إلى حد أدنى ممكن.

تخطيط الإنتاج باستخدام قاعدة القرار الخطي:

هذه الطريقة قدمت عام 1995 من قبل مجموعة من علماء كارنيجي للتكنولوجيا (cit) لقد قامت هذه المجموعة بتطبيق دراستها على تخطيط الإنتاج في مصنع للدهن إذ اعتبرت هذه المجموعة أن الخطة الإجمالية للإنتاج يمكن أن توضع على أساس الوصول بأربعة أنواع من التكاليف وهي:

- أجور الوقت الأصلي: وهي تساوي تكلفة العمل مباشرة.
- تكلفة الوقت الإضافي .
- تكلفة الاحتفاظ بالمخزون إلى أدنى حد ممكن لها.

وما يأخذ على هذه الطريقة هو صعوبة الحصول على الأرقام اللازمة للوصول إلى القواعد الخطية من جهة وصعوبة الوصول إلى التقديرات الدقيقة للتكاليف على شكل معادلات في شكل تربيعي من جهة أخرى.

تخطيط الإنتاج باستخدام طرق الاجتهاد المنظم:

و هذه الطرق هي:

- طريقة خبرة الإدارة .
- طريقة ثوابت تخطيط الإنتاج .
- طريقة قاعدة البحث .

❖ طريقة تحويل الإنتاج.

إن هذه الطرق مجتمعة تفرض أن لدى المدراء من الخبرة والتجربة والحس ما يمكنهم من التوصل إلى قلب المشكلة في الواقع العملي وتجسيد حل مرضي وواقعي لهذه المشكلة بدون الاعتماد على الطرق الرياضية التي غالبا ما تعترض تطبيقها عقبات كثيرة وهنا يمكن للمدير أن يضع خطوات محددة من خلال إجراءات معينة تمكنه من الوصول إلى حل مرضي للمشكلة الإنتاجية التي تواجهه وكل ذلك باعتماده على خبراته وحسه .

الفرع الثاني: خطوات القيام بعملية تخطيط الإنتاج

يتطلب القيام بالتخطيط للإنتاج المرور بالخطوات التالية[1]:

1- **اختيار أفق التخطيط وتقسيمه:**

ينقسم إلى مجموعة من الفترات الزمنية وفي حالة تعدد المنتجات أو الخدمات التي تقدمها الشركة يتم العمل على إيجاد مجموعة من المنتجات.

و يتم تقسيم أفق التخطيط إلى فترات تمتد من عشرة فترات إلى عشرون فترة زمنية حيث تؤدي الزيادة عن ذلك إلى الزيادة في التفاصيل الحساسة كما يؤدي الانخفاض عن ذلك إلى صعوبة تخصيص الموارد وعادة ما يكون طول الفترة الزمنية التي ينقسم إليها أفق التخطيط إلى شهر وأسبوع واحد .

وكلما توفر لدى الشركة مرونة كبيرة في تعديل مصادر الطاقة متوسطة الأجل كلما قل أفق التخطيط وأيضا الفترات الزمنية التي ينقسم إليها، كما يمكن أيضا للمخططين باستخدام مجموعة المنتجات وطالما أن الغرض من الخطة الكلية هو توضيح كيف يمكن للشركة أن تتعامل مع مصادر الطاقة متوسطة الآجل، فإنه يكتفي بمجموعة المنتج عن المنتجات الفردية، وتتكون عادة هذه المنتجات من السلع والخدمات التي تشترك معا في احتياجاتها من التشغيل والعمل على كل مجموعة منتج في كل فترة.

2- **التنبؤ بالطلب المقدر:**

[1]- إيمان عبد الوهاب حجاج، مرجع سابق، ص 319 .

خلال أفق التخطيط يتم ترجمة تنبؤات الطلب إلى احتياجات من الطاقة ويراعي في حالة عدم تشابه المنتجات بالطلب على كل المنتجات في المجموعة وفي نفس الوقت في ترجمة هذه التنبؤات إلى احتياجات من الطاقة.

3- في حالة تنوع الاحتياجات:

عند تنوع الإنتاج بشكل كبير من فترة زمنية لأخرى يتم استخدام التسعير والترويج وغير ذلك من الأساليب لتغيير التوقيت ومستوى الطلب .

كما تتعدد الأساليب التي يمكن أن تستخدمها الشركات في العمل مثل هذه التسوية فيمكن عمل خصومات على السعر كما يمكن إنتاج منتجات تكميلية وزيادة الجهود الترويجية .

4- المقارنة بين الطاقة الحالية واحتياجات الإنتاج:

إذا كانت نتائج المقارنة بين الطاقة المطلوبة والطاقة المتاحة تظهر عدم التلاؤم يتم القيام بتوليد بدائل تسوية الطاقة ثم يتم تقدير تكلفة كل بديل وعادة ما يوجد بعد التعديل الطلب عدم التلاؤم بين الطاقة المطلوبة والطاقة المتاحة لذا يتم اللجوء إلى بعض البدائل.

5- اختيار إستراتيجية للتخطيط الكلي:

هل يجب أن تحاول الشركة أن تطابق الطاقة مع الطلب في كل فترة التخطيط الكلية (إستراتيجية الملاحقة) فإستراتيجية الملاحقة تقوم على تسوية معدل المخرجات طول فترة التخطيط الكلية باستخدام طرق التسوية المختلطة من عمل إضافي أو عمل وقت أقل أو التقاعد أو تحاول الحفاظ على مستوى ثابت من الإنتاج (إستراتيجية التسوية) وتقوم هذه الإستراتيجية بالمحافظة على نفس معدل المخرجات في كل فترة التخطيط الكلية وهنا يتجمع المخزون في الفترات التي ينخفض فيها الطلب ويسحب في الفترات التي يزيد فيها الطلب . أما الإستراتيجية المختلطة فقد يتم ذلك من خلال قيام الشركة ببناء المخزون في فترات الانخفاض في الطلب مع السماح بقدر ضئيل مع التغير في القوى العاملة كل عام واستخدام الوقت الإضافي لزيادة الطاقة أثناء فترات الزيادة مع السماح بانتظار أوامر العملاء .

المطلب الثالث: إستراتيجيات تخطيط الإنتاج

اختلف الباحثون في تصنيف إستراتيجيات تخطيط الإنتاج فمنهم من صنفها إلى نوعين أساسين هما إستراتيجية التعقب وإستراتيجية الثبات في حين أضاف البعض نوع ثالث هي الإستراتيجية المختلطة .[1]

وهناك من يضع النوعين الأولين ضمن تصنيف واحد يطلق على الأول الإستراتيجية النقية ويطلق على الثاني الإستراتيجية المختلطة.

أولا: إستراتيجية التعقب:

تقابل هذه الإستراتيجية الطلب في أثناء مدة الخطة من خلال التغيير أما في مستوى قوة العملاء وفي معدل الإنتاج فعندما تستخدم إستراتيجية التعقب الطريقة الأولى لمقابلة الطلب فإنها تعتمد على تغيير مستوى قوة العمل باستخدام التعيين (التعاقد أو الاستغناء).

ومن مزايا هذه الطريقة أنها لا تتضمن تكاليف خزن للسلع النهائية (باستثناء مخزون الأمان)،لا توجد تكاليف عجز.

وعلى الرغم من المزايا التي تحققها هذه الطريقة إلا أنها تعاني بعض نقاط الضعف إذ تتضمن مصاريف كثيرة نتيجة التغيير المستمر لمستوى قوة العمل فضلا عن الاغتراب الوظيفي المحتمل لقوة العمل عن انخفاض الإنتاجية والجودة بسبب التغيرات المستمرة للعاملين أما الطريقة الثانية فهي تغير معدل الإنتاج (المخرجات) لمقابلة الطلب فإنها قد تمزج أكثر من طريقة من طرق الاستجابة للطلب (مثل الوقت الإضافي، العمل أقل من الوقت والتعاقد الباطني) .

بحيث يكون بإمكان معدل المخرجات مقابلة الطلب والجدير بالذكر إن بناء الخزينة هو ليس جزء من إستراتيجية التعقب .

ثانيا: إستراتيجية الثبات أو مساواة معدلات الإنتاج:

تحافظ إستراتيجية الثبات أما على مستوى ثبات من قوة العمل وأما على معدل ثبات المخرجات ضمن الخطة وعندما تستخدم إستراتيجية الثبات الخيار الأول فإنها ستتألف من الآتي:

- عدم تشغيل أو تسريح للعاملين (ما عدا في بداية الخطة).

[1]– محمد العزاوي، " إدارة العمليات و الإنتاج"، دار اليازوردي العلمية للنشر و التوزيع، ص 119 .

- ❖ استخدام العمل الأقل ممن الوقت في فترات انخفاض الطلب .
- ❖ استخدام الوقت الإضافي ضمن حدود التعاقد في إثناء ذروة الطلب .
- ❖ استخدام التعاقد الباطني للحاجات الإضافية وذلك عند الضرورة كما أن هناك طرق أخرى للمحافظة على ثبات مستوى قوة العمل وتتضمن استخدام الخزين المتوقع لاحتواء التقلبات في الطلب الموسمي .

ومن جهة أخرى لا يمكن تنفيذ إستراتيجية الثبات بتغير قوة العمل فقط إذا كان الطلب غير ثابت إذ ينبغي على الأقل استخدام طريقة أخرى من طرق الاستجابة للطلب فإذا كان مستوى قوة العمل يتبع طريقة العمل بأقل من الوقت وليس هناك طرقا أخرى فإنه ينبغي بحجم قوة العمل مقابلة ذروة الطلب (أي يكون مستوى قوة العمل الثابت قادرا على تلبية الطلب في مستويات الذروة) .

والاعتماد على العمل بأقل من الوقت لامتصاص الطاقة الفائضة في الفترات الأخرى فالمستويات الأعلى من قوة العمل الثابتة يمكن توظيفها (زيادة عدد العاملين) بحيث يقلل الاعتماد على الوقت الإضافي للعمل ولكنه سيزيد من العمل بأقل من الوقت لذلك ينبغي وزن المنافع المتحققة بقوة العمل المستقرة مقابل نقاط ضعف الطرق الأخرى (مثل زيادة العمل بأقل من الوقت والوقت الإضافي والمخزون) .

أما عندما تستخدم إستراتيجية الثبات الاختيار الثاني (معدل مخرجات ثابت) فإنها قد تتألف من:

- ❖ جدول توقيت العطل لفترات انخفاض الطلب .
- ❖ بناء الخزين المتوقع لتسهيل تثبيت معدل الإنتاج .
- ❖ السماح بتأخير الأمر لتكيف مع توقيت متطلبات الإنتاج .

تخطيط العمل بالوقت الإضافي عند الحاجة للمحافظة على مستوى ثابت من معدل المخرجات.

والجدير بالذكر أنه يمكن تثبيت معدل المخرجات حتى في حالة تقلب مستوى قوة العمل وذلك اعتمادا على بعض الطرق البديلة المستخدمة في الإستراتيجية فالنقطة الأساسية هي تشخيص إستراتيجية الثبات هي فيما إذا كان قوة العمل أو معدل المخرجات ثابتا.

المبحث الثالث: أنواع الخطط الإنتاجية

يمكن التمييز بين ثلاث مستويات أساسية من تخطيط الإنتاج على أساس الفترة الزمنية التي تغطيها الخطة الإنتاجية، هناك تخطيط طويل الآجل، تخطيط متوسط الآجل، تخطيط قصير الاجل[1].

المطلب الأول: تخطيط الإنتاج طويل الأجل (تخطيط الطاقة)

وهي تلك الخطط التي تتضمن قرارات عن فترات زمنية قد نطول لخمس سنوات قادمة أو أكثر، فهي دائما خطط تزيد مدتها عن عام بمعنى آخر فان أقل فترة زمنية تغطيها تلك النوعية من الخطط تحدد بتلك الفترة الزمنية التي تأخذها لتغيير الطاقة المتاحة، وهي تتضمن الزمن اللازم لاستكمال التصميم الهندسي لأي مباني جديدة للمصنع، المعدات، الإنشاءات، التجهيزات، والتركيبات حتى تبدأ التسهيلات الجديدة في التشغيل، أي أنه إجمالا يمكن القول أن الخطط الإنتاجية طويلة الآجل تتعلق بالقرارات ذات العلاقة بتصميم النظام ومن بينها التوطن الصناعي،اختيار موقع المصنع، تصميم المنتج، التصميم الداخلي للمصنع وتصميم نظم العمل .

تعريف تخطيط الطاقة:

يعرف تخطيط الطاقة على أنه تلك الخطط التي تتضمن قرارات في فترة زمنية قد تكون من سنة إلى أكثر، وبشكل إجمالي يمكن القول أن خطط الإنتاج طويلة الآجل تتعلق بالقرارات ذات العلاقة بتصميم النظام وتنطوي على إنفاق مبالغ ضخمة[2].

أهمية تخطيط الطاقة:

القرار الناتج عن تخطيط الطاقة يعتبر أهم قرار تتخذه المؤسسة فهو يتحكم في التغيرات الطارئة في تسيير الإنتاج والتي تنجم عن التغيير في أنماط المستهلكين والطلب.

[1] – فريد عبد الفتاح زين الدين، "تخطيط و مراقبة الإنتاج مدخل إدارة الجودة"، جامعة الزقازيق، 1997، ص 19 .

[2] – علي مادي جبرين، " إدارة العمليات"، دار الثقافة للنشر و التوزيع، عمان الأردن، الطبعة الأولى، 2006، ص 225.

وتقوم المؤسسة بتخطيط الطاقة وذلك لغرض توفير الموارد التي تتلاءم مع عدة تغيرات .

ويمكن التخطيط الأمثل لهذه الطاقة من خلال ما يلي[1]:

- العمل على استغلال الكلي للتسهيلات الإنتاجية المتوفرة وضمان عدم وجود تسهيلات عاطلة أو غير قادرة على الوفاء بالطلبيات التي تفوق طاقة المؤسسة .
- توفير الطاقة الاقتصادية الصحيحة للوفاء بمواعيد التسليم في أغلب الحالات .
- توفير المرونة اللازمة التي تسمح بتغير الطاقة الإنتاجية وذلك لمواجهة التذبذب في الطلب المتوقع.
- إمكانية التخطيط الكفء للطاقة الإنتاجية تحت أقصى قدر من المخرجات في ظل وجود موارد محدودة أو في ظل ندرتها.

خطوات عملية تخطيط الطاقة:

يمكن حصرها في مراحل هي[2]:

❖ التنبؤ بالعمليات لكل منتوج بحيث يمكن توفير المعلومات في الكمية المطلوبة خلال كل فترة زمنية .

❖ تجميع المعلومات الخاصة بأرقام التنبؤ لكل المنتجات الفردية وجمعهم في رقم طلب إجمالي لكل نظام إنتاجي.

❖ ترجمة الطلب لكل فترة إلى الوحدات المطلوبة من حيث العمالة، الخدمات، الآلات وغيرها من عناصر موارد النظام الإنتاجي المطلوبة وتلبية الطلب الإجمالي.

❖ اختيار خطة الطاقة المناسبة من بين البدائل والتي توفي بحاجات الطلب الإجمالي بأقل تكلفة تشغيل ممكنة .

قرارات تخطيط الطاقة:

من أهم قرارات تخطيط الطاقة[3]:

❖ اختيار موقع المؤسسة.

❖ الترتيب الداخلي للموقع .

[1] – سونيا محمد بكري، " إدارة الإنتاج و العمليات مدخل النظم"، العالمية للنشر و التوزيع، الطبعة الثانية، 2005 – 2006، ص 157 .

[2] – سونيا محمد بكري، مرجع سبق ذكره، ص 158 .

[3] – علي مادي جبرين، مرجع سبق ذكره، ص 225 .

- استراتيجية تصميم المنتجات.

أ / اختيار الموقع:

يعتبر قرار الموقع أحد القرارت التخطيط طويل الآجل، وهو من بين القرارات الإستراتيجية الهامة التي تتخذها إدارة المؤسسة سواء في المؤسسة الصناعية أو الخدماتية لأنه في بعض الأحيان قد تقرر المؤسسة الزيادة في طاقتها الإنتاجية عن طريق إنشاء وحدة إنشائية في منظمة ما، والمشكلة تنشأ عندما تكون عدة بدائل (مواقع)، فمثل هذا القرار قد يعرض المؤسسة للكثير من التكاليف، والتي قد يصعب الرجوع فيها كتكلفة إعادة بناء، إعادة ترتيب اللآلات .... الخ

أهمية قرارات الموقع:

هناك سببان رئيسيان يبرران الأهمية المرتفعة لقرارات الموقع باعتبارها جزء مكمل عند تصميم النظام الإنتاجي[1]:

يترتب على قرارات الموقع التزامات طويلة الآجل وأي خطأ فيها من الصعب التغلب عليه.

تؤثر قرارات الموقع على الاحتياجات الرأس مالية وتكاليف التشغيل والإيرادات والعمليات فعلى سبيل المثال في حالة الاختيار السيء للموقع ربما يترتب على ذلك ارتفاع تكاليف النقل، حدوث عجز في العمالة، فقدان الميزة التنافسية، عدم كفاية الإمدادات من الخام أو أسباب آخرى مماثلة .

و بالمناسبة للخدمات، ربما يترتب على الاختيار السيء للموقع فقدان العملاء أو ارتفاع تكاليف التشغيل .

الأساليب المستخدمة لاختيار الموقع:

هناك عدة أساليب تستخدم للمساعدة على تقييم البدائل المختلفة للموقع وهذه الأساليب هي:

الأسلوب الأول: تحليل التكلفة / الحجم للموقع:

هو أسلوب لتقييم البدائل المختلفة للموقع من الناحية الاقتصادية. ويمكن أن يتم هذا التحليل بيانيا أو رياضيا ويعتمد تطبيق هذا الأسلوب على الإجراء التالي:

- تحديد التكاليف الثابتة والمتغيرة المرتبطة بكل موقع (البديل) .

[1] – نبيل محمد مرسي، إستراتيجية الإنتاج والعمليات مدخل إستراتيجي، دار الجامعية الجديدة، الإسكندرية، الطبعة الأولى، 2002، ص 111 .

- رسم خطوط التكاليف الكلية لكل موقع (البديل) على الرسم البياني .
- تحديد أي المواقع يحقق أقل تكلفة كلية بمستوى متوقع من الإرادات .

يفترض تطبيق هذا الأسلوب:

- ثبات عنصر التكاليف الثابتة في ظل مدى محتمل من المخرجات .
- خطية التكاليف المتغيرة في ظل مدى محتمل من المخرجات .
- إمكانية تقدير المستوى المطلوب من المخرجات بدقة .
- التعامل فقط مع منتج واحد .

الأسلوب الثاني: أسلوب ترتيب العوامل

يتضمن هذا الأسلوب نوعين من العوامل: العوامل الكمية والعوامل الكيفية والتي تختلف أهميتها من منظمة إلى أخرى. ويعتمد هذا الأسلوب على تقييم العوامل لكل موقع من المواقع البديلة، وحساب قيمة مركبة لكل موقع تعكس كل العوامل المأخوذة في الحسبان عند اختيار الموقع . ويساعد هذا الأسلوب المتخذ القرار على أخذ كل من العوامل الشخصية والكمية في الحسبان عند اتخاذ القرار باختيار الموقع المناسب .

الخطوات المتبعة في تطبيق هذا الأسلوب:

- تحديد العوامل الملائمة عند اختيار الموقع (السوق، توافر المياه، أماكن الانتظار).
- إعطاء نسبة لكل عامل يوضح مدى أهمية النسبية مقارنة مع بقية العوامل، ومجموع نسب هذه العوامل يساوي 1 .
- تحديد المقياس العام لكل العوامل وهو يتراوح بين (0، 1).
- إعطاء درجة لكل موقع بديل .
- ضرب المقياس العام المرجع في الدرجة المخصصة لكل موقع وتجميع النواتج لكل موقع بديل.
- اختيار الموقع الذي يحقق أعلى درجة مركبة.

الأسلوب الثالث: نموذج النقل

يستخدم أسلوب النقل من خلال إعداد خطة بأقل تكلفة لتوزيع السلع القادمة من مصادر التوريد إلى نقاط وصول مختلفة. فعلى سبيل المثال قد يكون لدى شركة ما ثلاث مصانع تنتج نفس وحدات المنتج

ولديها أربعة مخازن تطلب تلك المنتجات.ولذا يمكن استخدام نموذج النقل لتحديد توزيع الكميات المنتجة من المصانع المختلفة إلى المصانع التي تطلب تلك المنتجات وبحيث تكون تكلفة الشحنة أقل ما يمكن ويعتمد هذا المنتج على معلومات أساسية وهي:

- ❖ قائمة بمصادر التوريد . المصنع . والكميات التي تنتجها في فترة معينة.
- ❖ قائمة بنقاط الوصول " المخازن " والكميات التي يطلبها كل مصدر.
- ❖ تكلفة شحن الوحدة الواحدة من كل مصنع إلى كل مخزن.

ب / الترتيب الداخلي للموقع:

بعد أن يتم اختيار موقع المؤسسة وتحديد المكان المناسب لها، فإن الخطوة اللاحقة هي تحديد الترتيب الداخلي المناسب، حيث يتم من خلاله وضع الترتيبات المتعلقة بالعمليات الإنتاجية (مثلا أخذ البيانات، الطباعة ...) والمكائن والمعدات المرتبطة بها ومجالات العمل .

مفهوم الترتيب الداخلي:

يعرف الترتيب الداخلي للمصنع بأنه: تخطيط خط سير المواد منذ دخولها لخطوط الإنتاج حتى تصبح منتوجا جاهزا، وهو يتضمن سير الأجزاء التي يتكون منها المنتوج، كما يتناول العمليات الصناعية التي تتكون منها عملية الإنتاج لتحقيق أفضل النتائج الاقتصادية الممكنة، ويعد ترتيب المكائن داخل الأقسام وترتيب الأقسام داخل المصانع من المكونات الرئيسية لعملية الترتيب الداخلي[1].

أساليب تخطيط الترتيب الداخلي للموقع:

في حالة الترتيب على أساس المنتج:

الأسلوب الأكثر شيوعا في هذا النوع من الترتيب وهو أسلوب توازن الخط، فهو يعمل على توزيع المهام على محطات التشغيل وبطريقة تضمن تحقيق متطلبات زمنية متساوية لمحطات التشغيل، ويؤدي هذا إلى تدني الزمن النموذجي عبر الخط وكذلك الانتفاع أو الاستغلال المرتفع للعمالة و المعدات، ويظهر الزمن النموذجي في حالة عدم تساوي أزمنة المهام بين محطات التشغيل، حيث تكون بعض المحطات قادرة على تحقيق معدلات إنتاج أعلى من غيرها .

[1] – محمد العزاوي، مرجع سبق ذكره، ص 67 .

في حالة الترتيب على أساس العملية:

توجد عدة أساليب يمكن استخدامها في إعداد الترتيب الداخلي على أساس العملية وهي:

تحليل تتابع العمليات، تحليل الرسم البياني للإنتاج / المسافات، تحليل المسافات والأعمال حيث يستخدم هذا الأسلوب لتحديد المواقع الملائمة للتجهيزات والأقسام بما يضمن تخفيض إجمالي لتكلفة النقل إلى الحد الممكن، وكذلك أسلوب الأهمية لتجاور الموقع.

ج / إستراتيجية تصميم المنتجات:

يأتي قرار تصميم المنتج على رأس القرارات الإستراتيجية في مجال إدارة الإنتاج، لأن الهدف الذي تسعى إدارة الإنتاج والعمليات إلى تحقيقه هو تحقيق الرضاء للمستهلك، ولا يأتي هذا إلا عن طريق تقديم منتج مطلوب ذو جودة متميزة بتكلفة تنافسية، وفي وقت الحاجة إليه .

تعريف إستراتيجية المنتج:

تتضمن إستراتيجية المنتج ثلاثة مكونات رئيسية وهي: اختيار وتصميم المنتجات التي سوف تنتجها المنظمة[1]. وتناوب السلع بين المنظمات، فهناك منظمات وحيدة التشابه وتعمل من خلال تقديم المنتج الرئيسي للمؤسسة، كما أن هناك مؤسسات أخرى متنوعة النشاط وتقدم العديد من المنتجات المتنوعة.

الهدف الرئيسي من إستراتيجية المنتج:

الهدف الرئيسي لهذه الإستراتيجية وهو تحقيق رضا العميل وفي نفس الوقت تحقيق ربح معقول.

ويعني هذا الهدف الوفاء بتوقعات العميل بشأن المنتج وأن يتم ذلك في حدود تكلفة موازنة معينة ومن المهم أن يراعي المصممون قدرات المؤسسة بشأن عملية التصنيع عند القيام بتصميم المنتج.

ويطلق على هذا مصطلح التصميم من أجل التصنيع، وهنالك مصطلح آخر أكثر عمومية ويشمل مرحلتي التصنيع وخدمة الصيانة وهو التصميم من أجل العمليات، ومهما كان المصطلح المستخدم بشأن تصميم المنتجات، فإنه من الضروري مشاركة المسؤولين عن التسويق في هذه العملية ضمانا للوفاء باحتياجات العميل كما يمكن الحصول على معلومات هامة من إدارة وظيفية أخرى مثل الإدارة المالية، المشتريات، البحوث والتطوير.

[1]– نبيل محمد مرسي، مرجع سبق ذكره، ص 214 .

الأساليب المؤدية إلى تصميم المنتجات:

هناك العديد من الأسباب نحو توجه المؤسسة إلى تصميم منتجات جديدة:

- ❖ زيادة القدرة التنافسية للمؤسسة من خلال تقديم منتجات جديدة .
- ❖ العمل على زيادة مبيعات المؤسسة زو ربحيتها .
- ❖ إضافة وظائف جديدة نتيجة تقديم منتجات جديدة وبالتالي عدم الاستغناء عن العمالة الحالية.

هناك أسباب أخرى تتعلق بإعادة تصميم المنتجات الحالية وهي شكاوي العملاء، الحوادث، شكاوي متزايدة بشأن الضمان، انخفاض الطلب والرغبة في تخفيض تكلفة العمالة أو المواد الخام .

المطلب الثاني: تخطيط الإنتاج متوسط الأجل (التخطيط الإجمالي)

النوع الثاني من الخطط الإنتاجية وهي خطط الإنتاج متوسطة الآجل، ويطلق عليها الخطة الإجمالية أو التخطيط الإجمالي، وهي الخطة التي يتم إعدادها لفترة قادمة لا تزيد عادة عن سنة واحدة، وإن كانت تحتوي على خطط تفصيلية شهرية، وهذا النوع من التخطيط يتضمن بناءا لخطة التي تعمل على إحداث موائمة وتوفيق وتسوية بين حجم الطاقة أو حجم الإنتاج وحجم الطلب خلال الفترات الزمنية التفصيلية التي تتضمنها فترة الخطة الإجمالية وذلك من خلال بعض الأساليب التي تحدث هذه التسوية المطلوبة والتي تعتمد على بعض التوافق بالقوى العاملة، المخرجات والمخزون[1].

تعريف التخطيط الإجمالي:

تتسم خطة الإنتاج التي تغطي سنة بأنها تتضمن تقديرات إجمالية لمستويات الإنتاج والعمالة والمخزون لكل فترة خلال السنة دون تخصيص لنوع معين من المنتجات والأقسام، فإذا كان المشروع ينتج عدة منتجات فإن الرقم الشهري المقدر للإنتاج سوف يعبر عن إجمالي الإنتاج من تلك المنتجات ولهذا السبب يطلق عليها أحيانا خطة إجمالية[2].

و يطلق على هذا النوع من التخطيط تسمية التخطيط الإجمالي بسبب خطة الإنتاج الناتجة من هذا النوع من التخطيط تتضمن تقديرات إجمالية للمخرجات (إنتاج، عمالة، مخزون)، وعلى الرغم من تباين

[1]– فريد عبد الفتاح زين الدين، مرجع سبق ذكره، ص 159 .

[2]– محمد صالح الحناوي، محمد توفيق ماضي، "بحوث العمليات في تخطيط و مراقبة الإنتاج "، الدار الجامعية، جامعة الإسكندرية، 2006، ص 229 .

هذه المخرجات إلا أنه يتم تقديرها على أساس أرقام إجمالية، ويتم ذلك عن طريقة وحدة قياس عامة، ففي حالة المشروع الذي يقدم للسوق عدة أنواع من المنتجات مثلما يحدث مثلا في مصانع الغزل والنسيج التي تنتج عدة أنواع من المنتجات التي يتم تقديرها على أساس وحدة قياس عامة لكل تلك المنتجات والسبب في ذلك أن المشروع في هذا النوع من التخطيط لا يهمه نوعية المنتجات تفصيلا ولكن يهمه كمية الإنتاج الإجمالية دون تخصيص . ويتم التركيز ققي التخطيط الإجمالي بشكل أساسي على تحديد كمية ووقت الإنتاج لفترة متوسطة الآجل غالبا من 3 إلى 18 شهر حيث تحاول الشركة تحديد أفضل طريقة يمكن من خلالها مواجهة الطلب المتوقع من خلال تعيين معدلات الإنتاج ومستوى القوى العاملة. والعمل الإضافي لمعالجة مشاكل النقص في الطاقة الإنتاجية وغيرها من المتغيرات المسيطرة عليها[1].

أهمية وأهداف التخطيط الإجمالي:

يكمن من خلال التخطيط الإجمالي للإنتاج تحقيق إمكانية الرقابة على استخدام بدائل الإنتاج التي تستخدم للوفاء بالطلب المتوقع خلال الفترة التخطيطية.

وتنبع الأهمية القصوى للتخطيط الإجمالي للإنتاج في حالة إذا ما كان الطلب المتوقع متقلبا من شهر لآخر، إذا أنه إذا كان الطلب المتوقع ثابتا عند مستوى معين شهور الفترة التخطيطية، فإن الإدارة لن تواجه هنا صعوبة أو مشكلة مؤقتة طالما أن هناك ثبات في الطلب وأن جميع عناصر الإنتاج متوفرة بقدر المطلوب . ولكن حيث أن هذه الحالة من إثبات حالة نظرية تماما، إذ أنه بسبب الموسمية والعشوائية وبعض التغيرات الأخرى يتسم منحنى الطلب بالتقلب ومن ثم يصبح هذا المستوى غير مستوي، ولذلك فإن الأهمية القصوى لتخطيط الإنتاج هو العمل على الوفاء بهذا الطلب المتقلب من خلال وضع إستراتيجيات مثلى تجعل تحقيق هذا الهدف بأقل تكلفة ممكنة ونوضح هنا أن مشكلة اختيار مستوى معين من الإنتاج في ظل الطلب المتقلب ليست عملية سهلة وبسيطة نظرا لتوافر العديد من البدائل الإنتاجية والتي تتمثل في عدد من تلك البدائل تنطوي كل منها على تكاليف إنتاج وعمالة وتخزين وتعاقدات من الباطن ومن هنا يمكن القول إجمالا أن تخطيط الإنتاج الإجمالي يهدف بالدرجة الأولى إلى تحديد مستوى الإنتاج الممكن والأمثل لكل فترة والذي يعمل على تثنية التكاليف إلى أدنى حد لها شريطة الوفاء بالطلب المتوقع، وتتمكن الإدارة من خلال تحديد إستراتيجية المثلى التي تتبعها في هذا الخصوص لتحقيق هذا

[1] – حسين عبد الله، التميمي، "إدارة الإنتاج و العمليات مدخل كمي"، دار الفكر للطباعة و النشر، عمان الأردن، الطبعة الأولى، 1997، ص 276 .

الهدف ونجاحها في اختيار الإستراتيجية المثلى يضمن أن تكون خطة الإنتاج إلى الحد الأدنى الذي يحقق الوفاء بالطلب المتوقع [1].

كما يمثل التخطيط الإجمالي حلقة وصل بين التخطيط طويل الآجل والتخطيط قصير الأجل في المؤسسة، أي أنه يربط الأهداف الإستراتيجية للمؤسسة بخطط الإنتاج لمجموعة معينة من المنتجات أو الخدمات[2].

إستراتيجية التخطيط الإجمالي:

هناك عدة تساؤلات يجب الإجابة عليها عندما يتم وضع الخطية الإجمالية وهي[3]:

- هل المخزون يتم استخدامه لمعالجة التغيرات الحاصلة في الطلب خلال فترة التخطيط ؟ .
- هل التغيرات متماشية مع التغير الحاصل في حجم قوة العمل ؟ .
- هل يتم استخدام العاملين بشكل جزئي أم أن الوقت الإضافي والوقت الغير مستغل يعالج التقلبات الخاصة في الطلب ؟ .
- هل الأسعار أو العوامل الأخرى يتم تغييرها للتأثير على الطلب ؟ .

هذه التساؤلات تمثل الإستراتيجيات للتخطيط الإجمالي والتي تكون متاحة لإدارة الشركة الصناعية وهي مرتبطة بمعالجة المخزون ومعدلات الإنتاج ومستوى القوى العاملة والطاقة وبقية العوامل المسيطرة عليها . وفيما يلي نتناول سبعة أنواع من الإستراتيجيات المنفردة، وهذه الإستراتيجيات هي:

أ / تغير مستويات المخزون:

يمكن للشركة الصناعية زيادة كمية المخزون خلال فترة انخفاض الطلب لمواجهة الزيادة في الطلب خلال فترات أخرى، فإذا تم اختيار هذه الإستراتيجيات فإن التكاليف المرتبطة بالمخزون مثل: تكاليف الاحتفاظ به، التأمين، المناولة وتكاليف رأس المال سوف تزداد. هذه التكاليف تشكل بين 5% إلى 50% من قيمة السلعة سنويا.

[2]– فريد عبد الفتاح زين الدين، مرجع سبق ذكره، ص 166 .

[2] –عبد الكريم محسن،د صباح مجيد النجار،"إدارة الإنتاج والعمليات"،دار وائل للنشر والطباعة،2006،ص 353.

[3]–حسين عبد الله،التميمي،مرجع سبق ذكره،ص 277.

ب / تغيير حجم القوى العاملة:

و يكون ذلك من خلال تعيين عمال جدد أو تسريح عدد معين حسب متطلبات الخطة الإنتاجية و لكن غالبا ما يحتاج العاملون الجدد إلى تدريب، في حين أن تسريح العمال يقود بالطبع إلى تقليل الروح المعنوية، ويمكن أن يقود إلى تخفيض الإنتاج بشكل عام .

ج / تغيير معدلات الإنتاج:

عن طريق العمل الإضافي أو الوقت غير المستغل في بعض الأحيان يكون الاحتفاظ بقوة العمل ثابتة، لكن يتم تغيير ساعات العمل عندما يكون الطلب بكميات كبيرة، وبشكل تصاعدي، ومع ذلك يكون هناك حدا معينا يكون فيه الوقت الإضافي معيق، الوقت الإضافي تكون كلفته عالية، ويقود إلى انخفاض الإنتاجية بشكل عام فالعمل الإضافي عادة ما يصاحبه زيادة المصاريف غير المباشرة مثل مصاريف التدفئة والتبريد المطلوبة من أجل تهيئة جو عمل مناسب، من ناحية أخرى، عندما يكون انخفاض في الطلب، فإن الشركة يجب أن تستفيد من الوقت غير المستغل من قبل العاملين وهي عادة لا تكون بالمهمة السهلة.

د / التعاقد الفرعي:

يمكن للشركة الصناعية أن تحصل على طاقة إضافية بشكل مؤقت من خلال التعاقد الفرعي من مصادر خارجية، ويمكن أن تحصل هذه الحالة عندما يزداد الطلب على منتجات الشركة بشكل كبير، ويعاب على هذه الطريقة أنها تكون كلفتها عالية، وقد تفتح الباب للزبائن للاتجاه نحو الشركات المنافسة، وأيضا غالبا من الصعب إيجاد المصدر المناسب الذي بإمكانه تزويد الشركة بالمنتجات المطلوبة.

هـ / التأثير في الطلب:

عندما يكون الطلب على منتجات الشركة الصناعية منخفضا فإنها تتمكن من زيادة الطلب من خلال إتباع وسائل مؤثرة في الإعلان، الترويج والبيع الشخصي، أيضا يمكنها اللجوء إلى تخفيض سعر البيع ولو أن إتباع هذه الوسائل يحقق دائما حالة التوازن بين الطلب والطاقة الإنتاجية المتاحة للشركة الصناعية .

و / تأجيل الطلبيات أو تأخير خلال فترات زيادة الطلب:

وهي تمثل الطلبيات أو الأوامر على منتجات الشركة التي تم قبولها من قبل الشركة ولكنها غير قادرة على تلبيتها في الوقت الحاضر، فإذا كان المستهلكون لديهم الرغبة بالانتظار فإن ذلك يعتبر إستراتيجية، يمكن أن تتبعها المؤسسة وذلك بتأجيل الطلبية أو تأخيرها .

ي / مزيج الإنتاج لمواجهة التقلبات الموسمية:

و هي إستراتيجية مستخدمة بشكل واسع من قبل الشركات الصناعية، حيث يتم إنتاج تشكيلة من المنتجات وبما يساعد الشركة على مواكبة التغير الحاصل في الطلب نتيجة التقلبات الموسمية وبما يساعد الشركة على استغلال الموارد المتاحة بشكل أفضل، مثال على إنتاج شركة صناعية مكيفات الهواء مع المدفئات .

ومن الإستراتيجيات الأربعة الأولى يطلق عليها بالإستراتيجيات السلبية لأنها لا يتم من خلالها محاولة تغيير الطلب لكن يتم المحاولة لامتصاص التقلبات فيها، والإستراتيجيات الأخيرة يطلق عليها إستراتيجيات فعالة حيث تحاول الشركات التأثير في الطلب بامتصاص التغيرات الحاصلة خلال فترات التخطيط.

مراحل التخطيط الإجمالي للإنتاج:

لعرض التغطية الشاملة بالتحليل والتوضيح فإننا سنتعرض لكافة المراحل التي تشكل في مجموعتها الإجراءات الكاملة لوضع خطة الإنتاج الإجمالية [1].

و يمكن تقسيم كافة الإجراءات الكاملة المتصلة بإعداد التخطيط الإجمالي للإنتاج إلى أربعة مراحل تضم كل منها مجموعة من الإجراءات التي تقوم بالمساهمة بدور معين يساهم في إعداد الخطة الإجمالية.

المرحلة الأولى: إعداد التنبؤ بالطلب الإجمالي

وهي المرحلة الأولى لوضع حطة الإنتاج الإجمالي وتبدأ بتحديد وإعداد التنبؤات بالطلب الإجمالي أو بمعنى آخر تحديد الطلب المتوقع لكل من فترات المدة التخطيطية، ويتعين أن تكون تلك التنبؤات في صورة وحدة قياس عامة ومشتركة لكافة أنواع المنتجات ولكافة نوعيات الخدمات المقدمة.

[1]- فريد عبد الفتاح زين الدين، مرجع سبق ذكره، ص 170 .

حيث أن هذا المستوى من التخطيط يتم بصورة إجمالية، من ثم فلا يعنينا في هذه المرحلة النوعيات المختلفة من حيث اختلاف وحدات القياس ولكن يتم التعبير عنها جميعا في صورة واحدة مستخدمين في ذلك وحدة قياس عامة ومشتركة.

وعند الانتهاء من إعداد تلك التنبؤات يكون المخطط قد استوفى المرحلة الأولى من مراحل التخطيط الإجمالي للإنتاج ومنه ينتقل إلى المرحلة الثانية.

المرحلة الثانية: سياسات المشروع لتسوية استخدام الطاقة

بعد تقديرات الطلب الإجمالي فنادرا جدا ما نجد أن طاقة المشروع المتاحة حاليا سواء كانت آلية أو طاقة أفراد، أو مواد تتعادل تماما مع الطلب المتوقع كما وتوقيتا ولكن سنجد أن حجم الطلب الشهري المتوقع حاليا سيكون متقلبا من شهر لآخر خلال الفترة التخطيطية، وهذا بدوره سيؤدي إلى تذبذب الطلب العام على عوامل الإنتاج اللازمة لإنتاج الكم المطلوب للوفاء بهذا الطلب .

فأحيانا نجد أن مستوى الإنتاج الحالي الذي توفره الطاقة المتاحة يزيد عن حجم الطلب وأحيانا أخرى نجد أنها لا تفي بالطلب عند ذروته، ذلك الأمر ستلزم العمل على اتخاذ إجراء ما أو سياسة معينة بغية تسوية استخدام الطاقة، لذلك تأتي المرحلة الثانية من مراحل التخطيط الإجمالي للإنتاج لتعيين وتحديد معالم سياسات المشروع التي سيتم استخدامها، لتسوية استخدام الطاقة .

المرحة الثالثة: تحديد وتعيين بدائل الإنتاج الممكنة

في هذه المرحة يتم تحديد وتعيين بدائل الإنتاج الممكنة والتي من خلالها لإدارة العمليات أن تكون قادرة على الوفاء بالطلب بأدنى تكلفة، وسوف نتناول البدائل ذات الصبغة الإنتاجية ولهذا أطلقنا عليها بدائل الإنتاج الممكنة وسنركز على أهمها:

- ❖ تغيير معدل الإنتاج بنفس قوة العمل .
- ❖ تغيير معدل الإنتاج بتغيير حجم القوة العاملة .
- ❖ الوفاء بالطلب من خلال المخزون .
- ❖ الوفاء بالطلب في أوقات لاحقة .

المرحلة الرابعة: تحديد إستراتيجية الإنتاج المثلى

حيث أنه قد تم في الجزء السابق التحديد الدقيق لبدائل الإنتاج الممكنة فتأتي خطوة جديدة نحو تعيين الإستراتيجية المثلى وهي تلك الإستراتيجية التي تعمل على الوفاء بالطلب المتوقع من خلال مزيج من البدائل الإنتاجية في كل فترة والتي تعمل على تخفيض التكلفة الإجمالية للفترة التخطيطية المعينة إلى أدنى حدها.

طرق التخطيط الإجمالي:

سوف نتناول وبشكل مختصر ثلاث طرق والتي يمكن أن تستخدم للتخطيط الإجمالي وهي: الطريقة البسيطة، الطريقة البيانية والطريقة الرياضية[1].

أ / الطريقة البسيطة:

وهي طريقة غير كمية وغير مرغوب فيها لأنها غير دقيقة، فقد تلجأ الشركة الصناعية بموجب هذه الطريقة إلى اعتماد نفس الخطة بالعام الماضي مع إجراء تعديل بالزيادة أو النقصان لمواجهة الطلب الجديد.

إن إتباع هذه الطريقة في التخطيط يقود إلى إعداد خطة غير دقيقة بسبب الصراعات الموجودة بين الإدارات المختلة في الشركة الصناعية.

ب / الطريقة البيانية:

وهي طريقة شائعة لأنها من السهل فهمها وتطبيقها، وبشكل أساسي فإن إعداد الخطة بموجب هذه الطريقة يعتمد على عدد قليل من المتغيرات، على نحو يسمح للمخرجات بمقارنة الطلب المتنبأ به مع الطاقة الحالية، وبموجب هذه الطريقة يتم اعتماد الخطأ والصواب حيث لا يوجد هناك ضمانة لأن خطة الإنتاج مثالية، وهي تتطلب بعمليات حسابية بسيطة يمكن أن يقوم بها أي موظفي الشركة، وبشكل عام هناك خمس خطوات يمكن إتباعها في الطريقة البيانية وهي:

1- تحديد الطلب لكل فترة تخطيطية .

[1]– حسين عبد الله، التميمي، مرجع سبق ذكره، ص 480 .

2- تحديد ماذا تكون عليه الطاقة الإنتاجية في حالة العمل الاعتيادي، العمل الإضافي وفي حالة التعاقد الفرعي ولكل فترة.

3- إيجاد تكاليف العمل، وتكاليف تعيين عمال جدد، تكاليف تسريح العمال الحاليين وتكاليف الاحتفاظ بالمخزون.

4- الأخذ بعين الاعتبار سياسة الشركة التي يمكن تطبيقها والخاصة بمستويات المخزون وحجم القوة العاملة .

5- تطوير خطط بديلة وتحديد تكاليفها الإجمالية.

ج / الطريقة الرياضية:

هناك مجموعة من الأساليب الرياضية لمعالجة مشكلة تخطيط الإنتاج، وهذه تتراوح بين البرمجة الخطية وغيرها من الأساليب التي تحاول الوصول إلى الحل الأمثل للمشكلة [1].

[1] – محمد صالح الحناوي، محمد ماضي توفيق، مرجع سبق ذكره، ص 244 .

المطلب الثالث: تخطيط الإنتاج قصير الأجل (جدولة الإنتاج)

التخطيط قصير الآجل يتضمن تفاصيل جدولة العمليات، مراقبة المخزون، ومراقبة الجودة ويطلق على هذا النوع بجدولة الإنتاج وهي تتضمن تخصيص الموارد المتاحة (معدات، آلة، عمالة) وتعتمد عملية الجدولة على التقديرات السابقة في مرحلة التخطيط متوسط الآجل ويعني أن الجدولة هي أخذ عمليات تخطيط الإنتاج، بدأ بتخطيط الطاقة مرورا بالتخطيط متوسط الآجل .

حيث أنه توجد ثلاث مستويات لتخطيط الإنتاج: طويل، متوسط وقصير الآجل، فإن كل نوع منها يحتاج إلى قاعدة معلومات تختلف عن الأخرى من حيث مدى القيود المأخوذة في الاعتبار، وكذلك عدد المتغيرات المراقبة بواسطة الإدارة، فكلما قصرنا طول الفترة التخطيطية فإننا نحتاج إلى المزيد من المعلومات الخاصة والمحددة، إذ يتعين أن نأخذ في الحسبان قيود أكثر ونستطيع مراقبة متغيرات أقل، وباختصار فإننا نتحرك من مستوى القرارات الإستراتيجية إلى مستوى القرارات التكتيكية [1].

تعريف وظيفة الجدولة:

لقد تعددت التعاريف الخاصة لوظيفة الجدولة إلا أننا لا نجدها تختلف اختلافا جوهريا جديرا بالمناقشة، وبالتالي هذه التعاريف تكمل بعضها البعض ويزيد بعضها فهما وتبينا.

يعرف **Michel Pinodo**[2] على أن الجدولة تهتم بتخصيص الموارد المحددة لمجموعة من الأعمال خلال الزمن، وتعتبرها كعملية اتخاذ القرار تهدف إلى تحقيق أمثلية هدف واحد أو عدة أهداف،

[1]– فريد عبد الفتاح زين الدين، مرجع سبق ذكره، ص 160 .

[2]- MICHEL PINEDO , scheduling theory , algorithms, and systems prentice holl , engelewod cliffs , P1.

وهي متواجدة في أغلب الأنظمة الصناعية والإنتاجية، تماما كما في مجالات الخدمية الأخرى لخدمات النقل والإعلام الآلي وغيرها.

ويرى كل من **Pierrre Lopez**، **Patrick Esquirol**[1] أن مسألة الجدولة تكمن في تنظيم إنجاز الأعمال الأخرى خلال الزمن مع مراعاة القيود الزمنية (آجال، قيود أسبقية...) والقيود الخاصة باستعمال وفرة المواد المستحقة، وتعتبر الجدولة عن إنجاز المهام وتخصيص الموارد من خلال الزمن وتهدف إلى تحقيق هدف أو عدة أهداف.

ويعرف الدكتور فريد عبد الفتاح الجدولة[2]: على أنها تقرير متى وأين تؤدي كل عملية من العمليات الأزمنة لإنتاج أو إنجاز الخدمة، وتعيين الأزمنة التي تبدأ فيها أو يستكمل كل نشاط أو كل عملية مطلوبة.

ومن خلال التعريف الأخير وما سبقه من التعاريف يمكننا إدراك أن مسألة الجدولة تتحدد من خلال أربعة محددات والتي تكون في الحقيقة معطيات تلك المسألة، حيث نجد أن كل مسألة جدولة تعرف مجموعة من الأعمال ومجموعة من المواد، وطالما أنه يراد برمجة تلك الأعمال وجدولتها على الموارد التي عادة ما تكون محددة من خلال الزمن فسوف تبرز مجموعة من القيود التي يجب مراعاتها.

أهمية جدولة الإنتاج:

من المعلوم أن إدارة الإنتاج تسعى إلى تحقيق أعلى قدر ممكن من الكفاءة الإنتاجية وهو الهدف الذي يمكن التوصيل إليه من خلال عدة عوامل كالتنظيم الجديد لأسلوب الإنتاج والتحديد الدقيق والتعريف لما يراد إنتاجه من منتجات وغيرها، ومن بين تلك العوامل المساعدة على تعظيم الكفاءة الإنتاجية نجد مسألة استغلال الأمثل للموارد وهي المسألة التي تمثل صلب عملية الجدولة ويمكن إبراز عملية الجدولة بإبراز الآثار السلبية التي تنجم عن غيابها أو قصور في كفاءتها، فعدم كفاءة الجدولة سوف يؤدي إلى سوء استخدام الموارد المتاحة والذي سوف ينعكس بدوره سلبا على درجة استغلال الطاقة حيث تكون هناك طاقات متاحة غير مستغلة في شكل آلات أو أفراد أو معدات أخرى عاطلة عن العمل، ولا شك أن ذلك

[3]- PATRICK ESQUIROL , pierre lopes l'ordonnancement edition , economica , paris , P13 .

[1]- فريد عبد الفتاح زين الدين، مرجع سبق ذكره، ص 259 .

يعظم من النفقات التي تتحملها المؤسسة وهو ما ينتج عن ارتفاع تكاليف الإنتاج وبالتالي إضعاف القوة التنافسية للمؤسسة، كذلك فإن الجدولة غير الفعالة سوف تؤدي إلى إبطال العملية الإنتاجية داخل النظام ويكون ذلك عبارة عن تأخر عمليات التسليم وبالتالي تأخر تسليم المنتج في شكله النهائي أي إلى آجال ومواعيد غير محترمة، وهذا الأمر يتسبب في عدم رضا الزبون أو المتعاملين في حال تأخر آجال التسليم مما يفقد المؤسسة جزءا أو كلا من مصداقيتها أو سمعتها التنافسية إضافة إلى ما يمكن أن تتحمله تلك المؤسسة من تكاليف زائدة في حال تطبيق عقوبة التأخير خاصة إذا كنا بصدد مشروعات كبيرة ذات أهمية بالغة، أما إذا كان هدف المؤسسة كسب ثقة العميل والحفاظ على سمعتها فسوف لن يكون أمامها إلا تعجيل عملية الإنتاج وتسريعها لفرض استدراك التأخر على الأقل فيما يخص الطلبيات المستعجلة وإنهائها في موعدها وهنا المؤسسة تتحمل تكاليف أكبر الأمر الذي يستدعي تجنيد وتخصيص قدر أكبر من الموارد.

وبالمقابل وعلى عكس مما سبق، فإن إعداد جدولة فعالة سوف يمكن من التخصيص الأمثل للموارد وبالتالي استغلالها استغلالا أمثلا، وإنجاز الأعمال والأوامر في أحسن الآجال وبأقل تكلفة كما أنها تساعد على السيطرة وضبط مجريات الأمور وبالتالي قيادة العملية الإنتاجية داخل الوحدة كونها تساهم إسهاما فعالا في العملية الرقابية، ويمكن الإطلاع أكثر على مزايا الجدولة بمعرفة الأهداف.

أهداف جدولة الإنتاج:

نظرا لما ذكر من أهمية ودور جدولة الإنتاج في تعجيل العملية الإنتاجية والرفع من كفاءتها يمكن الوقوف كذلك إلى أهم ما تسعى إليه هذه الوظيفة إلى تحقيقها من أهداف.

للمديرين أهداف عديدة ومتعارضة من بينها [1]:

- تحقيق التخصيص الأمثل للمهام والأنشطة ومراكز العمل وتحديد التتابع المناسب للأوامر والطلبيات التي ترد للورشة وكذلك المنتجات التي تقدمها المنظمة للسوق .
- تحقيق معتدلات ثابتة ومنتظمة من المخرجات وذلك في نظام الإنتاج الكبير وتسمى الجدولة في هذه الحالة بجدولة التدفق حيث يتم اتخاذ معظم قدرات الجدولة أثناء تصميم النظام من خلال برامج معدة

[1]– محمد اسماعيل بلال، " إدارة الإنتاج و العمليات مدخل كمي"، دار الجامعة الجديدة، 2004، ص 261 .

مسبقا، ويرجع ذلك إلى الأخذ بمبدأ تقسيم العمل على نطاق واسع واستخدام الآلات والمعدات عالية تخصص ذاتية الإعداد والضبط والتشغيل الآلي .

كما أن للجدولة أهداف متقاربة نذكر منها [1]:

- ❖ مقابلة تواريخ الاستحقاق أو مواعيد التسليم للزبائن.
- ❖ تقليل وقت تأخر الأعمال.
- ❖ تقليل الاستجابة للزبائن .
- ❖ تقليل وقت الإكمال أو وقت تدفق الأعمال.
- ❖ تقليل الوقت العاطل.
- ❖ تقليل المخزون تحت التشغيل، أو عدد الإعمال في النظام.
- ❖ تعظيم مستوى استخدام الموارد (الآلات، العاملين).
- ❖ تقليل الاكتظاظ داخل المصنع .

أنواع الجدولة:

هناك نوعان أساسيان للجدولة هما [2]:

أ – جدولة العاملين:

هي التي تحدد متى يقوم العاملون بالأعمال المكلفين بها حيث تستمد جدولة العاملين أهميتها لأن مقاييس الأداء مثل انتظار الزبون، طول صف الانتظار، مستوى استخدام العاملين والكلفة والجدولة ترتبط مباشرة بوفرة مقدمي الخدمة أو عددهم وتعتبر هذه الجدولة المؤسسة تستخدم عددا كبيرا جدا من العاملين بالوقت الجزئي.

ب – جدولة العمليات التشغيلية:

هي التي يتم فيها تعيين الأعمال على الآلات أو تعيين العاملين على الأعمال، إذ تستمد جدولة العمليات التشغيلية أهميتها وخطورتها لأن العديد من مقاييس الأداء مثل التسليم بالوقت المحدد ومستويات

[1] – عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، مرجع سبق ذكره، ص 437 .

[1]– عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، مرجع سبق ذكره، ص 435 .

المخزون، ووقت تدفق الأعمال أو ما يسمى بوقت دورة الإنتاج وكلفة وجودة جميعها ترتبط مباشرة بجدولة كل مرحلة إنتاج .

أن جدولة العمليات التشغيلية هي خطط قصيرة الآجل تصمم لتنفيذ جدولة الإنتاج الرئيسية إذ تركز جدولة العمليات التشغيلية على إيجاد الكيفية الأفضل أو الأحسن لاستخدام الطاقة المتوفرة بعد الأخذ بالحسبان القيود الفنية للإنتاج، ففي المؤسسة الصناعية غالبا ما تكون هناك عدة أعمال يتوجب معالجتها في محطة عمل واحدة أو أكثر وأن مسارات تلك الأعمال قد تكون متماثلة أو مختلفة من عمل لآخر وأن كل محطة عمل تستطيع أن تقوم بانجاز مهام متنوعة، وعليه فإذا لم توضع الجدولة بعناية لتجنب الاختناق فإن طوابير من الأعمال ستظهر أمام محطات العمل بانتظار المعالجة.

مخرجات جدولة الإنتاج:

يهدف نشاط الجدولة إلى الوصول على اتخاذ قرارات فيما يتعلق بنشاطين أساسيين هما [1]:

أ – **التحميل:** وهي عملية توقيف بين الطاقة اللازمة لإنتاج منتوج معين مع الطاقة المتاحة، ويتم ذلك عن طريق عملية تخصص الأوامر على مراكز التشغيل، يشكل تحقق أهداف معينة، مثل تقليل التكاليف أو تقليل وقت التشغيل.

ب – **التتابع:** إعطاء أوليات للأعمال وتحديد تتابع معين لتشغيلها على الوحدات أو الأقسام الإنتاجية أو مراكز التشغيل، ويكون من المفيد هنا تسليط الضوء على أهم الأساليب العلمية والرياضية الشائعة والمستخدمة في التحميل والتتابع نظرا لأهميتها في اتخاذ القرارات خصوصا جدولة الإنتاج.

أساليب جدولة الإنتاج:

أ – العوامل التي تحكم أسلوب الجدولة المستخدم:

قبل أن نعرض أهم الأساليب الشائعة في تحديد التتابع والتحميل سوف نستعرض العوامل الواجب أخذها في الحسبان .

- **شكل الطلب على العملية:** ويقصد بذلك كيفية تقديم أوامر الإنتاج، حيث يوجد حالتين الأولى يتم تسليم أوامر الإنتاج بمركز الإنتاج في وقت واحد ويكون للمركز الإنتاجي قرار اختيار أي منهم للبدء،

[1]– فريد عبد الفتاح زين الدين، مرجع سبق ذكره، ص 262 .

والثانية فهي حالة رد الطلبيات والأوامر في أي وقت وفيها يتم تسليم الأمر الإنتاجي للمركز الإنتاجي حسب وصوله.

- **شكل التدفق خلال الوحدة الإنتاجية:** في أغلب الأحيان تتكون الوحدة الإنتاجية من أكثر من مركز إنتاجي أو قسم ويتم إنتاج الطلبية بالمرور على بعض أو كل المراحل وفي هذه الحالة يمكن التمييز بين الحالة التي تمر فيها كل الأوامر الإنتاجية على نفس العمليات وبنفس التتابع والتي تعرف بحالة الوحدة ثابتة التدفق، وحالة أن يكون لكل طلبية تدفق معين حسب مواصفات الطلبية، عدد ونوع المراكز الإنتاجية والآلات الموجودة .

ب – الأساليب المستخدمة في التحميل:

إن المختصين في إدارة العمليات يستخدمون عادة الأساليب تحميل ذات أهمية في التطبيق العملي نورد منها[1]:

1- **خرائط جانت:** وهي أقدم وأبسط أساليب التحميل وقد قدمها هنري جانت أحد رواد الإدارة عام 1917 ولا زالت تستخدم لحد الآن في المنظمات الإنتاجية وحتى الخدمية منها .

وهي وسيلة تستخدم لتتبع الأداء الذي يتم على كل نشاط في المركز أو الوحدة الإنتاجية لغرض معرفة تطابق الأداء مع المخطط والتوصل إذا كان هناك وقت عاطل في مراكز العمل والوقت الزائد أو وقت الصيانة.

2- **أسلوب التخصيص:** يستخدم هذا الأسلوب في نطاق واسع في مجال الإنتاج حيث يمكن استخدامه في تخصيص عمال الإنتاج على الآلات المتاحة أو تخصيص أوامر الإنتاج والطلبيات على الآلات ... إلخ.

ويعتبر أسلوب التخصص حالة خاصة من أسلوب النقل الذي بدوره حالة خاصة من أسلوب البرمجة الخطية، ويفترض في طريقة التخصيص:

- ❖ هناك عدد من الأوامر N يراد تخصيصها على عدد الآلات N .
- ❖ كل أمر يجب أن يخصص لآلة واحدة فقط، عملية واحدة تلزم كل أمر.
- ❖ يمكن استخدام دالة هدف واحد للتقسيم، عادة تكون لتقليل تكاليف تشغيل الأوامر.

[1] – علي مادي جبرين، مرجع سبق ذكره، ص 278 .

الأساليب المستخدمة في التتابع:

تختلف الأساليب المستخدمة في التتابع من حالة إلى أخرى طبقا لطبيعة الأوامر المراد تخصيصها وهذه الحالات هي:

- **الحالة الأولى:** حالة عدة أوامر إنتاجية تستخدم آلة واحدة مع وصول الأوامر في لحظة واحدة.
- **الحالة الثانية:** حالة عدة أوامر إنتاجية تستخدم آلتين مع الوصول الأوامر في لحظة واحدة.
- **الحالة الثالثة:** حالة عدة أوامر إنتاجية تستخدم ثلاث آلات مع وصول الأوامر في لحظة واحدة.
- **الحالة الرابعة:** حالة عدة أوامر إنتاجية تستخدم عدة آلات مع التدفق الثابت ووصول الأوامر في لحظة واحدة.

خلاصة الفصل:

حسب ما تعرضنا إليه في هذا الفصل من إبراز مفهوم التخطيط عامة وتخطيط الإنتاج خاصة،فالتخطيط أساس نجاح العمل،ومن الواضح أن التخطيط يعتبر من الوظائف الإدارية الرئيسية،والتي يجب أن تسبق أي وظيفة أخرى،وتتناول هذه الوظيفة تحديد ما يجب إنجازه من الأعمال في المستقبل بالكيفية والوقت اللازمين.

ولذلك فإن التخطيط يربط بين الأهداف التي يجب على المؤسسة أن تقوم بإنجازها والطرق المستخدمة لتحقيق هذه الأهداف،وحتى يستطيع المشروع القيام بهذه المهمة فإن عليه أن يتعرف على التغيرات التي تحدث في البيئة والتي لها أثر على ظروف العمل في المستقبل،ثم تبدأ عملية التخطيط بوضع الأهداف،فالتنبؤ ثم وضع الخطة،ثم ممارسة التأثير على المراكز الإدارية المختلفة لإتباع الخطة،ثم متابعة الخطة للتعرف علة الانحرافات التي قد تحدث،والتعرف على أسبابها من أجل معالجتها والاستفادة منها في وضع الخطط المستقبلية.

وتخطيط الإنتاج هو التخطيط لعملية تصنيع الوحدات الإنتاجية بشكل رئيسي على استخدام الموارد والقدرات الإنتاجية بغية خدمة مختلف الزبائن والعملاء.

الفصل الثاني

تمهيد:

سوف نتناول في هذا الفصل الدراسة التحليلية للمدخل الكمي حيث أن رفع مستوى أداء المؤسسة وجودته لا يتم إلا بتحسين جودة القرار وهذه الخاصية لا تتحقق إلا باستخدام الأساليب والأدوات العلمية،خاصة أساليب بحوث العمليات والبرمجة الديناميكية هي تقنية رياضية ووسيلة فعالة لرفع قدرة البحث عن الحل الأمثل للعديد من المسائل الكبيرة الحجم عن طريق تجزئتها إلى مسائل جزئية (أو مراحل تتابعية)أصغر حجما وبالتالي أقل صعوبة أي نقوم بتجزئة قراراتنا إلى مركبات أو أجزاء صغيرة،ومن ثم نقوم بإعادة تركيب هذه القرارات الجزئية وتجميعها للحصول على الحل الأمثل.

المبحث الأول: بحوث العمليات

المطلب الأول: النشأة والتطور التاريخي لبحوث العمليات

لقد استخدمت الوسائل الرياضية في حل المشاكل منذ آلاف السنين، لكن الاستخدام الرسمي والتطبيق الفعال لطرق التحليل الكمي لبحوث العمليات هو من إنتاج القرن العشرين حيث بدأ الاهتمام ببحوث العمليات خلال الحرب العالمية الثانية .[1]

حيث استخدمت بشكل أساسي في قيادة القوات البريطانية للحصول على أعلى كفاءة للعتاد الحربي ولأفراد العاملين في الجيش البريطاني، وقد أثبتت النماذج المستخدمة كفاءات كبيرة أدت إلى نجاح كبير في العمليات العسكرية، وكان لها الأثر الكبير في تخفيض الخسائر وتعزيز الربح في المعارك، وقد سبق هذا الاستخدام محاولات فردية متفرقة لبعض العلماء في الولايات المتحدة الأمريكية مثل العالم"Frederick Winslow Taylor" الذي قام بدراسة وتعميم بعض النماذج لتطبيقها في مجال إدارة الإنتاج الصناعي بما يساعد على تحقيق أعلى مردود ممكن استخدام الأفراد والآلات، ولكن هذه المحاولات لا يمكن أن نعتبرها تطوير لبحوث العمليات، إذ لم يكن معروف ذلك العلم في ذلك الوقت وإنما يمكن اعتباره من المقدمات التي أدت إلى ولادة ونشأة بحوث العمليات، حيث نعتبر أن هذا العلم بدأ مع بداية الحرب العالمية الثانية، وامتد بعد إحلال السلم في العلم التي يشمل المجالات الإدارية والاقتصادية والهندسية وغيرها.

حيث لم يهدر الجهد العلمي الكبير المبذول في نمذجة المسائل العسكرية بل على العكس استخدم وبشكل كامل في نمذجة المسائل الإدارية ثم زاد الاهتمام بهذا العلم بشكل كبير وقام عدد كبير من العلماء بتطوير وتدريسه في الجامعات وخاصة جامعة "برنستون" Pinceton university التي كان لها السبق في تدريس وتطوير هذا العلم ولابد من خلال السرد التاريخي لمراحل نشوء وتطور بحوث العمليات من ذكر جهود العلماء الذين ساهموا مع "تايلور" في دعم حركة الإدارة العلمية وتبقى فكرة اتخاذ القرارات

[1]– د.إبراهيم، د.إنعام باقية، "بحوث العمليات – خوارزميات وبرامج حاسوبية"، دار وائل للطباعة والنشر والتوزيع، عمان الأردن، 1999، ص19.

الإدارية المبنية على أساس كمي لا على أساس التجربة والخطأ والحدس الشخصي حيث يرتكز القرار على جمع الحقائق الكمية وتحليلها وتنميطها في قوالب علمية تمهيدا لتفسيرها واختيار البدائل الأفضل ومن هؤلاء العلماء "هنري فايول" و"فرنك جلبت" و"هنري جانت" و"تايلور" بضرورة استخدام المقاييس الكمية في وضع المعايير والمقاييس لاتخاذ القرارات الإدارية وكان ذلك بجهود فردية في فترة ما بين(1841-1925)م.

حيث نعتبر هذه الفترة مرحلة الدراسات الفردية المتفوقة تلاها فترات تمهيدية أخرى بين عام (1925-1940)م، ثم من خلال العمل الجماعي لإيجاد أنماط عملية جديدة للبحث العلمي في مجال الإدارة مثل تجارب شركة "وسترين الكتريك" وتجربة "هوثورن" والتجارب التي أجريت في البحرية الأمريكية [1] لتطبيق أسلوب Pert مع إطار الصواريخ وتجارب شركة Dupont الأمريكية في مشروع مصانع الكيماوية وغيرها.

إلا أن المنطلق العلمي الصحيح لبحوث العمليات كان على يد العالم "جورج" الذي استخدم جبر المصفوفات في معالجة مسائل المتولية في الإدارة حيث أوجد مع عدد من العلماء علما جديدا في بداية الخمسينات دعوة بعلم "البرمجة الخطية" Linear programining والذي يعتبر الأساس العلمي الأول لبحوث العمليات إضافة إلى المواضيع الأخرى المتخصصة مثل مسائل النقل التي أوجدها "هتشكوك" عام 1941م وطورها "كانتورفيش" والبرمجة الديناميكية للعلم ريتشارد بيلمان (Richard Bellman) وغيرها من المواضيع.

وتعتبر نماذج بحوث العمليات امتدادا تاريخيا لتطور علوم الإدارة، إلا أن هذا التطبيق جاء حديثا وزاد من تطوره ظهور الحاسبات الإلكترونية والتطور الكبير طرأ على المكونات الصلبة والمكونات اللينة من برامج ونظم التشغيل حيث ساعدت خوارزميات بحوث العمليات على تطوير عملية البرمجة وإدخال استخدام الحاسوب في قطاع كبيرة من المؤسسات الاقتصادية والهيئات الإدارية حيث ظهرت الحاجة ملحة لمثل هذه الاستخدامات لما لها من فائدة اقتصادية وعملية.

[1] -Robert Faure ,Bernard Lemaire,C .Picouleau « Précis de recherche opérationnelle »7émé édition Duno ,Paris 2014,PX2.

المطلب الثاني: مفهوم بحوث العمليات

هي استخدام الأساليب العلمية لحل المعضلات المعقدة في إدارة منظمة كبيرة من القوى العاملة، المعدات، المواد الأولية والأموال في المصانع والمؤسسات الحكومية وفي القوات المسلحة .

أو هي استخدام الأساليب والطرق العلمية لتنظيم تعاون العمليات والأنشطة من نظام System ما بغية إيجاد حل أمثل أو حلول مثلى لمشاكل هذا النظام مبينين جملة من الحلول الممكنة .[1]

المطلب الثالث: أنواع نماذج بحوث العمليات

نواجه في حياتنا العملية الكثير من المواقف والمشاكل التي يمكن معالجتها ضمن علم بحوث العمليات وهذه المواقف تأخذ صيغ ونماذج متنوعة حسب نوع الموقف المدروس حيث أن علم بحوث العمليات تأتي من مقدرته على نمذجة المشاكل والمواقف الحقيقية في المجالات المختلفة واستخدامه لأساليب وخوارزميات علمية رياضية في تحليل تلك النماذج ودراستها واستخلاص الحلول المثلى التي تساهم بشكل فعال في عملية اتخاذ القرار المناسب، إن اهتمامنا ينصب عن النماذج الرياضية أو ما يسمى بالنماذج الكمية بشتى أصنافها وليس على النماذج المادية أو ما يسمى بالنماذج النوعية وذلك لصلتها الوثيقة ببحوث العمليات حيث يعرف النموذج الرياضي بأنه"مجموعة من العلاقات الرياضية التي تربط بين كافة المتغيرات وثوابت المشكلة من خلال الاستعانة بمجموعة من المعاملات والعوامل"[2]، وفي ما يلي هناك النماذج الرياضية.وهي من أهم النماذج والأكثر شيوعا، إذ تفترض خلال بناء هذه النماذج أن جميع المتغيرات المستقلة قابلة للقياس وتستخدم رموزا رياضية لتمثيلها وترتبط المتغيرات مع بعضها بعلاقات رياضية تصف سلوك النظام، نذكر منها:

- ✓ النماذج الخطية.
- ✓ النماذج اللاخطية.

[1]– د.أحمد يوسف دودين، "إدارة الإنتاج والعمليات"، جامعة الزرقاء، قسم إدارة الأعمال، الأكاديميون للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ط1، 2014، ص312.

[2]– علي حسن وآخرون"بحوث العمليات وتطبيقاتها في وظائف المنشأة" دار زهران، عمان 1999 ص27.

- ✓ نماذج الأعداد الصحيحة.
- ✓ النماذج الديناميكية.

وهناك النماذج الإحصائية: وهي نماذج رياضية تخضع بعض أو كل متغيراتها إلى قوانين احتمالية، نذكر منها:

- ✓ نماذج صفوف الانتظار.
- ✓ نماذج الألعاب.
- ✓ نماذج التخزين.
- ✓ النماذج الشبكية.

وهناك أيضا نماذج البحث والاستقصاء والمحاكاة.

المبحث الثاني: مفاهيم عامة حول البرمجة الديناميكية

المطلب الأول: تعريف البرمجة الديناميكية ومفاهيمها الأساسية

الفرع الأول: تعريف البرمجة الديناميكية:

البرمجة الديناميكية DP هي عبارة عن أسلوب خاص بالأمثلية وقد تم استعمال مصطلح (أسلوب)بشكل معتمد وذلك لأن البرمجة الديناميكية ليست خوارزمية خاصة كخوارزميات EUCLIDS التي هي عبارة عن أسلوب معروف لإيجاد القاسم المشترك الأكبر لأي عددين صحيحين أو كخوارزميات Dentin's Simplex التي هي مجموعة من القواعد المعروفة لحل مشكلة البرمجة الخطية linear programming[1].

وتمثل DP إحدى طرائق إيجاد الحل الأمثل الرياضي من خلال بناء سلسلة من العلاقات المرتبطة والمتشابكة للقرارات التي تحدد سير عملية تشغيل أي نظام، إذ أن عملية اتخاذ القرار للمراحل المتعددة Multi Stage تتحول إلى سلسلة من المراحل المفردة لاتخاذ القرار.إن البرمجة الديناميكية تبدأ بجزء

[1] -Ali .A."Development Of Reservoir Operating Particular Reference To the River Tees System" ,ph D. Theses Universiting of New Castle Upontyne .U.K.M.(1978).P17.

صغير من المسألة للوصول إلى حل نموذجي آخر مع الأخذ بعين الاعتبار الجزء الأول وهكذا إلى أن تحل المسألة على أكمل صورة ومن الأوجه جميعها.[1]

وتعرف البرمجة الديناميكية بأنها أسلوب رياضي يهدف إلى إيجاد الأمثلية لدالة معينة طبقا لمجموعة شروط وذلك بتجزئة المسألة الأصلية (الدالة)إلى مجموعة مسائل فرعية (Stage) وربطها بعلاقة رياضية ولكل مسألة حالات عدة (States)لمتغيرات القرار.[2]وبعد إيجاد الحل الأمثل لكل مسألة فرعية بواسطة العلاقات التكرارية تستخدم هذه الحلول الفرعية للتوصل إلى الحل الأمثل النهائي للمشكلة.

وقد عرفت البرمجة الديناميكية على أنها إجراء رياضي صمم خصيصا لتحسين كفاءة العمليات الحسابية المتعلقة بالنماذج الرياضية من خلال تفكيك هذه المشاكل إلى مشاكل فرعية صغيرة يسهل التعامل معها حسابيا وهي نظرية لتحقيق الخطة المثلى التي تحول المشاكل المعقدة إلى سلسلة من المشاكل البسيطة ويتم الحل على مراحل وتتضمن كل مرحلة متغير واحد يراد تحديد قيمة متتالية له، ويتم ربط العمليات الحسابية للمراحل المختلفة عن طريق عمليات حسابية عكسية بطريقة تؤدي إلى حل مثالي ممكن للمشكلة ككل، وقد يكون اسم "البرمجة متعددة المراحل"هو الأكثر تعبيرا عن هذا الإحصاء نظرا لأن الحل يتحدد على عدة مراحل.

الفرع الثاني: المفاهيم الأساسية للبرمجة الديناميكية: [3]

إن البرمجة الديناميكية تبدأ بجزء صغير من المسألة ومحاولة الوصول إلى حل أمثل لهذا الجزء ثم تدريجيا بأخذ جزء آخر من هذه المسألة والتوصل إلى حل نموذج آخر، مع الأخذ بعين الاعتبار الاهتمام بالحل للجزء الأول.وهكذا إلى أن نحل المسألة على أكمل صورة ومن جميع الأوجه.

يمكن تلخيص المفاهيم الأساسية للبرمجة الديناميكية كما يلي:

1. المرحلة Stage: تمثل الانتقال من حالة إلى أخرى أو هي الفترة الزمنية أو القيمة الفيزيائية التي على أساسها يتم تقسيم المشكلة الرئيسية إلى مشكلات ثانوية.

[1]–أفاق عبد الرهيب حسين محمود، "استعمال البرمجة الديناميكية والشبكات العصبية لتحديد الخزين الأمثل لمخازن الشركة العامة للزيوت النباتية"، رسالة مقدمة إلى مجلس كلية الإدارة والاقتصاد كجزء من متطلبات نيل درجة ماجستير في بحوث العمليات، جامعة بغداد، 2006، ص24.

[2]–حيدر عدنان أمير، رسالة ماجستير، "استخدام البرمجة الديناميكية لحل مشكلة جدولة إنتاج متعددة لماكينة منفردة لكلفة خزين متغيرة"، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد، 2007، ص69.

[3]–هانس.جي دبلن باخ، وجون، "مقدمة في أساليب بحوث العمليات"، ترجمة د.صباح رسول داخل، 1992، ط1، ص32.

2. متغيرات الحالة State Variable: وهي تلك المتغيرات التي تمثل الربط بين المراحل السابقة والمرحلة الحالية أو عملية الربط بين المرحلة الحالية والمرحلة اللاحقة ومن خلال تحديد عملية الربط يتم اتخاذ القرار الأمثل للمرحلة الحالية.

وهناك مؤشرين أساسين في تعرف الحالة وهما:

-تحديد العلاقة التي تربط المراحل فيما بينها.

-المعلومات التي يحتاجها من المراحل السابقة في سبيل اتخاذ القرار فما بينها.

3. المعادلة التكرارية The Recursive Equation: المعادلة التكرارية هي قاعدة لصياغة أي مشكلة أمثلية بواسطة البرمجة الديناميكية .إذ تكشف هذه المعادلة الطبيعة التعاقدية للبرمجة الديناميكية وتعكس بالوقت نفسه المبدأ الأساسي للأمثلية الذي ينص على (أن السياسة لها خاصية وهي مهما كانت الحالة الابتدائية والقار الاإبتدائي فإن القرارات المتبقية يجب أن تكون سياسة مثلى بالرجوع إلى الحالة من القرار الأول).

المطلب الثاني: الحسابات الأمامية والخلفية في البرمجة الديناميكية وخطوات الحل باستخدامها

الفرع الأول: الحسابات الأمامية والخلفية في البرمجة الديناميكية: [1]

1) الأسلوب الأول: Forward Computation Method

يعتمد هذا الأسلوب على قيم الدوال المرتبة تصاعديا إذ يتم أولا حساب قيمة الدالة الأولى (الابتدائية) ولتكن على سبيل المثال (F1) وباستخدام المعادلة التكرارية، وذلك في المرحلة الأولى ثم يتم حساب (F2) في المرحلة الثانية، وهكذا نتقدم بحساب الدوال الأخرى حتى نصل إلى الدالة (FX).التي تمثل الدالة للمعادلة التكرارية ويسمى هذا الأسلوب بأسلوب الحسابات الأمامية.

2) الأسلوب الثاني: Backward Computation Method

هو أسلوب معاكس تماما للأسلوب الأول إذ يتم ترتيب الدوال تنازليا، وبموجب هذا الأسلوب تستعمل المعادلة التكرارية لإيجاد قيمة العائد للمرحلة الأخيرة (N) ثم التدرج تنازليا لإيجاد قيم المراحل الأخرى حتى نصل إلى المرحلة الأولى ويسمى هذا الأسلوب بأسلوب الحسابات الخلفية، وبصفة عامة

[1]- حيدر عدنان أمير، مرجع سبق ذكره، ص71-72.

أظهرت الخبرة العلمية في استخدام البرمجة الديناميكية أن الصياغات الخلفية أكثر كفاءة، لذلك معظم طرق الحل في البرمجة الديناميكية تشتمل على الصياغة الخلفية بصرف النظر على كونها فعالية من الطريقة الأمامية.

الفرع الثاني: خطوات الحل باستخدام البرمجة الديناميكية: [1]

- تقسيم المشكلة الأصلية إلى عدة مشاكل فرعية يطلق عليها المراحل.البدء في حل المرحلة الأخيرة للمشكلة بالنسبة لكل المواقف أو الحالات المحتملة.
- العمل على إتباع إجراءات الحل من الخلف إلى الأمام وبداية من المرحلة الأخيرة، ثم حل كل مرحلة وسيطية وتحديد الحلول المثلى حتى المرحلة النهائية.
- التوصل إلى الحل الأمثل للمشكلة الأصلية عن طريق حل كل المراحل اللاحقة.

المطلب الثالث: مبدأ الأمثلية لبلمان وصياغته

الفرع الأول: مبدأ بلمان

يقترن تاريخ أسلوب البرمجة الديناميكية باسم ريتشارد بلمان حيث يرجع له الفضل الأساسي في ابتكار الأسلوب فقد قام بلمان بنشر ما يقارب 100 بحث في هذا الموضوع وقد قام بتلخيص مساهمته في ابتكار الأسلوب في كتابه Dynamic programmingوالذي نشر له سنة 1957، وكما ترجع التسمية التي أطلقت على الأسلوب أيضا إلى بلمان .

وتقوم فكرة البرامج الديناميكية على مبدأ أساسي وضعه العالم بلمان يسمى بمبدأ الأمثلية وينص هذا المبدأ على:

[1]– بوكليخة لطيفة، مذكرة نيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، "تخطيط الإنتاج باستخدام البرمجة الديناميكية"، تخصص بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان 2008–2009، ص91.

" السياسة المثالية لها خاصية أي أنه أيا كانت نقطة البداية أيا كان القرار المتخذ عند نقطة البداية هذه، فإن باقي القرارات التي تتخذها من النقطة الحالية (الناتجة من القرار المتخذ عند نقطة البداية) يجب أن تشكل سياسة مثالية ".[1]

ذلك أن انتقال النظام من وضعية معينة في الفترة (t) إلى وضعية أخرى في الفترة ($t+\Delta$) يكون النظام أحسن مهما كان عليه الوضع قبل الانتقال، هذا الأخير يتأثر بعوامل ثلاث هي:

- المتغيرات الخارجية.
- حالة النظام في الفترة (t) .
- القرارات السابقة.

الفرع الثاني: الصياغة الرياضية للمبدأ

الصياغة الرياضية لمبدأ بلمان هي كالتالي: [2]

لتكن: $F_n(S_n)$ القيمة التي تأخذها الدالة الاقتصادية بعد n مرحلة من التقدم والتحسين للعملية المعرفة بحالات متعاقبة ($S_1, S_2, S_3 \ldots S_n$) والسياسة ($X_1, X_2, X_3 \ldots Xn$) و $R_n(S_1, X_1)$ دالة الإيراد المتعلقة بمرحلة إذ أن الدالة الاقتصادية المراد تعظيمها هي كالتالي:

- $F_n(S_n) = Max \{ R_1(S_1, X_1) + R_2(S_2, X_2) + \ldots R_n(S_n, X_n) \}$

وبالاستناد على معيار الأمثلة لبلمان للبحث عن أمثلة هذه الدالة ذات n مجهول نبحث عن أمثلة مجموع دالة ذات مجهول واحد ونلاحظ أن المجاهيل ليست مستقلة عن بعضها البعض ونما حالة النظام في لحظة معينة تابعة لحالة النظام السابق والقرار المتخذ فيه .

ونكتب:

$F_n(S_n) = Max \{ R_1(S_1, X_1) + Max [R_2(S_2, X_2) + \ldots R_n(S_n, X_n)] \}$ أي أن

$F_n(S_n) = Max [R_1(S_1, X_1) + F_{n-1}(S_{n-1})]$

[1] –John Rust," Notes on numerical Dynamic programming in economique application" ,yale university,p25.

[2] -P. Azoulay, P.Dassonville , « recherche opérationnelle de gestion »,presses universitaires de France,1erédition,1976.p35.

مع:

$$F_{n-1}(S_{n-1}) = Max\,[R_2(S_2,X_2) + \ldots\ldots R_n(S_n,X_n)]$$

بحيث:

S_2: هي دالة ل S_1 يمكننا كتابة $S_2 = T_1(S_1,X_1)$

T_1: تسمى دالة التحويل، والمرحلتان الأخيرتين $F_n(S_n)$و$F_{n-1}(S_{n-1})$ تمثل النظام الدالي الأساسي للبرمجة الديناميكية.

المبحث الثالث: استخدام البرمجة الديناميكية في تخطيط الإنتاج

المطلب الأول: أساليب لحل مسائل البرمجة الديناميكية[1]

البرمجة الدينامكية هي أسلوب رياضي وضع لرفع قدرة البحث عن الحل الأمثل للعديد من المسائل كبيرة الحجم عن طريق تجزئتها إلى مسائل جزئية (أو تتابعيه) أصغر حجما وبالتالي أقل صعوبة تعمل على إيجاد حل لكل جزء من أجزاء المسألة الأصلية، يتم الحصول على الحل الأمثل للمسألة الأصلية عند إيجاد الحلول للمراحل الجزئية.

وتعتمد البرمجة الدينامكية في حل المسائل التي تمتد لفترة زمنية طويلة عن طريق تجزئة الزمن لأجزاء ثابتة واعتبار كل جزء مرحلة.ويجب تسمية البرمجة الدينامكية باسم أكثر دقة يعكس طبيعتها وطبيعة عمليات البحث فيها عن الحل الأمثل والتي تتم على مراحل، هذه التسمية هي البرمجة متعددة المراحل .

*توجد عدة أساليب لحل مسائل البرمجة الدينامكية، وكلها تؤدي إلى نفس النتائج، ومن هذه الأساليب:

-الأسلوب الشبكي.

الأسلوب الجدولي.

الأسلوب الشبكي:

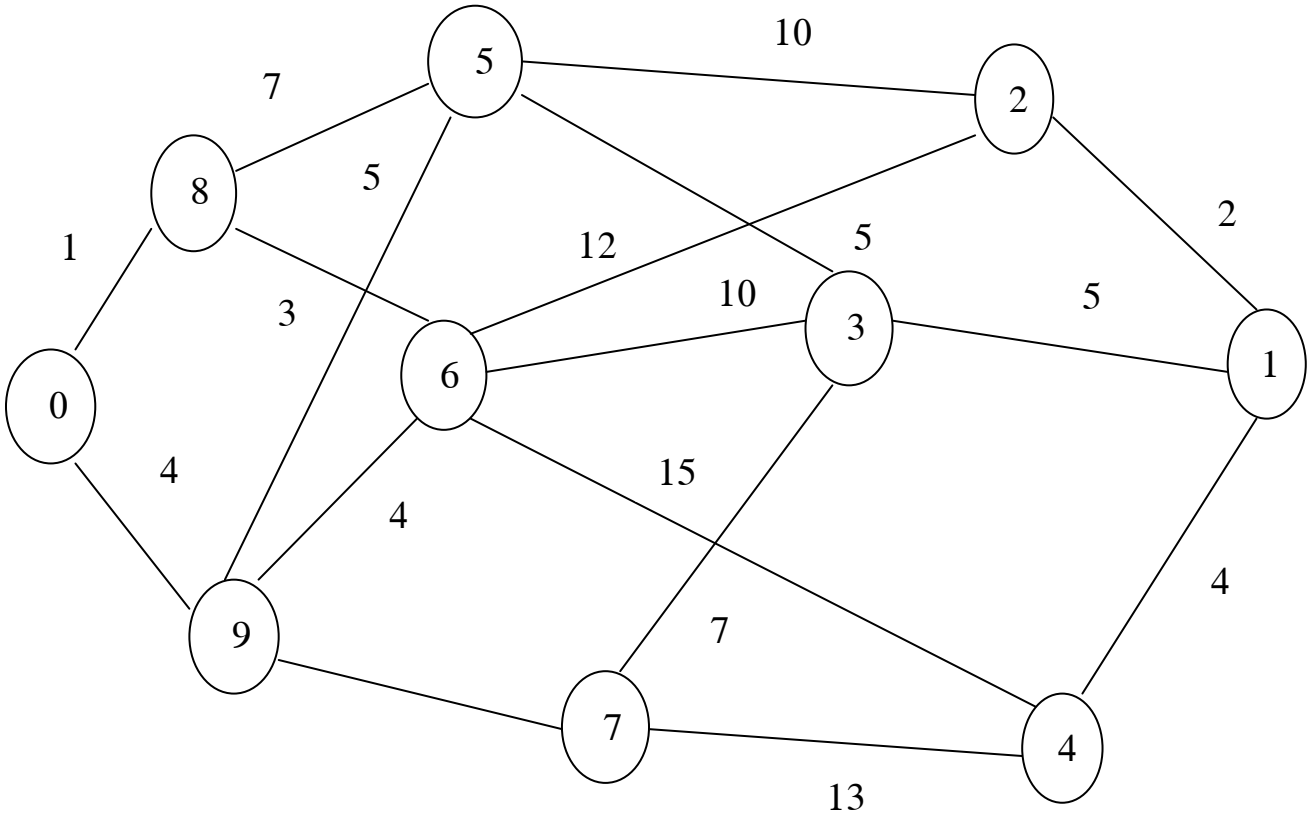
[1]- حيدر عدنان أمير، مرجع سبق ذكره، ص75.

وفق هذا الأسلوب يوضع مخطط شبكي للمسألة الأصلية يبين الا رتباط بين جميع نقاطها (أجزائها)ثم تقسم المسألة حسب طبيعتها إلى عدد مناسب من المسائل الجزئية التي يتم حل كل منها وكأنها مسألة مستقلة وتصاغ هذه المسائل وحلولها بشكل مناسب لمتابعة الحل في المرحلة التالية دون الحاجة إلى اختيار الحلول السابقة .

مثال:

قرر السيد M أن ينتقل من مدينته Aإلى مدينة أخرى B، ويوجد بين هاتين المدينتين وعلى طرق مختلفة العديد من المدن المترابطة مع بعضها بشبكة طرق، كما تبين الخارطة الأبعاد الفاصلة فيما بينها على تلك الطرق، وعليه اختيار المسار الأمثل للانتقال من**A إلى B.**

الشكل (02): الأسلوب الشبكي لحل مسائل البرمجة الدينامكية.



المرحلة 1 — المرحلة 2 — المرحلة 3 — المرحلة 4

نقوم كما هو موضح بالشكل بتقسيم المسألة إلى مراحل ثم نقوم بحساب الحل الأمثل عن طريق استخدام خوارزمية الإياب وإيجاد أقصر مسافة تفصل النقاط في كل مرحلة باستخدام القانون التالي:

$Fj=Min\ dst + Fj+1_{(t)}$

حيث s نقطة الانطلاق لكل مرحلة .

Tنقطة الوصول لكل مرحلة .

J=1 .2.3.4 وتمثل المرحلة.

Dst: المسافة بين نقطة الانطلاق والوصول .

$Fj_{(s)}$:طول المسار الواصل إلى نهاية المسار انطلاقا من النقطة sفي المرحلة j.

2-الأسلوب الجدولي:

ننشأ جدولا لكل مرحلة ويحتوي على:

*عمود أيسر يحتوي على نقاط الانطلاق s.

*سطر علوي يحتوي على نقاط الوصول t.

*عمود قبل الأخير يحتوي على طول المسار الأمثل من sإلى t.

*العمود الأخير يحتوي على نقاط الوصول المثلى والتي تحقق أقصر مسافة .

الشكل (2): الأسلوب الجدولي لحل مسائل البرمجة الدينامكية.

T / S	نقاط الوصول	F*s	T*j
نقاط الانطلاق			

ومن بعض التطبيقات على البرمجة الدينامكية هنالك قضايا مثل: توزيع الكتل الاستثمارية وشحن البضائع وتخطيط حجم اليد العاملة .

المطلب الثاني: صياغة مشكلة باستخدام البرمجة الديناميكية

1-المصطلحات الرئيسية في مشاكل البرمجة الديناميكية: [1]

بغض النظر عن طبيعة أو حجم مشكلة البرمجة الدينامكية توجد بعض المصطلحات الهامة في هذا المجال وهي:

1*المعلومات التي يحتاجها من المراحل السابقة في سبيل اتخاذ القرار في مراحل لاحقة .

2*متغيرات القرار: عبارة عن البدائل أو قرارات محتملة والتي توجد في كل مرحلة.

3*معاييرالقرار: العوامل التي تحكم وتراعي الوصول إلى الحل الأمثل للمشكلة.

4*السياسة المثلى: مجموعة من القواعد القرار يتم تنميتها كنتيجة للمعايير التي يتم اتخاذ القرار على أساسها والتي تحدد القرار الأفضل في كل مرحلة حسب ظروف هذه المرحلة.

5*التحول: طبيعة العلاقة بين المراحل المختلفة وهي عبارة عن العلاقات جبرية تكشف عن الصلة بين المراحل .

6*العلاقة التراجعية: العلاقة التراجعية هي تعبير رياضي تستخدم هذه العلاقة من أجل الحصول على الحل الأمثل النهائي للمشكلة عند حساب المعادلة التكرارية للمرحلة الأخيرة للمشكلة.

إن مفهوم المعادلة التكرارية مبني أساسا على الأسلوب التكراري للحسابات فعند حساب العائد الأمثل الإجمالي ل n من المراحل، فإنه يعتمد على العائد الأمثل ل1-nمن المراحل السابقة مضافا إليها العائد الأمثل للمرحلة nوبذلك يؤهلنا استخدام المعادلة التكرارية للحصول على الحل الأمثل لكل مرحلة بشكل منفرد تم تمكننا هذه المعادلة من حساب العائد الإجمالي المثالي المتراكم للمرحلة السابقة وبذلك يتم الحصول على الحل الأمثل النهائي للمشكلة ويمكن صياغة المعادلة التكرارية لكل مرحلة على النحو التالي:

إن دالة العائد للمرحلة الأولى تكون:

العائد الأمثل للمرحلة الأولى فانه يمثل دالة لجميع متغيرات القرار في تلك المراحل ويتم اختيار أفضلها:

[1]-بوكليخة لطيفة، مرجع سبق ذكره، ص97.

$F^*1\ (s1)=opt(r1(s1.x1))$

أما في المرحلة الثانية فيمكن أن نأخذ الصيغة التالية:

$F^*2(s2)=opt(r2(s2.x2)+f1(s1))$

أو

$F^*2(s2)=opt(r2(s2.x2)+f^*1(s2-x2))$

أي أن: $s1=s2-x2$

وهكذا بتكرر المعادلة لكل المراحل حتى تصل إلى المرحلة النهائية nالتي تمثلها المعادلة الآتية:

$Fn\ (sn) =opt\ (rn(sn.xn)+fn-1(sn-1)$

إذ تمثل snمتغير الحالة الذي يمكن أن يخصص للمرحلة nفيكون القرار هو xnودالة العائد هي fn(sn) وما تبقى من هذا المتغير يمكن أن يخصص للمرحلة $n-1$ فتكون دالة العائد السابق $f^*n-1(sn-1)$أخذ بعين الاعتبار أن هذه الدالة تتحدد بمعرفة:

$F^*n-2(sn-2)$ وهكذا حتى نجد قيمة f1(s1)التي تمثل دالة العائد للمرحلة الابتدائية .

وتربيا على ما سبق نستطيع أن نقول أن دالة العائد تعتمد على كل من متغير الحالة وعلى القرار المتخذ في المرحلة nوأن القرار الأمثل عند المرحلة nسيكون ذلك القرار الذي يعظم العائد أو يدني القيمة المعطاة.

والمعادلة التراجعية تكتب دائما على الشكل التالي:

$F^*n(sn)=max\ xn\ (fn(sn.xn))$

أو

$F^*n(sn)=min\ xn\ (fn(sn.xn))$

2-صياغة مشكلة البرمجة الدينامكية: [1]

يستخدم النموذج الدينامكي في تحديد الحجم الأمثل لكمية الإنتاج أو الشراء وبالتالي تحدد الحجم الأمثل للمخزون وذلك حسب طبيعة التكاليف سواء الخاصة بالإنتاج (أو الشراء) أو التخزين، حيث انه

[1]-بوكليخة لطيفة، مرجع سبق ذكره، ص104.

تأخذ دوال التكاليف أشكالا خاصة يمكن تحديد ملامح للحل الأمثل الذي ينعكس أثره على تحديد طريقة الحل (الخوارزمية) سهلة وتقلل كثيرا من المعطيات الحسابية المطلوبة .

نفرض أن: $q=0$ إذا كان $ct\ (qt)=0$

$q \square 0$ إذا كان $ct(qt) = kt + ctq$

$kt + ctq$: تكلفة المنتوج في الفترة t.

Kt: تكلفة إعداد ولا تتحقق في حالة عدم إنتاج أي وحدات.

بالنظر إلى دالة التكاليف نلاحظ أنها غير خطية ومنه لا يمكن استخدام البرمجة الخطية ولذا يصلح أسلوب البرمجة الديناميكية في مثل هذه الحالات.

لصياغة صحيحة للمشكلة، يجب إيضاح وتعريف المعلمات والمتغيرات.

المتغيرات والمعلمات المستعملة:

t: الفترة الزمنية.

T: أفق التخطيط وهو العدد الكلي للفترات التخطيطية.

Qt: تعبر عن كمية الإنتاج في الفترة t.

St: تعبر عن الكمية المخزنة في بداية الفترة t، هو متغير الحالة.

Dt: الطلب في الفترة t.

ولقياس عدد الوحدات المخزنة في الفترة t لدينا العلاقات التالية:

$St = (st - 1 + qt - 1 - dt - 1)$

هذه العلاقة تدل بكل بساطة على أن المخزون في الفترة t يساوي المخزون في الفترة السابقة مضافا إليه الإنتاج في تلك الفترة وننقص منه الطلب في الفترة السابقة بحيث أن المخزون في نهاية الفترة المخططة يساوي الصفر: $St=0$.

Ft(st): أدنى تكلفة من أجل الفترات t إلى T.

Gt(qt .st): الإنتاج الأمثل في الفترة t.

Ct (qt.st): تكلفة إنتاج الكمية والمخزون في الفترة t.

3-صياغة البرمجة الديناميكية:

في صياغة البرمجة الديناميكية فإن نقطة البداية هي الفترة الأخيرة ويكون الاتجاه بعد ذلك إلى الخلف، في كل مرحلة نتوصل إلى القرار الأمثل بمعنى تحقيق تكلفة هذه الفترات والفترات التي تتبعها إلى حدها الأدنى، نتوصل في كل مرحلة عل القيمة المثالية لحجم الإنتاج qt ويكون ذلك مصاحبا لمخزون أول المدة St.

ويمكن صياغة المشكلة كمتتالية للحصول على الإنتاج الأمثل في الفترة t مع العلم أن المخزون في بداية الفترة معرف كما يلي:

$$St = st -1 + qt - 1 + dt - 1$$

ويمكن التعبير عن هذه المشكلة رياضيا بفرض أننا نهدف إلى تقليل النفقات على أقل حد ممكن وذلك كما يلي:

$$St = \text{Minimum } qt\ (cpt\ (qt.st) + ft + 1_{(st+1)}$$

ويكون القرار هنا تحديد حجم الإنتاج الأمثل qt في الفترة t بالنسبة لكل حالة St.

4-وصف النموذج المقترح: [1]

من المعروف أن المنتج يظهر خلال كل فترة من الفترات الزمنية المرقمة من 1 إلى N وعليه فإن الأمر يقتضي القيام بعملية تخطيط الإنتاج على مدى تلك الفترات لكي يمكن تحقيق ذلك الطلب إما بالإنتاج في تلك الفترة أو أية فترة سابقة لها من خلال الكميات المتراكمة.

ومن المعروف أيضا أن العملية الإنتاجية تترتب عليها تكاليف معينة وأن عملية التخزين هي الأخرى يترتب عليها تكاليف الاحتفاظ بالمخزون inventory carrying costs لذا فقد تم الأخذ بعين الاعتبار في النموذج المقترح هذه التكاليف وكيفية التعامل معها.

1-المصطلحات والرموز الخاصة بالنموذج المقترح:

Ti: الطلب على المنتج خلال الفترة.

[1]-هانس.جي دبلن باخ، وجون، مرجع سبق ذكره، ص39.

Ci(m): كلفة إنتاج m وحدة من المنتج خلال الفترة.

Li(ri): كلفة الاحتفاظ Holding Coste ب ri وحدة من المنتج في الفترة i.

Mi: الكمية المنتجة خلال الفترة i.

Ri: كمية المخزون تحت اليد في الفترة i.

Fi(ri): أصغر كلفة لتحقيق الطلب للفترة i إلى N إذا كان ri يمثل المخزون في الفترة i .

Fn(rN): أصغر كلفة لتحقيق الطلب خلال الفترة N.

2- **افتراضات النموذج:** [1]

- ✓ لا يسمح بتراكم الطلب وتخفيضه من الإنتاج في فترات لاحقة في الظروف القياسية للإنتاج.
- ✓ المخزون في فترة بداية عملية التخطيط مساوي للصفر لأغراض التسوية المالية.
- ✓ المخزون في فترة نهاية التخطيط مساوي للصفر لأغراض التسوية المالية أيضا.
- ✓ كميات الإنتاج والطلب قيم عددية صحيحة بسبب طبيعة المنتج.
- ✓ مستوى الإنتاج يقع بين أصغر مستوى تشغيل وأعظم إمكانية للمؤسسة الإنتاجية.
- ✓ مستوى المخزون يقع بين أصغر أمان والسعة المتاحة لوحدة الخزن.
- ✓ مجموع المخزون ri والإنتاج mi خلال الفترة i يكون على الأقل مساويا للطلب ti خلال تلك الفترة.
- ✓ مجموع الإنتاج mi في الفترة iوالمخزون ri في تلك الفترة يجب أن لا يكون أكبر من الطلب الكلي خلال الفترات المتبقية أي:

$$Ti < ri + mi < ti+ti+1+.....+tn$$

3-صياغة النموذج: [2]

- **دالة الهدف:** إن الهدف هو تحقيق الطلب بأقل كلفة كلية ويمثل بالدالة (1):

$$Minimise = \sum (Ci (mi) + L (ri).. \ldots . (1)$$

[1]-حيدر عدنان أمير، مرجع سبق ذكره، ص79.

[2]-حيدر عدنان أمير، مرجع سبق ذكره، ص 84-85-86.

- **القيود:** تخضع دالة الهدف للقيود التالية:

القيد الأول: يتطلب هذا القيد بأن يكون مجموع المخزون في بداية الفترة rوالإنتاج خلال تلك الفترة m مساويا لمجموع الطلب خلال تلك الفترة t والمخزون في بداية الفترة اللاحقة r ويمثل هذا القيد بالمعادلة (2).

$$Ri + mi = ti + ri + 1 \ldots\ldots\ldots (2)$$

القيد الثاني: وفيه تكون كمية المخزون الابتدائي والنهائي مساوية للصفر ويمثل بالعلاقة (3):

$$R1 = rn + 1 = 0. \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

القيد الثالث: كمية المخزون والإنتاج تكون قيمة عددية صحيحة غير سالبة وتمثل بالعلاقة (4):

$$mi>0 \ . \ mi \ . \ Integer \ .i = 1.2.3.. \ n \ldots (4)$$

القيد الرابع: كمية المخزون تكون قيمة عددية صحيحة غير سالبة وتمثل بالعلاقة (5):

$$Ri >0 \ .ri. \ Integer \ .i = 2.3\ldots \ .N\ldots..(5)$$

يشير هذا القيد إلى أن الطلب في الفترةi يتحقق من الإنتاج خلال تلك الفترة أو خلال فترات سابقة.

علاقة مستوى الإنتاج مع مستوى المخزون:

نلاحظ من القيود بأن مستويات الإنتاج والمخزون تكون متداخلة فإذا علمنا مستويات المخزون عند جميع الفترات فإننا نستطيع أن نحدد مستويات الإنتاج من القيد الأول في المعادلة (2) وبالعكس إذا علمنا مستويات الإنتاج m1 إلى mn، فإننا نستطيع أن نحدد مستويات المخزون من المعادلة (6):

$$Mi+\ldots.mi-1=ri + (t1+t2+\ldots.ti-1) \ ; \ i=2.3\ldots.N\ldots..(6)$$

ولغرض التأكد من صحة المعادلة (6) فإننا نجمع المعادلة (2 1 2) كالآتي:

$$R1+r2\ldots..+ri-1+m1+m2+\ldots.+mi-1=t1+t2+\ldots ti-1+r2+r3+\ldots+ri-1+ri\ldots\ldots..(7)$$

وبما أن r1=0 وبحذف الحدود المتشابهة (r2+r3+….+ri−1) من طرفي المعادلة (7) فإننا سنحصل على المعادلة (8) ولتوضيح المعادلة (8)، نلاحظ بأن المخزون ri عند الفترة i يساوي الإنتاج الكلي خلال الفترات i مطروحا منه الطلب خلال هذه الفترات، أي:

$$Ri = m1 + m2 + \ldots.+mi-1-(t1+t2+\ldots.+ti-1)\ldots\ldots..(8)$$

تسمى (m1.m2....mi-1) بخطة الإنتاج الممكنة عندما تتحقق مستويات المخزون المحددة بالمعادلة (6) القيود الأربعة لدالة الهدف المحددة بالصيغة (1) وتسمى (m1.m2....mi-1) بخطة الإنتاج الأمثل إذا كانت هي خطة الإنتاج الممكنة تقلل دالة الهدف وفق جميع خطط الإنتاج الممكنة.

المطلب الثالث: البرمجة الديناميكية في تخطيط الإنتاج

تعتبر البرمجة الديناميكية إجراءا رياضيا صمم خصيصا لتحسين كفاءة العمليات الحسابية المتعلقة بالنماذج الرياضية من خلال تفكيك (تجزئة) هذه المشاكل إلى مشاكل فرعية صغيرة يسهل التعامل معها حسابيا، [1]و هي نظرية لتحقيق الخطة المثلى التي تحول المشاكل المعقدة إلى سلسلة من المشاكل البسيطة ويتم الحل على مراحل وتتضمن كل مرحلة متغير واحد يراد تحديد قيمته متتالية له . ويتم ربط العمليات الحسابية للمراحل المختلفة عن طريق عمليات حسابية عكسية بطريقة تؤدي إلى حل مثالي ممكن للمشكلة ككل، وقد يكون اسم " البرمجة متعددة المراحل " هو الأكثر تعبيرا عن هذا الإحصاء نظرا لأن الحل يتحدد على مراحل .[2]

و يمكن القول أن البرمجة الديناميكية عموما ما هي إلا أسلوب لتقرير الخطة المثلى لتحقيق أهداف معينة لمجموعة من المشروعات تخضع لعديد من القيود، وهي بعبارة أخرى طريقة لتحديد أقصى قدر من الكفاءة في منطقة الموارد الإنتاجية المحددة بين أوجه استعمالاتها البديلة وتتكفل أيضا بتحديد الحلول المثلى للمشكلات، وهي بذلك مناسبة لتحليل السلوك الرشيد، سواء كان في مجالات الإنتاج أم الاستهلاك أم غير ذلك من مجلات الأنشطة الاقتصادية وعلى هذا الأساس يمكن القول على أنها أسلوب يساعد في تحديد الخطة المثلى من بين عدد من الخطط البديلة .[3]

و يتم الوصول إلى الحل الأمثل وفقا لهذا الأسلوب عن طريق اتخاذ مجموعة من القرارات التتابعية والتي تؤدي إلى تحقيق الحل الأمثل للمشكلة ويتم ذلك كما ذكرنا سابقا بتقسيم المشكلة الرئيسية إلى مجموعة مراحل أو مجموعة مشاكل جزئية على أن يتم حل هذه المشاكل الجزئية بشكل تتابعي حتى حل المشكلة ككل.

[1]–أحمد حسين علي حسين، "مقدمة في بحوث العمليات"دار المريخ للنشر، المملكة العربية السعودية، 1997، ص433.

[2]–Wariki Ching, Studney c.k " Dynamic programming with priority models of production planning",2007.

[3]–د.محمد عبد العال النعيمي، د.رفاه شهاب الحمداني، وآخرون، "بحوث العمليات"، دار وائل للنشر، ط1، 1999، ص315.

و قد يكون هذا التقسيم للمشكلة الرئيسية في شكل مراحل متتابعة أمر يتفق وطبيعة المشكلة، وذلك كما هو الحال في تحديد الكمية الواجب إنتاجها في كل شهر من شهور العام المقبل، إذ في هذه الحالة يمكن تقسيم المسألة الرئيسية إلى إثنى عشر (12) مسألة فرعية تعبر كل واحدة منها عن شهر من شهور السنة على أن يتم القرار الخاص بكل مشكل فرعية (شهر) في شكل تتابعي، الأمر الذي يؤدي في النهاية إلى حل المشكلة الرئيسية .

و رغم تقسيم المشكلة إلى مجموعة مسائل فرعية إلا أنها تظل مرتبطة مع بعضها البعض في شكل إطار عام موحد ويتم تحقيق ذلك وفقا لمبدأ أساسي وضعه العالم الأمريكي بلمان Richard Bellman والذي يسمى مبدأ تحقيق الأمثلية (الحل الأمثل) .

خلاصة الفصل:

تتعرض بحوث العمليات للأساليب الكمية المستخدمة في اتخاذ القرارات.حيث تم في السنوات الأخيرة تطوير العديد من الأساليب الكمية الجديدة والهامة،بهدف المساعدة في عملية اتخاذ القرار.فقد كان مجمل التركيز في هذا الفصل على توضيح كيفية استخدام هذه الأساليب من أجل تحسين عملية اتخاذ القرار.

ومن بين هذه الأساليب العلمية الحديثة يوجد أسلوب البرمجة الديناميكية الذي يعتبر أسلوب كمي يساعد على تسيير المخزون تسييرا حسنا،بحيث أنها تتكفل بتحديد الحلول المثلى للمشكلات.وهي بذلك مناسبة لتحليل السلوك الرشيد، سواء كان في مجال الإنتاج أو الاستهلاك وغير ذلك من مجالات الأنشطة الاقتصادية.

الفصل الثالث

تمهيد:

لقد تطرقنا في الجانب النظري إلى أهمية التخطيط وأنواع الخطط الإنتاجية وأساليب وخطوات القيام بتخطيط الإنتاج، كما تطرقنا أيضا إلى مفهوم بحوث العمليات وماهية البرمجة الديناميكية كأسلوب كمي تساعد لحل المشاكل المعقدة.

ولتطبيق هذا الجانب قمنا بدراسة ذلك على مؤسسة إنتاج الحليب ومشتقاته، وذلك من أجل تخفيض التكاليف وبالتالي تحقيق أهداف المنظمة،ولذلك حاولنا من خلال هذه الدراسة التطبيقية محاولة تطبيق أسلوب البرمجة الديناميكية على مستوى المؤسسة محل الدراسة لمعرفة ما إذا كان هذا النموذج فعال في المؤسسة أو لا.

المبحث الأول: عموميات حول مؤسسة إنتاج الحليب ومشتقاته

المطلب الأول: لمحة تاريخية عن ملبنة المنبع OROLAIT بسعيدة

وحدة سعيدة –المنبع –تقع بالقرب من مدينة سعيدة شمالا بالمنطقة الصناعية كانت البداية في بنائها سنة1984 ودخلت ميدان الإنتاج في 1988/2/13 بقدرة إنتاجية ب 40000 لتر من الحليب و10000 لتر

من اللبن.

كانت هذه الوحدة تابعة إلى المؤسسة الأم OROLAIT بوهران من 1997/1/1 إلى غاية 1997/12/30، وأصبحت هذه الوحدة تسمى بوحدة المنبع للحليب وهي وحدة مستقلة رأسمالها يقدر ب1000000دج ويتمثل إنتاجها في الحليب ومشتقاته كما تتسع مناطق توزيع إلى كل من وهران، مشرية، عين الصفراء، فرندة، البيض، سيق، المحمدية.

تنقسم الوحدة إلى بنايات:

1. المخزن الخاص بالمواد الأولية ومواد التغليف.
2. الورشة الخاصة بالإنتاج مقسمة إلى خمسة أقسام وهي:

- ✓ ورشة إعادة التركيب.
- ✓ ورشة التعقيم أو البسترة.
- ✓ ورشة التكييف أو التغليف.
- ✓ قسم التنظيف.
- ✓ غرفة التبريد.

المطلب الثاني: التعريف بمؤسسة الحليب ومشتقاته

أنشئت المؤسسة بأمر رقم 63.69 في 20نوفمبر 1996 وهي في شكل مؤسسة عمومية ذات طابع تجاري وصناعي تتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلالية المالية، نلاحظ أن الديوان للحليب تحت سلطة وزارة الفلاحة وقد تم تقسيم هذا الديوان حسب النواحي التالية:

- ✓ الناحية الشرقية ORELAIT
- ✓ الناحية الوسطى OROLAC
- ✓ الناحية الغربية OROLAIT

المطلب الثالث: التعريف ب OROLAIT

يعتبر الديوان الجهوي الغربي للحليب ومشتقاته مؤسسة عمومية اقتصادية، وهي مختصة في إنتاج الحليب ومشتقاته عن طريق وحداتها المنتشرة عبر الجهة الغربية من الوطن، مقرها الرئيسي في وهران.

تأسست هذه المؤسسة في سنة 1948 عن طريق مجموعة من منتجي الحليب كان عددهم 150منتج برأس مال يقدر ب 900000 فرنك فرنسي قديم وبطاقة إنتاجية تقدر ب 420 ألف لتر يوميا، وهذا تحت اسم مركب حليب وهران(CLO).

عرفت المؤسسة عدة تغيرات، حيث سنة 1967 أصبحت تسمى بتعاونية حليب وهران، وفي عام 1970 حل محلها الديوان الوطني للحليب ومشتقاته والذي هو مؤسسة إنتاجية وتجارية.

أما في 1981/12/12 أنشئ الديوان الغربي للحليب ومشتقاته OROLAIT في إطار إعادة تركيب المؤسسات بمرسوم رقم 354.81، وهذا الديوان كانت له مجموعة من المهام الرئيسية كمعالجة الحليب ومشتقاته.

وبعد الإصلاحات الاقتصادية دخلت المؤسسة الاستقلالية في ماي 1990، وتحررت من ناحية التسيير والتمويل وإقامة المشاريع الاستثمارية واختيار الموردين وأصبح الديوان مؤسسة عمومية اقتصادية في شكل أسهم تنتمي لقطاع التغذية، ومزودة برأس مال يقدر ب 40مليون دينار جزائري ويحتوي على الوحدات التالية:

- ➢ وحدة الإنتاج بوهران.
- ➢ وحدة الإنتاج بسيدي بلعباس.
- ➢ وحدة الإنتاج بمستغانم.

- وحدة الإنتاج بسعيدة.
- وحدة الإنتاج بمعسكر.
- وحدة الإنتاج بتيارت.
- وحدة الإنتاج ببشار.
- وحدة الإنتاج بتلمسان.

المبحث الثاني: التنظيم الهيكلي لمؤسسة OROLAIT

المطلب الأول: البناية الإدارية

تشغل الوحدة 2*8 سا يوميا بحيث أن عدد العمال الإجمالي هو 86 عاملا موزعين حسب المصالح وذلك كتوزيع أولي:

- المديرية والإدارة العامة والمراقبة والتسيير: 5عمال.
- المحاسبة والمالية: 5عمال.
- الإنتاج: 23عامل.
- الصيانة: 7عمال.
- التموين: 3عمال.
- البيع: 17عامل.
- مصلحة الاستقبال: هذه المصلحة يستقبل فيها حليب البقر من عند الفلاحين، العدد،: 3عمال.
- المخبر: 3عمال.
- الأمن: 11عامل.

كما يوجد توزيع ثانوي لعدد عمال الوحدة وذلك يتم كما يلي:

- منفذين: 49عامل.
- السيطرة: 18عامل.
- الإطارات: 9عمال.

تنتج الوحدة حوالي 25000 لتر يوميا توزع كلها وهي مسماة كالتالي:

- 13000 لتر حليب معقم.

- 8000 لتر حليب بقر.
- 4000 لتر لبن.

يتم إنتاج الحليب على نوعين: الكيس والعلبة، وكذلك بالنسبة للبن، كما أنه تم البدء في إنتاج الزبدة (السمن).

ومستقبلا تحضر المؤسسة مشروع إنتاج الجبن لكن هذا المشروع تعترضه بغض العراقيل الإدارية رغم وصول التجهيزات الخاصة بالإنتاج وتوفر الإمكانيات والأرضية اللازمة لذلك.

ملاحظة:

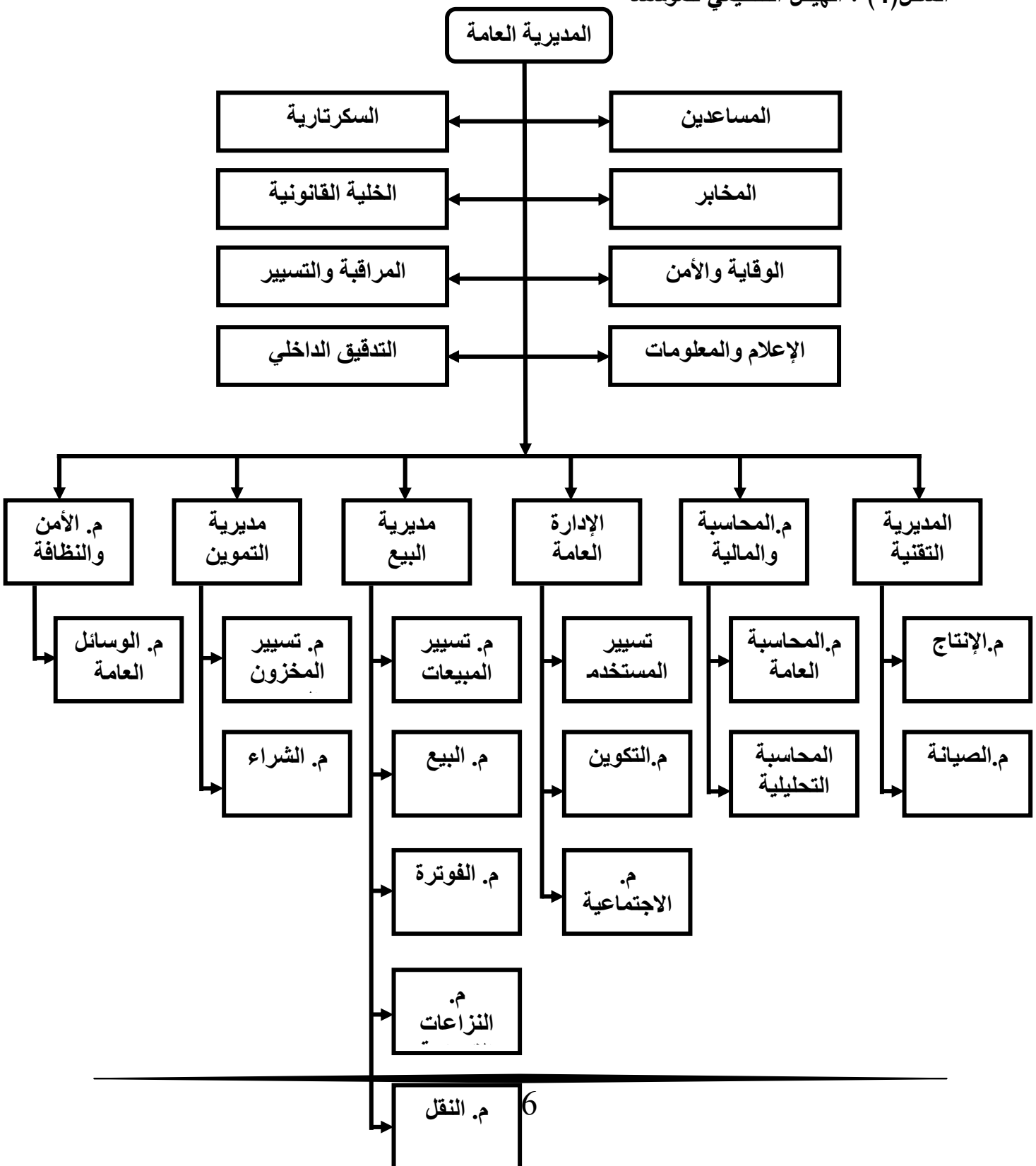
العمل في الورشات يتم على شكل نظام أفواج ويوجد فوجين كل فوج متكون من 17 عامل مقسم إلى:

2تقنيين، 15منفذا ويكون العمل لمدة 7ساعات يوميا لكل فوج.

المطلب الثاني: الهيكل التنظيمي لمؤسسة الحليب ومشتقاته

بالنسبة للهيكل التنظيمي للمؤسسة فهو يظم عدة مصالح لا يمكن الاستغناء عنها وهي مرتبة حسب الشرح التابع لها.

الشكل(4) : الهيكل التنظيمي للمؤسسة



المرجع: من إعداد الطالبات

ب/- شرح الهيكل التنظيمي للوحدة:

يتكون الهيكل من 6 مديريات أو مصالح رئيسية تابعة لها مصالح ثانوية:

- **مديرية التقنية:** وتضم هذه 4 مصالح ثانوية:

مصلحة الإنتاج: وهذه المصلحة بدورها تضم ورشتين:

ورشة التحضير:

ويتم في هذه المرحلة تخليط المادة الأولية "مسحوق الحدب" مع إضافة الماء وبعض المستلزمات الضرورية للحصول على الحليب، هذه المواد التي تستورد غالبا من الدول الاسكندينافية بالتحديد من النرويج.

ورشة التقيم:

هذه المرحلة يم تعقيم الحدب أو ما يعرف بعملية البسترة حتى يكون صالحا للاستهلاك البشري.

إضافة إلى الورشتين السابقتين هناك غرفتين للتبريد تفصلان بينهما، والغرفة الأولى مخصصة لتخزين مشتقات الحليب التي تحتاج إلى برودة شديدة، وهي منتجات ذات مدة صلاحية طويلة، أما الغرفة الثانية فدرجة البرودة فيها متوسطة، ويتم فيها تخزين المنتجات التي تكون مدة فسادها سريعة جدا كالجبن مثلاً، وتفكر المؤسسة في زيادة الإنتاج بإضافة فرقة ثالثة من العمل لضمان الإنتاج على مدار الساعة.

مصلحة الصيانة:

تقوم هذه المصلحة بصيانة وإصلاح آلات وتجهيزات مستعملة في الإنتاج، ولها علاقة أيضا مع مصلحة التموين والتوزيع عن طريق إصلاح وسائل النقل، حيث تسهر هذه المصلحة على:

- ضمان المحافظة على وسائل الإنتاج.
- ضمان الصيانة والتشغيل التواصل لكل التجهيزات المرتبطة والمشاركة في الإنتاج.
- تحقيق الأهداف المسطر ضمن برنامج الصيانة المعدة سابقا.
- إعداد وتنسيق ومراقبة الصيانة السنوية للوحدة.
- وتضم مكتبا للدراسات وورشة لعملية الصيانة المجهزة بالوسائل اللازمة لذلك.

المخبر:

يقوم باستقبال حليب المربيين وإجراء التحليلات للتأكد من مدى مطابقته للمعايير المطلوبة سواء تعلق الأمر بنسبة الماء أو درجة الحموضة، وهذا عن طريق تحليل فيزيوكيميائية ثم تحاليل بكترولوجية للتأكد من خلو من أي أمراض ويقوم بتحليل المواد المستوردة من الوحدات الأخرى.

مصلحة تجمع واستقبال الحليب:

دورها استقبال حليب المربين وتسييرهم إدارياً، حيث تعادل مساهمة المربين بالحليب الطبيعي 1 من الإنتاج الكلي، ويتم تسيرهم وتنظيمهم بالتعاون مع المخبر.

مديرية المحامية والمالية: تحتوي هذه الوظيفة على المصالح التالية:

- **مصلحة المحاسبة العامة:**

والتي تعني بالخبط العمليات والحسابات المالية التجارية وفقا لأصول المحاسبة المتعارف عليها، وبناءا على الوثائق التي يحتفظ بها لغرض الإثبات والتطهير ومن أهم مهامها:

- مراقبة ومتابعة الصندوق وتوجيه الداخل إلى البنك.
- مراقبة خزينة المؤسسة.
- تبرير نفقات ومداخيل المؤسسة.
- إعداد قوائم الحسابات الختامية كالميزانية وجدول النتائج والتي تمكن من تحليل وضعية التسيير داخل المؤسسة.
- القيام بعملية الجرد والترحيل إلى دفتر الأستاذ وتسجيل العمليات يوميا.

المحاسبة التحليلية:

والتي تم الشروع في تطبيقها نظراً للنقائص الناتجة عن المحاسبة العامة، فبواسطة المحاسبة التحليلية يتم تصنيف التكاليف وتحليلها، وحساب التكلفة النهائية بدقة.

- **الإدارة العامة:**

وظيفتها الرئيسية هي تسيير المستخدمين وتنقسم إلى المصالح الآتية:

تسيير المستخدمين:

تهتم هذه المصلحة بشؤون المستخدمين والتأكد من صلاحية العاملين وتأهيلهم من كونهم في الأماكن الناسبة، ومن كون شروط عملهم الحسنة ومشجعة على بذل الجهد وتكريس الطاقات من أجل العمال، كما أنها تسهر على ضمان حقوق وواجبات العمل في إطار ما يعرف بعلاقات العمل.

مصلحة التكوين:

دورها يتمثل في إطارات المؤسسة أو إطارات أخرى غير تابعة للمؤسسة التكوين المهني، المتربصين.....الخ.

المصلحة الاجتماعية:

تسهر هذه الأخيرة على حل كل مشاكل العمال الاجتماعية والمهنية، وتشرف على تلبية متطلبات العمل في ظروف أفضل وكما تقوم بالتأمين على كافة العمال داخل الوحدة.

مديرية المبيعات: تنقسم هذه المدينة إلى الأقسام التالية:

مصلحة تسير المبيعات:

ويتخلص دورها في الاستقبال والبيع وتسيير هذه العمليات إداريا.

- **مصلحة المبيعات:**

تهتم ببيع منتوج الحليب ومشتقاته وتسيير موزعي الحليب ومشتقاته وتسيير موزعي الحليب سواء داخل الولاية أو خارجها.

مصلحة الفوترة:

يتلخص عملها في إعداد الفواتير لكل المبيعات سواء تعلق الأمر بالحليب أو بمشتقاته.

مصلحة النزاعات القضائية:

تهتم بكل النزاعات القضائية التي تخص الوحدة سواء تعلق الأمر بالموزعين أو العمال، فأحيانا يخل أحد المورمين بالعقد الذي يربطه بالوحدة فهنا يأتي دور هذه المصلحة في متابعته قضائيا.

مصلحة النقل:

المهمة الأساسية لهذه المصلحة تتمثل في توفير وسائل النقل سواء نقل المواد الأولية أو المنتجات أو قطع الغيار.

- **مديرية التموين :**

تقوم بتموين الوحدة بكل مستلزمات الإنتاج من غبرة الحليب، مادة دسمة، مواد التغليف.... الخ.

إذ تحصل على المادة الأولية الغبرة عن طريق المؤسسة الأم وهذا عبر مؤسسة أنشأت لغرض تموين الوحدات بالواد الأولية، حيث ترسل الوحدة الكمية المطلوبة وتقوم تلك المؤسسة بشرائها والتفاوض مع الشركات الأجنبية مباشرة، أما فيما يخص مواد التغليف من نوع الكيس فإنها كانت تجلب من اسبانيا ثم انطلق إنتاجها محليا بمركب المدية وهي ذات جودة متوسطة ولكنها تتحسن مع مرور الوقت، كما أنها تحصل على مادة التغليف من نوع علب ألمانيا.

كان قرار بدء إنتاج العلب قد تم على مستوى المديرية الجهوية بوهران وهذا ضمن خطة وطنية تهدف إلى التخلص من الكيس التقليدي، ولكن هذا المشروع لم يكتمل ولقد عادت المؤسسة بعد مدة إلى الطريقة الأولى نظراً لعدم رواج هذه الفكرة، واتجهت بهذا النوع من التغليف إلى ولايات أخرى وبالأخص وهران وتنقسم هذه المديرية إلى مصلحتين:

مصلحة تسيير المخزون:

تهتم بتسيير وإدارة المدخلات والمخرجات للمواد الأولية المختلفة مواد التغليف، ومواد التنظيف وقطع الغيار، وبالتالي فهذه المصلحة تتعامل مع كل أقسام الوحدة.

مصلحة الشراء:

تهتم بكل ما يتعلق بشراء المواد الأولية وكل مستلزمات الإنتاج.

- **مصلحة الأمن والنظافة:**

تضم مصلحة الوسائل العامة: تقوم بمراقبة المعدات وأمن العمال، كما أنها مسؤولة عن مراقبة دخول وخروج العمال والشاحنات وتقوم بحفظ الوحدة وتنقسم بدورها إلى:

مصلحة الوسائل الخاصة:

تسهر على توفير كل مستخدمات المكتب ومستلزمات التنظيف.

المبحث الثالث: تطبيق نموذج البرمجة الديناميكية في تخطيط الإنتاج في المؤسسة

المطلب الأول: تعريف المتغيرات المرتبطة بأسلوب البرمجة الديناميكية

إن استخدام أسلوب البرمجة الديناميكية في جدولة الإنتاج يتطلب تعريف مجموعة من المتغيرات وهي:

1. المراحل: كل فترة تعبر عن مرحلة.
2. الحالة: تعبر عن حجم المخزون في بداية كل فترة.
3. قاعدة القرار المثالي: وهي القاعدة التي تحدد القرار الواجب اتخاذه كدالة متغير الحالة ورقم الحالة.
4. السياسة المثلى: هي مجموعة قواعد القرار المثالي التي تواجه متخذ القرار في تحديد القرار الأفضل فيكل مرحلة حسب ظروف هذه المرحلة.

المطلب الثاني: تعيين وتحديد استراتيجيات تسيير المخزون في مؤسسة L'aurolait

1. تحديد استراتيجيات تخطيط الإنتاج المتاحة في المؤسسة:

بالنسبة لمؤسسة إنتاج الحليب ومشتقاته(L.aurolait) فإنها تعتمد على إستراتجيتها في التخطيط من خلال:

A. الوفاء بالطلب من خلال المخزون:

تتعلق هذه الإستراتيجية بتسوية جدول الإنتاج من خلال التخزين خلال فترات انخفاض الطلب على المنتجات ليتم استخدامه في حالة الطلب المرتفع، حيث بلغت الكمية المنتجة42237800 طن خلال

سنة 2018، وبلغت المبيعات أكثر من الكمية المنتجة، مما أدى بالمؤسسة للرجوع إلى المخازن لتلبية الحاجة في الطلب حسب المسؤول في مصلحة الإنتاج.

لكن التخطيط غير الجيد بالنسبة للمخزون يعرض المؤسسة إلى تكاليف الاحتفاظ بالمخزون والتلف أيضا، لذلك سنحاول في هذا الفصل تطبيق أحد أساليب التخطيط ألا وهو البرمجة الديناميكية .

B. تقدير التكاليف:

a) تقدير تكلفة الإنتاج:

قمنا بملأ جدول تكلفة الإنتاج لكل فصل من خلال تقديرنا لها من إجمالي التكاليف.

- ✓ تقدير تكلفة المواد واللوازم المستهلكة في الورشات ب 90% من إجمالي تكاليف المواد واللوازم المستهلكة.
- ✓ تقدير الخدمات ب 10% من إجمالي تكاليف الخدمات.
- ✓ تقدير مصاريف المستخدمين ب 50% من إجمالي التكاليف.
- ✓ تقدير الضرائب والرسوم ب10 % من إجمالي التكاليف.
- ✓ تقدير المصاريف المالية ب 10% من إجمالي التكاليف.
- ✓ تقدير الإمتلاكات والمؤونات ب 80% من إجمالي التكاليف(امتلاك آلات الورشات).

تقدير تكلفة إنتاج الفصل الأول:

الجدول(1)يمثل تكاليف الإنتاج المقدرة للفصل الأول الوحدة: كيلو دينار

البيان	جانفي	فيفري	مارس	إجمالي التكاليف	تكلفة الإنتاج المقدرة
المواد واللوازم المستهلكة	45969789,81	69625094,08	80218428,30	195813312,2	176231981
الخدمات	414284,45	1468053,99	1422399,46	3304737,9	330473,79
مصاريف المستخدمين	8527286,42	8695020,81	8971472,55	1309689004	13096890,04

الضرائب والرسوم	98225	103166	300610,28	502001,28	50200,128
مصاريف مالية	24305,80	66665	94840,89	185811,69	18581,169
امتلاكات ومؤونات	3125925,84	3158078,93	3159119,79	9443124,56	7554499,648
المجموع					197282625,8

المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على الفرد القائم بالعمليات الحسابية في مصلحة الإنتاج.

الجدول(2)يمثل الكمية المنتجة للفصل الأول: (2018) الوحدة: طن

الأشهر	الكميات
جانفي	3400000
فيفري	3250000
مارس	3440000
المجموع	10090200

المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على الفرد القائم بالعمليات الحسابية في مصلحة الإنتاج.

تكلفة إنتاج طن واحد =تكاليف الإنتاج المقدر ÷ الكمية المنتجة

10090200÷ 197282625,8=19,55

تقدير تكلفة الإنتاج للفصل الثاني:

الجدول (3)يبين تكلفة إنتاج الفصل الثاني

البيان	أفريل	ماي	جوان	إجمالي التكاليف	تكلفة الإنتاج المقدرة
المواد واللوازم المستهلكة	87261887,43	112882537,78	89165054,03	289309479,2	260378531,2
الخدمات	2024518,89	2090323,79	4007926,45	8122769,13	812276,913
مصاريف	8650475,01	12194150,51	9279885,24	30124510,76	92799,35

المستخدمين					
الضرائب والرسوم	115701,88	146093,83	107123	368918,71	36891,87
مصاريف مالية	57304,27	169237,72	48793,46	275335,45	27533,545
امتلاكات ومؤونات	3108716,16	3125081,59	3146731,61	9380529,36	7504423,488
المجموع					268852456,4

المصدر من إعداد الطلبة بالاعتماد على الفرد القائم بالعمليات الحسابية في مصلحة الإنتاج

الجدول(4)يبين الكمية المنتجة في الفصل الثاني

الأشهر	الكميات
أفريل	2999500
ماي	4500000
جوان	3200100
المجموع	10699600

المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على الفرد القائم بالعمليات الحسابية في مصلحة الإنتاج.

تكلفة إنتاج طن واحد= تكاليف الإنتاج المقدرة ÷ الكمية المنتجة

10699600 ÷ 268825456,4= | 25,12= د ج |

تقدير تكلفة الإنتاج للفصل الثالث:

الجدول(5)يبين تكلفة إنتاج الفصل الثالث

البيان	جويلية	أوت	سبتمبر	إجمالي التكاليف	تكلفة الإنتاج المقدرة
المواد واللوازم المستهلكة	70690698,41	65330090,45	73823945,8	209844734,7	188860261,2
الخدمات	1087616,11	1540475,73	1309062,55	3937154,39	393715,439

مصاريف المستخدمين	8734496,02	8394314,73	2470543,23	19869353,98	9934676,99
الضرائب والرسوم	154939	111954	127792,39	394685,39	39468,539
مصاريف مالية	49299	59250,48	48681,55	157161,03	15716,103
امتلاكات ومؤونات	3156637,69	3172712,16	3250659,49	9580009,34	7664007,472
المجموع					206907845,7

المصدر من إعداد الطلبة بالاعتماد على الفرد القائم بالعمليات الحسابية في مصلحة الإنتاج

الكمية المنتجة في الفصل الثالث:

الجدول(6) يبين الكمية المنتجة للفصل الثالث

الأشهر	الكميات
جويلية	4193000
أوت	3263000
سبتمبر	3222000
المجموع	10678000

المصدر من إعداد الطلبة بالاعتماد على الفرد القائم بالعمليات الحسابية من مصلحة الإنتاج.

تكلفة إنتاج طن واحد = تكاليف الإنتاج المقدرة ÷ الكمية المنتجة

10678000 ÷ 206907845,7= | =19,37 د ج |

تقدير تكلفة إنتاج الفصل الرابع

الجدول(7)يبين تكلفة إنتاج الفصل الرابع

البيان	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	إجمالي التكاليف	تكلفة الإنتاج المقدرة
المواد واللوازم المستهلكة	85437773,93	81495815,9	92646045,93	259579635,8	233621672,2
الخدمات	908090,02	1415537,65	3173844,63	5496472,3	549647,23

مصاريف المستخدمين	8581357,6	8781543,02	8894666,31	26257566,93	13128783,47
الضرائب والرسوم	140201	87116	134209,33	361526,33	36152,633
مصاريف مالية	84181,31	43968,48	62432,84	190582,63	19058,263
امتلاكات ومؤونات	3437840,39	3460221,61	29659176,26	36557238,26	29245790,61
المجموع					276601077,4

المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على الفرد القائم بالعمليات الحسابية في مصلحة الإنتاج.

الكمية المنتجة للفصل الرابع:

الجدول(8)يبين الكمية المنتجة للفصل الرابع

الأشهر	الكميات
أكتوبر	3550000
نوفمبر	3580000
ديسمبر	3640000
المجموع	10770000

المصدر من إعداد الطلبة بالاعتماد على الفرد القائم بالعمليات الحسابية بمصلحة الإنتاج.

تكلفة إنتاج طن واحد = تكلفة الإنتاج المقدرة ÷ الكمية المنتجة

10770000 ÷ 276601077,4= | 25,68 د ج |

التحليل:

تناولنا في هذا الجزء تقدير تكاليف الإنتاج بالنسبة لمؤسسة إنتاج الحليب ومشتقاته،حيث تم تقسيم المدة المدروسة إلى 4 فصول بحيث في الفصل الأول:كانت تكلفة إنتاج الطن الواحد 19,55 دج ،والفصل الثاني 25,12دج،والفصل الثالث 25,12دج وفي الفصل الأخير (الرابع) قدرت تكلفة إنتاج الطن الواحد 25,86دج .

حيث نلاحظ أن هناك تفاوت في تكلفة الإنتاج للطن الواحد في الفصول الأربعة وذلك ناتج للتغيرات والتذبذبات التي تحدث في كمية الإنتاج ويرتبط ذلك بحجم الطلب.

2. تقدير تكاليف تكلفة الاحتفاظ بالمخزون

الجدول(9) يبين تكاليف الاحتفاظ بالمخزون لسنة 2018

وبالاعتماد على الدراسات السابقة

البيان	المبلغ الإجمالي	المبلغ المخصص للمخزون
1 مصاريف مباشرة:		
• أجور ومرتبات	82466561,91	882392,21
• مساهمات في الضمان الاجتماعي	19352254,21	207069,12
• مساهمات في صندوق التقاعد	7848572,7	83979,72
• أمانات اجتماعية	416115	4452,43
المجموع		1177893,48
2 مصاريف غير مباشرة		
• اهتلاك المخازن	4053008,8	405300,88
• التأمين على المخازن	998524,71	79881,97
• مصاريف الكهرباء	12166147,08	124094,41
• اهتلاك تجهيزات المكتب	108070,67	2161,41
• مصاريف نقل العمال	3787540	40526,67
المجموع		651965,34
تكلفة الاحتفاظ بالمخزون		1829858,82

المصدر: الوثائق المحاسبية للمؤسسة

قمنا بملأ جدول تكلفة الاحتفاظ بالمخزون من خلال:

- ✓ المصاريف المباشرة فقد قدرت ب 1,07% من المبلغ الإجمالي المخصص لكل عنصر.

- ✓ تقدير اهتلاك المخازن ب 10%.
- ✓ التأمين على المخازن قدر ب 8% من المبلغ الإجمالي .
- ✓ مصاريف الكهرباء 1,02% .
- ✓ اهتلاك تجهيزات المكتب قدرت بنسبة 2 %.
- ✓ مصاريف نقل العمال قدرت ب 1,07%

بعد ما تم إيجاد تكلفة الاحتفاظ بالمخزون السنوية نفترض أنها ثابتة لكل فصل وذلك بتقسيمها على أربعة(عدد الفصول).

نفترض أن تكلفة الاحتفاظ بالمخزون هي ثابتة في الفصول.

تكلفة الاحتفاظ بالمخزون للفصل الأول = 1829858,82 ÷ 4

= 457464,7 د ج

الجدول(10) يبين متوسط المخزونات في الفصول الأربعة

المدة	الكميات
الفصل الأول	**600000**
الفصل الثاني	**300000**
الفصل الثالث	**210000**
الفصل الرابع	**200000**

المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على وثائق المؤسسة.

معدل الاحتفاظ بالمخزون في الفصل الأول:

متوسط المخزون = كمية المخزون في الفصل الأول ÷ 3

متوسط المخزون = 600000 ÷ 3

متوسط المخزون = 200000 د ج

ومنه تكلفة متوسط المخزون = متوسط المخزون × تكلفة إنتاج الفصل الأول

تكلفة متوسط المخزون = 200000 × 19,55

تكلفة متوسط المخزون = 3910000 د ج

معدل الاحتفاظ بالمخزون = تكلفة الاحتفاظ بالمخزون للفصل الأول ÷ تكلفة متوسط المخزون

= 457464,7 ÷ 3910000

معدل الاحتفاظ بالمخزون = 0,11

معدل الاحتفاظ بالمخزون في الفصل الثاني:

تكلفة الاحتفاظ بالمخزون في الفصل الثاني: 457464,7 د ج

متوسط المخزون = كمية متوسط المخزون في الفصل الثاني ÷ 3

= 300000 ÷ 3

= متوسط المخزون = 100000 د ج

معدل الاحتفاظ بالمخزون في الفصل الثاني:

تكلفة الاحتفاظ بالمخزون في الفصل الثاني: 457464,7 د ج

متوسط المخزون = كمية متوسط المخزون في الفصل الثاني ÷ 3

= 300000 ÷ 3

= متوسط المخزون = 100000 د ج

معدل الاحتفاظ بالمخزون = تكلفة إنتاج الفصل الثاني ÷ تكلفة متوسط المخزون

= 475464,7 ÷ 2512000

معدل الاحتفاظ بالمخزون = 0,18

معدل الاحتفاظ بالمخزون في الفصل الثالث:

متوسط المخزون = كمية متوسط المخزون في الفصل الثالث ÷ 3

= 210000 ÷ 3

متوسط المخزون = 70000 د ج

ومنه تكلفة متوسط المخزون في الفصل الثالث = متوسط المخزون ×تكلفة إنتاج الفصل الثالث

=70000 × 19,37

= 1355900 د ج

معدل الاحتفاظ بالمخزون = تكلفة إنتاج الفصل الثالث ÷ تكلفة متوسط المخزون

= 457464,7 ÷ 1355900

معدل الاحتفاظ بالمخزون = 0.33

معدل الاحتفاظ بالمخزون في الفصل الرابع:

متوسط المخزون = كمية متوسط المخزون في الفصل الرابع ÷ 3

=200000 ÷ 3

متوسط المخزون = 66666,6 د ج

ومنه تكلفة متوسط المخزون في الفصل الرابع= متوسط المخزون × تكلفة إنتاج الفصل الرابع

= 66666,6 × 25,68

= 1711998,2 د ج

معدل الاحتفاظ بالمخزون = تكلفة إنتاج الفصل الرابع ÷ تكلفة متوسط المخزون

1711998,2 ÷ 457464,6 =

معدل الاحتفاظ بالمخزون = 0,26

التحليل:

ومن خلال تقدير تكاليف الاحتفاظ بالمخزون وذلك بتحديد المبلغ المخصص للمخزون من خلال جمع المصاريف المباشرة وغير المباشرة،وبعد ما تم إيجاد تكلفة الاحتفاظ بالمخزون السنوية وتقسيمها على عدد الفصول،اعتبرناها ثابتة.ومن خلال حساب معدل الاحتفاظ بالمخزون تبين لنا أنه يتغير باستمرار ويرجع ذلك للكمية المخزنة في تلك الفترة ففي بعض الأحيان لا يوجد مخزون.

الطلب المتوقع:

جدول (11)يبين الطلب المتوقع:

المدة	الكميات
الفصل الأول	**8400000**
الفصل الثاني	**8400000**
الفصل الثالث	**8400000**
الفصل الرابع	**8400000**

المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على الوثائق المحاسبية للمؤسسة

جدول(12)يبين الإنتاج الشهري لسنة 2018: الوحدة()

الفترات	الأشهر	الكميات
الفصل الأول	**جانفي**	**3400000**
	فيفري	**3250000**
	مارس	**3440200**
الفصل الثاني	**أفريل**	**2999500**
	ماي	**4500000**

	جوان	3200100
الفصل الثالث	جويلية	4193000
	أوت	3263000
	سبتمبر	3222000
الفصل الرابع	أكتوبر	3550000
	نوفمبر	3580000
	ديسمبر	3640000

المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على وثائق المؤسسة

المطلب الثالث: صياغة نموذج البرمجة الديناميكية في تخطيط الإنتاج لمنتوج الحليب

❖ الصياغة الرياضية للمشكلة:

حددت الفترة التخطيطية ب "أربع فصول"

✓ سنقوم الآن بصياغة المشكلة في نموذج البرمجة الديناميكية ومن أجل ذلك لدينا:

- متغيرات الحالة في الفترة t: تعبر عن الكمية المخزنة في بداية الفترة S_t.
- متغير القرار: مستوى الإنتاج في كل فترة X_t.
- ويتم ربط الفترات مع بعضها البعض عن طريق المعادلة التالية:

$$S_{t+1} = S_t + x_t d_t$$

d_t: تعبر عن الطلب في الفترة t.

$Cp_t(S_tX_t)$: التكلفة المقدرة في الفترة t عند الحالة S_t والقرار X_t.

وهذه الأخيرة هي إجمالي تكلفة الإنتاج والتخزين معا ويمكن التعبير عنها كالآتي:

الفصل الأول: $Cp_1=2250 +19,55\ X_1 + 0,11\ (0,S_1 +X_1 - d_1)$

الفصل الثاني: $Cp_2=2250 + 25,12\ X_2 +0,18\ (0\ ,S_2+ X_2 - d_2)$

الفصل الثالث: $Cp_3=2250 + 19,37\ X_3 +0,33\ (0,\ S_3 + X_3 - d_3)$

الفصل الرابع: $Cp_4=2250 + 25,68\ X_4 + 0,26\ (0,\ S_4 + X_4 - d_4)$

المعيار المستخدم في هذه الحالات هو إجمالي التكاليف وتبلغ تكلفة الإنتاج لكل طن في الفصول الأربعة 19,55د ج، 25,12 د ج، 19,37د ج، 25,68د ج على الترتيب، وبالإضافة إلى تكلفة الإعداد والتجهيز تقدر ب 2250 د ج .وتبلغ تكلفة الاحتفاظ بوحدة المخزون في القرارات (0,11; 0,18; 0,33; 0,26) للفصول الأربعة على الترتيب.

❖ **حل مشكلة البرمجة الديناميكية:**

بافتراض: أن الشركة لا ترغب في وجود أي مخزون في نهاية الفترة الرابعة أي أن مخزون نهاية المدة في الفصل الرابع يساوي "0".

ومنه العلاقة التراجعية هي الآتي:

$$F_t = \text{Min } Cp_t(S_t, X_t) + f_{t+1}(S_t + X_t - d_t)$$

في البرمجة الديناميكية يسمح مبدأ المثالية بتقسيم المشكلة الكلية إلى مراحل ونقوم بحل آخر مرحلة ثم نتجه بالخلف وهكذا حتى نصل إلى القرار الأمثل.

نقطة البداية في هذه المشكلة هي الفترة الأخيرة (الفصل الرابع) ويكون الاتجاه بالخلف وفي كل مرحلة حتى نتوصل إلى القرار الأمثل بمعنى تحقيق تكلفة الفترة والفترات التي تتبعها إلى حدها الأدنى.

نجد في كل مرحلة القيمة المثالية لحجم الإنتاج ويكون ذلك مصاحبا لمخزون أول المدة.

القيود المتعلقة بالطاقة الإنتاجية:

إن مشكلة الطاقة الإنتاجية لشركة الحليب ومشتقاته تعتبر أحد أهم المشاكل الكبيرة التي تواجهها المؤسسة ومن خلال التحدث إلى مسؤول الإنتاج فإن الطاقة القصوى هي: 36000000.

المرحلة الأولى:

نبدأ بالفترة الأخيرة(الفصل الرابع) حيث أن الشركة لا ترغب في وجود أي مخزون في نهاية الفترة وفي هذه المرحلة لدينا الطلب 8400000 فإن الصياغة تكون على الشكل التالي:

$$F_4 = \text{Min } Cp_4 (S_4 \,.\, X_4)$$

بحيث: $Cp_4 = 2250 + 19,55\ X_4$

بتعويض: كمية الإنتاج الشهرية للفصل الرابع لإيجاد الإنتاج الأمثل الذي يحقق أقل تكلفة الوحدة: د ج

الجدول(13) يبين حل الصياغة الأولى

الأشهر	Min Cp4(S4 , X4)	تكلفة الإنتاج والاحتفاظ	الصيغة
أكتوبر		73314750	Cp4(S4 , X4)
نوفمبر	69991250	69991250	
ديسمبر		71164250	

المصدر: من إعداد الطلبة

الإنتاج الأمثل هو: 8200000

الجدول (14) يبين الحل الأمثل للمرحلة الأولى

الفترة	مخزون بداية المدة	الإنتاج الأمثل	الطلب المتوقع	مخزون نهاية المدة
الفصل الرابع	200000	8200000	8400000	0

المصدر: من إعداد الطلبة

المرحلة الثانية:

في الفصل الثالث يقدر الطلب ب 8400000 .

تكون الصيغة على الشكل التالي"صيغة تراجعية":

$$F_3 = \text{Min}\ Cp_3 (S_3, X_3) + f_4 (S_3 + X_3 - d_3)$$

في هذه المرحلة نأخذ بعين الاعتبار تكلفة المرحلة السابقة:

$$F_3 = 2250 + 19,37X_3 + 0,33\ (S_3 + X_3 - d_3) + 0,26(S_4)$$

بتعويض: كمية الإنتاج الشهرية للفصل الثالث لإيجاد الإنتاج الأمثل الذي يحقق أقل تكلفة.

الجدول(15)يبين حل صياغة المرحلة الثانية

الأشهر	$MinCp_3(S_3, X_3)+f(S_4)$	تكلفة الإنتاج والاحتفاظ	الصيغة
جويلية		**81140750**	$Cp_3(S_3,X_3)+f(S_4)$
أوت		**61632650**	
سبتمبر	**60824950**	**60824950**	

المصدر: من إعداد الطلبة

الإنتاج الأمثل هو: 8190000.

الجدول(16)يبين حل الإنتاج الأمثل للمرحلتين الأولى والثانية

الفترة	مخزون بداية المدة	الإنتاج الأمثل	الطلب المتوقع	مخزون نهاية المدة
الفصل الرابع	**200000**	**8200000**	**8400000**	**0**
الفصل الثالث	**210000**	**8190000**	**8400000**	**200000**

المصدر: من إعداد الطلبة

المرحلة الثالثة:

في الفصل الثاني يقدر الطلب ب 8400000 .

ومنه المعادلة التراجعية:

$$F_2 = Min\ Cp_2\ (S_2,X_2) + f_3(S_2 + X_2 - d_2)$$

$$F_2 = Min\ 2250 + 25{,}12\ X_2 + 0{,}18\ (S_2 + X_2 - d_2) + 0{,}33(S_3)$$

بتعويض: كمية الإنتاج الشهرية للفصل الثاني لإيجاد الإنتاج الأمثل الذي يحقق أقل تكلفة

الجدول(17) يبين حل الصياغة للمرحلة الثالثة الوحدة: د ج

الأشهر	$Min\ Cp_2\ (S_2,X_2)+f(S_3)$	تكلفة الإنتاج والاحتفاظ	الصيغة
أفريل	**74500900**	**74500900**	$Cp_2(S_2,X_2)+f(S_3)$
ماي		**112463550**	
جوان		**79576080**	

المصدر: من إعداد الطلبة

الإنتاج الأمثل هو: 8100000.

الجدول(18)يبين الإنتاج الأمثل للمراحل الثلاث

الفترة	مخزون بداية المدة	الإنتاج الأمثل	الطلب المتوقع	مخزون نهاية المدة
الفصل الرابع	**200000**	**8200000**	**8400000**	**0**
الفصل الثالث	**210000**	**8190000**	**8400000**	**200000**
الفصل الثاني	**300000**	**8100000**	**8400000**	**210000**

المصدر: من إعداد الطلبة

المرحلة الرابعة:

وأخيرا نأتي للفصل الأول بحيث الطلب في هذه الفترة هو 8400000 والصياغة كالآتي:

$$F_1 = \text{Min } Cp_1 (S_1, X_1) + f_2 (S_1 + X_1 - d_1)$$

بتعويض: كمية الإنتاج الشهرية للفصل الأول لإيجاد الإنتاج الأمثل الذي يحقق أقل تكلفة .

الجدول(19)يبين حل الصياغة للمرحلة الرابعة

الأشهر	$\text{Min } Cp_1(S_1,X_1)+f_2(S_1+X_1-d_1)$	تكلفة الإنتاج والاحتفاظ بالمخزون	الصيغة
جانفي		**66042250**	$Cp_1(S_1,X_1)+f_2(S_1+X_1-d_1)$
فيفيري	**64094250**	**64094250**	
مارس		**66828650**	

المصدر: من إعداد الطلبة

الإنتاج الأمثل هو: 7800000.

الجدول(20)يبين الحل الأمثل لمشكلة تخطيط الإنتاج

الفترة	مخزون بداية المدة	الإنتاج الأمثل	الطلب المتوقع	مخزون نهاية المدة
الفصل الرابع	**200000**	**8200000**	**8400000**	**0**
الفصل الثالث	**210000**	**8190000**	**8400000**	**200000**
الفصل الثاني	**300000**	**8100000**	**8400000**	**210000**
الفصل الأول	**600000**	**7800000**	**8400000**	**300000**

المصدر: من إعداد الطلبة

التحليل:

وفي الأخير يتم الجمع بين تكلفة الإنتاج والاحتفاظ بالمخزون من خلال المعادلة التراجعية لتحقيق الإنتاج الأمثل بأقل تكلفة،وذلك بإيجاد الإنتاج الأمثل في كل فصل ،ثم اختيار الفصل الذي يحقق أفضل إنتاج بأقل تكلفة،ألا وهو الفصل الرابع .

حيث تم تحقيق في سنة 2018 أفضل إنتاج بأقل تكلفة مع نفاذ مخزون نهاية المدة في تلك الفترة وهذا هو المطلوب حسب الفرضية المنطلق منها في هذه الدراسة التطبيقية.

التكلفة الإجمالية:

$$CT = 8200000(25,68) + 8190000(19,37) + 8100000(25,12) + 7800000(19,55) + 600000(0,11)$$

$$CT = 210576000 + 158640300 + 203472000 + 152490000 + 66000$$

$CT = 725244300$ د ج

التعليق:

قدرت التكلفة الإجمالية للإنتاج سنة 2018 من جداول تكاليف الإنتاج المقدرة للفصول الأربعة بـ: 505006092,7د ج .

وتكلفة الاحتفاظ بالمخزون لنفس السنة ب: 1829858,82 د ج ،أي بتكلفة إجمالية للتخزين والإنتاج معا ب: 506835951,5 د ج .أما التكلفة الإجمالية التخطيطية لمستوى الإنتاج الأمثل ب: 725244300 د ج (للإنتاج والتخزين) وبنفس القدرة الإنتاجية تقريبا.

خلاصة الفصل:

وفي الأخير يمكن القول على البرمجة الديناميكية أنها أسلوب يساعد في تخطيط الخطى المثلى من بين عدد من الخطط البديلة، وتتكفل أيضا بتحديد الحلول المثلى للمشكلات.

بحيث أن هذه الدراسة سمحت بتبيان و تأكيد مدى وكفاءة وأهمية استخدام البرمجة الدينامكية في ترشيد القرار لإدارة المخزون وذلك بتحقيقه أقل تكلفة ممكنة .أو بعبارة أخرى إن استخدام البرمجة الديناميكية في إدارة المخزون يحقق انخفاض أو توفير في الكلفة.

حسب تطبيق نموذج البرمجة الديناميكية في مؤسسة إنتاج الحليب ومشتقاته لولاية سعيدة تبين لنا أن هذا النموذج يساعد وبشكل كبير هذا النوع من المؤسسات من بلوغ أهدافها وتحقيق الميزة التنافسية.

الخاتمة العامة

الخاتمة العامة:

يعد التخطيط العنصر الجوهري في قسم الإنتاج، حيث يمكن أن يعتبر وسيلة فعالة لاتخاذ القرارات المتصلة بالسبيل الذي تسلكه المؤسسة في المستقبل، ويعتبر التخطيط الوظيفة الإدارية الأولى على مختلف المستويات كونه يوازن بين الخطوات الملائمة والإمكانيات المادية والبشرية المتاحة.

وحتى يكون التخطيط صحيحا وملائما ومساهما في تحقيق النتائج، يجب أن ينعكس على الوظائف الإدارية الأخرى، وأن يكون شاملا ومرنا، وكذلك تميزه بمبدأ الفعالية، وعدم المبالغة في تقدير الإمكانيات.حيث عندما يكون هناك تخطيط جيد وفعال وسليم يكون هناك تحقيق أكبر للأهداف.

يعتبر تخطيط الإنتاج أمر في غاية الأهمية بالنسبة للمؤسسات الاقتصادية وهذا لما يوفره من معلومات تساهم في تخفيض تكاليف العملية الإنتاجية، وتحقيق أقصى الأرباح، كما يسمح بتحديد أفضل مستوى للإنتاج والعمالة والمخزون، ولكي يكون التخطيط فعال لا بد أن يتم بناؤه على أسلوب رياضي تستطيع المؤسسة من خلاله الوصول إلى نتائج دقيقة ومضبوطة، ومن بين هذه الأساليب لابد من الوقوف عند بحوث العمليات عامة، والبرمجة الديناميكية خاصة في هذا المجال كون لها دور مهم يساعد في حل مشاكل هذه المؤسسات والوصول إلى أهداف المؤسسة المرجوة.

بحيث تعتبر البرمجة الديناميكية من بين أكثر الأساليب الكمية استخداما في هذا المجال وهذا راجع إلى اعتمادها على مجموعة من الشروط والفرضيات تمكن مستخدمها من الاستغلال الأمثل لعوامل الإنتاج واتخاذ القرارات المناسبة في كل ما يخص العملية الإنتاجية، بحيث تسمح المؤسسة بوضع خطة إنتاجية تتماشى وسياستها المتبعة وفي حدود مواردها المتاحة والمحدودة.

فمن خلال عرضنا للجانب التطبيقي لموضوع البرمجة الديناميكية وتطبيقها كأسلوب في تخطيط الإنتاج، اتضح أنها تهدف بالدرجة الأولى إلى تحديد المستوى الأمثل للإنتاج بأقل تكلفة وتحديد مستوى المخزون لكل فترة وهذا من خلال دراسة مختلف البدائل الممكنة، واختيار أفضلها لمواجهة تقلبات الطلب ومن أجل القيام بذلك يجب أولا الوقوف على تقديرات تكاليف الإنتاج، ومن ثم تقدير تكاليف الاحتفاظ بالمخزون وكذا تقديرات الطلب لكل مرحلة من المراحل(الفصول).

إلا أن من الملاحظ أن المؤسسات الجزائرية عامة ومؤسسة إنتاج الحليب ومشتقاته خاصة لولاية سعيدة لا تستعمل مثل هذه النماذج الحديثة في تسيير منشآتها ومخازنها لذلك نقبل الفرضية الثانية، وذلك لصعوبة الحساب وكثرة الصيغ الرياضية وصعوبة تطبيقها على أرض الواقع.

وفي الأخير يمكن أن نخرج بنتيجة مهمة والتي تركز الفرضية التي انطلقنا منها أن الاستخدام الأمثل للأساليب العلمية كالبرمجة الديناميكية وكيفية تطبيقه على تخطيط الإنتاج سيؤثر حتما بالإيجاب على المؤسسة.

النتائج:

من خلال دراستنا توصلنا إلى مجموعة من النتائج:

- التخطيط الجيد للمخازن يؤدي إلى التسيير الحسن.
- استعمال النماذج الرياضية الحديثة في عملية تخطيط الإنتاج يؤدي إلى تحقيق الكمية الاقتصادية المثلى.
- يعتبر تخطيط الإنتاج أمر ضروري لكل مؤسسة إنتاجية لمساهمته الكبيرة في تقليل تكاليف الإنتاج، كما أنه يسمح بترشيد استخدام الموارد المحدودة في المؤسسة.
- تعد البرمجة الديناميكية وسيلة هامة من وسائل تخطيط الإنتاج،بحيث تتميز بالدقة مما يسمح لمتخذ القرار باتخاذ القرارات المناسبة.
- حتى يتم استخدام البرمجة الديناميكية بشكل جيد وفعال في تخطيط الإنتاج لابد من توفر مجموعة من الشروط والفرضيات الضرورية للوصول إلى النتائج المرجوة.
- من خلال الدراسة التطبيقية التي قمنا بها تبين لنا عدم اعتماد مؤسسة إنتاج الحليب ومشتقاته على البرمجة الديناميكية في تخطيط إنتاجها مما يؤدي إلى الاستغلال العشوائي للموارد وعدم تحقيق أفضل النتائج.

الاستنتاجات:

- إن استخدام أسلوب البرمجة الديناميكية في حل مشكلات تخطيط الإنتاج وتسيير المخزون يوصلنا إلى نتائج جيدة.
- إن اعتماد هذا الأسلوب العلمي يشير إلى كفاءة الخطة حيث أظهرت نتائج التطبيق أن هذا الأسلوب يعتبر أسلوب متقدم وذو كفاءة عالية للحصول على الحل للمشكلات الكبيرة.
- عملية اتخاذ القرارات تتحدد مع نموذج البرمجة الديناميكية لتقديم حلول بديلة والتي يمكن من خلالها اختيار حل أمثل.

التوصيات:

- إنشاء فرع بالشركة الخاصة بالتقنيات الكمية، خصوصا بحوث العمليات.
- محاولة المؤسسة تطبيق وإتباع البرنامج المقترح في دراستنا .
- توظيف كفاءات مختصة في مجال النمذجة بالأساليب الكمية، أو تدريب وتكوين بعض الإطارات على استخدام هذه الأساليب.
- ضرورة وجود نظام إنتاجي متطور يعتمد على الأساليب الكمية والبرامج المتطورة تتمكن المؤسسة من خلاله من تحديد المزيج الإنتاجي الأمثل الذي يضمن لها أقصى الأرباح بأقل التكاليف.
- الاستغناء عن الأساليب التقليدية في ما يخص الرقابة على الإنتاج والمخزون والاعتماد على الأساليب الحديثة .
- ضرورة فهم الموظفين للأساليب الكمية وتطبيقها لاسيما المشرفون على التخطيط والإنتاج ومختلف العمليات المتعلقة به.

خارطة المساجد والمدارس

أولا: الكتب

أ/- باللغة العربية:

1. إبراهيم طلعت، "استراتيجيات التخطيط الإستراتيجي"، دار الكتاب الحديث، 2009.
2. أحمد حسين علي حسين، "مقدمة في بحوث العمليات"، دار المريخ للنشر، المملكة العربية السعودية، 1997.
3. إيمان عبد الوهاب حجاج، كلية التجارة، جامعة القاهرة، 2006.
4. حسن أحمد الشافعي، "التخطيط والتخطيط الاستراتيجي"دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، ط1، الإسكندرية، 2012.
5. حسين عبد الله، التميمي، "إدارة الإنتاج والعمليات مدخل كمي"، دار الفكر للنشر والطباعة، عمان، الأردن، ط1، 1997.
6. خضير كاضم حمود وآخرون، "إدارة الإنتاج والهيئات"، دار صفاء للنشر والتوزيع، الأردن، 2001.
7. د.إبراهيم، د.إنعام بقية، "بحوث العمليات، خوارزميات وبرامج حاسوبية"، دار وائل للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 1999.
8. د.أحمد يوسف دودين، "إدارة الإنتاج والعمليات"، جامعة الزرقاء، قسم إدارة الأعمال، الأكاديميون للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ط1، 2014.
9. د.عقيل جاسم عبد الله، "التخطيط الاقتصادي"، دار محدلاوي للنشر، الأردن، 1999.
10. د.محمد ابديوي الحسي، "تخطيط الإنتاج ومراقبته"، در المناهج للنشر والتوزيع، 2012.
11. د.محمد عبد العال النعيمي، د.رفاه شهاب الحمداني وآخرون، "بحوث العمليات"، دار وائل للنشر، ط1، 1999.
12. سونيا محمد بكري، "إدارة الإنتاج والعمليات مدخل النظم"، العالمية للنشر والتوزيع، ط2005-2006.
13. عبد الكريم محسن، د.صباح مجيد النجار، "إدارة الإنتاج والعمليات"، دار وائل للنشر والطباعة، 2006.

14. عثمان محمد، "التخطيط أسس ومبادئ عامة، "دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 1999.

15. علاء فرح الطاهر، "التخطيط الاقتصادي"، دار الراية للنشر، عمان، 2010.

16. علي حسن وآخرون، "بحوث العمليات وتطبيقاتها في وظائف المنشأة"، دار زهران، عمان، 1999.

17. علي مادي جبرين، "إدارة العمليات"، دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ط1، 2006.

18. فريد عبد الفتاح زين الدين، "تخطيط ومراقبة الإنتاج مدخل إدارة الجودة"، جامعة الزقازيف، 1997.

19. محمد اسماعيل بلال، "إدارة الإنتاج والعمليات مدخل كمي"، دار الجامعة الجديدة، 2004.

20. محمد العزاوي، "الإنتاج وإدارة العمليات منهج كمي تحليلي: ، دار اليازوردي العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 1999.

21. محمد صالح الحناوي، محمد توفيق ماضي، "بحوث العمليات في تخطيط مراقبة الإنتاج"، الدار الجامعية، جامعة الاسكندرية، 2006.

22. محمد عطية، "إدارة العمليات والإنتاج"، الأردن، دار الفكر، 1995.

23. مؤيد الفضل، "إدارة الإنتاج والعمليات"، عمان، دار زهران، 2006.

24. نبيل محمد مرسي، "إستراتيجية الإنتاج والعمليات مدخل استراتيجي"، دار الجامعية الجديدة، الاسكندرية، ط1، 2002.

25. هانس جي دبلن، وجون، "مقدمة في أساليب بحوث العمليات"ترجمة د.صباح رسول، داخل، ط1، 1999.

ب/- باللغة الأجنبية:

1. Ali.A,"Development of Reservoir Operating Particular to the River tees system",Ph D.Theses universiting of New castle Upontyne V.K.M.1978.
2. John Rust,"Notes on numerical Dynamic programming in economique application",gale university.
3. Michel Pinedo,Scheduling theory,algorithms,and systems prentice holl,engelezod cliffs.
4. P.Azoulay, P.Dassonville , « recherche opèrationnelle de gestion »,presses universitaires de France, 1ère èdition,1976.
5. Patrick Esquirol,pierre lopes l'ordonnancement edition,economica,paris.

6. Robert Faure,Bernard Lemaire,c.Picouleau « Prècis de recherche opèrationnelle »7ème èdition Duno,Paris,2014.
7. Wariki ching,Studney C.K, "Dynamic programming with priority models of production planning",2007.

ثانيا: الرسائل والمذكرات

1. أفاق عبد الرهيب حسين محمود، "استعمال البرمجة الديناميكية والشبكات العصبية لتحديد الخزين الأمثل لمخازن الشركة العامة للزيوت النباتية "، رسالة مقدمة إلى مجلس كلية الإدارة والإقتصاد كجزء من متطلبات نيل درجة ماجستر في بحوث العمليات، جامعة بغداد، 2006

2. بوكليخة لطيفة، "تخطيط الإنتاج باستخدام البرمجة الديناميكية "، مذكرة نيل شهادة الماجستير في العلوم الإقتصادية، تخصص بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان 2008-2009.

3. حيدر عدنان أمير، استخدام البرمجة الديناميكية لحل مشكلة جدولة إنتاج متعددة لماكينة منفردة لكلفة خزين متغيرة"، رسالة ماجستير كلية ادارة والإقتصاد، جامعة بغداد، 2007.

4. زهواني رضا، "تحسين تخطيط الإنتاج في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة(دراسة حالة رمال بلاستيك تقرت)مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة ورقلة، الجزائر، 2008.

الملاحق

الملاحق:

المحلق رقم 01: الإستبيان

جامعة الدكتور مولاي طاهر –سعيدة–

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

قسم: علوم التسيير **تخصص: إدارة الإنتاج والتموين**

إستبيان

أخي الموظف، أختي الموظفة

تحية طيبة وبعد:

في إطار إنجاز بحث علمي بعنوان"البرمجة الديناميكية كأداة لتخطيط الإنتاج"، وهذا من أجل قياس فعالية البرمجة الديناميكية على تخطيط الإنتاج، وبما أنك موظف(ة)بالمؤسسة نرجو منكم إعطائنا المعلومات الكافية لقيامنا بصياغة نموذج البرمجة الديناميكية لتخطيط الإنتاج .

علما أن معلوماتكم تكون لها أثار بالغة في الوصول إلى نتائج علمية لهذه الدراسة.

تطبيق نموذج البرمجة الديناميكية في تخطيط الإنتاج في المؤسسة:

المعطيات التالية خاصة بالسنة...

المحور الأول: تقدير التكاليف

–تقدير تكلفة الإنتاج:

*تقدير تكلفة المواد واللوازم المستهلكة في الورشات ب .....من إجمالي تكاليف المواد واللوازم المستهلكة.

* تقدير الخدمات ب.....من إجمالي تكاليف الخدمات.

* تقدير مصاريف المستخدمين ب....من إجمالي التكاليف.

* تقدير الضرائب والرسوم ب....من إجمالي التكاليف.

* تقدير مصاريف المالية ب....من إجمالي التكاليف.

* تقدير مصاريف متنوعة ب....من إجمالي التكاليف.

* تقدير الامتلاكات والمؤونات ب.... من إجمالي التكاليف (امتلاك آلات الورشات).

تقدير تكلفة الإنتاج للفصل الأول:

البيان	جانفي	فيفري	مارس
المواد واللوازم المستهلكة			
الخدمات			
مصاريف المستخدمين			
الضرائب والرسوم			
مصاريف مالية			
مصاريف متنوعة			
امتلاكات ومؤونات			

الكمية المنتجة للفصل الأول:

الأشهر	الكميات
جانفي	
فيفري	
مارس	

تقدير تكلفة الإنتاج للفصل الثاني:

البيان	أفريل	ماي	جوان
المواد واللوازم المستهلكة			
الخدمات			
مصاريف المستخدمين			
الضرائب والرسوم			
مصاريف مالية			
مصاريف متنوعة			
امتلاكات ومؤونات			

الكمية المنتجة للفصل الثاني:

الأشهر	الكميات
أفريل	
ماي	
جوان	

تقدير تكلفة الإنتاج للفصل الثالث:

البيان	جويلية	أوت	سبتمبر
المواد واللوازم المستهلكة			
الخدمات			
مصاريف المستخدمين			
الضرائب والرسوم			
مصاريف مالية			
مصاريف متنوعة			
امتلاكات ومؤونات			

الكمية المنتجة للفصل الثالث:

الأشهر	الكميات
جويلية	
أوت	
سبتمبر	

تقدير تكلفة الإنتاج للفصل الرابع:

البيان	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المواد واللوازم المستهلكة			
الخدمات			
مصاريف المستخدمين			
الضرائب والرسوم			
مصاريف مالية			
مصاريف متنوعة			
امتلاكات ومؤونات			

الكمية المنتجة للفصل الرابع:

الأشهر	الكميات
أكتوبر	
نوفمبر	
ديسمبر	

المحور الثاني: تقدير تكاليف تكلفة الاحتفاظ بالمخزون

البيان	المبلغ الإجمالي	المبلغ المخصص للمخزون
1-مصاريف مباشرة -أجور ومرتبات -مساهامات في الضمان الاجتماعي -مساهمات في صندوق التقاعد -أمانات إجتماعية		
المجموع		
2-مصاريف غير مباشرة -اهتلاك المخازن -التأمين على المخازن -مصاريف الكهرباء عالي التوتر -اهتلاك معدات التخزين -اهتلاك تجهيزات المكتب -لوازم مكتبية -مصاريف نقل العمال		
المجموع		
تكلفة الاحتفاظ بالمخزون		

يتم ملا الجدول من خلال:

***تقدير اهتلاك المخازن ب....من المبلغ الإجمالي.**

***التأمين على المخازن ب....من المبلغ الإجمالي.**

***مصاريف الكهرباء متوسطة التوتر ب....أما عالية التوتر ب...**

***اهتلاك معدات التخزين ولوازم مكتبية ب....و....على الترتيب.**

***اهتلاك تجهيزات المكتب ب ....**

***المصاريف المباشرة ب....من المبلغ الإجمالي المخصص لكل عنصرين من هذه المصاريف.**

1-متوسط المخزونات في الفصل الأول:

الأشهر	الكميات
جانفي	
فيفري	
مارس	
المجموع	

2-متوسط المخزونات في الفصل الثاني:

الأشهر	الكميات
أفريل	
ماي	
جوان	
المجموع	

3-متوسط المخزونات في الفصل الثالث:

الأشهر	الكميات
جويلية	
أوت	
سبتمبر	
المجموع	

4-متوسط المخزونات في الفصل الرابع:

الأشهر	الكميات
أكتوبر	
نوفمبر	
ديسمبر	
المجموع	

المحور الثالث: الطلب المتوقع

الفصول	الكميات
الفصل الأول	
الفصل الثاني	
الفصل الثالث	
الفصل الرابع	

المحور الرابع: الإنتاج الشهري

الفترات	الأشهر	الكميات
الفصل الأول	جانفي فيفري مارس	
الفصل الثاني	أفريل ماي جوان	
الفصل الثالث	جويلية أوت سبتمبر	
الفصل الرابع	أكتوبر نوفمبر ديسمبر	

***تكلفة الإعداد والتجهيز....**

***مخزون أول مدة لكل فصل....**

***طاقة الإنتاج القصوى ...**

***الطاقة القصوى للتخزين ....**

***طلب الفترة الأخيرة....**

***الإنتاج الأمثل لكل فصل....**