الجمـــهورية الجـــــزائرية الديمقراطيـــــة الشـــعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الوادي

كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

قسم علوم التسيير

الموضوع:

إستخدام نماذج النقل في تحديد إستراتيجيات تخطيط الإنتاج الإجمالي الصناعي

مذكرة تدخل ضمن متطلبات نيل شهادة الليسانس ل م د

الميدان: العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير النوع: أكاديمي

الشعبة: علوم التسيير التخصص: إدارة الأعمال

من إعداد:

? أحلام غزال

? نعيمة لعرامي

إشراف الأستاذ:

أحمد نصير

السنة الجامعية 2014/2013

تشكر وعرفان

نشكر الله عز وجل الذي وفقنا في إنجاز هذا البحث المتواضع وأنار لنا درب العلم

كما نسأله الثبات والتقوى وأن يعيننا على حسن طاعته

نهدي باقة من الورود التي تفوح بعطر الوفاء والإخلاص والتقدير

إلى الشموع دائمة الضياء التي لا تنطفئ أبدا

نتقدم بجزيل الشكر إلى كل من ساعدنا في إنجاز هذا العمل ولو بكلمة طيبة بدءاً

بالأستاذ المشرف الساطع بنوره وعلمه الأستاذ " أحمد نصير "

نشكره على توجيهاته ونصائحه القيمة التي قدمها لنا

كما نشكر الأستاذ " سامي بن خيرة " الذي كان سندا وعونا لنا

كما نتقدم بجزيل الشكر إلى عمال مؤسسة مطاحن الواحات وبالأخص " وهيبة وزهرة"

ولا ننسى بالذكر عمال وأساتذة معهد العلوم الإقتصادية

ونشكر كل من قدم لنا يد العون من قريب أو بعيد

فهرس الأشكـــــال

الرقـــم	العنـــــــــــــــــوان	الصفـــحـــــــــة
1 - 1	النظام الإنتاجي	الصفحة 15
2 - 1	الإطار العام لعملية تخطيط الإنتاج	الصفحة 34
3 - 1	نظام البطاقة KANBAN	الصفحة 44
4 - 1	خط الإنتاج	الصفحة 45
5 - 1	تدفق كانبان	الصفحة 45
6 - 1	دوران البطاقات	الصفحة 46
1 - 2	يوضح الفرق بين المعلومات والبيانات	الصفحة 67
2 - 2	يوضح مستوى طلب منقلب على مدار العام	الصفحة 68
1 - 3	يبين مناطق التوزيع	الصفحة 97
2 - 3	الهيكل التنظيمي للمؤسسة	الصفحة 97
3 - 3	يوضح كيفية التوزيع	الصفحة 104

فهرس الجـــــــداول

الرقـــم	العنـــــــــــــــــوان	الصفـــحـــــــــــة
2 - 3	يبين مصفوفة النقل	الصفحة 76
2 - 4	يبين التوزيع بطريقة الزاوية الشمالية	الصفحة 78
2 - 5	يبين توزيع وفق طريقة أقل تكاليف	الصفحة 79
2 - 6	يبين التوزيع وفق طريقة فوجل	الصفحة 81
2 - 7	يوضح التوزيع بطريقة الزاوية الشمالية الغربية	الصفحة 85
2 - 8	يبين طريقة المسار المتعرج	الصفحة 85
2 - 9	جدول النقل رقم 2 (طريقة المسار المتعرج)	الصفحة 86
2 - 10	جدول النقل رقم 3	الصفحة 87
2 - 11	يبين التوزيع بطريقة الزاوية الشمالية الغربية	الصفحة 89
2 - 12	يبين التوزيع بطريقة التوزيع المعدلة	الصفحة 89
2 - 13	جدول النقل رقم 2 (طريقة التوزيع المعدلة)	الصفحة 90
2 - 14	يبين التوزيع بطريقة التوزيع المعدلة لجدول نقل 2	الصفحة 90
3 - 4	يمثل تكاليف التوزيع لمنطقة ورقلة (بالنسبة للوحدة A)	الصفحة 108
3 - 5	يمثل تكاليف التوزيع لمنطقة المغير (بالنسبة للوحدة A)	الصفحة 109
3 - 6	يمثل تكاليف التوزيع لمنطقة إليزي (بالنسبة للوحدة A)	الصفحة 109
3 - 7	يمثل تكاليف التوزيع لمنطقة ورقلة (بالنسبة للوحدة B)	الصفحة 110
3 - 8	يمثل تكاليف التوزيع لمنطقة المغير (بالنسبة للوحدة B)	الصفحة 110
3 - 9	يمثل تكاليف التوزيع لمنطقة إليزي (بالنسبة للوحدة B)	الصفحة 111
3 - 10	يمثل التكاليف الإجمالية	الصفحة 116

الفهرس

الفهـــــرس

العنوان **الصفحة**

تشكر وعرفان.....

الإهداء.....

فهرس الأشكال.....

فهرس الجداول.....

الفهرس.....

المقدمة العامة..... أ-ح

الفصل الأول: الإطار النظري للتخطيط الإجمالي للإنتاج الصناعي.....

تمهيد..... 11

المبحث الأول: ماهية إدارة الإنتاج..... 12

المطلب الأول: التطور التاريخي لإدارة الإنتاج ومفهومها.....12

1. التطور التاريخي لإدارة الإنتاج..... 12
2. مفاهيم عامة حول إدارة الإنتاج..... 14

المطلب الثاني: مفهوم الإنتاج وأهميته..... 14

1. مفهوم الإنتاج..... 14
2. أهمية الإنتاج..... 16

المطلب الثالث: أهداف الإنتاج وأنظمته..... 16

1. أهداف الإنتاج..... 16
2. أنظمة الإنتاج..... 17

المبحث الثاني: أساسيات عامة حول التخطيط والإستراتيجية..... 19

المطلب الأول: مفهوم وأهمية التخطيط..... 19

1. مفهوم التخطيط..... 19
2. أهمية التخطيط..... 20

المطلب الثاني: مبادئ التخطيط..... 21

المطلب الثالث: أنواع التخطيط وخطواته..... 22

1. أنواع التخطيط..... 22
2. الخطوات الأساسية في التخطيط..... 26

المطلب الرابع: مفهوم وأنواع الإستراتيجية.....27

1. مفهوم الإستراتيجية.....27
2. أنواع الإستراتيجية..... 28

المبحث الثالث: عموميات حول تخطيط الإنتاج.....31

المطلب الأول: مفهوم أهداف تخطيط الإنتاج..... 31

1. مفهوم تخطيط الإنتاج.....31
2. خطوات تخطيط الإنتاج..... 32
3. الإطار العام لعملية تخطيط الإنتاج.....32
4. أهداف تخطيط الإنتاج.....35

المطلب الثاني: متطلبات تخطيط الإنتاج والعوامل المؤثرة فيه..... 35

1. متطلبات تخطيط الإنتاج..... 35
2. العوامل المؤثرة في تخطيط الإنتاج..... 37

المطلب الثالث: معوقات تخطيط الإنتاج وعوامل تحسينه..... 38

1. معوقات تخطيط الإنتاج.....38
2. عوامل تحسين تخطيط الإنتاج..... 39

المطلب الرابع: أنواع الخطط الإنتاجية..... 41

1. التخطيط طويل الأجل (التخطيط الإستراتيجي).....42
2. التخطيط قصير الأجل..... 42

المبحث الرابع: ماهية التخطيط الإجمالي للإنتاج..... 47

المطلب الأول: مفهوم وأهمية تخطيط الإنتاج الإجمالي..... 47

1. مفهوم تخطيط الإنتاج الإجمالي.....47
2. أهمية تخطيط الإنتاج الإجمالي..... 48

المطلب الثاني: أهداف تخطيط الإنتاج الإجمالي.....49

المطلب الثالث: جوانب وطرق التخطيط الإجمالي.....49

1.جوانب التخطيط الإجمالي.....49
2.طرق التخطيط الإجمالي.....51

المطلب الرابع: إستراتيجيات تخطيط الإنتاج الإجمالي.....51

1.إستراتيجية تعقب الطلب..... 51
2.إستراتيجية تسوية معدلات الإنتاج.....52
3.الإستراتيجية المختلطة.....53
4.إعادة خطة الإنتاج الإجمالي..... 53

خلاصة..... 55

الفصل الثاني: **مشاكل النقل الخطية**.....

تمهيد.....57

المبحث الأول: نظرة حول بحوث العمليات والنمذجة.....58

المطلب الأول: مفاهيم عامة حول بحوث العمليات.....58

1.مفهوم بحوث العمليات وتطورها التاريخي..... 58
2.حدود إستخدام بحوث العمليات.....59
3.خصائص بحوث العمليات..... 60

المطلب الثاني: ماهية النمذجة.....60

1.تعريف النمذجة.....60
2.مبادئ النمذجة..... 61
3.أنواع النمذجة.....61
4.كيفية بناء النموذج..... 64

المبحث الثاني: أساليب التخطيط الإجمالي للإنتاج..... 65

المطلب الأول: نظرة حول المعطيات والمعلومات..... 65

1.تعريف المعلومات..... 65
2.خصائص المعلومات..... 66
3.ضرورة التفرقة بين المعلومات والبيانات.....67

المطلب الثاني: أهم أساليب التخطيط الإجمالي.....67

1.الأساليب البيانية..... 68
2.الأساليب الرياضية.....69

المبحث الثالث: ماهية نماذج النقل الخطية.....74

المطلب الأول: مفهوم ونماذج النقل الخطية.....74

1.تعريف نماذج النقل..... 74
2.التطور التاريخي لنماذج النقل..... 74

المطلب الثاني: كيفية صياغة نموذج النقل.....75

1.فرضيات نموذج النقل.....75
2.شروط مشاكل النقل.....76

المبحث الرابع: طرق حل نموذج النقل الخطي.....78

المطلب الأول: طرق الحل الإبتدائي الأولي.....78

1.طريقة الزاوية الشمالية الغربية.....78
2.طريقة أقل تكاليف..... 79

3.طريقة فوجل التقريبية (VOGEL) 80
4.التفرقة بين طرق الحل الأولي..... 81
5.أفضل طرق الحل الأولي.....82

المطلب الثاني: طرق الحل النهائي للوصول إلى الحل الأمثل..... 83

1.طريقة المسار المتعرج..... 83
2.طريقة التوزيع المعدل.....88

خلاصة..... 92

الفصل الثالث: **دراسة تطبيقية في مؤسسة مطاحن الواحات –تقرت-** .....

تمهيد.....94

المبحث الأول: تقديم عام حول المؤسسة.....95

المطلب الأول: التعريف بالمؤسسة وأهدافها.....95

1.التعريف بالمؤسسة محل الدراسة..... 95
2.مركز التوزيع التابعة للمؤسسة.....96
3.أهداف المؤسسة محل الدراسة..... 96

المطلب الثاني: دراسة الهيكل الوظيفي للمؤسسة..... 96

1.الهيكل التنظيمي للمؤسسة.....96
2.وصف الهيكل التنظيمي للمؤسسة.....98

المبحث الثاني: تكوين وعرض النموذج الرياضي لمسائل النقل..... 101

المطلب الأول: فرضيات وترميزات نماذج النقل لكل عائلة.....101

1.ترميزات النموذج لكل عائلة.....101
2.فرضيات النماذج.....102

المطلب الثاني: صياغة دالة الهدف وتحديد القيود.....103

1.صياغة دالة الهدف.....103

2.تحديد القيود..... 103

المبحث الثالث: عرض المعطيات المتعلقة بدالة الهدف وكيفية صياغتها.....105

المطلب الأول: معطيات متعلقة بدالة الهدف..... 105

1.المعطيات المتعلقة بدالة الهدف للمنتج S (الدقيق).....105
2.المعطيات المتعلقة بدالة الهدف للمنتج F (الفرينة).....106

المطلب الثاني: كيفية صياغة دالة الهدف.....106

1.صياغة دالة الهدف للمنتج S (الدقيق)..... 106
2.صياغة دالة الهدف للمنتج F (الفرينة).....107

المبحث الرابع: تكوين النموذج الرياضي لنماذج النقل، تحليل النتائج لكل منتج.....108

المطلب الأول: النموذج الرياضي لمشاكل النقل لكل منتج.....108

1.تكوين نموذج النقل للمنتج الدقيق (S)..... 108
2.تكوين نموذج النقل للمنتج الفرينة (F)..... 109

المطلب الثاني: تحليل النتائج لكل منتج..... 111

1.تحليل النتائج الخاصة بمنطقة إليزي.....112
2.تحليل النتائج بالنسبة لمنطقة المغير.....114
3.تحليل النتائج بالنسبة لمنطقة ورقلة.....115
4.مقارنة النتائج 115

خلاصة.....117

الخاتمة العامة.....119

قائمة المراجع.....123

قائمة الملاحق.....127

المقدمة العامة

المقدمة العامة:

أصبح العالم يشهد تطور كبير في مختلف المجالات التي تطورت مع التطور العلمي والتكنولوجي، ومن أهم المجالات المجال الاقتصادي الذي بات يلعب دورا كبيرا في الحياة البشرية، حيث تهدف جميع المؤسسات التي تعمل في هذا المجال إلى تحقيق الأهداف التي تسعى إليها والمتمثلة في تحقيق الربحية و الاستمرار والنمو. وتقوم المؤسسة بمجموعة من الوظائف التي تتكامل فيما بينها ومن هذه الوظائف التموين، التخزين، التسويق والإنتاج وتعتبر هذه الأخيرة من أهم الوظائف بصفتها الوظيفة الأساسية التي تطبع المؤسسة الصناعية بالأخص، حيث تستلزم ضرورة نظام عناصر الإنتاج (رأس المال، العمل، الأرض، التنظيم)، حيث الجمع والخلط فيما بينهما بنسب وأوضاع معينة يهدف إلى تحويل الموارد الاقتصادية المتاحة من حالة تكون فيها غير صالحة لإشباع الإنسانية إلى حالة تكون فيها صالحة للإشباع، ولقد عملت المؤسسة على تطوير هذه الوظيفة بشتى الوسائل والإمكانات بغية الوصول إلى إنتاج وفير (تعظيم الربح) ومنه الحصول على ربح أكبر.

ويعتبر التخطيط في مجال عملية الإنتاج أحد وظائف عملية تسير الإنتاجي، هذه الوظيفة تحضى بأهمية كبيرة في المؤسسات بمختلف أنواعها، وهي تحتل الصدارة في المؤسسات الصناعية لما لها من تأثير مباشر على طرق ترشيد الطاقة الإنتاجية المتاحة، وتوجيهها لخدمة الأهداف الرئيسية الموجودة في النشاط الإنتاجي، وتعتبر مؤسساتنا الوطنية ضعيفة وفقيرة لتخطيط الإنتاج الجيدة، وهذا بسبب عدم الاعتماد على الأساليب العلمية خاصة الأساليب الرياضية كبحوث العمليات التي تساعد على إتخاذ القرار والتخطيط السليم للإنتاج ويعتبر بحثنا هذا محاولة لتطبيق أحد الأساليب الرياضة الكمية وهي نماذج النقل الخطية كمساهمة للوصول إلى تخطيط أمثل للإنتاج .

1- الإشكالية الرئيسية:

أصبح من الضروري في الوقت الحاضر أكثر من أي وقت مضى أن تخضع عملية تخطيط الإنتاج لتخطيط علمي يهدف إلى السيطرة على التكاليف المتزايدة مع الحفاظ على تلبية الطلب بأسرع وقت ممكن وأقل تكلفة ومن هنا نقوم بطرح الإشكالية التالية:

كيف يتم توزيع الطلبيات وفق لوسيلة نماذج النقل الخطية لتخفيض أقل تكلفة ممكنة؟ .

ولمعالجة هذه الإشكالية نقوم بطرح الأسئلة الأساسية التالية:

- ما المقصود بتخطيط الإنتاج الإجمالي الصناعي؟ وما هي العوامل المتداخلة فيه والتي تساعد على نجاحه؟
- ما مدى فعالية إستراتيجيات التخطيط الإجمالي للخروج من المشاكل والتغيرات التي تواجهها إدارة الإنتاج؟
- ما هي أهم الأساليب المستعملة في تخطيط الإجمالي للإنتاج؟
- ما المقصود بنماذج النقل؟ وما هي المفاهيم المتعلقة بها؟
- إلى أي مدى يمكن إستعمال تقنية نماذج النقل الخطية في تخطيط الإجمالي للإنتاج؟ وما هي المجالات الرئيسية لذلك؟
- كيف يتم الوفاء بالطلبيات؟ وكيف يتم تحديد الكميات المطلوبة الموزعة في ظل الموارد المتاحة لمؤسسة الدقيق والفرينة ؟

2- فرضيات البحث:

من خلال طرح المقدم للإشكالية سنحاول إعطاء الإجابة للتساؤلات الأساسية والمتمثلة في الفرضيات التالية:

- تخطيط الإنتاج الإجمالي هو طريقة لإحداث التسوية بين أرقام الطلب المتذبذبة والطاقة المتاحة للمؤسسة .
- الأساليب الكمية المستعملة لتحقيق إستراتيجيات التخطيط الإجمالي للإنتاج هي الوفاء بالطلب عن طريق المخزون، تغيير القوى العاملة، دفع الطاقة الإنتاجية .
- من بين الأساليب المستعملة في تخطيط الإجمالي للإنتاج هي الأساليب الرياضية والكمية .
- نماذج النقل هي عملية نقل سلعة ما من عدد من المصادر إلى مواضع مختلفة بأقل تكلفة .

- يمكن إستعمال تقنية نماذج النقل الخطية في التخطيط الإجمالي الصناعي للوصول إلى خطة إنتاجية مثلى.
- أسلوب نماذج النقل يمكن من توزيع الطلبيات والوفاء بها وهذا وفق الطاقة المتاحة للمؤسسة، تقليل من تكاليف الإنتاج .

3- أسباب إختيار الموضوع:

قمنا بإختيار هذا البحث دون غيره من البحوث لسببين هما:

أولهما السبب الشخصي والذي يتمثل في طبيعة التخصص "تسيير" والذي تحتم علينا إختيار بحث من هذا النوع لأنه وثيق الصلة بتخصصنا في علوم التسيير، وكذلك الرغبة الشخصية في تطبيق البرمجة الخطية على أرض الواقع وكذلك المعلومات الرياضية الإحصائية وإعطاء ولو نظرة بسيطة على كيفيات تطبيقات النظريات العلمية على ظاهرة واقعية .

والسبب الثاني هو سبب موضوعي ويشمل توفر المراجع في مجال بحثنا، وكذلك النقص الملحوظ في البحث في هذا المجال وأيضا كونه أحد البحوث المقترحة .

4- أهداف البحث:

وسنهدف من خلال هذه الدراسة إلى ما يلي:

- تطبيق المعارف المكتسبة خلال سنوات الدراسة على المؤسسة.
- التعرف على كيفية إستخدام نماذج النقل في تخطيط الإنتاج.
- محاولة خلق نموذج ديناميكي للمؤسسة يسمح بتعظيم الإنتاج ذلك رغم التغير الوارد في الموارد والمنتجات.
- التعرف على الصعوبات المؤدية إلى ضعف تخطيط الإنتاج.

5- أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث بمثابة مرجع في بحوث العمليات فيما يخص تطبيق نماذج النقل الخطية بداية من تصنيف المعطيات وتشكيل دالة الهدف والقيود الهيكلية إلى غاية الوصول إلى الحل الأمثل .

أما الأهمية الثانية تكمن في الدراسة الغير مسبوقة على مستوى المعهد إذا يمكننا القول أن أهمية هذا البحث تكمن في سد نقص موجود في هذا المجال.

6 - حدود الدراسة:

يعد موضوع التخطيط الإنتاج وإستخدام نماذج بحوث العمليات من الموضوعات التي تكتسي أبعاد مختلفة نظراً لإرتباطه بقضايا كثيرة ولتشعب وتشابك الظواهر المرتبطة به، لذلك يتعذر الإلمام بجميع جوانبه في دراسة واحدة، وعليه وضعنا حدوداً هذه الدراسة حتى نتمكن من التركيز على عدد من العناصر التي نرى أنها أكثر أهمية في معالجة موضوع بحثنا هذا، وتنقسم حدود الدراسة إلى حدين هما الحدود الزمانية والحدود المكانية.

وتتمثل الحدود المكانية في تطبيقنا للدراسة على المؤسسة الاقتصادية مطاحن الواحات المنتجة للدقيق والفرينة بتقرت حيث استعملنا الأسلوب الكمي في تخطيط الإنتاج الإجمالي والمتمثلة في أسلوب نماذج النقل، أما الحدود الزمانية فتتمثل في معطيات تتضمن كميات الطلب والعرض تخص سنة 2013 .

7- الدراسات السابقة:

لقد لاحظنا وجود دراسات سابقة تخص مواضيع التخطيط وبحوث عمليات والأساليب الكمية لمذكرات تخرج لمرحلة ليسانس على مستوى كليات العلوم الإقتصادية والتسيير في جامعة الوادي ومذكرات ماجستير في نفس الكلية لجامعة الجزائر ومعهد التخطيط والإحصاء، وقد سجلنا من خلال هذه الملاحظات ما يلي:

- الإهتمام الإيجابي بهذا المجال.

- إستخدام الطرق الكمية في وضع الخطط الإنتاجية والتي تسمح بالإستغلال الأمثل لموارد المؤسسة المستعملة في عملية الإنتاج .
- ضرورة إستعمال النماذج الكمية لمراقبة التطور السريع الذي يساعدها على إتخاذ القرارات بعيدا عن الإرتجالية والحلول الجزئية .

8- وسائل جمع المعلومات والبيانات:

وتنقسم إلى وسيلتين :

- **وسائل نظرية**: وهي الوسائل المستعملة في جمع المعلومات والبيانات وهي الأكثر شيوعا كمايلي:

  - المراجع المتمثلة في الكتب، مذكرات ماجستير .....إلخ.
  - البحث عبر شبكة الانترنت .

- **وسائل عملية**: والمتمثلة فيما يلي:

  - المقابلات الشخصية للطاقم الإداري للمؤسسة محل الدراسة.
  - المعطيات والمعلومات من طرف إدارة المؤسسة محل الدراسة لمعالجتها وعرضها .

9- المنهج المتبع في الدراسة:

إستخدمنا في دراستنا في هذا الموضوع المنهج الوصفي في الجزء النظري وهذا من خلال تغطية الفصول النظرية من البحث، كما إستخدمنا كذلك منهج دراسة الحالة بالنسبة للجزء التطبيقي معتمدين في ذلك على مجموعة الوثائق المقدمة لنا من طرف إدارة المؤسسة محل الدراسة.

10- محتوى البحث :

قمنا بتقسيم هدا البحث إلى ثلاثة فصول، فصلين نظريين والثالث تطبيقي في الفصل الأول تطرقنا إلى التخطيط الإجمالي للإنتاج الصناعي، وقد قسم هذا الفصل إلى أربعة مباحث، ففي المبحث الأول تعرضنا إلى ماهية إدارة الإنتاج وقد تم تقسيمه إلى ثلاث مطالب.

المطلب الأول سنتحدث على التطور التاريخي لإدارة الإنتاج ومفهومها، أما المطلب الثاني سنتناول فيه مفهوم الإنتاج وأهميته، وأما المطلب الثالث سنذكر فيه أهداف وأنظمة الإنتاج.

أما في المبحث الثاني تحدثنا على الأساسيات العامة حول التخطيط والإستراتيجية والتي بدوره تنقسم إلى ثلاث مطالب:

المطلب الأول تحت عنوان مفهوم وأهمية التخطيط، أما المطلب الثاني فقد تناولنا فيه مبادئ التخطيط، أما المطلب الثالث فقد خصصناه لأنواع التخطيط وخطواته، وأما المطلب الرابع فتعرضنا فيه إلى مفهوم وأنواع الإستراتيجية.

أما في المبحث الثالث والذي تناولنا فيه عموميات حول تخطيط الإنتاج والذي قسمناه كذلك إلى أربعة مطالب وهي:

المطلب الأول تحت عنوان مفهوم وأهداف تخطيط الإنتاج، أما المطلب الثاني يتضمن متطلبات تخطيط الإنتاج والعوامل المؤثرة فيه، أما المطلب الثالث فقد خصصناه إلى معوقات تخطيط الإنتاج وعوامل تحسينه، والمطلب الرابع تناولنا فيه أنواع الخطط الإنتاجية.

أما في المبحث الرابع تم التعرف على التخطيط الإجمالي للإنتاج ويفصل إلى أربعة مطالب:

المطلب الأول ويتضمن مفهوم أهمية التخطيط الإنتاج الإجمالي والمطلب الثاني يحمل أهداف تخطيط الإنتاج الإجمالي، أما المطلب الثالث فخصصناه لجوانب وطرق التخطيط الإجمالي للإنتاج، أما المطلب الرابع والذي تحت عنوان إستراتيجيات تخطيط الإنتاج الإجمالي.

أما الفصل الثاني فتطرقنا إلى مشاكل النقل والذي ينقسم إلى أربعة مباحث، ففي المبحث الأول تعرضنا إلى نظرة حول بحوث العمليات والنمذجة، وتم تقسيمه إلى مطلبين كالتالي:

المطلب الأول سنتحدث على مفاهيم عامة حول بحوث عمليات، أما المطلب الثاني فيتحدث على ماهية النمذجة.

وفي المبحث الثاني والذي تحت عنوان أساليب التخطيط الإجمالي للإنتاج والذي قسم إلى مطلبين:

المطلب الأول يتضمن نظرة حول المعطيات والمعلومات، أما المطلب الثاني فيحتوي على أساليب التخطيط الإجمالي .

أما في المبحث الثالث تناولنا نماذج النقل الخطية والذي بدوره ينقسم إلى مطلبين:

المطلب الأول تعرضنا لمفهوم نماذج النقل، أما المطلب الثاني فتحدثنا عن كيفية صياغة نموذج النقل.

وأخيرا المبحث الرابع والذي تعرضنا فيه إلى طرق حل نموذج النقل الخطي والذي يفصل إلى مطلبين:

المطلب الأول تحت عنوان طرق حل الابتدائي الأولي، والمطلب الثاني طرق الحل النهائي للوصول إلى الحل الأمثل.

وفي الفصل الأخير الفصل الثالث بعنوان دراسة تطبيقية في مؤسسة مطاحن الواحات تقرت والذي قسم إلى أربعة مباحث، المبحث الأول تطرقنا إلى تقديم عام حول المؤسسة، وقد تم تقسيمه إلى مطلبين:

المطلب الأول سنتكلم فيه على التعريف بالمؤسسة وأهدافها، أما المطلب الثاني تحت عنوان دراسة الهيكل الوظيفي للمؤسسة.

وفي المبحث الثاني تعرضنا إلى تكوين وعرض النموذج الرياضي لمسائل النقل، وينقسم إلى مطلبين:

المطلب الأول تطرقنا إلى فرضيات وترميزات نماذج النقل لكل عائلة، أما المطلب الثاني صياغة دالة الهدف وتحديد القيود.

أما المبحث الثالث فيتضمن عرض المعطيات المتعلقة بدالة الهدف وكيفية صياغتها، وينقسم إلى:

المطلب الأول تعرضنا فيه إلى المعطيات المتعلقة بدالة الهدف، أما المطلب الثاني تعرضنا إلى كيفية صياغة دالة الهدف.

وأخيرا المبحث الرابع الذي تحت عنوان تكوين النموذج الرياضي لنماذج النقل، تحليل النتائج لكل منتج. وينقسم إلى مطلبين:

المطلب الأول سنتحدث فيه عن نموذج النقل لكل منتج، أما المطلب الثاني سنتناول فيه تحليل النتائج لكل منتج.

الفصل الأول

الإطار النظري للتخطيط الإجمالي للإنتاج الصناعي

تمهيد:

تقوم المؤسسة بعدة وظائف التي تتكامل فيما بينها محققة الأهداف الكبرى المسطرة ومن هذه الوظائف: التموين، التخزين، التسويق، والإنتاج وتعتبر هذه الأخيرة من أهم وظائف المؤسسة بصفتها الوظيفة الأساسية التي تطبع المؤسسة الصناعية بالأخص، وتنطوي وظيفة إدارة الإنتاج على ثلاثة مجموعات أساسية من الأنشطة هي تصميم وتشغيل ورقابة العملية التحويلية وفي الحقيقة فإن عملية التشغيل تتضمن قرارات تخطيط العملية الإنتاجية، حيث يعتبر التخطيط من أهم الوظائف التسييرية في المؤسسات فالتخطيط نشاطا ذهنيا سابقا للعمال والتنفيذ وهو أيضا محركا لنشاطات المؤسسة الصناعية، إذ يعتبر التخطيط في مجال الإنتاج أحد وظائف عملية التسيير الإنتاجي وهذه الوظيفة لها أهمية كبيرة في المؤسسات، لما لها تأثير مباشر على طرف ترشيد الطاقة الإنتاجية والموارد المتاحة وتوجيهها لخدمة الأهداف الرئيسي والمحافظة على إستمرار المؤسسات لفترات أطول وإعداد الخطط الإنتاجية.

ومن خلال مما سبق سنحاول تقسيم هذا الفصل إلى ثلاث مباحث كالتالي:

- **المبحث الأول: ماهية إدارة الإنتاج.**
- **المبحث الثاني: أساسيات عامة حول التخطيط والإستراتيجية.**
- **المبحث الثالث: عموميات حول تخطيط الإنتاج.**
- **المبحث الرابع: ماهية التخطيط الإجمالي للإنتاج.**

المبحث الأول: ماهية إدارة الإنتاج

لقد تطورت إدارة الإنتاج مع التطور التاريخي وسنتطرق في هذا المبحث إلى تطورها التاريخي ومفهومها وإلى مفهوم الإنتاج وأهميته في الإدارة وأهدافه التي ترغب المؤسسة في تحقيقها وأنظمته المعتمدة.

المطلب الأول: التطور التاريخي لإدارة الإنتاج ومفهومها

1- التطور التاريخي لإدارة الإنتاج

سنحاول هنا التكلم عن نشأة والتطور التاريخي لإدارة الإنتاج حيث يمر بعدة مراحل تتطور بتطور الإنسان.

بدأت تظهر ملامح إدارة الإنتاج ومساراتها الوظيفية منذ حدوث الثورة الصناعية في أواخر القرن الثامن عشر في بريطانيا، إذا كان قبل هذا التاريخ يتم تصنيع السلع والمنتجات في ورش صغيرة يهيمن فيها العمل اليدوي على الأداء من دون مساعدة أساسية لإستخدام المعدات والمكائن الآلية، وقد أدى حدوث الثورة الصناعية إلى تغيير جذري في الطرق والأساليب القديمة في تصنيع السلع والمنتجات مما سهل كثيرا في أداء تلك الوظائف، كما وأن هذه التطورات قد أدت إلى ظهور المعامل والمصانع الكبيرة لتحل الورش الصغيرة القديمة.[1]

وقد واكب ظهور العديد من المفكرين و العلماء، بدءا بآدم سميث(1776) الذي نادى بمفهوم تقسيم العمل لجعل العمل أفضل والذي حقق مزايا عدة منها:[2]

- تنمية مهارات العاملين من خلال تأدية نفس العمل بإستمرار.
- تقليل الوقت الضائع للعاملين بين عملية وأخرى.
- التركيز على إستخدام العدد والآلات التي تساعد في العملية الإنتاجية.

v في عام 1798 قدم "Whitney" مفهوم تبادلية الأجزاء لصناعة السلع التي تتكون من مجموعة من الأجزاء.

---

[1] عبد الستار محمد العلي، **إدارة الإنتاج والعمليات مدخل كمي**، ط:1،دار وائل للنشر، الأردن، 2000، ص:19.

[2] غسان قاسم داود اللامي، أميرة شكرولي البياتي، **إدارة الإنتاج و العمليات**، ط:؟، دار اليازوري العلمية للنشر، عمان الأردن، 2008، ص:19.

- في عام 1832 قام "Babbage" بإدخال الأساليب العلمية في الإدارة ودفع الأجور حسب خبرة العاملين لتحفيزهم.
- في عام 1866 توصل"Taylors" إلى مجموعة من الإنجازات والتي نشرت عام 1911 بعد وفاته وهي:[1]
  - التوصل إلى طرق علمية تمكن الأفراد من أداء وظائفهم بأقل جهد و وقت و تكلفة.
  - العمل على تطبيق مبدأ الإختبار والتدريب العلمي للعمل.
  - التأكيد على العلاقات الصناعية والتعاون بين العمال والإدارة.
  - التأكيد على تقسيم العمل بين الإدارة والعمال وحسب إختصاص كل منهم.
- في عام 1911 قام"Gilbreth" بدارسة الحركة والوقت على أساس الحركات التي يطلقها الإنسان في العمل وهي 17 حركة إسمها بمعكوس إسمه الـــ "Therblings" وفي نفس العام إستطاعت زوجته "Lillian" بإيجاد العلاقة والأهمية بين التعب والإجهاد الفعلي وأثره على أداء الأعمال والإنتاجية.
- في عام 1913 قام الأمريكي "Henry Ford" بالتمهيد لظهور التصنيع الواسع بإنشاء خطوط التجميع المتحركة "Moving Assembly Lines" .
- في عام 1914 قام "Gantt" بالتوصل إلى أهمية وتأثير المكافأة في رفع الروح المعنوية للعاملين وتحفيزهم لتقديم الأفضل للمنظمة بالإضافة إلى تطويره مخططات تستعمل بجدولة الأعمال عرفت بعد إذن إسمه.
- في عام 1917 قدم "Harris" طرق رياضية لإحتساب الحجم الإقتصادي للطلبية وإستخدمها في التخطيط والسيطرة على الخزين وعرفت بالقاعدة EOQ .
- في عام 1931 تمكن "Roming & Shewhart" من تطوير أسلوب الفحص بالعينات للرقابة على جودة المخرجات.
- في عام 1940-1945 برز حقل إستخدام بحوث العمليات وكان ذلك في أثناء الحرب العالمية الثانية.
- في عام 1947 قام الأمريكي "Dantzig" بتطوير البرمجة الخطية والسمبلكس بداية عام 1950 ظهرت البوادر الأولى للمحاسبة الإلكترونية الـــ "Computer".

[1] نفس المرجع ، ص:20.

- في عام 1970-1980 ظهرت المنافسة الدولية لإختراق الأسواق وتحقيق المراكز التنافسية حيث كان التطور التكنولوجي أساسا في نمو قطاع الخدمات.
- في عام 1980-1990 ظهر التأكيد على الإستراتيجية التصنيع مع ظهور قوة الحفاظ على جودة المنتجات والعمل دون ترويها بالإضافة إلى ظهور العولمة.
- في عام 1990 "Now" إلى الآن ظهرت المنافسة المعتمدة على الزمن.[1]

2- مفاهيم عامة حول إدارة الإنتاج

لإدارة الإنتاج عدة تعاريف نذكر من بينها مايلي:[2]

- عرفت إدارة الإنتاج بأنها عبارة عن العملية التي بواسطتها تتدفق المصادر خلال نظام محدد، تدمج وتحول بأسلوب مسيطر عليه لتحقيق قيمة مضافة وفقا لسياسات إدارية.
- تعرف على أنها إدارة الموارد اللازمة لإنتاج سلعة أو خدمة ويتمثل ذلك في عملية تدبير المواد وإستغلالها في إنتاج هذه المنتجات لتحقيق أهداف المؤسسة.[3]
- تعتبر إدارة الإنتاج بأنها علم تطبيقي له قواعده وأصوله ومجالاته.[4]
- تعتبر إدارة الإنتاج العامل المحفز لتفاعل موارد الإنتاج كالمواد الأولية والخامات المختلفة والقوى العاملة والمعدات، المكائن المتنوعة بالإضافة إلى الأموال.[5]

المطلب الثاني: مفهوم الإنتاج وأهميته

1- مفهوم الإنتاج

والإنتاج بالمعنى العام هو كل عمل أو نشاط منتج، ينتج عن تفاعل عدد من العوامل أو العناصر النشطة الموجودة في الطبيعة من خلق الله عز وجل، والتي يسعى الإنسان بذكاءه وعقله أو يزيد من منافعها وفائدتها، لتحقق في النهاية عددا من السلع والخدمات التي يتناولها البشر وتزداد لكل منهم إشباعه لحاجاته الضرورية وغير الضرورية.

---

[1] نفس المرجع، ص ص:20،21.

[2] سليمان خالد عبيدات، **مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات**، ط:1، دار المسيرة، الأردن، 2008،ص:17.

[3] أحمد سيف مصطفى، **إدارة الإنتاج والعمليات**، ط:؟، بدون دار النشر، القاهرة، 1999، ص:13.

[4] محمد علي شهيب، **إدارة العمليات والإنتاج**، ط:؟، بدون دار النشر، مصر، 1978، ص:8.

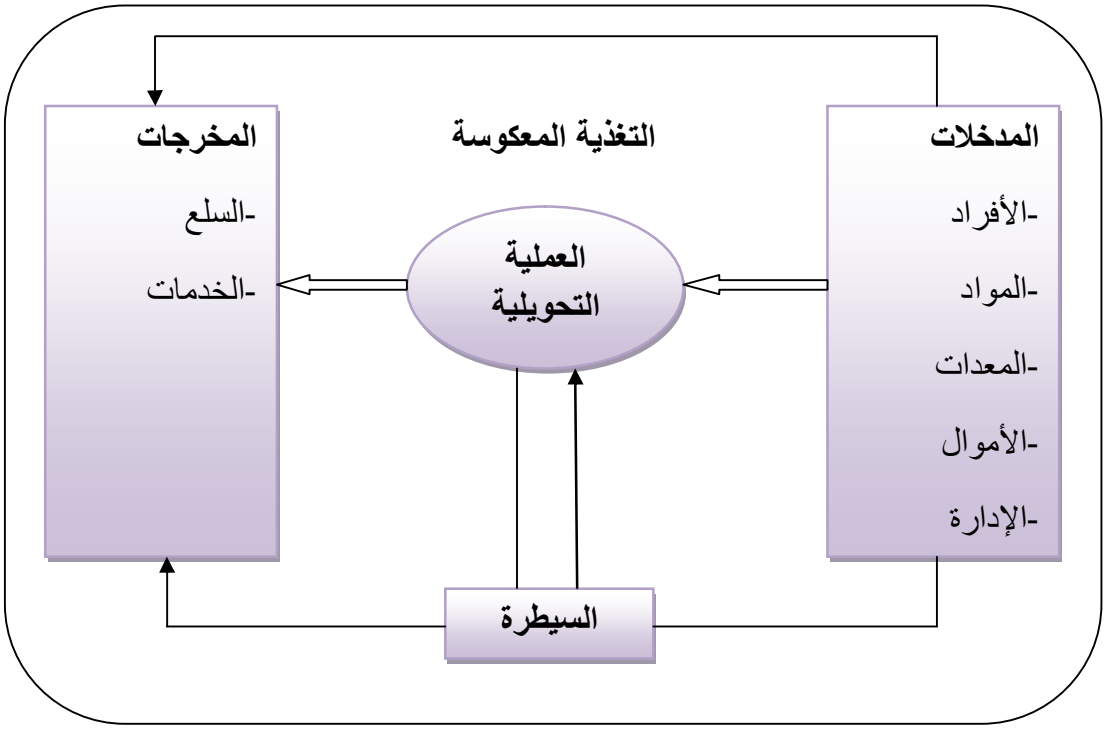
[5] عبد الستار محمد العلي، مرجع سبق ذكره، ص:25.

والمفهوم العام للإنتاج نقصد به المعنى الواسع الذي يشمل كل نشاط حيوي يقوم به الإنسان، ويشتمل على كل الأعمال والأنشطة ذات النفع الأكبر للآخرين، وقد تتداخل هذه الأعمال والأنشطة مع بعضها البعض بحيث يصعب أحيانا الفصل بينهما.[1]

ومفهوم الإنتاج كذلك على أنه مجموعة الأنشطة والفعاليات المتعلقة بالعملية التكنولوجية التي تؤدي إلى إجراء تغيير أو تحوير شكل المادة إلى شكل آخر مقصود (سلعة) وفق المواصفات المحددة بواسطة عمليات معنية تسمى" أنظمة العمليات"، إن إنتاج سيارة مثلا عبارة عن مجموعة من العمليات الإنتاجية المتنوعة والتي تؤدي إلى تغيير وتحوير المواد الأولية للحصول على الأجزاء المصنعة والمكونات الداخلة في السيارة كالمكابس و السننات وغيرها، وتجميع هذه الأجزاء والمكونات من خلال العمليات التكميلية والتجميعية اللاحقة لها وبالتالي الحصول على سيارة كمنتج نهائي.[2]

لذا فإن الإنتاج يأخذ أشكالا مختلفة ومتعددة من العمليات التحويلية كما هو مبين في الشكل **التالي:**

الشكل(1-1): النظام الإنتاجي



المصدر: عبد الستار محمد العالي، إدارة الإنتاج والعمليات مدخل كمي، ط:1، دار وائل للنشر، الأردن، 2000، ص:27.

[1] أحمد محمد المصري، **إدارة الإنتاج والعلاقات الصناعية**، ط:؟، مؤسسة شباب الجامعة، إسكندرية، سنة:2003، ص:05.

[2] عبد الستار محمد العلي، مرجع سبق ذكره، ص ص:25،26.

2- أهمية الإنتاج

إن أهمية الإنتاج تتلخص في النقاط التالية:[1]

1-2 يعطي الإنتاج إلى المجتمع مكانة معينة تنسجم مع طبيعة الأهداف المتوخى تحقيقها.

2-2 تحقيق مردودات مادية ومعنوية للأفراد في المنظمة.

3-2 علاقة الإنتاج بالمالية والتسويق.

4-2 حقيقة المسؤولية الفردية في تلك العمليات الإنتاجية.

5-2 يؤخذ بعين الإعتبار التحضير والتهيئة لهذا الأداء.

6-2 يؤكد على جانب الدور المتعلق بالأفراد والجماعة.

7-2 العمل الإنتاجي لا يقتصر على السلع والبضائع ولكن يمتد أيضا إلى الخدمات.

المطلب الثالث: أهداف الإنتاج وأنظمته

1- أهداف الإنتاج

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

1-1 تحقيق الكفاية الإنتاجية سواء من ناحية المجتمع أو من ناحية المشاركين في هذا المشروع بعوامل الإنتاج المختلفة، وذلك بتحقيق عائد مناسب على رأس المال المستمر.

2-1 الإستخدام الأمثل والعقلاني للموارد المتاحة.

3-1 توفير السلع وتقديم الخدمات التي تطمع المؤسسة إلى تحقيقها لمجابهة إحتياجات المستهلكين في نفس الوقت.

- ومن خلال أهداف الإنتاج نستخلص أن الإنتاج هو عملية التي يتم من خلالها خلق منتوجات وخدمات بحيث يتحقق أربعة أركان هامة وهي:

[1] خضير كاظم محمود، هايل يعقوب فاخوري، **إدارة الإنتاج والعمليات**، ط:1، دار الصفاء، عمان الأردن، 2001، ص:24-49.

- إنتاجها طبق للمواصفات المطلوبة أو المستهدفة.
- إنتاجها بالقدر المطلوب أو الكمية المستهدفة.
- إنتاجها بمقتضى البرامج أو التوقيتات الزمنية المستهدفة.
- إنتاجها بالحد الأدنى من الكلفة أو بأعلى مستوى إقتصادي ممكن.

2- أنظمة الإنتاج

قد ظهرت العديد من تقسيمات أنظمة الإنتاج منذ بداية الإدارة الصناعية أو الهندسة الصناعية التي وضع أسسها تايلر في بداية القرن العشرين والتي تطورت ونمت ووصلت إلى ماهي عليه في يومنا هذا. ومنه فإن أنواع أنظمة الإنتاج هي:[1]

1-2 الإنتاج المتدفق أو المستمر: ويشتمل هذا النوع من أنظمة الإنتاج على التقسيمات التالية:

1-1-2 الإنتاج المتدفق.

2-1-2 الحلقات أو المراحل الإنتاجية على أساس الدفعات وتعتبر المصفاة البترولية والسكر نموذجا واضحا لمثل هذه الأنظمة.

2-2 الإنتاج الشامل أو الكبير: وهي تلك الأنظمة التي تتخصص عادة بإنتاج تشكيلة محددة من الأجزاء والوحدات المركبة المجمعة والمنتجات النهائية والمتشابهة، ومثال على ذلك صناعة الغزل والنسيج وصناعة الأحذية وبناء السيارات وغيرها.

3-2 الإنتاج على أساس الدفعات: وهي تلك الأنظمة التي تخصص في إنتاج تشكيلة واسعة من المزيج السلعي أو المنتجات التي تختلف بعضها عن البعض الآخر من حيث الإستعمالات والأشكال والمواصفات وطرق التصنيع، وتدخل ضمن هذه المجموعة عادة التفرعات التالية:

1-3-2 نمط الإنتاج بالدفعات الكبيرة.

2-3-2 نمط الإنتاج بالدفعات المتوسطة.

3-3-2 نمط الإنتاج بالدفعات الصغيرة.

ويمتاز نمط الإنتاج بالدفعات بصفة الإنتاج المتقطع الذي يتطلب مهارات وكفاءة عاليتين في عمليات البرمجة والجدولة الموجهة للعمليات الإنتاجية، وخير مثال على ذلك الصناعات الكهربائية.

[1] عبد الستار محمد العلي، مرجع سبق ذكره، ص ص:65،66.

4-2 **الإنتاج على أساس الطلب**:[1] أو ما يسمى أحيانا بنمط الإنتاج الفردي حيث يختص النظام بإنتاج سلع كبيرة ومعقدة ذات دورة تصنيع طويلة.....، إذ يتم إنتاجها على أساس الطلب فقط.....، أي على أساس المواصفات والمفردات التي يطلبها المستهلك مثل صناعة بناء السفن والطائرات وخطوط الإنتاج المتكاملة.

5-2 **تكنولوجيا المجاميع**: أو خلايا التصنيع وهو كذلك النمط من الإنتاج الذي يتخصص بإنتاج الأجزاء والمكونات أو الوحدات المركبة شبه المجمعة أو المجمعة التي تستخدم لاحقا في تجميع وإنتاج السلع النهائية.

[1] علي الشرقاوي، **إدارة النشاط الإنتاجي في المشروعات الصناعية**، ط:؟، دار النهضة العربية، بيروت،سنة:؟، ص:363.

المبحث الثاني: أساسيات عامة حول التخطيط والإستراتيجية

يعتبر التخطيط الوظيفة الجوهرية للإدارة وذلك لأن لا قيمة للوظائف الأخرى إذا لم تكن موجودة للمساعدة والتأكد من أن الخطط تسير في الطريق الصحيح، وتعتبر الإستراتيجية الوسيلة المتخذة في تحقيق أهداف المؤسسة المستقبلية.

المطلب الأول: مفهوم وأهمية التخطيط

ترتكز الإدارة على عدة وظائف من بينها وظيفة التخطيط وسنتطرق في هذا المطلب إلى مفهوم وأهمية التخطيط

1- مفهوم التخطيط

لقد تعددت مفاهيم التخطيط حيث نذكر من بينها:[1]

- التخطيط هو عملية شاملة تشمل وضع الأهداف والمخططات والنشاطات المتعلقة بذلك كما أنه من أهم الوظائف القيادية والمهمة في الإدارة والتي يقع على عاتق القيادة الإدارية وجوب النهوض به كوظيفة أساسية تختص بها الإدارة العليا، ولا تنتهي هذه الوظيفة إلا بتحقيق الهدف من خلال نشاطات الإدارة التي تعمل على تنفيذ الخطة.
- وهو عبارة عن تعبئة الموارد المادية والبشرية المتاحة بغرض إحداث معدل معين من النمو خلال فترة قادمة، أي أنه تفكير في المستقبل، ومحاولة تشكيله بالصورة التي تحقق الأهداف المطلوبة.[2]
- ويعني بالتخطيط أن يحدد المديرون الخطوات اللازمة لتوجيه المؤسسة نحو تحقيق أهدافها، وهذه الخطط إما تكون طويلة الأجل أو قصيرة الأجل، وتكون الخطوة التالية هي وضع خطط محددة، وعند تنفيذ هذه الخطط فإنها تحقق التنسيق وتظافر جهود جميع أجزاء المؤسسة لتحقيق الأهداف.[3]

---

[1] حسام العربي، **التخطيط الإداري**، ط:1، دار أسامة، عمان الأردن، 2010، ص:9.

[2] رضا إسماعيل البسيوني، **التخطيط الإداري**، ط:1، مؤسسة طيبة للنشر، القاهرة، 2009، ص:6.

[3] أحمد حلمي جمعه، **المحاسبة الإدارية التخطيط والرقابة وضع القرار**، ط:1، دار الصفاء للنشر، عمان، 2011، ص:82.

2- أهمية التخطيط

يمكن إجمال الغرض الأساسي للتخطيط في أنه أساس العمل الإداري بإعتباره الوسيلة التي يتمكن بها رجل الإدارة في مواجهة المستقبل بكافة أحداثه..... وعن طريق التخطيط يمكن إتخاذ قرارات مدروسة بدلا من القرارات المرتجلة، وتتمثل أهمية التخطيط في كونه أمرا ضروريا لمواجهة أحداث المستقبل والتغيرات التي يحتمل أن تحدث فيه فالمستقبل مجهول أمره وقد تحدث توقعات أو لا تحدث أما مواجهة المستقبل بأحداثه فهو أمر حتمي.

وأهمية التخطيط هو أن يرسم صورة المستقبل ويساعد رجال الإدارة إلى إتخاذ القرارات المدروسة وبذلك يمكن مواجهة المستقبل والتغيرات التي يحتمل أن تحدث فيه إذا ما تحققت المرونة عند وضع الخطة.

ويعمل التخطيط على تحقيق الهدف، والهدف هو الغاية القصوى التي يعمل المديرون على تحقيقها وبذلك يملكون السبل المختلفة لبلوغها ومادام التخطيط يعمل على تحقيق الهدف النهائي للمؤسسة، فلا بد أن يتضمن بين ثناياه كافة الأهداف الفرعية التي تعمل على تحقيق الهدف النهائي، وبذلك فهو يعمل على التنسيق بينها ومحاولة تطوير أساليب العمل إذا ما إقتضت حاجة ذلك.[1]

والتخطيط يعتبر ركنا هاما في تحقيق الرقابة بكافة أنواعها فالرقابة على الأداء تحقق بمقارنة ما تم تنفيذه بما هو وارد في الخطة، فالرقابة لا تتم دون وجود معدلات يمكن القياس على أساسها وهنا يظهر دور التخطيط، فالمدير لا يمكنه معرفة ما إذا كان مرؤوسيه يقومون بتنفيذ الأعمال المطلوبة منهم على الوجه الأكمل إلا إذا كانوا يعملون وفق خطة واضحة، فأجزاء الخطة الواضحة يكون موعد بداية كل جزء منها موعد الإنتهاء منه معلوم، وكذا أسلوب العمل وكيفية الأداء، وبذلك يمكن إحكام الرقابة لضمان أداء العمل وفقا لما هو مقدر له، وفي حدود ما رصد له من أموال، لهذا كان من الضروري توفير البيانات حتى لا يصعب إجراء المقارنات أو معرفة الإمكانيات المتاحة لتحقيق الهدف.[2]

[1] علي الحبيبي، **الإدارة العامة**، ط:1، مكتبة عين الشمس للنشر، القاهرة، 1978، ص:89.

[2] نفس المرجع، ص:90.

المطلب الثاني: مبادئ التخطيط

رغم ما تقدم من تفاوت في تحديد مفهوم التخطيط، إلا أن هناك إجماع بين الكثيرين على المبادئ الأساسية العامة للتخطيط التي هي كمايلي:[1]

1- مبدأ أولوية التخطيط

يذهب المتخصصين في العلوم الإدارية إلى إعتبار التخطيط هو محور العملية الإدارية، على إعتبار إن وظيفة التخطيط تنطوي على تحديد الأهداف التي تسعى المنظمة إلى تحقيقها والتي تشكل أفقا لكل الوظائف الإدارية الأخرى.

2- مبدأ شمولية التخطيط

يقصد بذلك أن جهود التخطيط بشكل عام تنصيب على أساس التخطيط الشامل للمؤسسة، حيث أن كل مدير يقوم بالتخطيط في نطاق أنشطته ومسؤوليته وبشكل يتفق مع نشاطات المؤسسة وسعيها إلى تحقيق أهدافها على أساس أن التخطيط يشمل جميع نواحي ومفردات المنشأة ولا يقتصر على بعضها دون الأخرى. حيث بدون شمول جميع أجزاء المنشأة لا يمكن أن نتصور التوازن وتنظيم الجهود لتحقيق الأهداف من دون معوقات.

3- مبدأ إستمرارية التخطيط

ويقصد بذلك أن عملية التخطيط مستمرة و دائمة و من غير المعقول أن تقف عند حد معين، ولذلك أن مبدأ إستمرارية التخطيط هو تعبير عن أهمية أخذ المستجدات و التغير في البيئة الخارجية و الداخلية المؤثرة في المؤسسة بعين الإعتبار، لذلك فإن عملية التخطيط تبدأ ولا نهاية ولا توقف أبدا طالما أن المنظمة لا تزال قائمة.

4- مبدأ مرونة التخطيط

[1] مؤيد الفضل، **تخطيط ومراقبة الإنتاج**، ط:؟، دار المريخ للنشر، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2007، ص:23.

هذا المبدأ مشتق أصلا من المبدأ السابق أعلاه، حيث أن مرونة التخطيط تعني إمكانية إستيعاب أثر التغيرات غير المتوقعة مع الإحتفاظ بالإتجاه الصحيح للخطة نحو تحقيق الأهداف المحددة، حيث أن مبدأ إستمرارية التخطيط و إعتماد الخطط بشكل يسمح بإجراء قليل من التعديلات لابد وأن تسمح تلك الخطط نفسها بذلك، أي لابد وأن تكون مرنة ولا يصبح تحويرها[1] أو تعديلها مكلفا أو مستحيلا، حيث أن المرونة في التخطيط يعني تسهيل إجراء التعديل مع تحاشي التعرض للفشل أو التوقف.

5- كفاية وفاعلية التخطيط

ويعني ذلك ضرورة أن يكون العائد من الخطة يبرر ما تتطلبه الخطة نفسها من تكاليف ونفقات بحيث أن المقارنة بين العائد تفصح عن مؤشرات إيجابية بإتجاه الخطة عند تنفيذها الواقع العلمي.

6- مبدأ الإتجاه نحو الهدف

ويقصد بذلك هو السير بالإتجاه الصحيح نحو الهدف الرئيسي للمؤسسة مع الأخذ بنظر الإعتبار الأهداف الفرعية المطلوب تحقيقها في المستويات الأخرى في المؤسسة وصولا إلى هدف هذه المؤسسة الرئيسي المطلوب.

7- مبدأ سرية التخطيط

ويقصد بذلك عدم الإفصاح عن كافة مضامين ومكوناتها الخطة وأهدافها، وخاصة إذا كان هناك خطورة في إفشاء أسرار تستفيد منها المؤسسات المتنافسة.[2]

المطلب الثالث: أنواع التخطيط و خطواته

سنتحدث في هذا المطلب على أنواع التخطيط والخطوات التي يمر بها للوصول إلى هدف المؤسسة.

1- أنواع التخطيط

تقسم الخطط في منشآت الأعمال تبعا للأغراض الموضوعية من أجلها إلى:[3]

---

[1] نفس المرجع، ص:24.

[2] نفس المرجع، ص ص: 24،25.

[3] حسام العربي، مرجع سبق ذكره،ص ص: 59،60.

1-1- الخطط حسب تكرار الإستعمال: وتنقسم إلى قسمين هما:

1-1-1- السياسات: وهي الإرشادات العامة التي تحدد القواعد والأسس التي يجب الإدارة و العاملين إتباعها عند أدائهم لأعمالهم، وتتبع الحاجة لوضع السياسات من أجل تحقيق التجانس في إتخاذ القرارات والإقتصاد في إتخاذ القرارات أو تجنب التكرار في حالات متشابهة.

1-1-2- الإجراءات: وهي وصف مثالي بخطوات متطورة يتم تطويرها عند حدوث ظروف متكررة والإجراءات تكون أكثر دقة وتفصيلا من السياسات وتكون موضحة خطوة تلوى الأخرى.

مثال: تعيين موظفين في المؤسسات والنقاط هي:[1]

- إجراء مقابلة أولية.
- تقديم طلب التوضيف.
- مقابلة شاملة.
- التدقيق في المراجع.
- الفحص الطبي.
- التوظيف.
- التعريف و التمهيد للعمل.

1-1-3- القواعد: وهي عرض مفصل بما يجب القيام به ظروف محددة وتختلف عن الإجراءات بأنها لا تحدد الخطوات وهي تحدد ما يجب فصله في التحديد، سواء في الإقناع و القيام به ولا يوجد مرونة في القواعد.

1-2- التخطيط الغير متكرر الإستعمال: ويشمل:[2]

1-2-1- البرامج: وهي شاملة تنسق مجموعة أنشطة معقدة ذات علاقة بهدف رئيسي غير متكرر.

مثال: إيصال الكهرباء إلى مناطق في الدولة لا يوجد حاجة للوقاية في عدة مرات الإيصال.

1-2-2- الموازنة: هي عبارة عن بيان رقمي بمصادر الأموال المطلوبة لجميع النشاطات الموجودة في البرامج.

---

[1] نفس المرجع، ص:59.

[2] نفس المرجع، ص:60.

1-2-3- المشاريع: وهي مخطط ينسق مجموعة محددة من النشاطات التي تحتاج إلى التجزئة أو رئيسية بهدف الوصول إلى هدف غير متكرر والمشروع يمكن أن يكون جزءا من البرامج.

1-3- التخطيط حسب مدى تأثيره: ويشمل:[1]

1-1-3- التخطيط الإستراتيجي: وهو التخطيط الذي يكون مهما ويحدث تغييرا نوعيا في المؤسسة وتمارسه الإدارة العليا وتأثيره بعيد المدى، ومن أمثلته :التخطيط لإضافة خط إنتاجي جديدا والتخطيط لفتح سوق جديدة.

1-2-3- التخطيط التكتيكي: وتمارسه الإدارة الوسطى والإدارة العليا وتأثيره متوسط المدى، ويوضع لمساعدة التخطيط الإستراتيجي، ومن أمثلته: تقدير حجم الطلب على سلعة معينة في السوق.

1-3-3- التخطيط التشغيلي: وتمارس الإدارة الوسطى الدنيا وتأثيره متوسط المدى، ويوضح عادة التخطيط التكتيكي من أمثلته تحديد إحتياجات إدارة الإنتاج من المواد و قطع الغيار.

1-4- التخطيط حسب المدى الزمني: ويشمل: [2]

1-1-4- التخطيط طويل المدى: وهو الذي يغطي فترة زمنية طويلة، ويمكن القول نسبيا أن الفترة خمس سنوات فما فوق هي فترة تخطيط طويل المدى.

1-2-4- التخطيط متوسط المدى: وهو تخطيط الذي يغطي فترة زمنية ليست بطويلة وليست بقصيرة، ويغطي في الغالب فترة تزيد عن سنة و تقل عن خمس سنوات.

1-3-4- التخطيط قصير المدى: وهو التخطيط الذي يغطي فترة زمنية تقل عن سنة.

1-5- التخطيط حسب الوظيفة: ويتمثل في:[3]

1-1-5- تخطيط الإنتاج: ويركز على المواضيع المتعلقة بالإنتاج مثل تدفق المواد الخام والعاملين في إدارة الإنتاج ومراقبة جودة الإنتاج.

1-2-5- تخطيط التسويق: ويركز على المواضيع المتعلقة بالتسويق مثل تقييم المنتج، والتسويق و الترويج، والتوزيع.

---

[1] نفس المرجع، ص ص:60،61.

[2] نفس المرجع، ص:61.

[3] نفس المرجع، ص ص:61،62.

1-5-3- التخطيط المالي: ويركز على القضايا المتعلقة بالجوانب المالية مثل كيفية الحصول على الأموال وكيفية إنفاقها.

1-5-4- تخطيط القوى العاملة: ويركز على كل ما يتعلق بالقوى العاملة مثل:الإحتياجات،الإستقطاب، التدريس، التطوير.....إلخ.

1-5-5- تخطيط الشراء والتخزين: ويركز على تخطيط الشراء والتخزين من حيث الحجم الإقتصادي للشراء والتخزين، ظروف التخزين.

- كما يمكن أن يقسم التخطيط من حيث المستوى الإداري إلى ثلاثة أنواع التخطيط القومي و التخطيط التقليمي والتخطيط المحلي:

والتخطيط القومي هو التخطيط الذي يتم على مستوى الدولة، ويهدف إلى تحقيق التنمية الإقتصادية والإجتماعية للمواطنين، وتشترك الواردات والمصالح والهيئات في إعداد الخطة القومية التي تشمل جميع القطاعات و الأنشطة من نشاط صناعي إلى نشاط زراعي إلى تشاط ثقافي إلى نشاط صحي إلى غير ذلك، فيشمل نطاقها جميع الأنشطة وكافة القطاعات في حدود الموارد المتاحة.فالخطية يتوقف تكاملها مع كمية المعلومات والبيانات والإحصاءات وعلى درجة وكفاءة الإستفادة منها من جانب المخططين والخطة الشاملة تشمل خططا فرعية عديدة كخطة للزراعة و خطة للتجارة و خطة للصناعة و خطة للتعليم وخطة للتمويل إلى غير ذلك من الأنشطة التي تمارسها مجموعة الوزارات والمصالح الحكومية والهيئات العامة في الدولة.

أما التخطيط الإقليمي فيشمل إقليم معينا قد يكون مجموعة من المحافظات أو المدن التي يكون بينها تكامل إقتصادي أو صناعي وهذا النوع من التخطيط ذو أهمية كبرى بإعتباره أساسا هاما لإعداد الخطة القومية فبعض المحافظات تقاسي من الزيادة المضطردة للسكان، وهذه الزيادة تؤدي إلى مشاكل حادة تحتاج في حلها إلى أجزاء البحوث والدراسات لمعرفة الموارد وحصرها لوضع الخطة الإقليمية لمنطقة أو إقليم يشمل عددا من المدن والقرى.

أما التخطيط المحلي فإنه يتم على المستوى المحلي في منطقة أو مدينة أو قرية وقد يكون هذا الموارد المتاحة، وهذا النوع من التخطيط يقوم على مزيد من الدراسات للوقوع على الإحتياجات المحلية، وهذه الخطط المحلية تعتبر أساسا للتخطيط الإقليمي وبالتالي أساسا للخطة الشاملة أو القومية.

2- الخطوات الأساسية في التخطيط

2-1- توضيح الهدف:

ويمكن توضيح الهدف وفق النقطتين التاليتين: [1]

- § تحديد المشكلة بدقة.
- § عدم إضافة الوقت في البحث عن حل صحيح لمشكلة خطأ.

2-2- الحصول على معلومات كافية عن جميع الأنشطة الموجودة:

- § معلومات عن كل نشاط ضروري للخطة.
- § المعرفة بكل نشاط مؤثرا عن الخطة.

2-3- تحليل و تصنيف المعلومات:

- § إختبار مدى إستكمال المعلومات.
- § إختبار مدى تباين أو إختلاف المعلومات.

2-4- وضع الإفترضات:

- § تقديم الخلفية المفترض وجودها.
- § المساعدة في ربط المستقبل بالحاضر.

2-5- تحديد الخطط البديلة:

- § المساعدة في تقييم الجوانب الإقتصادية.
- § تفصيل الإعتبار أو العامل الأحسن.

2-6- تقرير التوقيعات:

- § واقعية الهدف.
- § تقييم الموائمة والتكيف والواقعية (إمكانية التحقيق).

2-7- وضع قواعد الإختبار النهائي لطرق العمل:

- § السرعة.

[1] رضا إسماعيل، **إدارة الإنتاج**، ط:1، مؤسسة طيبة للنشر، القاهرة،2008، ص:178.

- § تواجد التسهيلات أو توافرها.
- § التكلفة.
- § النتائج المتوقعة.

2-8- ترتيب و توقيت الحوادث (الأعمال) المؤدية إلى العمل المرغوب.

2-9- المتابعة وإختيار درجة التقدم في العمل:

- § النجاح يقاس بالنتائج المتعلقة بالهدف أو للفرض الذي نسعى إليه.

المطلب الرابع: مفهوم وأنواع الإستراتيجية

تتميز المؤسسات الاقتصادية بضرورة التخطيط للمستقبل البعيد وذلك من خلال وضع إستراتيجيات ترسم فيها المؤسسة أهدافها المستقبلية.

1- مفهوم الإستراتيجية

يمكن تعريفها كمايلي: [1]

- v " إستراتيجوس" باللغة اليونانية وتعني Strategos ترجع جذور كلمة الإستراتيجية إلى كلمة فنون الحرب وإدارة المعارك، وإنطلاقا من الجذور العسكرية للإستراتيجية، يعرف قاموس الإستراتيجية على أنها " علم تخطيط وتوجيه العمليات العسكرية ".
- v كما يمكن أن نذكر مفهومين الإستراتيجية، المفهوم الأول يتوقف على الزمان والآخر على المكان.[2]

1-1- الإعتماد على الزمان: إن هذا المفهوم الاستراتيجي المتعلق بالتخطيط في المدى البعيد مستعمل بصفة الأنقلوسكسونية، هذه الطريقة مأخوذة عن الفرنسي (H.Fayol) عامة في معظم الجامعات

إن التخطيط الإستراتيجي يوصف بالتعارض مع القرار المتخذ في المدى القريب و المسمى بالتكتيكي .

2-1- الإعتماد على المكان: هذا المفهوم المعتمد على المكان أي البيئة ، طوره الأمريكي (Ansoff) الذي جعله يهتم بالإختيارات الممكنة لدى مؤسسة ما والمتعلقة بالبيئة، ونلاحظ أن هذا المفهوم المكاني للإستراتيجية يرتكز على الشكل الخارجي ويعني تأثير البيئة على قرارات المؤسسة وهذا بالمقابل على المفهوم الزمني الذي يرتكز على الشكل الداخلي ألا وهو تأثير قرارات المؤسسة على البيئة والشيء

[1] فرحات غول، **الوجيز في إقتصاد المؤسسة**، ط:1، دار الخلدونية للنشر، الجزائر، 2008،ص ص:180،181.

[2] عبد الرزاق بن حبيب، **إقتصاد وتسيير المؤسسة**، ط:؟، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون الجزائر، 2002، ص:129.

الملفت للنظر أن هذين المفهومين لا يتنافيان بل يتكاملان وبإجتماعهما يتكون مفهوم "مكاني- زماني" أي مفهوم يعتمد على المكان بنسبة ما وفي آن واحد على الزمان بنسبة متكاملة.

2- أنواع الإستراتيجية

هناك العديد من التصنيفات المتعلقة بالإستراتيجية وهو ما يسبب نوع من الإلتباس، وعليه سنتناول أشهر هذه الإستراتيجيات بشيء من التفصيل:[1]

2-1- الإستراتيجيات العامة لبورتر (Porter)*: ميز بورتر بين ثلاثة أنواع من الإستراتيجيات التي يمكن أن تحقق للمؤسسات مزايا تنافسية، وهي:[2]

2-1-1- إستراتيجية قيادة التكاليف: تعتمد هذه الإستراتيجية على تخفيض التكاليف بمختلف أنواعها من أجل التفوق على المؤسسة المنافسة، من خلال بيع منتجاتها وخدماتها بأسعار أقل، وقد يتحقق ذلك من خلال:

- إكتشاف مورد رخيص للمواد الأولية.
- الإعتماد على تحقيق وفورات الحجم الكبير.
- التخلص من الوسطاء والإعتماد على منافذ التوزيع المملوكة للمؤسسة.
- إستخدام طرق في الإنتاج والبيع تخفض من التكلفة.

2-1-2- إستراتيجية التمايز(التميز عبر المنافسين): تعتمد على تفرد المؤسسة في إنتاج وتسويق منتجات متميزة عما تقدمه المؤسسة الأخرى في نفس النشاط، وتتعدد نواحي التميز فيما يلي:

- الجودة العالية.
- تنوع طرق البيع.
- إختلاف تسهيلات الدفع، دقة مواعيد التسليم.
- سرعة تلبية الطلبات.

---

[1] فرحات غول، نفس المرجع، ص:191.

*مايكل بورتر بروفيسور ولد في مايو 1947.23 ، جامعة بشوب ويليام لورنس في مدرسة هارفارد للأعمال، وهو أحد القادة النافذين في مجال الإستراتيجية الكبرى الشركات وتنافسية الدول والمناطق.

[2] نفس المرجع، ص:191.

2-1-3- إستراتيجية التركيز: تعتمد هذه الإستراتيجية على إختيار سوق معين، فئة معينة من المنتفعين، أو منطقة جغرافية أو منتوج معين. ومن أمثلة هذه الإستراتيجية:

- التركيز على المستهلكين الذين لا تتوفر لديهم سيولة كبيرة.
- التركيز على المستهلكين الذين يطلبون مواصفات خاصة في المنتوج.

2-2- الإستراتيجيات الأساسية:

هناك عدة إستراتيجيات وسنحاول تناول بعضها تحت ما أسميناه بالإستراتيجيات الأساسية، ومن أهمها:

2-2-1- إستراتيجية التكامل الخلفي: تعني محاولة المؤسسة السيطرة على مصادر توريد مستلزمات الإنتاج بشرائها أو الإندماج معها، وهو ما يعني إلغاء المورد وقيام المؤسسة بدوره.

2-2-2- إستراتيجية التكامل الأمامي: تعني محاولة المؤسسة السيطرة على منافذ التوزيع بالشراء أو الإندماج، وهو ما يعني التخلص من الموزعين والقيام بدورهم.

2-2-3- إستراتيجية التكامل الأفقي: ومعناه السيطرة على المؤسسات المنافسة بالشراء أو التملك.

2-2-4- إستراتيجية إختراق السوق: تعني إستخدام الجهود البيعية والإشهارية والتسويقية لزيادة حصة المؤسسة في السوق الحالي والمنتوجات الحالية، تهدف إلى زيادة معدل الإستهلاك الحالي.

2-2-5- إستراتيجية تنمية السوق: تعني زيادة عدد الأسواق التي تنشط فيها المؤسسة، أي التوسع الجغرافي في أسواق المؤسسة ولكن لبيع نفس المنتج.

2-2-6- إستراتيجية تطوير المنتوج: تعني إدخال التحسينات الشكلية على المنتوج الحالي.

2-2-7- إستراتيجية الإختراعات: تعني إنتاج منتوج جديد.

2-2-8- إستراتيجية التنويع المتجانس: وتعني إضافة منتوج جديد له علاقة بالمنتوجات الأساسية.

2-2-9- إستراتيجية التنويع غير المتجانس: يعني إضافة منتوج جديد للمؤسسة ليس له علاقة مباشرة بالمنتوج الحالي.

2-2-10- إستراتيجيات التحالفات: تتمثل في إتفاقات التعاون في مجال التسويق وتعني إقامة مشروع جديد يمثل كيانا منفصلا تماما عن المؤسسات الأصلية.

2-2-11- إستراتيجية الإنكماش: ويعني محاولة المنشآت تخفيض عناصر التكلفة للبقاء في الصناعة لمدة أطول ومواجهة الكساد المؤقت.

2-2-12- إستراتيجية التصفية: تعني التخلص من أحد أنشطة المؤسسة أو منتجاتها نهائيا.

2-3- تصنيف Snow & Miles:

تعتبر من التصنيفات الواسعة ويتم من خلالها التمييز بين أربعة أنواع من الإستراتيجيات وهي: [1]

2-3-1- الإستراتيجية الدفاعية: تهتم بالمحافظة على نصيب المؤسسة من السوق الذي تنشط فيه، وتعتمد على إفتراض أن البيئة يمكن دراستها وتحليلها ولكن لا يمكن التأثير فيها بشكل كبير.

2-3-2- إستراتيجية ريادية (تطلعية): تعتمد على التفاعل الإيجابي مع البيئة الخارجية بإفتراضها البيئة متغيرة، وأنه على المؤسسة المخاطرة من أجل التعرف على الفرص المتاحة في البيئة الخارجية و الإستفادة منها.

2-3-3- إستراتيجية التحليل(المحلل): تعتمد على إفتراض أن البيئة يمكن فهمها والتنبؤ بالمتغيرات المحتملة فيها.

2-3-4- إستراتيجية رد الفعل: تعتمد على إفتراض أساسي وهو أن البيئة الخارجية لها تأثير محدود على المؤسسة، ولذلك لا تولي المؤسسة إهتماما كبيرا لما يحدث في البيئة.

[1] نفس المرجع، ص:194-196.

المبحث الثالث: عموميات حول تخطيط الإنتاج

لتخطيط الإنتاج أهمية كبيرة داخل تنظيم المؤسسة، وهو من المهام الأساسية لدى الإدارة وبالضبط إدارة الإنتاج المشرفة على جميع العمليات الإنتاجية والأنشطة المختلفة المتعلقة بالإنتاج، كما ويعمل على مساعدة المؤسسة على القيام بعملية التنبؤ بهدف الإنتاج.

المطلب الأول: مفهوم وأهداف تخطيط الإنتاج

سنتعرض في هذا المطلب إلى تعريف تخطيط الإنتاج وخطواته والإطار العام لعمليته، ومدى أهميته في إدارة المؤسسة.

1- مفهوم تخطيط الإنتاج

ويمكن تعريفها كالتالي: [1]

تعتبر العملية التخطيطية ذات أهمية قصوى حيث تمثل أهم مكونات العملية الإدارية فهي" في الإطار الإداري تنحصر في وضع سياسة تنبؤية للإنتاج، المبيعات، الإستثمارات، التجهيزات، الوسائل، المدخلات، المحاسبة، سياسة الأسعار وتحليل المخاطر"،ثم العمل على تنفيذ هذه السياسات من قبل مختلف المصالح وأخيرا لكل مصلحة هدف لابد من تحقيقه هو المردودية (الربحية).

ويقصد بتخطيط الإنتاج" تحديد القوى العاملة، المواد،الآلات، والأساليب المتخذة ورأس المال المطلوب لتصنيع كمية معينة من منتج واحد، أو مجموعة منتجات خلال فترة زمنية معينة في المستقبل".[2]

كما يراه البعض بأنه "تخطيط وظيفي على مستوى دائرة أو قسم الإنتاج في المؤسسة ويتضمن مجموعة من الفعاليات والأساليب التي ترمي إلى إعداد وتنظيم عناصر الإنتاج (العنصر البشري، الآلات،

[1] Management, Encyclopedite ,Microsoft (Encartra 1998 Microsoft corporation)

[2] عادل حسن، **التنظيم الصناعي وإدارة الإنتاج**، ط:؟، الدار الجامعية للنشر، لبنان، 1989، ص:512.

المواد الخام، رأس المال) لغرض إنتاج سلعة معينة خلال مدة زمنية محددة وفقا للمواصفات المطلوبة بأقل تكلفة ممكنة"[1]

كما يعرف تخطيط الإنتاج عل أنه "تصميم وإستخدام نظام إجرائي لإعداد المخطط والتحكم في كل عناصر النشاط الإنتاجي".

فعملية الإنتاج تتطلب تضافر جهود كل من إدارة المبيعات والإنتاج، المشتريات، والهندسة الصناعية و الأفراد من أجل التوصل إلى التخطيط السليم للإنتاج.

فتخطيط الإنتاج ماهو إلا سلسلة من الأنشطة تتحقق بالتعاون الكامل بين إدارات عديدة ولا تقتصر على إدارة واحدة بالذات.

2- خطوات تخطيط الإنتاج

يتضمن تخطيط الإنتاج المراحل التالية:[2]

- تحديد معدل مخزون السلع المصنوعة.
- تحديد الوحدات التي يتوجب إنتاجها في الخطة.
- تحديد مستلزمات الإنتاج من:
  - التجهيزات الإنتاجية.
  - اليد العاملة.
  - المواد الأولية.
- توقيت الإنتاج في فترة الخطة بالأسابيع و الأشهر.
- الموافقة على خطة الإنتاج عند إتمامها.

3- الإطار العام لعملية تخطيط الإنتاج

الإطار العام لعملية تخطيط الإنتاج من ثلاثة عناصر وهي كالآتي:

[1] عفيف شريف عبد الله، عطية محمد عطية، **إدارة العمليات الإنتاجية**، ط:؟، دار الفكر للنشر، الأردن، 1995، ص:54.

[2] أكرم شقرا، **إدارة الإنتاج**، ط:6، منشورات جامعة دمشق، دمشق، 1992، ص:132.

1-3- المدخلات: [1] هي مجموعة البيانات الأساسية التي يجب توافرها يتسنى إستخدام أي من أساليب الإنتاج، ويمكن تقسيمها إلى ثلاث أنواع:

- أرقام الطلب الإجمالي المتوقع.
- القيم المبدئية التي تمثل الوضع الحالي للعملية الإنتاجية.
- أنواع التكاليف المرتبطة بإستراتيجيات مواجهة الطلب المتذبذبة.

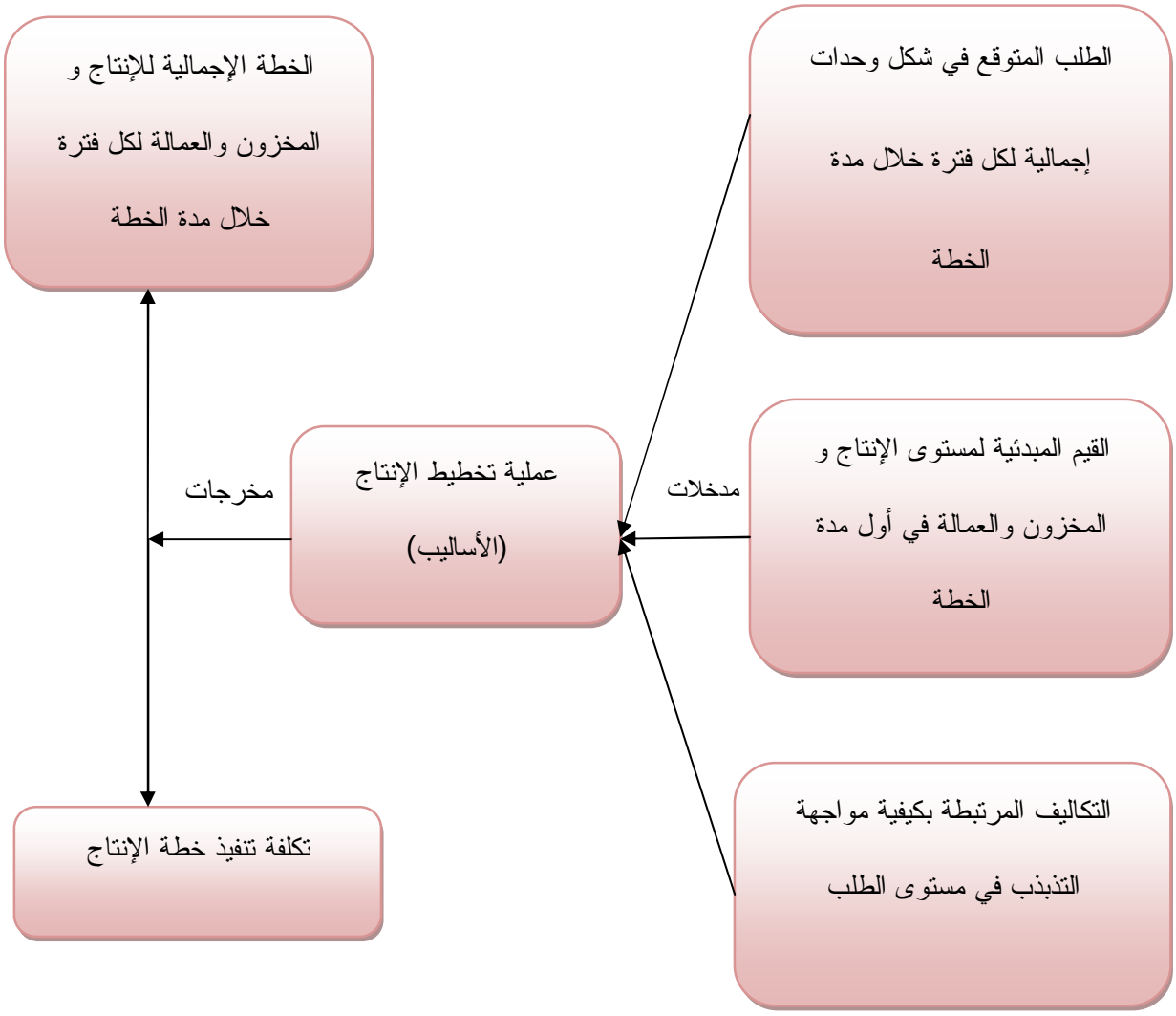
2-3- المخرجات: [2] هي بيانات عن مستوى الإنتاج، المخزون والعمالة، بحيث إذا توافرت البيانات أعتبرت خطة إنتاج، وتتضمن المخرجات تقديرات لكل فترة زمنية على مستوى الإنتاج والمخزون، و العمالة اللازمة وكذا تكلفة تنفيذ هذه الخطة.

3-3- عملية تخطيط الإنتاج: حيث تتم هذه العملية بالإعتماد على بعض الأساليب، كبحوث عمليات، بهدف الوصول إلى تخطيط أمثل للإنتاج، ويأخذ الإطار العام لعملية الإنتاج بالشكل التالي:

[1] محمد أبديوي الحسين، **تخطيط الإنتاج ومراقبته**، ط:1، دار المناهج للنشر، عمان، 2001، ص:57.

[2] محمد توفيق ماضي، **تخطيط ومراقبة الإنتاج**، ط:؟، المكتب العربي الحديث، الإسكندرية، 1992، ص:83.

الشكل(1-2): الإطار العام لعملية تخطيط الإنتاج



المصدر: محمد توفيق ماضي، **إدارة الإنتاج و العمليات**، ط:؟، الدار الجامعية للنشر، جامعة الإسكندرية، سنة:؟، ص:322.

4- أهداف تخطيط الإنتاج

إن الإطار العام لأهداف وظيفة الإنتاج تتلخص في النقاط التالية: [1]

- تحقيق أفضل توازن إقتصادي ممكن بين معدلات الإنتاج ومستويات المخزون والهدف العام من ذلك هو تحقيق التوازن بين معدلات الإنتاج ومعدلات الطلب على فترة التخطيط.
- محاولة الحصول على حصة معينة من السوق.
- التخطيط عموما يهدف إلى تحقيق الكفاية الإنتاجية، عن طريق إستغلال أمثل لعوامل الإنتاج، وتوجيه وإستخدام الموارد الطبيعية نحو تحقيق أكبر منفعة إقتصادية.
- تحقيق مبدأ التعاون الكامل بين الإدارات والأقسام.
- إنتاج السلع والخدمات بالكمية المطلوبة والمواصفات الملائمة وفي الوقت المحدد لذلك.

المطلب الثاني: متطلبات تخطيط الإنتاج والعوامل المؤثرة فيه

سنتطرق في هذا المطلب إلى معرفة متطلبات تخطيط الإنتاج اللازم توافرها والعوامل التي تؤثر فيه.

1- متطلبات تخطيط الإنتاج

يتوجب على إدارة المؤسسة أن تكون على علم بالحجم اللازم إنتاجه خلال فترة الخطة، وأن تحصل على إنتاج ذلك الحجم من السلع الذي يمكن لإدارة المبيعات تصريفه بطريقة فعالة، ويتحدد الحجم وفق طريقة التنبؤ وتعتبر هذه الأخيرة من مهام إدارة المبيعات، وتكون الإدارة في خطأ إذا أنتجت حجما أكبر من السلع بهدف تحقيق أقل تكلفة للوحدة المنتجة، خاصة إذا لم تتمكن إدارة المبيعات من تصريف هذا الفائض.

ولكي تصل المؤسسة إلى الهدف المحدد، يجب أن تتوفر بعض البيانات اللازمة لتخطيط الإنتاج وهي: [2]

---

[1] عبد الله عياشي، "**تخطيط الإنتاج في المؤسسة ودوره في إتخاذ القرار، دراسة تحليلية وتطبيقية بإستعمال البرمجة الخطية**"، (مذكرة لنيل شهادة ماجستير في الإقتصاد والإحصاء التطبيقي، فرع التحليل الإقتصادي، المدرسة الوطنية للتخطيط والإحصاء،الجزائر،2005-2006)،ص ص:28،29.

[2] عبد الله شوقي، **إدارة وظيفة الإنتاج**، ط:؟، دار النهضة العربية، بدون بلد النشر، 1975، ص:50.

1-1- بيانات عن حجم الطلب المتوقع: ليتم تخطيط الإنتاج يجب التنبؤ بالطلب على مختلف منتجات المؤسسة، خلال فترات زمنية مستقبلية، وتعتبر هذه المهمة من مهام إدارة التسويق التي تهتم بتحليل السوق.

كما أن عملية التنبؤ تتطلب الأخذ بعين الإعتبار عدة عوامل حين تقدير حجم المبيعات خلال فترة مقبلة، وهي كالآتي:[1]

1-1-1- الإتجاهات العامة: وهو التغيير الذي يطرأ على نشاط الأعمال في الفترة الطويلة، ولعل من أهم ما يؤثر على هذا النشاط في المدى الطويل، هو زيادة السكان وكذا مستوى المعيشة، وعلى أساسه يمكن التنبؤ بنمط المبيعات في المستقبل، وإكتشاف ما إذا كانت زيادة هذه المبيعات سريعة أم بطيئة.

1-1-2- التقلبات الفصلية: وهي التغيرات في حجم المبيعات، الناشئة عن الظروف المناخية، أو بسبب مشتريات الأعياد.

1-1-3- التقلبات الدورية: تنطوي التقلبات الدورية على وجود مراحل توسع وإنكماش في نشاط الأعمال، وعندما تقوم إدارة الإنتاج بإعداد التنبؤ من واقع مبيعاتها المستقبلية، أو المقدرة فيجب عليها أن تختبر جميع الظروف المحيطة بالمشروع وأثرها.

1-1-4- التقلبات العارضة: تتضمن التقلبات العارضة، التغيرات الشاذة أو المفاجئة في نشاط الأعمال والتي تنشأ من المناخ الغير العادي والإضطرابات والحرائق.

1-1-5- دراسة السلعة: إن محاولة التنبؤ بالمبيعات المستقبلية تستلزم الأخذ بعين الإعتبار عوامل متصلة بالسلعة نفسها، سواء كانت رأسمالية أم إستهلاكية، ودرجة التطور أو التهذيب في إستخدامات السلعة وتكلفتها الإنتاجية، ودراسة بديلات السلعة والسلع المشتركة.

[1] أحمد نصير "**التخطيط الإجمالي للإنتاج الصناعي بإستخدام مشاكل النقل الخطية**"،(مذكرة لنيل شهادة ماجستير، فرع الإقتصاد الكمي، كلية العلوم الإقتصادية، جامعة الجزائر،2006-2007)،ص ص:13،14.

1-1-6- عامل المنافسة: إن عامل المنافسة من أهم العوامل التي لها تأثير في عملية التنبؤ بالمبيعات، وحتى تكون عملية التنبؤ كاملة يجب على إدارة المشروع أن تدرس التصرفات السابقة والمتوقعة من جانب المنافسين، وعوامل المنافسة تتمثل في: الجودة، السعر، الخدمة.

1-1-7- التوزيع: قد تؤثر منافذ التوزيع التي يستخدمها المنتج على إنتاجه في المستقبل، فإذا كان يستخدم رجالا أو وكلاء تابعين له، فإنهم يتبعون سياسة دون تحريف أو تحيز لبعض السلع دون الأخرى، وإذا كانت السلعة توزع بصفة رئيسية عن طريق إثنين أو ثلاثة من الوسطاء، فإنه سيتوقع حدوث أثر ملموس في مبيعاته المتنبأ بها، إذا حدث من غير الوسطاء من طرائقهم.

1-1-8- التصرف الحكومي: يعتبر هذا العامل وهو الأخير الذي يجب على المشروع أخذه بعين الإعتبار حين قيامه التنبؤ بالطلب والتصرف من جانب الحكومة التي قد تؤثر في الطلب على السلعة، تتضمن الشراء الحكومي الكبير، التشريعات الحكومية، ضرائب السياسة النقدية.

1-2- بيانات عن الظروف الحالية لإمكانيات المنظمة:[1] تتضمن معلومات عن سياسات الإنتاج، حجم المخزون، وحجم العمالة، وتستخدم المعلومات عن الظروف الحالية لتقدير الأعباء الثابتة التي توزع مستويات الإنتاج، وتحديد نصيب الوحدة من التكاليف الثابتة والإجمالية.

1-3- بيانات عن تحديد التكاليف:[2] وهي بيانات ومعلومات تتعلق بالتكاليف المعيارية للبدائل من الخطط والإستراتيجيات المتتبعة في التخطيط، لأن تنفيذ هذه الخطة أو الإستراتيجيات سينتج عنه تكاليف، والتي من ضمنها تكاليف المخزون المتراكم، تكاليف العمالة (تسريح أو تعيين عمال جدد)، تكاليف الوقت الإضافي، تكاليف العقود الفرعية وتكاليف تعديل الطاقة الإنتاجية.

2- العوامل المؤثرة في تخطيط الإنتاج

وهناك بعض العوامل التي تؤثر فيه من حيث إختيار وسائله وهي:[3]

[1] علي الشرقاوي، **إدارة النشاط الإقتصادي في المشروعات**، ط:؟، دار النهضة العربية، بدون بلد نشر، 1992، ص:14.
[2] نفس المرجع، ص:415.
[3] أحمد نصير، مرجع سبق ذكره، ص:14.

2-1- السياسات الإدارية: إن السياسات التي تتبناها المؤسسة، لها أثرها المباشر على تخطيط الإنتاج، ومثال ذلك هل المنتوج ينتج للسوق، أو حسب الطلب؟ صنع أو شراء الأجزاء؟ تأجير الآلات أو شرائها؟ مدى الإختلاف والتشابه في المواصفات والكميات المنتجة؟.

2-2- مدى التعاون والتنسيق بين المصالح المختلفة: للتنسيق أهمية بالغة بسبب التخصيص الكبير في العمل، ثم أن تحديد دورة الإنتاج مهمة لتحديد الأوقات اللازمة للإنتاج إذا ما تطرقنا إليها من زاوية طلبات المستهلكين.

2-3- المركزية واللامركزية في تخطيط الإنتاج: عموما يمكن القول أنه من الضروري أن يكون صدور التعليمات التي تتبع من خطة رئيسية موحدة مركزيا لكي تضمن التنسيق اللازم بين الأقسام في أدائها للأعمال المطلوبة، وقد يترك لرؤساء الأقسام إصدار التعليمات التفصيلية بحسب تقديرهم وحكمهم الشخصي وهذا هو المجال الذي يسمح لهم باللامركزية.

2-4- التقاليد السائدة في الصناعة من حيث تخطيط الإنتاج: بحيث أن هناك بعض الطرق والأساليب التقليدية المستعملة في الصناعة، وهذا من حيث التخطيط للإنتاج بمعنى ليس هناك تحديث في أساليب التخطيط.

المطلب الثالث: معوقات تخطيط الإنتاج وعوامل تحسينه

هناك عدة عوائق تعيق عملية تخطيط الإنتاج أو تزيد من فعاليته، نحاول فيما يلي تلخيص بعضها.

1- معوقات تخطيط الإنتاج

ومن أهم المعوقات ما يلي:[1]

1-1- صعوبة وضع التقديرات الصحيحة والدقيقة: وذلك نظرا لصعوبة التنبؤ بالمستقبل، خاصة في حالة عدم التأكد حيث ترتفع درجة المخاطرة.

1-2- عدم المرونة: وهو عدم قبول عمال المؤسسة، من مسيرين أو عمال منفذين للتغيرات الجديدة فالموظفون داخل المؤسسة تتطور لديهم نماذج سلوكية من الصعب تغييرها.

[1] جميل أحمد توفيق، **إدارة الأعمال مدخل وظيفي**، ط:؟، دار النهضة العربية، بيروت لبنان، 1986، ص:147-159.

1-3- التكاليف الباهضة للتخطيط وإعادة التخطيط: فعملية التخطيط تحتاج إلى أموال و جهود لتنفيذها، كما أن عامل الوقت له دور كبير في ذلك فليس من المعقول دائما أن ينتظر المدير المعلومات والبيانات، التي غالبا ما يستغرق الحصول عليها وقتا طويلا، لكي يتخذ قرارا يتطلب تنفيذه السرعة، على إعتبار أن عدم تنفيذه قد يخسر المؤسسة فرصة مربحة.

1-4- قلة الإلتزام بالتخطيط: هناك من المخططين من يشتغلون بالتخطيط على المدى القصير، متجاهلين التخطيط طويل المدى وحتى بعض الأمور المتعلقة بالتخطيط متوسط المدى، وذلك بسبب تركيز جهودهم على المشاكل اليومية متجاهلين ما يخبئه المستقبل من مفاجآت ومتغيرات، ومن بين الأسباب التي تجعل المخططين يتبعون هذا السلوك، هو المشاكل اليومية، خاصة على المستويات العملية ومن الأسباب أيضا مركزية التخطيط، أي تكون معظم القرارات، والتي من بينها القرارات قصيرة الأجل كالمتعلقة بالمشاكل اليومية، تسند إلى المدير أو مخطط واحد.

1-5- مقاومة التغيير: التخطيط في الحقيقة وظيفة تهدف إلى مسايرة التغيير، ومحاولة التكيف مع متغيرات المحيط، إن هذه الحقيقة لا تروق لكثير من المديرين التقليديين، الذين يقاومون التغيير للحفاظ على مواقعهم وسلطاتهم وصلاحيتهم كما أن بعض المديرين يعولون على خبراتهم السابقة رغم أن هذه الخبرات لا تنفع في ظل محيط سريع التقلب والتغيير، فالخبراء مثلا غالبا ما يتحيزون لخبراتهم السابقة ومن بين الأسباب التي تجعل المديرين يقاومون التغيير، هو تجاهلهم للبحث العلمي في مجال علوم التسيير، وإعتبار أن التخطيط أو تسيير المؤسسات بصفة عامة هو مجال لا يحتاج إلى بحث علمي بل هو أمر يكتسب بالخبرة فقط. [1]

2- عوامل تحسين تخطيط الإنتاج

بما أن لتخطيط الإنتاج عوامل تعيق عمليته، فهناك بالتأكيد عوامل تعمل على زيادة فعاليته (عوامل تحسين) سنحاول إيجاز بعضها فيما يلي:[2]

2-1- الإهتمام بالتنبؤ الدقيق والموضعي: فالمختصون في التخطيط يحتاجون إلى مختصين في التنبؤ، هذا الأخير الذي على أساسه تبنى الخطط فإذا لم يتم التنبؤ بالواقعية، الدقة والموضوعية

[1] نفس المرجع، ص:159.

[2] نفس المرجع، ص ص:142،143.

المطلوبة، فإن عملية التخطيط لا تكون لها جدوى إقتصادية فالتخطيط الفعال هو الذي يعتمد على التنبؤات المستندة إلى المنهجية العلمية، مع مزيج من المهارة، الخبرة والدراية في الميدان.

2-2- الحصول على قبول الخطة: هذا العامل يأتي من تحقيق مبدأ المشاركة في عملية التخطيط الذي يقدمه فريق التخطيط وتشجع عليه الإدارة العليا وكذا بمشاركة المرؤوسين، فنجاح فريق التخطيط في إقناع الإدارة العليا بأهمية التخطيط والمشاركة فيه، وكذلك إشراك المرؤوسين من شأنه أن يعطي الخطة القبول العام من طرف جميع أقسام ومستويات المؤسسة، ويجعل الأقسام المشاركة تحس أكثر بالمسؤولية ويوجهها نحو تنفيذ الخطة خطوة بخطوة بالإضافة إلى ذلك يدعم الشعور بالإنتماء إلى المؤسسة، وهذا ما يرفع من الإنتاجية كما أن من بين العوامل التي تزيد من فعالية التخطيط هو إهتمام الإدارة العليا بالتخطيط الإستراتيجي وأن تعمل الإدارة العليا على منح التأييد والمساندة للجهود التخطيطية، بالإضافة إلى مجهوداتها في توفير الجو والظروف المناسبة التي تمكن المخططين والمديرين التنفيذيين العمل كفريق، ومن بين الوسائل التي يستعملها الفريق في ذلك، هو أن يطلب من الإدارة العليا المشاركة في العملية التخطيطية إذا لم تكن أصلا راغبة أو متحمسة لذلك فقط تجعلها المشاركة في وضع تعدل فيه عن آراءها وتتقبل التخطيط كوظيفة حيوية من وظائف الإدارة.

2-3- لامركزية التخطيط وأهمية توفر سياسات إجرائية جيدة: من أجل عملية تخطيط إنتاج فعالة، يجب توفر درجة مناسبة من اللامركزية في إتخاذ قرارات التخطيط وتوفر عامل اللامركزية يخفف من أعباء الإدارة العليا و يجعلها تركز إهتمامها بشكل أكبر على التخطيط الإستراتيجي و بالتالي يسمح لها من رسم سياسات رئيسية جيدة تعمل على تحديد الأغراض الأساسية للمشروع و خصائصه العامة، و طبيعته الأساسية التي على ضوئها يتم تحديد أهداف المشروع و إستراتيجياته وخططه، و كذلك توفر إجرائية جيدة، تمثل قواعد إجرائية جيدة، تمثل قواعد إرشادية محددة للأداء و لإتخاذ القرارات في مجالات وأنشطة المشروع (الإنتاج،التسويق،والقوى العامة.....إلخ).

2-4- أهمية وجود نظام للمتابعة ومرونة الخطة: عملية مراجعة الخطة دوريا وبإنتظام، خصوصا الخطط الإستراتيجية، هي عملية ضرورية جدا، كما أن عملية المراجعة يجب أن تعتمد على بيانات ومعلومات دقيقة، حديثة وموضوعية.

أيضا أساس المراجعة هو مقارنة الأهداف بإنجازات و تحديد نقاط القوة في التنظيم (**مثلا**: التمتع بإحتكار السوق بمنتوج معين) ونقاط الضعف فيه **(مثلا**: صعوبة التموين بالمواد الأولية وبقطاع الغير)، ويتم مسح البيئة لمعرفة الفرص الجديدة التي يمكن إستغلالها لصالح المؤسسة، وكذا التهديدات و العتبات التي يجب الإنتباه إليها، وأخذها بعين الإعتبار عند صياغة الخطط، ولكي تكون الخطة مرنة يجب وضع مقاييس أو معايير، يتم على أساسها التخلي عن الخطة إن لزم الأمر، لهذا فإن الخطة يجب أن تتضمن فترة زمنية محددة وموافقة مسبقة على التخلي عن الخطة، فمثلا يجب أن يكون لكل مشروع مؤشر زمني أو مالي ترتبط به الخطة.

2-5- وجوب توفير هيكل تنظيمي جيد: التنظيم السليم يزيد من فعالية التخطيط، وهذا يستلزم وجود هيكل تنظيمي جيد يوفر توزيعا عادلا للإختصاصات والمسؤوليات، ويوفر نظاما فعالا للمعلومات وقنوات للإتصال تسمح بتدفيق المعلومات بين مختلف مصالح وأقسام المؤسسة، كذلك يعمل الهيكل التنظيمي على تحديد مسؤولية التخطيط، هذه المسؤولية التي تتوزع عبر كافة المستويات التنظيمية في الهيكل التنظيمي وبعبارة أخرى(فالإدارة العليا ممثلة بالرئيس وإدارة الإنتاج) فهم المسؤولون فعلا عن تنفيذ الخطة، كما يعدون أيضا إلى مسؤولين عن تطويرها.

المطلب الرابع: **أنواع الخطط الإنتاجية**

هناك عدة تصنيفات للتخطيط الإنتاجي، وذلك تبعا للمعايير التي يعتمد عليها في التصنيف، ويعتبر معيار الزمن من العوامل الرئيسية في التخطيط فكلما كان التخطيط لفترات طويلة في المستقبل كلما قلت درجة دقته رغم ذلك يتوقف نجاح المؤسسة على مدى كفاءة القرارات طويلة الأجل التي تتبعها الإدارة.

كما تعتبر القرارات قصيرة الأجل هامة كذلك وعادة تكون في حدود إطار القرارات طويلة الأجل، ومن هنا يمكن التمييز بين ثلاثة أنواع وهي كالتالي:

- التخطيط طويل الأجل (التخطيط الإستراتيجي).
- التخطيط قصير الأجل.
- التخطيط متوسط الأجل (التخطيط الإجمالي).

وهذا الأخير سنتطرق إليه في المبحث الموالي لأنه جوهر هذه الدراسة.

1- التخطيط طويل الأجل (التخطيط الإستراتيجي):[1] هو عملية متجددة يتم تحديثها كل عام لدراسة المستجدات الخارجية والداخلية أو هو عملية إتخاذ القرارات المستمرة بناءا على معلومات ممكنة عن مستقبلية هذه القرارات وآثارها في المستقبل ووضع الأهداف والإستراتيجيات والبرامج الزمنية والتأكد من تنفيذ الخطط والبرامج المحددة. ويعرف هذا التخطيط بإسم تخطيط الطاقة، لأنه يتعلق بتحديد حجم الطاقة اللازمة وإختيار الموقع المناسب.

1-1- إختيار الموقع:[2] وهو من أهم القرارات الإنتاجية طويل الأجل نظرا لتأثيرها على تغيير المواد الخاصة بالمؤسسات مما يجعله من القرارات التي يصعب الرجوع فيها أو تعديله دون تحمل نفقات باهضة، كما أن قرار إختيار الموقع له أثر على تكلفة التشغيل وبالتالي على الأرباح وأيضا على الأسعار التي يمكن أن تقدم بها السلع والخدمات مما يؤثر على نجاح المؤسسة.

1-2- تحديد الطاقة اللازمة:[3] لتحديد الطاقة يجب التعرف على الطاقة الإنتاجية.

1-2-1- تعريف الطاقة الإنتاجية: هي تعبير كمي عن أقصى قدر من وحدات الناتج التي يمكن إنتاجها خلال فترة محددة، بواسطة نظام مؤلف من تجهيزات وإجراءات في بيئة ديناميكية.

1-2-2- تخطيط للطاقة الإنتاجية: يعتمد تخطيط الطاقة الإنتاجية على دراسة إتجاهات الطلب في المستقبل، فتحديد مستوى الطاقة هو لغرض مواجهة الطلب على الإنتاج، وهناك ضرورة في هذا الخصوص لتطوير بعض الإستراجيات التي يمكن من خلالها مواكبة التغيرات المؤقتة في مستويات الطلب، ومن خلال تخطيط الطاقة يمكن التركيز على دراسة الإستراجيات البديلة.

2- التخطيط قصير الأجل:[4] وهو تخطيط إنتاج قصير الفترة يتراوح نطاقه الزمني من يوم إلى ستة أشهر ويطلق عليه بجدولة الإنتاج ويتمثل في تجزئة الخطة الإجمالية إلى خطط أسبوعية تعبر عن المطلوب من أنواع المنتجات ويقوم بتحديد أولويات الإنتاج ضمن معايير الطاقة المتاحة في كل موقع من مواقع العمل.

---

[1] علاء الدين ناطورية، **الإدارة الإستراتيجية**، ط:؟، دار زهران، عمان الأردن،2009، ص:236.

[2] أحمد نصير، مرجع سبق ذكره،ص ص: 23،24.

[3] نفس المرجع،ص ص:25،26.

[4] مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره،ص:33.

2-1- تعريف جدولة العمليات: فالجدولة تعني التحديد الدقيق بتوقيت العمليات المعنية اللازمة لإنتاج سلعة أو إنجاز خدمة، وتحديد دور كل قسم من الأقسام الإنتاجية في أداء هذه الأعمال.

2-2- أساليب تخطيط الإنتاج القصير المدى: لقد تعددت أساليب تخطيط الإنتاج وسوف نتطرق إلى أهمها: [1]

2-2-1- خريطة جانت Gantt: أقدم وأوسع أساليب التحميل المستخدمة في الحياة العلمية قدمها هنري جانت (Hennry L. Gantt)، وهو من أحد رواد حركة الإدارة العلمية في عام 1917 وما زالت تستخدم حتى الآن في الصناعة وفي مراكز تقديم الخدمات.

تعرف الخريطة على أنها "أداة لتتبع الأداء الذي يتم على كل أمر من الورشة"، يمكن منها معرفة مدى التأخير في تشغيل الأمر ومدى تطابق الأداء مع الجدول الموضوع وإيضاح وقت العطل في مراكز العمل.

رغم إختلاف شكل هذه الخرائط من مشروع آخر، وذلك حتى يتلائم مع كل نشاط في التطبيق الفعلي.

2-2-2- أسلوب بيرت لتقييم ومراجعة الأعمال(Pert):[2] ظهرت في نهاية الخمسينيات مجموعة من أساليب شبكات الأعمال أهمها أسلوب تقييم ومراجعة الأعمال والمعروف ببيرت Pert.

- **التعريف بطريقة Pert**: يقصد بها حساب الزمن وتكلفة المشروع، وتحديد المدة المثلى التي يجب أن تنتهي فيها المشروع وتكلفته الإجمالية وطرح بدائل للتنفيذ.
- **فوائد طريقة Pert**: وتتمثل فوائد فيما يلي: [3]

- تستخدم هذه الطريقة في أي مجال يتطلب بذل مجهود معين من أجل تحقيق هدف معين في فترة زمنية مباشرة.

---

[1] منى محمد إبراهيم البطل، **إدارة الإنتاج والعمليات**،ط:1، النسر الذهبي، بدون بلد نشر، 2001، ص:213.

[2] جلال إبراهيم العبد، **إدارة الإنتاج والعمليات مدخل كمي**،ط:؟، الدار الجامعية، الإسكندرية،2002، ص ص:250،251.

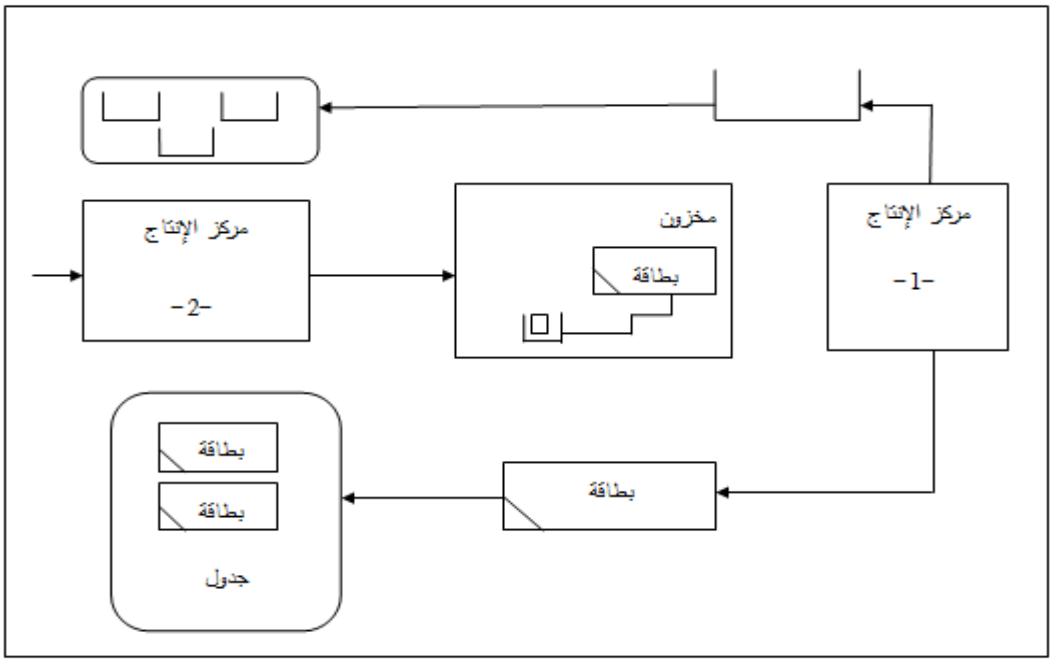
[3] نفس المرجع، ص:261.

- تساعد الإدارة على التخطيط التفصيلي الذي يبين بشكل مضبوط ما المطلوب عمله وما هي المراحل والأوقات اللازمة لذلك؟
- تساعد الإدارة على رؤية المشاكل قبل وقوعها.
- يساعد مدير الإنتاج على إتخاذ القرارات.

3-2-2- أسلوب البطاقات (Kanban):[1] إستخدمت طريقة البطاقات(كانبان) بعد الحرب العالمية الثانية من قبل السيد أهنوا (Ohno) في شركة تويوتا (Toyota)، وأعطت أول النتائج في سنة 1985.

كانبان " كلمة يونانية تعني البطاقة، هذه الأخيرة تحديد مستندات للمنتج وعدد الوحدات المنتجة " بحيث ستسمح بنقل تعليمات الإنتاج من مركز إلى مراكز أخرى، وتهدف إلى إنتاج المنتجات الضرورية بالكميات والوقت المناسبين والتقليل من المخزونات الفائضة.

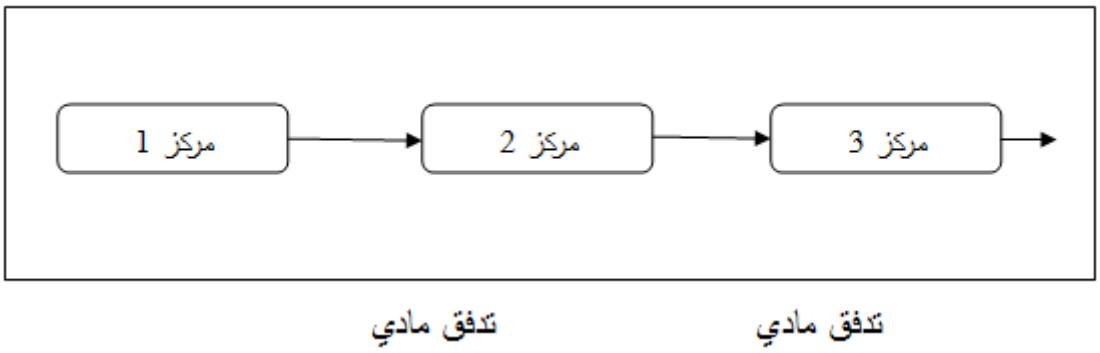
الشكل (1-3): نظام البطاقة (KANBAN)



Source: Alain courtois, G- martin-bennefourn- pillet, gestion de production, sons édition et date p : 245

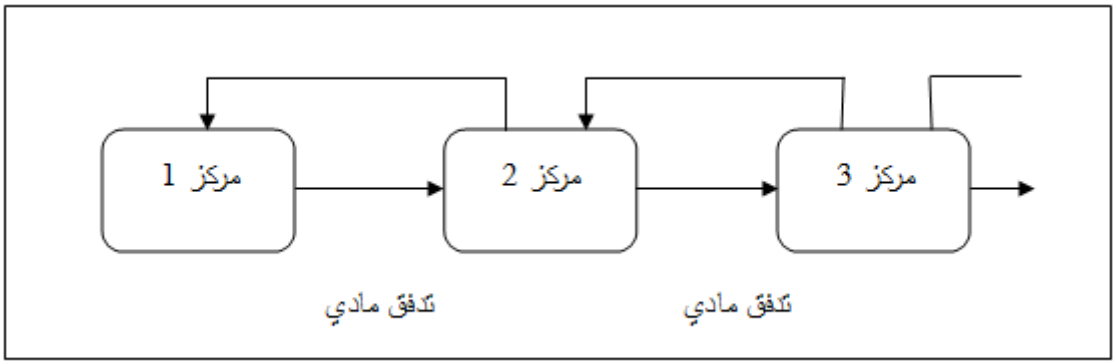
[23]Alain Spalanzani, Précis gestion, Industrielle et Production, Sans edition et date:P:18.

الشكل(1-4): خط الإنتاج



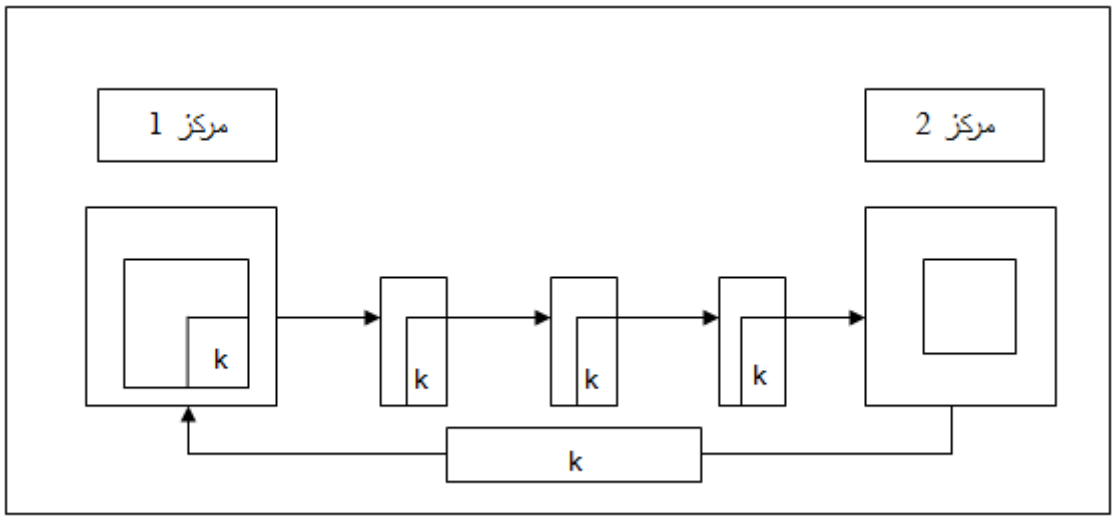
Source: Alain courtois, G- martin-bennefourn- pillet, gestion de production, sons édition et date p : 245

الشكل(1-5): تدفقات كنبان



Source: Alain courtois, G- martin-bennefourn- pillet, gestion de production, sons édition et date p : 245

الشكل(1-6): دوران البطاقات



Source: Alain courtois, G- martin-bennefourn- pillet, gestion de production, sons édition et date p : 245

أي أن المركز **-2-** يستهلك قطع مصنعة من المركز **-1-** حيث أنه كلما إستهلك حاوية (Conteneur) من القطع، فإنه ينزع (Détache) بطاقة من هذه الحاوية تعرف ب(Kanban)، تمثل بطاقة كانبان أمر إنتاج حاوية من القطع بالنسبة للمركز**-1-** وعندما ينتهي المركز**-1-** صناعة الحاوية فإنه يلصق عليها (Kanban) وتقاد إلى المركز**-2-** بين مركزي عمل يدور عدد من(Kanban) أي عدد من الحاويات، ونظام كانبان يحدث مراكز العمل لنفس الورشة مثنى، حيث يسجل عناوين كل من المركز الأمامي والخلفي الذي يدور بينها عليه، وفي هذه الحالة يستعمل ما يعرف بكانبان الإنتاج.

ونشير أنه لا يمكن أن يعمل هذا النظام إلا إذا كان مركز العمل متوضعين (متمركزين أمام بعضهما البعض)، في هذه الحالة تباعد المركزين**-1-** و**-2-** من الضروري إجراء عملية إضافية والمتمثلة في تحويل الحاويات، إذن نتكلم في هذه الحالة عن كانبان التحويل.

المبحث الرابع: ماهية التخطيط الإجمالي للإنتاج

يعد التخطيط الإجمالي للإنتاج أحد الوظائف الأساسية في المؤسسة لغرض أداء عملياتها بشكل كفء و يهدف هذا المبحث إلى التعرف على مفاهيم وإستراتيجيات المتعلقة بالتخطيط إضافة إلى الطرق و الجوانب المتخذة.

المطلب الأول: مفهوم وأهمية تخطيط الإنتاج الإجمالي

يعتبر مفهوم تخطيط الإنتاج الإجمالي أحد الركائز الأساسية لإدارة العمليات حيث تكمن أهميته في تحقيق طموحات المؤسسة.

1- مفهوم تخطيط الإنتاج الإجمالي

1-1- تمثل عملية التخطيط أحد الأركان الأساسية لإدارة العمليات في المؤسسة إذ يتم بموجبها تهيئة الإستعدادات الملائمة لمواجهة الظروف في المستقبل، بهدف تحقيق أهداف إدارة العمليات بشكل خاص و أهداف المؤسسة بشكل عام.

ويحدد تخطيط الإنتاج الإجمالي الكيفية التي تستعمل بها المؤسسة الطاقة خلال فترة زمنية مستقبلية (تمتد من 6 إلى 18 شهرا) وضمن محددات طاقة المصنع حيث ينبغي للمؤسسة الإستعداد لمواجهة و إستيعاب الطلب المستقبلي بالشكل الذي يحقق الأهداف الإستراتيجية للعمليات (كالكلف المخفضة و المعولية العالية....الخ) وبما تمتلكه من طاقة وموارد على المدى المتوسط.[1]

1-2- تعددت تعاريف تخطيط الإنتاج الإجمالي فقد إعتبر كل من Miclain &Thomsan بأنه "تلبية متطلبات الطلب الواقعية ضمن محددات الطاقة بالشكل الذي ينسجم وسياسة المنشأة التي تهدف إلى تحقيق أقل تكاليف"، ويعرفه Hill "بأنه خطة متوسطة الأجل لمقابلة مستويات الإنتاج من خلال تقدير الطلب بشكل دقيق ومتغيرات الطاقة (مستويات قوة العمل، الوقت الإضافي، الخزين والتعاقد الثانوي) ليمكن تعديل الإنتاج بما يقابل تذبذبات أو تقلبات الطلب"، أما Evans "فيرى أنه تطوير متطلبات الإنتاج الشهرية أو الفصلية لمجاميع أو عوائل المنتوج والتي ستلبي تقديرات الطلب"، أما Heizer & Render فقد عرفا الخطة الإجمالية" بأنها جميع الموارد الملائمة بشكل عام أو شامل تتضمن التنبؤ بالطلب، طاقة التسهيلات ومستويات المخزون الكلية".

[1] غسان قاسم داود اللامي، أميرة شكرولي البياتي، مرجع سبق ذكره، ص:310.

مما تقدم يمكن القول بأن التخطيط الإجمالي عبارة عن أسلوب يتصل بالموائمة بين (التجهيز) العرض والطلب على المخرجات لمدى زمني متوسط يمتد إلى سنة واحدة أو عبارة أخرى يبحث التخطيط الإجمالي في التأثير على الطلب إضافة إلى العرض (التجهيز).[1]

3-1- التخطيط الإجمالي أسلوب إداري علمي، يهدف إلى وضع إستراتيجية تبين معدلات الإنتاج في المؤسسة، ومستويات العمالة مقرونة بالعمل المطلوب، ومعدلات التخزين وكميات المخزون بناءا على تقدير إحتياجات الزبائن، وحدود الطاقة الإنتاجية Capacity Limitation، حيث أن التخطيط الإجمالي يقوم على تقدير إحتياجات الزبائن Requirements Customer والطاقة الإنتاجية المتوفرة Capacity Limitation. [2]

2- أهمية تخطيط الإنتاج الإجمالي

وتبرز أهمية التخطيط الإجمالي من خلال تحقيق ما يلي: [3]

1-2- يركز على العمل بشكل عام، وضمن إطار مشترك لجميع المنتجات والخطوط.

2-2- يتوافق مع إستراتيجيات المؤسسة والأهداف التي تطمح للوصول لها.

3-2- لا يدخل في التفاصيل التي قد تعيق عملية التخطيط وتجعلها معقدة وصعبة المتابعة.

4-2- يمكن عمل التجميع أو الإجمال للمنتجات، للخدمات المقدمة، للمجهود المطلوب أو العمالة، ولساعات العمل اللازمة.

5-2- إن التخطيط الإجمالي له نفس الأهمية سواء في المؤسسة الصناعية حيث ينتج عنه خطة الإنتاج Production Plan، ويتم التركيز على معدلات الإنتاج وكميات المخزون المطلوبة، أو في المؤسسة الخدمية حيث ينتج عنه خطة التوظيف Staffing Plan، التركيز فيه على العمالة الموجودة وإحتياجات المؤسسة من المعاملة والمهارات والممارسات المختلفة وكيفية توزيعها.

6-2- كما أن أهمية التخطيط الإجمالي تظهر من خلال علاقة الخطة الإجمالية مع الخطط الإدارية الأخرى.

7-2- الخطة الإدارية السنوية توضع من الإدارة العليا وتحدد من خلالها الميزانية السنوية والأهداف الإستراتيجية للمؤسسة حيث تستمد منها الخطة الإجمالية والتفصيلية حاجاتها.

---

[1] محمد العزاوي، **الإنتاج وإدارة العمليات(منهج كمي تحليلي)**، ط:؟، دار اليازوري للنشر، عمان الأردن، 2006، ص:107.

[2] كاسر نصر المنصور، **إدارة العمليات الإنتاجية**، ط:1، دار حامد للنشر، عمان الأردن، 2010، ص:477.

[3] نفس المرجع، ص ص:477،478.

2-8- الخطة الإجمالية كما سبق وأوضحنا تحدد عائلات المنتجات المختلفة، ومعدلات الإنتاج، ومستويات التخزين الممكنة ومستويات العمالة المطلوبة.

2-9- جدولة الإنتاج الرئيسية Master Production Schedule وهي تحدد مواعيد وكميات الإنتاج لكل منتج ضمن العائلة.

المطلب الثاني: أهداف تخطيط الإنتاج الإجمالي

إن العديد من المجالات الوظيفية في المؤسسة والتي تقدم المدخلات للخطة الإجمالية للإنتاج غالبا ما تمتلك أهداف متعارضة، من أجل إستخدام موارد المؤسسة، وعادة ما تؤخذ ستة أهداف بنظر الإعتبار عند إعداد خطة الإنتاج الإجمالية حيث يتم التعارض والتناقض فيما بينها وهذه الأهداف هي: [1]

1- تخفيض الكلف وزيادة الأرباح.

2- تعظيم خدمة الزبون، إذ يتطلب تحسين موعد التسليم قوة عمل إضافية، أو ماكنة إضافية أو زيادة الخزين.

3- تخفيض الإستثمار في الخزين، حيث أن تراكم الخزين سيكون مكلفا، إذ يمكن إستخدام الأموال في مجالات إستثمار أكثر إنتاجية.

4- تخفيض التغيرات في معدلات الإنتاج، إذ قد تسبب في معدلات الإنتاج بإستمرار بصعوبات في تنسيق تجهيز المواد مما يتطلب إعادة توازن خط الإنتاج.

5- تخفيض التغيرات في مستويات القوة العاملة: إن التغير والتقلب في مستويات قوة العمل قد يسبب في تخفيض الإنتاجية، لأن العاملين الجدد يحتاجون عادة إلى الوقت كي يصبحوا أكثر إنتاجية.

6- تعظيم إستثمار(إستغلال) المصنع والمعدات: إذ تتطلب العمليات التي تستند إلى التدفق الخطي إستثمارا (إستغلالا) عاليا ومنتظما للمصنع والمعدات.

المطلب الثالث: جوانب وطرق التخطيط الإجمالي

في هذا المطلب سوف نذكر الجوانب الرئيسية للتخطيط الإجمالي والطرق التي مر بها.

1- جوانب التخطيط الإجمالي

وهي تمثل الإجراءات الكاملة لوضع خطة الإنتاج الإجمالية وتتمثل في: [2]

---

[1] محمد العزاوي، مرجع سبق ذكره،ص ص:109،110.

[2] محمد توفيق ماضي، مرجع سبق ذكره، ص:102.

1-1- إعداد التنبؤ بالطلب الإجمالي: عند وضع خطة الإنتاج الإجمالي نبدأ بتحديد الطلب المتوقع لكل فترة من فترات المدة التخطيطية والتنبؤ هو تلك التقديرات التي تستند على أساس منطقي وأسلوب عملي في إعدادها لضمان أن تكون تلك التقديرات على درجة من الدقة ويتعين أن تكون تلك التنبؤات في صورة واحدة قياس عامة ومشتركة لكافة أنواع المنتجات ولكافة نوعية الخدمات المقدمة، حيث أن هذا المستوى من التخطيط يتم بصورة إجمالية ومن ثمة فلا يعنينا في هذه المرحلة النوعيات المختلفة من حيث وحدات قياسها(جدولة العمليات) فمثلا إذا كانت إحدى الشركات تنتج مياه غازية أو مشروبات تقدمه للسوق في عبوات متباينة الأحجام والأشكال، إذا يتعين عليها أن يتم التقدير للطلب الإجمالي المتوقع على منتجاتها بمقياس واحد، وذلك بصرف النظر عن توزيعها في صورة زجاجات مختلفة الأحجام.

2-1- سياسة المؤسسة لتسوية إستخدام الطاقة: غالبا ما يكون حجم الطلب الشهري المتوقع متقلبا من شهر لأخر خلال الفترات التخطيطية وهذا سيؤدي بدوره إلى تذبذب الطلب على عوامل الإنتاج اللازمة لإنتاج الكم المطلوب للوفاء بهذا الطلب وذلك يستلزم العمل على إتخاذ قرار ما أو سياسة معينة لتسوية إستخدام الطاقة ومن هذه السياسات:

- إدخال منتج جديد متممة أو خدمات متممة.
- إتباع سياسة سعرية مرنة.
- محاولة التأثير على المستهلك النهائي لمنتجاتها من خلال القيام بحملات إعلانية مكثفة ووسائل الترويج المختلفة.

3-1- تحديد وتعيين بدائل الإنتاج الممكنة: والتي يمكن من خلالها القدرة على الوفاء بالطلب بأدنى تكلفة ممكنة وتتمثل في:

- تغيير قوة الإنتاج بنفس قوة العمل الحالية من خلال التشغيل لوقت إضافي في حالة زيادة الطاقة والعكس صحيح.
- تغيير معدل الإنتاج بتغيير حجم القوة العاملة من خلال التوظيف الإضافي في مرحلة توقع إرتفاع الطلب والعكس.
- الوفاء بالطلب من خلال المخزون وتتم تسوية جدولة الإنتاج من خلال الإنتاج للتخزين خلال فترات إنخفاض الطلب على عنصر إنتاج.
- الوفاء بالطلب من خلال تأخير مواعيد التسليم.

- الوفاء بالطلب من خلال التعاقد من الباطن(الشراء من الغير) في حالة ما لا يمكن للمؤسسة مقابلة الطلب العادي، تلجأ المؤسسة إلى التعاقد من الباطن للوفاء بالتزاماتها إتجاه زبائنها، وتعتبر هذه العملية كوسيلة للحفاظ على الزبائن المتميزين وكذلك صورة المؤسسة إتجاه محيطها.

4-1- تحديد إستراتيجية الإنتاج 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 المعنية إلى أدنى حد لها.

2- طرق التخطيط الإجمالي

وتختلف طرق التخطيط الإجمالي لتخفيض الطلب على الفترات الإنتاجية من الفروض التي تقوم عليها البدائل الممكنة وتكاليفها كذلك فإن الطرق تختلف في إعطائها إجابات مثلى في ضوء الفروض الموضوعة لذلك نجد أن الطرق تتفاوت من حيث الدقة ومدى الإعتماد عليها، ومن بين هذه الطرق نجد إستخدام الجداول والرسوم البيانية وطرق أخرى تعتمد مثل: البرمجة الخطية، البرمجة الديناميكية.

المطلب الرابع: **إستراتيجيات تخطيط الإنتاج الإجمالي**

تعددت الإستراتيجيات في تخطيط الإنتاج الإجمالي وهنا سوف نتعرض إلى أربعة أنواع من الإستراتيجيات وهي:

1- إستراتيجية تعقب الطلب

تركز على التساوي بين الإنتاج والطلب المتنبأ به لذلك يجب أن يتغير مستوى قوة العمل لمواجهة أو ملاحقة الطلب وبذلك تكون حالات الزيادة أو الإنخفاض واردة في الطاقة لمواكبة التغيرات الحاصلة في الطلب لذلك وفق هذه الإستراتيجية ليس من الضروري الإحتفاظ بكميات من الخزين، وقد سميت بالإستراتيجيات المتفاعلة التي تستند إلى مجموعة من البدائل يمكن القيام بها لمقابلة الطلب منها: [1]

1-1- تغير قوة العمل: تستطيع الإدارة تغيير مستويات قوة العمل من خلال تشغيل عمال إضافيين عند زيادة الطلب على الإنتاج وتسريح العمال عندما ينخفض الطلب على منتجات المؤسسة ويمكن أن يكون هذا البديل فاعلا إذا كانت قوة العمل غير ماهرة وطاقات مجموعة العاملين كبيرة من المأخذ على هذا البديل صعوبة التخلي عن العاملين، بسبب عقود العمل وتحمل المؤسسة تكاليف إضافية تتمثل بتكاليف برامج تدريبية للعاملين الجدد والنفقات الناتجة عن فقدان العاملين الماهرين، كما قد تؤثر سلبا على الروح

[1] غسان قاسم داود اللامي، أميرة شكرولي البياتي، مرجع سبق ذكره، ص:315.

المعنوية للعاملين والتغيرات في علاقات العمل مع الإدارة، يطبق مثل هذا البديل في المجالات السياحية والزراعية حيث يتكرر حدوث التشغيل والتسريح....

2-1- الوقت الإضافي والوقت العاطل: تتخذ بعض المؤسسات إجراءات أخرى للإنتفاع من قوة العمل الحالية حيث يتم تشغيل العاملين بأوقات إضافية أكثر من الأوقات الإعتيادية لمواجهة الزيادة في الطلب وذلك من خلال إضافة وجبة عمل واحدة أو أكثر أو تشغيل العاملين عدد من الساعات الإضافية.

يمتاز هذا البديل بالإستفادة من العاملين والتخلص من تكاليف التشغيل والإستغناء، ولكن في سادتها التكاليف العالية للوقت الإضافي كما يسبب في بعض الأحيان إلى رداءة جودة المنتوج.

أما في حالة الوقت العاطل يتم تخفيف معدل تشغيل قوة العمل بدلا من الإستغناء عن خدماتهم ويستخدم في حالة زيادة طاقة العمل عن الإنتاج لذلك تواجه المؤسسات صعوبات تتمثل بكيفية مواجهة الوقت العاطل للعاملين، وقد يكون إحدى وسائل تقليص عدد ساعات العمل، يستخدم هذا الخيار من قبل المؤسسات التي ترتكز على العملية التي تكون المهارة فيها عالية وقد يكون الوقت العاطل سببا لعدم الكفاءة وإرتفاع كلفة الوحدة الواحدة لتطبيق إستراتيجية تعقب الطلب لبديل الوقت الإضافي والعاطل.[1]

3-1- التعاقد الخارجي: يستخدم هذا البديل عندما لا تستطيع المؤسسة الإيفاء بالطلب بمصادرها الحالية مما يمكن أن تكتسب طاقة مؤقتة من خلال التعاقد الخارجي على إنتاج كامل أو بعض أجزاء المنتوج، وفي هذا المجال يعتبر التعاقد الخارجي مكلفا لإضافة إلى خطورة فتح الباب أمام المنافسين وصعوبة إيجاد مجهز يستطيع تلبية الطلبات وتسليم المنتوج في الوقت المحدد بإستمرار.

2- إستراتيجية تسوية معدلات الإنتاج

تستند على أساس ثبات معدل الإنتاج، إضافة إلى تثبيت قوة العمل تؤكد على ضرورة توفير التخزين الكافي مما تزيد من تكاليف الإستثمار العالي في التخزين تشمل عدة بدائل منها:[2]

2-1- المخزون المتوقع: يؤكد هذا البديل على مواصلة الإنتاج طيلة أيام السنة والإحتفاظ بكميات المخزون تحسبا لحالات إرتفاع الطلب ويكون مناسبا في المؤسسة التي تواجه مما يؤدي إلى إرتفاع تكاليف الإستثمار في المخزون.

2-2- الطلبات غير مشبعة في مواعيد حدوثها: عبارة عن الطلبات أو الالتزام التي لم تلبى من قبل المؤسسة، فهي تمثل طلب مباشر أو طلب لم يلبى في مواعيد استحقاقه أو مواعيد حدوثه لعدم كفاية

[1] نفس المرجع، ص:317-319.

[2] نفس المرجع، ص:321-323.

المخزون المتاح منه في المؤسسة لمقابلة ذلك فهي تمثل إحدى حالات النفاذ مما يسبب ضياع الفرص في المؤسسة.

2-3- الطلبات مؤجل تلبيتها إلى مواعيد لاحقة: هناك حالات تذبذب الطلب فيها عندما تستطيع المؤسسة إستحصال موافقة الزبائن على الإنتظار لحين إكمالها يكون لهذا البديل تأثير على تحويل الطلب من فترات الدورة إلى فترات أخرى تتسم بإنخفاض إستخدامات الطاقة المتاحة.

2-4- التسعير الخلاق: يركز هذا البديل على التأثير في حجم الطلب عن طريق التسعير، إذ يمكن المستهلك أن يحصل على تخفيضات سوية في الفترات التي يقل فيها الطلب خارج فترات ذروة الطلب، مثل تخفيضات أسعار الملابس الشتوية في نهاية أشهر فصل الصيف، وبعد تحليل مختلف بدائل إستراتيجية تعقب الطلب وتسوية معدلات الإنتاج.

3- الإستراتيجية المختلطة

تعني دمج بين إستراتيجية تعقب الطلب وإستراتيجية تسوية معدلات الإنتاج، حيث تركز على تحديد مستويات معينة للإنتاج والإحتفاظ بالتخزين إضافة إلى إجراء التغيير في مستويات الإنتاج عن طريق التشغيل والإستغناء أو من خلال الوقت الإضافي أو التعاقد الخارجي.[1]

4- إعادة خطة الإنتاج الإجمالي

إن عملية إعداد خطط الإنتاج الإجمالية هي عملية ديناميكية ومستمرة، حيث يتم تحديثها بشكل دروس عندما تتوفر معلومات جديدة أو عندما تظهر فرص جديدة.

إن عملية إعداد الخطة الإجمالية تتضمن الخطوات التالية:

4-1- تحديد متطلبات الطلب: أي تحديد متطلبات الطلب لكل فترة من أفق التخطيط بإستخدام مجموعة من الوسائل المعروفة، كالإعتماد في التنبؤ على البيانات التاريخية أو إستخدام التقدير(الحكم) الإداري وتمثل المتطلبات الطلب على السلع تامة الصنع والطلب الخارجي على الأجزاء الإحتياطية.

4-2- تشخيص البدائل والقيود والكلف: تمثل القيود المحددات المادية أو الأساسية الإدارية المقترنة بالخطة الإجمالية، إذ قد تتضمن المحددات المادية مواقع التدريب التي تستوعب عدد معين من العمال الجدد، وفي وقت معين من الزمن، أو طاقات المكائن التي تحدد أقصى مستوى من المخرجات، أو عدم كفاية المساحة المخزنية للمخازن، أما المحددات المتعلقة بالسياسة الإدارية فقد تتضمن المحددات على

[1] نفس المرجع، ص:323.

مقدار تأخير الطلبات، أو إستخدام التعاقد الباطني،أو إستخدام العمل بوقت إضافي، ومستوى خزين الأمان المرغوب من قبل الإدارة، كما يتضمن إعداد خطة الإنتاج الإجمالي أنواعا عدة من الكلف وتشمل:[1]

- كلف العمل بالأوقات الإعتيادية.
- كلف العمل بالوقت الإضافي.
- كلف تعيين وتسريح العاملين.
- كلف تأخير الطلبات ونفاذ الخزين.

- **إعداد خطة مقبولة**:[2] تعد عملية وضع خطة مقبولة بأنها عملية متكررة، أي أن الخطط بحاجة إلى أن تمر بعدة تنقيحات وتعديلا، إذ ينبغي أن تدقق الخطة في ظل القيود المفروضة وتقيم في ضوء الأهداف الإستراتيجية، وعندما تكون الخطة مقبولة من قبل ممتلئي جميع الأقسام الوظيفية (التسويقية،المالية...الخ).

[1] محمد العزاوي، مرجع سبق ذكره،ص ص: 121،122.
[2] نفس المرجع، ص:122.

خلاصة:

تتولى وظيفة الإنتاج تحويل المواد الأولية إلى سلع ملموسة أو غير ملموسة تامة الصنع ويتم ذلك عن طريق التخطيط والذي يعتبر ذا أهمية كبيرة في النشاط الإنتاجي إذ أنه يساعد على تحسين تنفيذ العمل.

ومن هنا نجد أن وظيفة تخطيط الإنتاج من المهام الأساسية لدى إدارة الإنتاج فهي المسؤولة عن إعداد خطة العمل داخل المؤسسة، وهي التي تحدد أهداف المؤسسة والأعمال المطلوبة وفقا للمواصفات المحددة وبأقل تكلفة ممكنة. كما إن تخطيط الإنتاج متوسط المدى يقوم بتحديد أفضل مستوى للإنتاج والعمالة والمخزون لفترة زمنية وذلك عن طريق دراسة البدائل الممكنة لمواجهة التقلب المتوقع في الطلب وإختيار البديل الذي يقلل تكاليف الإنتاج الإجمالية.

ولتحقيق ذلك إستعمل التخطيط المتوسط المدى الإجمالي عدة أساليب من أهمها البرمجة الخطية والتعيين(التخصيص) وكذلك نوع آخر وهي مشاكل النقل الخطية هذه الأخيرة ساعدت في حل العديد من مشاكل الإنتاج والتخزين والنقل والتي مست بالمؤسسة.

الفصل الثاني

مشاكل النقل الخطية

تمهيد

تعد مشاكل النقل من أكثر الأساليب الكمية شيوعا في الإستخدام، حيث تعتبر من المشاكل الخاصة في البرمجة الخطية إذ أن النماذج الرياضية المستخدمة في مشكلة النقل هي نماذج خطية، والتي تعتبر ذات أهمية في عملية إتخاذ القرارات الحرجة التي تواجه الإدارة العليا للمؤسسات، وهي طريقة فعالة وذات تطبيقات واسعة ومتنوعة في الميادين المختلفة.

وتعتبر نماذج النقل من أهم الأساليب المستخدمة في تنظيم الإنتاج وموارده وفي عمليات الإستيراد والتصدير وفي عمليات التموين والإمداد للموارد الزراعية والصناعية وكذلك في التوزيع الأمثل لخطط شحن الموارد الإقتصادية وتوزيعها، حيث أنها تهدف إلى توزيع مواردها المحدودة بشكل فعال بغية الوصول إلى أفضل المنافع للمؤسسة ويكون ذلك وفق خطوات محددة وواضحة.

وسنحاول في هذا الفصل التطرق إلى المباحث التالية:

- **المبحث الأول: نظرة حول بحوث العمليات والنمذجة.**
- **المبحث الثاني: أساليب التخطيط الإجمالي للإنتاج.**
- **المبحث الثالث: ماهية نماذج النقل الخطية.**
- **المبحث الرابع: طرق حل مشكلة النقل.**

المبحث الأول: نظرة حول بحوث العمليات والنمذجة

سنتطرق في هذا المبحث إلى ماهية بحوث العمليات وأنواعها وخصائصها وكذلك سنقوم بالتعريف بالنماذج ومبادئها وكيفية بنائها.

المطلب الأول: مفاهيم عامة حول بحوث العمليات

1- مفهوم بحوث العليات وتطورها التاريخي

لبحوث العمليات عدة تعاريف ومفاهيم نذكرها في التالي:

- تعتبر الأساليب الكمية أو ما يعرف ببحوث العمليات من العلوم التطبيقية الحديثة في مجالات متعددة ومنها الإدارة، فهي تعتمد على مجموعة من الطرق والأساليب العلمية التي تساعد متخذ القرار على إختيار الأمثل لحل المشكلة من بين الحلول المتعددة لها. فعلم بحوث العمليات هو عبارة على مجموعة الأدوات والأساليب الكمية المختلفة التي تستخدم للمساعدة في إتخاذ القرارات الإدارية المثلى لمعالجة المشكلات النابعة من محدودية الموارد لترشيدها وتحقيق الإستخدام الأمثل لها بما يضمن تحقيق أعلى فائدة مادية ممكنة منها. وقد وضعت جمعية بحوث العمليات البريطانية عدة مفاهيم لبحوث العمليات منها:[1]

- "عملية إستخدام الأساليب العلمية في حل المشكلات المعقدة التي تنطوي على توظيف أعداد كبيرة من القوى العاملة والمعدات والمواد الأولية في المصانع والمؤسسات الحكومية ".
- ويمكن القول بأن البداية الحقيقة لظهور علم بحوث العمليات كان خلال الحرب العالمية الثانية بسبب المجهود الحربي للجيش البريطاني الذي تطلب تعبئة كافة الموارد النادرة بشكل أمثل خلال الحرب ومحاولة تخصيص هذه الموارد بما يخدم كافة العمليات العسكرية دون هدر أوضاع، حيث إستعادت السلطات البريطانية عددا من الخبراء والعلماء لدراسة معطيات العمليات العسكرية بهدف تحقيق الإستخدام الأمثل للمعدات والوسائل القتالية المحدودة من أجل تحقيق أفضل النتائج العسكرية بأقل خسارة مادية وبشرية ممكنة، وكنتيجة للبحوث التي قدمها هؤلاء الخبراء كسب الحلفاء العديد من المعارك فكانت بذلك الإنطلاقة الأولى نحو توجيه مثل هذه البحوث للمجالات غير العسكرية كالإقتصادية والمالية والإدارية وغيرها لمساعدة المدراء في إتخاذ القرارات، فمن أبرز المجالات التطبيقية لبحوث العمليات في الإدارة هي مشكلات المخزون ومشكلات التخصيص الموارد ومشكلات الإحلال والإستبدال ومشكلات المنافسة.

[1] أكرم محمد عرفان المهتدي، **الأساليب الكمية في إتخاذ القرارات الإدارية (بحوث عمليات)**، ط:1، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2004، ص:13.

- وهناك عدة تعاريف لبحوث العمليات فهي بإختصار تطبيق الطرق العلمية والعملية لحل المشاكل المعقدة التي تواجه الإدارات العسكرية (الصناعية،الإدارية، الهندسية...إلخ).
- أما جمعية بحوث العمليات الأمريكية فقدمت تعريفا مشابها للتعريف السابق إلا أنه تعريفا مختصرا حيث عرفت بحوث على أنها "تهتم بإتخاذ القرارات العلمية لتصميم ووضع أنظمة المعدات والقوى العاملة وفق لشروط معنية تتطلب تخصيص الموارد المحدودة بشكل أمثل".

v إن التعاريف السابقة تركز على النواحي الأساسية الآتية:[1]

1- أن بحوث العمليات تستخدم الطريقة العلمية كأساس ومنهج في البحث والدراسة.

2- إن جوهر بحوث العمليات هو بناء النماذج والإعتماد عليها.

3- إن الهدف من بحوث العمليات هو مساعدة الإدارة في إتخاذ القرارات المتعلقة بالمشكلات الإدارية.

2- حدود إستخدام بحوث العمليات: وتتمثل فيمايلي:[2]

2-1- إنها تتضمن الكثير من الصيغ والمعادلات والتعبيرات الرياضية للبيانات المستخدمة.

2-2- تفترض ظروفا وشروطا عند صياغة الكثير من النماذج والمعادلات وهذه لا يمكن تطبيقها في الكثير من المشاكل الإدارية والصناعية ولذا فإن تطبيق هذه النماذج كم هي يقود إلى نتائج خاطئة.

2-3- يتطلب تطبيق الأساليب الكمية أو بحوث العمليات الكثير من الخبراء وإستخدام أجهزة الحاسوب.

2-4- إنها لا تدرس العوامل النوعية التي يمكن التعبير عنها كميا مثل المهارات والقدرات والتصرفات وصدق الإداريين عند إتخاذ القرارات، فإن إعتماد الأساليب الكمية لن يكون مفيدا إذا ما كانت هذه العوامل النوعية حاكمة في عملية إتخاذ القرار.

2-5- لا يمكن لأساليب بحوث العمليات الحلول محل الحكم الشخصي للمدير في موقف إتخاذ القرار فهي عبارة عن أدوات تستخدم في تحليل وتفسير المشاكل التي يكون فيها القرار عائد للعقل البشري.

2-6- تتطلب أساليب بحوث العمليات معرفة نظرية وعملية في حقول علمية مختلفة فعند صياغة نموذج معين لابد أن يكون مستخدم الأساليب الكمية على معرفة نظرية واسعة في الرياضيات والإحصاء وبحوث العمليات.

2-7- إن عدم إيمان الإدارة وتعاونها أو وجود قناعة لديها بأن هذه الأساليب طورت في دول متقدمة ولا تصلح إلا لتلك الدول يعرقل كثيرا إنتشارا تطبيق هذه الأساليب والإستفادة منها وكذلك هناك الكثير من

[1] فتحي خليل حمدان، رشيق رفيع مرعي، **بحوث العمليات**، ط:6، دار وائل للنشر، بدون بلد نشر، 2011، ص ص:15،16.

[2] صالح مهدي محسن العامري، عواطف إبراهيم حداد، **تطبيقات بحوث العمليات**، ط:1، إثراء للنشر والتوزيع، الأردن، ص:31.

الأدوات التي لا توفر البيانات للباحثين والمحللين الأمر الذي يعقد مهمتهم ويصعب عليهم الوصول إلى حلول للمشاكل التي يعالجونها.

3- خصائص بحوث العمليات

أهم ما يميز بحوث العمليات عن غيرها من أساليب القرارات أنها:[1]

1-3- تركز على إستخدام منهج النظم (مدخل النظم) والذي يعد بمثابة طريقة التفكير الكلي الشامل في المشكلة وتحليل آثارها على نواحي المنظمة وليس على الجزء(سلوك الجزء يؤثر ويتأثر بأجزاء الأخرى) الذي وقعت فيه المشكلة من أجل بلوغ القرار الأنسب للمنظومة ككل.

2-3- تعتمد على طريقة العلمية في معالجة المشكلة وهذا الإجراء يعد من أهم المقومات والركائز التي يقوم عليها المنهج الكمي المساعد على إشتقاق البدائل المختلفة وتقيمها بدلالة المعيار الإقتصادي الذي يتماشى وطبيعة المشكلة.

3-3- تكون نماذج رياضية للتعبير عن المشكلة منطقيا، هذه النماذج تعكس المتغيرات الهامة وذات العلاقة المتشابكة، وخاصة تلك التي تؤثر بشكل مباشر في المشكلة مع الإستعانة بالحاسوب الدعم بالبرمجيات المناسبة، ولإجراء العمليات الحسابية اللازمة للتوصل إلى الحل.

4-3- توضيح وتفسير وظيفة المعايير المستخدمة في تطبيق بحوث العمليات لدراسة وتقييم المتغيرات الموجودة لكل بديل من البدائل المطروحة لإتخاذ القرارات .

5-3- الوصول إلى القرار الأنسب وإختياره من خلال تطبيق المعادلات الرياضية التي تؤدي إلى مضاعفة وظيفة المعايير المستخدمة.

المطلب الثاني: ماهية النمذجة

1- تعريف النمذجة

- النموذج هو تجريد للحقيقة ونعني بذلك أن النموذج هو صيغة مبسطة غير كاملة عن الحقيقة ويمثل جزئية يكون الهدف منها تسهيل الإستيعاب للمشكلة الحقيقية، فمثلا السيارة اللعبة لدى الطفل تعتبر نموذج للسيارة الحقيقية بحيث تتشابه مكوناتها مع العديد من مكونات السيارة الحقيقية من حيث الشكل والتناسبية في الأبعاد والعجلات.[2]

[1] السعدي رجال، **بحوث العمليات (البرمجة الخطية)**، ط:1، دار رجزو، قسنطينة، 2004، ص:10.

[2] حيدر محمد فرحات، محمد سليمان، **بحوث العمليات**، ط:1، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، 1998، ص ص:15،16.

- والنمذجة هي عملية ترجمة عبارة لفظية لمشكلة إلى صيغة رياضية في البرمجة الخطية، الصيغة الرياضية للمشكلة هو برنامج خطي، وحتى الآن المشاكل التي درست كانت صغيرة وليست صعبة خصوصا في عمل نموذج، لكن كلما تصبح المشاكل كبيرة وأكثر تعقيدا، تكون بعض الإرشادات العامة مفيدة لصياغة النمذجة.
- والنمذجة كمصطلح هي عملية ترجمة العبارة اللفظية لمشكلة إلى صيغة رياضية.[1]

2- مبادئ النمذجة

سنحاول تلخيصها في النقاط التالية:[2]

2-1- لا تبن نموذجا معقدا إذا كان النموذج بسيط كافيا.

2-2- كن حذرا في نمذجة المسألة حتى تلائم طريقة الحل.

2-3- يجب إنجاز مرحلة الإستدلال والإستنتاج في النمذجة على نحو دقيق وصارم.

2-4- يجب إثبات صحة النماذج قبل إستخدامها.

2-5- يجب عدم إعتماد النموذج إعتمادا حرفيا.

2-6- إذا لم يكن النموذج مهيأ لشيء وجب تحاشي إرغامه على فعله، أو نقده لفشله في ذلك.

2-7- الحذر من الغلو في تسويق النموذج.

2-8- بعض الفوائد الأساسية للنمذجة مرتبطة بعملية تطوير النموذج.

2-9- لا يمكن أن يكون النموذج أفضل من المعلومات التي تضمنها.

2-10- لا يمكن أن تحل النماذج محل صانعي القرار.

3- أنواع النمذجة

يمكن تصنيف النماذج إلى أنواع مختلفة أهمها:[3]

---

[1] محمد توفيق البلقيني، مرفت طلعت المحلاوي، **الأساليب الكمية في الإدارة**،ط:؟، دار المريخ للنشر، الرياض- المملكة العربية السعودية،2006، ص: 372-380.

[2] صباح الدين بقجه جي وآخرون، **بحوث عمليات**، ط:؟، بدون بلد نشر، دمشق،1998،ص:6-11.

[3] نجم عبود نجم، **مدخل في الأساليب الكمية**،ط:1، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، عمان، 2013، ص: 33-37.

1-3- تصنيف النماذج حسب درجة التجريد

1-1-3- النماذج الطبيعية أو المادية: وهي النماذج التي تعتمد على إستخدام أشكال مصغرة مشابهة للأشكال الحقيقية كما في مقاعد ومناضد وأشكال آلات مصغرة.

2-1-3- النماذج البيانية والتخطيطية: وهي أكثر تجريدا من النماذج الطبيعية وأقل تشابها بالحالة الواقعية التي تمثلها، وأمثلة هذه النماذج تتضمن الأشكال البيانية والمخططات والصور، وهذه النماذج تساعد على فهم الحالة الواقعية وتصورها من خلال عناصر أساسية.

3-1-3- النماذج الرياضية: وهي نماذج رمزية عالية التجريد لا تشبه الحالة الواقعية التي تمثلها حيث يستخدم فيها الأرقام والرسوم والمعادلات.

2-3- تصنيف النماذج حسب أغراضها

ومن أهم هذه النماذج مايلي:[1]

1-2-3- النماذج الوصفية: وهي النماذج التي تصف وتتنبأ بسلوك الحالة الطبيعية (أو النظام الواقعي) إلا أنها لا تتمتع بالقدرة على تحديد المسلك الأفضل للنشاط الذي يجب إعتماده. ففي مثال الوجبات السريعة فإن النموذج يصف الربح المحقق ويمكن أن يتنبأ بمقداره عند تحديد عدد الوجبات.

2-2-3- النماذج المعيارية: وهي تسمى أيضا نماذج الأمثلية وهذه النماذج تختلف عن النماذج الوصفية في أنها تحدد مسلك النشاط الأمثل، وفي بعض الأحيان المسلك الأفضل للنشاط.

3-3- تصنيف النماذج حسب طبيعتها أو حسب درجة التأكد

1-3-3- النماذج المؤكدة: وهي النماذج التي تفترض ظروف التأكد الكامل والمعرفة التامة بالحالة الواقعية وما سيكون عليه، وهذه تفترض أن كل قرار أو إستراتيجية تنتج نتيجة وحصيلة واحدة معلومة، ومن أمثلتها نماذج البرمجة والنقل والتخصيص والقرارات في حالة التأكد.

2-3-3- النماذج الإحتمالية: وهي النماذج التي تتعامل مع الحالات التي لا يمكن فيها التنبؤ بشكل مؤكد بنتائج النشاط الإداري، وهذه تفترض أن أي قرار يتخذ أو إستراتيجية تعتمد يمكن أن تنتج أكثر من نتيجة أو حصيلة واحدة.

[1] نفس المرجع، ص ص:34،35.

3-4- تصنيف النماذج حسب سلوك خصائصها

3-4-1- النماذج السكونية: وفيها قرار واحد يكون مطلوبا في فترة زمنية محددة وإن ظروف النموذج لن تتغير في هذه الفترة في عملية حل النموذج، ومن أمثلتها أغلب نماذج نظرية القرار.

3-4-2- النماذج الديناميكية: وفيها يكون على صانع القرار أن يتخذ مجموعة من القرارات المتعاقبة، وعموما هذه النماذج تعتبر الوقت واحدا من المتغيرات وتهتم بتأثيرات التغيرات الحاصلة مع الوقت، مما يجعل هذه النماذج تهتم بمراحل حركة الحالة الواقعية.

3-5- تصنيف النماذج حسب طريقة الحل

3-5-1- النماذج التحليلية: وهذه تتضمن فئتين من النماذج:[1]

- **الفئة الأولى**: وهي النماذج التي يتم التوصل فيها إلى الحل العام بشكل مجرد (بإستخدام الرموز)، ويمكن أن توظف لحل مشكلة محددة بالتوصل إلى الحل الأمثل مباشرة وبدون الطريقة التكرارية لتحديد وتقييم البدائل.
- **الفئة الثانية**: وهي المنهجية العامة أو الخوارزمية التي تمثل طريقة إجرائية تساعد على التوصل إلى الحل، وهذه الفئة من النماذج التحليلية تكون ذات عمليات تكرارية عديدة وبطبيعتها، ومن أمثلتها طريقة السمبلكس لحل مشكلة البرمجة الخطية.

3-5-2- نماذج المحاكاة: ففي بعض المشكلات قد لا يكون ممكنا حل النموذج تحليليا (رياضيا)، ولكن يمكن إستخدام المحاكاة لتحليل المشكلة، ومع ذلك فإن الحل الذي ينتج من عمليات المحاكاة لا يكون بالضرورة هو الحل الأمثل. ونموذج المحاكاة يحاكي (أو يقلد) سلوك المشكلة ويختبر النموذج في حالة المدخلات المختلفة التي تعطي حلولا مختلفة ليتم إختيار الحل الأفضل من بينها.

3-6- تصنيف النماذج حسب سمتها الكمية أو النوعية

3-6-1- النماذج الكمية: وهي تمثل القسم الأكبر من النماذج المستخدمة في علم الإدارة، وتعتبر النماذج موضوعية لأنها تعتمد على الحالة الواقعية وبياناتها المحددة.

3-6-2- النماذج النوعية: وهي عادة تعتمد على التقديرات الذاتية والحدسية، وهي أكثر الأحيان تكون ذات طبيعية متخصصة وطويلة الأمد.

---

[1] نفس المرجع،ص ص:36،37.

4- كيفية بناء النموذج

إن عملية صياغة النموذج أمر في غاية الأهمية والدقة، حيث أن الصياغة الصحيحة تؤدي إلى نتائج صحيحة، والعكس صحيح. والنموذج الرياضي ما هو إلا عرض مبسط للواقع في صورة رياضية، ويتم بناء النموذج عادة بإستخدام الأدوات الرياضية التي تعبر عن العلاقات بين المتغيرات من خلال المعدات أو الدوال الرياضية المختلفة وغيرها، وكذلك لابد من خلال النموذج من التعبير عن هدف الحل، وهنا يمكن أن يكون للحل أحد الهدفين الأول هو التقليل من النفقات أو الخسائر لأقل حد ممكن وهذه حالة مسائل التقليل Minimum والثاني هو تعظيم الربح أو الربحية إلى أكبر ما يمكن وهذه حالة مسائل التعظيم Maximum ويتم حل النماذج من خلال مقاييس خاصة ندعوها بمقاييس المثلوية، والتي يتم من خلالها البحث عن حالات التعظيم والتقليل ومثل هذه المقاييس النقدية والمقاييس الزمنية، ومقاييس المسافة... وغيرها، ويمكن أن يتخذ القرار لنفس المسألة بإعتبار أحد هذه المقاييس دون غيرها، فمثلا يمكن أن نبحث في مشكلة إنجاز مشروع بناء لمطار بأقل تكاليف ممكنة.

ويتضمن أسلوب وثيقة بناء النماذج ثلاثة مراحل أساسية وهي:[1]

4-1- تحديد المشكلة وتحديد المتغيرات، وهذه الأخيرة يجب أن تتطابق مع ما يريده المسؤول، هذه المتغيرات تسمى متغيرات القرار.

4-2- تكوين الدالة الإقتصادية أو دالة الهدف، التي تترجم أولويات متخذ القرار على شكل دالة لمتغيرات محدودة.

4-3- تكوين القيود، فمن النادر أن يكون لمتخذ القرار كل الحرية في الإختيار أو في ممارسة النشاط، فالأغلب إن لم نقل دائما هناك حدود (قيود) لا يمكن لمتخذ القرار تجاوزها، هذه القيود أو الحدود تظهر في شكل معادلات أو متباينات رياضية هذا بالنسبة لمراحل النموذج أما بالنسبة لمن يقوم ببناء النموذج (متخذ القرار) فهو لا يملك في الحقيقة إلا المهارة لكي يتمكن من الصياغة الصحيحة للمشكلة على شكل نموذج صحيح، لأنه في الحقيقة ليست هناك طريقة محددة أو معينة بذاتها تبين بوضوح كيف يتم بناء نموذج، بل الأمر يتعلق بالمعارف النظرية التي يتلقاها متخذ القرار أي رصيده العلمي الذي تلقاه بالإضافة إلى مهاراته الشخصية، هذه الأخيرة من أحسن وسائل إكتسابها هي التمرن ومحاولة تطبيق ما تم تلقنه على حالات واقعية.

[1] محمد سالم الصغدي، **بحوث عمليات تطبيق وخوارزميات**، ط:1، دار وائل للطباعة والنشر، عمان، 1999، ص ص:19،20.

المبحث الثاني: أساليب التخطيط الإجمالي للإنتاج

تعتبر المعلومات من أهم الموارد التي تعتمد عليها الحياة المعاصرة في مجالات مختلفة، حيث تقوم في بعض الأحيان إستخدام البرمجة الخطية عندما نحاول تخصيص الموارد المحدودة والنادرة إلى حد ما والبرمجة الخطية هي إحدى أساليب بحوث العمليات المستخدمة على نطاق واسع.

المطلب الأول: نظرة حول المعطيات والمعلومات

عندما نتحدث على نظام الإدارة بربطه بالمعلومات فلابد لنا أن نتطرق إلى المعلومات والبيانات:

1: تعريف المعلومات

تعد المعلومات العنصر الأساسي في مختلف الأنشطة التي تمارسها الإدارة، ولها أهمية كبيرة في عملية الإتصال، وتؤثر على فعالية المدير وأداءه في تسيير مهامه الإدارية، فقد أشير في عام (1998) بأن كلمة معلومات إشتقت من أصل لاتيني، الذي يعني تعليم المعرفة ونقلها. وفي العصور الوسطى أصبحت تشير كلمة المعلومات إلى عمليات جمع المعلومات ونقلها وتوثيقها رسميا، ويعرف مصطلح المعلومات على أنه ما يمثل الحقائق والآراء والمعرفة المحسوسة في صورة مقروءة، أو مسموعة أو مرئية أو حسية، فيعرفها سلطان في عام 2000 بأنها عبارة عن بيانات تم تصنيفها وتنظيمها بشكل يسمح بإستخدامها والإستفادة منها وبالتالي فالمعلومات لها معنى كما أشار مصطفى في عام 2006 في تعريفه للمعلومات بأنها ذلك الشيء الذي يجلب لنا المعرفة التي تعدل من رؤيتنا للعالم من حولنا، والتي تخفض درجة الشك لدينا.[1]

- فالبيانات Data هي مواد وحقائق خام أولية ليست ذات قيمة بشكلها الأولي هذا، ما لم تتحول إلى معلومات مفهومة ومفيدة. فالمعلومات هي بيانات تم معالجتها وتحويلها إلى شكل له معنى، لذا فإننا نستطيع أن نقول بأن البيانات هي جزء من المعلومات.
- أما المعلومات فهي بيانات منسقة ومرتبة التي يمكن التفاهم والتواصل بموجبها. أي أنها مجموعة من البيانات المنظمة والمنسقة بطريقة توليفية مناسبة، بحيث تعطي معنى خاص وتركيبة متجانسة من الأفكار والمفاهيم، يمكن الإنسان من الإستفادة منها في الوصول إلى معرفة وإكتشافها.[2]

---

[1] أحمد الخطيب، خالد زيغان، **إدارة المعرفة ونظم المعلومات**، ط:1، عالم الكتب الحديث للنشر والتوزيع، الأردن، 2009،ص ص: 67،68.

[2] عبد الستار العلي وأخرون، **إدارة المعرفة**، ط:1، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، 2006،ص ص:113،114.

Ø كما يعرف البعض المعلومات أيضا بأنها عبارة عن بيانات Data تحت معالجتها بغرض تحقيق هدف معين يقود إلى إتخاذ القرار.

وعلى أساس هذه التعاريف، فإن البيانات هي مواد خام تعتمد عليها المعلومات، والتي تأخذ شكل أرقام أو رموز أو عبارات أو جمل لا معنى لها إلا إذا تمت معالجتها، وإرتبطت مع بعضها البعض بشكل منطقي مفهوم لتتحول إلى معلومة أو معلومات.

2: خصائص المعلومات

ونلخصها فيما يلي:[1]

2-1- قابلية نقلها عبر مسارات محددة (الإنتقال الموجه) أو بثها على المشاع لمن يرغب في إستقبالها.

2-2- قابلية الإندماج العالية للعناصر المعلوماتية، فيمكن بسهولة تامة ضم عادة قوائم في قائمة أو تكوين نص جديد أو فقرات يتم إستخلاصها من نصوص سابقة.

2-3- بينما إتسمت العناصر المادية بالنذرة وهو أساس إقتصادياتها، تتميز المعلومات بالوفرة لذا يسعى منتجوها إلى وضع قيود على إنسيابها لخلق نوع من الندرة المصطنعة، حتى تصبح المعلومة سلعة لتخضع إلى قوانين العرض والطلب.

2-4- خلافا للموارد الأولية التي تنفذ مع الإستهلاك لا تتأثر موارد المعلومات بإستهلاك بل على العكس فهي عادة ما تنمو مع زيادة إستهلاكها.

2-5- سهولة النسخ، حيث يستطيع مستقبل المعلومة نسخ ما يتلقاه من المعلومات بوسائل يسيرة للغاية.

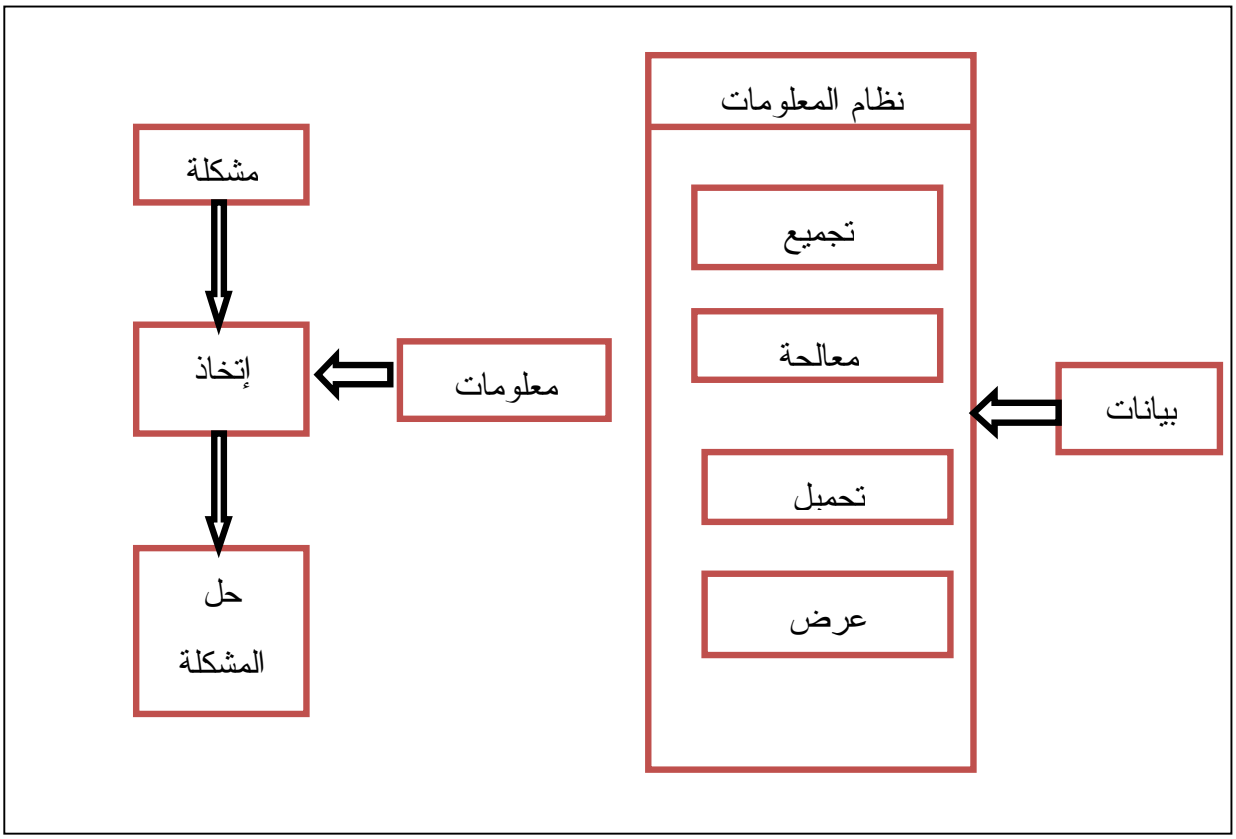
2-6- إمكان إستنتاج معلومات صحيحة من معلومات غير صحيحة أو مشوشة، وذلك من خلال تتبع مسارات عدم الإتساق والتعويض على نقص المعلومات الغير مكتملة وتخليصها من الضوضاء.

[1] نعيم إبراهيم الظاهر، **إدارة المعرفة**، ط:1، جدار للكتاب العالمي للنشر والتوزيع، عمان الأردن، 2009، ص: 181.

3: ضرورة التفرقة بين المعلومات والبيانات

إن هناك فروق بين البيانات والمعلومات، فالبيانات هي حقائق تم تسجيلها بشأن أحداث معينة تمت أو ستتم مستقبلا، أما المعلومات فهي بيانات تم معالجتها بشكل أعطى لها معنى بالنسبة لمستقبلها أو مستخدمها وهي قيمة حقيقية بالنسبة لعمليات صنع السياسات وإتخاذ القرارات الحالية والمستقبلية ويمكن التعبير عن العلاقة بين البيانات والمعلومات، كما في الشكل التالي.[1]

الشكل(2-1): يوضح الفرق بين المعلومات والبيانات



المصدر: أحمد الخطيب، خالد زيغان، إدارة المعرفة ونظم المعلومات،ط:1،عالم الكتب للنشر والتوزيع، الأردن، 2009،ص:69.

المطلب الثاني: أهم أساليب التخطيط الإجمالي

تقع أغلب أساليب التخطيط الإجمالي ضمن تصنيفين عامين هما:[2]

[1] أحمد الخطيب، خالد زيغان، مرجع سبق ذكره،ص ص:68،69.

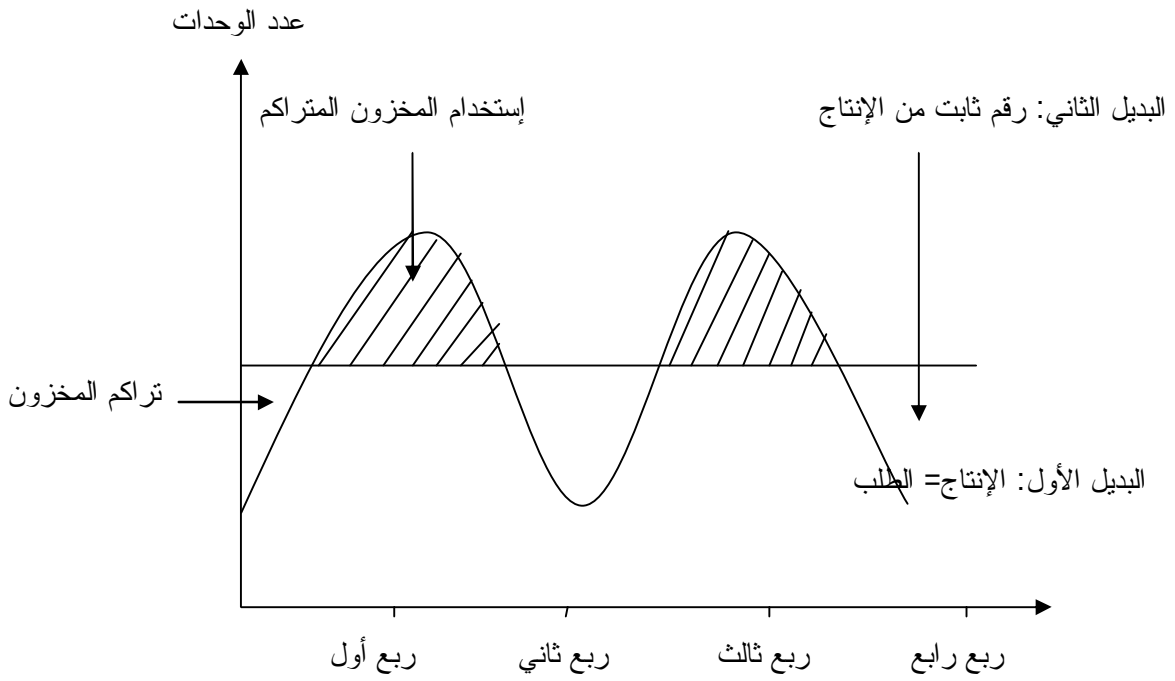
[2] محمد العزاوي، مرجع سبق ذكره، ص:123.

- **الأساليب البيانية**: وتعتمد على المحاولة والخطأ.
- **الأساليب الرياضية**: وهي الأساليب التي تهدف إلى الحل الأمثل.

1: الأساليب البيانية

تقوم هذه الطريقة على إعداد قائمة تتضمن أكثر من إستراتيجية لمواجهة الطلب المتقلب والتي يمكن عن طريقها تحديد أرقام الإنتاج، ثم تقدير التكاليف الإجمالية السنوية المترتبة على كل منها وإختيار الإستراتيجية التي تحقق أقل التكاليف بينها.[1]

الشكل(2-2): يوضح مستوى طلب منقلب على مدار العام



المصدر: محمد توفيق ماضي، محمد صالح حناوي، بحوث العمليات في التخطيط ومراقبة الإنتاج،ط:؟،الدار الجامعية، الإسكندرية،2006، ص: 237.

يوضح هذا الشكل حالة إفتراضية لمستوى طلب على مدار العام، والذي يمكن مواجهته عن طريق إستراتيجيتين:

[1] محمد توفيق ماضي، محمد صالح العناوي،**بحوث العمليات في التخطيط ومراقبة الإنتاج**، ط:؟، الدار الجامعية، الإسكندرية،2006،ص ص: 237،238.

1-1- الإنتاج المتغير حسب الطلب مع تغير حجم العمالة.

2-1- الإنتاج الثابت مع تغير حجم المخزون.

- أما في الحالة الأولى فسوف ينطبق منحنى الطلب المتوقع على منحنى الإنتاج ولا يوجد تكلفة تخزين، حيث أن كل ما ينتج يباع في ذات الفترة، بينما هناك نوع آخر من التكاليف هو تكاليف تغيير حجم العمالة. فسوف يقوم المشروع خلال النصف الأول من الربع الأول من العام بالإستغناء عن بعض العاملين ثم يقوم مرة أخرى بتعيين عاملين جدد حتى نهاية النصف الأول من الربع الثاني....
- أما في الحالة الثانية فسوف لا يترتب عليها تكاليف تغيير عمالة بينما سوف يترتب عليها تكاليف الإحتفاظ بالمخزون.

2: الأساليب الرياضية

وهنا عدة أساليب وطرق رياضية لمعالجة مشكلة تخطيط الإنتاج الإجمالي والتي تحاول الوصول إلى الحل الأمثل لها ومن بينها نذكر ما يلي:[1]

- البرمجة الخطية.
- مشاكل النقل.
- مشاكل التخصيص (التعيين).

2-1- البرمجة الخطية:[2] تسعى نماذج البرمجة الخطية في التخطيط الإجمالي إلى خطة إنتاج مثلى، إذ بإستطاعة نماذج البرمجة الخطية أن تتعامل مع عدد كبير من المتغيرات والقيود، حيث يمكن إستخدام نماذج البرمجة الخطية لتحديد المستويات المثلى من الخزين والطلبات المتأخرة وكميات المتعاقد عليها باطنيا وكميات الإنتاج والإنتاج بوقت إضافي.

[1] محمد العزاوي، مرجع سبق ذكره، ص:123.

[2] نفس المرجع، ص:124.

2-1-1- إفتراضات البرمجة الخطية: وتمثل إفتراضات البرمجة الخطية شروط أساسية يجب المحافظة عليها في بناء النموذج لضمان الإستخدام السليم للنموذج. ونعرض فيما يأتي الإفتراضات بشكل موجز:[1]

2-1-1-1- التناسبية: إن دالة الهدف يجب أن تكون متناسبة خطية مع مستوى إستخدام متغيرات القرار، إن شرط الخطية تجعل هذا النموذج مختلفا عن النماذج الأخرى ويخضع لمجموعة القيود، حيث تتمثل في دالة خطية تعطى بالعلاقة الرياضية التالية: $Y= a+bX$

حيث: **X**: متغير مستقل

Y: متغير تابع

2-1-1-2- الإضافية: ولتوضيح هذا الإفتراض فإن كل نشاط يضاف بالعلاقة مع الموارد يتحد بمجموعة القيود، ففي مشكلة المزيج الإنتاجي لمنتجين مثلا (X_1 ،X_2)، فإن المنتج (X_1) لا يؤثر على ربحية المنتج (X_2) مهما أنتج من (X_1) والعكس صحيح.

2-1-1-3- التأكد: البرمجة الخطية تفترض أن تكون متغيرات القرار ومعاملات القيود معلومة وثابتة. ففي مشكلة المزيج الإنتاجي مثلا فإن الربح الناتج عن الوحدة الواحدة من المنتوج (X_1) والمنتوج (X_2) يكون معلوما وثابتا.

2-1-1-4- قابلية القسمة: إن هذا الإفتراض يشير إلى أن متغيرات القرار يمكن أن تأخذ قيم كسرية، ففي مشكلة المزيج الإنتاجي يمكن أن تكون متغيرات القرار مواد أولية أو ساعات عمل وبالتالي فإن (0.2) وحدة من مادة أولية أو من ساعات عمل تكون قيمة ممكنة.

2-1-1-5- عدم السلبية أو السالبية: وهذا الإفتراض سهل الفهم لأنه مثلا في مشكلة المزيج الإنتاجي من غير الممكن توقع أن تنتج أقل من الصفر وبالتالي فإن($X_1.X_2 \geq 0$) وهذا هو مضمون هذا الإفتراض.

2-1-2- نموذج البرمجة الخطية

وهناك حالتين لدالة الهدف، حالة أقل تكاليف وحالة تعظيم الأرباح.

[1] نجم عبود نجم، مرجع سبق ذكره، ص: 191-193.

- حالة أقل تكاليف: سنرمز إلى التكاليف ب C_J كمايلي:

$$Min\ Z= X_1C_1+ X_2C_2+ X_3C_3+\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots+X_nC_n$$

ومنه: $Min\ Z=_{j=1}^{n}\sum (X_j.C_j)$

- حالة تعظيم الأرباح:[1] سنرمز إلى الأرباح بK_j كمايلي:

$$Max\ Z= X_1K_1+ X_2K_2+ X_3K_3+\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots+X_nK_n$$

ومنه:

حيث أن $X_j \geq 0$ حيث J= 1.2.3

أما بالنسبة للقيود فيعبر عنها كالتالي:

$$A_{11}X_1+A_{12}X_2+A_{13}X_3+\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots+A_{1n}X_n \leq B_1$$
$$A_{21}X_1+A_{22}X_2+A_{23}X_3+\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots+A_{2n}X_n \leq B_2$$

$$\downarrow$$

$$A_{m1}X_1+A_{m2}X_2+A_{m3}X_3+\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots+A_{mn}X_n \leq B_n$$

أما في حالة Min فتكون القيود من الشكل:

$$A_{11}X_1+A_{12}X_2+A_{13}X_3+\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots+A_{1n}X_n \geq B_1$$
$$A_{21}X_1+A_{22}X_2+A_{23}X_3+\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots+A_{2n}X_n \geq B_2$$

$$\downarrow$$

$$A_{m1}X_1+A_{m2}X_2+A_{m3}X_3+\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots+A_{mn}X_n \geq B_n$$

حيث $X_j \geq 0$

2-1-3- طرف حل نموذج البرمجة الخطية:[2] وهناك طريقتين لحل نموذج البرمجة الخطية وهما:

2-1-3-1- الطريقة البيانية:

يفضل أن تستخدم هذه الطريقة فقط إذا كان النموذج يحتوي على متغيرين فقط، وذلك لأن النموذج الذي يكون فيه أكثر من متغيرين يتعذر علينا رسم هذا النموذج.

[1] فريد النجار، **بحوث العمليات في الإدارة**، ط:1، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2009، ص:199.

[2] فتحي خليل حمدان، رشيق رفيق مرعي، مرجع سبق ذكره، ص:29-36.

2-1-3-2- الطريقة الجبرية:

يعتمد أسلوب الحل الجبري أساسا على تقييم الأركان العملية الموجودة في المشكلة من خلال حل المعادلات جبريا وللحل بهذه الطريقة نتبع الخطوات التالية:

الخطوة 1: تتمثل في بناء النموذج الرياضي للمشكلة.

الخطوة 2: تحويل النموذج إلى الشكل المعياري مع إضافة المتغير الراعد S_n إلى جانب الأيسر حيث رتبة تتبع رتبة القيد، في حالة القيد $\geq$ وطرحه إذا كان القيد $\leq$.

الخطوة 3: إستعمال طريقة التعويض الجبري لإيجاد جميع الحلول الممكنة.

الخطوة 4: إختيار الحل الأمثل الذي يحقق الهدف من المشكلة حيث نختار أكبر قيمة إذا كانت الدالة Max وأقل قيمة إذا كانت Min.

2-2- مشاكل النقل: سنتطرق إليها في المبحث الموالي فهي جوهر الدراسة.

2-3- مشاكل التخصيص:[1] تعتبر نماذج التعيين إحدى أشكال البرمجة الخطية فهي على سبيل المثال تعتبر عدد أفراد عارضي العمل تساوي عدد الفرص المطلوبة أي حالة التوازن بإعتبارها مبدأ تقوم عليه عملية التخصيص. كما يمكن أن ينظر إلى التعيين على أساس أنه إحلال عامل محل آخر أو موقع محل آخر يأخذ بنظر الإعتبار تكاليف الفرص البديلة المضحى بها.

- **وكمصطلح تعتبر مشكلة التخصيص:**[2] هي مشكلة تدفق الشبكي يتم فيها غالبا تخصيص للوكلاء على المهام، من الممكن صياغتها كمشكلة برمجة خطية وهي حالة خاصة من مشكلة النقل.

2-1-3-2- شروط نموذج التخصيص: ومن أجل إستخدام طريقة تخصيص في هذه المسائل لابد من أن تتوفر بعض الشروط وهي:[3]

- أن عدد الصفوف (الأعمال مثلا) يجب أن يتساوى مع عدد الأعمدة (الآلات مثلا).
- أن كل عمل من الأعمال يجب أن يخصص لآلة واحدة فقط (عدم جواز تخصيص أكثر من عمل لعدة آلات).

---

[1] عبد الرسول عبد الرزاق الموسوي، **مدخل لبحوث العمليات**، ط:1، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان- الأردن، 2001، ص:127.

[2] محمد توفيق البلقيني، مرفت طلعت المحلاوي، مرجع سبق ذكره، ص:516.

[3] نجم عبود نجم، مرجع سبق ذكره، ص: 370.

- إن كل آلة من الآلات تستطيع القيام بأي عمل من الأعمال
- وأخيرا إن تكلفة القيام بكل عمل من الأعمال على أية آلة من الآلات تكون معروفة وثابتة.

2-3-2- طرق التخصيص:

وهناك مجموعة من الطرق يمكن إستخدامها في حل مسائل التخصيص منها: [1]

2-3-2-1- طريقة العدد الكامل(التوافيق):

تعتبر هذه الطريقة من أبسط الطرق المستخدمة في حل مشاكل التخصيص وتعتمد على عدد المرات التي يمكن بها التوافق بين البدائل، حيث عدد البدائل المحتملة لكل مشكلة تخصيص تساوي مضروب عدد الصفوف أو البدائل عدد الأعمدة، فإن كان عدد الصفوف أو الأعمدة يساوي ثلاث مثلا، فإن عدد البدائل المحتملة لعملية التخصيص تساوي 3*2*1=6 بدائل.

2-3-2-2- الطريقة الهنجارية:

إن من أبرز عيوب طريقة الحد الكامل أنها تستخدم فقط لإيجاد الحل الأمثل في حالة المسائل ذات المتغيرات قليلة العدد فتصبح غير كفؤة في حالة المسائل الكبيرة ذات المتغيرات الأربعة وما فوق، لهذا السبب تم تطوير أسلوب يعد أكثر كفاءة في إيجاد الحل الأمثل على يد الرياضي المجري د.كوينج الذي بنى نموذجها وعرفت بالطريقة الهنجارية والتي تتميز بقدرتها على التعامل مع المشاكل ذات المتغيرات الكثيرة ودون الحاجة إلى إجراء مقارنات للبدائل المتاحة لإختيار البديل الأمثل الذي يحقق الحل الأمثل.

[1] أكرم محمد عرفان، مرجع سبق ذكره، ص:158-161.

المبحث الثالث: ماهية نماذج النقل الخطية

تعتبر مشكلة النقل أحد التطبيقات المهمة في البرمجة الخطية وتهدف أساسا إلى تخفيض التكلفة الكلية لنقل المواد أو المنتجات وسنتعرض إلى مفهوم نماذج النقل وكيفية صياغة نموذجها.

المطلب الأول: مفهوم نماذج النقل الخطية

1- تعريف نماذج النقل

تهدف مسألة النقل إلى تخفيض تكلفة نقل المواد إلى أدنى تكلفة ممكنة، مما يؤدي بالنهاية إلى إنخفاض التكلفة الإجمالية للسلعة، وبالتالي إمكانية تسعيرها بشكل يجعلها قادرة على منافسة السعرية.

وتعد تكاليف النقل بأقل تكاليف النقل بالوقت الحاضر عنصرا أساسيا وهاما من عناصر التكلفة الإجمالية لإنتاج السلعة، مما يعني ضرورة زيادة إهتمام مديري منشآت الأعمال بتكلفة النقل وبالوسائل التي من شأنها تخفيضها، ومن المتعارف عليه، أن تكلفة النقل تتناسب طرديا مع طول المسافة الفاصلة بين المورد والمنشأة المشترية، وبين المنشأة البائعة وأسواقها أو مواقع مخازنها.[1]

وتعتبر طريقة النقل من الأساليب الرياضية ذات الأهمية في عملية إتخاذ القرارات المتعلقة بنقل حجم معين من السلع (أو المواد) من مصادر متعددة إلى مراكز متعددة بهدف سد إحتياجات المراكز ذات العلاقة بأقل كلفة ممكنة.[2]

مما سبق نستنتج أن نماذج النقل هي أسلوب رياضي يتم من خلاله نقل السلع أو الخدمات من مصادر متعددة إلى مراكز متعددة بأقل تكلفة ممكنة.

2- التطور التاريخي لنماذج النقل

لم يبدأ التحليل الرياضي لمشكلة النقل قبل عام 1941، عندما نشرF.L.Hitchcock، دراسته الأولى والتي تعلقت أساسا بتوزيع السلع، ومنذ هذا التاريخ قام العديد من الباحثين مثل: T.C.Koopmansو Creorge B.Danstig و W.W.Cooper et A.Charned وعديدين آخرين بدراسة نفس المشكلة، ففي

[1] محمد عبيدات، **الأساليب الكمية في إتخاذ القرار**، ط:1، دار وائل، الأردن، 2006،ص ص: 259،260.

[2] فتحي خليل حمدات، رشيق رفيق مرعي، مرجع سبق ذكره، ص: 115.

عام 1947 قدم Koopmans دراسة ليست مرتبطة بدراسة Hitchcock موضوعها توسيع إستخدام فكرة أسلوب النقل كما قدم Dantisg كيفية صياغة مشكلة النقل بإستخدام أسلوب البرمجة الخطية في الحالات المختلفة، وساهما Charnes وCooper في عام 1953 بتقديم طريقة تقييم الخلايا الفارغة والتي تعرف بأسلوب الحجر المتنقل.[1]

المطلب الثاني: كيفية صياغة نموذج النقل

من خلال ما تعرفنا إليه في السابق نلاحظ أن مسألة النقل تتمركز على كيفية توزيع الخدمات والمواد من عدة مصادر إلى عدة مراكز بأقل تكلفة وتوزيع ممكن ولذلك يفترض النموذج الرياضي لمسألة النقل عدة فرضيات رئيسية وشروط يجب الإلتزام بها.

1: فرضيات نموذج النقل

يحتاج إستخدام نموذج النقل إلى توافر مجموعة من العناصر التي تتمثل فيمايلي: [2]

- تعدد مناطق الإنتاجية ونرمز لها بالرمز m (مراكز العرض).
- تعدد مراكز التوزيع ونرمز لها بالرمز n (مراكز الطلب).
- عرض المنتوجات قد تختلف من مصدر إلى آخر ونرمز له بالرمز $(S_n,\ldots\ldots,S_3,S_2,S_1)$

  حيث S_1: الكمية التي يتم إنتاجها في المركز الإنتاجي الأول وهكذا.
- الطلب على هذه المنتوجات قد يختلف من مركز إستقبال إلى آخر ونرمز له بالرمز $(D_m,\ldots\ldots,D_3,D_2,D_1)$.

  حيث D_1: حجم الطلب المستقبل الأول وهكذا.
- تكلفة نقل الوحدة من المنطقة الإنتاجية i إلى مركز التوزيع j ونرمز لها بالرمز C_{ij}.
- الكمية التي يمكن نقلها من المنطقة i إلى المركز j ونرمز لها بالرمز X_{ij} .

[1] محمد توفيق ماضي، **الأساليب الكمية في مجال إدارة الإنتاج والعمليات**، ط:؟، المكتب العربي الحديث، الإسكندرية، 1992، ص: 78.

[2] إبراهيم أحمد مخلوف، **التحليل الكمي في الإدارة**، ط:1، بدون دار نشر، الرياض، 1994، ص: 141.

2- شروط مشاكل النقل

لحل مسألة النقل يتوجب علينا تشكيل مصفوفة النقل، ويتم تمثيل ذلك بالجدول التالي مع إعتبار مايلي:

- معرفة الكميات المتاحة A_i حيث i=1.....m.
- معرفة الكميات المطلوبة B_j حيث j=1.....n.
- تكاليف النقل C_{ij} بين مراكز التوريد i ومراكز الإستهلاك j.
- وضع هذه المعلومات ضمن مصفوفة النقل.
- نرمز للكميات المنقولة X_{ij} من المصدر i إلى المستهلك j.

الجدول رقم (2-3): يبين مصفوفة النقل

مركز / مصدر	D_1	D_2	.....	D_n	العرض
S_1	X_{11} C_{11}	X_{12} C_{12}	.....	X_{1n} C_{1n}	A_1
S_2	X_{21} C_{21}	X_{22} C_{22}	.....	X_{2n} C_{2n}	A_2
↓	↓	↓	.....	↓	↓
S_m	X_m C_{n1}	X_{m2} C_{n2}	.....	X_{mn} C_{mn}	A_m
الطلب	B_1	B_2	.....	B_n	$\sum A_i$ / $\sum B_j$

دالة الهدف:[1]

$$Min= C_{11}.X_{11}+C_{12}.X_{12}+.....+C_{1n}.X_{1n}+$$
$$C_{21}.X_{21}+C_{22}.X_{22}+.....+C_{2n}.X_{2n}+.....$$
$$+C_{m1}.X_{m1}+C_{m2}.X_{m2}+.....+C_{mn}.X_{mn}$$

$$Min=\sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} C_{ij}.X_{ij}$$

وتصبح المشكلة إيجاد قيم Xij بحيث:

[1] نفس المرجع ،ص ص: 142،143.

$i=1.2.....m$ و $j=1.2.....n$

وذلك بإستخدام الدالة Min.

طبقا للشروط الآتية:

$$\sum_{J=1}^{n} X_j = A_i$$

و

$$\sum_{i=1}^{m} X_{ij} = B_j$$

$$X_{ij} \geq 0 \quad , \quad i=1.2.....m$$

$$J=1.2.....n$$

1- ويلاحظ أن الصياغة السابقة لا تتضمن أن حجم العرض الكلي يساوي حجم الطلب الكلي أي لا تتضمن أن: $\sum_{i=1}^{m} A_i = \sum_{J=1}^{n} B_j$

ويتطلب حل البرنامج بإستخدام طريقة النقل تساوي الطلب والعرض.

2- فإذا كان العرض أكبر من الطلب أي أنه إذا كان:

$$\sum_{i=1}^{m} A_i > \sum_{J=1}^{n} B_j$$

نكون مركز توزيع وهمي طاقته الإستيعابية تساوي زيادة العرض على الطلب ونضع التكلفة المقابلة لمركز التوزيع الوهمي مساوية للصفر.

3- ومن ناحية أخرى إذا كان العرض أقل من الطلب أي أنه:

$$\sum_{i=1}^{m} A_i < \sum_{J=1}^{n} B_j$$

نكون منطقة إنتاجية وهمية طاقتها الإنتاجية تساوي زيادة الطلب على العرض ونضع التكلفة المقابلة لها مساوية للصفر.

يجب عند تعبئة الخلايا في المصفوفة أن تكون:

عدد الخلايا الممتلئة مساوية لعدد الأسطر+ عدد الأعمدة-1، أي أن عدد الخلايا الممتلئة =m+n-1

حيث m عدد الأسطر، و n عدد الأعمدة.

المبحث الرابع: طرف حل نموذج النقل الخطي

تمر عملية حل مسائل النقل بمرحلتين الأولى هي مرحلة إيجاد الحل الأساسي الأول وتتم بعدة طرق والثانية هي مرحلة إختبار الحل وسيرورة تحسينه وتتم بطريقتين وفي هذا المبحث سنتطرق لطرف الحل الأساسي والأمثل.

المطلب الأول: طرق الحل الإبتدائي الأولي

هذا الحل المبدئي يضمن أن كل منطقة إنتاجية توزع إنتاجها وأن كل مركز توزيع يشبع حاجته، كذلك فإن هذا الحل ينتج عنه عدد معين من الخانات المشغولة أو المتغيرات الأساسية يساوي (m+n-1)، حيث في الحل الأولي يجب تساوي العرض والطلب.

1- طريقة الزاوية الشمالية الغربية

تغطي كافة إحتياجات الخلية الواقعة في الركن الشمالي الغربي من المصفوفة ككل بغض النظر عن تكلفة النقل إليها (الخلية $S_1.D_1$) إذا كان ذلك ممكنا، أي إذا توفرت من المصدر(S_1) كمية تساوي إحتياج المنطقة (D_1) أو تزيد عنهما، أي إذا كان $A_1 \geq B_1$. أما العكس فإذا توافرت في المصدر (S_1) كمية أقل من إحتياجات المنطقة (D_1) بمعنى أن $A_1 \leq B_1$ فإنه يمكن تلبية جزء من إحتياجات الخلية الموالية. [1]

الجدول رقم(2-4): يبين التوزيع بطريقة الزاوية الشمالية

	D_1	D_2	D_3	العرض
S_1	10 [2]	[1]	[8]	10
S_2	5 [7]	18 [4]	2 [3]	25
S3	[6]	[2]	20 [4]	20
الطلب	15	18	22	55 / 55

[1] مازن بكر عادل وآخرون، **بحوث العمليات للإدارة الهندسية**، ط:؟، دار الكتاب للنشر، جامعة الموطن، 1986، ص:61.

ويتم التوزيع بطريقة الزاوية الشمالية الغربية كمايلي:

الخلية X_{11} تحتاج إلى 15 ونعطيها من المورد S_1،10 حيث أن 15> 10 وهذا يعني أن العمود D_1 يلزمه 5 ليشبع حاجته وننتقل إلى الخلية X_{12} فنجد أن المورد S_1 لم يتبقى لديه أي أصبح يساوي الصفر وهكذا بالنسبة للخلية X_{13} وننتقل للخلية X_{21} فنجد أنها تحتاج إلى 5 ونعطيها من المورد S_2 لأن 5< 25 وبالتالي نكون قد لبينا حاجيات العمود D_1 وهكذا تتواصل عملية التوزيع إلى آخر خلية.

وتصبح التكلفة الإجمالية كمايلي:

$$F(X) = 2(10) + 7(5) +4(18) +3(2) + 4(20)$$

$$=213$$

2- طريقة أقل تكاليف

تختلف هذه الطريقة الأولى في إيجاد الحل الأساسي الأولي، حيث أننا في هذه الطريقة نبدأ في تشبيع الخلايا إنطلاقا من أدنى تكلفة في الجدول، ثم التكلفة المساوية أو الموالية وهكذا، حتى يتم إستفاء كل العرض والطلب، بحيث نحصل على عدد متغيرات داخلة في الحل يساوي(m+n-1). [1]

الشكل رقم (2-5): يبين توزيع وفق طريقة أقل تكاليف (المثال السابق)

	D_1	D_2	D_3	العرض
S_1	2	10 1	8	10
S_2	3 7	4	22 3	25
S3	12 6	8 2	4	20
الطلب	15	18	22	55 55

ويتم التوزيع بطريقة أقل تكلفة كمايلي:

نبدأ التوزيع من الخلية ذات أقل تكلفة وهي الخلية ($S_1.D_2$) ونعطيها حاجتها ومن ثم ننتقل إلى الخلية ذات التكلفة "2" ونجد أنه هناك خليتين فنختار إحداهما حيث نختار الخلية ($S_3.D_2$) ونقوم بإعطائها حاجتها وهكذا إلى أن نصل إلى الخانة الأخيرة.

[1] محمد راتول، **بحوث العمليات**، ط:2، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر،2006، ص:125.

التكلفة الإجمالية هي كالتالي:

$$F(X) = 1(10) + 7(3) + 3(22) + 6(12) + 2(8) = 185$$

وهي أفضل من طريقة الزاوية الشمالية الغربية.

3- طريقة فوجل التقريبية Vogel

وتعرف أيضا بطريقة الجزاء وتقوم هذه الطريقة على الخطوات التالية: [1]

3-1- حساب الفرق بين أقل تكلفتين للأعمدة وكذلك للصفوف وتوضع النتيجة في عمود وسطر إضافي.

3-2- يتم إختيار العمود أو السطر ذو الفرق الأكبر ونختار الخلية ذات التكلفة الأقل فيه ويتم إشباعها بالكامل وذلك حسب الموارد المتاحة والكميات المطلوبة.

3-3- نشطب السطر أو العمود الذي يتم إشباعه.

3-4- نعود من جديد من الخطوة الأولى ونجري الخطوات اللاحقة وهكذا حتى نتوصل إلى حل أمثل بإشباع جميع الأسطر والأعمدة.

ملاحظات:

1- في حالة وجود قيمتين عظيمتين من أرقام فوجل فإننا نقارن بين الكلفتين الدنيويتين، ونختار أقل تكلفة مقابلة وتشبع الخلية التي تنتمي إليها، وفي حالة + ما إذا كانت هاتين التكلفتين أيضا متساويتين نختار أحدهما لا على التعيين.

2- عند حساب أرقام فوجل فإنه في حالة وجود تكلفتين دنيويتين فإننا نحسب أيضا الفرق بينهما وهو الصفر.

[1] كاسر نصر منصور، **الأساليب الكمية في إتخاذ القرارات الإدارية**، ط:1، دار الحامد، الأردن، 2006، ص:208.

الجدول رقم (2-6): يبين التوزيع وفق طريقة فوجل (المثال السابق)

	D1	D2	D3	العرض	فرق 1	فرق 2	فرق 3
S1	10 (2)	(1)	(8)	10	1		
S2	3 (7)	(4)	22 (3)	25	1	1	(4)
S3	2 (6)	18 (2)	(4)	20	2	2	2
الطلب	15	18	22				
الفرق 1	(4)	1	1				
الفرق 2	1	(2)	1				
الفرق 3	1		1				

نلاحظ من خلال الجدول أن السطر S_1 والعمودين D_2 و D_3 شطبوا وبقي العمود D_1 لم يشطب فإننا في هذه الحالة نقوم بتعبئة الخلايا المتبقية والموافقة للعمود D_1 بالترتيب.

- التكلفة الإجمالية هي كالتالي:

$$F(X) = 2(10) + 7(3) + 3(22) + 6(2) + 2(18)$$

$$= 155$$

وهي أقل من التكلفتين السابقتين بإستخدام الطريقتين الزاوية الشمالية الغربية وأقل تكلفة وتعتبر طريقة فوجل التقريبية وأكثر دقة في توزيعها وبأقل تكلفة ممكنة.

4- التفرقة بين طرق الحل الأولي

4-1- طريقة الزاوية الشمالية الغربية: تعطي هذه الطريقة حلا أساسيا ولكن غالبا ما يحتاج الحل إلى إختيار وتحسين لأن الطريقة لا تأخذ بنظر الإعتبار تكاليف خاصة بالنقل من مصادر الإنتاج إلى مراكز التوزيع.[1]

[1] صالح مهدي محسن العامري، عواطف إبراهيم الحداد، مرجع سبق ذكره، ص:216.

4-2- طريقة أقل تكاليف: تحاول هذه الطريقة من التقليل في تكاليف النقل، ويكون حلها ليس بالضرورة هو الحل المبدئي الذي نتوصل إليه في طريقة الزاوية الشمالية ولكنه مجرد حلا مبدئيا وممكنا وأساسيا.

تكلفة هذا الحل تعد أقل من تكلفة الحل في الزاوية الشمالية وعادة ما تكون هذه هي النتيجة في معظم الحالات إلا أنها ليست بقاعدة عامة فذلك يتوقف على توزيع تكلفة نقل الوحدات داخل الخلايا.

- بالرغم من الميزة الأساسية لهذه الطريقة وهي أنها تأخذ التكلفة في الحسبان إلا أنه يعاب عليها بصفة أساسية أنه عند تطبيقها قد يؤدي إختيار خلية ذات تكلفة منخفضة إلى صعوبة إختيار خلية أخرى قد تكون أفضل من حيث التكلفة الكلية ويرجع ذلك إلى إستبعاد كل صف أو كل عمود بسبب قيود الطاقة.[1]

4-3- طريقة فوجل التقريبية: تكون كلفتها الإجمالية أقل من الكلفة الإجمالية للطريقتين السابقتين، كما أن كلفتها الإجمالية تكون هي الكلفة المثلى.

رغم أنها غالبا وليس دائما ما تؤدي إلى الوصول إلى الحل الأمثل مباشرة بحيث تكون مصفوفة الحل الأولي هي مصفوفة الحل الأمثل شأنها شأن طريقة أقل تكاليف.[2]

5:أفضل طرق الحل الأولي

إن السمات العامة لطرف الحصول على حل أساسي أولي يمكن إجمالها فيمايلي:[3]

- الطرق الثلاث تساهم في تحقيق الحل الأولي (مسألة النقل).
- بغض النظر عن الطريقة المتبعة فإن الحل الأولي الناتج يجب أن يخضع إلى التأكد من تحقيق الحل الأمثل للمسألة ذات العلاقة.
- تعتبر طريقة الجزاء (فوجل التقريبية) هي أفضل من طريقة أقل تكاليف في معظم الحالات وطريقتين أقل تكلفة وطريقة فوجل التقريبية تعدان أفضل بكثير من طريقة الزاوية الشمالية الغربية.

[1] محمد توفيق ماضي، مرجع سبق ذكره، ص ص:90،91.
[2] علي علاونة ومحمد عبيدات، مرجع سبق ذكره، ص:282.
[3] سعدي رجال، مرجع سبق ذكره،ص:194.

المطلب الثاني: طرق الحل النهائي للوصول إلى الحل الأمثل

إن الحصول على الحل الأساسي الأولي لا يعني نهاية المشكلة وإنما يجب أن تستخدم أساليب أخرى للإختيار هل الحل الأساسي الذي تم الحصول عليه من تطبيق إحدى الطرق السابقة هو الحل الأمثل؟ وهل هو الحل الوحيد الذي لا يمكن إيجاد حل أفضل منه أم أن هناك حلولا أمثل منه؟

وهناك طريقتين لإختيار أمثلية الحل هما طريقة المسار المتعرج وطريقة التوزيع المعدل.

- علما بأن تحسين الحل بالطريقتين يتطلب أن تكون مشكلة النقل في الحل الأساسي الأولي مستوفاة للشرط التالي [عدد المتغيرات الأساسية (الخلايا المشغولة) = عدد الصفوف + عدد الأعمدة -1].
- أما في حالة لم يتحقق هذا التساوي فإن مشكلة النقل تكون حالة خاصة تسمى إنحلال الحل.

1- طريقة المسار المتعرج

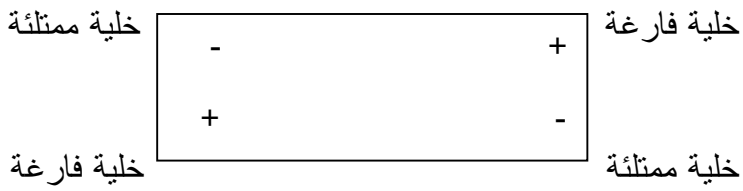
وقد يسمى أيضا بطريقة الحجر المتنقل (القفز على الصخور)، وهي أسلوب تكراري الهدف منه بيان ما إذا كان الحل أمثلا أم أن هناك إمكانية لتحسينه وذلك عن طريق تقييم الخلايا الغير مشغولة (الفارغة) في جدول (الحل الأولي) لمعرفة أثر إستخدام كل خلية فارغة على مجموعة التكاليف ويتم ذلك من خلال عمل مسار مغلق لكل خلية فارغة، ويتم تقسيم أثر شغل كل من تلك الخلايا الفارغة وذلك بحساب التكلفة غير المباشرة لكل خلية كالتالي: [1]

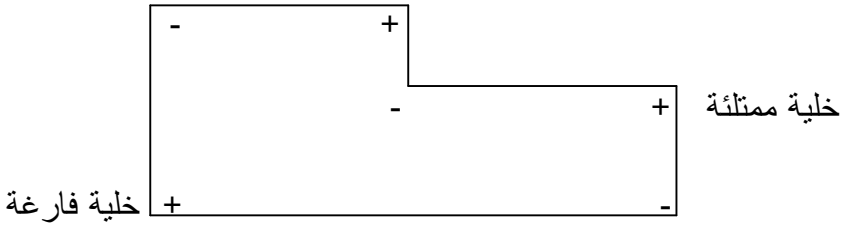
1-1- يجب أن يبدأ وينتهي المسار المغلق عند الخلية الفارغة المراد تقييمها.

2-1- تكوين مسار مغلق من مستقيمات أفقية وعمودية بحيث تقع الخلايا المشغولة عند الزوايا القائمة للمسار المغلق.

[1] فتحي خليل حمدان، رشيق رفيق مرعي، مرجع سبق ذكره،ص ص:135،136.

3-1- يتم وضع إشارة (+) للخلية المراد تقييمها ثم إشارة (-) للخلية التي تليها في المسار، ثم إشارة (+) للخلية الموالية في المسار، وهكذا تتالي الإشارة الموجبة والسالبة حتى نصل إلى الخلية التي بدأنا منها.





4-1- نقوم بحساب التكلفة الغير مباشرة للخلية، وذلك بجمع كلف جميع الخلايا الواقعة على المسار بعد وضع الإشارات عليها.

5-1- إذا كانت التكلفة غير مباشرة لخلية ما بالسالب فإن ذلك يعني أن شغل تلك الخلية سيؤدي إلى خفض تكاليف النقل.

6-1- في حالة وجود أكثر من خلية فارغة لها تكلفة غير مباشرة بالسالب، فإنه تغطي الأولوية للخلية صاحبة أكبر رقم سالب، حيث أن شغل تلك الخلية يكون أكثر فاعلية في خفض التكاليف.

7-1- يتم إشغال الخلية الفارغة من الخلايا المشغولة التي تحمل إشارة سالبة في نفي المسار.

8-1- يفضل التوزيع بطريقة الركن الشمالي الغربي لحساب التكاليف المبدئية.

الجدول رقم (2-7): يوضح التوزيع بطريقة الزاوية الشمالية الغربية

من \ إلى	D_1	D_2	D_3	العرض
S_1	25 20	8	22	25
S_2	45 24	45 10	16	90
S3	18	5 14	60 12	65
الطلب	70	50	66	

CT = 20 (25)+24(45)+10(45)+14(5)+12(60)

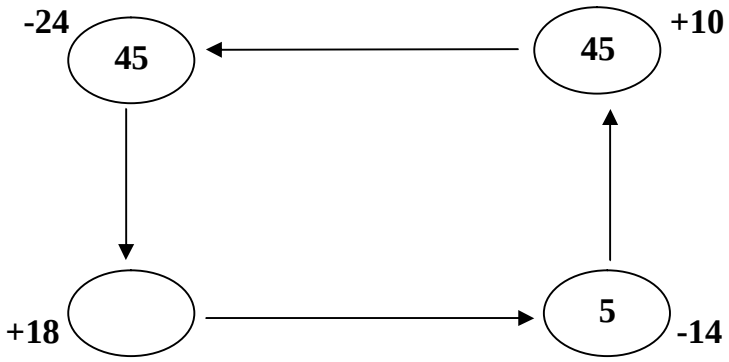
=2820 ون

- دراسة أمثلية الحل الأولي (إيجاد الحل الأمثل) بإستخدام طريقة المسار المتعرج:
  - عدد الخلايا الممتلئة (الخلايا الداخلة في الحل) = m+n-1 (محققة) 5=1-3+3.
  - تحديد الخلايا الفارغة.
  - رسم المسارات المغلقة للخلايا الفارغة.
  - تحديد التكلفة الغير مباشرة للخلايا الفارغة.

الجدول رقم (2-8): يبين طريقة المسار المتعرج

الخلايا الفارغة	المسار المغلق	تكلفة غير مباشرة
$(S_1.D_2)$	$(S_1.D_2)$ $(S_1.D_1)$ $(S_2.D_1)$ $(S_2.D_2)$ $(S_1.D_2)$	+8-20+24-10=+2
$(S_1.D_3)$	$(S_1.D_2)$ $(S_1.D_1)$ $(S_2.D_1)$ $(S_2.D_2)$ $(S_1.D_2)$ $(S_3.D_3)$ $(S_1.D_3)$	+22-20+24-10+14-12=+4
$(S_2.D_3)$	$(S_1.D_2)$ $(S_1.D_1)$ $(S_2.D_1)$ $(S_2.D_2)$ $(S_1.D_2)$	+16-10+14-12=+8
$(S_3.D_1)$	$(S_1.D_2)$ $(S_1.D_1)$ $(S_2.D_1)$ $(S_2.D_2)$ $(S_1.D_2)$	+18-14+10-24=-10

من خلال التكاليف غير مباشرة نلاحظ وجود قيمة سالبة واحدة (10-) معناه أننا نتوصل إلى الحل الأمثل، نأخذ الخلية ذات القيمة السالبة $(S_3.D_1)$ وبملئها لأن ذلك سيخفض التكاليف.



نضيف (5) وحدة بحسب مسار الخلية فعند الإشارة الموجبة نضيف وعند الإشارة السالبة نطرح.

$(S_3.D_1)$: 0+5=5

$(S_3.D_2)$: 5-5=0

$(S_2.D_2)$: 45+5=50

$(S_2.D_1)$: 45-5=40

ومنه يصبح جدول النقل (2) كمايلي:

الجدول رقم (2-9): جدول النقل رقم 2 (طريقة المسار المتعرج)

من \ إلى	D1	D2	D3
S1	25 20	8	22
S2	40 24	50 10	16
S3	5 18	14	60 12

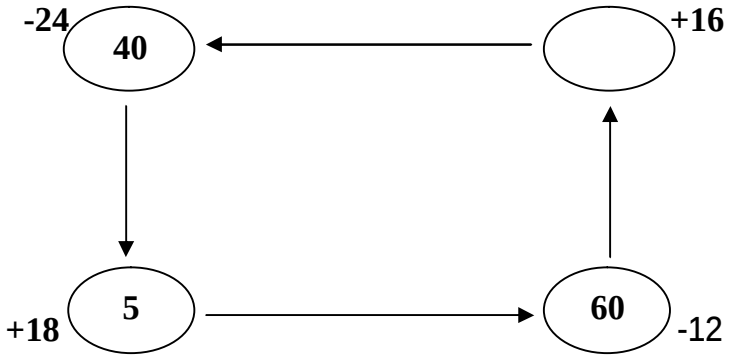
CT = 20(25)+24(40)+10(50)+18(5)+12(60)

=2770 ون

- دراسة أمثلية جدول النقل(2) بإستخدام المسار المتعرج:
  - عدد الخلايا الداخلة في الحل: m+n-1 (محققة).
  - نكرر العمليات السابقة لإختيار الخلايا الفارغة:

$(S_1.D_2)$: +8-20+24-10=+2
$(S_1.D_3)$: +22-20+18-12=+8
$(S_2.D_3)$: +16-24+18-12=-2
$(S_3.D_2)$: +14-10+24-18=+10

بما أنه توجد خلية بها تكلفة سالبة فإن الحل غير أمثل، ونأخذ الخلية $(S_2.D_3)$ ونقوم بملئها.



نضيف ونطرح 40 لكل خلية حسب إشارتها:

$(S_2.D_3)$: 0+40=40
$(S_2.D_1)$: 40-40=0
$(S_3.D_1)$: 5+40=45
$(S_3.D_3)$: 60-40=20

ومنه يصبح جدول النقل(3) كالتالي:

الجدول رقم (2-10): جدول النقل رقم 3

من \ إلى	D1	D2	D3
S1	25 20	8	22
S2	24	50 10	40 16
S3	45 18	14	20 12

CT = 20(25)+10(50)+16(40)+18(45)+12(20)

=2690 ون

- دراسة أمثلية جدول النقل(3) بإستخدام المسار المتعرج:
  - عدد الخلايا الداخلة في الحل: m+n-1 (محققة).

§ نكرر العمليات السابقة لإختيار الخلايا الفارغة:

$(S_1.D_2)$: +8-20+18-12+16-10=0
$(S_1.D_3)$: +22-20+18-12=+8
$(S_2.D_1)$: +24-18+12-16=+2
$(S_3.D_2)$: +14-12+16-10=+8

بما أن جميع التكلفة الغير مباشرة للخلايا الفارغة هي أكبر أو تساوي الصفر فإن جدول النقل(3) هو جدول الحل الأمثل حيث تكلفة النقل هي ون CT= 2690

2- طريقة التوزيع المعدل

ومختصرها MODI وهي طريقة لتجنب رسم المسارات ومع ذلك فإن تقييم الخلايا الفارغة يؤدي إلى نفس نتائج طريقة المسار المتعرج، وتعتمد طريقة MODI على الأرقام القياسية للصفوف والأعمدة على إفتراض منطقي هو أن تكون هناك في كل صف أو عمود على الأقل خلية مشغولة واحدة لأنها ضرورية لإحتساب الأرقام القياسية لكل صف أو عمود، أما خطوات الطريقة فهي:[1]

1-2- التوصل إلى الحل الأولي مع مراعاة شرط m+n-1 في الحل.

2-2- إحتساب الرقم القياسي لكل صف V_j أو عمود U_i وذلك بالإعتماد على الخلايا المشغولة فقط من خلال ما يأتي:

- إفتراض أن الرقم القياسي للصف الأول في جدول الحل الأول هو صفر أي $V_{1=0}$.
- إحتساب الرقم القياسي للعمود الخاص بكل خلية مشغولة في الصف الأول وفق الصيغة $U_i = C_{ij} - V_j$.
- إستخدام الأرقام القياسية لكل عمود ولكل صف أيضا التي تم التوصل إليها لإحتساب الأرقام القياسية للصفوف والأعمدة المتبقية، وبهذه الخطوة نتوصل إلى الأرقام القياسية للأعمدة والصفوف، كلها بالإعتماد على الخلايا المشغولة فقط.

3-2- تقييم الخلايا الفارغة بإستخدام الصيغة:

$$\sigma_{ij} = C_{ij} - U_i - V_j$$

[1] نجم عبود نجم، مرجع سبق ذكره،ص ص: 402،403.

وبنفس قاعدة التقييم فإن تقييم الخلية إذا كان موجبا فهذا يعني لا تحسين في الحل، إما إذا كان صفرا فهذا يعني وجود بديل آخر، أما إذا كان الناتج سالب فهذا يعني هناك تحسين ممكن في الحل.

وسنحاول شرح ذلك من خلال المثال التالي:

جدول رقم (2-11): يبين التوزيع بطريقة الزاوية الشمالية الغربية

		V_1	V_2	V_3	
		منصب 1	**منصب 2**	**منصب 3**	a_1
U_1	**منبع 1**	40 [1]	15 [4]	[5]	55
U_2	**منبع 2**	[5]	15 [7]	30 [3]	45
U_3	**منبع 3**	[10]	[8]	20 [9]	20
	b_j	40	30	50	120

- بالنسبة للخلايا الداخلة في الحل: لدينا $Ui+Vj= Cij$، من خلالها نوجد المجاهيل Ui و Vj من خلال المعادلات التالية، مع فرض أن Ui لأول معادلة قيمتها صفر وهذا لتسهيل الحل:

ü الخلية (1،1): $U_1+V_1=1 \Longrightarrow V_1=1$

ü الخلية (1،2): $U_1+V_2=4 \Longrightarrow V_2=4$

ü الخلية (2،2): $U_2+V_2=7 \Longrightarrow U_2+4=7 \Longrightarrow U_2=3$

ü الخلية (2،3): $U_2+V_3=3 \Longrightarrow 3+V_3=3 \Longrightarrow V_3=0$

ü الخلية (3،3): $U_3+V_3=9 \Longrightarrow U_3+0=9 \Longrightarrow U_3=9$

- بالنسبة للخلايا غير الداخلة في الحل: وهي الخطوة الثانية، يتعين تقييم هذه الخلايا من خلال إيجاد التكاليف الحدية لكن بطريقة مختلفة عن طريقة التخطي، وذلك عن طريق المعادلة والتي نحصل من خلالها على الجدول التالي:

الجدول رقم (2-12): يبين التوزيع بطريقة التوزيع المعدلة

σ_{ij}	$\sigma_{ij}= C_{ij}-U_i-V_j$	الخلية
5	5-0-0=5	U_1,V_3
1	5-3-1=1	U_2,V_1
0	10-9-1=0	U_3,V_1
-5	8-9-4=-5	U_3,V_2

يظهر في العمود الأخير أن تكاليف الحدية مساوية تماما لتلك المحصل عليها بطريقة التخطي، ويظهر أن الحل غير أمثل لأن الخلية (2،3)، سوف تؤدي إلى تحسين التكلفة بمقدار 5 وحدات نقدية لكل وحدة تنقل عبرها أي من المنبع 3 إلى المصب 2، وعليه يتم تحديد المسار وإجراء التحويلات بنفس الطريقة المشروحة ونحصل على الجدول2-11.

الجدول رقم (2-13): جدول النقل رقم 2 (طريقة التوزيع المعدلة)

	منصب 1	**منصب 2**	**منصب 3**	a_i
منبع 1	40 [1]	15 [4]	[5]	55
منبع 2	[5]	[7]	45 [3]	45
منبع 3	[10]	15 [8]	5 [9]	20
b_j	40	30	50	120

من جديد نختبر الحل إذا كان أمثلا أم لا، وهذا بنفس المنهجية السابقة، حيث نفرض أيضا أن U1=0، ونحصل على النتائج:

$$U_1+V_1=1 \Longrightarrow V_1=1$$

$$U_1+V_2=4 \Longrightarrow V_2=4$$

$$U_3+V_2=8 \Longrightarrow U_3+4=8 \Longrightarrow U_3=4$$

$$U_3+V_3=9 \Longrightarrow 4+V_3=9 \Longrightarrow V_3=5$$

$$U_2+V_3=3 \Longrightarrow U_2+5=3 \Longrightarrow U_2=-2$$

وفي الخطوة الموالية نشكل جدول التكاليف الحدية للخلايا غير الداخلة في الحل وهو ما يظهره الجدول رقم 2-12 أدناه.

الجدول رقم (2-14): يبين التوزيع بطريقة التوزيع المعدلة لجدول النقل 2

σ_{ij}	$C_{ij}-U_i-V_j$	الخلية
0	5-0-5=0	U_1,V_3
6	5-(-2)-1=6	U_2,V_1
5	7-(-2)-4=5	U_2,V_2
5	10-4-1=5	U_3,V_1

بما أن كل قيم σ_{ij} غير سالبة، لذلك فإن الجدول 2-11 هو جدول الحل الأمثل، ويتم شرحه تماما كما تم ذلك عند شرح جدول الحل الأمثل المحصل عليه بطريقة التخطي.

خلاصة:

نستخلص من خلال دراستها لهذا الفصل أن مشاكل النقل الخطية تعتبر من أحد الأساليب الرياضية الحديثة التي تستخدم كأداة فعالة لعملية إتخاذ القرار وتحقيق أهداف المؤسسة وتعظيم أرباحها وتقليل التكاليف، وعليه فقد إحتلت مكانا مرموقا كأحد أساليب بحوث العمليات في المجالات المختلفة للتخطيط والرقابة وإتخاذ القرارات.

ومن هذا المنطلق يعد أسلوب نماذج النقل من أنجح الأساليب على مستوى الإدارة وذلك بتجسيد المعطيات والبيانات في الواقع إلى صيغة رياضية بالمؤسسة إلى تحقيق أهدافها وصولا إلى الحل الأمثل والمتمثل في زيادة الإنتاج أو تقليل تكاليفه.

ولقد ساعد على إنتشارها الحاسبات الإلكترونية ذات المقدرة العالية على القيام بالعمليات الحسابية المعقدة، نظرا لما توفر من وقت وجهد بالإضافة إلى الدقة في إتخاذ القرارات.

الفصل الثالث

دراسة تطبيقية في مؤسسة مطاحن الواحات -تقرت-

تمهيد:

بعد أن تطرقنا في الجانب النظري إلى كيفية إستخدام نماذج النقل في التخطيط الإجمالي للإنتاج الصناعي وهو أسلوب مشاكل النقل الخطية.

سنحاول في هذا الفصل أن نساهم في عملية التخطيط الإجمالي لإنتاج الدقيق والفرينة لسنة 2013، وقد حاولنا تطبيق مشكلة النقل على هذين المنتوجين، وسنبرز أهمية التخطيط الإجمالي للإنتاج بإستعمال تقنية مشاكل النقل والوصول إلى كيفية توزيع الطلبيات الشهرية بطريقة تحقق لنا أقل تكاليف ممكنة، وهذا وفق الطاقة المتاحة وذلك من خلال عرض معطيات المؤسسة وصياغتها في نموذج رياضي لكل منتج.

والذي قسمناه بدوره إلى أربعة مباحث:

- **المبحث الأول: تقديم عام حول المؤسسة.**
- **المبحث الثاني: تكوين وعرض النموذج الرياضي لمسائل النقل.**
- **المبحث الثالث: عرض المعطيات المتعلقة بدالة الهدف.**
- **المبحث الرابع: تكوين النموذج الرياضي لنماذج النقل، تحليل النتائج لكل منتج.**

المبحث الأول: تقديم عام حول المؤسسة

تعتبر وحدة مطاحن الواحات – تقرت - من المؤسسات التي لها دور أساسي في الحركة التجارية الوطنية كونها تابعة للمؤسسة الأم الرياض – سطيف – وهي مؤسسة مختصة في الصناعات الغذائية ومشتقاتها، حيث تقوم بعملية إنتاج وتسويق المنتجات على عدة مراكز، خصصنا هذا المبحث لتعريف بالمؤسسة.

المطلب الأول:التعريف بالمؤسسة وأهدافها

1- التعريف بالمؤسسة محل الدراسة:

تعتبر مطاحن الواحات من أهم الوحدات الإنتاجية بتقرت حيث تقع في شمال البلاد وبالتحديد في المنطقة الصناعية بتقرت، يحدها شمالا الديوان الوطني للتمور، ومن الشرق المؤسسة الوطنية للحديد والصلب (ETM) ومن الغرب السكة الحديدية، ومن الجنوب مؤسسة الأشغال العمومية (ENTP) كما تتربع المؤسسة على مساحة إجمالية تقدر بـــ 93096م^2 منها 9000م^2 مغطاة، والتي منها(الإدارة،المصلحة،الورشات.....إلخ)، وقد أنشأت طبقا للمرسوم المؤرخ في 1880/04/30 من وزارة الصناعات الخفيفة لسنة 1976.

تنتمي الوحدة إلى المؤسسة الجهوية للصناعات الغذائية من الحبوب ومشتقاتها رياض سطيف وتم بناؤها من طرف:

- الشركة السورية تسمى بيلار (BULLER) الخاصة بالتركيب والتجهيز.
- الشركة الجزائرية تدعى سونكتا (SONACHTAAE) التي بنت خلايا التخزين.
- شركة أخرى سويسرية قامت ببناء المبنى.

بدأت المؤسسة نشاطها في 1983/05/27 ويسهر على سيرها (104) عامل موزعين بين الإدارة ومختلف المصالح، منهم (04) إطار سامي و(19) إطار متوسط و(53) عامل و(28) عمال عاديين.

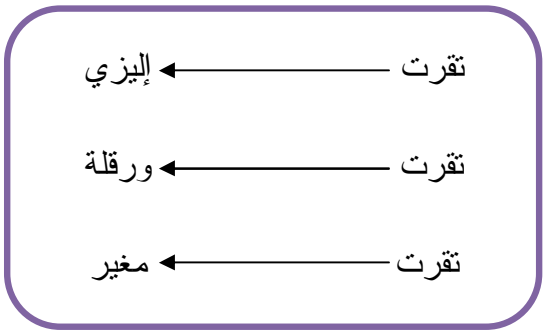
وبعد إعادة هيكلتها سنة 1986 داخل تعديل على نظام عملها وذلك بدخولها بورصة الأموال سنة 1970 المتعلقة بالجزائر وأصبحت الشركة ذات أسهم، يبلغ رأسمالها بـــ 7,613,200,0 دج وقد عرفت عدة تحولات حتى وحدة إنتاجية وتجارية سنة 1991 إلى مؤسسة تابعة في أكتوبر 1997 أمل عن نشاطها

فالمؤسسة ذات طابع إنتاجي تجاري تقوم بإنتاج السميد والدقيق حيث تبلغ الكمية المستهلكة يوميا 1500 قنطار أي (750) ق من القمح الصلب، أما القمح اللين فهي تستهلك يوميا 750 ق.

2- مركز التوزيع التابعة للمؤسسة:

يتم تسويق منتجات الوحدة وكذلك المواد المشتراة عبر مراكز التوزيع المنتشرة في الجنوب الكبير.

الشكل رقم (3-1): يبين مناطق التوزيع



المصدر: معلومات مقدمة من طرف مسؤول مصلحة التجارة

3- أهداف المؤسسة محل الدراسة:

1-3- تلبية حاجات مواطنين المنطقة من الدقيق والسميد.

2-3- السير العقلاني لكل الإمكانيات الموضوعة تحت تصرفها عن طريق التحكم الأمثل في الإنتاج والتكاليف.

3-3- تبسيط طرق تعاملها مع العملاء والموردين وكل من تتعامل معهم.

4-3- العمل على أداء المهام بها على أحسن وجه وبصورة منتظمة.

5-3- المحافظة على ممتلكات الوحدة ووسائلها.

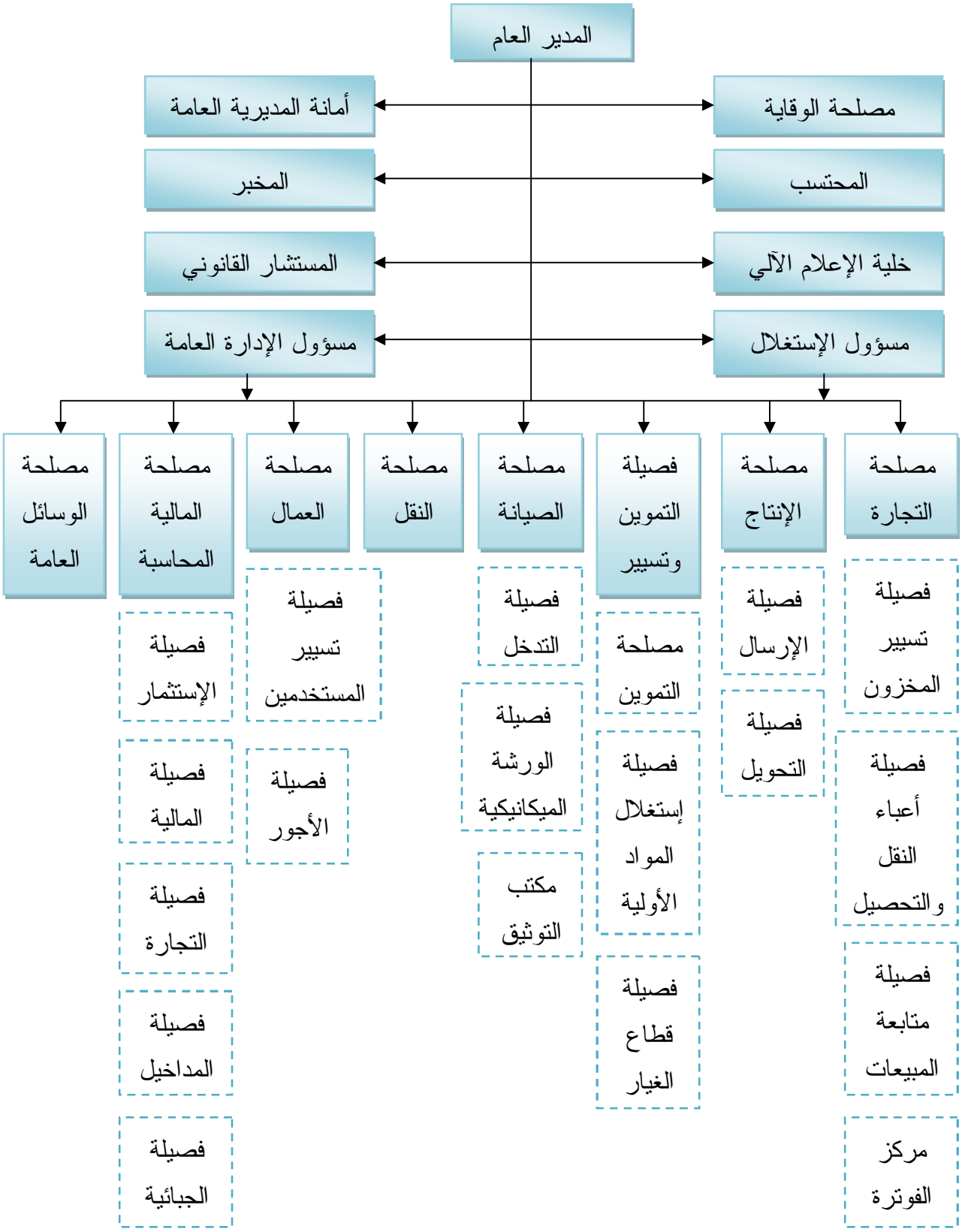
6-3- الحصول على أرباح عالية.

7-3- توسيع مراكز التوزيع.

المطلب الثاني: دراسة الهيكل الوظيفي للمؤسسة

1- الهيكل التنظيمي للمؤسسة

الشكل رقم (3-2): الهيكل التنظيمي للمؤسسة



المصدر: من الوثائق الصادرة عن المؤسسة

2- وصف الهيكل التنظيمي للمؤسسة

2-1- المدير العام: حيث يقوم مدير المؤسسة في إطار الترتيبات المعمول بها في الإدارة بالتصرف في شؤونها، وله الحق في ممارسة السلطة الدائمة على المستخدمين وإعطائهم الأوامر وهو الأكثر حرصا على تسيير العمل في ظروف جيدة لتحقيق أكبر إنتاج.

2-2- المدير العام المساعد: من مهامه مايلي:

- تنشيط وتنسيق هياكل المؤسسة وهو يعمل مع رؤساء المصالح مباشرة.
- تنشيط خلية الإعلام الآلي.
- تعين السكرتير في مجلس الإدارة.

2-3- السكرتارية: وتحمل أسرار المدير وتقوم بكل ما يحتاجه، وتساعده في أداء عمله بإتقان وأمانة ومن مهامه نذكر:

- تحويل المكالمات الهاتفية للمدير.
- إستقبال الضيوف وتقديمهم للمدير.
- تسجيل البريد إلى المصلحة المعنية.
- إستقبال البريد الوارد من مختلف الجهات.

2-4- خلية الإعلام الآلي: تتكون من مهندس دولة في (الإعلام الآلي) ومن مهامه مايلي:

- معالجة المعطيات.
- صيانة الأجهزة (الحواسيب، الطابعات).
- **ملحق المدير العامة المكلف بالمهام**: يتكفل بدراسة الملفات التي يقدمها له المدير العام المساعد التي تهتم بتسيير المؤسسة.

2-5- التخطيط ومراقبة التسيير: بالتخطيط ومراقبة الميزانية ومن مهامه:

- إنجاز جدول القيادة كل شهر الذي يحتوى على كل ما قامت به المؤسسة.
- إنجاز المخطط السنوي للمؤسسة والتخطيط لما سيكون في المستقبل.

§ إرسال موجز يومي إلى المؤسسة الأم ويكون فيه الكمية التي تشتريها وتبيعها المؤسسة من مواد أولية.

2-6- مصلحة المستخدمين: هي مصلحة تسهر على متابعة حركة العمال في الحضور والغياب وبرمجة جدول العطل السنوية، والعطل الخاصة وحساب رواتب العمال الشهرية، كما تسهر على تحضير ملفات العمال الذين إنتهت مدة خدمتهم لإرسالها إلى صندوق التقاعد.

2-7- مصلحة المحاسبة والمالية: هي المصلحة المسؤولة على الحساب الدقيق للتعاملات المالية الخاصة، والعامة لجميع المصالح الموجودة في المؤسسة كالتعاملات التجارية ومراقبة رواتب العمال، وتحرير الصكوك البنكية لتسديد المستحقات إتجاه المؤسسات الأخرى والزبائن.

2-8- مصلحة الوسائل العامة: تسهر هذه المصلحة على توفير كل ما يلزم من وسائل عامة للمؤسسة كتوفير الأدوات اللازمة للكتابة (أقلام، أوراق...إلخ).

2-9- مصلحة الإنتاج: السهر على إنتاج مادة السميد ومشتقاته من خلال متابعة السير الحسن للطاحونة، وكذلك مراقبة نوعيتها للتدخل في الوقت المناسب لتعديل هذه النوعية والمحافظة عليها.

2-10- مصلحة التجارة: تسهر هذه المصلحة على التعاملات مع الزبائن من بيع مادة السميد والدقيق والنخالة وتحرير الفواتير الخاصة، بذلك وتحقيق رقم الأعمال حسب المخطط التقريري الشهري من خلال تحفيز الزبائن على شراء هذه المواد وعرض الخدمات الممكنة.

2-11- مصلحة الصيانة: تكمن مسؤوليتها في التدخل عند توقف الطاحونة لعطب ميكانيكي أو كهربائي، وذلك لإصلاحه في الوقت المناسب وهذا بفضل الميكانيكيين والكهربائيين الذين يعملون ضمن هذه المصلحة.

2-12- مصلحة النقل: تسهر هذه المصلحة على حركة الشاحنات والسيارات ومتابعة حركة السائقين لضمان إيصال المواد المنتجة إلى مراكز البيع التابعة للمؤسسة، وكذلك حركة السيارات من خلال توفير الوقود وكل الوثائق لأداء المهام خارج المؤسسة.

2-13- مصلحة الوقاية والأمن: السهر على أمن المؤسسة والعمل من خلال توفير المطافئ والإنارة، الألبسة والصيانة للعمال، مراقبة شبكة الإصغاء دورية متابعة حركة الحرس في مداخل المؤسسة.

2-14- مصلحة الشؤون القانونية: هي مصلحة مسؤولة على المنازعات القانونية بين المؤسسة والزبائن في حالة خلال، بالإتفاقيات أو عدم تخليص المواد المنتجة من خلال الصكوك بدون رصيد.

2-15- مصلحة التموين: هي مصلحة مسؤولة على توفير المواد الأولية كالقمح الصلب واللبن، شراء الأكياس لتعليق المواد المنتجة وشراء كل ما يلزم للمؤسسة من خلال طلب المصالح المذكورة في حالة عدم توفرها في المؤسسة.

2-16- مصلحة المخبر: يسهر على المراقبة الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية للمواد الأولية، كالقمح الصلب واللبن، وكذلك المواد المنتجة من سميد ودقيق وإبلاغ المصالح المعنية في حالة عدم تطابق نتائج التحاليل مع المعايير المعمول بها للتدخل في الوقت المناسب.

المبحث الثاني: تكوين وعرض النموذج الرياضي لمسائل النقل

إن هدف المؤسسة الإقتصادية المختصة في الصناعات الغذائية ومشتقاتها الرئيسي من تطبيق هذا الأسلوب هو تحديد مستوى الإنتاج الممكن، والأمثل لكل فترة والذي يعمل على تدنية التكاليف إلى أدنى حد.

المطلب الأول: فرضيات وترميزات نماذج النقل لكل عائلة

في هذا المطلب سيتم التطرق إلى أهم الفرضيات المعتمدة في البرمجة الخطية من جهة ومسائل النقل من جهة أخرى.

1- **ترميزات النموذج لكل عائلة**: قبل البدء بالترميز لابد من وضع فرضيتين هما كالتالي:

- جميع معاملات دالة الهدف وقيودها معروفة ثابتة.
- يجب أن تكون متغيرات النماذج لا سلبية في الحالة الميدانية العملية.

لكي نطبق نموذج النقل على المنتوجات والتي عددها إثنين، سنقوم بعملية الترميز لكل عائلة.

إن المنتوجات التي طبقت عليها مسألة النقل هي الحبوب المقرر إنتاجها لعام 2013 وهي مقسمة إلى نوعين وهذا بعد طحنها وهي كالتالي:

- عائلة الدقيق **Semoul (S).**
- عائلة الفرينة **Farina (F)**.

أما الحالة التي تم تطبيقها من حالات مسألة النقل هي حالة الإنتاج والتخزين الذي يعتمد عليها التخطيط الإجمالي للإنتاج الصناعي.

1-1- ترميز متعلق بتكاليف الإنتاج لكل عائلة ويتم ترميزها كالتالي:

- سعر تكلفة الكلغ المنتج من عائلة الدقيق **(CS).**
- سعر تكلفة الكلغ المنتج من عائلة الفرينة **(CF).**

2-1- معرفة الطاقة الإنتاجية لإنتاج الدقيق والفرينة مقسمة إلى ستة فترات حيث:

- **الفترة الأولى**: تتضمن شهري جانفي وفيفري.
- **الفترة الثانية**: تتضمن شهري مارس وأفريل.
- **الفترة الثالثة**: تتضمن شهري ماي وجوان.

- **الفترة الرابعة**: تتضمن شهري جويلية وأوت.
- **الفترة الخامسة**: تتضمن شهري سبتمبر وأكتوبر.
- **الفترة السادسة**: تتضمن شهري نوفمبر وديسمبر.

حيث سنرمز للطاقة الإنتاجية السنوية لكل عائلة بـــ:

§ الطاقة الإنتاجية السنوية للدقيق بـــ: **PS**.

§ الطاقة الإنتاجية السنوية للفرينة بـــ: **PF**.

3-1- معرفة الطلب الإجمالي لكل عائلة: سنرمز للطلب الإجمالي السنوي لكل عائلات بالرمز: **D**

أما الطلب للفترة سنرمز له كما يلي:

- الطلب الإجمالي للفترة لعائلة الدقيق: **DS**.
- الطلب الإجمالي للفترة لعائلة الفرينة: **DF**.

4-1- تحديد العرض الإجمالي لكل عائلة: سنرمز للطلب الإجمالي السنوي لكل العائلات بالرمز: **O**

أما العرض للفترة سنرمز له كمايلي:

v العرض الإجمالي للفترة لعائلة الدقيق: **OS**.

v العرض الإجمالي للفترة لعائلة الفرينة: **OF**.

2- فرضيات النماذج: إن تطبيق نموذج النقل على المنتوجات محل الدراسة يجب أن يكون لغرض مجموعة من الفرضيات التي تخص الرموز المستعملة ولهذا يمكن تقسيم هذه الفرضيات كالتالي:

1-2- فرضيات الطاقة الإنتاجية: يعبر عن الطاقة الإنتاجية بالكميات (كلغ) المنتجة لكل عائلة هي عبارة عن الطلب الإجمالي السنوي، لكن دراستنا تعتمد على التخطيط الإجمالي للإنتاج وهذا بتحديد الطلب لكل فترة لكل من الدقيق والفرينة والمقسمة إلى طلبيات لكل فترة وهذا حسب برنامج إنتاج المؤسسة.

لقد رمزنا سابقا للطلب الإجمالي السنوي بـــ: D_i حيث أن: $i= (1,2,….,6)$

أما العرض الإجمالي السنوي والذي رمزنا إليه سابقا بـــ: Q_j حيث أن: $j= (1,2,….,6)$

2-2- فرضيات القياس للنموذج الرياضي للنقل: إن الوحدات المتفق عليها في المؤسسة لإنتاج الدقيق والفرينة هي الطن نظرا لضخامة الأرقام لهذه الحالة تم إستعمال وحدة الكلغ كوحدة قياس تسهيلا لعمل الإعلام الآلي، كما أننا سنعتمد على الدينار الجزائري كوحدة في قياس تكاليف الإنتاج.

المطلب الثاني: صياغة دالة الهدف وتحديد القيود

1- صياغة دالة الهدف: إن هدف المؤسسة يتمثل في تخفيض تكاليف الإنتاج من أجل الوفاء بالطلبيات وفق الطاقة المتاحة فلذلك فإن النوع المختار من الدالة هو التخفيض أو التدنية (Min).

1-1- دالة الهدف الخاصة بعائلة الدقيق: (CS)

إن دالة الهدف المصاغة هي من الشكل التالي:

$$F(x) = C_{11} X_{11} + C_{12} X_{12} + \dots\dots\dots\dots + C_{ij} X_{ij} \dots\dots + C_{1n} X_{1n} \dots\dots +$$

$$C_{m1} X_{m1} + C_{m2} X_{m2} + \dots\dots\dots\dots + C_{mj} X_{mj}$$

$$Min = \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} (C_{ij})CS \; (X_{ij})CS$$

- حيث أن m تمثل عدد الأسطر في المصفوفة.
- حيث أن n تمثل عدد الأعمدة في المصفوفة.
- $(C_{ij})CS$ تمثل تكلفة كل كمية موزعة من الدقيق.
- $(X_{ij})CS$ تمثل الكمية الموزعة (المطلوبة) من منتوج الدقيق.

1-2- دالة الهدف الخاصة بعائلة الفرينة: (CF)

ويمكن كتابتها كمايلي:

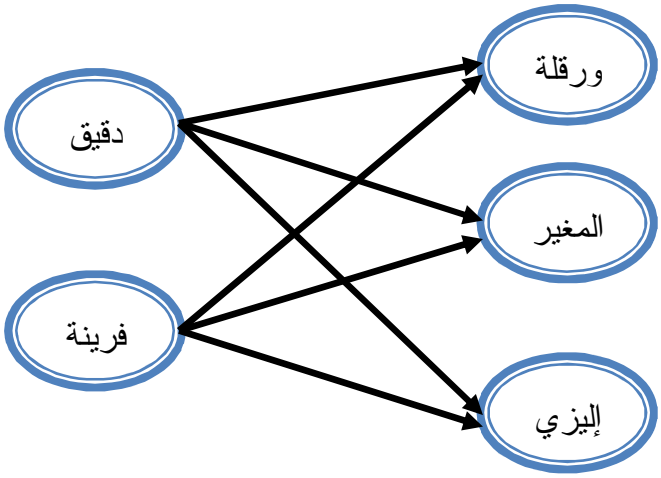
$$Min\ (C) = \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} (C_{ij})CF \; (X_{ij})CF$$

- حيث أن m تمثل عدد الأسطر في المصفوفة.
- حيث أن n تمثل عدد الأعمدة في المصفوفة.
- $(C_{ij})CF$ تمثل تكلفة كل كمية موزعة من الفرينة.
- $(X_{ij})CF$ تمثل الكميات الموزعة من منتوج الفرينة.

2- تحديد القيود: سيتم التطرق إلى وضع القيود الممثلة لهذا النموذج الرياضي لنقل ولتحديد القيود المتعلقة لكل عائلة يجب تكوين مصفوفة ومعرفة العرض والطلب الإجمالي للفترة لكل من الدقيق والفرينة.

قبل التطرق إلى تحديد القيود لابد من ذكر المناطق التي ستوزع إليها الكميات لكل من المنتجين والذي سنوضحه في الشكل التالي:

الشكل رقم (3-3): يوضح كيفية التوزيع



المصدر: إعداد الطالبتين

المبحث الثالث: عرض المعطيات المتعلقة بدالة الهدف وكيفية صياغتها

في هذا المبحث سيتم تحليل معطيات مرتبطة بدالة الهدف لكل من المنتجين وهذا من خلال تحديد لعدد الأعمدة وعدد الأسطر لكل مصفوفة التكاليف.

المطلب الأول: معطيات متعلقة بدالة الهدف

إن الهدف هو تخصيص تكاليف الإنتاج إلى حد ممكن هذا يعني أن دالة الهدف لكل منتج تكون من النوع Min (C) وفي كل حالة يتم عرض معطيات كل منتوج على حدا.

1- المعطيات المتعلقة بدالة الهدف للمنتج S (الدقيق)

1-1- بالنسبة للمنطقة الأولى (ورقلة)

- CS_1(X_{ij}): الكميات الموزعة من منتوج الدقيق للمنطقة 1.
- CS_1(C_{ij}): تكلفة كل كمية موزعة من منتوج الدقيق.
- i: تمثل عدد الأسطر حيث i= (1,2,….,6).
- j: تمثل عدد الأعمدة والتي عددها حسب المعطيات هي6 بالإضافة إلى العمود الوهمي والتي تكاليفه مساوية للصفر.

2-1- بالنسبة للمنطقة الثانية (المغير)

- CS_2(X_{ij}): الكميات الموزعة من منتوج الدقيق للمنطقة 2.
- CS_2(C_{ij}): تكلفة كل كمية موزعة من منتوج الدقيق.
- i: تمثل عدد الأسطر حيث i= (1,2,….,6).
- j: تمثل عدد الأعمدة والتي عددها حسب المعطيات هي6 بالإضافة إلى العمود الوهمي والتي تكاليفه مساوية للصفر.

3-1- بالنسبة للمنطقة الثالثة (إليزي)

- CS_3(X_{ij}): الكميات الموزعة من منتوج الدقيق للمنطقة 3.
- CS_3(C_{ij}): تكلفة كل كمية موزعة من منتوج الدقيق.
- i: تمثل عدد الأسطر حيث i= (1,2,….,6).

- j: تمثل عدد الأعمدة والتي عددها حسب المعطيات هي6 بالإضافة إلى العمود الوهمي والتي تكاليفه مساوية للصفر.

2- المعطيات المتعلقة بدالة الهدف للمنتج F (الفرينة)

2-1- بالنسبة للمنطقة الأولى (ورقلة)

- CF_1(X_{ij}): الكميات الموزعة من منتوج الفرينة للمنطقة 1.
- CF_1(C_{ij}): تكلفة كل كمية موزعة من منتوج الفرينة.
- i: تمثل عدد الأسطر حيث (1,2,….,6) =i.
- j: تمثل عدد الأعمدة والتي عددها حسب المعطيات هي6 بالإضافة إلى العمود الوهمي والتي تكاليفه مساوية للصفر.

2-2- بالنسبة للمنطقة الثانية (المغير)

- CF_2(X_{ij}): الكميات الموزعة من منتوج الفرينة للمنطقة 2.
- CF_2(C_{ij}): تكلفة كل كمية موزعة من منتوج الفرينة.
- i: تمثل عدد الأسطر حيث (1,2,….,6) =i.
- j: تمثل عدد الأعمدة والتي عددها حسب المعطيات هي6 بالإضافة إلى العمود الوهمي والتي تكاليفه مساوية للصفر.

2-3- بالنسبة للمنطقة الثالثة (إليزي)

- CF_3(X_{ij}): الكميات الموزعة من منتوج الفرينة للمنطقة 3.
- CF_3(C_{ij}): تكلفة كل كمية موزعة من منتوج الفرينة.
- i: تمثل عدد الأسطر حيث (1,2,….,6) =i.
- j: تمثل عدد الأعمدة والتي عددها حسب المعطيات هي6 بالإضافة إلى العمود الوهمي والتي تكاليفه مساوية للصفر.

المطلب الثاني: كيفية صياغة دالة الهدف

سيتم تقديم في هذا الفرع الصياغة الرياضية النهائية لدالة الهدف لكل منتج.

1- صياغة دالة الهدف للمنتج S (الدقيق)

ونكتب دالة الهدف على الشكل التالي:

1-1: بالنسبة للمنطقة الأولى (ورقلة)

$$Min\ (C) = {}^{6}_{i=1}\sum\ {}^{6}_{j=1}\sum\ (C_{ij})CS_1\ (X_{ij})CS_1$$

2-1: بالنسبة للمنطقة الثانية (المغير)

$$Min\ (C) = {}^{6}_{i=1}\sum\ {}^{6}_{j=1}\sum\ (C_{ij})CS_2\ (X_{ij})CS_2$$

3-1: بالنسبة للمنطقة الثالثة (إليزي)

$$Min\ (C) = {}^{6}_{i=1}\sum\ {}^{6}_{j=1}\sum\ (C_{ij})CS_3\ (X_{ij})CS_3$$

2- صياغة دالة الهدف للمنتج F (الفرينة)

ونكتب دالة الهدف على الشكل التالي:

1-2: بالنسبة للمنطقة الأولى (ورقلة)

$$Min\ (C) = {}^{6}_{i=1}\sum\ {}^{6}_{j=1}\sum\ (C_{ij})CF_1\ (X_{ij})CF_1$$

2-2: بالنسبة للمنطقة الثانية (المغير)

$$Min\ (C) = {}^{6}_{i=1}\sum\ {}^{6}_{j=1}\sum\ (C_{ij})CF_2\ (X_{ij})CF_2$$

3-2: بالنسبة للمنطقة الثالثة (إليزي)

$$Min\ (C) = {}^{6}_{i=1}\sum\ {}^{6}_{j=1}\sum\ (C_{ij})CF_3\ (X_{ij})CF_3$$

المبحث الرابع: تكوين النموذج الرياضي لنماذج النقل وتحليل النتائج لكل منتج

في هذا المبحث سيتم بناء نموذج النقل وهذا بعد تحديد القيود وصياغة دالة الهدف ولهذا سنقوم بصياغة نهائية لنماذج النقل والتي تتكون من ثلاث فرضيات (دالة الهدف، القيود، اللاسلبية المتغيرات) ثم تحليل النتائج بعد إدخال المعطيات وفق البرنامج الجاهز لحل نماذج النقل الخطية.

المطلب الأول: النموذج الرياضي لمشاكل النقل لكل منتج

1- تكوين نموذج النقل للمنتج S (الدقيق)

1-1- بالنسبة للمنطقة الأولى (ورقلة): ويكون من الشكل التالي:

$$\text{Min } (C) = {}^{6}_{i=1}\sum {}^{6}_{j=1}\sum (C_{ij})CS_1 (X_{ij})CS_1$$

أما القيود والتي هي عبارة عن الجدول ومصفوفة التكاليف ممثلة في الجدول رقم (3-4).

جدول رقم (3-4): يمثل تكاليف التوزيع لمنطقة ورقلة (بالنسبة للوحدة A)

	J.F	M.A	M.J	J.A	S.O	N.D	DVMMY	عرض
J.F	2.2	1	0.2	0.9	2.32	3	0	13062700
M.A	1.6	2.4	0.8	0.3	3.5	2.78	0	14823850
M.J	1	1.5	0.5	1	1.95	1.45	0	19650900
J.A	1.9	2.6	0.7	0.6	2.61	0.95	0	13016450
S.O	2	0.95	0.4	1.2	3	3.1	0	13094300
N.D	1.5	2.45	0.1	1.4	2.75	1.99	0	16425300
طلب	1350000	1173000	2350000	1375000	840000	890000	82095500	90073500 / 90073500

المصدر: إعداد الطالبتين

2-1- بالنسبة للمنطقة الثانية (المغير): وتكتب دالة الهدف كمايلي:

$$\text{Min } (C) = {}^{6}_{i=1}\sum {}^{6}_{j=1}\sum (C_{ij})CS_2 (X_{ij})CS_2$$

أما القيود والتي هي عبارة عن الجدول ومصفوفة التكاليف ممثلة في الجدول رقم (3-5).

جدول رقم (3-5): يمثل تكاليف التوزيع لمنطقة المغير (بالنسبة للوحدة A)

	J.F	M.A	M.J	J.A	S.O	N.D	DVMMY	عرض
J.F	0.69	1.8	0.75	2.66	2.29	3	0	13062700
M.A	0.8	1.67	2	1.3	2.77	1.39	0	14823850
M.J	0.5	0.55	0.4	2.97	1.87	2.84	0	19650900
J.A	2.1	0.5	1.5	0.48	3	2.9	0	13016450
S.O	0.28	0.25	1.65	1.69	0.6	1.86	0	13094300
N.D	1	0.4	1.25	0.77	0.88	2.7	0	16425300
طلب	2500000	1190000	1380000	970000	900000	500000	82633500	90073500 / 90073500

المصدر: إعداد الطالبتين

3-1- بالنسبة للمنطقة الثالثة (إليزي): وتكتب الدالة وفق العلاقة التالية:

$$\text{Min } (C) = {}^{6}_{i=1}\sum {}^{6}_{j=1}\sum (C_{ij})CS_3\ (X_{ij})CS_3$$

أما القيود والتي هي عبارة عن الجدول ومصفوفة التكاليف ممثلة في الجدول رقم (3-6).

جدول رقم (3-6): يمثل تكاليف التوزيع لمنطقة إليزي (بالنسبة للوحدة A)

	J.F	M.A	M.J	J.A	S.O	N.D	DVMMY	عرض
J.F	0.55	1.8	2.06	0.1	2	0.65	0	13062700
M.A	1.17	2	0.87	1.45	0.99	1.87	0	14823850
M.J	2.3	0.73	0.5	0.92	3	2.21	0	19650900
J.A	0.2	2.1	2.01	2.47	0.84	0.58	0	13016450
S.O	1.7	0.8	0.76	1.8	2.53	0.96	0	13094300
N.D	1.11	0.1	2.9	0.66	0.82	3	0	16425300
طلب	230000	280000	1230000	270000	145000	1060000	86858500	90073500 / 90073500

المصدر: إعداد الطالبتين

2- تكوين نموذج النقل للمنتج F (الفرينة)

2-1- بالنسبة للمنطقة الأولى (ورقلة): وتكون وفق العلاقة التالية:

$$\text{Min } (C) = {}^{6}_{i=1}\sum {}^{6}_{j=1}\sum (C_{ij})CF_1\ (X_{ij})CF_1$$

أما القيود والتي هي عبارة عن الجدول ومصفوفة التكاليف ممثلة في الجدول رقم (3-7).

جدول رقم (3-7): يمثل تكاليف التوزيع لمنطقة ورقلة (بالنسبة للوحدة B)

	J.F	M.A	M.J	J.A	S.O	N.D	DVMMY	عرض
J.F	2.89	0.58	1.22	0.81	1	2.88	0	17646750
M.A	0.44	1.6	0.48	1.94	2.4	1.48	0	12833500
M.J	1.35	1	2.33	2.01	3	2.54	0	7836000
J.A	2.11	0.76	1.4	0.99	2.27	3.22	0	8041000
S.O	1.8	2	0.68	1.5	0.71	3.38	0	17543000
N.D	0.85	2.77	2.1	2.41	3.5	1.91	0	19170250
طلب	2185000	1200000	650000	437000	1550000	1620000	7528500	83070500 / 83070500

المصدر: إعداد الطالبتين

2-2- بالنسبة للمنطقة الثانية (المغير): وتكون من الشكل الآتي:

$$\text{Min } (C) = {}^{6}_{i=1}\sum {}^{6}_{j=1}\sum (C_{ij})CF_2\ (X_{ij})CF_2$$

أما القيود والتي هي عبارة عن الجدول ومصفوفة التكاليف ممثلة في الجدول رقم (3-8).

جدول رقم (3-8): يمثل تكاليف التوزيع لمنطقة المغير (بالنسبة للوحدة B)

	J.F	M.A	M.J	J.A	S.O	N.D	DVMMY	عرض
J.F	1	2.66	1.8	2.7	0.88	1.25	0	17646750
M.A	0.28	1.69	1.67	1.39	2.77	2	0	12833500
M.J	2.1	0.48	0.5	2.9	3	1.5	0	7836000
J.A	0.5	2.97	0.55	2.84	1.87	0.4	0	8041000
S.O	0.8	1.3	0.25	1.86	0.6	1.65	0	17543000
N.D	0.69	0.77	0.4	3	2.29	0.75	0	19170250
طلب	1300000	900000	1100000	200000	700000	1290000	77580500	83070500 / 83070500

المصدر: إعداد الطالبتين

3-2- بالنسبة للمنطقة الثالثة (إليزي): وتكتب الدالة كمايلي:

$$Min\ (C) = {}^{6}_{i=1}\sum\ {}^{6}_{j=1}\sum\ (C_{ij})CF_3\ (X_{ij})CF_3$$

أما القيود والتي هي عبارة عن الجدول ومصفوفة التكاليف ممثلة في الجدول رقم (3-9).

جدول رقم (3-9): يمثل تكاليف التوزيع لمنطقة إليزي (بالنسبة للوحدة B)

	J.F	M.A	M.J	J.A	S.O	N.D	DVMMY	عرض
J.F	1.18	1.9	2.87	0.93	3	2.8	0	17646750
M.A	2.4	0.64	0.06	1.54	0.85	1.6	0	12833500
M.J	1.7	2.96	0.3	0.2	0.51	0.87	0	7836000
J.A	0.3	0.3	1.3	1.7	2.1	1.21	0	8041000
S.O	2.22	1.8	0.98	2.84	2.32	2.8	0	17543000
N.D	0.5	0.77	2.8	0.98	0.7	0.69	0	19170250
طلب	1060000	25000	350000	195000	390000	720000	80330500	83070500 / 83070500

المصدر: إعداد الطالبتين

المطلب الثاني: تحليل النتائج لكل منتج

بعد تحديد وتكوين النموذج الرياضي لنماذج النقل للمنتوجات محل الدراسة تأتي مرحلة إدخال هذه المعلومات في إحدى البرامج المجهزة والخاصة بمجال بحوث العمليات والغاية هو إعطاء الحلول للبرنامج بصورة سريعة ومدققة، ومن أهم هذه البرامج **LINDO,STORM,TORA** والجداول الإلكترونية وخصوصا برنامج **(EXCEL)** الذي يمكننا من التغلب على المصاعب التي تظهر مع إستخدام البرامج السابقة الذكر، وبرنامج **(EXCEL)** له مميزات كثيرة منها سهولة التعامل معه ويمكن إستخدامه في مجالات كثيرة منها التحليل المالي والإجمالي، والرسوم البيانية المختلفة، الدوال الرياضية المختلفة، تحليل الجداول وإدارتها أضف إلى إستخدامه في حل نماذج البرمجة من خلال إستخدام خاصية **SOLVER**، ولكن في هذه الدراسة تم إستعمال وإستخدام البرنامج الجاهز **LINDO 06** والذي يعتبر من أحدث البرامج الجاهزة في مجال بحوث العمليات وهو **LINDO 06**.[1]

[1] أحمد نصير، مرجع سبق ذكره، ص:145.

1- تحليل النتائج الخاصة بمنطقة إليزي

1-1 تحليل النتائج الخاصة بالوحدة B :

قبل القيام بتحليل النتائج الخاصة بالوحدة B سنقوم بعرض المعطيات المتعلقة بجدول النقل الخاص بهذه الوحدة:

$$\text{Min}= X_{11}+X_{12}+X_{13}+X_{14}+X_{15}+X_{16}+X_{17}+X_{21}+X_{22}+X_{23}+X_{24}+X_{25}+X_{26}+$$
$$X_{27}+X_{31}+X_{32}+X_{33}+X_{34}+ X_{35}+ X_{36}+X_{37}+X_{41}+X_{42}+X_{43}+X_{44}+X_{45}+$$
$$X_{46}+X_{47}+X_{51}+X_{52}+X_{53}+X_{54}+X_{55}+X_{56}+X_{57}+X_{61}+X_{62}+X_{63}+X_{64}+X_{65}+$$
$$X_{66}+X_{67}$$

Subject to:

$$1.18X_{11}+1.9X_{12}+2.87X_{13}+0.93X_{14}+3X_{15}+2.8X_{16}+0X_{17}=17646750$$
$$2.4X_{21}+0.64X_{22}+0.06X_{23}+1.54X_{24}+0.85X_{25}+1.6X_{26}+0X_{27}=12833500$$
$$1.7X_{31}+2.96X_{32}+0.3X_{33}+0.2X_{34}+0.51X_{35}+0.87X_{36}+0X_{37}=7836000$$
$$0.3X_{41}+0.3X_{42}+1.3X_{43}+1.7X_{44}+2.1X_{45}+1.2X_{46}+0X_{47}=8041000$$
$$2.22X_{51}+1.8X_{52}+0.98X_{53}+2.84X_{54}+2.32X_{55}+2.8X_{56}+0X_{57}=17543000$$
$$0.5X_{61}+0.77X_{62}+2.8X_{63}+0.98X_{64}+0.7X_{65}+0.69X_{66}+0X_{67}=19170250$$

$$1.18X_{11}+2.4X_{21}+1.7X_{31}+0.3X_{41}+2.22X_{51}+0.5X_{61}=1060000$$
$$1.9X_{12}+0.64X_{22}+2.96X_{32}+0.3X_{42}+1.8X_{52}+0.77X_{62}=25000$$
$$2.87X_{13}+0.06X_{23}+0.3X_{33}+1.3X_{43}+0.98X_{53}+2.8X_{63}=35000$$
$$0.93X_{14}+1.54X_{24}+0.2X_{34}+1.7X_{44}+2.84X_{54}+0.98X_{64}=195000$$
$$3X_{15}+0.85X_{25}+0.51X_{35}+2.1X_{45}+2.32X_{55}+0.7X_{65}=390000$$
$$2.8X_{16}+1.6X_{26}+0.87X_{36}+1.2X_{46}+2.8X_{56}+0.69X_{66}=720000$$

بعد إعداد ووضع المعطيات بإستعمال البرنامج الجاهز LINDO 06 على نموذج النقل لمنتج الفرينة CF، أعطيت النتائج التالية:

$$Min\ (C) = {}^{6}_{i=1}\sum\ {}^{6}_{j=1}\sum\ (C_{ij})CF_3\ (X_{ij})CF_3$$

$$Min\ (C) = 14954873(1.18)+5347291.50(2.4)+2647297.25(2.96)+$$

$$3829047.50(2.1)+6177112.50(2.84)+6846518(2.8)$$

$$=83070499.25DA$$

لقد تم التوصل إلى النتيجة أعلاه بإستعمال برنامج LINDO 06 والذي يخص تخفيض التكاليف والتي قدرت بـــ 83070499.25 دينار جزائري كحد أدنى.

§ حيث تتمثل الكميات المحققة لهذه النتيجة كما يلي:

$X_{11}=14954873E^{(1)}$ KG

والتي تقابلها تكلفة بقيمة 1.18

$X_{21}=5347291.5E$ KG

والتي تقابلها تكلفة بقيمة 2.4

$X_{32}=264797.25E$ KG

والتي كذلك تقابلها تكلفة بقيمة 2.96

$X_{45}=3829047.5E$ KG

وتكلفتها المقابلة هي 2.1

$X_{54}=6177112.5E$ KG

حيث تكلفتها تقدر بـــ 2.84

$X_{63}=6846518E$ KG

وكلفتها هي 2.8

§ أما:

X_{42}،X_{41}،X_{37}،X_{36}،X_{35}،X_{34}،X_{33}،X_{31}،X_{27}،X_{26}،X_{25}،X_{24}،X_{23}،X_{22}،X_{17}،X_{16}،X_{15}،X_{14}،X_{13}،X_{12}

[1] تمثل ثمانية أصفار (00000000).

X_{67}،X_{66}،X_{65}،X_{64}،X_{62}،X_{61}،X_{57}،X_{56}،X_{55}،X_{53}،X_{52}،X_{51}،X_{47}،X_{46}،X_{44}،X_{43}، فقيمتها مساوية للصفر.

2-1- تحليل النتائج للوحدة A (الدقيق):

بعد إستعمالنا للبرنامج الجاهز LINDO 06 على نموذج النقل لمنتج الدقيق CS، أعطيت النتائج التالية:

$$Min\ (C) = {}^{6}_{i=1}\sum\ {}^{6}_{j=1}\sum\ (C_{ij})CS_3\ (X_{ij})CS_3$$

$$Min(C) = 4354233.5(2)+741175(2)+6550300(3)+5269818(2.74)+$$

$$5175612.5(2.53) +5475100(3)= 73800617.95\ DA^{(1)}$$

2- تحليل النتائج بالنسبة لمنطقة المغير

2-1- بالنسبة للوحدة A (الدقيق):

سنقوم بتحليل النتائج المتحصل عليها بإستعمال البرنامج الجاهز LINDO 06 على نموذج النقل لمنتج الدقيق CS والنتائج كمايلي:

$$Min\ (C) = {}^{6}_{i=1}\sum\ {}^{6}_{j=1}\sum\ (C_{ij})CS_2\ (X_{ij})CS_2$$

$$Min(C) = 435566.656250(3)+5351570.5(2.77)+6616464.5(2.97)+4338816.5(3)+$$

$$7039946(1.86) +6083444.5(2.7)= 78317499.03\ DA^{(2)}$$

2-2- بالنسبة للوحدة B (الفرينة):

سنقوم بتحليل النتائج المتحصل عليها بإستعمال البرنامج الجاهز LINDO 06 على نموذج النقل لمنتج الدقيق CF، أعطيت النتائج كالتالي:

$$Min\ (C) = {}^{6}_{i=1}\sum\ {}^{6}_{j=1}\sum\ (C_{ij})CF_3\ (X_{ij})CF_3$$

$$Min(C) = 6535833.5(2.7)+4633032.5(2.77)+2612000(3)+2707407.5(2.97)+$$

$$9431720(1.86) +6390083.5(3)= 83070500.45\ DA^{(3)}$$

[1] أنظر الملحق (1).

[2] أنظر الملحق (2).

[3] أنظر الملحق (3).

3- تحليل النتائج بالنسبة لمنطقة ورقلة

3-1- بالنسبة للوحدة A (الدقيق):

بعد إستعمالنا للبرنامج الجاهز LINDO 06 على نموذج النقل لمنتج الدقيق CS سنقوم بتحليل النتائج التالية:

$$Min\ (C) = {}^{6}_{i=1}\sum\ {}^{6}_{j=1}\sum\ (C_{ij})CS_1\ (X_{ij})CS_1$$

$$Min(C) = 4354233.5(3)+4235385.5(3.5)+10077385(1.95)+4987145.5(2.61)+$$

$$4223967.5(3.1)\ +5972836.5(2.75)= 90073499.88\ DA^{(1)}$$

3-2- بالنسبة للوحدة B (الفرينة):

بعد إعداد ووضع المعطيات بإستعمال البرنامج الجاهز LINDO 06 على نموذج النقل لمنتج الدقيق CF، أعطيت النتائج كالتالي:

$$Min\ (C) = {}^{6}_{i=1}\sum\ {}^{6}_{j=1}\sum\ (C_{ij})CF_1\ (X_{ij})CF_1$$

$$Min(C) = 6106142(2.89)+5347291.5(2.4)+2612000(3)+2497205(3.22)+$$

$$5190236.5(3.38)\ +5477214.5(3.5)= 83070500.2\ DA^{(2)}$$

4- مقارنة النتائج

بعد حساب التكلفة الإجمالية لكل جدول نقل مما سبق تحصلنا على مايلي:

[1] أنظر الملحق (4).

[2] أنظر الملحق (5).

الجدول رقم (3-10): يمثل التكاليف الإجمالية للمناطق

تكلفة الوحدة / المنطقة	تكلفة الوحدة A	تكلفة الوحدة B
إليزي	73800617.95	83070499.25
المغير	783174499.03	83070500.45
ورقلة	90073499.88	83070500.2

المصدر: إعداد الطالبتين

من خلال مقارنتنا للتكاليف الإجمالية السابقة نجد أن أقل تكلفة هي 73800617.95 والخاصة بمنطقة إليزي (الوحدة A) حيث تعتبر هذه الأخيرة الأفضل للمؤسسة من خلال تدنئة تكاليفها.

خلاصة:

لقد قمنا في هذا الفصل بتطبيق أسلوب تقنية نماذج النقل بحيث حددنا الكميات المنتجة من المنتجين، وهذا من خلال النموذج الرياضي لكل منتج، والذي سمح لنا بتدنية تكاليف المؤسسة وهذا في ظل الموارد المتاحة لدى المؤسسة، وكذلك قمنا بتحليل النتائج المتحصل عليها هذا من جهة، ومن جهة أخرى قمنا بإعطاء مجال واسع للمؤسسة يمكنها من إستغلال هذا النموذج، في حالة أي تغيير في الأهداف أو المعطيات المتعلقة بالإنتاج، كما تناولنا كيفية توزيع الطلبيات لصالح العملاء والمؤسسات، وهناك نقطة هامة وهي عند تطبيق نموذج النقل الخطية بدون مراعاة الظروف الحقيقية بالمؤسسة (داخلية أو خارجية)، يفقد هذا النموذج قيمته التخطيطية، فيجب الإلمام بكل ظروف المؤسسة وهذا من أجل الوصول إلى نتائج مرضية.

حيث قدرت هذه النتائج بالتكاليف الإجمالية لكل جدول نقل كالتالي:

- التكلفة الإجمالية الخاصة بالوحدة B بالنسبة لمنطقة إليزي هي: 83070499.25 دينار جزائري
- التكلفة الإجمالية الخاصة بالوحدة A بالنسبة لمنطقة إليزي هي: 73800617.95 دينار جزائري
- التكلفة الإجمالية الخاصة بالوحدة B بالنسبة لمنطقة المغير هي: 83070500.45 دينار جزائري
- التكلفة الإجمالية الخاصة بالوحدة A بالنسبة لمنطقة المغير هي: 78317499.03 دينار جزائري
- التكلفة الإجمالية الخاصة بالوحدة B بالنسبة لمنطقة ورقلة هي: 83070500.2 دينار جزائري
- التكلفة الإجمالية الخاصة بالوحدة A بالنسبة لمنطقة ورقلة هي: 90073499.88 دينار جزائري

الخاتمة العامة

الخاتمة العامة:

إعتمدت دراستنا على تحديد عنصرين أساسيين، هما الطلب والطاقة الإنتاجية وهذا بهدف صياغة النموذج الرياضي لمسألة النقل، أما فيما يخص وضعية تخطيط الإنتاج بالمؤسسة الإقتصادية مطاحن الواحات، فيمكن التعبير عنها فيما تم إنجازه، وسبب زيادة تكاليف الإنتاج الناتجة عن الأسباب المتمثلة في العاملين الداخلي والخارجي.

العامل الداخلي والمتمثل في تغيب العنصر البشري بدون مبرر يؤدي إلى توقف العمل أي توقف بعض الآلات لمدة زمنية معينة وهذه الأخيرة تعتبر تكلفة على عاتق المؤسسة وكذلك بسبب تعطل بعض الآلات يؤدي إلى توقف العمل، أما العامل الخارجي متمثل في عدم توفر المواد الأولية المستعملة في عملية الإنتاج ويؤدي هذا إلى توقف العملية الإنتاجية، وهذا يجعل المؤسسة تتخذ بعض الإجراءات التي تغير برنامجها وهذا الأخير يحملها تكاليف باهضة والسبب يرجع لعدم توفر المواد الأولية بالنسبة للمؤسسة وهذا بسبب ضعف خزينتها المالية، فتلجئ إلى الإقتراض ولكن من الصعب الحصول عليه بسبب وجود شروط التعاقد بينها وبين البنك، ومن ضمن الأسباب الرئيسية عدم إتخاذ القرار الصائب في الإنتاج مثلا مثل شراء المواد الأولية وعدم إستخدامها في العملية الإنتاجية، والسبب الأخير متمثل في عدم التقدير الجيد للمواد والكميات لإنتاج الدقيق والفرينة مما يؤدي إلى إنتاج كميات زائدة من المنتوجين السابقين.

1- إختبار صحة الفرضيات:

في هذا العنصر سنحاول إختبار صحة فرضيات الدراسة ، وهذا بحسب كل فرضية على حدى:

- **الفرضية الأولى**: من خلال دراستنا نقول أن الفرضية الأولى صحيحة، لأن تخطيط الإنتاج الإجمالي هو مجموعة أساليب ترمي إلى إعداد وتنظيم عناصر الإنتاج لغرض إنتاج سلعة معينة خلال مدة زمنية محددة وفقا للبيانات المطلوبة بأقل تكلفة ممكنة.
- **الفرضية الثانية**: وتعتبر الفرضية الثانية صحيحة كذلك لأن عملية الإنتاج تعتمد على الأساليب الكمية والمتمثلة في الطلب المتوقع في شكل وحدات إجمالية لكل فترة خلال مدة الخطة والقيم المبدئية لمستوى الإنتاج والمخزون والعمالة في أول مدة الخطة.

- **الفرضية الثالثة**: كما أن هذه الفرضية صحيحة لأن الأساليب المستعملة في التخطيط الإجمالي للإنتاج هي الأساليب البيانية التي تعتمد على المحاولة والخطأ، والأساليب الرياضية هي الأساليب التي تهدف إلى الحل الأمثل.
- **الفرضية الرابعة**: وتعتبر الفرضية الرابعة أكيدة لأن نماذج النقل هي أسلوب رياضي يتم من خلال نقل السلع والخدمات من مصادر متعددة إلى مراكز متعددة بأقل تكلفة ممكنة.
- **الفرضية الخامسة**: وهذه الفرضية وللوصول إلى الحل الأمثل لعملية التخطيط لابد من إستعمال نماذج النقل الخطية.
- **الفرضية السادسة**: وكما أن الفرضية الأخيرة صحيحة لأن أسلوب نماذج النقل تساعد في عملية إتخاذ القرارات المتعلقة بأقل حجم معين من السلع من مصادر متعددة إلى مراكز متعددة بهدف سد إحتياجات المراكز ذات علاقة بأقل كلفة ممكنة.

2- نتائج الدراسة:

نلاحظ من خلال دراستنا للفصلين الأول والثاني أن وظيفة تخطيط الإنتاج من المهام الأساسية لإدارة الإنتاج وهي المسؤولة عن إعداد خطة العمل، كما أن تخطيط الإنتاج متوسط المدى يقوم بإختيار البديل الذي يقلل تكاليف الإنتاج الإجمالية، وتعتبر نماذج النقل من الأساليب التي تستخدم كأداة فعالة لعملية إتخاذ القرار وتقليل من تكاليف المؤسسة.

أما في الفصل الثالث فقمنا بتطبيق أسلوب نماذج النقل على مؤسسة مطاحن الواحات لكمياتها المنتجة من المنتجين (الدقيق والفرينة)، وهذا من خلال وضعنا لنموذج رياضي لكل منتج في ظل الموارد المتاحة لدى المؤسسة، وقد حصلنا على النتائج بإستخدام البرنامج الجاهز **LINDO 06** ، حيث قمنا بتحليل هذه النتائج من أجل الحصول على أدنى التكاليف التي تساعد المؤسسة، كما أننا قمنا بإعطاء مجال واسع لها يمكنها من إستغلال هذا النموذج.

3- الإقتراحات والتوصيات:

سنحاول إعطاء بعض الإقتراحات في حل هذه المشكلة والتي نذكرها كالآتي والتي تنقسم إلى عوامل داخلية وعوامل خارجية.

- **العوامل الداخلية**: ننصح المؤسسة بزيادة الحوافز والمكافآت للعاملين الموجودين للقيام بأعمال العمال الغائبين وهذا يؤدي إلى عدم توقف الآلات وإستمرار العملية الإنتاجية.
- **أما العوامل الخارجية**: يجب على الدولة دعم مؤسسة مطاحن الواحات على أساس أنها مؤسسة عمومية، وذلك بتطبيق الأساليب العلمية في عملية التخطيط. كما يجب على الدولة تقديم الإئتمان بدون أسعار فائدة لهذه المؤسسة وهذا ما يمكنهم من دفع ديونهم وتسيير أمورهم. ويجب كذلك التأكد قبل شراء المواد الأولية من مخزون المؤسسة. وضرورة إستعمال نماذج النقل في تخطيط الإنتاج وبصورة عامة على المؤسسة أن تتبع أسلوب بحوث العمليات في تخطيط الإنتاج خاصة البرمجة الخطية، نماذج النقل ونماذج التخصيص وبصورة متكاملة بالنسبة لنماذج النقل بإعتبارها موضوع الدراسة، وإستعمال نماذج النقل فيما يخص توزيع المنتجين على المناطق.

4- الآفاق المستقبلية للدراسة:

وبعد إتمام هذا البحث المتواضع خطرت لنا بعض التساؤلات حول بعض المشاكل آملين من يقدم لها حلول وستكون بداية لبحوث جديدة وهي كالتالي:

- كيف يمكن تحديد إستراتيجيات التخطيط متوسط المدى بإستخدام طريقة التخصيص؟.
- ما مدى إستعمال شبكة الأعمال في التخطيط الإستراتيجي؟ .
- كيف يمكن إستعمال النماذج الاحتمالية لتخطيط القصير الأجل لمجموعة من المؤسسات الإنتاجية؟ .
- هل أن نماذج نظرية صفوف الإنتظار وسيلة هادفة لتحقيق أقل التكاليف، وتوزيع الطلبيات بأقل وقت ممكن؟ .

قائمة المراجع

قائمـــــة المـــــراجع

أولا: قائمة الكتب العربية

1) إبراهيم أحمد مخلوف، التحليل الكمي في الإدارة، ط:1، بدون دار نشر، الرياض، 1994.
2) أحمد حلمي جمعة، المحاسبة الإدارية التخطيط والرقابة وصنع القرار، ط:1، دار الصفاء للنشر، عمان، 2011 .
3) احمد سيف مصطفى، إدارة الإنتاج والعمليات، ط:؟، بدون دار نشر، القاهرة، 1999 .
4) أحمد محمد المصري، إدارة الإنتاج والعلاقات الصناعية، ط:؟، مؤسسة شباب الجامعة للنشر، إسكندرية، 2003 .
5) أكرم شقرا، إدارة الإنتاج، ط:6، منشورات جامعة دمشق، دمشق، 1992 .
6) أكرم محمد عرفان المهتدي، الأساليب الكمية في إتخاذ القرارات الإدارية (بحوث عمليات)، ط:1، دار صفاء للنشر، عمان، 2004 .
7) السعدي رجال، بحوث عمليات (البرمجة الخطية)، ط:1، دار رجزو، قسنطينة، 2004 .
8) جلال إبراهيم العبد، إدارة الإنتاج والعمليات مدخل كمي، ط:؟، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2002.
9) جميل أحمد توفيق، إدارة الأعمال مدخل وظيفي، ط:؟، دار النهضة العربية، بيروت لبنان، 1986 .
10) حسام العربي، التخطيط الإداري، ط:1، دار أسامة، عمان الأردن، 2010 .
11) حيدر محمد فرحات، محمد سليمان، بحوث العمليات، ط:1، دار الفكر للطباعة والنشر، عمان، 1998.
12) خضير كاظم محمود، هايل يعقوب فاخوري، إدارة الإنتاج والعمليات، ط:1، دار الصفاء، عمان الأردن، 2001.
13) رضا إسماعيل، إدارة الإنتاج، ط:1، مؤسسة طيبة للنشر، القاهرة، 2008 .
14) رضا إسماعيل البسيوني، التخطيط الإداري، ط:1، مؤسسة طيبة للنشر، القاهرة، 2009 .
15) سليمان خالد عبيدات، مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات، ط:1، دار المسيرة، الأردن، 2008 .
16) صالح مهدي محسن العامري، عواطف إبراهيم حداد، تطبيقات بحوث العمليات، ط:1، إثراء للنشر، الأردن، سنة:؟ .

17) صباح الدين بقجه جي وآخرون، بحوث عمليات، ط:؟، بدون بلد نشر، دمشق، 1998 .

18) عادل حسن، التنظيم الصناعي وإدارة الإنتاج، ط:؟، الدار الجامعية للنشر، لبنان، 1989 .

19) عبد الرزاق بن حبيب، إقتصاد وتسيير المؤسسة، ط:؟، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون الجزائر، 2002 .

20) عبد الستار محمد العلي، إدارة الإنتاج والعمليات مدخل كمي، ط:1، دار وائل للنشر، الأردن، 2000 .

21) عفيف شريف عبد الله، عطيه محمد عطيه، إدارة العمليات الإنتاجية، ط:؟، دار الفكر للنشر، الأردن، 1995 .

22) علاء الدين ناطورية، الإدارة الإستراتيجة، ط:؟، دار زهران، عمان الأردن، 2009 .

23) علي الحبيبي، الإدارة العامة، ط:1، مكتبة عين الشمس للنشر، القاهرة، 1978 .

24) علي الشرقاوي، إدارة النشاط الإقتصادي في المشروعات، ط:؟، دار النهضة العربية، بدون بلد نشر، 1992 .

25) علي الشرقاوي، إدارة النشاط الإنتاجي في مشروعات الصناعية، ط:؟، دار النهضة العربية، بيروت، سنة:؟ .

26) غسان قاسم داود اللامي، أميرة شكرولي البياتي، إدارة الإنتاج والعمليات، ط:؟، دار اليازوري العملية للنشر، عمان الأردن، 2008 .

27) فتحي خليل حمدان، رشيق مرعي، بحوث عمليات، ط:6، دار وائل للنشر، بدون بلد نشر،2011 .

28) فرحات غول، الوجيز في الإقتصاد المؤسسة، ط:1، دار الخلدونية للنشر، الجزائر، 2008 .

29) كاسر ناصر المنصور، إدارة العمليات الإنتاجية، ط:1، دار حامد للنشر، عمان الأردن، 2006 .

30) كاسر نصر المنصور، الأساليب الكمية في إتخاذ القرارات الإدارية، ط:1، دار الحامد، الأردن، 2006 .

31) مؤيد الفضل، تخطيط ومراقبة الإنتاج، ط:؟، دار المريخ للنشر، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2007 .

32) محمد العزاوي، الإنتاج وإدارة العمليات (منهج كمي تحليلي)، ط:؟، دار اليازوري للنشر، عمان الأردن، 2006 .

33) محمد توفيق البلقيني، مرفت طلعت المحلاوي، الأساليب الكمية في الإدارة، ط:؟، دار المريخ

للنشر، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2006 .

34) محمد توفيق ماضي، الأساليب الكمية في مجال إدارة الإنتاج والعمليات، ط:؟، المكتب العربي الحديث، الإسكندرية، 1992 .

35) محمد توفيق ماضي، تخطيط ومراقبة الإنتاج، ط:؟، المكتب العربي الحديث، الإسكندرية، 1992 .

36) محمد توفيق ماضي، محمد صالح الحناوي، بحوث العمليات في التخطيط ومراقبة الإنتاج، ط:؟، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2006 .

37) محمد راتول، بحوث العمليات، ط:2، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2006 .

38) محمد سالم الصغدي، بحوث عمليات تطبيق وخوارزميات، ط:1، دار وائل للطباعة، عمان،1999.

39) محمد علي شهيب، إدارة الإنتاج والعمليات، ط:؟، بدون دار نشر، مصر، 1978 .

40) منى محمد إبراهيم البطل، إدارة الإنتاج والعمليات، ط:1، النسر الذهبي، بدون بلد نشر، 2001 .

41) نجم عبود نجم، مدخل في الأساليب الكمية، ط:1، مؤسسة الوراق للنشر، عمان، 2013 .

ثانيا: قائمة الكتب الفرنسية

1- Alain courtois, G-MARTIN. BENNEFOUR. N- PILLET, gestion de production.

2-Alain Spalanzani, Précis gestion, Industrielle et Production.

3-Management, Encyclopedite ,Microsoft (Encartra 1998 Microsoft corporation).

ثالثا: قائمة المذكرات

1) أحمد نصير، " التخطيط الإجمالي للإنتاج الصناعي بإستخدام مشاكل النقل الخطية "، (مذكرة لنيل شهادة ماجستير، فرع الإقتصاد الكمي، كلية العلوم الإقتصادية، جامعة الجزائر، 2006- 2007).

2) عبد الله عياشي، " تخطيط الإنتاج في المؤسسة ودوره في إتخاذ القرار، دراسة تحليلية و تطبيقية بإستعمال البرمجة الخطية "، (مذكرة لنيل شهادة ماجستير في الإقتصاد و الإحصاء التطبيقي، فرع التحليل الإقتصادي، المدرسة الوطنية للتخطيط والإحصاء، الجزائر، 2005- 2006).

قائمة الملاحق