الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة محمد خيضر – بسكرة

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية
وعلوم التسيير

قسم العلوم الاقتصادية

استخدام الأساليب الكمية في ترشيد إدارة الإنتاج

دراسة حالة: مؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة

أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه العلوم في العلوم الاقتصادية
تخصص: اقتصاد تطبيقي

إعداد الطالب:
محمد علي بلحسن

إشراف الأستاذ:
د/ إسماعيل شويخي

لجنة المناقشة:

أ.د/ مفيدة يحيـــــاوي	(جامعة بسكرة)	رئيسا
د/ إسماعيل شويخي	(جامعة بسكرة)	مقررا
أ.د/ عزيزة بن سمينــة	(جامعة بسكرة)	ممتحنا
أ.د/ محمـد بوقمـــوم	(جامعة قالمة)	ممتحنا
أ.د/ عبد القادر دبوش	(جامعة قالمة)	ممتحنا
أ.د/ منصف بن خديجة	(جامعة سوق أهراس)	ممتحنا

السنة الجامعية: 2025/2024

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة محمد خيضر – بسكرة

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية
وعلوم التسيير

قسم العلوم الاقتصادية

استخدام الأساليب الكمية في ترشيد إدارة الإنتاج

دراسة حالة: مؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة

أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه العلوم في العلوم الاقتصادية
تخصص: اقتصاد تطبيقي

إعداد الطالب:
محمد علي بلحسن

إشراف الأستاذ:
د/ إسماعيل شويخي

لجنة المناقشة:

أ.د/ مفيدة يحيـــــاوي	(جامعة بسكرة)	رئيسا
د/ إسماعيل شويخي	(جامعة بسكرة)	مقررا
أ.د/ عزيزة بن سمينــة	(جامعة بسكرة)	ممتحنا
أ.د/ محمـد بوقمـــوم	(جامعة قالمة)	ممتحنا
أ.د/ عبد القادر دبوش	(جامعة قالمة)	ممتحنا
أ.د/ منصف بن خديجة	(جامعة سوق أهراس)	ممتحنا

السنة الجامعية: 2025/2024

إهـــــداء

إلى أمي ..... التي فارقتني بجسدها، ولكن روحها ما تزالت ترفرف في سماء حياتي

إلى أبي ..... من رحل عن عالمنا، وما زال دوي نصائحه يوجهني

إلى زوجتي ..... من ملأت حياتي بالتحدي، وتخطي الصعاب

إلى من أتشوق لأن أرى مستقبلهم المشرق بإذن الله ..... أبنائي الغاليين

أحمد .... أمجد .... أسعد .... أجود

إلى كل زملائي وأصدقائي

إلى جميع من تلقيت منهم النصح والدعم

أهديكم بحثي هذا، وأدعو الله لكم بأفضل الأحوال وأن يحفظكم وكل أحبابكم.

شكر وتقديـر

الحمد والشكر لله أولا وقبل كل شيء، الذي وفقني وأعانني على إتمام هذه الأطروحة

فله جزيل الشكر وعظيم الحمد

أقف اليوم ممتنا لكل من كان له أثر في رحلتي العلمية، وأغتنم الفرصة لأتوجه بالشكر لمشرفي الفاضل الأستاذ الدكتور: جمال خنشور، من لمست منه أن البحث ليس مجرد دراسة، بل شغف وسعي لا ينتهي نحو المعرفة

إلى زملائي الأعزاء وأصدقائي، من قدموا لي يد العون فكل لحظة تعب قضيناها كانت تحمل معنى الأخوة الحقيقية والتعاون المثمر

لكم جميعا، مني كل الحب والتقدير، وأسأل الله أن يوفقني لرد الجميل لكم يوما ما

وأخيرا، كل الشكر لكل من مد لي يد العون، ولو بكلمة أو نصيحة

فجزاكم الله عني كل خير.

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تبيان دور الأساليب الكمية في ترشيد القرار الإنتاجي بمؤسسة صناعات الكوابل ببسكرة، من خلال اختبار فعالية أدوات التحليل الكمي في دعم قرارات الإدارة وتحديد التشكيلة الإنتاجية المثلى والتنبؤ برقم الأعمال لضمان الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة. وقد اعتمد البحث منهجيا على المنهجين الوصفي والتحليلي الكمي، موظفا برمجيات (QM for Windows) لحل نماذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف، وبرنامج (Eviews) لتطبيق تقنيات التنبؤ قصير المدى على سلاسل زمنية ممتدة. وتوصلت الدراسة إلى أن النماذج الرياضية توفر حلولا دقيقة لتخصيص الموارد وتعظيم الأرباح ضمن القيود التشغيلية، كما أثبتت نماذج التنبؤ كفاءتها في تقدير الطلب وتقليص حالة عدم اليقين، وخلصت الأطروحة إلى أن إدماج الأساليب الكمية يمثل ضرورة علمية حتمية لرفع الكفاءة التشغيلية وتحسين الأداء التنافسي للمؤسسة، مما يسهم في تحويل عملية اتخاذ القرار من التقدير الشخصي إلى التحليل العلمي الرصين.

الكلمات المفتاحية: الأساليب الكمية، اتخاذ القرار، إدارة الإنتاج، البرمجة الخطية، التنبؤ قصير المدى، مؤسسة صناعات الكوابل ببسكرة.

Abstract

This study aims to demonstrate the role of quantitative methods in rationalizing production decisions at the Cable Industries Enterprise in Biskra by testing the effectiveness of quantitative analysis tools in supporting management decisions, determining the optimal production mix, and forecasting sales to ensure optimal resource utilization. Methodologically, the research relied on descriptive and quantitative analytical approaches, utilizing QM for Windows for multi-objective linear programming and Eviews for short-term forecasting techniques applied to extended time series. The results revealed that mathematical models provide precise solutions for resource allocation and profit maximization within operational constraints, while forecasting models proved efficient in estimating demand and reducing uncertainty. The thesis concludes that integrating quantitative methods is a scientific necessity to enhance operational efficiency and competitive performance, contributing to the transformation of decision-making from personal estimation to rigorous scientific analysis.

Keywords: Quantitative Methods, Decision Making, Production Management, Linear Programming, Short-Term Forecasting, Cable Industries Enterprise in Biskra

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
الجدول 1.1	أمثلة لنظم إنتاجية كعملية تحويل في بعض الجهات	6
الجدول 2.1	التطور التاريخي لإدارة الإنتاج والعمليات	14
الجدول 3.1	توزيع العاملين على القطاعات الاقتصادية للسنوات 1900-1989	37
الجدول 4.1	القرارات المتعلقة بتخطيط الطاقة الإنتاجية	62
الجدول 1.2	الشكل العام لجدول السمبلكس	96
الجدول 2.2	جدول الحل الأولي	96
الجدول 3.2	تحديد المتغير الداخل والمتغير الخارج والمحور	98
الجدول 4.2	جدول الحل الثاني	98
الجدول 5.2	الشكل العام لجدول مسألة النقل	106
الجدول 6.2	بعض الأمثلة لمشكلة صفوف الانتظار	119
الجدول 7.2	الشكل العام لمصفوفة المباراة ذات المجموع الصفري	123
الجدول 8.2	تحديد نقطة الاستقرار	125
الجدول 1.3	التمييز بين القرارات المبرمجة وغير المبرمجة	167
الجدول 1.4	تقسيمات العمال في مؤسسة صناعات الكوابل	197
الجدول 2.4	المواد الأولية المستخدمة في عملية الإنتاج	208
الجدول 3.4	المقادير المستهلكة من المواد الأولية لإنتاج 1 كلم من الكوابل محل الدراسة والكمية المتاحة من هذه المواد	219
الجدول 4.4	الزمن المستهلك في آلات الإنتاج لإنتاج 1 كلم من الكوابل محل الدراسة والطاقة القصوى المتاحة للآلات	222
الجدول 5.4	أرباح الوحدة الواحدة من الكوابل محل الدراسة	226
الجدول 6.4	جدول الحل الأولي " مؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة "	228
الجدول 7.4	ملخص الحل النهائي " مؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة "	230
الجدول 8.4	جدول الحل الأولي في مؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة (البرمجة بالأولويات)	235
الجدول 9.4	جدول ملخص الحل النهائي في مؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة (البرمجة بالأولويات)	237
الجدول 10.4	اختبار ديكي فولر لدراسة استقرارية السلسلة الزمنية	241

الجدول 11.4	معدلات الاتجاه العام باستخدام طريقة المربعات الصغرى	242
الجدول 12.4	التوقع باستخدام الأوساط المتحركة البسيطة للأساسين 3 و5	246
الجدول 13.4	المجاميع اللازمة للحل	249
الجدول 14.4	نتائج التنبؤ باستخدام طريقة المتوسطات المرجحة	252

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
الشكل 1.1	مراحل عملية الإنتاج	3
الشكل 2.1	المؤسسة في سياقها العلاقاتي زبون/مورد	4
الشكل 3.1	عناصر الوحدة المنتجة	5
الشكل 4.1	شكل تنظيمي لإدارة الإنتاج في مشروع صناعي	19
الشكل 5.1	تنظيم وإدارة الإنتاج في مصانع الإنتاج المستمر	20
الشكل 6.1	تنظيم وإدارة الإنتاج في مصانع إنتاج الطلبيات	20
الشكل 7.1	إنتاج القيمة المضافة	22
الشكل 8.1	إدارة الإنتاج ومختلف وظائف إدارة الإنتاج	30
الشكل 9.1	علاقة إدارة الإنتاج بوظائف الاستغلال ومكانة الإدارة اللوجستية	33
الشكل 10.1	علاقة إدارة الإنتاج بمختلف إدارات المنظمة	35
الشكل 11.1	الإنتاج الرشيق	39
الشكل 12.1	مراحل الدورة الإنتاجية	46
الشكل 13.1	المستوى الأمثل للتشغيل	62
الشكل 14.1	اقتصاديات الحجم	63
الشكل 1.2	الأساس المنطقي لتطور علم الإدارة من منظور مدرسة الأساليب الكمية	75
الشكل 2.2	أنواع الأساليب الكمية المستخدمة في التحليل الكمي	81
الشكل 3.2	المحاور الأفقية والعمودية لـ: x1، x2	93
الشكل 4.2	إظهار منطقة الحلول النهائية	94
الشكل 5.2	خطوات الحل وفق طريقة السمبلكس	99
الشكل 6.2	العلاقة بين أساليب كل من: البرمجة الخطية، النقل والتعيين	102
الشكل 7.2	خطوات حل مسألة النقل	107
الشكل 8.2	تخصيص وظائف أو مهام لأفراد أو آلات	110
الشكل 9.2	خطوات الحل بأسلوب التعيين بإتباع الطريقة الهنغارية	112
الشكل 10.2	نظام صفوف الانتظار	116
الشكل 11.2	العلاقة بين تكلفة تقديم الخدمة وتكلفة الانتظار	117
الشكل 12.2	درجات قوة معامل الارتباط	127
الشكل 13.2	طرق قياس الارتباط الخطي البسيط	128

الشكل 14.2	مكونات السلسلة الزمنية	136
الشكل 15.2	تحديد نقطة التعادل	139
الشكل 16.2	تغيير مكان نقطة التعادل بفعل زيادة سعر البيع	141
الشكل 17.2	تغير مكان نقطة التعادل بفعل زيادة أسعار الخامات	141
الشكل 1.3	أنواع الرشد في القرارات	155
الشكل 2.3	التمثيل البياني لحل المشكلة وتحديد منطقة الحل الممكن	160
الشكل 3.3	دور القرار الأساسي والعلاقات التبادلية	161
الشكل 4.3	العلاقة بين جودة القرار وظروف اتخاذه	183
الشكل 5.3	العلاقة بين التأكد وعدم التأكد	186
الشكل 1.4	إعادة هيكلة المؤسسة الوطنية للصناعات الكهربائية	194
الشكل 2.4	مخطط تجزئة المؤسسة الوطنية لصناعة الكوابل	195
الشكل 3.4	التمثيل البياني لمبيعات مؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة	240

الاختصـار أو الرمز	الدلالــة
I_T	المدخلات الكلية
O_T	المخرجات الكلية
P_M	الإنتاجية الجزئية
P_H	إنتاجية ساعات العمل
T_H	مجموع ساعات العمل
P_R	إنتاجية المواد الأولية
T_R	مجموع المواد الأولية المستخدمة
P_W	إنتاجية الأجور
T_W	مجموع الأجور المدفوعة
P_E	إنتاجية الطاقة
T_E	مجموع الطاقة المستهلكة
P_T	الإنتاجية الكلية
P	الإنتاجية
PERT	طريقة مراجعة وتقييم المشروع
CPM	طريقة المسار الحرج
C	المعاملات
V	المتغيرات
Q	الكميات
FCFS	القادم أولا يخدم أولا
LCFS	القادم أخيرا يخدم أولا
SIRO	الخدمة وفق نمط عشوائي
SOP	الخدمة حسب الأفضلية
T(t)	مركبة الاتجاه العام
C(t)	مركبة الدورات الاقتصادية
S(t)	مركبة التغيرات الموسمية

$\ell(t)$	المركبة العشوائية
TC	التكاليف الكلية
TR	الإيرادات الكلية
VC	التكاليف المتغيرة للوحدة الواحدة
FC	التكاليف الثابتة للوحدة الواحدة
TVC	التكاليف المتغيرة الكلية
TFC	التكاليف الثابتة الكلية
TP	الربح الكلي
Q	عدد الوحدات المنتجة
Q_B	عدد الوحدات المنتجة عند نقطة التعادل
EMV	القيمة المالية المتوقعة
EDIMEL	المؤسسة توزيع العتاد الكهربائي
ENIEM	المؤسسة الوطنية للصناعات الكهرومنزلية
ENIE	المؤسسة الوطنية لصناعة الأجهزة الإلكترونية
E.N.I.CAB	المؤسسة الوطنية لصناعة الكوابل
EN.I.CA.B	مؤسسة صناعات الكوابل ببسكرة
DG	المديرية العامة
DT	المديرية التقنية
DE	مديرية الاستغلال
DA	مديرية الشراء
DC	المديرية التجارية
DFC	مديرية المالية والمحاسبة
DRHM	مديرية الموارد البشرية والوسائل
Pré-Pic	المخطط الصناعي والتجاري المسبق
PIC	المخطط الصناعي والتجاري
PDP	المخطط التوجيهي للإنتاج

OF	أوامر التصنيع
MMS	الأوساط المتحركة البسيطة
MMP	الأوساط المتحركة المضاعفة

رقم الملحق	عنوان الملحق	الصفحة
الملحق 1	المواد الأولية الداخلة في إنتاج الكوابل محل الدراسة	266
الملحق 2	الآلات المخصصة لإنتاج الكوابل محل الدراسة	267
الملحق 3	كمية المادة الأولية المستهلكة لكل 1 كلم من الكوابل محل الدراسة	268
الملحق 4	ربح الوحدة الواحدة المنتجة والمباعة من الكوابل محل الدراسة	269
الملحق 5	واجهة برنامج "QM for Windows"	270
الملحق 6	واجهة برنامج "Eviews " نسخة 12	271

مقدمـــــــــــة

ساهم التغير السريع والمستمر في بيئة الأعمال بجعل المؤسسات الاقتصادية تواجه تحديات جديدة بشكل كبير، مما أصبح الواقع يفرض عليها أن تكون أكثر مرونة في عملياتها الانتاجية وتصبح السمة الأساسية لها، حيث تسمح هذه السمة بجعل المؤسسات الاقتصادية قادرة على التكيف مع الطلب المتغير واستخدام تقنيات جديدة تحسن من الكفاءة التشغيلية (تقليص التكاليف، زيادة الانتاجية، تطوير منتجات جديدة بشكل مستمر تلبي احتياجات السوق) من أجل ضمان البقاء والنمو والاستمرارية. وباعتبار أن إدارة الإنتاج والعمليات هي الجهة المسؤولة عن توفير المنتجات (سلع أو خدمات) في المؤسسة فمن الواجب عليها أن تخضع إلى ترشيد قراراتها.

من هذا المنطلق، شهدت أيضا عملية "ترشيد القرار الإداري" تطورات عديدة لمواكبة التغيرات الحاصلة في بيئة الأعمال، إذ بعدما كانت عملية اتخاذ القرار تعتمد على الحدس والتخمين الشخصي والتجربة والخبرة، أصبحت حاليا تعتمد على توظيف الأساليب الرياضية والكمية كأداة لمعالجة المشكلات الإدارية والاقتصادية بطريقة علمية، إذ تتبنى هذه الأساليب فرضية أن "كل ما يمكن قياسه يمكن إنجازه". كما يجدر الإشارة إلى أن هناك العديد من الأساليب الكمية التي تساعد الباحثين والمحللين والمديرين على اتخاذ القرارات، ولعل من أبرزها "أساليب بحوث العمليات".

تعتبر "بحوث العمليات" أداة فعالة لمساعدة المؤسسات في التغلب على التحديات التي تواجهها، وذلك من خلال تصميم نموذج رياضي يحدد الغاية المنشودة في ظل جميع القيود التي يعمل فيها النظام. وتمكن هذه الطريقة من رصد العناصر المؤثرة في أداء النظام والتنبؤ بالنتائج المثلى، مما يمكن من اتخاذ قرارات دقيقة وفعالة. بمرور الزمن، شهد هذا المجال تطورا ملحوظا، حيث برزت "البرمجة الخطية" كأول منهجية تستخدم للوصول إلى الحل الأمثل لتحقيق الهدف الأساسي للمؤسسة كزيادة الأرباح إلى أقصى حد، أي أنها تركز على غاية واحدة فقط، لكن هذا النموذج واجه انتقادات عديدة من الخبراء، أهمها أن الواقع العملي يثبت أن المؤسسات تسعى في العادة لتحقيق عدة أهداف في وقت واحد وفي ظل ظروف متباينة، مما أدى إلى تطوير منهج "البرمجة الخطية متعددة الأهداف".

يعد هذا المنهج تطورا طبيعيا للبرمجة الخطية التقليدية، حيث يحافظ على نفس المبادئ والأسس، لكنه يتفوق بقدرته على معالجة القضايا ذات الغايات المتعددة، سواء كانت نابعة من متطلبات البيئة المحيطة أو من استراتيجية الإدارة نفسها. وبشكل أدق، فإن البرمجة الخطية متعددة الأهداف تعد من الأدوات الكمية الفعالة في دعم اتخاذ القرارات بالمؤسسات، حيث تقوم على إنشاء نموذج رياضي يعكس بدقة الواقع التشغيلي بما يشمل الموارد المتاحة من أصول مادية وقوى بشرية وأموال، وذلك لتحقيق الغايات المطلوبة ضمن الإطار المحدود للإمكانيات.

أولا: إشكالية الدراسة

باعتبار أنه في ظل التغيرات السريعة لبيئة الأعمال، يصبح من أبرز التحديات التي تواجه إدارة الانتاج والعمليات في المؤسسة الاقتصادية هو تحقيق التوازن بين الإنتاج والطلب، مما يتطلب فهم دقيق لتوجهات السوق واحتياجات الزبائن من خلال تحليلات تستند على المنهج الكمي من أجل ترشيد القرارات الإدارية والتوصل إلى الحلول المثلى. من هنا فإن مشكلة الدراسة تكمن في محاولة تطبيق الأساليب الكمية لإيجاد كميات الانتاج المثلى المبرمجة لتشكيلة الكوابل في مؤسسة صناعة الكوابل بسكرة؛ وعلى ضوء ما سبق يمكن بلورة إشكالية الدراسة كالتالي:

- **كيف تساهم الأساليب الكمية في ترشيد القرار الإنتاجي بمؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة؟**

من أجل الإجابة عن هذه الإشكالية سيتم الاستعانة بالتساؤلات الفرعية التالية:

- كيف تسهم إدارة الإنتاج في تحقيق أهداف المؤسسة الاقتصادية؟
- كيف يتم ترشيد القرار في مختلف العمليات الإنتاجية في المؤسسة الاقتصادية؟
- كيف تساهم طرق البرمجة الخطية بالأهداف في ترشيد قرارات إدارة الإنتاج بمؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة؟
- كيف تساهم طرق التنبؤ في ترشيد قرارات إدارة الإنتاج بمؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة؟

ثانيا: فرضيات الدراسة

بناء على الإشكالية والتساؤلات المطروحة تمت صياغة بعض الفرضيات التي تعتبر الأداة التي سيتم من خلالها التوصل إلى إجابات تبقى دائما قابلة للإثبات أو النفي من خلال التحليل والنقاش، وقد جاءت كما يلي:

- **استخدام الأساليب الكمية في إدارة الإنتاج يساهم في ترشيد القرار الإنتاجي بمؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة.**

تندرج تحت هذه الفرضية الرئيسية الفرضيات الفرعية التالية:

- تتعلق إدارة الإنتاج في المؤسسات الاقتصادية بتحقيق جملة من الأهداف الواضحة من خلال تنظيم الوظائف وإدارة العمليات الانتاجية.

- يرتبط ترشيد القرار في إدارة الإنتاج باستخدام جملة من الأدوات الكمية التي تحقق تعظيم الإيرادات وتخفيض التكاليف.
- يسمح كل من أسلوب برمجة الأهداف وأسلوب برمجة الأهداف بالأولويات بترشيد استخدام الموارد في إدارة الإنتاج بمؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة.
- تسمح معادلة الاتجاه العام بتقدير المبيعات مما يساهم في تحديد الاحتياجات المستقبلية لإدارة الانتاج بمؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة.

ثالثا: أهمية الدراسة

تعد إدارة الإنتاج جوهر عملية خلق القيمة المضافة سواء في شكل سلع أو خدمات، كما تعتبر الطرق الكمية من أهم الأدوات والأساليب المطلوب من المسير في المؤسسة الاقتصادية توظيفها واستخدامها بما يخدم التوجهات الإنتاجية ورفع مستوى النتائج المعمول عليها. لذلك يجب العمل بشكل مستمر على توظيف واستخدام الأدوات التي تسمح بالاستخدام الأنسب للموارد والوصول إلى الأهداف المسطرة بأقل تكلفة.

من هذا المنطلق تظهر أهمية البحث في النقاط التالية:

1- تحسين جودة القرار الإداري: الطرق الكمية تساهم في تحليل البيانات بشكل دقيق مما يساعد متخذي القرار على اختيار البدائل الأفضل بناءً على أرقام ومعطيات واقعية بدلًا من الاعتماد على الحدس فقط.

2- تقليل درجة عدم التأكد والمخاطرة: عبر استخدام أدوات مثل نماذج التنبؤ، البرمجة الخطية، تحليل الحساسية وغيرها، أين يمكن تقييم السيناريوهات المستقبلية وتقليل عنصر المفاجأة أو المخاطرة في القرارات.

3- زيادة الكفاءة في استغلال الموارد: من خلال تطبيق الأساليب الكمية يمكن تحديد أفضل توزيع للموارد (بشرية، مالية، مادية) بما يحقق أقصى عائد ممكن بأقل تكلفة.

4- دعم التخطيط الاستراتيجي والتشغيلي: الطرق الكمية تساعد على صياغة خطط استراتيجية مدروسة وتحديد الأولويات بناءً على معطيات قابلة للقياس.

5- إبراز دور العلم في الإدارة الحديثة: توضح هذه الدراسة كيف أن الإدارة الحديثة تعتمد على أدوات علمية دقيقة وليست مجرد خبرة أو اجتهاد شخصي، مما يعزز الجانب العلمي في عملية اتخاذ القرار.

6- الدراسة تساهم في تعزيز الثقافة الكمية لدى المديرين وصناع القرار، مما يدفع نحو مزيد من الاحترافية والموضوعية في القرارات داخل بيئات العمل.

رابعا: أهداف الدراسة

تتلخص أهداف الدراسة المراد تحقيقها في ما يلي:

- بسط مفاهيم نظرية فيما يخص موضوع الأساليب الكمية وكذا عرض أهم المفاهيم والنظريات في موضوع ترشيد القرار وإدارة الإنتاج والعمليات.
- البحث في عملية ترشيد القرار كتوجه حديث في نظرية اتخاذ القرار.
- المساهمة في تزويد المؤسسة الاقتصادية بالأدوات الكمية وتوجيه طرق الاستفادة منها.
- إبراز أهمية إدارة الإنتاج والبحث في طرق تحسين نتائجها، كونها مركز خلق القيمة في المؤسسة الاقتصادية.
- تطبيق موضوع الأساليب الكمية على مؤسسة اقتصادية وتحليل تأثير هذه الأساليب على ترشيد القرار الإنتاجي.
- تقديم دراسة تطبيقية على مؤسسة في المحيط الاقتصادي القريب والتعريف بها ومحاولة المساهمة في تطوير الأدوات الإدارية المستخدمة في اتخاذ القرارات بها.
- إثراء المكتبة الأكاديمية بدراسة ميدانية حول موضوع مهم وحيوي.

خامسا: أسباب اختيار موضوع الدراسة

لقد تم اختيار موضوع الدراسة بعناية نظرا للاهتمام الكبير بمتغيري الدراسة، كون أن التحكم في الأساليب الكمية وتوسيع مدى استخدامها في المؤسسة الاقتصادية من شأنه أن يساهم بطريقة كبيرة في حل المشاكل الإدارية في وظيفة الإنتاج وكذا تحسين ورفع النتائج المحققة في شكل أهداف مسطرة.

سادسا: حدود الدراسة

تمثلت حدود الدراسة في النقاط التالية:

- **الحدود المكانية:** يتم إجراء الدراسة في حدود مؤسسة اقتصادية مختصة في صناعات الكوابل الواقع مقرها بالمنطقة الصناعية في ولاية بسكرة وبالضبط على مستوى مديرية الإنتاج، حيث يتم

استخدام بعض المؤشرات التي تخص إدارة الإنتاج من أجل تطبيق الأساليب الكمية عليها ومن ثمة تحليل مساهمتها في ترشيد القرار الإنتاجي بالمؤسسة.

- **الحدود الزمانية:** بالنسبة لدراسة التنبؤ قصير المدى في ترشيد إدارة الانتاج بالمؤسسة تم الاعتماد على مدى 34 مشاهدة أي 34 رقم أعمال وذلك من سنة 1987 إلى سنة 2020. أما بالنسبة لطريقة برمجة الأهداف فقد اعتمدت الدراسة على إحصائيات النشاط الإنتاجي لمؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة والتي تخص كمية الإنتاج والتكاليف (عدد الآلات، كمية المواد وتكاليف المواد الأولية وغيرها) وذلك لسنة 2019 وسنة 2020 من أجل برمجة الأهداف لسنة 2021 بهدف إيجاد كميات الإنتاج المثلى المبرمجة لتشكيلة من الكوابل، أين أخذت عينة من 7 كوابل من بين الكوابل الأكثر أهمية بالمؤسسة والتي تحقق مداخيل معتبرة من أجل برمجة الأهداف بخصوصها.

سابعا: منهج وأدوات الدراسة

حتى نتمكن – من خلال هذه الدراسة – من وضع إطار عام للدراسة، والإجابة عن الأسئلة المطروحة، تم استخدام بعض المناهج الضرورية لهذا النوع من الدراسات، يتم إيجازها فيما يلي:

- **المنهج الوصفي:** بناء على عمليات الوصف المرتبطة بالظاهرة المدروسة، وهي تحديد ماهية القرار في إدارة الإنتاج وفق منظور الرشادة، ورصد جملة من الأساليب الكمية التي تستخدم في رفع قيمة العمل الإداري الوظيفي في المؤسسة الاقتصادية، ومتابعة التطور المفاهيمي لمتغيرات الدراسة.
- **المنهج التحليلي:** استخدم في الدراسة منهج تحليلي كمي بهدف اختبار الطرق الكمية الملائمة لخصوصية إدارة الإنتاج، وتشخيص طرق ترشيد العملية الإنتاجية من خلال الطرق أو الأساليب الكمية، ودراسة مدى صحة تطبيقها والقيمة التي تضيفها لترشيد إدارة الإنتاج بالمؤسسة الاقتصادية.
- أما **أدوات الدراسة** فقد تمثلت في المقابلة أين أجريت بعض المقابلات مع مسؤولين في دائرة إنتاج الكوابل والملحقات وورشات التصنيع، بالإضافة إلى دائرة الشراء ومديرية المحاسبة والمالية. بالإضافة إلى المقابلة تم الاستعانة بالملاحظة التي تمت أثناء زيارة ورشات التصنيع متابعة خطوات ومراحل إنتاج الكوابل والاطلاع على مختلف المواد الأولية الداخلة في إنتاج الكوابل محل الدراسة، كما تم الاستعانة بمجموعة من البرنامج تمثلت في برنامج "QM for Windows" من أجل البرمجة الخطية متعددة الأهداف، وبرنامج Eviews و Excel.

ثامنا: موقع الدراسة من الدراسات السابقة

يتم في هذا الجزء من المقدمة تسليط الضوء على أبرز الأدبيات السابقة التي اهتمت بمواضيع الأساليب الكمية ودورها في أداء المؤسسة.

1. الدراسات السابقة باللغة العربية

أ- دراسة: بوشنافة أحمد (2001)، جاءت بعنوان: **أساليب التحليل الكمي في عملية اتخاذ القرارات الإدارية – حالة المؤسسة العمومية الاقتصادية الجزائرية.** أطروحة دكتوراه في علوم التسيير، جامعة الجزائر.

اهتمت الدراسة بماهية طرق أساليب التحليل الكمية كمتغير مستقل التي تتناسب في تطبيقها مع خصوصية عملية اتخاذ القرار في المؤسسة الاقتصادية كمتغير تابع. وتوجهت الدراسة الميدانية لمتابعة واقع إدارة المؤسسات العمومية الجزائرية من حيث اتخاذ القرار والوسائل المساعدة لذلك ومن ثمة عرض لتطور المؤسسة الجزائرية ومشاكل ومعوقات القرار فيها حيث كان التحليل كلي.

ب- دراسة: خليد علي (2010)، جاءت بعنوان: **أثر استخدام الأساليب الكمية في تحسين فعالية اتخاذ القرارات الإدارية- مع التطبيق على بعض المؤسسات الصناعية والخدمية في ولاية تيارت**- أطروحة دكتوراه في علوم التسيير، جامعة الجزائر 3، الجزائر.

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على الأساليب الكمية كمتغير مستقل التي تستخدم في اتخاذ القرارات الإدارية كمتغير تابع وأثرها في تحسين فعالية هذه القرارات والوصول إلى النتائج السليمة في الدراسة الميدانية على مؤسسات صناعية وخدمية بمدينة تيارت، وذلك من خلال استخدام الاستبانة وتوزيعها على المديرين بهدف استقراء واقع استخدام الأساليب الكمية في عينة من المؤسسات موضوع الدراسة الميدانية.

ت- دراسة: جاب الله شافية (2011)، جاءت بعنوان: **فعالية المعلومات والأساليب الكمية في اتخاذ القرارات –حالة المؤسسات العمومية الاقتصادية الجزائرية**- أطروحة دكتوراه علوم في العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر.

اهتمت الدراسة بفعالية المعلومات والأساليب الكمية لترشيد عملية اتخاذ القرارات في المؤسسات الاقتصادية، وتحليل مدى أهمية التحول من نظم التسيير التقليدية نحو نظم تسيير وإدارة المعلومات والأساليب الكمية باعتبارهما نماذج حديثة لتفعيل عملية اتخاذ القرارات في المؤسسة الاقتصادية التي ترغب في تعظيم مزاياها التنافسية من خلال الاستخدام للمعلومات، التي تمثل عنصرا مهما من عناصر الانتاج، يسمح للمؤسسة بالبقاء من خلال مواجهة الظروف المحيطة بها؛ وعملت الدراسة على توضيح وإبراز واقع المؤسسات الاقتصادية العمومية الجزائرية من حيث فعالية كل من المعلومات والأساليب الكمية ومدى مساهمتها في ترشيد عملية اتخاذ القرارات.

ث- دراسة: موسليم حسين (2013)، جاءت بعنوان: **أنواع نماذج البرمجة الخطية بالأهداف المبهمة في اتخاذ القرار- دراسة حالة لعملية الائتمان في بنك BDL بمغنية.** أطروحة دكتوراه تخصص إدارة عمليات الإنتاج في العلوم الاقتصادية، جامعة تلمسان، الجزائر.

اعتبرت الدراسة أن نموذج البرمجة بالأهداف المبهمة المقترح من طرف Tabrizi et al (2012)، الأداة القوية لحل هذه الأنواع من المسائل، وقد تم تطبيق نموذج برمجة الأهداف متعددة القيم المستهدفة على عملية الائتمان في بنك BDL. والنتيجة كانت أن هذا النموذج مناسب في حل المشاكل المتعددة المعايير أو الأهداف.

ج- دراسة: مزغيش إيمان (2014)، جاءت بعنوان: **دور بعض الأساليب الكمية للتحليل في عملية اتخاذ القرارات المالية في المؤسسات الرياضية- دراسة حالة المؤسسة الرياضية ذات الأسهم لاتحاد العاصمة spa USMA** أطروحة دكتوراه في الإدارة والتسيير الرياضي، معهد التربية البدنية والرياضية بسيدي عبد الله، جامعة الجزائر3، الجزائر.

ركزت الدراسة على أهمية الأساليب الكمية في تحسن القرارات المالية (استثمار، تمويل) في المؤسسات الرياضية من خلال دراسة استخدام بعض الأساليب مثل: شجرة القرار، أسلوب بيرت، أسلوب المسار الحرج) في المؤسسة الرياضية ذات الأسهم لاتحاد العاصمة، وذلك باستخدام أداة الاستبانة على عينة من متخذي القرار داخل المؤسسة موضوع الدراسة.

ح- دراسة: حياتي، عمر نور الدائم أحمد الطيب (2015)، جاءت بعنوان: **أثر الإدارة الاستراتيجية على إنتاج البترول بالتطبيق على شركة النيل الكبرى لعمليات البترول 2005-2014م،** رسالة دكتوراه جامعة أم درمان الإسلامية، كلية الدراسات العليا، السودان.

تناولت الدراسة الإدارة الاستراتيجية كمتغير مستقل وتأثيره على عملية أو وظيفة الإنتاج من خلال مختلف أبعادها (الكفاءة، التكاليف، الطاقة الإنتاجية) كمتغير تابع. وتمت دراسة الحالة على شركة النيل الكبرى لعمليات البترول للفترة الممتدة من: 2005 إلى 2014م، باستخدام أداة الاستبانة على العاملين في القيادات العليا والوسطى والمستوى الإشرافي من أجل تحليل التأثير بين المتغيرين.

خ- دراسة عطياني سليم ونهاد نهلة (2016)، مقال بعنوان: **دور الأساليب الكمية في ترشيد القرارات الادارية – دراسة ميدانية على شركات الأدوية المدرجة أسهمها في سوق عمان المالي.**

هدفت الدراسة إلى تقييم مدى التزام الأساليب الكمية في صنع القرارات الادارية لدى شركات صناعة الأدوية الأردنية المدرجة أسهمها في السوق المالي بعمان، ولتحقيق ذلك تم تطوير استبانة لتحقق من الأساليب الكمية التي تعتمدها الشركات محل الدراسة، توصلت هذه الدراسة إلى وجود أثر ذي دلالة احصائية لتطبيق الأساليب الكمية في ترشيد القرارات الإدارية، حيث أظهرت النتائج أن الشركات محل الدراسة تستخدم نماذج النقل والتخصيص والسيطرة، في المقابل كشفت الدراسة عن ضعف في استخدام أسلوبي البرمجة الخطية والتحليل الشبكي.

د- دراسة: سحنون فاروق (2018)، جاءت بعنوان: **استخدام الأساليب الكمية لاتخاذ القرار ودورها في تحسين أداء المؤسسات الجزائرية- دراسة حالة بعض المؤسسات بولاية سطيف-** أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة فرحات عباس سطيف، الجزائر.

هدفت هذه الدراسة إلى بيان أهمية استخدام الأساليب الكمية في عملية اتخاذ القرار، ودورها في تحسين الأداء الاقتصادي لدى بعض المؤسسات الاقتصادية الجزائرية بولاية سطيف، أين تم اعتماد ثلاث مجموعات من الأساليب الكمية، تمثلت في (أساليب بحوث العمليات، الأساليب الإحصائية، والأساليب الوظيفية)، ولتحقيق أهداف الدراسة أعلاه، تم تطوير استبيان بهدف جمع البيانات من 52 مؤسسة عينة الدراسة، وتم استخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية لتحليل بيانات الاستمارة اعتمادا على المتوسطات الحسابية والانحدار المتعدد وغيرها. توصلت هذه الدراسة إلى مجموعة من النتائج، كان من أبرزها أن هناك دوراً للأساليب الكمية لاتخاذ القرار في تحسين الأداء الاقتصادي للمؤسسات محل الدراسة.

ذ- دراسة: دحو عبد الكريم (2021)، مقال بعنوان: **أهمية استخدام أساليب التحليل الكمي في اتخاذ القرارات الإدارية.**

هدفت هذه الدراسة إلى إبراز دور الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية، ودورها في تحسين أداء المؤسسات الاقتصادية. من خلال هذه الدراسة تم الاعتماد على نماذج المخزون كأسلوب كمي يسمح بالحفاظ على مستوى مقبول من السلع والمنتجات في المخزن، فبالتالي يتم تحديد كمية المخزون الاقتصادية الواجب توفيرها والتي تتماشى والسير الحسن لنشاط المؤسسة الاستغلالي. توصلت هذه

الدراسة إلى أن استخدام أساليب التحليل الكمي يساهم في تحسين فعالية اتخاذ القرارات الإدارية والمضي بها نحو الأفضل.

2. الدراسات السابقة الأجنبية

أ- مقالة Sergio Janczak (2005) جاءت بعنوان: **The Strategic Decision-Making Process in Organizations. "Problems and Perspectives in Management"**

هدفت هذه الورقة إلى وصف تطور عمليات اتخاذ القرار الاستراتيجي في المؤسسات الاقتصادية واقتراح وجهة نظر متكاملة لهذه العمليات. كما قدمت عدد من المساهمات في الأدبيات المتعلقة بعمليات تطوير الاستراتيجية. وقدمت الورقة تقييما نقديا لطبيعة العلاقة بين اتخاذ القرار والأداء.

ب- دراسة: KHALAF ALAHMAD (2008) ، جاءت بعنوان:

Système de contrôle de la qualité de production: Méthodologie de Modélisation, de Pilotage et d'Optimisation des systèmes de production.

Thèse de doctorat en Génie Industriel, Université de PAUL VERLAINE-METZ, France.

تركز الدراسة على تعقيد نظم الإنتاج الذي يجب أن يستجيب لاحتياجات الزبائن من جهة والاحتياجات الداخلية للمؤسسة من جهة أخرى، حيث تم اقتراح طريقة التحكم الاحصائي للنوعية من أجل تطوير نموذج وظيفي يضمن تعظيم أداء نظم الإنتاج، وقد تمت الدراسة التطبيقية بتطبيق الطريقة المقترحة على نشاط الصيانة في وظيفة الإنتاج.

ت- دراسة: Bagshaw, K. B. (2019) ، جاءت بعنوان:

A review of quantitative analysis (QA) in production planning decisions using the linear programming model.

هدفت هذه الورقة البحثية إلى دراسة دور التحليل الكمي في ترشيد قرارات تخطيط الإنتاج. وقد أظهرت النتائج أن التطبيق الأمثل لنماذج وأدوات التحليل الكمي يمكن أن يسهم في حل تعقيدات عملية صنع قرارات الإنتاج والتخطيط، بما يحقق الهدف التنظيمي. كما أظهرت الدراسة أنه لا يوجد نموذج توافقي أو متكامل قادر على حل جميع المشكلات الإدارية، ومع ذلك فقد طورت نماذج مختلفة، مثل نموذج البرمجة الخطية لحل مختلف المشكلات عند ظهورها. وتعتمد قابلية تطبيق التحليل الكمي أو

ملاءمته في الواقع على تطبيقه المناسب. توصي الورقة بتطبيق التحليل الكمي باستخدام البرمجة الخطية في حل مختلف القضايا المتعلقة بتخصيص الموارد في وظيفة الإنتاج بالمؤسسة الاقتصادية.

3. الاختلاف بين دراستنا والدراسات السابقة

إن تحديد الفجوة البحثية هو خطوة أساسية في عملية البحث الأكاديمي، حيث يساعد الباحثين على توجيه جهودهم نحو مجالات تحتاج إلى المزيد من الاستكشاف، من خلال سد هذه الفجوات يمكن للباحثين أن يساهموا في تطوير المعرفة ويقدموا رؤى جديدة في مجالاتهم.

أ- **الفجوة المكانية:** تناولت دراستنا مؤسسة صناعة الكوابل ببسكرة، حيث اعتمدت دراستنا على عينة من سبعة كوابل (TAM1A009E، 1C19211NGE، 1C19411NGE، 1C19412NGE، 1C19A13NGE، 1P26106NGE، 1P26107NGE)، في حين لم نجد حسب اطلاعنا أي دراسة تناولت هذه الكوابل، كما لم نجد دراسات تناولت تقدير رقم الأعمال لمؤسسة صناعة الكوابل بسكرة خلال فترة ممتدة لأربعة وثلاثين سنة (1987-2020).

ب- **الفجوة الزمانية:** تناولت دراستنا تطبيق منهجية البرمجة بالأهداف من أجل تحديد الحجم الأمثل للكميات المنتجة من الكوابل محل الدراسة لسنة 2021، في حين لم نجد دراسة تناولت هذا الموضوع خلال هذه الفترة في هذه المؤسسة. كما تم تقدير معادة الاتجاه العام لرقم الأعمال مؤسسة صناعة الكوابل بسكرة بالاعتماد على سلسلة زمنية امتدت من سنة 1987 إلى غاية سنة 2020، في حين لم نجد أي دراسة تناولت سلسة زمنية بهذا الطول (34 سنة).

تاسعا: هيكل الدراسة

من أجل بلوغ أهداف الدراسة والإلمام بجوانبها، تم تقسيمها إلى أربعة (04) فصول، حيث جاء الفصل الأول بعنوان: الإطار المفاهيمي لإدارة الإنتاج والعمليات، أين تم فيه تناول موضوع إدارة الإنتاج من حيث المفاهيم والتصورات، ومن حيث المنهج والخطوات، حيث تم التركيز على خصوصية الإدارة في وظيفة الإنتاج.

أما الفصل الثاني فقد عنون بـ : واقع استخدام الأساليب الكمية في العلوم الإدارية، حيث تم فيه تناول أساليب التحليل الكمي، ببسط المفاهيم الأساسية حول المتغير وكذا مجال تخصص كل أسلوب والتركيز على الأساليب التي تخص النشاط الإنتاجي.

بالنسبة للفصل الثالث، الذي جاء بعنوان: اتخاذ القرارات في المؤسسة الاقتصادية، والذي تضمن ترشيد عملية اتخاذ القرار وكل ما يرتبط بها من أفكار ومقاربات الترشيد وكذا آليات ونماذج بنائها.

وأخيرا تم تخصيص الفصل الرابع للدراسة الميدانية التي تمت بمؤسسة صناعة الكوابل بسكرة حيث تم اختبار فرضيات الدراسة وذلك بالاستعانة بطريقة البرمجة الخطية متعددة الأهداف وطرق التنبؤ عن طريق معادلة الاتجاه العام، وتقنية الأوساط المتحركة (تقنية الأوساط المتحركة البسيطة، وتقنية الأوساط المتحركة المضاعفة)، إضافة لتقنية الأوساط المتحركة المرجحة.

الفصل الأول

الإطار المفاهيمي لإدارة الإنتاج والعمليات

تمهيد:

لقد حظيت إدارة الإنتاج والعمليات باهتمام العديد من الباحثين في مجال الفكر الإداري بصفة عامة، كما احتلت مكانة هامة لدى المنظمات كونها سر نجاح أو فشل هذه الأخيرة، فهي الجهة الساهرة على كل ما يتعلق بالمنتجات السلعية أو الخدمية من خلال عملية تحويل المدخلات إلى مخرجات قابلة للاستخدام وتحقق رضا الزبائن مما يحقق أهداف المنظمة.

تعمل إدارة الإنتاج والعمليات على توفير المنتجات لتوليد العائد المادي أو المعنوي للمنظمة، لذا فهي تسعى جاهدة إلى تفادي أي قصور فيما يتعلق بكمية الإنتاج أو وقت تسليمه أو الجودة الواجب توفرها فيه ومحاولة تقديمه بالسعر المناسب، مما يجنبها عدة نتائج سلبية قد يكون أهمها فقدان فرص لبيع منتجاتها وخسران لزبائن محتمل كسبهم.

سيتم من خلال هذا الفصل التطرق إلى المباحث التالية:

المبحث الأول: ماهية إدارة الإنتاج والعمليات.

المبحث الثاني: مكونات إدارة الإنتاج والعمليات.

المبحث الثالث: الإنتاجية وطرق قياسها بالمؤسسة.

المبحث الرابع: إدارة الطاقة الإنتاجية بالمؤسسة.

المبحث الأول: ماهية إدارة الإنتاج والعمليات.

يعد النشاط الإنتاج من أهم الوظائف داخل المنظمة، فهي تستطيع من خلاله توفير المنتجات المراد تحقيقها. عملية الإنتاج هذه تكون ضمن إدارة خاصة يطلق عليها تسمية إدارة الإنتاج والعمليات، أين يتم إدارة كل ما يتعلق بالإنتاج بدءا من استلام المواد الأولية ومستلزمات الإنتاج وإلى غاية الحصول على المنتجات النهائية وتسليمها وتوجيهها للبيع.

المطلب الأول: مفهوم إدارة الإنتاج والعمليات.

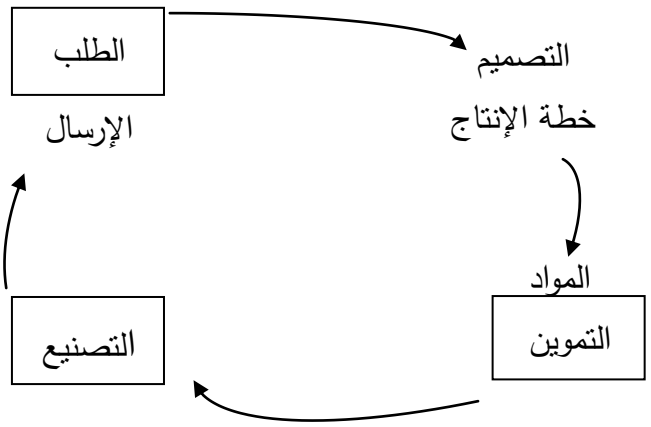
قبل التطرق لمفهوم إدارة الإنتاج والعمليات لابد من توضيح الفرق بين مفهومي إدارة الإنتاج وإدارة الإنتاج والعمليات؛ حيث يهتم الأول بالجانب المادي أما الثاني فيهتم بجانب الخدمات إضافة إلى الجانب المادي.

لقد عرف هذا الأخير استعمالا واسعا في الآونة الأخيرة لأن الخدمات أصبحت تحتل مكانة هامة في النشاط الاقتصادي، واتجهت نسبة كبيرة من العمالة إلى هذا القطاع.

تتمثل مهمة إدارة الإنتاج في توفير الكميات المطلوبة من طرف الزبائن في الوقت المحدد بالثمن المناسب والجودة المطلوبة باستعمال أمثل لموارد المؤسسة بحيث تضمن لها استمراريتها، تطورها وتنافسيتها.[1]

فالمؤسسات التي تنتج سلعا أو خدمات تعمل على إنتاج كل ما هو ضروري لتلبية الحاجات.[2] وبغية تحقيق ذلك فإن العملية الإنتاجية تمر بخمس مراحل أساسية بداية باستقبال الطلب وإلى غاية إرساله، ويمكن توضيح ذلك من خلال الشكل الموالي.

الشكل 1.1: مراحل عملية الإنتاج



Source : KAMEMATSU MATSUDA, le guide qualité de la gestion de production, Traduit de l'américain par Monique Sperry, Dunod, France, 1998, P :3.

(1): مفيدة يحياوي وآخرون، **المفاهيم الحديثة لإدارة الإنتاج والعمليات**، دار أسامة للنشر والتوزيع، الأردن، 2014، ص:14.

(2) : KAMEMATSU MATSUDA, **le guide qualité de la gestion de production**, Traduit de l'américain par Monique Sperry, Dunod, France, 1998, P :1.

لذلك فالمؤسسة تهدف أولا وقبل كل شيء إلى إنتاج سلع وخدمات لتلبية حاجات السوق، فهي تنشط في سياق علاقاتي اقتصادي بين الزبون والمورد، (المؤسسة تلعب بالتناوب في هذا السياق دور الزبون ثم المورد).[1] يمكن إيضاح ذلك من خلال الشكل الموالي.

الشكل 2.1: المؤسسة في سياقها العلاقاتي زبون/مورد

Source : GEORGES JAVEL, ORGANISATION ET GESTION DE LA PRODUCTION, 4ème édition, DUNOD, France, 2010, P :1.

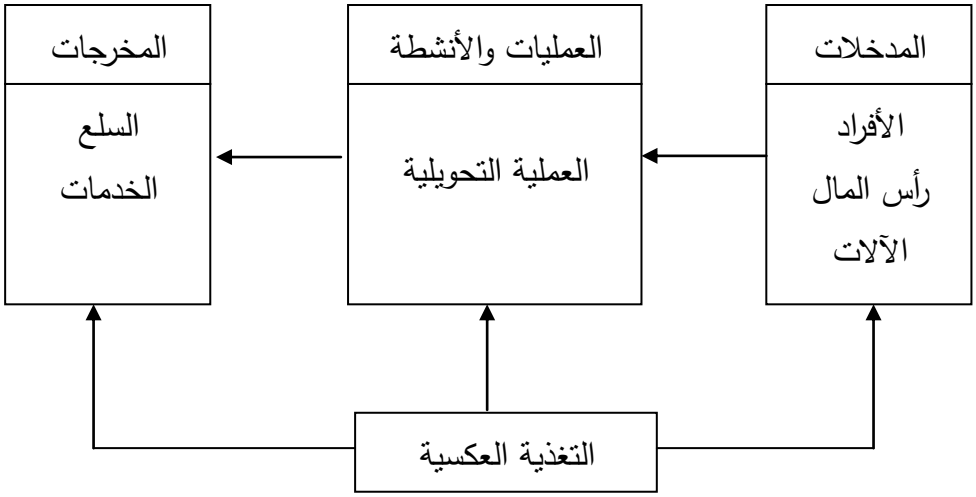
تعد وظيفة الإنتاج إحدى الوظائف الرئيسية في منظمات الأعمال، فهي تلك العملية التي يتم بمقتضاها إنتاج منتجات (سلع أو خدمات) لها قيمة نفعية بأقل تكلفة ممكنة، وحتى تتمكن وظيفة الإنتاج من توفير السلع والخدمات فلابد من توافر مجموعة من عناصر الإنتاج يطلق عليها المدخلات تتمثل في الآلات والمعدات والمواد والعمالة والأموال وغيرها، والتي يتم إجراء واحدة أو أكثر من عمليات التحويل (مثل التقطيع والنقل والتخزين) عليها بما يضيف قيمة إلى العناصر الأولية المستخدمة، أي أن وظيفة الإنتاج والعمليات هي الوظيفة التي تقوم بتحويل المدخلات إلى مخرجات طبقا لاحتياجات ورغبات الزبائن، وعملية التحويل هذه هي عملية فنية وتندرج تحت هندسة الإنتاج، وتختلف باختلاف الصناعات والمنظمات، وقد تختلف في المنظمة الواحدة من وقت لآخر.[2]

ووفقا لهذا المفهوم الخاص بوظيفة الإنتاج والعمليات وهي تعبر عن عملية التحويل، ويمكن النظر إلى أية وحدة منتجة على أنها تتكون ثلاثة عناصر رئيسية موضحة في الشكل الموالي.

(1): Georges Javel, **Organisation et gestion de la production**, 4ème édition, DUNOD, France, 2010, P :1.

(2): جمال طاهر أبو الفتوح حجازي، **إدارة الإنتاج والعمليات مدخل إدارة الجودة الشاملة**، مكتب القاهرة للطباعة والتصوير، مصر، 2002، ص ص: 9-10.

الشكل 3.1: عناصر الوحدة المنتجة



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على: جمال طاهر أبو الفتوح حجازي، إدارة الإنتاج والعمليات مدخل إدارة الجودة الشاملة، مكتب القاهرة للطباعة والتصوير، مصر، 2002، ص10.

يمكن إيضاح العناصر الرئيسية المكونة للوحدة المنتجة من خلال ما يلي:[1]

1- **المدخلات:** تتمثل مجموعة الموارد التي تستخدم في العملية الإنتاجية، ومن أهم هذه الموارد نجد: الأفراد، الأموال، المواد، الآلات، المعدات والمعلومات.

ومن الطبيعية أن توليفة هذه الموارد وكذلك الأهمية النسبية لها تختلف من منظمة لأخرى حسب نوع النشاط الإنتاجي.

2- **المخرجات:** تعتبر المخرجات عنصرا ضروريا لأي نظام، فالمؤسسة تسعى إلى تحقيق مخرجات معينة تشبع من خلال رغبات واحتياجات الزبائن، وقد تكون هذه المخرجات في شكل مادي ملموس ويطلق عليه سلعة أو في شكل غير ملموس ويطلق عليه خدمة مثل الخدمات الصحية التي تقدمها المستشفيات، والخدمات التعليمية التي تقدمها المدارس والجامعات. وسواء كانت المؤسسة تقوم بإنتاج سلعة أو خدمة فلابد أن يكون لها نظام محدد لقياس المخرجات وتحديد مواصفات هذه المخرجات.

3- **العمليات والأنشطة:** تمثل العمليات والأنشطة تلك العملية التحويلية، ويعبر هذا العنصر عن كافة العمليات التي يتم القيام بها لتحويل مجموعة من المدخلات إلى مخرجات محددة، وقد تكون عملية تحويل المدخلات إلى مخرجات عملية مادية كما يحدث في العمليات الصناعية أو معنوية كما يحدث في عمليات النقل مثلا.

(1): جمال طاهر أبو الفتوح حجازي، مرجع سابق، ص ص: 10-11.

يمكن توضيح ما سبق بعرض بعض الأمثلة لنظم إنتاجية يتم من خلالها تحويل مدخلات معينة إلى مخرجات مستهدفة وذلك من خلال الجدول التالي.

الجدول 1.1: أمثلة لنظم إنتاجية كعملية تحويل في بعض الجهات

المنظمة	المدخلات	عمليات التحويل	المخرجات
مستشفى	مرضى، طاقم أطباء، معدات وأجهزة، طاقم تمريض، معامل وأدوات تشخيص، معلومات.	رعاية صحية (تشخيص وعلاج).	أشخاص أصحاء، درجة من الوعي الصحي، وخبرات العاملين بالمستشفى.
مصنع ثلاجات	عمالة بشرية، مواد خام، أدوات ومعدات، قوى محركة، معلومات، وأموال.	تصنيع وتجميع ثلاجات	أنواع معينة من الثلاجات، خدمات صيانة وإصلاح، وخبرات مضافة للعاملين.
كلية التجارة	خريجي الثانوية العامة ودبلوم إعداد الفنيين التجاريين، أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم، مكتبة، قاعات دراسية، إداريين.	التزود بالمعرفة وتنمية المهارات	نوعيات معينة من الخريجين المؤهلين اللازمين لسوق العمل.
مطعم	زبائن، غذاء، مضيفون، طباخون وطهاة.	تجهيز الطعام وتقديمه بطريقة مقبولة.	زبائن (عملاء) يشعرون بالرضا.

المصدر: جمال طاهر أبو الفتوح حجازي، إدارة الإنتاج والعمليات مدخل إدارة الجودة الشاملة، مكتب القاهرة للطباعة والتصوير، مصر، 2002، ص: 12.

وبهذا فإدارة الإنتاج والعمليات تسعى إلى ترشيد استخدام المدخلات للحصول على المخرجات التي تشبع رغبات واحتياجات الزبائن وتحظى بقبولهم لها، وبالتالي فهي تعبر عن النشاط الإداري الذي يؤدي إلى استخدام المدخلات من أجل إنتاج السلع أو الخدمات بأعلى درجة ممكنة من الكفاءة والفعالية، وذلك من خلال قيامها بممارسة وظائف الإدارة الممثلة في التخطيط، التنظيم، التوجيه والرقابة بما يحقق الرشد والفعالية في أداء نشاط الإنتاج.

ترتكز وظيفة الإنتاج والعمليات على ثلاث وظائف رئيسية هي:[1]

1- **التصميم:** يقصد به مجموعة القرارات الاستراتيجية والتكتيكية الخاصة باختيار الطريقة التي يتم بها تحويل المدخلات إلى مخرجات محددة وابتكار طرق تستخدم في عملية التحويل ذاتها، كما أن أهم القرارات التي تتخذ في مجال التصميم نجد:

(1): عبد الرحيم عبد الكريم النور عثمان، **تقويم أداء إدارة الإنتاج في صناعة الغلال في السودان**، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم إدارة الأعمال، كلية الدراسات العليا، جامعة أمدرمان الإسلامية، السودان، 2002، ص ص: 64-65.

- تصميم العملية الإنتاجية واختيار التكنولوجيا الملائمة.
- تصميم العمل.
- اختيار موقع المصنع.
- الترتيب الداخلي للموقع.
- تحديد حجم الوحدة الإنتاجية.
- تصميم طريقة الأداء.
- تصميم المنتج (السلعة أو الخدمة).

2- التشغيل: يمثل مجموعة القرارات التي تعطي للعملية التحويلية الصبغة الحركية وتبعث فيها الحياة، وهي تتركز أساسا في عملية التخطيط بأبعادها الزمنية المختلفة.

تتمثل القرارات التي تتخذ في مجال التشغيل فيما يلي:

- تخطيط الإنتاج طويل الأجل والذي يعرف بتخطيط الطاقة.
- تخطيط الإنتاج الإجمالي السنوي.
- عملية الجدولة وقرارات توزيع الأعمال اليومية.

3- الرقابة: هي التأكد من أن التشغيل الفعلي يتم حسب الخطة الموضوعة واتخاذ إجراءات التصحيح في وقت الحاجة إليها. بالإضافة إلى تحديث النظام بما يتماشى مع التغيرات المختلفة في الظروف المحيطة بالأداء سواء داخل أو خارج المنشأة وتقوم هذه المجموعة من القرارات على وجود بيانات مرتدة عن الأداء الفعلي يتم مقارنتها مع العمل المخطط إنجازه، ومن أهم القرارات التي تتخذ في هذا المجال هناك:

- الرقابة على المخزون.
- الرقابة على الجودة.
- تقويم أداء مجالات وظيفة الإنتاج المختلفة.
- قياس الإنتاجية.

لقد شهدت إدارة الإنتاج العديد من التعاريف، يمكن ذكر بعضها فيما يلي:

التعريف الأول: هي "إدارة تختص باتخاذ القرارات المتصلة بتحويل المواد الخام أو المواد المصنعة وشبه المصنعة إلى سلع جديدة بمواصفات محددة في وقت محدد ومقادير محددة حسب جداول موضوعة وبأقل تكلفة. ويمكن تحقيق ذلك من خلال تصميم نظم الإنتاج ومراقبتها."[1]

(1): حنان بشير الحاج الأمين، **تقويم إدارة الإنتاج بالتطبيق على شركة بحري للأسبستوس في الفترة من 1991م-2001م**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أمدرمان الإسلامية، السودان، 2002، ص44.

التعريف الثاني: تشمل إدارة الإنتاج ممارسة الوظائف الإدارية الأساسية المتمثلة في التخطيط، التنظيم، التوجيه والرقابة، وذلك لتنفيذ العملية التحويلية التي تستهدف تحويل عناصر الإنتاج المُدخلة إلى مخرجات تلبي متطلبات الزبائن ورغباتهم.[1]

التعريف الثالث: يقصد بمفهوم إدارة الإنتاج، الإشراف على العمليات الإنتاجية عبر المهام الإدارية المعتادة كالتخطيط، التنظيم والمراقبة، بهدف إنتاج منتجات بالكميات والنوعية المطلوبة، وبأدنى تكلفة يمكن تحقيقها.[2]

التعريف الرابع: تعرف إدارة الإنتاج بأنها الجهة المسؤولة عن ضمان سير عمليات الإنتاج وفق معايير الجودة، والمواعيد المحددة، والتكاليف المسطرة، بما يضمن تحقيق غايات المؤسسة وأهدافها.[3]

التعريف الخامس: تتمثل إدارة الإنتاج والعمليات في قيام مجموعة من الأفراد (أو فرد واحد) في المؤسسات –بغض النظر عن نوعها، حجمها، أو مجال عملها– بتوجيه جهود العاملين الآخرين من خلال تطبيق وظائف التخطيط، التنظيم، التوجيه والرقابة، لتحويل المدخلات إلى مخرجات عبر عمليات تحويلية متنوعة، سعيا لبلوغ الأهداف الإنتاجية المرسومة.[4]

إن الإدارة مهنة ذات طابع خاص تستدعي لمزاولتها معرفة نواحي متعددة من نواحي النشاط، مما يتعارض مع مبدأ التخصص الفني الذي يستدعي معرفة عميقة في ناحية واحدة من نواحي النشاط، ولذلك مدير الإنتاج يجب أن يكون ذا معرفة واسعة بالصناعة ونوع الإنتاج وخصائصه ومميزاته والمشاكل التي تتفرع منه. وأن يكون مزودا بالمهارة الإدارية التي تستعمل في تسيير شؤون ومشاكل الإنتاج وما تستدعيه من معرفة بالطبيعة البشرية، ولاتخاذ قرارها لابد من فحص المواقف فحصا واسعا والمؤثرات التي تعمل فيها.[5]

المطلب الثاني: التطور التاريخي لإدارة الإنتاج والعمليات.

لقد مرت إدارة الإنتاج والعمليات بعدة مراحل عرفت خلالها تطورات عديدة حتى وصلت إلى ما هي عليه اليوم، ويمكن إيجاز هذه المراحل فيما يلي:[6]

أولا: الثورة الصناعية:

لقد كان لظهور الثورة الصناعية في منتصف القرن الثامن عشر أثر على ظهور أساليب تكنولوجية جديدة في مجال الإنتاج تعتمد على الاستخدام المكثف للآلات بدلا من الأفراد في إنجاز الأعمال،

---

(1): جمال طاهر أبو الفتوح حجازي، مرجع سابق، ص:14.

(2): عبد الستار محمد العلي، **إدارة الإنتاج والعمليات: مدخل كمي**، دار وائل للنشر، الأردن، 2006، ص29.

(3): François Blondel, **Gestion de la Production**, 3ème édition, Dunod, France, 2002, p :4.

(4): أحمد محمد غنيم، **إدارة الإنتاج والعمليات**، المكتبة العصرية للنشر والتوزيع، مصر، 2008، ص25.

(5): حنان بشير الحاج الأمين، مرجع سابق، ص ص: 45–46.

(6): عمر نور الدائم أحمد الطيب حياتي، **أثر الإدارة الإستراتيجية على إنتاج البترول بالتطبيق على شركة النيل الكبرى لعمليات البترول 2005–2014**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة أمدرمان الإسلامية، السودان، 2015، ص ص: 64–69.

الأمر الذي أدى إلى ظهور المصانع وتحول أنظمة الإنتاج ونشأة النقابات العمالية، حيث أدى ذلك لظهور ما يعرف بالمدير المحترف، الذي تبنى ممارساته الإدارية على قواعد علمية ومنهجية متفق عليها. وقد تبع ذلك بذل جهود متعددة لوضع أطر منهجية لممارسة الوظيفة الإدارية داخل المصنع، وكانت أبرز هذه المحاولات:

1- **إسهامات آدم سميث 1776:** يعد آدم سميث أول من تطرق بشكل منظم إلى الأهمية الاقتصادية للإنتاج، وقد طرح في مؤلفه الشهير "ثروة الأمم" مبدأ التخصص وتقسيم العمل، الذي يقضي بتوزيع المهام اللازمة لإنتاج سلعة ما على مجموعة من العمال، عوضا عن قيام فرد واحد بها جميعا. وسلط الضوء على المكاسب الاقتصادية الناتجة عن هذا التقسيم، وهي:[1]

- **زيادة مهارات العمال:** نتيجة تركيز كل عامل على أداء مهمة محددة وتكرارها مرات عديدة.
- **توفير الوقت المهدر:** الناتج عن انتقال العامل بين مهام مختلفة.
- **رفع كفاءة استخدام الآلات:** خلال العملية الإنتاجية.

2- **إسهامات إلي ويتني 1798:** ساهم إلي ويتني في الولايات المتحدة الأمريكية بإعطاء مفهوم لـ "تبادلية الأجزاء"، والذي يقصد من خلالها إمكانية استبدال الأجزاء القياسية لأي منتج عند تلفها أو تعطلها، وشكل هذا الابتكار نقلة نوعية مهدت للتوسع في إنتاج السلع متعددة المكونات، حيث أصبح من الممكن تصنيع هذه المكونات بشكل منفصل ثم تركيبها لاحقا. كما أنه من أوائل من طبق مفاهيم محاسبة التكاليف ومراقبة الجودة في مصنعه لإنتاج البنادق.

3- **إسهامات شارلز باباج 1832:** يعد الرياضي والمهندس باباج رائدا في محاولة تطبيق الأساليب العملية في الإدارة عامة وإدارة الإنتاج بالخصوص، وقد اتفق مع آدم سميث في مؤلفه "اقتصاديات التصنيع واستخدام الآلات" (لسنة 1852) حول مبدأ تقسيم العمل، لكنه اختلف معه في نظام الأجور، حيث رأى باباج أن يتناسب الأجر مع مستوى المهارة والخبرة التي يمتلكها العامل، بالإضافة إلى ذلك دعا إلى دراسة الهيكل الإداري والتنظيمي للمؤسسة والاهتمام بالعلاقات بين العاملين، والاستثمار في البحث والتطوير الإنتاجي، وتحليل العلاقة بين السعر وكمية الإنتاج والربحية في السوق.[2]

(1): خضير كاظم حمود وهايل يعقوب فاخوري، **إدارة الإنتاج والعمليات**، دار صفاء للنشر والتوزيع، الأردن، 2009، ص ص: 25-26.

(2): عبد الكريم محسن وصباح مجيد النجار، **إدارة الإنتاج والعمليات**، الطبعة الثالثة، مكتبة الذاكرة، العراق، 2009، ص:31.

ثانيا: الإدارة العلمية:

تعد الإدارة العلمية وليدة المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية التي صاحبت بداية القرن العشرين، وترتبط إدارة الإنتاج والعمليات بعلاقة وثيقة بحركة الإدارة العلمية، وبهذا يمكن القول أن التطورات الحاصلة في أساليب ونظم الإنتاج حدثت بعد ظهور حركة الإدارة العلمية والتي تعتبر امتدادا لأعمال رواد مرحلة الثورة الصناعية السابق ذكرهم، وتتمثل أهم أعمال مفكري حركة الإدارة العلمية فيما يلي:

1- أعمال فريدريك ونسلو تايلور 1856-1915:

يعتبر فريدريك تايلور رائد الإدارة العلمية، المعروف بلقب: أب الإدارة العلمية، حيث اهتم بتحليل العمل بناء على معايير الزمن والحركة، ساعيا للوصول إلى أحسن الطرق العلمية لأداء المهام، وقد اعتمد في ذلك على مراقبة الأساليب الحالية ودراستها وتطويرها، بالإضافة إلى تدريب العمال والعمل على تأهيلهم مهنيا وفق الطرق الحديثة، حيث صب تركيزه على المحاور التالية:[1]

- قياس وقت الإنتاج للعامل ودراسته وتحليله.
- العمل على إرشاد وتوجيه العاملين فيما يتعلق بتنظيم طريقة الأداء.
- المتابعة بالنسبة لآليات كل من: التخطيط، الرقابة والإشراف، المرتبطة بالأداء.
- مراجعة أنظمة الحوافز والأجور الخاصة بالأداء.
- الاهتمام بوسائل تطوير الأداء وتحسينه عن طريق القيام بعمليات التدريب والتعليم.

كما قام تايلور بوضع مجموعة من المبادئ الأساسية للإدارة تهدف إلى رفع الكفاءة داخل المصانع، أبرزها ما يلي:[2]

- استخدام وتطوير طريقة علمية للعمل على أساس تحليل عناصر العمل ودراسة الحركة وقياس الوقت وإحلالها محل الطرق التقليدية القائمة على التخمين والحدس والمحاولة والخطأ.
- الاختيار العلمي والتدريب وتنمية المهارات للعاملين بدلا من الاعتماد على الطرق القديمة في اختيار وتدريب العاملين، حيث كان العاملون يقومون بتدريب أنفسهم بأنفسهم على قدر الاستطاعة.
- تقسيم العمل بين العاملين والإدارة بحيث أن كلا منهم يؤدي العمل الذي يلائمه، والتعاون بين العاملين والإدارة لضمان تنفيذ المهام وفقا للخطط المعدة لذلك.
- القيام بالتخطيط العلمي للإنتاج على أساس وضع معايير لكم الإنتاج وللأجور بما يمكن من الإنتاج المنمط على نطاق واسع.
- إحكام الرقابة على العمليات الإنتاجية والعاملين طبقا للخطط الموضوعة.

(1): خضير كاظم حمود وهايل يعقوب فاخوري، مرجع سابق، ص26.

(2): أحمد عرفة وسمية شلبي، **إدارة العمليات والإنتاج بين أنظمة الجذب الحديثة في عصر العولمة**، مكتبة النهضة المصرية، مصر، 2005، ص19.

وعلى العموم فإن تايلور كان يهدف إلى زيادة الإنتاجية والتي سوف تحقق أهداف كل من الإدارة والعاملين، وأن استخدام الأساليب العلمية سوف يمكن من حل المشاكل المتعلقة بالعاملين داخل المصنع. كما أشار تايلور إلى أن الحافز الأساسي للعمل والإنتاج هو الأجر المادي، ولعل أهم انتقاد وجه له هو تركيزه على الحوافز المادية للعمل وتغييبه للعوامل الاجتماعية والإنسانية.

2- أعمال رواد حركة الإدارة العلمية المعاصرين لتايلور:

لقد قام العديد من المعاصرين لتايلور من مفكري حركة الإدارة العلمية بتقديم إضافات فكرية ساهمت إلى حد بعيد في إثراء الأفكار وتوسيع نطاقها.

ففي عام 1911 قام فرانك جلبرث بدراسة الحركة والوقت على أساس الحركات التي يطلقها الإنسان في العمل وهي 17 حركة أسماها بمعكوس اسمه (ثربلجز)، وفي نفس العام استطاعت زوجته ليليان إيجاد العلاقة والأهمية بين التعب والإجهاد الفعلي وأثره على أداء الأعمال والإنتاجية.[1]

كما قام الأمريكي هنري فورد بالتمهيد لظهور التصنيع الواسع بإنشاء خطوط التجميع المتحركة. ولقد قام هنري جانت بالتوصل إلى أهمية وتأثير المكافأة في رفع الروح المعنوية للعاملين وتحفيزهم لتقديم الأفضل للمنظمة بالإضافة إلى تطويره مخططات تستعمل بجدولة الأعمال. كما أن هناك مساهمات لكل من: كارل بارث، هارينجتون إيمرسون، موريس كوك.[2]

ثالثا: العلاقات الإنسانية:

ترجع جذور حركة العلاقات الإنسانية والتي يطلق عليها المدخل السلوكي في الإدارة إلى نتائج التجارب التي أجراها عالم الاجتماع إلتون مايو وزملاؤه في مصانع الهوثورن بشركة ويسترن إليكتريك الأمريكية خلال الفترة من 1927 إلى 1932، فقد أثبتت نتائج هذه الدراسات أن العوامل المادية (مثل الإضاءة والتهوية وظروف العمل) والعوامل الفسيولوجية (مثل التعب وفترات الراحة) بالإضافة إلى الحافز المادي (الأجر) ليست هي العوامل الوحيدة المؤثرة جوهريا على الكفاءة الإنتاجية، وأن هناك عوامل أخرى سيكولوجية واجتماعية تؤثر جوهريا على الكفاءة الإنتاجية للعاملين ويطلق عليها العوامل الإنسانية، والتي كانت السبب الرئيسي في ظهور مدخل العلاقات الإنسانية، ذلك المدخل الذي ركز على دراسة سلوك الفرد والجماعة داخل التنظيم كنظام اجتماعي، وبالتالي فإن مدخل العلاقات الإنسانية أو المدخل السلوكي في الإدارة يؤكد على أهمية العوامل الإنسانية والاجتماعية في بيئة العمل.[3]

من هنا بدأت سلسلة من الأبحاث التي تنصب على تقييم بيئة العمل والدوافع وسلوكات العاملين في بيئة العمل، والاهتمام بدراسة الروح المعنوية للعاملين، واتجاهاتهم نحو منظماتهم، ودور القيادات في

(1): غسان قاسم داود اللامي وأميرة شكرولي البياتي، **إدارة الإنتاج والعمليات مرتكزات معرفية وكمية**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن، 2008، ص: 20.

(2): جمال طاهر أبو الفتوح حجازي، مرجع سابق، ص: 21.

(3): المرجع نفسه، ص: 22.

حفز العاملين وزيادة إنتاجيتهم، أي أن هناك المدخل قد شجع الباحثين على التوسع في الاعتماد على العلوم السلوكية.

ومما تقدم فإن حركة العلاقات الإنسانية تتضمن النقاط الأساسية التالية: [1]

- أنها تركز على الأفراد العاملين كبشر.
- أن الأفراد العاملين يعملون في بيئة تنظيمية يؤثرون فيها ويتأثرون بها.
- أن محور نشاط مدخل العلاقات الإنسانية هو إثارة دافعية الأفراد في العمل، من خلال الإشراف الفعال.
- أن حركة العلاقات الإنسانية تسعى إلى التعرف على حاجات العاملين ورغباتهم وإشباعهم، وذلك لتحقيق أهداف كل من العاملين والمنظمة.

رابعا: بحوث العمليات:

تعد بحوث العمليات منهجا تحليليا يعتمد على الأساليب الكمية لمعالجة المشكلات الإدارية. وقد ظهرت البذور الأولى لهذا المجال خلال الحرب العالمية الثانية، عندما شكلت بريطانيا فرقا متعددة التخصصات تضم مهندسين وعلماء في الرياضيات، الاقتصاد، علم النفس والنقل، لدراسة التحديات العسكرية، أين تركزت جهودهم على تطوير نظام إنذار مبكر للسلاح الجوي عبر الاستخدام الأمثل لموارد الجيش المحدودة، مما مثل النشاط الرسمي الأول المتعلق بهذا المجال (بحوث العمليات).

بنهاية الحرب، تم نقل هذه الأساليب من المجال العسكري إلى القطاع المدني، حيث استخدمت لمعالجة المشكلات التنظيمية الصعبة في الشركات والمصانع والمؤسسات الأكاديمية، ومع تطور هذه الأساليب أصبح يطلق على هذا المجال تسمية "المدخل الكمي في الإدارة".

تعتمد بحوث العمليات على بناء نماذج رياضية لحل المشكلات الإدارية بدقة والوصول إلى الحلول المثلى التي تدعم اتخاذ القرارات، وقد أسهمت النماذج الكمية مثل: البرمجة الخطية (الطريقة المبسطة)، نماذج صفوف الانتظار، أساليب التنبؤ الكمية في معالجة العديد من المشكلات الإدارية المعقدة في بيئات الإنتاج الكبيرة.[2]

(1): جمال طاهر أبو الفتوح حجازي، مرجع سابق، ص: 23.

(2): عمر نور الدائم أحمد الطيب حياتي، مرجع سابق، ص ص: 69-70.

خامسا: ثورة الخدمات:

لقد شهد مطلع الستينات من القرن الماضي ثورة عارمة في ميدان توفير الخدمات وتوزيعها، فقد بدأت تزداد المنظمات الخدمية، وبدأت تستخدم أنماطا متطورة من التكنولوجيا في المصارف والخطوط الجوية والعناية الصحية والبث الإذاعي والتلفزيوني والطباعة والإعلان والنشر والنقل والاتصالات وغيرها.[1]

لقد اتضح بأنه من الممكن استخدام أساليب إدارة الإنتاج في حل مشاكل المنظمات الخدمية سواء الهادفة للربح أو غير الهادفة، فلقد اتسع مجال إدارة الإنتاج ليشمل قطاع الخدمات، ونظرا لأن مسمى "إدارة الإنتاج" كان يوحي بأنها تقتصر فقط على المنظمات التي تنتج منتجات مادية ملموسة، لذلك فقد تم استخدام مصطلح أكثر عمومية وشمولا، ومن هنا تغير مسمى هذه الإدارة ليصبح، إدارة العمليات أو إدارة الإنتاج والعمليات.

وبالتالي فإضافة كلمة العمليات إلى إدارة الإنتاج كان للدلالة على أن المجال يتسع ليشمل ويغطي مشاكل المنظمات الخدمية بالإضافة إلى المنظمات الصناعية.

وعلى الرغم من أن هناك فروقا هامة تميز كل نوع منهما، وهذه الفروق تنعكس بلا شك على كيفية ممارسة أساليب إدارة الإنتاج والعمليات، وتتمثل الفروق بين المؤسسات الصناعية والمؤسسات الخدمية فيما يلي: [2]

أ/ تقديم الخدمة مرتبط في الغالب بالتعامل المباشر مع مستعملها النهائي، من دون الرجوع لوسطاء التجزئة والجملة كما هو معمول به في المؤسسات الصناعية.

ب/ الصعوبة في تقديم خدمات معيارية في المؤسسات الخدمية.

جـ/ المخرجات في المؤسسات الصناعية عبارة عن إنتاج سلع ملموسة أي مادية، بينما في المؤسسات الخدمية معنوية متعلقة بتقديم الخدمات.

د/ عدم قابلية الخدمات للتخزين.

هـ/ تعتمد المنظمات الصناعية بشكل رئيسي على المواد المستخدمة والتسهيلات الإنتاجية أي كثافة رأسمالية، في حين أن المنظمات الخدمية تعتمد بشكل أساسي على الأفراد القائمين بتقديم الخدمة، أي أنها تتطلب درجة كثافة عمالية أكبر.

سادسا: الحاسبات الآلية:

لقد كان لظهور الحاسبات الآلية الأثر الكبير في مجال إدارة الإنتاج والعمليات، فمنذ عام 1950 للميلاد أين تم استخدام الحاسوب في شركة جنرال إلكتريك في كنتاكي المقاطعة الأمريكية، ليليه بعد ذلك

(1): خضير كاظم حمود وهايل يعقوب فاخوري، مرجع سابق، ص: 28.

(2): جمال طاهر أبو الفتوح حجازي، مرجع سابق، ص: 26.

انتشار واسع واستخدام في العديد من الأعمال الإدارية والإنتاجية، وأصبح الحاسوب منذ ذلك الحين قوة متنامية ومتسارعة، ومن الأمثلة التطبيقية لاستخدامه ما يلي:[1]

أ/ عام 1950: استخدامه في الأعمال الإدارية التي تضم المجالات التجارية وتقارير الكلفة وغيرها.

ب/ عام 1960: استخدامه في تحليل العمليات وتخطيط المشاريع والرقابة عليها.

ج/ عام 1970: استخدامه في التخطيط للمصنع وأنظمة السيطرة التي تضم أنظمة المعلومات للتصنيع والتنبؤ وتخطيط الاحتياجات من المواد.

د/ عام 1980: استخدامه في مجال التصنيع المتكامل الذي يضم التصميم الهندسي وأنظمة التصنيع المرنة وأنظمة التخزين، والأنظمة المساعدة في التصميم والتصنيع.

هـ/ عام 1990: استخدامه في مجال المساعدة على اتخاذ القرار ودراسة المشاكل التي تتعلق بالعمليات وإيجاد الحلول لدعم عمليات صانعي القرار.

يمكن تلخيص محطات تطور إدارة الإنتاج والعمليات من خلال الجدول الآتي:

الجدول 2.1 : التطور التاريخي لإدارة الإنتاج والعمليات

الزمن بشكل تقريبي	الشخص أو الجماعة ذات العلاقة	المساهمة
1776	آدم سميث	التخصص في العمل وتقسم العمل وإدراك المنافع الاقتصادية المصاحبة.
1800	إلي وتني	قدم الأجزاء المتبادلة. محاسبة التكاليف والرقابة على الجودة.
1801	يوسف ماري جاكوارد	استخدام الكارتات المثقبة وإحداث ثورة في صناعة الغزل.
1832	جارلس بابج	تقسيم العمل على أساس المهارات وتخصيص الوظائف على أساس المهارات وأساسيات دراسة الوقت.
1881	فرديريك تايلور	الإدارة العلمية دراسة الوقت والحركة.
1900	فرانك جلبرت	دراسة الحركة.
1905	إيرلانج	نظرية الانتظار واستخدامها لصناعة التلفونات.
1908	نوابل	أول من استخدم مخطط نقطة التعادل.
1913	هنريفورد، وجارلي سورنسون	تحريك، وتنسيق الخط التجميعي أول من استخدم الخط التجميعي لصناعة السيارات.
1914	هارس	تطوير نموذج الحجم الأمثل للشراءEOQ
1916	هنري جانت	تطوير مخططات جانت للمساعدة في جدولة أوقات العمال والمكائن، وكذلك جدولة الوظائف في المصنع.

.../...

(1): خضير كاظم حمود وهايل يعقوب فاخوري، مرجع سابق، ص: 27.

.../...

1924	ولتر ستيوارت	الرقابة الإحصائية على الجودة.
1934	تريبت	تطوير عينات العمل.
1940	مترو فانوف	قدم بشكل رسمي لتكنولوجيا المجموعة.
1946	المجمع الأمريكي للرقابة على الجودة	تأسيس المجمع.
1947	جورج دانتزغ	استخدام البرمجة الخطية.
1950	إدواردز ديمنج	تطوير نظام للرقابة على الجودة.
1950	جارنس، كوبر، رثيفه وغيرهم	البرمجة الرياضية، والعمليات غير الخطية والاحتمالية.
1951	فورد دكي	تحليل المخزون على أساس التوزيع أ، ب،جABC
1958	بوز، آلن وهاملتن	تطوير نموذج تقويم ومراجعة المشاريعPERT
1960	جو أورلكي	تخطيط احتياجات المواد.
1961	جي فورستر	مدخل النظم للإدارة.
1963	آلن برتسكر	تطوير نموذج GERT
1970	سكتر	تكامل العمليات مع الإستراتيجية والسياسة العامة وتطوير عدة برامج حاسوبية للتعامل مع بعض المشاكل في مجال إدارة الإنتاج والعمليات كالجدولة والمخزون والتنبؤ...إلخ.
1980 و1990	ديمنج وجوران	الجودة والإنتاجية وتطبيقاتها في اليابان بالإضافة إلى استخدام الحاسوب في التصميم والتصنيع، واعتماد الISO9000 كشهادة لجودة عالية.

المصدر: جمال طاهر أبو الفتوح حجازي، مرجع سابق، ص: 12.

المطلب الثالث: أهمية وخصائص إدارة الإنتاج والعمليات.

إن البحث في أهمية إدارة الإنتاج والعمليات يقتضي إبراز مميزاتها من جهة أخرى، ذاك أن التطورات التكنولوجية جعلت إدارة الإنتاج والعمليات في الوقت الحالي تختلف تماما عما كانت عليه في الماضي، وذلك بفعل إدخال الحاسوب والمهارات الجديدة والتقنيات الحديثة في الإدارة.

أولا: أهمية إدارة الإنتاج والعمليات:

تعتبر إدارة الإنتاج والعمليات وظيفة ذات أهمية جد بالغة لدى مختلف المنظمات، فهي السر وراء تحقيق العوائد والأرباح بالنسبة للمنظمة، كما قد تكون سبب الخسائر ونقص الحصة السوقية بالنسبة للمنظمة، وهذا كون أن إدارة الإنتاج تسببت في تراجع حجم الإنتاج أو جودته أو وقت تسليمه، والسبب الذي يؤدي إلى فقدانها لفرص بيعية، كما قد تكون وراء مشاكل تنشأ بفعل خلل في جودة المنتج أو ارتفاع

تكلفته، أو يحكم عليها من قبل الجهات القضائية بدفع غرامة لزبون متضرر، فضلا عن خسارتها زبائن وتعاملات مستقبلية.

كما أن تلف المواد خلال عملية الإنتاج وسوء التخزين وانخفاض مستوى الجودة سوف يؤدي لا محالة إلى ارتفاع سعر بيع الوحدة المنتجة مما يؤثر على حجم المبيعات وبالتالي على الأرباح المحققة.

إن تراجع أداء إدارة الإنتاج والعمليات في المنظمات الخدمية قد ينعكس سلبا على توقيت الخدمة أو في مستوى مهارة مقدميها أو جودتها مما يؤثر سلبا على صورة الخدمة في حد ذاتها وعلى المنظمة ككل وهذا في أذهان الزبائن ومن ثم على الحصة السوقية والربح، خصوصا إذا كانت المنظمة تنشط في سوق تنافسي، تتنافس فيه المنظمات لامتلاك أكبر حصة سوقية ممكنة، أما إذا كانت منظمة خدمية حكومية، فإنها ستكون محل سخط وغضب طالبي الخدمة.

إن الإدارة الفاعلة والكفاءة في الإنتاج والعمليات هي التي تساعد المنظمة على تقرير أي الأجزاء يمكن ويستحسن صنعها وأيها يفضل شراؤه، وما هو الوقت المناسب ومتى يتم تجميعها وتعبئتها وتغليفها، إن كفاءة عمليات الإنتاج تحقق منتجات جيدة في الوقت المناسب وبالتكلفة المناسبة وهذا ما يسهل عمليات التسويق.[1]

تعد إدارة الإنتاج والعمليات من الوظائف المحورية في المؤسسات التي تهدف إلى إنتاج السلع وتقديم الخدمات، حيث تعمل على استغلال الموارد المتاحة بأقصى قدر من الكفاءة والاستخدام الأمثل، وهذا بهدف توفير منتجات للمستهلكين بكميات مطلوبة، ذات جودة، أقل تكلفة ممكنة، مع السعي إلى تقليل معيقات الإنتاج إلى أدنى حد.

إن أهمية الإنتاج يمكن إظهارها من خلال ما يلي: [2]

أ/ يسهم الإنتاج في تعزيز مكانة المجتمع بما يتوافق مع الأهداف المنشودة.

ب/ يوفر منافع مادية ومعنوية للعاملين داخل المؤسسة.

ج/ تربط الإنتاج علاقة بكل من وظيفتي التسويق والمالية.

د/ يعد نظام الإنتاج أحد الأنظمة الفرعية في المؤسسة.

هـ/ يظهر مدى المسؤولية الفردية في تنفيذ العمليات الإنتاجية.

و/ يراعي التهيئة والإعداد المسبق لتنفيذ العمليات الإنتاجية.

ز/ يركز على الدور المحوري للأفراد والعمل الجماعي.

ح/ لا يقتصر العمل الإنتاجي على المنتجات الملموسة فقط بل يشمل كذلك غير الملموسة.

(1): عمر نور الدائم أحمد الطيب حياتي، مرجع سابق، ص: 63.

(2): خضير كاظم حمود وهايل يعقوب فاخوري، مرجع سابق، ص: 24-25.

ثانيا: خصائص إدارة الإنتاج والعمليات:

تعد إدارة الإنتاج والعمليات بمثابة القلب النابض للمؤسسة، فهي تعد محور إنتاج وصنيع مختلف السلع والخدمات، إلا أن هناك اختلافا في تأدية هذه الوظيفة تبعا لذلك الاختلاف القائم بين المنتجات في حد ذاتها سواء كانت سلع أو خدمات والمراد تحقيقها من قبل المنظمة.

تتميز إدارة الإنتاج والعمليات بجملة من الخصائص أشار إليها العديد من الباحثين تتمثل فيما يلي:[1]

1- تطبيق الأسلوب العلمي:

لقد أسهمت التطورات الفكرية في إطار إدارة الإنتاج والعمليات منذ أن أرسى فريدريك تايلور الدعائم الأولى للثورة العلمية واستمر التطور في استخدام الأسلوب العلمي واضحا وقد أدى تطبيق الأسلوب العلمي في الصناعة إلى اعتماد الخطوات التالية:

شهدت الإدارة تطورا فكريا ملحوظا منذ إسهامات "فريدريك تايلور" في تأسيس الثورة العلمية، حيث ظهر استخدام المنهج العلمي بشكل متزايد، ويتجلى ذلك من خلال اتباع خطوات منهجية تشمل:

- تحديد المشكلة ودراسة أبعادها.
- جمع البيانات والمعلومات ذات الصلة بالظاهرة أو المشكلة.
- القيام بتحليل للبيانات وللمعلومات المتاحة.
- اقتراح حلول وبدائل متناسبة بهدف إيجاد حل للمشكلة.
- اختيار الحل الأمثل للظاهرة وتطبيقه.

2- اعتماد التخصص الإنتاجي أو الخدمي:

انتشر مفهوم التخصص في القطاعات الصناعية والخدمية، سواء في إنتاج سلعة محددة أو مجموعة من السلع المتشابهة، كما هو الشأن في القطاعات المصرفية والفندقية والصحية، حيث ساهم هذا التوجه في خفض تكاليف الإنتاج وتحسين الجودة بالنسبة للسلع والخدمات، كل هذا تبعه ظهور التخصص في المهام الإدارية والتنظيمية بالمؤسسات.

3- التوسع باستخدام الآلات والتكنولوجيا الحديثة:

أدت الثورة الصناعية والتقدم التكنولوجي إلى استبدال العمليات اليدوية بالآلات، مما وسع نطاق الكفاءة التشغيلية، حيث ساعد استخدام المعدات الأوتوماتيكية والميكانيكية في بروز الإنتاج الضخم، حيث وفرت الآلات الجهد العضلي والذهني للإنسان، وأصبحت أداة فعالة في تطوير مختلف عمليات الإنتاج.

(1): خضير كاظم حمود وهايل يعقوب فاخوري، مرجع سابق، ص: 30-32.

اتجهت المؤسسات الصناعية بشكل عام، إلى تبني المكننة بشكل مكثف في عملياتها الإنتاجية، مستهدفة من وراء ذلك إحلال المعدات والتقنيات الآلية محل القوى البشرية، ويتمثل الدافع الرئيسي في خفض التكاليف المترتبة على توظيف الجهد البشري في المهام النمطية، مع إعادة توجيه ذلك الجهد نحو حيز الإبداع والابتكار لتحقيق تحسين مستمر في الأداء.

4- استخدام بحوث العمليات:

يعود الأصل في استخدام بحوث العمليات إلى حقبة الحرب العالمية الثانية، واقتضت تطبيقاتها الاعتماد على ثلاثة أسس رئيسية هي:

- صياغة المشكلات الإدارية والتنظيمية في شكل معادلات رياضية.
- إتاحة اتخاذ القرارات الإدارية من طرف فئات مهنية مختلفة وغير إدارية باستخدام المنهج الكمي الذي توفره بحوث العمليات.
- توطيد مبدأ التعاون وتبادل الخبرات بين علماء من أنظمة مختلفة لمعالجة المشكلات الإدارية المطروحة.

إن استخدام بحوث العمليات في المجال الصناعي مكن من تحقيق جملة من الإيجابيات يمكن إيجاز بعضها فيما يلي:

- تخطيط وجدولة الإنتاج لتحقيق أقل تكاليف ممكنة.
- تقليل الوقت الضائع بين العمليات الإنتاجية المختلفة.
- تحديد الكميات الواجب شراؤها من المواد المختلفة.
- جدولة عمليات المناولة للمواد بين الأقسام المختلفة تقليصا لتكاليف المناولة الجارية بين الأقسام.
- جدولة التشغيل الفعلي للمكائن والآلات وفق سبل الاستثمار الأمثل للوقت المتاح.
- تقليل تكاليف النقل وفق سبل الاختيار السليم لمواقع المخازن الرئيسية والفرعية داخل المنشآت.

المطلب الرابع: أهداف إدارة الإنتاج والعمليات وتنظيمها الداخلي.

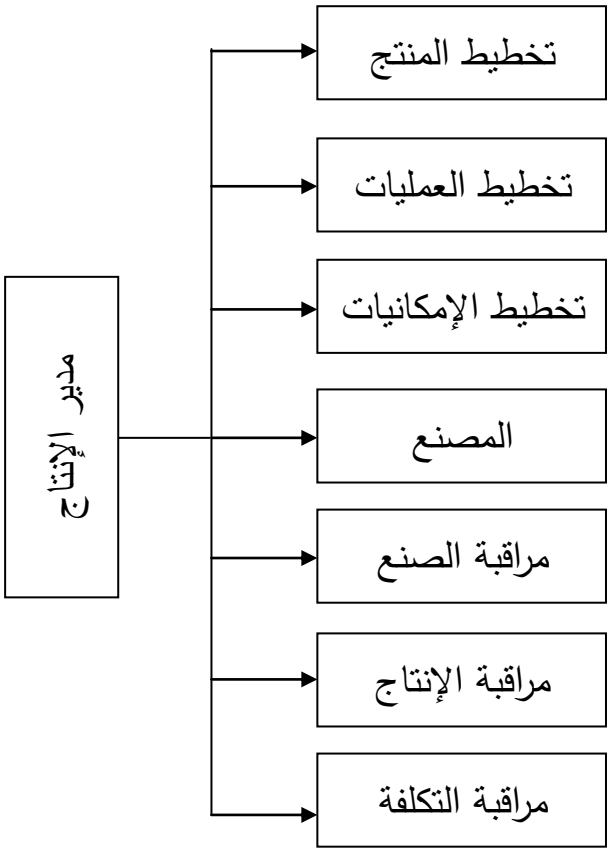
تسعى إدارة الإنتاج والعمليات جاهدة إلى البحث في الكيفيات المثلى التي نمكنها من إنتاج مختلف السلع والخدمات وذلك باستخدام اقتصادي للموارد المتاحة، أين يتم مزج عناصر الإنتاج المتوفرة وتوظيف مختلف التقنيات الحديثة في الإنتاج للوصول إلى أهداف المنظمة، فالتنظيم المحكم لإدارة الإنتاج والعمليات شيء لا يمكن إغفاله خاصة في ظل اشتداد المنافسة بين المنظمات الناشطة في نفس المجال.

أولا: التنظيم الداخلي لإدارة الإنتاج والعمليات:

يعد التنظيم الداخلي لإدارة الإنتاج والعمليات من الأهمية بما كان، فكلما كان يعتمد على التقنيات الحديثة ويمتاز بالوضوح كلما ساعد ذلك الإدارة على القيام بوظائفها بأكمل وجه محققا أهداف المؤسسة فيما يتعلق بحجم الإنتاج، الوقت وبالجودة والتكلفة المناسبتين.

تمثل إدارة الإنتاج والعمليات الجهة المسؤولة على تحقيق ذلك الحجم من الإنتاج المطلوب بالمواصفات المحددة في الوقت الذي يتفق مع متطلبات وظيفة البيع وبأقل تكلفة ممكنة، وبالتالي فإن العمل داخل إدارة الإنتاج والعمليات لا يخرج عن التخطيط لمختلف العمليات الإنتاجية وتنظيم الجهود المطلوب أدائها وتوجيهها، والتنفيذ ثم مراقبة التنفيذ[1]، يمكن تصور التنظيم الداخلي لإدارة الإنتاج من خلال الشكل الموالي:

الشكل 4.1 : شكل تنظيمي لإدارة الإنتاج في مشروع صناعي



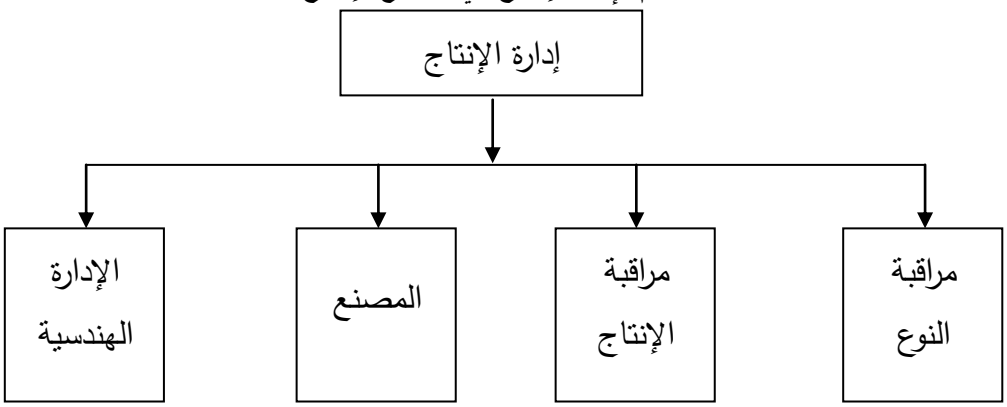
المصدر: نبيل جاد بشوت، إدارة الإنتاج، دار الفكر الجامعي، مصر، 2012، ص: 18.

يجسد الشكل مجمل الوظائف الشاملة لكل عناصر وظيفة الإنتاج، ولا يخرج تنظيم إدارة الإنتاج في المنظمات الصناعية الكبرى عن الشكل المبين أعلاه، هذا التنظيم لا يوجد بالضرورة في كل مشروع

(1): نبيل جاد بشوت، **إدارة الإنتاج**، دار الفكر الجامعي، مصر، 2012، ص: 18.

صناعي، بل يمثل نموذجا هيكليا للإدارة، يمكن أن يعتبر هذا النموذج بمثابة نقطة بدء ثم يفتح الباب لإجراء البحوث لمعرفة ما إذا كان المشروع الذي يجري تنظيمه يتطلب وجود الأقسام الإدارية المبينة في الشكل ضمن إدارة الإنتاج، أم أن بعضها لا تحتل درجة من الأهمية تبرر وجودها كقسم أو وظيفة داخل إدارة الإنتاج والعمليات.[1] يمكن تقديم بعض الأمثلة لأنماط التنظيم الداخلي لإدارة الإنتاج من خلال الشكلين المواليين:

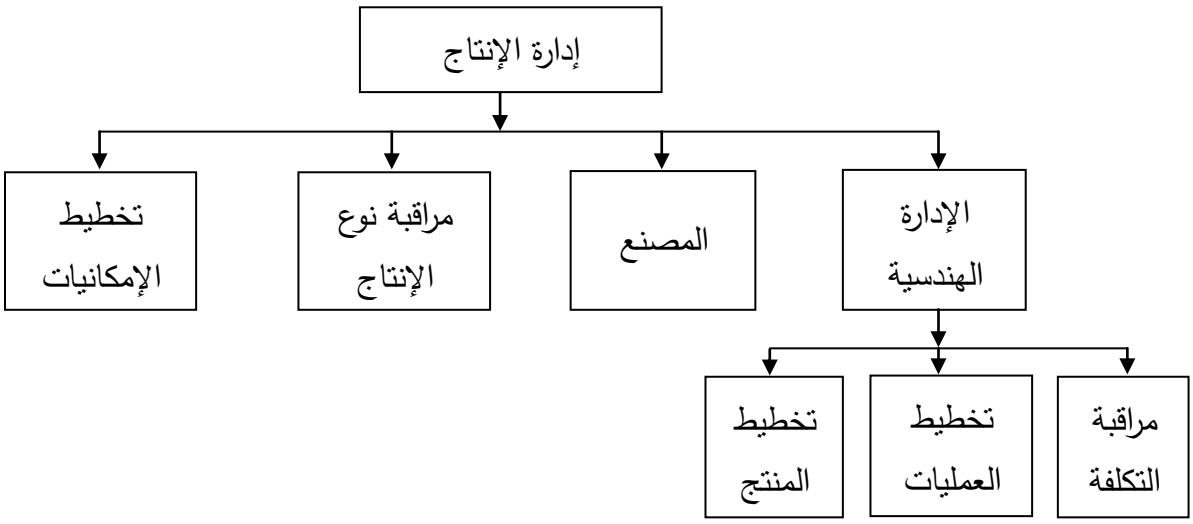
الشكل 5.1 : تنظيم وإدارة الإنتاج في مصانع الإنتاج المستمر



المصدر: نبيل جاد بشوت، مرجع سابق، ص: 19.

يوضح الشكل التنظيم الداخلي لإدارة الإنتاج لمشروع صناعي معبرا عن نمط الإنتاج المستمر، إذ يجب على إدارة الإنتاج أن تتوفر على الوظائف المبينة في الشكل أعلاه، أما فيما يتعلق بإنتاج الطلبيات كنمط إنتاج فإن إدارة الإنتاج ستضم وظائف موضحة من خلال الشكل الموالي.

الشكل 6.1 : تنظيم وإدارة الإنتاج في مصانع إنتاج الطلبيات



المصدر: نبيل جاد بشوت، مرجع سابق، ص: 19.

(1): نبيل جاد بشوت، مرجع سابق، ص: 19.

ثانيا: أهداف إدارة الإنتاج والعمليات:

تسعى إدارة الإنتاج والعمليات توفير المنتجات (سلع أو خدمات) المواكبة لمتطلبات المحيط، وهذا بغية المحافظة على الحصة السوقية للمنظمة ولم لا تنميتها وتطويرها، وهذا سوف لن يتحقق إلا عن طريق تحقيق منتجات بالكمية المطلوبة وبالسعر المناسب وذات جودة مرغوبة وفي الوقت المحدد.

يمكن توضيح هذه الأهداف من خلال ما يلي:[1]

1- الكمية المطلوبة:

شهد مفهوم الكمية المطلوبة تطورا لدى المنظمات، ففي القديم كان الطلب أكبر من العرض، كون أن عدد المنظمات لا يلبي حجم الطلب الموجود حيث أن كل ما ينتج حتما سيسوق لهذا عرفت هذه الفترة بفترة اقتصاد الإنتاج، فكانت المؤسسات آنذاك تبحث في كيفية رفع حجم الإنتاج ليلبي الطلب. أما في الوقت الحالي ومع التغيرات والتطورات الحاصلة في مجال الإنتاج وبكثرة المنظمات ومع اشتداد المنافسة أصبح من الصعب تصريف المنتجات كون أن العرض يفوق الطلب ولم يعد كل ما ينتج يسوق. هذا ما جعل إدارة الإنتاج والعمليات تخطط للمبيعات قبل الشروع في الإنتاج، حيث من الواجب عليها أن لا تنتج إلا ما يتوقع بيعه.

لقد أصبحت المنظمات تعمل جاهدة على تفادي المخزون الزائد الذي يمثل تلك الكميات المنتجة والتي لن تسوق، وهذا كون أن هذا المخزون يعتبر بمثابة تكلفة زائدة وهدر للمال، وبالتالي فتح المجال للبحوث والابتكارات التي من شأنها التقليل من التكاليف فظهر نظام الإنتاج في الوقت المحدد (JIT)، كنظام تعتمده المنظمات التي تسعى لتقليل المخزون الزائد، كون أن تكاليف التخزين الزائد تساهم في رفع مستوى سعر التكلفة النهائية للمنتج التي تؤثر بدورها على تنافسية المنظمة.

2- التحكم في التكلفة:

تعد التكاليف محل اهتمام إدارة الإنتاج والعمليات فهي تسعى جاهدة إلى البحث في كيفية تقليلها والتحكم فيها نظرا لما تمثله كبعد تنافسي وبالخصوص لدى القطاعات التي تميزها المنافسة الشديدة، أين تكون المؤسسة مجبرة على بيع منتجاتها بالأسعار السائدة في السوق، مما يجعل إدارة الإنتاج والعمليات تبحث دوما عن السبل التي من شأنها تحقيق إنتاج بتكاليف منخفضة، ففي حالة الاحتكار تكتفي المنظمة بالإنتاج دون مراعاة تكلفة المنتوج، وهذا راجع لغياب المنافسة، فالربح المحقق يرضي المنظمة وفي هذه الحالة يتم تحديد سعر البيع بالعلاقة الكلاسيكية التالية:[2]

سعر التكلفة + هامش الربح = سعر البيع

(1): عمر نور الدائم أحمد الطيب حياتي، مرجع سابق، ص ص: 71-76.

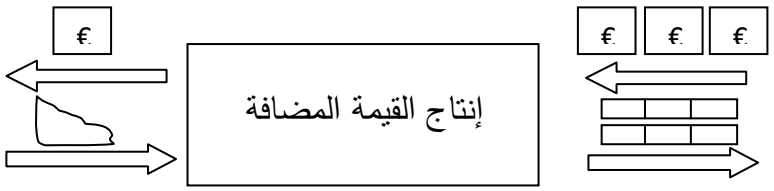
(2): Maurice Pillet, Chantal Martin-Boonefous, Pascal Boonefous, Alain Courtois, **Gestion de production (les fondamentaux et les bonnes pratiques)**, 5ème Edition, Edition d'Organisation Groupe Eyrolles, France, 2011, p: 5.

حاليا وفي ظل وجود المنافسة بين المنظمات فإن أسعار البيع لم تعد تحدد بالعلاقة الكلاسيكية، بل أصبح من الأفضل الاعتماد على العلاقة التالية:[1]

سعر البيع – سعر التكلفة = هامش الربح

إن عملية إنتاج القيمة المضافة تكون من خلال تحويل المشتريات من المواد وغيرها إلى منتجات (سلع وخدمات) قابلة للبيع، يمكن توضيح ذلك من خلال الشكل الموالي.

الشكل 7.1 : إنتاج القيمة المضافة



Source : Alain Courtois, Maurice Pillet, Chantal Martin-Bonnefous, Gestion de production, 4ème Edition, Edition d'Organisation, France, 2003, p: 7.

تعد القيمة المضافة المحرك الاقتصادي للمنظمة، وهذا لأنها تسمح بـ: [2]

- توفير المنتجات الضرورية للزبائن.
- إنشاء الثروة الاقتصادية.
- توزيع هذه الثروات على: الموظفين (أجور، تقاسم الأرباح).
  الموردين (مشتريات).
  المجتمع (المحلي، الجهوي أو الحكومة، في شكل ضرائب، رسوم).
  المساهمين (أرباح).
- التمويل المستقبلي للمنظمة (استثمارات، بحوث وتطوير، وغيرها) وإمكانية مواجهة المخاطر الدورية الخارجية السياسية أو الاقتصادية (مثل انهيار الأسهم في البورصة).

(1): Maurice Pillet, Chantal Martin-Boonefous, Pascal Boonefous, Alain Courtois, op.cit, p: 5.
(2): Alain Courtois, Maurice Pillet, Chantal Martin-Bonnefous, **Gestion de production**, 4ème Edition, Edition d'Organisation, France, 2003, p: 7.

بالتالي فالمنظمة تسعى جاهدة إلى تخفيض تكاليفها بغية تحقيق هامش ربح يسمح لها بتحقيق ما سبق، تتأثر تكاليف الإنتاج بما يلي:[1]

- مستوى النشاط (الكمية المنتجة): تستطيع المنظمة تخفيض تكاليف الإنتاج عن طريق العمل على تقليل التكلفة الوحدوية بزيادة الكمية المنتجة، وذلك بتوزيع التكلفة الثابتة على أكبر عدد ممكن من الوحدات المنتجة، وبهذا تنخفض التكلفة الثابتة للوحدة.
- إنتاجية عوامل الإنتاج: تستطيع المنظمة كذلك رفع الإنتاجية عن طريق زيادة مخرجات النظام الإنتاجي في ظل مستوى معين من المدخلات وذلك بالاستخدام الأمثل لعوامل الإنتاج مما يسمح بتخفيض حجم المدخلات مع المحافظة على مستوى معين من المخرجات، أو في أحسن الأحوال تخفيض المدخلات وزيادة المخرجات معا. يتحقق ذلك من خلال إيجاد نظم إنتاجية تؤدي إلى خفض التكلفة الثابتة والتكلفة المتغيرة.

3- الجودة المرغوبة:

تهتم المنظمات في الزمن المعاصر بالبحث في كيفية تحقيق وتلبية رغبات الزبائن، وهذا بهدف كسب ولاء الزبون الذي يعد محور الميزة التنافسية، والذي من خلاله تضمن حصة سوقية تمكنها على الأقل من البقاء في السوق.

إن من بين الأمور التي يجب توفيرها في المنتجات والتي يبحث عنها الزبون هي توفير سلع وخدمات ذات جودة عالية، فلقد تطور مفهوم الجودة ولم يعد يقتصر في البحث عن الوحدات المعيبة بعد الإنتاج والقيام بإصلاحها، حيث أن المقصود بالعيب هنا هو عدم مطابقة الوحدة المنتجة للمواصفات والمقاييس الواجب توفرها في المنتج والتي تم تحديدها من قبل إدارة الإنتاج والعمليات في المنظمة مسبقا. لقد أصبحت الجودة تهدف إلى البحث في أسباب ظهور العيوب بالمنتجات وهذا بغية التقليل أو لما لا الوصول إلى القضاء على العيوب، وبهذا تكون المنظمة قد وفرت تكاليف تحسين وإصلاح العيوب التي تظهر بالمنتوج، هذا ما سمي لاحقا بـ: "الجودة الشاملة" التي تهدف إلى تحقيق صفر عيب على مستوى المنتوج.

إن تحقيق مفهوم الجودة الشاملة سوف لن يتأتى إلا بتظافر الجهود بين العاملين وتوفير الثقة والتعاون بينهم، كما أن الجودة الشاملة تهدف إلى تلبية حاجات ورغبات الزبائن من خلال تقديم سلعة أو خدمة تحقق رضا الزبون، بحيث يتم تصميمها بناء على توقعات إدارة الإنتاج والعمليات حول ما يريده الزبون وما يحقق رضاه. لقد ازدادت أهمية جودة المنتوج وأصبحت محل اهتمام مديري ومسيري المنظمات قبل مديري إدارة الإنتاج والعمليات، وصار واضحا للغاية بأن المنتوج ذو الجودة العالية يحتل مكانة مميزة

---

(1): محمد غزغازي، **دور أساليب بحوث العمليات في ترشيد عملية اتخاذ قرار تخطيط الإنتاج في منظمة الأعمال دراسة حالة مجمع صيدال – فرع المضادات الحيوية بالمدية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة يحي فارس–المدية، الجزائر، 2011–2012، ص ص: 34–35.

في السوق، فيمكن اكتساب حصة في السوق أو خسارتها بسبب الجودة، ولهذا فالجودة أولوية في المنافسة.[1]

4- الوقت المحدد:

تسعى إدارة الإنتاج والعمليات إلى توفير منتجات في الوقت المحدد، فتحقيقها لهذا الهدف دليل على نجاحها كإدارة ومنه نجاح المنظمة، إن تسليم المنتجات في الوقت المحدد له دور كبير في المحافظة على الزبائن الحاليين وجعلهم أوفياء لمنتجات المنظمة، كما أن له دورا في جلب زبائن جدد نظرا لسمعة المنظمة في هذا المجال، ومن هنا فلقد أصبح لزاما على إدارة الإنتاج والعمليات احترام الوقت المحدد لتسليم المنتجات وليس قبله مما يحمل المنظمة تكاليف تخزين إضافية، وتحمل تكلفة الفرصة البديلة جراء تجميد الأموال. بالتالي لابد لها من تلبية رغبات الزبائن وتجنب فقدانهم أو الوقوع في نزاع وعقوبات بسبب تعطل المنظمة عن تسليم المنتجات في الوقت المحدد.

هناك دراسة أمريكية أثبتت أن الزبائن يفضلون تسليم المنتجات في الأوقات المحددة على الاستفادة من تخفيضات في أسعار البيع. يمكن معرفة مدى مقدرة المنظمة على التحكم في الآجال واحترامها من خلال ما يلي:[2]

- القدرة على إعطاء الأجل وضبطه:

إن الاتفاق على وقت محدد للتسليم يعد التزاما بالنسبة للمنظمة يجب عليها الوفاء به، وبما أن هذه الأخيرة تتعامل مع مجموعة من الزبائن وتنتج عددا من المنتجات فلابد لها من المعرفة الدقيقة والمفصلة بكل مستلزمات الإنتاج والوقت اللازم لإتمام الطلبيات وهذا يتطلب تحقيق ما يلي:

- معرفة المراحل والوقت الكافي لإتمام الطلبية والوقت المحدد لمعالجتها إداريا.
- معرفة مدى توفر وسائل الإنتاج ومستلزماته عند إمضاء الطلبية.

- ضرورة التفكير في خفض الوقت:

يعد عامل السرعة في تحقيق الطلبيات عنصر جديد ومهم في المنافسة، وهذا ما يطلق عليه اسم المنافسة المعتمدة على الزمن والذي يتطلب من المنظمة العمل على تخفيض دورة الاستغلال قدر الإمكان وذلك بخفض الوقت التشغيلي (تصنيع، مناولة) وخفض الأوقات الإدارية (استخراج ومعالجة الوثائق، معالجة الطلبيات)، أيضا خفض الأوقات الميتة (الانتظار، التخزين)، وهذا فإن إدارة الإنتاج والعمليات تسعى للتحكم في الوقت المحدد لتسليم المنتجات، حيث أن المنظمة تسعى إلى جعل آجال التسليم أقصر ما يمكن، لتتحصل على طلبية الزبون الباحث عن تلبية طلبه كونه المستفيد النهائي من تخفيض أجل التسليم.

(1): محمد غزغازي، مرجع سابق، ص: 35.

(2): عمر نور الدائم أحمد الطيب حياتي، مرجع سابق، ص: 75.

بعد التطرق للأهداف الأربعة لإدارة الإنتاج والعمليات والمتعلقة بالكمية المطلوبة، التحكم في التكلفة، الجودة المرغوبة والوقت المحدد، يتضح بأن هدف إدارة الإنتاج والعمليات هو ما يسمى بالقيمة المضافة التي تتحقق من عمليات التحويل على المدخلات لتصبح في شكل منتجات ذات قيمة بالنسبة للمجتمع، فكلما زادت القيمة المضافة كلما زادت فاعلية هذه العمليات.[1]

(1): نخبة من الخبراء المتخصصين، **إدارة الإنتاج**، دار التعليم الجامعي، مصر، 2014، ص: 47.

المبحث الثاني: مكونات إدارة الإنتاج والعمليات.

كما سبق الإشارة فإن غدارة الإنتاج والعمليات تهتم بالنواحي الفنية لعملية الإنتاج، فهي تبحث في كيفية إيصال المنتوج في صورته المناسبة للزبون لتلبي حاجياته وتحقق رضاه، وبهذا تتمكن المنظمة من تحقيق أهدافها، ولتجسيد ذلك تقوم إدارة الإنتاج والعمليات بمجموعة من المهام والوظائف تمكنها من إنجاز الأهداف المسطرة.

المطلب الأول: الوظائف الرئيسية لإدارة الإنتاج والوظائف المساعدة لها

تعتمد إدارة الإنتاج والعمليات في أداء مهامها وبغية تحقيق منتجات في صورتها المخطط لها سابقا على أداء مجموعة من الوظائف الرئيسية والمساعدة التي تسهل أداء المهام والأنشطة في جو يسوده التعاون والوضوح فيما يتعلق بالمسؤوليات.

أولا: الوظائف الرئيسية لإدارة الإنتاج:

تقوم إدارة الإنتاج بمجموعة من الوظائف الرئيسية المتعلقة بمختلف العمليات الإنتاجية، والتي من الممكن أن تكون أكثر تعقيد كلما كانت المنظمة أكبر حجما. هذه الوظائف تتمثل فيما يلي:[1]

1- تحديد وحفظ المعلومات الفنية للعمل:

تحتاج المؤسسة دوما إلى تحديد البيانات اللازمة للعملية الإنتاجية والمستخدمة في إبراز مكان العمل وخطواته، المواد الخام اللازمة والمختصين وغيرها.

2- توفير المرافق المادية للعمل:

توفر الإدارة الإنتاجية مختلف الوسائل المادية والمستلزمات، والتي في غيابها لا يمكن للإنتاج أن يتحقق، وبهذا فإن إدارة الإنتاج ملزمة بتحقيق الآتي:

- اختيار مكان العمل وخصائص المباني ومواصفاتها.
- اختيار المعدات والآلات اللازمة.
- تخطيط وتنظيم موقع العمل، وذلك بوضع جميع التجهيزات في أماكنها الملائمة.

3- توفير المواد الأولية ومستلزمات العمل:

تحتاج المؤسسة إلى المواد الخام ومستلزمات معينة تستهلكها باستمرار والتي في غيابها تتوقف العملية الإنتاجية كليا، حيث تقوم المؤسسة باستهلاك هذه المواد الأولية ومختلف المستلزمات بشكل منتظم، لذلك من الواجب عليها توفير مخازن تمكنها من الاحتفاظ بها في صورة جيدة واستعمالها حين الحاجة إليها وضمان عدم انقطاع العملية الإنتاجية.

---

(1): وسيلة بوفنش، **استخدام النماذج الكمية في التنبؤ بالطاقة الإنتاجية للمؤسسة دراسة حالة الشركة الوطنية لتحقيق وتسيير الصناعات المترابطة بفرجيوة- ميلة**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة سطيف، الجزائر، 2008-2009، ص ص: 9-10.

4- مراقبة النوعية:

تولي إدارة الإنتاج أهمية جد بالغة بجودة ونوعية ومواصفات المواد الأولية المستعملة والمنتجات التي تقدمها، ولذلك فهي تسهر على تقليل هامش الخطأ والتأكد من أن المواصفات وفق ما خطط له من قبل دائرة التصميم والتطوير التابعة لإدارة هندسة الإنتاج.

ثانيا: الوظائف المساعدة لإدارة الإنتاج:

تحتاج إدارة الإنتاج بالإضافة إلى إشرافها على العملية الإنتاجية إلى معلومات تمكنها من اتخاذ قراراتها وتوجيه عمليات الإنتاج، هذا ما يجعلها في حاجة إلى وظائف مساعدة تمكنها من رفع مستوى أدائها وأداء المنظمة ككل. تتمثل هذه الوظائف فيما يلي:[1]

1- وظيفة الدراسات:

تقوم إدارة الإنتاج من خلال هذه الوظيفة بعملية تحسين المنتجات الموجودة وضبط المنتجات الجديدة من أجل إنتاجها من طرف المنظمة، كما تتولى مهمة تصميم المنتجات وذلك عن طريق تحديد قائمة القطع والمواد المكونة للمنتوج، ليليها بعد ذلك وضع البرنامج الفني للإنتاج الذي يجب إتباعه للوصول إلى المنتوج في صورته النهائية، تكون إدارة الإنتاج من خلال هذه الوظيفة مسؤولة عن خصائص المنتوج (حجمه، وزنه، سعره، كيفيات استعماله وصيانته وغيرها).

هذا وتقوم المنظمة من خلال وظيفة الدراسات بمحاكاة المنتوج عن طريق وضع نماذج أولية مصغرة وتجريبها ليتسنى لها الوقوف على مواضع الضعف في منتجاتها ليتم تحسينها فيما بعد، كما تقوم كذلك بوضع مختلف المخططات والرسومات والبيانات الضرورية لعملية الإنتاج.

تقسم وظيفة الدراسات عادة إلى وظيفتين فرعيتين لتنفيذ مهامها: وظيفة التصميم، وهي التي تعنى بإعداد النماذج الأولية بهدف إخضاعها للتجارب المختلفة. أما الوظيفة الثانية فهي وظيفة تصنيع المنتج التي يتم من خلالها تحديد مواصفات وخصائص المنتجات.

في معظم الأحيان، يسعى المصمم إلى تقليل عدد المكونات المستخدمة في تصنيع المنتج، كما يعمل على توحيد هذه المكونات وجعلها قياسية قدر الإمكان في حال تعدد المنتجات النهائية، وذلك لتعزيز مرونة العمليات الإنتاجية وخفض التكاليف، معتمدا لتحقيق ذلك على أدوات الإعلام الآلي والبرامج المختلفة التي تساهم في تقليل الوقت والتكلفة المطلوبين لعملية تصميم المنتجات.

(1): محمد غزغازي، مرجع سابق، ص ص: 50-52.

2- وظيفة الطرائق:

تعتبر وظيفة الطرائق حلقة وصل تربط بين تصميم المنتج وعملية تصنيعه، هذا وتعمل بناء على الخطط المرسلة من مكتب الدراسات. تتمتع هذه الوظيفة بأهمية كبيرة في المؤسسة، وتعمل إدارة الإنتاج من خلالها على تخطيط وتنظيم الأعمال، فلكل منصب طريقة يتم من خلالها تحقيق متطلبات العملية الإنتاجية، كما تسهم في وضع الإجراءات والعمليات الإنتاجية وترتيبها بطريقة مثلى تهدف إلى خفض التكاليف وتقليل الزمن اللازم للإنتاج.

بشكل عام، تتضمن وظيفة الطرائق أربع مهام رئيسية:[1]

- التنسيق مع وظيفة الدراسات بهدف اختيار أدوات ووسائل الإنتاج المناسبة عند القيام بعملية تصميم منتجات جديدة، وتحويل الأفكار المبتكرة إلى خطط عملية.
- ضمان التجهيز التقني الأمثل لبيئة العمل لتنفيذ المهام في أفضل الظروف.
- تطوير مناصب العمل من خلال توضيح وتبسيط المهام، أو بالإحلال بين رأس المال والعمل.
- تحديث المعطيات والبيانات التكنولوجية عن طريق تجديد قائمة وسائل الإنتاج المتاحة.

تساهم وظيفة الطرائق في وضع التسلسل العملياتي لإنتاج المنتجات، مما يسهل تنفيذ العمليات الإنتاجية المتوالية وترتيبها على الآلات المختلف، مع تحديد الزمن اللازم لكل عملية. كما تتضمن تقدير كمية المواد الخام المستخدمة لمعرفة كمية الدفعات الإنتاجية، إلى جانب المساهمة في صنع القرارات الخاصة بالاستثمارات في الآلات ووسائل وتجهيزات الإنتاج.

تقوم إدارة الإنتاج باستخدام الحواسيب لتبسيط المهام المرتبطة بوظيفة الطرائق، إذ تسهم في تسهيل إدارة الموارد وخفض المدة اللازمة لوضع خطط تسلسل المراحل الإنتاجية.

3- وظيفة الجدولة:

تعمل المصلحة القائمة بالتخطيط على تقدير كمية المبيعات وإتمام عقود الطلبيات، مما يسهم في التعرف على الاحتياجات على المدى المتوسط والمدى الطويل. كما تتولى تقدير عدد ساعات العمل اللازمة لإنجاز المهام، ومن ثم تحديد ومعرفة الطاقة الإنتاجية الكلية المطلوبة لتلبية الطلب المتوقع.

بعد إعداد خطط الانتاج الشاملة، يتم الانتقال لمرحلة الجدولة التي تستند إلى تسلسل المهام المحددة مسبقا ضمن وظيفة الطرائق، حيث تتمثل مهمتها في تخطيط وتوزيع موارد الإنتاج اللازمة لتنفيذ برنامج الإنتاج ضمن الآجال المحددة، مما يضمن تحقيق التوازن بين متطلبات الإنتاج المتوقعة والموارد المتاحة. كما تشمل اختيار مواقع العمل ووسائل التنفيذ، مثل: التجهيزات، العمالة، والمواد. كما يتم تحديد أزمنة

(1): محمد غزغازي، مرجع سابق، ص: 51.

بدء الإنتاج ووضع الجدول الزمني المعياري له، استنادا إلى حساب الوقت اللازم لكل مهمة، وتتمثل المهمتان الأساسيتان للجدولة في:[1]

- تحويل الخطة الإنتاجية طويلة المدى إلى فترات زمنية قصيرة، وتوزيع المهام على مراكز العمل لتنفيذها خلال هذه الفترات.
- تحديد العمليات الصناعية المطلوبة وترتيبها تسلسليا وفقا لتتابعها الزمني.

تقوم وظيفة الجدولة بإعداد المستندات الضرورية التي تستخدمها ورش التصنيع، بهدف ضمان استمرارية تدفق المواد والأجزاء وفقا لطلب العملاء، كما تتضمن إصدار أوامر العمل التي تعلم المشرفين والعاملين في الورش بالوقت المحدد لتنفيذ مهامهم وحجم الإنتاج المطلوب، بالإضافة إلى تحضير المستندات الضرورية لسحب المواد من المستودعات، مثل: أنواع المواد، الكمية، الوقت، وغير ذلك.

4- وظيفة الصيانة:

تتضمن وظيفة الصيانة مجموعة من الإجراءات المصممة لضمان استمرارية تشغيل المعدات والآلات، من خلال الحفاظ على نظام الإنتاج في حالة عمل دائمة، ويتم ذلك عبر ممارسات الصيانة الوقائية، وإزالة وإصلاح الأعطال، وقد تطور مفهوم الصيانة ليتجاوز النمط التقليدي القائم على علاج المشكلات بعد وقوعها، إلى اعتماد الصيانة الوقائية التي تستشرف الأعطال المحتملة وتعمل على منعها بهدف ضمان استمرارية التشغيل وتفادي أي توقف.

كما تعمل إدارة الإنتاج والعمليات على تقليل وقت الصيانة إلى الحد الأدنى، كما تشمل مهام الصيانة إدارة ومتابعة قطع الغيار، ووضع الأساليب المثلى لتنفيذ عمليات الصيانة ومراقبتها وتطويرها. وعادة ما يتم أداء هذه الوظيفة بالاعتماد على برامج حاسوبية متخصصة.

5- وظيفة الرقابة على الإنتاج والجودة:

إن عملية الإنتاج في أي منظمة لا يمكن أن تكتمل بدون رقابة، فهي وظيفة نهدف من خلالها إدارة الإنتاج إلى التأكد من أن عملية الإنتاج تتم وفق ما خطط له ووفق ما يجب أن يكون عليه الإنتاج، وهذا راجع لأن المنظمة تحرص إلى حد بعيد لاستغلال الموارد المحدودة أحسن استغلال، وتزداد أهمية وظيفة الرقابة في القطاعات التي تسودها المنافسة الشديدة.

تسعى إدارة الإنتاج من خلال وظيفة الرقابة على الإنتاج والجودة إلى مراقبة جودة المخرجات وذلك لجملة من الأسباب يمكن حصرها فيما يلي:[2]

- بغية التأكد من أن مزيج المنتجات قد تم إنتاجه طبقا للمواصفات والشروط التي يطلبها الزبائن.

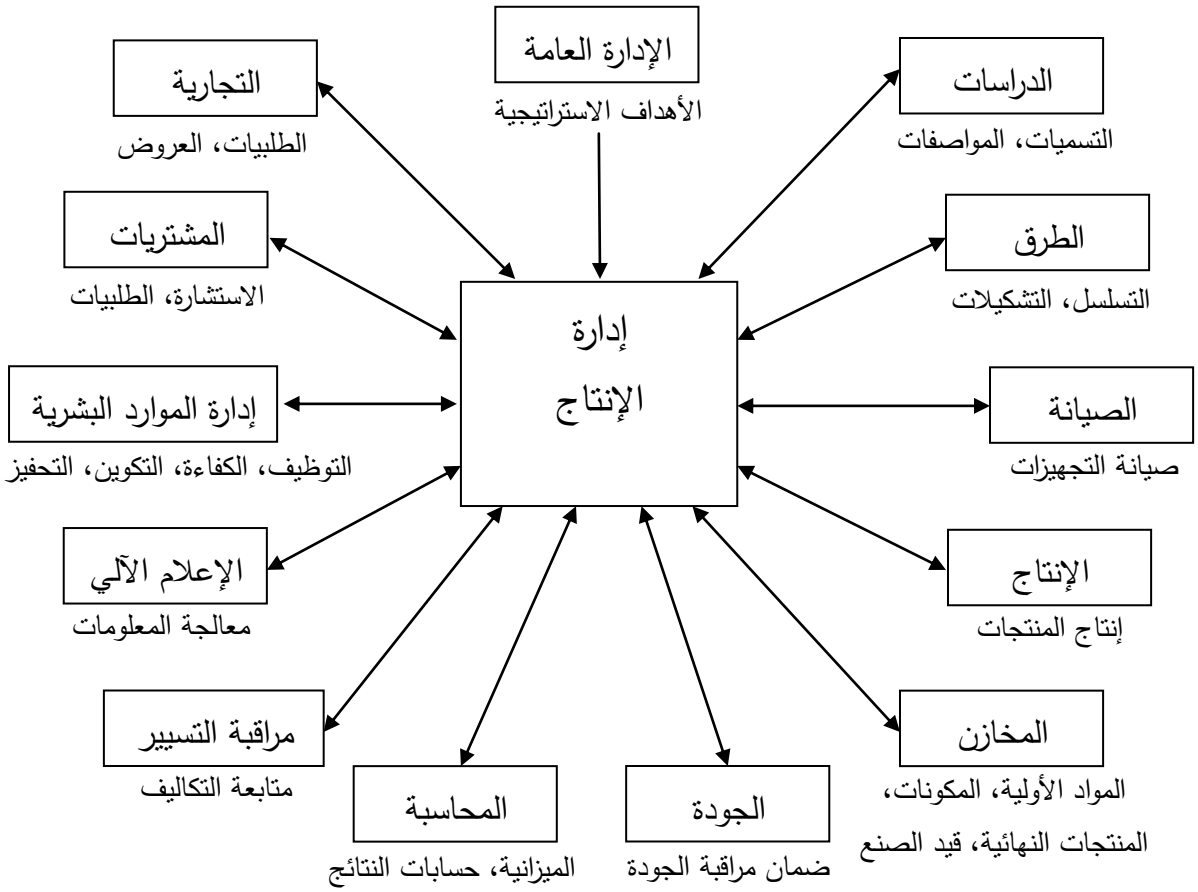
(1): محمد غزغازي، مرجع سابق، ص: 51.

(2): حنان بشير الحاج الأمين، مرجع سابق، ص ص: 104-105.

- تقليل نسب المرفوض من مخرجات النظام من جانب الزبائن.
- متابعة مستوى جودة المنتجات خلال المراحل المبكرة للإنتاج حتى يمكن تدارك العيوب التي قد تحدث أثناء العملية الإنتاجية.
- تجنب وقوع المنظمة في مشاكل مع الزبائن والمجتمع ككل.
- تجنب تحمل المنظمة لتكاليف الإنتاج المعيب، إذا لم يتم تدارك عيوب التصنيع خلال المراحل الصناعية المختلفة.
- المحافظة على سمعة المنظمة وتدعيم مركزها التنافسي في السوق.
- توفير المعلومات والبيانات الحيوية على نتائج مراقبة الجودة ابتداء من المواد الأولية وحتى آخر مرحلة إنتاجية وذلك للاستفادة بها في أغراض إدارية وتخطيطية ورقابية متعددة.

يمكن توضيح مكانة إدارة الإنتاج بالنسبة للوظائف الرئيسية والمساعدة للمنظمة من خلال الشكل الموالي:

الشكل 8.1 : إدارة الإنتاج ومختلف وظائف إدارة الإنتاج



Source : Alain Courtois, Maurice Pillet, Chantal Martin-Bonnefous, op.cit, p: 12.

المطلب الثاني: علاقة إدارة الإنتاج بباقي إدارات المنظمة

إدارة الإنتاج في علاقة مستمرة مع باقي إدارات المنظمة فهناك علاقات تبادلية وتكاملية تجمع بينهم، فإدارة الإنتاج في صلة مباشرة مع محيط المنظمة ومع باقي الوظائف (التسويق، المالية، الموارد البشرية وغيرها)، بحيث تصل إلى قلب عملية إنشاء القيمة، لكن وظيفة الإنتاج تتكامل أيضا بجانب الوظيفة ذات الطبيعة التشغيلية التي يمثلها التصنيع نفسه، تلك الوظائف ذات طبيعة أكثر عملية تلعب بطريقة ما دور وظيفة الدعم.[1] يمكن تمييز نوعين من العلاقات التي تجمع إدارة الإنتاج مع باقي الوظائف داخل المنظمة وهي:[2]

أولا: علاقة إدارة الإنتاج مع وظائف الاستغلال:

تعتبر وظائف الاستغلال كوظائف وسيطة لإدارة الإنتاج مع المحيط الخارجي، هذه الوظائف هي: وظيفة التسويق، التموين، والوظيفة اللوجستية.

1- علاقة إدارة الإنتاج بإدارة التسويق:

لقد كان اهتمام المنظمة في القديم منصبا على كيفية رفع حجم الإنتاج ففي ذلك الوقت كان كل ما ينتج من طرف المنظمة حتما سيسوق كون أن الطلب على المنتجات أكبر بكثير من العرض، هذا ما أدى بالمنظمات إلى البحث عن السبل والوسائل اللازمة لزيادة الإنتاج. مع التطورات التكنولوجية وفي ظل زيادة عدد المنظمات لم يعد هناك مشكل فيما يتعلق بنقص الإنتاج ولم يعد كل ما ينتج حتما سيسوق لأن العرض أصبح في بعض الأحيان يفوق الطلب، مما تسبب في ظهور منافسة شديدة بين المنظمات بغية جلب الزبائن.

الضبابية فيما يتعلق بتسويق المنتجات جعل إدارة الإنتاج والعمليات تتعلق أكثر بإدارة التسويق، فهي التي تزودها بالمعلومات حول الطلب المتوقع، المواصفات التي يرغبها الزبون، الأسعار ومواصفات السلع والخدمات المنافسة. أما إدارة الإنتاج فتقدم لإدارة التسويق بيانات عن برمجة الإنتاج، مواعيد الانتهاء منه، الكميات التي سوف تنتج، الخصائص الفنية للمنتجات، بالإضافة إلى كيفية نقل المنتجات وبعض الإرشادات للمستهلك وغيرها.[3] هذا وتبحث إدارة التسويق إلى تحقيق جملة من الأمور هي:[4]

- تعظيم وزيادة عدد الوحدات المباعة من السلع والخدمات.
- تعظيم الحصة السوقية.

---

(1):Anne Gratacap, Pierre Médan, **Management de la production-Concepts Méthodes Cas**, DUNOD, France, p: 32.

(2): محمد غزغازي، مرجع سابق، ص: 46.

(3): جهيدة أمعوش، **استخدام الأساليب الكمية في تحقيق الإنتاج الأمثل في المؤسسة الصناعية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة فرحات عباس-سطيف، الجزائر، 2008-2009، ص ص: 13-14.

(4): أحمد عبادو، **دراسة فعالية تخطيط عمليات الإنتاج اعتمادا على أسلوب البرمجة الخطية -دراسة حالة وحدة مطاحن الواحات بتقرت التابعة لشركة رياض سطيف**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة قاصدي مرباح-ورقلة، الجزائر، 2002-2003، ص: 13.

- تطوير تصميم المنتجات وفقا لرغبات وحاجات المستهلك وتطوير المنتجات الجديدة.

الملاحظ أن هذه العناصر التي تطمح إدارة التسويق إلى تحقيقها لا يمكن لها أن تتحقق إلا في ظل علاقة جد وثيقة مع إدارة الإنتاج.

2- علاقة إدارة الإنتاج بإدارة التموين:

تجمع إدارة الإنتاج بإدارة التموين (شراء وتخزين) علاقة وثيقة، فإدارة التموين تمكنها من الحصول على المواد الأولية أو النصف مصنعة لاستكمال التصنيع، بالإضافة إلى كل مستلزمات الإنتاج التي تحتاجها إدارة الإنتاج بالجودة المناسبة لإنتاج منتجات بالجودة المطلوبة وبأدنى الأسعار، وذلك لبيع هذه المنتجات بالسعر المناسب أيضا. ومنه فإدارة التموين تهتم بتوفير المواد الأولية بالكمية المطلوبة وفي الوقت المناسب، كي يتسنى لإدارة الإنتاج إنتاج الكميات المطلوبة من المنتجات في الوقت المناسب.[1] كما تقوم إدارة الشراء بتزويد إدارة الإنتاج بمختلف المعلومات المتعلقة بالمواد المتوفرة ونوعيتها والبدائل الموجودة وكذا تاريخ وصولها والكميات المشتراة والمواد الجديدة في السوق ونقل المعلومات إلى إدارة الإنتاج. من جهة أخرى فإن إدارة المخازن تعمل على نقل المعلومات الكافية لإدارة الإنتاج فيما يتعلق بكميات المواد ومستلزمات الإنتاج في المخازن ورصيد كل مادة بالإضافة إلى طاقات التخزين وغيرها. كما تسعى وظيفة التموين إلى ما يلي:[2]

- تقليل تكلفة شراء المواد.
- تفادي نفاذ المخزون.
- المحافظة على مستوى مقبول من جودة المواد.
- تزويد العملية الإنتاجية بالمواد ومستلزمات الإنتاج في الوقت المناسب.

3- علاقة إدارة الإنتاج بالإدارة اللوجستية:

عادة ما تجد إدارة الإنتاج نفسها أمام تناقض في الأهداف لباقي إدارات المنظمة التي تقوم بوظائف الاستغلال، فإدارة التسويق تسعى مثلا إلى إتباع رغبات الزبائن وامتلاك أكبر حصة سوقية ممكنة، ولن يتأتى هذا إلا بتنويع المنتجات بما يلبي رغبات كل فئات المجتمع، مع العمل على توفيرها في السوق بأسعار تنافسية، بالمقابل فإدارة الإنتاج تخضع لقيود التكاليف التي تتحملها نتيجة هذا التنويع والآجال اللازمة لذلك.

إدارة التموين كذلك تسعى لتخفيض تكاليف الحصول على المواد وذلك من خلال الشراء بكميات كثيرة للاستفادة من الخصومات، وكذا تخفيض التكاليف الثابتة عن الوحدة والنقل وغيرها. أما إدارة الإنتاج فتسعى للحصول على المواد بالتنويع الذي يسمح لها بتنويع المنتجات بالجودة المرغوبة وفي الأجل

(1): نجاة بلعابد، **نماذج كمية لتسيير الإنتاج الصناعي**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أبو بكر بلقايد-تلمسان، الجزائر، 2006-2007، ص:23.

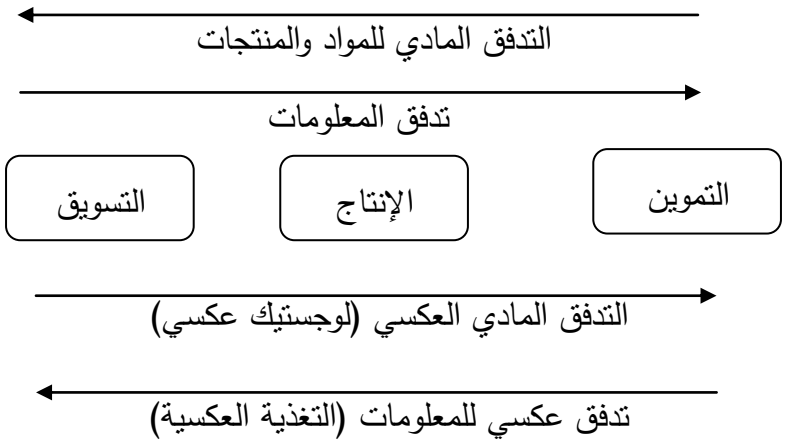
(2): أحمد عبادو، مرجع سابق، ص:13.

المطلوب. لذلك وجد حل لمعالجة هذه التناقضات في الأهداف ومخاطر تفتت الوظائف، يتمثل في دمج هذه الإدارات ضمن إدارة واحدة تقوم بالإشراف على جميع وظائف الاستغلال، كالإنتاج، التموين والتسويق وهي إدارة اللوجستيك المتحكمة في مختلف التدفقات المعلوماتية والمادية داخل المؤسسة كما تقوم بالتنسيق بين مختلف الوظائف، إذ تتولى إدارة اللوجستيك المهام التالية:[1]

- تحليل الموقع وعمليات المناولة لوضع الموقع الجغرافي الأمثل لمنشآت الإنتاج والتخزين لضمان أفضل تنسيق وترابط بين التموين والإنتاج.
- تصميم نظم النقل وتحقيق أقصى استفادة من وسائله.
- تطوير نظم المعلومات الخاصة بالنقل والتخزين والمناولة، إلى جانب إدارة الطلبيات ووضع برامج الإنتاج والجدولة وما شابه ذلك.

يمكن توضيح العلاقة ما بين إدارة الإنتاج ووظائف الاستغلال عبر الشكل الآتي:

الشكل 9.1: علاقة إدارة الإنتاج بوظائف الاستغلال ومكانة الإدارة اللوجستية



المصدر: محمد غزغازي، دور أساليب بحوث العمليات في ترشيد عملية اتخاذ قرار تخطيط الإنتاج في منظمة الأعمال – دراسة حالة مجمع صيدال– فرع المضادات الحيوية بالمدية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة يحي فارس–المدية، الجزائر، 2011–2012، ص: 48.

ثانيا: علاقة إدارة الإنتاج مع وظائف توفير عوامل الإنتاج:

بغية القيم بوظائفها على أكمل وجه تسعى إدارة الإنتاج إلى توفير جميع الموارد والمستلزمات التي تحتاجها لذلك والمتمثلة في مورد رأس المال والعمل، لذلك تعمل إدارة الإنتاج على تقوية علاقتها مع الإدارة المالية من جهة وإدارة الموارد البشرية من جهة أخرى.

(1): محمد غزغازي، مرجع سابق، ص: 47.

1- علاقة إدارة الإنتاج بالإدارة المالية:

تجمع إدارة الإنتاج علاقة جد هامة بالإدارة المالية، إذ تعتبر هذه الأخيرة الممول لاحتياجات والمستلزمات التي تحتاجها إدارة الإنتاج لتتمكن من إنتاج سلع وخدمات، كما تعد الجهة المسؤولة في الاستغلال الأمثل لأموال المنظمة. من جهة أخرى فإن إيرادات المنظمة وأرباحها تتزايد بزيادة حجم الإنتاج ومستوى الجودة، وهذا كله مسؤولية إدارة الإنتاج.[1] هذا وتستهدف الإدارة المالية تحقيق الغايات التالية:[2]

- زيادة الأرباح المؤسسة إلى أقصى حد ممكن.
- التخفيف من حدة المخاطر المالية.
- المحافظة على مستوى مناسب من السيولة النقدية.
- الحفاظ على استمرارية المؤسسة وبقائها في السوق.

2- علاقة إدارة الإنتاج بإدارة الموارد البشرية:

يعتبر العنصر البشري من أهم الموارد داخل المنظمة، فلقد أصبح يمثل رأس المال الحقيقي في الوقت الحالي، لذا من الواجب على المنظمة أن توليه عناية خاصة وأن تعمل على تنمية مهاراته وقدراته، فاليد العاملة لدى إدارة الإنتاج تم توظيفها عن طريق إدارة الموارد البشرية بعد وضع إدارة الإنتاج لخطط الإنتاج وإبراز حاجتها من اليد العاملة والمهارات المطلوبة لديهم، والعدد اللازم من العمال ونوعيتهم وكل المعلومات اللازمة، هذا ما يسمح لإدارة الموارد البشرية ويسهل لها عملية الاختيار والتعيين، فضلا عن عملية تأهيل وتدريب العاملين ووضع أنظمة للتحفيز.

إدارة الموارد البشرية تعمل أيضا على تزويد إدارة الإنتاج بمختلف المعلومات المتعلقة بنوع العمالة المتوفرة في أقسام المنظمة وحجمها، بالإضافة إلى معلومات حول برامج التدريب المقرر إجراؤها، وكذا بيانات حول سوق العمل ونوع العمالة، كما تتدخل في حال نشوب نزاعات بين نقابات العمال والمنظمة التي تعتبر إدارة الإنتاج جزء منها.[3]

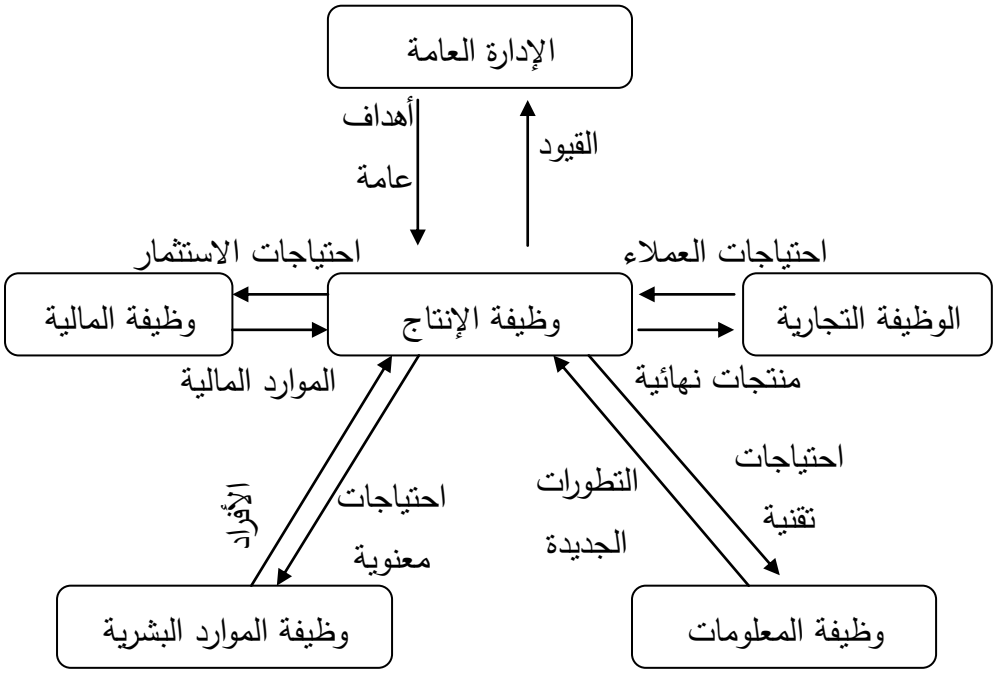
من خلال ما سبق يتضح بأن إدارة الإنتاج تسعى جاهدة لإقامة علاقات تكون مباشرة ودائمة وتبادلية مع باقي إدارات المنظمة، وهذا من أجل تحقيق أهداف المنظمة وبغية تنسيق وتظافر الجهود، لأن تكامل الإدارات فيما بينها يجعل المنظمة أكثر قوة وصلابة وبالخصوص أمام المنافسة الشرسة التي يفرضها السوق. يمكن إيضاح العلاقة بين إدارة الإنتاج وباقي إدارات المنظمة من خلال الشكل الموالي.

(1): جهيدة أمعوش، مرجع سابق، ص: 14.

(2): أحمد عبادو، مرجع سابق، ص: 13.

(3): محمد غزغازي، مرجع سابق، ص: 49.

الشكل 10.1: علاقة إدارة الإنتاج بمختلف إدارات المنظمة



المصدر: جهيدة أمعوش، استخدام الأساليب الكمية في تحقيق الإنتاج الأمثل في المؤسسة الصناعية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة فرحات عباس-سطيف، الجزائر، 2008-2009، ص: 15.

المطلب الثالث: الاتجاهات الحديثة في إدارة الإنتاج والعمليات وبعض القضايا المتعلقة بها.

إن الواقع الاقتصادي اليوم الذي تعيشه المنظمات وبوجود منافسة أقل ما يقال عليها أنها لا ترحم، فإما أن تكون منافسا قد استعد ووظف كل ما يلزمه من قدرات وأفكار وموارد وغيرها، للخروج في النهاية بحصة سوقية تضمن للمنظمة على الأقل البقاء والاستمرار، وإما الخروج أو تغيير النشاط إن أمكن ذلك في حال غياب القدرة على المنافسة. فالمنظمة عليها أن تساير وتواكب كل المستجدات التي من شأنها زيادة مبيعاتها وتحسين منتجاتها والعمل على تحقيق أعلى ربح ممكن.

أولا: التوجهات الحديثة في إدارة الإنتاج والعمليات:

شهدت إدارة الإنتاج والعمليات ظهور توجهات جديدة في ميدان الإدارة يتم من خلالها تحسين عمليات التخطيط واتخاذ القرار، يمكن إيجاز هذه التوجهات من خلال ما يلي:[1]

1- إدارة الجودة الشاملة:

لقد سعت العديد من المنظمات إلى تبني هذا المنهج وكان لها ذلك، ولا تزال منظمات أخرى تعمل على اكتسابه كمنهج من إشراك الأفراد في اتخاذ القرارات في المنظمة، وبهذا تكون قد رفعت درجة المسؤولية لدى كل فرد وجعلته جزء من عملية غير منتهية لتحسين جودة المنتوج.

(1): محمد غزغازي، مرجع سابق، ص ص: 37-38.

يتميز منهج إدارة الجودة الشاملة بجملة من الخصائص، فهو يشجع العمل بأسلوب الفريق مما يؤدي إلى اكتشاف العوائق وإزالتها، كما يعطي أهمية بالغة لخدمة الزبون والعمل باستمرار على تحسين الأداء العام للنظام، بالإضافة إلى توسيع نطاق المشاركة في اتخاذ القرار والمساهمة في إعداد الأهداف العامة وطرق تنفيذها.

2- المرونة:

تسعى إدارة الإنتاج والعمليات إلى مواكبة التغيرات على مستوى طلبات الزبائن المتجددة والتي تشهد تغيرات من حين لآخر بفعل التطورات التكنولوجية وتغير الأذواق، وبالتالي فقد أصبح من الضروري توفير مرونة للنظام تسمح بالتكيف مع التغيرات المستقبلية في كميات وتشكيلة المنتجات، وبهذا تكون المنظمة على استعداد دائم للمنافسة.

3- تقليل الوقت:

إن المنظمات اليوم في عمل مستمر حول الكيفية التي تمكنها من تقليل زمن أداء العمليات، إدارة الإنتاج والعمليات بدورها تسعى جاهدة إلى تقليل الزمن المستغرق في إنتاج السلع أو الخدمات، وإذا تم تحقيق ذلك يمكن للمنظمة كسب المنافسة وتجنب الشكاوى والنزاعات مع الزبائن.

4- مواكبة التقنية:

تعيش المنظمات عامل يميزه تطورات واكتشافات متسارعة فالتقنية البسيطة المستعملة بالماضي في العمليات الإنتاجية لم يعد هناك جدوى من استعمالها اليوم، فالتقنيات تطورت بشكل يحتم على المنظمات تتبع كل جزئياتها إذا أرادت ان تنافس، هذا التغير ميز كذلك أساليب الإنتاج والوسائل المستخدمة فيه، فالحاسوب كمثال شهد تطورات متسارعة جعلت منه مؤثر بدرجة كبيرة من خلال استخداماته الكثيرة في تصميم المنتوج وعمليات التصنيع وإدارة نظم المعلومات والتحكم بالآلات وخطوط الإنتاج وغيرها.

5- إعطاء دور أكبر للعمالة:

لقد تغير التسيير على مستوى المنظمات حيث أصبح يميزها إشراك العمال في القرارات التي تتخذ هنا وهناك كل حسب المجال الذي ينشط فيه، وهذا بغية توزيع المسؤولية نوعا ما وإسهام العامل في حل المشكلات، والسبب في هذا كله هو حقيقة أن العامل في مجال عمله لديه الكثير من المعرفة والخبرة المتراكمة التي يمكن الاستفادة منها والتي بإمكانها المساهمة في تحسين أداء المنظمة.

6- إعادة الهندسة:

يعد مفهوم إعادة الهندسة من المفاهيم التي انتشر استخدامها على نطاق واسع في السنوات الأخيرة، وكان لها تأثير واضح في تحسين أداء نظم الإنتاج، وتعني إعادة الهندسة القيام بدراسة تحليلية عميقة وشاملة لطرق عمل النظام الإنتاجي، وإعادة تصميم تلك الطرق من الأساس، حيث يتم إزالة كل ما يثبت عدم فعاليته، وتطوير كل ما يحتاج إلى تحسين لتحقيق أداء أفضل.

7- إدارة سلسلة التغذية:

أدت المنافسة الشديدة التي تشهدها المنظمة إلى الاهتمام بنظام إدارة سلسلة التغذية، وهو نظام يعبر عن إقامة الترابط الوثيق والتنسيق بين جميع المحطات (منظمات أو أقسام أو مراحل إنتاج ونقل مختلفة) التي يمر بها المنتوج بدءا من حالته الأولية كمادة خام وحتى نهاية التصنيع واستقباله من المستهلك النهائي.

8- تخفيض أعداد العاملين:

إن الضغوط الممارسة من قبل ملاك المنظمات فيما يتعلق بالأرباح، ومع وجود ضغط آخر من جانب المنافسة فإن إدارات المنظمة على غرار إدارة الإنتاج والعمليات توجهت نحو تقليل عدد العمال وطالب إدارة الإنتاج بابتكار طرق لزيادة الإنتاجية يمكن من خلالها أداء أعمال أكثر بعدد أقل من العمال.

بالإضافة إلى التوجهات الحديثة السابقة الذكر فإن مهام مدراء الإنتاج والعمليات قد شهدت تغيرا وسوف تتغير أكثر في المستقبل، وهذا بفعل التطورات التقنية والتكنولوجية أو حتى بسبب التغير في النشاط الاقتصادي في حد ذاته، فالمتتبع لتغير العمالة على مستوى قطاعات: الزراعة، الصناعة والخدمات يلاحظ بأن هناك توجهات حديثة لليد العاملة من قطاع لآخر. يمكن إيضاح ذلك من خلال الجدول الموالي.

الجدول 3.1: توزيع العاملين على القطاعات الاقتصادية للسنوات 1900-1989

الوحدة: %

السنة	القطاع الزراعي	القطاع الصناعي	القطاعي الخدمي	المجموع
1900	38	34	28	100
1910	34	37	29	100
1920	30	39	31	100
1930	27	35	38	100
1940	25	34	41	100
1950	15	40	45	100
1960	11	39	50	100
1970	5	34	61	100
1980	4	28	68	100
1989	3	27	70	100

المصدر: سليمان عبيدات، مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الأردن، 2008، ص: 40.

من خلال الجدول يلاحظ أن هناك انتقال للعمالة من قطاعي الزراعة والصناعة إلى قطاع الخدمات، فبعد أن كانت نسبة اليد العاملة في القطاع الزراعي تمثل 38% سنة 1900م انخفضت إلى 3% سنة 1989م، كذلك الشأن في القطاع الصناعي ولكن أقل نوعا ما، فبعد أن كانت نسبة اليد العاملة

تمثل 34% سنة 1900م تراجعت إلى 27% سنة 1989م. بينما كان توجه اليد العاملة في القطاعين السابقي الذكر إلى قطاع الخدمات، فبعد أن كانت النسبة 28% سنة 1900م ارتفعت إلى 70% سنة 1989م.

يمكن أن يستمر هذا التوجه نحو العمل بالقطاع الخدمي على الأقل في السنوات القادمة وهذا لتنوع الأنشطة وزيادتها وكذا لسهولة العمل بها مقارنة بالقطاعات الأخرى، بالإضافة إلى المداخيل الكبيرة التي تحققها.

ثانيا: عناصر أخرى متعلقة بإدارة الإنتاج والعمليات:

يعد مجال إدارة الإنتاج والعمليات من المجالات التي ميزها تطورا كبيرا وغنيا على مستوى الآلات والوسائل وأساليب الإنتاج وغيرها، وعنها كتبت الكثير من البحوث والمقالات. ومن هنا فإنه لا يمكن الإحاطة بجميع جوانبها، لكن سيتم إيضاح بعض القضايا المتعلقة بها من خلال الآتي:[1]

1- الإنتاجية وقياسها:

تبين الإنتاجية العلاقة بين قيمة المخرجات وقيمة المدخلات، فهي مؤشر تسعى المنظمات إلى زيادته أي زيادة عدد الوحدات المنتجة بصورة أكبر من المدخلات. يجب أن يكون هذا المؤشر ذي قيمة أكبر من الواحد الصحيح ليحكم على الإنتاجية بأنها جيدة.

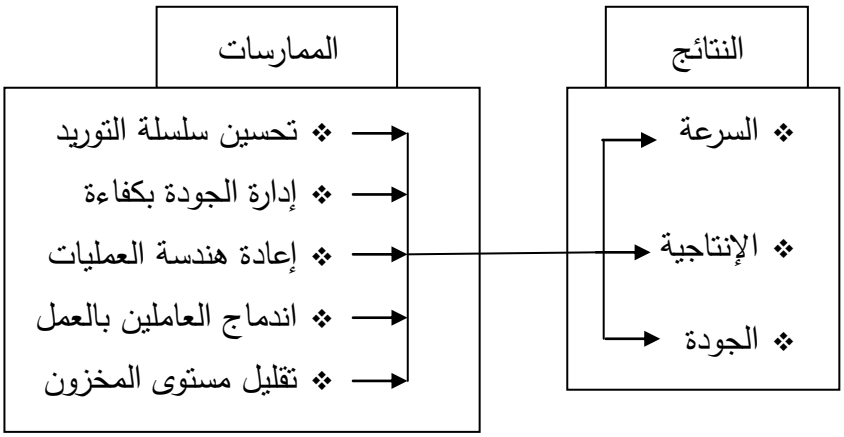
هناك مقاييس فرعية للإنتاجية سيتم توضيحها لاحقا، وتتأثر الإنتاجية بعوامل متعددة منها الحوافز الممنوحة للعمال وأجورهم ونوعية المواد الأولية والآلات وظروف العمل وكفاءة الإدارة والقائمين على العمليات الإنتاجية.

2- الإنتاج الرشيق:

الإنتاج الرشيق نمط إنتاج يبحث عن إزالة جميع الأنشطة التي لا تضيف قيمة للمنتج النهائي، يعرف أيضا باسم الإنتاج الموجه بالقيمة، وقد طورته شركة تويوتا، يمكن توضيحه أكثر من خلال الشكل الموالي.

(1): صالح مهدي محسن العامري وطاهر محسن منصور الغالبي، **الإدارة والأعمال**، الطبعة الثانية، دار وائل للنشر والتوزيع، الأردن، 2008، ص ص: 610-612.

الشكل 11.1: الإنتاج الرشيق



المصدر: صالح مهدي محسن العامري وطاهر محسن منصور الغالبي، الإدارة والأعمال، الطبعة الثانية، دار وائل للنشر والتوزيع، الأردن، 2008، ص: 612.

3- إعادة هندسة العملية:

المقصود بإعادة هندسة العملية بها إعادة التفكير وإدارة التصميم لكافة العمليات التي تؤدي إلى إنتاج السلع والخدمات، وفي إطار هذه الإعادة يتم إزالة العمليات او تبسيطها أو تعديلها وخاصة تلك التي لا تنشأ قيمة حقيقية للمنتوج.

لقد تم التركيز على إعادة هندسة العملية بعد تلك التطورات في استخدام الكمبيوتر ومجالات الاستفادة منه، وكذا التطورات التكنولوجية التي مست عمليات الإنتاج. يساهم في هذه العملية فريق عمل من جميع الأقسام يقوم بتطوير الأفكار الجديدة وينفذها.

4- الحيود السداسية:

الحيود السداسية أسلوب إحصائي هدفه تقليل العيوب بشكل كبير جدا ليصل إلى 3,4 وحدة لكل مليون وحدة منتجة، وقد قامت شركة موتورولا بتطوير هذا الأسلوب كونه أسلوب طموح جدا يمثل مقياسا رفيعا للجودة.

5- الزبونة (الإيصاء الواسع):

لقد تسبب التقدم التكنولوجي والتطورات على مستوى العمليات الإنتاجية في تآكل مفهوم الإنتاج الواسع، حيث المنتجات القياسية النمطية وأدى إلى ظهور ما يسمى بـ الإيصاء الواسع أو الزبونة أين يتم تفصيل المنتجات على حسب ذوق ورغبة كل زبون. بعبارة أخرى هي عملية الإنتاج المرنة التي تسمح بإنتاج سلع وخدمات على رغبة وذوق كل زبون على حدى، أي على حسب المواصفات التي يريد توفرها في المنتوج.

المطلب الرابع: مشاكل إدارة الإنتاج.

يعد تسيير إدارة الإنتاج من الأمور الصعبة التي تتطلب حنكة ومهارات معينة لدى مدير الإنتاج، فالمشاكل التي تواجهها تختلف وتتنوع منها ما هو متعلق بتسيير الطاقة، ومنها المتعلق بتسيير التدفقات، وهناك أيضا المرتبطة بتسيير التجهيزات وأخيرا مشاكل تسيير الجودة[1]، يمكن شرحها من خلال ما يلي:

أولا: مشاكل تسيير الطاقة:

تعبر مشاكل تسيير الطاقة عن التوازن الذي تعمل إدارة الإنتاج على تحقيقه والذي يكون بين تكلفة العمل من جهة وطاقة المورد البشري المخصصة لهذا العمل من جهة أخرى، هذا التوازن يشترط في آن واحد احترام المواعيد التجارية وتكلفة المنتجات. إذا كانت تكلفة العمل أقل من الطاقة المخصصة فالمنظمة تعني من عدم الاستغلال الأمثل لليد العاملة ونقص في استخدام التجهيزات، وبالتالي فربحيتها في خطر. أما إذا كانت التكلفة أكبر من الطاقة، فالمنظمة لا تستطيع أن تواجه الطلب على منتجاتها، وهذا ما سيؤدي إلى تراكم التأخير في التسليم، الأمر الذي يحتم على المؤسسة اللجوء إلى التعاقد من الباطن فيما يخص الطاقة.

إن جودة المنتجات ونوعية العمل قد يتراجعان تحت ضغط الطلب وتحت ضغط الإنتاج المستعجل، وهذا ما يسبب تراجع في تنافسية المنظمة. يمكن لإدارة الإنتاج أن تعمل على تحقيق التوازن بين تكلفة العمل وطاقة المورد البشري من خلال ما يلي:

1- التأثير على الطاقة: يمكن التأثير على الطاقة من خلال عدة عناصر منها:

- زيادة أو تخفيض اليد العاملة: ويكون عبر:
  - تغيير ساعات العمل وتاريخ العطل.
  - تغيير حجم اليد العاملة عن طريق الاستعانة بالعمل بالساعات الإضافية.
- زيادة أو تخفيض عدد الآلات: ويكون من خلال:
  - اقتناء آلات وتجهيزات إضافية عن طريق الشراء أو الكراء أو غير ذلك، أو بيع الفائض من الآلات والمعدات غير المستغلة.
  - اللجوء إلى التعاقد من الباطن فيما يخص الطاقة الخاصة بالآلات إذا كانت الطاقة الإنتاجية غير كافية.

2- التأثير على التكلفة: يمكن التأثير على التكلفة من خلال ساعات العمل وذلك كما يلي:

- الصناعة المبكرة للمنتوج من أجل توزيع التكلفة.
- الصناعة المتأخرة للمنتجات تكون بالتفاوض مع الزبون.

(1): Vincent Plauchu, Nacer-eddine Sadi, **Mesure et amélioration des performances industrielles**, Tome2, OPU, ALGERIE, 2006, p :81.

- الصناعة المبكرة مع إتمام التصنيع في وقت لاحق، ففي بعض المنتجات يمكن القيام بعملية التصنيع المبكر إلى غاية مرحلة معينة، ثم يتم التوقف ليستأنف التصنيع فيما بعد عندما تكون المتطلبات الدقيقة للزبون معروفة.

ثانيا: مشاكل تسيير التدفقات:

تعمل المنظمة على إنتاج ما سيباع فقط، حيث أنها انتقلت من مرحلة الإنتاج ثم البحث عن الزبائن إلى مرحلة جديدة هي تفكيرها في البيع أولا ثم بعد ذلك تنتج. فعلى المنظمة أن تتنبأ بالطلب الذي سيتعين عليها مواجهته، ثم الانطلاق في عملية الإنتاج دون انتظار الطلبيات الفعلية، لذلك تقوم إدارة الإنتاج باللجوء إلى الموردين بهدف التزود بالمواد الأولية اللازمة لعملية التصنيع.

إذا كان نمط الإنتاج لدى المنظمة هو الإنتاج بالطلب، فإن إدارة الإنتاج لن تنطلق في عملياتها الإنتاجية إلا بعد استلام الطلبيات، هذا النمط من الإنتاج متبع لدى منتجي: الآلات، معدات معينة، دارات إلكترونية خاصة وغيرها، على أساس دفتر شروط محضر من طرف أو مع الزبون، بالتالي فمدة التسليم هنا تكون طويلة نوعا ما.

قيام إدارة الإنتاج بتسيير التدفقات عن طريق التنبؤ بالطلب وذلك بالانطلاق في عمليات الإنتاج قبل استلام الطلبيات سيؤدي حتما إلى ارتفاع حجم المخزونات مما يحمل المنظمة تكاليف تخزين، هذا من جهة ومن جهة أخرى فإنه سيفيد المنظمة في تقليص مدة التسليم الزبائن، بالمقابل يجب أن لا يتغير الطلب فجأة. هذا النوع من التسيير قد يكون مربحا للمنظمة لأن الزبون يفضل استلام طلبيته في أقرب وقت ممكن، ولكن قد يحملها بعض الأخطار كخطر عدم البيع أو خطر المخزون النائم.

ثالثا: مشاكل تسيير التجهيزات:

تعاني التجهيزات المتعلقة بالإنتاج من مشاكل وأعطال وتوقف عن العمل وهذا بعد استخدامها لمدة معينة، فنجدها بعد فترة من الزمن وبالاستعمال المستمر لها تعاني من تراجع أدائها الإنتاجي، بالتالي على القائمين على إدارة الإنتاج والعمليات صيانتها بهدف الحفاظ عليها أطول مدة ممكنة لتستغل في الإنتاج لأكبر قدر ممكن من الزمن.[1] بالتالي فتسيير التجهيزات يتم من خلال المحافظة عليها، فلقد عرفت الصيانة في بداية استخدامها بأنها: "إصلاح العطل بعد حدوثه."[2] هذا يدل على أن المنظمة كانت تلجأ إلى الصيانة بعد حدوث الأعطال فقط دون الاهتمام بالصيانة الوقائية، لكن بعد الحرب العالمية الثانية تزايد الاهتمام بالصيانة بسبب تزايد الحاجة لوسائل ومتطلبات الحرب، فوقع على عاتق الصيانة مهمة استمرار العملية الإنتاجية بشكل دائم وبالكفاءة المطلوبة.

إن مهمة المحافظة على التجهيزات من اختصاص قسم الصيانة كقسم ضمن إدارة الإنتاج أما إذا كان قسم الصيانة كإدارة مستقلة بعيدة عن الإنتاج، فإن مهمته فيما يتعلق بصيانة التجهيزات تكون

(1): Vincent Plauchu, Nacer-eddine Sadi, Op.Cit, P : 89.

(2): خضير كاظم حمود وهايل يعقوب فاخوري، مرجع سابق، ص: 115.

ضعيفة وتقتصر على الصيانة العلاجية فقط بعد توقف الآلات عن العمل أو قلة إنتاجيتها. يترتب عن ذلك عدة خسائر منها ما يلي:[1]

- مصاريف التصليحات التي قد تكون باهظة أحيانا.
- ضياع الوقت في تصليح الآلة وما ينتج عنه من تعطيل لها وعدم الاستفادة منها أثناء وقت التصليح.
- تعطيل العمال الذين يشتغلون على تلك الآلة مما يحمل المنظمة تكاليف إضافية.
- تعطيل الآلات الأخرى والعمال الآخرين في حال ارتباط عطلهم باشتغال الآلة المعطلة.

أما إذا قامت المنظمة بإنشاء قسم الصيانة ضمن إدارة الإنتاج يهتم بتسيير التجهيزات والسهر على سلامتها، فإنه قلما تتعطل وينخفض الوقت الضائع في التصليحات لوجود الصيانة الوقائية التي يوفرها قسم الصيانة، كما يؤدي هذا القسم دوره بكفاءة في مراقبة ومتابعة الحالة الإنتاجية للآلات والمعدات باستمرار فيحاول التعرف عن نقاط الضعف المتواجدة والقضاء عليها قبل أن تتعطل الآلات. يمكن أن تهدف عملية الصيانة إلى تحقيق ما يلي:[2]

- ضمان تهيئة وتحضير الآلات والمعدات للعملية الإنتاجية عندما تقتضي الضرورة ذلك بسبب الاستخدام الاضطراري.
- ضمان سلامة العاملين الذين يستخدمون هذه الآلات والمعدات.
- السعي لتحقيق مردودية عالية من المعدات والآلات مع الحفاظ على أدنى مستويات التكلفة التشغيلية الممكنة.

رابعا: مشاكل تسيير الجودة:

هناك اختلافات فيما يتعلق بتعريف الجودة، فهناك من يؤكد على أنه: "إذا لم تستطع قياسها فإنك لن تستطع إدارتها."[3] لقد عرفت الجودة على أنها: احتواء المنتج سواء كان سلعة أو خدمة أو فكرة على المواصفات والخصائص التي تلبي متطلبات الزبون وتوقعاته، ويتم تحقيق ذلك من خلال تحويل هذه المتطلبات إلى تصميم دقيق، مع ضمان إتقان تنفيذ هذا التصميم، وتوفير المنتج مع خدمات مرافقة له بما يتطابق تماما مع رغبات الزبائن واحتياجاتهم.[4]

يختلف مفهوم الجودة لدى المنتج عن مفهومها لدى المستهلك، فمفهومها لدى المنتج يمكن النظر إليه من حيث:[5]

(1): أمين أحمد عوض الله، **إدارة الإنتاج الصناعي**، دار النهضة العربية، لبنان، دون سنة النشر، ص: 587.

(2): محمد الصيرفي، **الإدارة الصناعية**، مؤسسة حورس الدولية، مصر، 2005، ص: 501.

(3): سونيا محمد البكري، **إدارة الجودة الكلية**، الدار الجامعية، مصر، 2002، ص: 11.

(4): أحمد سيد مصطفى، **التنافسية في القرن الحادي والعشرين مدخل إنتاجي**، الناشر هو المؤلف، مصر، 2003، ص: 263.

(5): سعد صادق، **إدارة المشروعات**، الدار الجامعية، مصر، 2003، ص: 295.

أ/ **جودة التصميم:** تشمل بعض الخصائص الملموسة وغير الملموسة في تصميم المنتوج (سلعة أو خدمة) أو هي الجودة التي تبنى في المنتوج على ضوء المواصفات المطلوب توافرها فيه. وارتفاع مستوى جودة التصميم قد يتطلب مادة خام أفضل، أو معدات أدق، أو عمال أكثر مهارة.

ب/ جودة الأداء: تتعلق بقدرة السلعة على القيام بالوظيفة المتوقعة منها، أو ما يسمى بالاعتمادية، كذلك درجة سهولة عملية الصيانة للسلعة. ويقصد بالاعتمادية قدرة السلعة على الأداء المرضي تحت ظروف التشغيل العادية ولمدة معينة، وتتوقف جودة الأداء على جودة التصميم.

ت/ جودة الإنتاج (جودة المطابقة): بقصد بها مدى مطابقة مواصفات المنتوج بعد صنعه لمواصفات التصميم الموضوعة، ويتوقف ذلك على مدى تطابق قدرات العملية الإنتاجية ومجموعة المواصفات الموضوعة للمنتوج.

أما المستهلك فإنه ينظر للجودة من خلال الجوانب التالية:[1]

أ/ **المكونات المادية للجودة:** إذا كان المنتوج عبارة عن أداء خدمة فإن المكونات المادية للجودة ترتبط بالنواحي الجمالية الداخلية والخارجية للموقع الذي تؤدى فيه الخدمة وحالة الآلة المستخدمة في تقديم الخدمة. أما إذا كان المنتوج سلعة فإن المكونات المادية للجودة تضير إلى خصائص هذه السلعة مثل: المظهر، العمر المتوقع للسلعة، سهولة الاستخدام وغيرها.

ب/ الدعم المقدم مع المنتوج: إن الدعم المقدم من طرف المنظمة المنتجة للمنتوج يساوي في أهميته جودة المنتوج ذاته، فالمستهلك يكون قلقا جدا إذا تأخرت المؤسسة فيما يتعلق بمتطلبات الضمان أو التعويض أو أن الإعلان كان مضللا.

ت/ الانطباع أو الأثر النفسي: إن الجوانب النفسية للجودة جد مهمة بالنسبة للمستهلك وعلى المنظمة كمنتج أن تسعى لأن تكون في صورة جيدة تولد انطباعا إيجابيا لدى المستهلك. ففي منظمات الخدمات نجد أن مظهر وتصرفات مقدم الخدمة أمور هامة جدا، فحسن المظهر والخلق وغيرها من الصفات المميزة والواجب توفرها لدى مقدم الخدمة يمكن أن تؤثر على إدراك المستهلك للجودة، وفي المنظمات المنتجة للسلع نجد أن معرفة وشخصية رجال البيع وصورة المنتوج المقدمة في الإعلانات يمكن أن تنقل انطباعا للمستهلك عن جودة هذا المنتوج.

من خلال مفهوم الجودة لدى المنتج والمستهلك، يجب على القائم على إدارة الجودة أن يسعى قدر الإمكان إلى توفير النقاط التي سبق ذكرها سواء المتعلقة بالمنتج أو تلك المتعلقة بالمستهلك وهذا بهدف الوصول إلى أعلى مستوى ممكن في تسيير الجودة لتتمكن إدارة الإنتاج من تقليل المشاكل المتعلقة بتسيير الجودة قدر الإمكان.

(1): المرجع السابق، ص: 296.

المبحث الثالث: الإنتاجية وطرق قياسها بالمؤسسة.

تسعى المنظمات المعاصرة إلى تحقيق حجم من الإنتاج يمكنها من تغطية الطلب المتوقع وتقديم منتجاتها في الوقت المناسب وبالكمية المرغوبة والنوعية التي تحقق رضا زبائنها، فالتزامها بهذه الأمور من شأنه الحفاظ على مركزها التنافسي وتحسينه. لقد انتقل اهتمام المنظمة من كيفية رفع حجم الإنتاج إلى كيفية تحسين الإنتاجية على مستوى كافة الأنشطة والأقسام داخل المنظمة.

المطلب الأول: مفهوم الإنتاجية ومراحل الدورة الإنتاجية.

حظيت الإنتاجية باهتمام واسع لدى المنظمات والحكومات ككل وهذا نظرا لما تحققه من رفاهية وانتعاش في الاقتصاد الوطني مونها تعمل على الاستخدام الأمثل وترشيد الإنتاج مما يخفض التكاليف ويحسن الإنتاج كما ونوعا.

أولا: مفهوم الإنتاجية:

قبل الحديث عن مفهوم الإنتاجية لا بد من توضيح الفرق بين كل من الإنتاج والإنتاجية، فالأول يعبر عن إجمالي المخرجات بالكمية أو بالقيمة خلال فترة زمنية معينة، أما الإنتاجية فتعبر عن العلاقة بين كل من المدخلات والمخرجات خلال فترة زمنية معينة.[1]

لم يعد الحديث عن الإنتاجية يخص المنتجين والقائمان عن عمليات التصنيع فقط، بل تعداها لمختلف القطاعات وحتى الحكومات وأصبحت تتصل اتصالا مباشرا برفاهية الفرد أو المستهلك ومستوى معيشة السكان، ولهذا فإن قياس تحضر الأمم لم يعد مرتبطا بالإنتاج وإنما بالإنتاجية، فكلما تم توظيف المدخلات بكفاءة وفعالية، كلما انعكس ذلك إيجابا كمؤشر على تحقيق التطور والتقدم المنشودين، ويتم هذا الاستخدام الأمثل من خلال الإنتاج، الذي يقوم على توفير عناصر الإنتاج وتوظيفها بشكل أمثل لإنتاج سلع وخدمات محددة. [2]

يعتبر موضوع الإنتاجية من المواضيع الحساسة نظرا لارتباط الإنتاجية بالعديد من العوامل كالزيادة المستمرة في الأسعار والأجور والتدهور الاقتصادي مما يتطلب ضرورة حل هذه المشاكل، لذا فغالبية الخبراء يرون بأن الحل يكمن في الإنتاجية وتحسينها. إن ما يؤكد هذا الطرح هو أن الشعوب المتقدمة والمنظمات الناجحة غالبا ما تكون الإنتاجية فيها مرتفعة والعكس، كما يجب الملاحظة بأن تحسين الإنتاجية يعد ذو أهمية بالغة في إطار النظام العالمي الجديد من أجل الحد من التضخم ومواجهة المنافسة الحادة، وهذا سواء على المستوى الداخلي أو الخارجي.

---

(1): فؤاد محمد إبراهيم عودة، **استخدام معدلات الإنتاجية في بناء خطط الإنتاج عن طريق المحاكاة دراسة تطبيقية تحليلية على قطاع النسيج والملابس في قطاع غزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية–غزة، فلسطين، 2006، ص: 20.

(2): خضير كاظم حمود وهايل يعقوب فاخوري، مرجع سابق، ص: 25.

من الملاحظ أن رجال الاقتصاد والسياسة يهتمون بالإنتاجية لعلاقتهم بالتضخم، النمو الاقتصادي، المنافسة الخارجية وميزان المدفوعات. أما اهتمام رجال الأعمال بالإنتاجية فهو نابع من كونها مؤشرا لأداء المنظمات.[1]

تعرف الأدبيات الإدارية الإنتاجية بعدة صيغ، حيث تم تعريفها بأنها: مؤشر يعبر عن العلاقة بين كمية المخرجات وكمية المدخلات المستخدمة في العملية الإنتاجية، أو الكفاءة في تحقيق نتائج باستخدام موارد محددة.[2] مما سبق يمكن توضيح الإنتاجية من خلال ما يلي: [3]

1- **الإنتاجية الطبيعية بالوحدات:** تعبر عن عنصر الربط الذي يجمع كمية المخرجات (النواتج) بكمية المدخلات (الاستخدامات)، باستخدام وحدات قياس طبيعية.
2- **الإنتاجية الإجمالية:** هي مؤشر يعبر عن القيمة الإجمالية للناتج مقسومة على إجمالي العناصر الخاصة الإنتاج (المدخلات)، أي المستخدمة في الإنتاج.
3- **الإنتاجية الصافية:** تقيس علاقة القيمة المضافة التي تقسم على عنصر واحد أو أكثر إنتاجي.
4- **الإنتاجية القياسية:** تعكس الدراسة النموذجية بين المدخلات والمخرجات كما هي محددة بطريقة المعيارية، والهدف هنا وضع أنسب معيار يتم من خلاله مقارنة الانتاجية الفعلية.
5- **الإنتاجية المالية أو الربحية:** مقياس يركز على العائد الاقتصادي المحقق من التكاليف (المدخلات) والأرباح (المخرجات)، حساب نسب الربح مثلا.
6- **الإنتاجية الاقتصادية:** مقياس يربط الناتج (المخرجات) بالاستخدامات (المدخلات) مع الأخذ في الاعتبار القيمة بسعر ثابت.
7- **الإنتاجية الفنية:** يركز هذا المقياس على الكفاءة المتعلقة بالأداء من خلال تحديد العلاقة بين كمية المدخلات لإنتاج وحدة واحدة من المنتج، بهدف قياس وتبيان فعالية التحويل التقني.
8- **الإنتاجية الاجتماعية:** تعبر عن معايير تهتم باعتبارات المجتمع ككل ومنفعته، كما أن البعض منها يستبعد الاعتبارات الذاتية للمؤسسة ويهتم بالاعتبارات الاقتصادية ضمن الأطر المجتمعية.

بهذا يتضح من خلال العناصر السابقة الذكر أن معيار الإنتاجية يمثل النسبة أو العلاقة بين المخرجات المتمثلة في المنتجات (سلع وخدمات) والمدخلات أي الموارد المستخدمة في الإنتاج.

(1): أحمد عرفة وسمية شلبي، مرجع سابق، ص: 62.
(2): غسان قاسم داود اللامي وأميرة شكرولي البياتي، مرجع سابق، ص: 39.
(3): خضير كاظم حمود وهايل يعقوب فاخوري، مرجع سابق، ص: 44.

ثانيا: مراحل الدورة الإنتاجية:

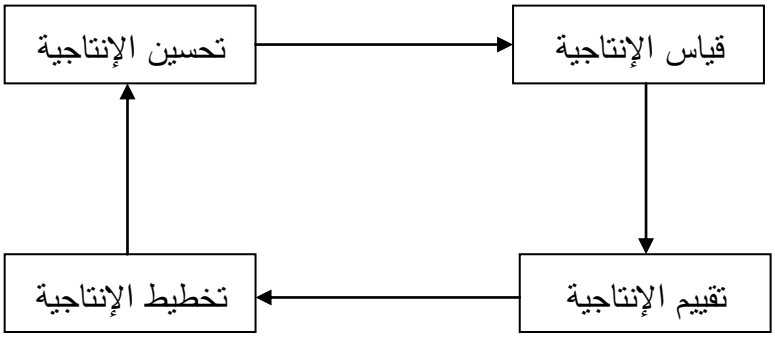
تقسم الدورة الإنتاجية إلى أربع مراحل يمكن النظر إليها على أنها عملية مستمرة. وتتمثل هذه المراحل فيما يلي:[1]

أ/ قياس الإنتاجية. ب/ تقييم الإنتاجية.

ج/ تخطيط الإنتاجية د/ تحسين الإنتاجية.

يمكن تمثيل هذه المراحل من خلال الشكل الموالي.

الشكل 12.1: مراحل الدورة الإنتاجية



المصدر: فؤاد محمد إبراهيم عودة، استخدام معدلات الإنتاجية في بناء خطط الإنتاج عن طريق المحاكاة دراسة تطبيقية تحليلية على قطاع النسيج والملابس في قطاع غزة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية–غزة، فلسطين، 2006، ص: 29.

عادة ما تبدأ المنظمة بقياس الإنتاجية ثم تقييم نتائج القياس بمقارنتها بما هو مستهدف أو بالمنظمات المماثلة، وبناء على هذا التقييم يتم وضع خطة قصيرة أو طويلة الأجل لمستويات الإنتاجية المراد الوصول إليها، ليتم بعد ذلك وضع خطوات لتحسين الإنتاجية لتحقيق الأهداف المخططة. تظل هذه العملية مستمرة طيلة حياة المنظمة، وفي حال توقف الدورة الإنتاجية قد يؤدي ذلك إلى حدوث تراجع في القدرات الإنتاجية للمنظمة.

المطلب الثاني: طرق قياس الإنتاجية.

يمكن قياس الإنتاجية بالعلاقة التالية:[2]

$$\text{الإنتاجية} = \frac{\text{حجم المنتجات}}{\text{الوسائل}}$$

(1): فؤاد محمد إبراهيم عودة، مرجع سابق، ص: 29.

(2): Belkacem Haddad, **Cours de Gestion de la Production**, centre de publication universitaire, TUNISIE, 2004, p : 27.

من خلال العلاقة السابقة يتضح بأن الإنتاجية تعتمد على الوسائل وطبيعتها: أساليب، معدات، أدوات وغيرها. لكن ذلك يعتمد بشكل أساسي على استخدام هذه الوسائل بكفاءة. هذا وترتبط الإنتاجية بالوسائل وبتنظيم هذه الوسائل (معدات، العمل في فضاء زمني).

يجب الإشارة إلى أن الإنتاجية ذات شقين هما:[1]

- شق كمي يعني أن الإنتاج المتحصل باستخدام موارد محددة بصورة كمية.
- شق نوعي يتعلق بالجودة ودرجة الإتقان في الإنتاج.

يمكن قياس الإنتاجية بعدة طرق منها قياس الإنتاجية الكلية، قياس الإنتاجية متعددة المراحل وقياس الإنتاجية الجزئية، يمكن توضيح ذلك من خلال ما يلي:[2]

أولا: قياس الإنتاجية الكلية:

هو عبارة عن مؤشر واحد يعبر ع كفاءة المنظمة ككل، وذلك عن طريق قسمة المخرجات على المدخلات.

$$\text{الإنتاجية الكلية} = \frac{\text{المخرجات}}{\text{المدخلات}}$$

يجب أن يعكس مؤشر الإنتاجية الكلية أهداف المنظمة، وبالتالي فإن المدخلات أو المخرجات قد تختلف من منظمة لأخرى. فقد يحسب المؤشر في إحدى المنظمات كما يلي: [3]

$$\text{الإنتاجية الكلية} = \frac{\text{المخرجات}}{\text{العمال + الخامات + الطاقات + رأس المال}}$$

كما قد يحسب كما يلي في منظمة أخرى:[4]

$$\text{الإنتاجية الكلية} = \frac{\text{المبيعات + التغير في المخزون + القيمة المضافة للآلات}}{\text{العمال + الخامات + الخدمات + الاستهلاك + الاستثمار}}$$

(1): خضير كاظم حمود وهايل يعقوب فاخوري، مرجع سابق، ص: 45.

(2): أحمد يوسف عريقات، ناصر محمد سعود جرادات، أحمد إسماعيل المعاني، **إدارة العمليات الإنتاجية**، إثراء للنشر والتوزيع، الأردن، 2012، ص ص: 57-62.

(3): نفسه.

(4): نفسه.

يمكن توضيح مكونات المدخلات والمخرجات من خلال ما يلي:

- **عوامل المدخلات:** تتكون عوامل المدخلات من ما يلي:

- **العمالة:** تمثل الأجور، الفوائد المدفوعة، التعويضات، الرواتب الإضافية، الإجازات، المشاركة في الأرباح، الضرائب، التأمينات الاجتماعية والمكافآت، وتحسب تكلفة العمالة على أساس سعر الخصم.
- **الخامات:** تشمل المواد الخام والمشتريات من المكونات المستخدمة في الإنتاج، بعد احتساب سعر الخصم عليها.
- **الخدمات:** وهي الطاقة المشتراة خارجيا والإمدادات، بالإضافة إلى العمالة المؤجرة والعمالة المتعاقد عليها، وتحسب على أساس سعر الخصم.
- **الاستهلاك:** يمثل التناقص في قيمة رأس المال الخاص بالأصول التي تحافظ على الطاقة المنتجة ويحسب وفقا لقيمته الحالية حيث أنه لا يتأثر باتجاهات الأسعار الحالية.
- **الاستثمار:** يمثل تكلفة رأس المال الثابت والعامل، حيث أن رأس المال الثابت يتضمن: الأراضي، المباني، الآلات والمعدات، أما رأس المال العامل فيتضمن: النقدية، الشيكات والكمبيالات، أوراق القبض والمخزون التالف.

- **عوامل المخرجات:** تتكون بشكل أساسي من ما يلي:

- **المبيعات:** تستخدم لجعل البيانات قابلة للمقارنة من عام لآخر.
- **التغير في المخزون:** يقصد به التغير في المخزون بين بداية ونهاية السنة، ويتضمن مخزون البضاعة تحت التشغيل والمخزون من المنتجات التامة الصنع.
- **القيمة المضافة للآلات:** أي قدرة تنظيم الآلة على زيادة قيمة الإنتاج، مثل زيادة الصيانة والبحوث والتطوير وغيرها، ويجب أن تؤخذ بنفس قيمتها الحالية.

ثانيا: قياس الإنتاجية الجزئية:

تعبر الإنتاجية الجزئية عن النسبة بين إجمالي المخرجات إلى أحد عناصر المدخلات، يتم حسابها من خلال العلاقة التالية:[1]

$$\text{الإنتاجية الجزئية} = \frac{\text{مجموع المخرجات}}{\text{أحد المدخلات}} \times 100\%$$

(1): غسان قاسم داود اللامي وأميرة شكرولي البياتي، مرجع سابق، ص: 40.

فعلى سبيل المثال يمكن حساب الإنتاجية لبعض عناصر المدخلات وفق العلاقات التالية:[1]

- **إنتاجية ساعات العمل:** يمكن حسابها بالعلاقة التالية:

$$\text{إنتاجية ساعات العمل} = \frac{\text{المخرجات الكلية}}{\text{مجموع ساعات العمل}} \times 100\%$$

- **إنتاجية المواد الأولية:** إن إيجاد إنتاجية المواد الأولية المستخدمة في عملية التصنيع يكون كما يلي:

$$\text{إنتاجية المواد الأولية المستخدمة} = \frac{\text{المخرجات الكلية}}{\text{مجموع المواد الاولة المستخدمة}} \times 100\%$$

- **إنتاجية الأجور:** يتم تحديد إنتاجية الأجور من خلال المعادلة التالية:

$$\text{إنتاجية الأجور} = \frac{\text{المخرجات الكلية}}{\text{مجموع الأجور المدفوعة}} \times 100\%$$

- **إنتاجية الطاقة:** تحسب إنتاجية الطاقة من خلال ما يلي:

$$\frac{\text{المخرجات الكلية}}{\text{مجموع الطاقة المستهلكة}} \times 100\%$$

عادة ما تهتم المنظمة بالإنتاجية الجزئية وهذا بهدف تقويم أداء العمليات بالنسبة إلى أحد عناصر المدخلات بهدف اتخاذ الإجراءات التصحيحية. كما تقوم المنظمة في بعض الأحيان بمقارنة إنتاجية سنة معينة مع إنتاجية سنة أو سنوات سابقة بهدف تقويم أداء العمليات، أو لمقارنة إنتاجيتها مع منافسيها.

(1):غسان قاسم داود اللامي وأميرة شكرولي البياتي، مرجع سابق، ص: 40.

ثالثا: قياس الإنتاجية متعددة العوامل:

يقصد بالإنتاجية متعددة العوامل نسبة المخرجات إلى أكثر من عنصر من عناصر المدخلات، كأن تحسب على أساس المخرجات مقسومة على مجموع العمالة والآلات. أو حسابها من خلال قسمة إجمالي المخرجات على مجموع العمالة ورأس المال والطاقة، أو إلى غير ذلك من العلاقات الحسابية. يمكن حساب مؤشر الإنتاجية متعددة العوامل بالعلاقة التالية:[1]

$$\text{مؤشر الإنتاجية متعددة العوامل} = \frac{\text{الكمية المنتجة}}{\text{تكلفة العمالة} + \text{تكلفة المواد} + \text{تكاليف إضافية}}$$

هذا وتجدر الإشارة إلى أنه من الواجب توفر جملة من الأمور في الأدوات المستخدمة في قياس الإنتاجية لدى إدارة الإنتاج والعمليات، والتي تتصف بالآتي:[2]

- قياس الإنتاجية على مستوى المنظمة الصناعية والوحدات الإنتاجية فيها (الورش والماكينات وغيرها)، لأن المقياس المثالي للإنتاجية يجب أن يمثل مؤشرات الإنتاجية الكلية بالإضافة إلى مؤشرات الأنواع الأخرى من الإنتاجية، كمؤشر الإنتاجية متعدد العوامل ومؤشر الإنتاجية الجزئية.
- يجب أن يكون المقياس مفهوم وواضح وهذا حتى يسهل حسابه، هذا معناه التقليل قدر الإمكان من استخدام المقاييس المعقدة والتي يصعب فهمها وحسابها، والتي تحتاج إلى وقت طويل في جمع البيانات المتعلقة بها.
- اعتماد الدقة الكافية لإظهار المعطيات الواقعية (الحقيقية) بأقل تكلفة ممكنة وهذا يعني حسن اختيار المقياس الذي يساعد على اتخاذ القرارات السليمة فيما يخص نتائج العمليات.
- يجب أن يكون المقياس محصنا من التغيرات التي تحدث في قيمة النقود الزمنية ومن المؤثرات الخارجية الأخرى وغيرها، أي من العوامل التي يصعب على إدارة الإنتاج إحكام السيطرة عليها، والتي تؤدي إلى إضعاف المقياس في إظهار الأداء الحقيقي للمنظمة.
- تحفيز ورفع درجة الدافعية من خلال استعمال المقاييس التي تؤدي إلى معرفة إمكانية تحقيق المنظمة لأهدافها، يتطلب هذا إيجاد المعيار المناسب لقياس النظام الإنتاجي بالآلية التي تؤمن وجود نظاما محفزا معتمدا على معايير قياسية.

(1): أحمد يوسف عريقات وناصر محمد سعود وأحمد إسماعيل المعاني، مرجع سابق، ص: 62.

(2): عبد الستار محمد العلي، **التخطيط والسيطرة على الإنتاج والعمليات**، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الأردن، 2007، ص ص: 77-78.

- جعل نظام التقييس عملي وقابل للتطبيق من خلال استخدام البيانات المتعلقة بالنظام الإنتاجي ككل والحصول عليها بسهولة، بالإضافة إلى تحديد الآلية المناسبة لإيجاد العلاقة النسبية التي يمكن استخدامها بأقل جهد إداري، لتحقق ذلك لابد من مشاركة الأفراد المعنيين في عمليات تصميم النظام وفي جمع البيانات ومراقبة النتائج والتحفيز.

المطلب الثالث: دليل وتغير الإنتاجية ووسائل تحسينها.

يعتبر نحسن الإنتاجية وزيادتها لدليل على أن المنظمة في تطور علمي تقني إداري، فمن المتفق عليه أن تحسين الإنتاجية أو زيادتها لا تحدث بشكل عفوي أو تلقائي، وإنما تأتي هذه الزيادة نتيجة انشغال المنظمة بأسلوب التخطيط السليم وتعظيم استخدام الموارد والطاقات البشرية والمادية المتاحة، إضافة إلى الاستفادة من التطورات العلمية والتقنية المتعلقة بمجال نشاطها.

1- دلالات زيادة الإنتاجية:

يمكن للمنظمة تحقيق زيادة في الإنتاجية وذلك من خلال تحكمها في عنصري الناتج والعمل أو أحدهما، وذلك من خلال ما يلي:[1]

- زيادة الوحدات المنتجة مع ثبات الوقت المستغرق في العمل.
- زيادة الوحدات المنتجة مع انخفاض الوقت المستغرق في العمل.
- زيادة الوحدات المنتجة بنسبة أكبر من نسبة الزيادة في الوقت المستغرق في العمل.
- انخفاض الوقت المستغرق في العمل مع ثبات عدد الوحدات المنتجة.
- انخفاض الوقت المستغرق في العمل بنسبة أكبر من نسبة انخفاض عدد الوحدات المنتجة.

2- مؤشرا دليل وتغير الإنتاجية:

تستطيع المنظمة حساب مؤشرا دليل الإنتاجية وتغير الإنتاجية، وهذا بتوفر البيانات التاريخية المتعلقة بكمية وقيمة المدخلات والمخرجات. بعد حساب المؤشران ومع تبني المنظمة للمعايرة، فإن بإمكانها مقارنة المؤشران مع المنافس الأفضل لتحديد مدى الاقتراب منه في تحسين الإنتاجية. يمكن حساب المؤشران من خلال ما يلي:

- **مؤشر دليل الإنتاجية:** هو مؤشر جيد معبر عن مدى تحسن الإنتاجية من سنة لأخرى أو في السنة الحالية مقارنة بسنة الأساس المعتمدة، يمكن حسابه كما يلي:[2]

$$\text{دليل الإنتاجية} = \frac{\text{الإنتاجية في سنة معينة}}{\text{الإنتاجية في سنة الأساس}} \times 100$$

(1): سمير خليل، **إدارة الإنتاج والعمليات**، دار أسامة للنشر والتوزيع، الأردن، 2010، ص:28.

(2): نجم عبود نجم، **مدخل إلى إدارة العمليات**، دار المناهج للنشر والتوزيع، الأدرن، 2007، ص: 38.

- **مؤشر تغير الإنتاجية:** يوشح هذا المؤشر مقدار الاختلاف في إنتاجية سنة ما نسبة إلى إنتاجية سنة سابقة أو سنة الأساس، والتغير يمكن أن يكون موجبا أو سالبا أو صفر (بدون تغير)، يحسب هذا المؤشر بالعلاقة التالية:[1]

$$\text{تغير الإنتاجية} = \frac{\text{الأنتاجية في السنة الحالية} - \text{الإنتاجية في سنة الأساس}}{\text{الإنتاجية في سنة الأساس}} \times 100$$

3- وسائل تحسين الإنتاجية:

يتم تحسين الإنتاجية من خلال جانبين أساسيين، الجانب الفني والجانب الإنساني.

- **الوسائل الفنية:** تهدف المنظمة عادة إلى تحقيق أقصى ربح ممكن، حيث يمكنها تحقيق ذلك من خلال زيادة الإنتاج باستخدام موارد محددة دون أن يصاحب ذلك زيادة رأس المال أو بزيادة طفيفة فيه. تتحقق زيادة الإنتاجية عن طريق تتابع جملة من الأنشطة هي:[2]
  - اختيار العمل المراد دراسته.
  - جمع المعلومات وتصحيحها.
  - دراسة طريقة تنفيذ العمل بدراسة الوقت والحركة، للتعرف على الحركات غير الضرورية والوقت غير الفعال.
  - قياس الإنتاج وتحديد المعايير المتصلة بالإنتاجية.
  - اكتشاف طرق جديدة لأداء العمل واختبار الجودة.
  - تنفيذ الطرق المستحدثة وتجريبها وإدخال التحسينات عليها.
  - الصيانة المستمرة للآلات والمعدات والمتابعة الدورية والمنتظمة لخطة الإنتاج.
  - ربط الإنجاز المحقق بالمستهدف في الخطة.
  - لا شك أن أخذ المنظمة الاقتصادية بهذا المنتج سوف يساعدها في التوصل إلى الطريقة المثلى والنموذجية لأداء العمل الذي يعتمد أساسا على:
    - تقسيم العمل إلى مجموعة من الأنشطة.
    - اعتماد معايير زمنية قياسية، كل نشاط على حدة.
- **الوسائل الإنسانية:** المقصود بالوسائل الإنسانية العنصر البشري في المنظمة، الذي ينبغي عليها إذا أرادت تحسين إنتاجيتها أن تنظر له على أنه إنسان يشعر ويحس، يفرح ويتألم،

(1): نجم عبود نجم، مرجع سابق، ص: 38.

(2): سمير خليل، مرجع سابق، ص: 29.

ينفعل ويتأثر بالمؤثرات التي تحيط به في العمل، أي يجب عليها أن لا تغفل على هذه الأمور التي في الظاهر تعد بسيطة، في حين أنها تؤثر على المنظمة أثناء قيامها بعملية التخطيط للإنتاج، ومنه تراجع الإنتاجية. بالتالي لا بد على المنظمة مراعاة ما يلي:[1]

- العمل على ربط مصالح العاملين في الإنتاج، وإشهارهم بأنهم يمثلون العنصر المؤثر والفعال في تحقيق الإنتاج.
- التطوير الإداري ووضع النظم الإدارية المرنة والفعالة ومشاركة العاملين في رسم سياسة المنظمة والتخطيط لها، بأي صورة من صور المشاركة.
- وجود قناعة لدى العاملين كافة وموافقة جماعية على التطوير.
- الارتقاء بمهارات القوى العاملة ووضع برامج التدريب، والتدريب المتجدد للعاملين، من المستويات كافة بهدف مسايرة التغيرات الفنية.
- تعزيز دور الحوافز للعاملين المتميزين، سواء كانت حوافز مادية أو معنوية وحثهم على الإبداع والتجديد، وفتح فرص الترقية أمامهم.

يمكن تلخيص معنى تحسين الإنتاجية في القدرة على توليد مخرجات (نتائج) أكثر دون الحاجة إلى زيادة المدخلات (الأفراد، الموارد، الأموال، الوقت أو الطاقة)، بمعنى آخر زيادة الإنتاجية وتحسينها هي تعلم كيفية أداء العمل إما باستخدام موارد أقل للوصول إلى نفس النتائج، أو الوصول إلى نتائج أفضل باستخدام نفس كمية الموارد. إن هناك ثلاث طرق لتحسين الإنتاجية وهي كالآتي:[2]

- زيادة جهد العاملين في أداء أعمالهم، حيث أن تحسن الإنتاجية مرده إلى أداء العمل بذكاء او كفاءة أعلى، وهذا ما يحدث إذا خصصت المنظمة أموالا ووقتا ومجهودا أكبر لزيادة التدريب.
- زيادة استثمار المنظمة في المعدات والأدوات والحاسبات والنظم والتكنولوجيا، وذلك بغية تسهيل العمل وأدائه بسرعة ومنه تحسين الإنتاجية.
- إعداد ترتيب أو هندسة تدفق العمل في المنظمة بهدف تنظيم وتسهيل العمل أو تحسين الجودة أو زيادة الكمية، مما يؤدي إلى تحسين الإنتاجية.

بهذا كله فإن تحسين الإنتاجية يأتي من نمو قدرات العاملين، وكمية رأس المال المستثمر، والطرق الجديدة لتنسيق عمليات الإنتاج، والرغبة في العمل من أجل زيادة الإنتاجية.

(1): سمير خليل، مرجع سابق، ص: 30.

(2): فؤاد محمد إبراهيم عودة، مرجع سابق، ص: 32.

المطلب الرابع: العوامل المؤثرة على الإنتاجية.

الإنتاجية ظاهرة ترافق الأنشطة التي يقوم بها الفرد في مختلف الميادين العملية، أشار عديد المختصين والباحثين إلى أن العوامل التي تؤثر على الإنتاجية تظم جميع متغيرات البيئة الداخلية والخارجية، بالإضافة إلى كل المتغيرات ذات الطابع التقني وغير التقني. يمكن إيراد العوامل المؤثرة على الإنتاجية من خلال ما يلي:[1]

1/ العوامل السياسية:

يمكن للعوامل السياسية في أي بلد من بلدان العالم أن تؤثر على إنتاجية المنظمة بذلك البلد وذلك من خلال: القوانين والقرارات والإجراءات والتعليمات الصادرة من طرف الحكومة، كما أن طبيعة النظام الاقتصادي السائد رأسماليا كان أو اشتراكيا أو مختلطا يؤثر بشكل كبير على نوعية ومستوى الإنتاجية المتحققة في المجتمع.

2/ العوامل الاقتصادية:

تؤثر العوامل الاقتصادية، تحولات الأسواق، مستويات الدخل، حدة المنافسة وعناصر أخرى مثل: العرض، الطلب وآلية السوق أو الخطط الاقتصادية، تأثيرا كبيرا وفعالا على الإنتاجية.

3/ العوامل الاجتماعية:

تؤثر الخصائص الاجتماعية والتركيبة السكانية مثل: العمر، الجنس، المستوى التعليمي والمهارات إضافة إلى القيم والعادات والتقاليد السائدة في المجتمعات، تأثيرا كبيرا على الإنتاجية.

4/ العوامل التكنولوجية:

يعد البحث والتطوير والابتكار والإبداع الفني والتطورات التكنولوجية من الأمور المؤثرة على الإنتاجية، ولقد حققت التطورات التكنولوجية في الوقت الحالي أثر هام على مستوى الإنتاجية، وما رافق الإنتاج السلعي والخدمي من تحسن ملحوظ ساهم في توفير السلع والخدمات بجودة عالية وتوفيرها بكميات تتلاءم وحجم الحاجيات الحقيقية للمستهلكين في المجتمع، خصوصا ما ميز المجتمع الياباني من تطورات ملحوظة في المستوى الإنتاجي على صعيد العديد من الصناعات، وبشكل خاص الصناعات الإلكترونية وصناعة الحديد والصلب وغيرها.

5/ العوامل الإدارية والتنظيمية:

تشير العوامل التنظيمية والإدارية إلى المتغيرات الهيكلية والأساليب الإدارية التي تتبناها المؤسسة الاقتصادية، كالتخطيط، التنظيم، التحفيز والرقابة. كما يشمل ذلك مستوى تطور الهياكل التنظيمية، ومدى توافر أسس سليمة لوضع الصلاحيات والمسؤوليات المتوفرة لمختلف المستويات الإدارية، وطرق اتخاذ

(1): خضير كاظم حمود وهايل يعقوب فاخوري، مرجع سابق، ص ص: 53-54.

القرارات المناسبة التي تخص المشكلات الإدارية والفنية، حيث يسهم كل ذلك في تحسين أو تدهور مستوى الإنتاجية المستهدف، مما يجعله من العوامل المحورية لتحقيق معدلات إنتاجية عالية.

6/ القوانين والأنظمة والتشريعات:

يمكن للقوانين والتشريعات والأنظمة التي تصدرها الدولة أو الهيئات الرسمية المختصة بالعمل الإنتاجي سواء كان سلعيا أو خدميا، أن تؤثر بشكل كبير على مستوى الإنتاجية وتطورها.

7/ الحوافز المادية والمعنوية:

تمثل الحوافز المادية والمعنوية محركا رئيسيا لتعزيز الإنتاجية ورفع مستوى الجودة، فتحقيق الرضا بين الموظفين يسهم بشكل جوهري في تحسين الأداء بشكل فعال، مما ينعكس إيجابا على تحقيق تقدم حقيقي في الإنتاجية في مختلف المؤسسات الاقتصادية.

8/ نسبة رأس المال إلى قوة العمل في العمليات الإنتاجية:

يسهم توفر الاستثمارات بالقدر الكافي في المعدات، الأجهزة والآلات واعتماد التقنيات الحديثة في تعزيز الإنتاجية وتطويرها على مستوى المؤسسة، بينما يؤدي غياب هذه الاستثمارات إلى انخفاض إنتاجية المؤسسة.

9/ القوى البشرية:

تعد القوى العاملة المستعملة في العمليات الإنتاجية من أكثر العوامل تأثيرا وفاعلية في تحقيق الإنتاجية وتطويرها، فتوافر الكفاءات والموارد البشرية الماهرة يسهم في تقليل الجهد المبذول في تنفيذ المهام الفنية، ويساعد في تحقيق معدلات مثلى لتركيز الجهد البشري وزيادة وتيرة العمل لتحسين الأداء الإنتاجي. وهذا بدوره يسهم في تحقيق إنتاجية متطورة وقادرة على تلبية الأهداف الاقتصادية للمؤسسة.

بالإضافة إلى العوامل السابقة الذكر هناك بعض العوامل التي تؤثر هي بدورها على الإنتاجية، يمكن ذكرها من خلال ما يلي:[1]

أ/ ندرة بعض المصادر كالطاقة والمياه والمعادن:

إن نقص بعض المصادر كالطاقة والمياه والمعادن وغيرها قد يؤدي إلى حدوث مشاكل على مستوى إدارة الإنتاج، فعلى سبيل المثال ارتفاع تكاليف الطاقة من شأنه التأثير على العلاقة بين الكلفة والحجم بشكل يجعل منها غير اقتصادية.

(1): سليمان خالد عبيدات، مرجع سابق، ص ص: 34-35.

ب/ القوة التساومية للقوى العاملة المنظمة:

قد تؤدي الزيادة في الأجور دون الزيادة في الإنتاج إلى إحداث أثر واضح على الإنتاجية، فالتزام المنظمة بدفع أجور عالية للعاملين يحد من قدرتها على توظيف عمال آخرين جدد، وبالتالي سيؤدي إلى زيادة البطالة.

ج/ نوعية حياة العمل:

يعبر هذا العنصر على ثقافة المنظمة، وإلى أي مدى استطاعت هذه الأخيرة من تحسين بيئة العمل من إضاءة، تهوية، تدفئة، تأمين صحي، برامج اجتماعية واحترام العاملين وإشراكهم في اتخاذ القرارات، وتشجيعهم لتقديم الأفكار المبدعة وغيرها من الأمور التي تحقق رضا العاملين وزيادة انتمائهم للمنظمة ورفع الروح المعنوية لديهم وبالتالي زيادة إنتاجيتهم.

كل هذه العوامل السابقة الذكر والمشار إليها أعلاه تؤثر بدرجة معينة على إنتاجية المنظمة، حيث أن جميع عوامل البيئة الداخلية والخارجية تؤثر بدرجة أو بأخرى على الإنتاجية وتحسين النوعية وتطويرها. ولقد أجريت دراسة أمريكية أين سئل 1533 عاملا في مختلف المستويات عن العوامل المؤثرة على الإنتاجية وقد تم ترتيب الأسباب حسب رأيهم كما يلي:[1]

1/ عمل مهم.

2/ توفر المكائن والوسائل اللازمة لتنفيذ العمل.

3/ معلومات كافية لتنفيذ العمل.

4/ سلطة كافية وتتناسب مع المسؤولية.

5/ أجر مناسب.

6/ القدرة على تطوير الذات.

7/ توفر الأمان والاستقرار.

8/ التغذية العكسية أو الراجعة عن نتائج الأعمال والاعتراف بأهمية العمل.

(1): سليمان خالد عبيدات، مرجع سابق، ص: 35.

المبحث الرابع: إدارة الطاقة الإنتاجية بالمؤسسة:

تعتبر الطاقة الإنتاجية من المواضيع الهامة في إدارة الإنتاج والعمليات، فتحديد الطاقة الإنتاجية واتخاذ القرارات بشأنها من الأمور الهامة والتي يتعين على المنظمة القيام بها وهذا بغية تحقيق الأهداف، فاتخاذ قرارات الطاقة الإنتاجية م نشأنه أن يحقق التوازن بين الإنتاجية والطلب الحالي والمرتقب، وبالتالي يساهم في تلبية متطلبات الزبائن الحاليين والمرتقبين، إذ أن الطاقة الإنتاجية يجب أن تحدد في ضوء الإمكانيات المتاحة والطلب المقدر.

المطلب الأول: مفهوم الطاقة الإنتاجية ومستوياتها:

يمكن للمنظمات أن تقيس مدى كفاءة أدائها من خلال مجموعة من المعايير، فالطاقة الإنتاجية على سبيل المثال ترتبط ارتباطا وثيقا بحجم الإنتاج، فمقدرة المنظمة على تحقيق حجم كبير من المنتجات معناه أن هناك استغلالا كبيرا للطاقة الإنتاجية.

أولا: مفهوم الطاقة الإنتاجية:

تعمل المنظمة على التخطيط لعملياتها الإنتاجية، واختيار أنسب الطرق للوفاء بالتزاماتها نحو زبائنها لذا من الواجب عليها تحديد الطاقة الإنتاجية المناسبة لذلك، وبهذا تكون قد حققت الأهداف المنشودة.

إن القيام بتحديد الطاقة الإنتاجية من الأمور العامة التي تمكن المنظمة من النجاح أو الفشل في مساعيها، فالزيادة المفرطة في الطاقة الإنتاجية تؤدي إلى زيادة حجم الأموال المستثمرة في العملية الإنتاجية، وزيادة مصروفات الصيانة وغيرها. أما الانخفاض الكبير في الطاقة الإنتاجية يؤدي انخفاض الأموال الموظفة في العملية الإنتاجية ومنه تراجع حجم المنتجات وبالتالي عدم رضا الزبائن نظرا لعدم تحقق وتلبية طلبياتهم، وفقدان المنظمة لفرص بيعية كثيرة، الأمر الذي يؤثر سلبا على حجم إيراداتها ومن ثم أرباحها ومركزها التنافسي.

يحظى مفهوم "الطاقة الإنتاجية" باهتمام بالغ من قبل المتخصصين في مجالات متعددة كالاقتصاد والمحاسبة والهندسة، مما أدى إلى تنوع وجهات النظر في تعاريفهم تبعا لاختلاف الخلفيات العلمية لكل تخصص. وقد نتج عن هذا التباين تعدد التعريفات، والتي يمكن استعراض بعضها على النحو التالي:[1]

- **التعريف من منظور هندسي:** يعرف المهندسون الطاقة الإنتاجية على أنها أعلى مستوى إنتاجي يمكن تحقيقه باستخدام الموارد والتقنيات المتاحة بأقصى كفاءة ممكنة.
- **التعريف من منظور اقتصادي:** يراها الاقتصاديون على أنها: كمية المخرجات التي يمكن إنتاجها خلال مدة زمنية محددة وبأقل تكلفة ممكنة، وذلك وفقا لأسلوب إنتاجي ما.

(1): وسيلة بوفنش، مرجع سابق، ص: 17.

- **التعريف من منظور محاسبي:** يعرفها المحاسبون بأنها: الطاقة الثابتة التي تمتلكها المؤسسة، والمتمثلة في المجموع الكلي للآلات والعمالة والخدمات المساندة المتوفرة لديها خلال فترة معينة.

لكي يكون التحديد واضحا للطاقة الإنتاجية فلا بد من القيام بتحديد أمرين أساسيين هما:[1]

أ/ الوحدة الزمنية التي يتم اعتمادها في قياس الطاقة الإنتاجية كالأساس السنوي أو الفصلي أو الشهري أو الأسبوعي أو اليومي وهكذا.

ب/ عدد وجبات العمل يوميا إذ يتحدد بموجبها مقدار الطاقة الإنتاجية المتحققة حيث أن الوجبة الواحدة أقل من الوجبتين أو ثلاث وجبات عمل يوميا.

ثانيا: مستويات الطاقة الإنتاجية:

يمكن تصنيف الطاقة الإنتاجية في المؤسسة إلى ستة مستويات أساسية هي:[2]

1- الطاقة النظرية (القصوى نظريا):

تمثل أقصى إنتاجية يمكن تحقيقها نظريا، حيث تعمل جميع الموارد (البشرية، المادية، المالية والتقنية) بأقصى طاقتها وباستمرار على مدار الساعة طوال أيام السنة، دون أي توقف لأعمال الصيانة أو لأي أعطال غير متوقعة.

2- الطاقة القصوى (في ظل الظروف المثالية):

تشير إلى أقصى قدرة إنتاجية يمكن الوصول إليها خلال مدة زمنية معينة، ولكن مع افتراض توفر ظروف تشغيل مثالية، مثل: تنفيذ الصيانة الدورية، وتوفر عمالة مدربة بالكامل، وضمان وصول مستلزمات الإنتاج بالكميات والمواصفات المطلوبة وبانتظام.

3- الطاقة المتاحة (القابلة للتحقق علميا):

تعبر عن القدرة الإنتاجية المتوقعة في الواقع العملي لفترة محددة، بعد أخذ جميع العوامل المعيقة والمؤثرة في الاعتبار، مثل: غياب العمال، تعطل الآلات، التأخير في استلام المواد الخام، أوقات الصيانة الإجبارية، وكذلك مشاكل الكفاءة التشغيلية.

4- الطاقة المستغلة (الفعلية):

هي الجزء الذي تم استخدامه وتشغيله فعليا من إجمالي الطاقة المتاحة خلال فترة معينة، يتأثر هذا المستوى بحجم الطاقة الاحتياطية أو الفائضة التي قد تحتفظ بها المؤسسة لاستخدامها في المستقبل.

(1): خضير كاظم حمود وهايل يعقوب فاخوري، مرجع سابق، ص: 100.

(2): أحمد يوسف عريقات، ناصر محمد سعود جرادات وأحمد إسماعيل المعاني، مرجع سابق، ص ص: 135-136.

5- الطاقة المخططة (المستهدفة):

تشير إلى حجم الإنتاج المقرر تحقيقه خلال فترة التخطيط المستقبلية (كخطة سنوية مثلا). يتم تحديد هذه الطاقة بعد دراسة ومراعاة كافة العوامل الداخلية (مثل الكفاءة) والخارجية (مثل ظروف السوق) والتي قد تؤثر على أداء المؤسسة.

6- الطاقة الفعلية (المحققة):

هي كمية الإنتاج الحقيقية التي تمكنت المؤسسة من إنجازها وإنتاجها فعليا خلال مدة الخطة.

يتضح من خلال المستويات السابقة الذكر أن هناك نوعين من الطاقات الإنتاجية هما: الطاقة النظرية والتي تمثل الاستغلال الكامل لجميع الموارد المتاحة، والطاقة الفعلية التي يمكن حسابها من بيانات الأداء الفعلي. بشكل عام لا يمكن زيادة الطاقة النظرية، بينما يمكن زيادة الطاقة الفعلية عن طريق ما يلي:[1]

- تحسين أساليب العمل لتخفيض فترة إعداد المكائن.
- إدخال التكنولوجيا واستعمال الآلات ومكائن تحتاج لصيانة أقل.

المطلب الثاني: مراحل تخطيط الطاقة الإنتاجية.

يتمثل الهدف الأساسي من تخطيط الطاقة الإنتاجية في دراسة وتطوير الخطط البديلة للتعامل مع التغيرات المستمرة في حجم الطلب، وتشمل هذه الخطط عمليات مثل تعديل مستوى المخزون، أو تخفيض حجم القوى العاملة لتقليل الإنتاج تماشيا مع الطلب عليه، وبالتالي يمكن فهم تخطيط الطاقة الإنتاجية بأنه جملة العمليات والأنشطة الهادفة إلى تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد الإنتاجية المتاحة، بهدف تلبية متطلبات الزبائن بأقصى كفاءة وأدنى تكلفة ممكنة.[2]

تتمثل مراحل تخطيط الطاقة الإنتاجية في ثلاث خطوات هي:[3]

أولا: تخطيط العمليات:

هي أول مراحل تخطيط الطاقة الإنتاجية، حيث يقصد بها التحديد الكامل للعمليات الفنية اللازمة لإنتاج المنتج وفقا للمواصفات الموضوعة وبالكمية المطلوبة وبالتكلفة المخططة، ويعتبر تخطيط العمليات الأساس لأنشطة الطاقة الإنتاجية. وقد يؤدي إلى طلب تعديل في مواصفات المنتج وتعديل التصميم الموضوع إذا ثبت صعوبة إنتاجية أو عدم إمكانية الالتزام بحدود التكلفة المطلوبة والمواصفات المخططة. يتضمن تخطيط العمليات الجوانب الفنية التالية:[4]

أ/ العمليات الإنتاجية اللازمة لإنتاج المنتج طبقا للتصميم الموضوع.

---

(1): أحمد يوسف عريقات، ناصر محمد سعود جرادات وأحمد إسماعيل المعاني، مرجع سابق، ص: 136.

(2): نجاة بلعابد، مرجع سابق، ص: 132.

(3): سمير علام، **إدارة العمليات والإنتاج**، منشورات جامعة القاهرة، مصر، 1992، ص ص: 166-172.

(4): المرجع نفسه، ص: 166.

ب/ التتابع الفني للعمليات الإنتاجية بمعنى تحديد أي العمليات تسبق الأخرى.

ج/ تحديد زمن التشغيل أو زمن أداء كل عملية من العمليات الإنتاجية.

د/ التسهيلات الإنتاجية اللازمة للقيام بكل عملية إنتاجية وتشمل الآلات، العدد والأدوات.

هـ/ العمالة الإنتاجية المطلوبة ودرجة المهارة.

و/ درجة الإشراف والمتابعة المطلوبة.

ز/ تعليمات التشغيل من حيث طريقة التشغيل ومواصفات التشغيل.

ثانيا: تخطيط الأحمال المطلوبة:

إن العمل على تخطيط الأحمال المطلوبة يتطلب مراجعة البيانات الخاصة بتشكيلة المنتجات وكميات الإنتاج المطلوبة، بالإضافة إلى البيانات الخاصة بهيكل المنتوج والبيانات التي يتم الحصول عليها خلال المرحلة الخاصة بتخطيط العمليات، يمكن التعبير على الأحمال بالعلاقة التالية:[1]

الأحمال = زمن التشغيل + زمن التحضير

يتم تخطيط الأحمال من خلال الخطوات التالية:[2]

أ/ مراجعة أرقام الإنتاج وتعديلها في ضوء المخزون.

ب/ تعديل أرقام الإنتاج المطلوبة في ضوء نسبة الإنتاج التالف.

ج/ تخطيط احتياجات الإنتاج من الأجزاء.

د/ تخطيط زمن التشغيل الإجمالي اللازم لإنتاج الجزء.

هـ/ تحديد أزمنة التحضير الخاصة بإنتاج الجزء.

و/ تحديد زمن الإنتاج.

زمن الإنتاج = زمن التشغيل + زمن التحضير

ز/ تحديد أحمال الإنتاج الإجمالية.

أحمال الإنتاج = مجموع أحمال إنتاج الأجزاء

ثالثا: تخطيط الطاقة الآلية:

تمثل آخر مرحلة من مراحل تخطيط الطاقة الإنتاجية، إذ يتم تخطيط الطاقة الآلية بإتباع ما يلي:[3]

أ/ مراجعة أحمال الإنتاج في ضوء معدل كفاءة الآلة وكفاءة العامل.

حيث تتأثر كفاءة الآلة بالعوامل التالية:

- نوع الآلة.

(1): سمير علام، مرجع سابق، ص: 167.

(2): المرجع نفسه.

(3): سمير علام، مرجع سابق، ص ص: 172-173.

- العمر الإنتاجي للآلة.
- عمليات الصيانة ومدى انتظام الصيانة الدورية.
- البيانات التاريخية المتوافرة عن معدلات أعطال الآلة.
- نوعية المواد المستخدمة، حيث أن نوعية المواد المستخدمة تؤثر في كفاءة تشغيل المعدات.

أما كفاءة العامل فتتأثر بما يلي:

- الخبرة السابقة في تشغيل المنتج.
- الخبرة السابقة في التعامل مع نوعية الآلات المقترحة.
- مدى الدقة المطلوبة في تشغيل المنتج ومعامل السماح.

$$\text{أحمال الإنتاج الحقيقية} = \frac{\text{إجمالي أحمال الإنتاج}}{\text{معدل كفاءة العامل} \times \text{معدل كفاءة الآلة}}$$

ب/ تحديد ساعات العمل المتاحة:

تحدد إجمالي الساعات التشغيلية المتوفرة في المؤسسة بناء على عوامل الرئيسية، وهي:

- المدة الزمنية لفترة العمل خلال اليوم.
- عدد فترات التشغيل (الورديات) المطبقة يوميا.
- إجمالي أيام العمل في السنة، أو بالمقابل عدد أيام التوقف والإجازات الرسمية.

ج/ تخطيط الطاقة الآلية المطلوبة:

يتم من خلال تحديد عدد الآلات المطلوب والذي يكون بالعلاقة التالية:

$$\text{عدد الآلات} = \frac{\text{أحمال الإنتاج الحقيقية}}{\text{عدد ساعات العمل المتاحة}}$$

إن القيام بعملية تخطيط الطاقة الإنتاجية يتطلب اتخاذ مجموعة من القرارات وهذا بغية العمل على حل مشاكل الطاقة الإنتاجية وذلك من أجل جعل الطاقة الإنتاجية المتاحة كافية وقادرة على تمكين المنظمة من مواجهة التغيرات المتوقعة في الطلب. يمكن تصنيف القرارات التي تتخذها المنظمة في هذا الإطار وذلك حسب الأبعاد المتعلقة بالطلب والموضحة في الجدول الموالي:

الجدول 4.1: القرارات المتعلقة بتخطيط الطاقة الإنتاجية

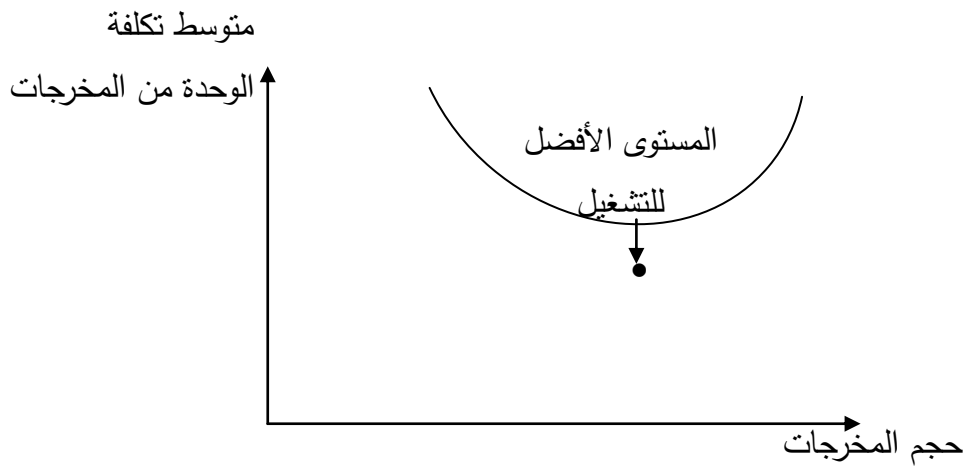
البعد المتعلق بالطلب	القرارات
الكمية	ما هي الطاقة الإنتاجية الواجب توفرها لتحقيق هذه الكمية؟ وما هو عدد الآلات والعمال؟
النوعية	ما نوعية الماكينات التي يجب توفرها لضمان تلبية الطلب على المنتج؟
الوقت	ما هو التوقيت الأمثل لتوفر الطاقة الإنتاجية لضمان تصنيع المنتجات وفقًا للمواصفات المطلوبة والكميات المستهدفة، وتقديمها في الوقت المناسب؟
المكان	أي موقع جغرافي يعتبر الأنسب لوضع المصنع (أو الفرع)؟

المصدر: نجاة بلعابد، نماذج كمية لتسيير الإنتاج الصناعي (مع دراسة حالة مطاحن الساورة–بشار)، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أبو بكر بلقايد–تلمسان، الجزائر، 2006–2007، ص: 133.

المطلب الثالث: إستراتيجيات الطاقة الإنتاجية.

إن أفضل مستوى للتشغيل بالنسبة للطاقة الإنتاجية في المؤسسة الصناعية هو الذي يحقق لها الحد الأدنى في تكلفة الوحدة المنتجة والذي يمكن إظهاره من خلال الشكل الموالي.

الشكل: 13.1: المستوى الأمثل للتشغيل



المصدر: عبد الستار محمد العلي، إدارة الإنتاج والعمليات: مدخل كمي، دار وائل للنشر، الأردن، 2006، ص: 246.

يبين هذا الشكل تكلفة الوحدة المنتجة وعلاقتها بحجم المخرجات، فإذا تم الانتقال إلى أسفل المنحنى سيتحقق ما يسمى: اقتصاديات الحجم لحين الوصول إلى المستوى الأفضل للتشغيل، كما أن ذلك يؤدي إلى ارتفاع معدل الانتفاع من الطاقة المتاحة.[1]

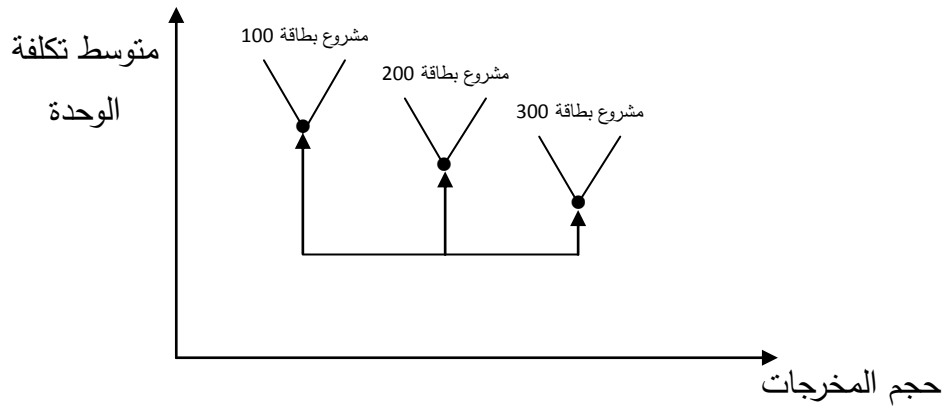
(1): عبد الستار محمد العلي، **التخطيط والسيطرة على الإنتاج والعمليات**، مرجع سابق، ص: 101.

1/ اقتصاديات الحجم:

تشير "اقتصاديات الحجم" إلى العلاقة بين حجم المؤسسة الإنتاجية وما تفرزه كمنتجات، حيث تؤدي زيادة حجم المؤسسة وطاقتها الإنتاجية إلى انخفاض التكلفة الوحدوية للمنتجات، ويرجع هذا الانخفاض في التكلفة الوحدوية إلى توزيع التكاليف الثابتة على عدد أكبر من الوحدات المنتجة، علما أن التكلفة الإجمالية للوحدة تتكون من جزئين: تكلفة ثابتة للوحدة وتكلفة متغيرة للوحدة.

يمكن ربط مفهوم اقتصاديات الحجم بمستوى التشغيل الأمثل بمقارنة متوسط التكلفة الوحدوية للوحدات المنتجة لمشاريع مختلفة الأحجام، وهو ما يمكن تمثيله بيانيا كما هو موضح كالآتي:

الشكل: 14.1: اقتصاديات الحجم



المصدر: عبد الستار محمد العلي، التخطيط والسيطرة على الإنتاج والعمليات، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الأردن، 2007، ص: 102.

يوضح الشكل المستويات الأفضل للتشغيل في المشاريع التي تبلغ طاقتها السنوية 100، 200 و300 وحدة على التوالي، كما يبين الشكل انخفاض في تكلفة الوحدة المنتجة من مستوى التشغيل الأول إلى مستوى التشغيل الثاني فمستوى التشغيل الثالث وذلك بسبب زيادة المخرجات.

عادة ما تنحصر اقتصاديات الحجم في مصدرين أساسيين هما: تكلفة ثابتة منخفضة للوحدة أو تكلفة متغيرة منخفضة للوحدة. تنتج التكلفة الثابتة المنخفضة في المصانع الكبيرة لأن تكاليف المصنع والمعدات تكون أقل نسبيا بالنظر إلى الطاقة الإنتاجية.[1]

(1): الوود أس بفا وراكيش كي سارن، **إدارة الإنتاج والعمليات– مدخل حديث**، تعريب محمد محمود الشواربي، دار المريخ للنشر، المملكة العربية السعودية، 1999، ص: 718.

2/ نسبة الانتفاع من الطاقة:

يطلق على مستوى تشغيل الطاقة الذي تصله المؤسسات الصناعية تسمية: معدل الانتفاع من الطاقة، الذي هو عبارة عن تلك العلاقة النسبية التي تجمع الطاقة الفعلية المستخدمة بالطاقة التصميمية أي النظرية.

المطلب الرابع: العوامل المؤثرة في الطاقة الإنتاجية.

تعتبر القرارات المتعلقة بتقدير حجم الطاقة الإنتاجية وتحديد مستوياتها من أهم القرارات وأصعبها لدى إدارة الإنتاج والعمليات والتي يجب الفصل فيها حتى تتمكن المنظمة من تحقيق أهدافها المخططة. يعود السبب في كون القرارات المتعلقة بالطاقة الإنتاجية صعبة ومعقدة إلى تأثرها بالعديد من العوامل التي من شأنها جعل هذا النوع من القرارات ذو أهمية بالغة.

يمكن توضيح أهم هذه العوامل وكيفية تأثيرها على الطاقة الإنتاجية من خلال ما يلي:[1]

1/ العوامل الخاصة بالمنتجات:

تشمل الخصائص المتعلقة بالسلعة ذاتها، مثل التصميم، تنوع التشكيلة، درجة التعقيد أو التبسيط في المواصفات، فعندما تعمل إدارة الإنتاج على تنويع أو تبسيط أو توحيد المنتجات، تزداد مرونة النظام الإنتاجي وقدرته على التكيف. كما يؤثر نوع وجودة المواد الخام المستخدمة بشكل مباشر على الطاقة الإنتاجية، حيث يتم تحديد حجم طاقة الإنتاج بناء على مستويات الجودة المتاحة للمواد الأولية اللازمة لتصنيع المنتجات المطلوبة.

2/ العوامل الخاصة بتصميم المنظمة وتشغيلها:

تشمل مساحة المؤسسة ووسائل النقل لديها ومساحات التخزين، إضافة إلى كفاءة أنظمة الصيانة والتنظيم الداخلي للمؤسسة ككل، وكذلك ظروف وبيئة العمل من درجة حرارة، تهوية، إضاءة، إلى جانب ذلك تحديد حجم الطلب على المنتجات ومواصفات الجودة المطلوبة، فضلا عن حجم المؤسسة وتوقعاتها التوسعية، بحيث تعمل العوامل السابق ذكرها على تحديد طاقة الإنتاج القصوى.

3/ العوامل الخاصة بدرجة تخصص المنظمة:

تتحدد الطاقة الإنتاجية للآلات والمعدات المستخدمة بالمنظمة ومعدلات استخدامها في ضوء تخصص هذه المنظمة في إنتاج تشكيلة المنتجات المطلوبة، وذلك نظرا لتأثر هذه التشكيلة بأذواق ورغبات الزبائن المتعددة والمتباينة والمتطورة أيضا.

4/ العوامل الخاصة بالعنصر البشري:

هي تلك العوامل المتعلقة بمدى توفر المنظمة على العدد والنوعية اللازمة للعمل من الموارد البشرية، وكذلك نظام الأجور والحوافز المعمول بها في المنظمة، حيث وبدون شك تلعب هذه العوامل

(1): أحمد محمد غنيم، مرجع سابق، ص ص: 273-274.

دورا أساسيا وبارزا في معدلات غياب العاملين، ومعدل دوران العمالة مما يؤثر بدوره في تقدير حجم الطاقة الإنتاجية.

5/ العوامل الخاصة بتلوث البيئة:

كمثال على هذه العوامل التشريعات ذات التأثير في تحديد فترات العمل ونوعية الآلات والمعدات المستخدمة، حيث يؤثر كل ذلك بدون شك في تقدير حجم الطاقة الإنتاجية في المنظمة.

هناك من يرى بأن العوامل المؤثرة في الطاقة الإنتاجية يمكن إجمالها فيما يلي:[1]

1/ الأولويات التنافسية:

يتطلب التغيير في الأولويات التنافسية الذي يؤكد التسليم السريع بتحديد طاقة احتياطية أكبر للسماح بسرعة الاستجابة للطلب المتوقع، إذ يعد الاحتفاظ بالمخزون السلعي أمرا غير اقتصادي بالمرة.

2/ إدارة الجودة الشاملة:

يتم تحديد طاقة احتياطية أقل كلما ارتفعت مستويات الجودة لانخفاض عدم التأكد والخسائر في الأرباح.

3/ كثافة رأس المال:

يتطلب الاستثمار في التكنولوجيا الحديثة تخصيص رؤوس أموال أكبر، ويزداد ضغط امتلاك طاقة احتياطية أقل بهدف الحصول على عائد مقبول على الاستثمار.

4/ مرونة الموارد:

يتطلب التغيير مرونة أقل للعمال وطاقة احتياطية أكبر للتعويض عن الاحتمال المرتبط بالعملية التي من المحتمل أن تظهر بقوة عمل أقل مرونة.

5/ المخزون:

يتطلب التغيير اعتماد أقل على المخزون لغرض التخفيض من معدل المخرجات بينما تكون الطاقة الاحتياطية كبيرة لتلبية الطلبات المتزايدة خلال فترة الذروة.

6/ الجدولة:

يسمح التغيير في البيئة الأكثر استقرارا عند توفر طاقة احتياطية أقل لإمكانية جدولة المنتجات والخدمات بضمان أكبر.

(1): خالد أحمد فرحان المشهداني ورائد عبد الخالق عبد الله العبيدي، **إدارة الإنتاج والعمليات**، دار الأيام للنشر والتوزيع، الأردن، 2013، ص ص: 131-132.

الخلاصة:

اتضح من خلال هذا الفصل أن إدارة الإنتاج والعمليات تقوم بوظيفة ذات أثر بالغ على المنظمة، فهي تكاد تكون القلب النابض لهذه الأخيرة. ليس هذا وفقط بل تتعداها للمساهمة في تحقيق الاكتفاء الذاتي للمجتمع وتوفير الرفاهية لأفراده، كما تساعد على تقليل الواردات وزيادة الصادرات وتحقيق مكاسب مالية معتبرة.

إن أهمية إدارة الإنتاج والعمليات تكمن في إدارتها للأنشطة الإنتاجية إذ تعمل من خلالها على زيادة حجم الإنتاج ورفع مستوى جودته مقارنة مع المنتجات المنافسة، بالإضافة إلى ترشيد التكاليف مما يؤدي إلى زيادة الموارد المالية للمجتمع. هذا ويساهم تحقيق حجم الإنتاج المناسب بالمواصفات والسعر والوقت في تعزيز وتقوية الاقتصاد الوطني والتأثير اقتصاديا وماليا على العالم الخارجي، إذ يمكن اعتباره وسيلة للضغط دوليا بغية تحقيق مصالح معينة.

شهد مجال الإنتاج تطورا تكنولوجيا مهما استفادت منه ولا تزال إدارة الإنتاج والعمليات، فلقد ميزه إدخال الأساليب العلمية والرياضية في الإنتاج والابتعاد عن العشوائية والإدارة التقليدية لعمليات الإنتاج هذا ما مكن المؤسسات الاقتصادية من تحقيق وثبات على مستوى الجودة وتقليل التكاليف وامتلاك حصص سوقية معتبرة.

الفصل الثاني

واقع استخدام الأساليب الكمية في العلوم الإدارية

تمهيد:

منذ زمن ليس بالبعيد بدأ التفكير في استعمال الأساليب الرياضية في دراسة وتحليل الظواهر الاقتصادية والاجتماعية، وذلك بهدف البحث عن نتائج أفضل من تلك المحققة في غياب الرياضيات والإحصاء وغيرها من الأساليب الرياضية، وبهذا شهد استخدامها انتشارا واسعا في الدراسات المتعلقة بتفسير وتعليل الظواهر الاقتصادية والاجتماعية.

لقد أدى تحقيق النتائج الجيدة بفعل استخدام هذه الأساليب إلى محاولة تعميمها على جانب إدارة المنظمات، وذلك بغية تحسين نظم التسيير والبحث عن حلول مناسبة للمشاكل التي تعاني منها باستعمال نماذج رياضية مختلفة تمكن من الوصول إلى نتائج لم تحقق من قبل.

يعد استخدام الأساليب الكمية من أهم ملامح التطور التي مست الجانب الإداري في المؤسسات الحديثة وبالخصوص في جانب الإنتاج والعمليات والتخزين والإدارة المالية والتسويق وغيرها، أين تم التركيز على ضرورة تطبيق الطرق العلمية المبنية على المنهج العلمي في معالجة وتفسير الظواهر المدروسة والابتعاد كل البعد عن طريقة التجربة والخطأ والحكم الشخصي.

سيتم من خلال هذا الفصل التطرق إلى المباحث التالية:

المبحث الأول: ماهية الأساليب الكمية.

المبحث الثاني: بعض الأساليب الكمية لبحوث العمليات.

المبحث الثالث: أساليب كمية أخرى لاتخاذ القرار.

المبحث الرابع: إتباع نطاق استخدام الأساليب الكمية في ترشيد القرار الإداري.

المبحث الأول: ماهية الأساليب الكمية:

لم يعد استخدام الأساليب التقليدية أمرا مجديا فيما يتعلق بطرق إدارة المنظمات، فالتطورات الحاصلة في مجالات استراتيجيات الأعمال، ونظم المعلوماتية وأساليب الإنتاج واشتداد المنافسة بين المنظمات وغيرها، جعل من الضروري الاعتماد على الأساليب الكمية التي تساعد المديرين في اتخاذ القرارات وتحسين مهاراتهم بمختلف المستويات الإدارية، والاستفادة من تطبيق النماذج الإحصائية والرياضية في التحليل والتفسير ودون تحيز شخصي في اتخاذ القرارات.

المطلب الأول: مفهوم الأساليب الكمية:

إن ظهور وتطور الأساليب الكمية مكن من تزويد صانعي القرار ومتخذيه بأدوات تساعدهم في تحديد طبيعة المشكلة من حيث عناصرها والتفاعلات فيما بينها والقيود والمحددات المفروضة، وأهم التغيرات الأساسية والفرعية للمشكلة ومن ثم اختيار النموذج الملائم للمشكلة ومتغيراتها والتفاعل فيما بين المتغيرات، وذلك بهدف تحليل النموذج والوصول إلى الحل الأمثل.

تهدف المؤسسة من خلال اعتماد المنهج الكمي إلى توظيف الأساليب العلمية لإنشاء نموذج يساعد متخذي القرارات في تحليل المشكلات التي يواجهونها باستخدام الأدوات الرياضية.[1]

حقل الأساليب الكمية يعني استعمال أساليب علمية تقوم على أساس توظيف نماذج رياضية وإحصائية بغية حل مشاكل تواجه المنظمة. فالنموذج عبارة عن عرض مبسط يعكس الوضعية المعقدة التي عادة ما تكون عليها الظاهرة فهو يبرز العناصر الأساسية التي تتحكم في هذه الظاهرة المدروسة وعلاقات التأثير فيما بينها. لهذا فالنموذج وسيلة فعالة تسمح للباحث بفهم الظواهر وتحليلها بداية، ثم تتيح له إمكانية قياسها والوصول إلى توقعات دقيقة حول اتجاهاتها المستقبلية.

يساهم تحديد العلاقات بين مكونات المشكلة في التنبؤ بالنتائج المترتبة على تغير أي من هذه المكونات، فلا يمكن بأي حال من الأحوال اتخاذ قرار محدد أو وضع سياسة اقتصادية معينة دون الاعتماد على تقديرات رقمية لمتغيرات الظاهرة، حيث تعتمد مصداقية وفعالية تلك القرارات والسياسات على القدرة على قياس آثارها المتوقعة بالكمية والدقة، وبهذا وجب عند اختيار النموذج الرياضي الأخذ بعين الاعتبار ما يلي:[2]

أ/ وجود مبدأ أساسي في الرياضيات يلزم الباحث بتحديد جميع المتغيرات المستبعدة بوضوح، كما يلزمه بوجوب شرح الفرضيات التي استند إليها في بناء نموذجه.

ب/ تعتبر الرياضيات أداة فعالة لتحديد العلاقات بين المتغيرات واستخلاص النتائج المنطقية من الفرضيات المقدمة، مما يجعلها قادرة على حل المشاكل التي تتطلب نماذج معقدة جدا.

---

(1): علي هادي جبرين، **الاتجاهات الكمية في الإدارة**، الطبعة الثانية، دار الثقافة للنشر والتوزيع، الأردن، 2011، ص: 19.

(2): عبد الكريم دحو، **النماذج الرياضية واتخاذ القرارات الإدارية، مجلة الخلدونية في العلوم الاقتصادية**، جامعة ابن خلدون-تيارت- الجزائر، العدد: 01، 2012، ص: 7.

تساعد العلوم الإدارية المؤسسات على تحقيق أهدافها باستخدام الأساليب العلمية الرياضية. يهتم علم الإدارة بتطوير وتطبيق النماذج والمفاهيم التي أثبتت فائدتها في المساعدة على توضيح قضايا الإدارة وحل المشاكل الإدارية، بالإضافة إلى تصميم وتطوير نماذج جديدة أفضل من النماذج الأولى لتحقيق التميز. لقد أصبح تطبيق هذه النماذج في المنظمات يعرف باسم العلوم الإدارية. هذا وتتضمن عملية حل المشاكل بالمنظمة الخطوات السبعة التالية:[1]

1/ تحديد وتعريف المشكلة؛

2/ تحديد مجموعة الحلول البديلة؛

3/ تحديد معايير تقييم البدائل؛

4/ تقييم البدائل؛

5/ اختيار البديل؛

6/ تنفيذ البديل المختار؛

7/ تقييم النتائج؛

بالتالي فلقد أصبح من الضروري الاعتماد على الأساليب العلمية وتوظيف النماذج الرياضية في إيجاد الحلول الملائمة للمشاكل التي تؤرق المنظمة، والتي جاءت نتيجة اتساع حجم هذه الأخيرة وكذلك تعدد وتنوع نشاطاتها، مما أظهر الحاجة إلى الاعتماد على النماذج والأساليب الرياضية والعلمية لترشيد القرارات الإدارية، بما يتناسب مع التحديات المطروح أمام المؤسسات، وكان لتطور تقنيات الحاسوب والبرمجيات العلمية الفضل الكبير في انتشار النماذج والأساليب الكمية.[2]

من الضروري التنبيه إلى أنه على الإداري ألا يكون مقيدا بشكل كامل بهذه النماذج الرياضية، مما يجعله يعتمد النتائج المستخلصة منها دون فحص أو تقييم لمدى تطابق هذه النماذج مع الواقع الفعلي، وذلك لأن النتائج التي توصل إليها النموذج قد تحتوي على بعض الأخطاء الناجمة عن عملية تبسيط الحياة العملية واستبعاد عدد من المتغيرات بالغة الأهمية.

وبما أنه من الصعوبة تحديد مقدار الخطأ على مستوى النتيجة المتوصل لها عن طريق النموذج فإن الأمر يترك عادة لحكمة الإدارة التي تقوم بتعديل النتيجة إذا وجدت أم مقدار الخطأ أكبر مما يسمح به. من جهة أخرى فإن هناك بعض المشكلات التي قد لا يمكن جعلها في نموذج، لذا يتعين على المدير أن يبحث عن حلول غير رقمية، كما في حالة التخطيط الداخلي لمبنى المصنع، وترتيب الآلات بطريقة

(1) P. Murugesan, **Importance of quantitative techniques in managerial decisions**, **AMET Journal of Management**, jan - june 2011, pp : 72-73.

(2): مقدم علال وعزي سهام، **الأساليب الكمية كأداة للتسيير التقديري للكفاءات والوظائف دراسة حالة وكالة التأمين سلامة –الجزائر، الملتقى الوطني الثاني حول تسيير الموارد البشرية: التسيير التقديري للموارد البشرية ومخطط الحفاظ على مناصب العمل بالمؤسسات الجزائرية**، جامعة محمد خيضر –بسكرة، 27–28 فيفري 2013، ص: 6.

تضمن عنصري السلامة والأمن، وتسهل حركة المواد والأفراد، مع مراعاة تسلسل الآلات وفقا لترتيب العمليات الإنتاجية، والاقتصاد في مسافات نقل المنتجات نصف المصنعة أو تامة الصنع.[1]

تعددت التعاريف الخاصة بالأساليب الكمية، والتي يمكن عرض بعضها على النحو التالي:

التعريف الأول: هي مجموعة من النماذج والطرق الرياضية التي تمكن من فهم جميع جوانب المشكلة ليتم التعبير عنها من خلال علاقات رياضية كالمعادلات أو المتباينات كأول خطوة بهدف معالجتها وإيجاد حلول لها.[2]

التعريف الثاني: هي مجال متسع يشمل جميع المداخل العقلانية لصناعة القرار الإداري، مع الاعتماد على استعمال الأسلوب العلمي كمنهج وأساس للبحث والتحليل.[3]

التعريف الثالث: هي الاعتماد على الطرق والأدوات في الرياضيات والإحصاء لحل وعلاج المشاكل واتخاذ القرار بشأنها داخل المؤسسة، عن طريق صياغتها كميا أو رياضيا ضمن نموذج رياضي يضم جميع مفردات ومكونات المشكلة، إذ يؤدي حل هذا النموذج إلى التحصل على المؤشرات العددية اللازمة والضرورية لدعم عملية اتخاذ القرارات داخل المؤسسة وإيجاد الحلول الفعلية لها مع تطبيق الحل عمليا.[4]

التعريف الرابع: هي مجموعة الأساليب، النماذج، الصيغ، المعدات والطرق التي يتم توظيفها من أجل المساهمة في إيجاد الحلول للمشكلات بناء على أسس عقلانية.[5]

التعريف الخامس: هي طريقة رياضية تستخدم لحل ومعالجة المشكلات الإدارية، التسويقية، الاقتصادية عن طريق توظيف مختلف الموارد المتاحة من: طرق، أدوات، وبيانات التي يعتمد عليها متخذو القرارات لمعالجة المشكلات داخل المؤسسة.[6]

---

(1): عبد الكريم دحو، **أثر استخدام الأساليب الكمية في تحسين فعالية اتخاذ القرارات الإدارية**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الجزائر3، الجزائر، 2009–2010، ص: 125.

(2): عصام الدين محمد حسونة، **معوقات استخدام الأساليب الكمية وعلاقتها بجودة القرارات الإدارية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر – غزة، فلسطين، 2012، ص: 38.

(3): أحسن طيار، **واقع استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية –دراسة ميدانية بقطب المحروقات في ولاية سكيكدة، المجلة الأردنية في إدارة الأعمال**، الجامعة الأردنية– الأردن، المجلد: 8، العدد: 1، 2012، ص: 152.

(4): مؤيد الفضل، **مدخل إلى الأساليب الكمية في التسويق– تطبيقات في منظمات الأعمال الإنتاجية والخدمية**، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الأردن، 2008، ص: 16.

(5): عبد الجبار خضر بخيت، عباس حسين بطيخ وخالد وليد عطا، **استخدام بحوث العمليات في اتخاذ القرارات الإدارية، مجلة الإدارة والاقتصاد**، العدد: 93، 2012، ص:

(6): سعيدة حركات، نبيلة ساسان وأمال كحيلة، **استخدام بحوث العمليات في اتخاذ القرارات الإدارية، الملتقى الوطني السادس حول: الأساليب الكمية ودورها في اتخاذ القرارات الإدارية**، جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة، 27–28 جانفي 2009، ص: 3.

يرجع السبب وراء استخدام الأساليب الكمية في عملية اتخاذ القرارات إلى جملة من الأسباب قد يكون أهمها ما يلي:[1]

- تعقد المشكلة وصعوبة حلها لدى مدير المنظمة، وهذا ما يبرر استعانته بمختصين في الجانب الكمي.
- تكرار المشكلة مما يجعل المدير يرغب في توفير الوقت والجهد اللازمين لحلها، مما يجعله يعتمد على الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات.
- ظهور المشكلة لأول مرة وغياب الخبرة لدى الإدارة لحلها مما يستوجب الاستعانة بالأساليب الكمية.

يتمتع المنهج الكمي بمجموعة من المميزات أبرزها ما يلي:[2]

- **اتباع المنهجية العلمية:** عبر تطبيق خطوات التحليل العلمي بدءا من الملاحظة، وتحديد المشكلة، ووضع الحلول الممكنة، واختيار الأنسب منها عبر الاختبار، ثم التأكد من أمثلية الحل عن طريق التنفيذ والمراقبة والمراجعة المستمرة للنموذج باستخدام أدوات القياس.
- **القدرة على اكتشاف مشكلات جديدة:** التي قد تظهر تحديات إضافية أثناء علاج المشكلة الرئيسية عندما تكون هناك علاقات تبادلية بينها.
- **الاعتماد على فرق العمل المتعددة التخصصات:** يتم تشكيل فريق عمل من خبراء في مجالات مختلفة لضمان وضع حلول ذات احتمالات عالية في النجاح.
- **تبني أسلوب منهج النظم:** حيث يعطي اهتماما للمشروع كنظام متكامل، ونظرا لتشابك العلاقات الوظيفية وتأثيراتها نشاطاتها التبادلية والهامة، يتم تحديد جميع التفاعلات وتقييم تأثيرها على المؤسسة ككل وعلى الوظيفة قيد الدراسة، حيث يحلل فريق العمل المشكلة وجميع العوامل المؤثرة بكل أقسام المؤسسة، وهو ما يعرف بمنهج النظم.

المطلب الثاني: نشأة وتطور الأساليب الكمية:

تعود الأصول التاريخية للأساليب الكمية إلى علم الرياضيات الذي انبثقت منه، فالرياضيات كعلم له جذور تمتد عبر الزمن القديم، ومع ذلك كان استعمال الرياضيات آنذاك في مجالات الإدارة والأعمال محدودا جدا ومقتصرا على العمليات الحسابية الأساسية التي استخدمها رواد الأعمال الأوائل.[3]

---

(1): سهام عزي، **دراسة المقاربة الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية– دراسة حالة المستشفى الجامعي مصطفى باشا ووكالة سلامة للتأمين**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الجزائر3، الجزائر، 2012، ص: 45.

(2): نسيبة بنشوري، **أثر تطبيق الأساليب الكمية على فعالية إدارة الصيانة– دراسة حالة مؤسسة صناعة الكوابل فرع جنرال كابل–بسكرة**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة محمد خيضر –بسكرة، الجزائر، 2014–2015، ص: 60.

(3): مؤيد الفضل، **المنهج الكمي في اتخاذ القرارات الإدارية المثلى**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن، 2010، ص: 22.

منذ القرن السابع عشر حاول كل من: بلاز باسكال (Blaise Pascal) وبيير دوفرمات (Pierre de Fermat) اللذين اكتشفا مفهوم التوقع الرياضي وذلك في سنة 1654 للميلاد، ثم تبعهم بعد ذلك كل من: برنولي (J. Bernoulli) ووالدجراف (Waldegrave)، حل مسائل القرار في ظل عدم التأكد. كما طور العالم غوس (Gauss) سنة 1820 للميلاد طريقة لحل النظام أصبحت فيما بعد أساسا لطريقة السمبلكس التي طورها دانتزيغ (Dantzig) سنة 1947 للميلاد.[1]

تعود البدايات الأولى لتطبيق الأساليب الكمية إلى حقبة الحرب العالمية الأولى، وتحديدا في بريطانيا، أين قدم فريق من الباحثين برئاسة الأميرال جون فيشر (John Fisher) في عام 1915 للميلاد واللورد تيفرتون (Tiverton) في سنة 1917 للميلاد، تقريرا يتضمن الأهداف وأساليب للمناورات البحرية، والتزود المنتظم للطائرات. وبعد ذلك توالت التطورات وزاد استخدام الأساليب الكمية خلال فترة الحرب العالمية الأولى وبعدها ليشمل السيطرة على الرادار والمقاتلات، وأساليب المناورة، حيث تم في هذه المرحلة معرفة ما يسمى الآن الأساليب الكمية أو بحوث العمليات.[2]

كما قام "T.C. Fry" بتطبيق نظرية الاحتمالات على المشاكل الهندسية عام 1925، مساهما بذلك في تطوير نظرية طوابير الانتظار، وفي عام 1931، استطاع "W. Shewhart" إدخال الأساليب الإحصائية في مراقبة الجودة، حيث تم الجمع بين علم الإحصاء والرياضيات لدعم اتخاذ القرار. أما سنة 1934 للميلاد فقد طور فيها "F.W.Trippet" استخدام المعاينة الإحصائية لتحديد أوقات العمل القياسية.[3]

شهد مطلع سنة 1941 للميلاد اتساع استخدام بحوث العمليات ليشمل جميع قوات الحلفاء، وهذا بعد النجاح الذي أحرزته إدارة الحرب البريطانية في إنزالها لأقصى الضربات بالقوات المعادية، إن النتائج المحققة التي توصل إليها فريق العمل الإنجليزي آنذاك أدت بالإدارة العسكرية الأمريكية إلى تكوين فريق عمل وباحثين مماثل بهدف معالجة مشاكل نقل المؤن، الذخائر والعتاد للقوات الأمريكية أثناء الحرب العالمية الثانية والمنتشرة في أرجاء متعددة من العالم. يعود السبب في تكوين فريق عمل في مجال بحوث العمليات وعدم الاكتفاء بفرد واحد إلى التعقيد الذي يميز المشاكل العسكرية لدرجة أنه يتعذر على الفرد الواحد الوصول إلى حلول مثلى، لذلك كان يتم تشكيل فريق يتكون من مجموعة من العلماء والباحثين في شتى الميادين ذوي اختصاصات مختلفة ومؤهلات علمية معينة.[4]

(1): أحسن طيار، **استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات في المؤسسات الجزائرية: واقع وآفاق**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة باجي مختار – عنابة، الجزائر، 2010–2011، ص: 53.

(2): عبد الكريم دحو، **أثر استخدام الأساليب الكمية في تحسين فعالية اتخاذ القرارات الإدارية**، مرجع سابق، ص: 128.

(3): نسيبة بنشوري، مرجع سابق، ص: 56.

(4): فتحي خليل حمدان ورشيق رفيق مرعي، **مقدمة في بحوث العمليات**، الطبعة الرابعة، دار وائل للنشر، الأردن، 2004، ص: 17.

فنتيجة للبحوث المستمرة في هذا المجال تطورت العديد من الطرق الكمية، فقد طور دانتزيغ (Dantzig) في سنة 1947 للميلاد طريقة السمبلكس لحل نموذج البرمجة الخطية. ليتم بعد ذلك تنظيم الندوات والمؤتمرات والدورات المتخصصة، وعقدها في مختلف أنحاء العالم. عن جمعيات كالجمعية الأمريكية لبحوث العمليات والتي أنشأت سنة 1952 للميلاد ومعهد الإدارة العلمية الذي تأسس في سنة 1953 للميلاد، وتصدر هذه الجمعيتان دوريات ورسائل متخصصة ومتميزة وهي: بحوث العمليات، والإدارة العلمية. كما يوجد اليوم جمعيات ودوريات متخصصة في بحوث العمليات في كل من بريطانيا، فرنسا، اليابان، كندا، ألمانيا، الهند ومصر. ويوجد اليوم ما يسمى بالاتحاد العالمي لجمعيات بحوث العمليات ويضم هذا الاتحاد 29 جمعية من مختلف بلدان العالم. لقد لخص ماجي (Magee) مراحل تطور التحليل الكمي في ثلاث مراحل هي:[1]

1/ المرحلة الابتدائية في الخمسينات:

تتميز هذه المرحلة بمميزات هي:

أ/ التركيز على المشاكل الصغيرة والمعرفة جيدا والتي يمكن إيجاد الحل الأمثل لها بالتركيز على الجوانب الكمية فقط.

ب/ الخبراء في هذا الميدان من المتخصصين في الميادين الأخرى مثل: الاقتصاد والرياضيات.

ج/ البرامج الأكاديمية في التحليل الكمي وبحوث العمليات في تلك الفترة محدودة جدا.

2/ المرحلة الأكاديمية في الستينات:

لقد ميز هذه المرحلة ما يلي:

أ/ التركيز المتوسط على النواحي الفنية أكثر من النواحي الإدارية للمشكلة.

ب/ تحقيق تقدم ملموس في أساليب التحليل كأساس لمزيد من النمو.

ج/ الاهتمام بالدور الصحيح للتحليل الكمي ومعرفة نقاط قوته وضعفه. نتيجة لذلك ازداد عدد البرامج الأكاديمية في الجامعات، كما قام العديد من المحللين الكميين المدربين والطلبة بإدخال هذه الطرق إلى عالم الأعمال والشركات والتشجيع على استعمالها.

3/ مرحلة النضج في السبعينات:

لقد شهدت هذه المرحلة ما يلي:

أ/ الاهتمام بطبيعة المشاكل الإدارية الحقيقية وبيئاتها.

ب/ التقدير الأكثر واقعية لنقاط القوة والضعف لأساليب التقدير الكمي.

ج/ التركيز أكثر على النواحي غير الكمية: السلوكية، الوظيفية، العلاقات التبادلية وغيرها.

د/ النظرة للمشكلة كنظام متكامل يحتوي على كل النواحي الكمية والنوعية للمشكلة.

---

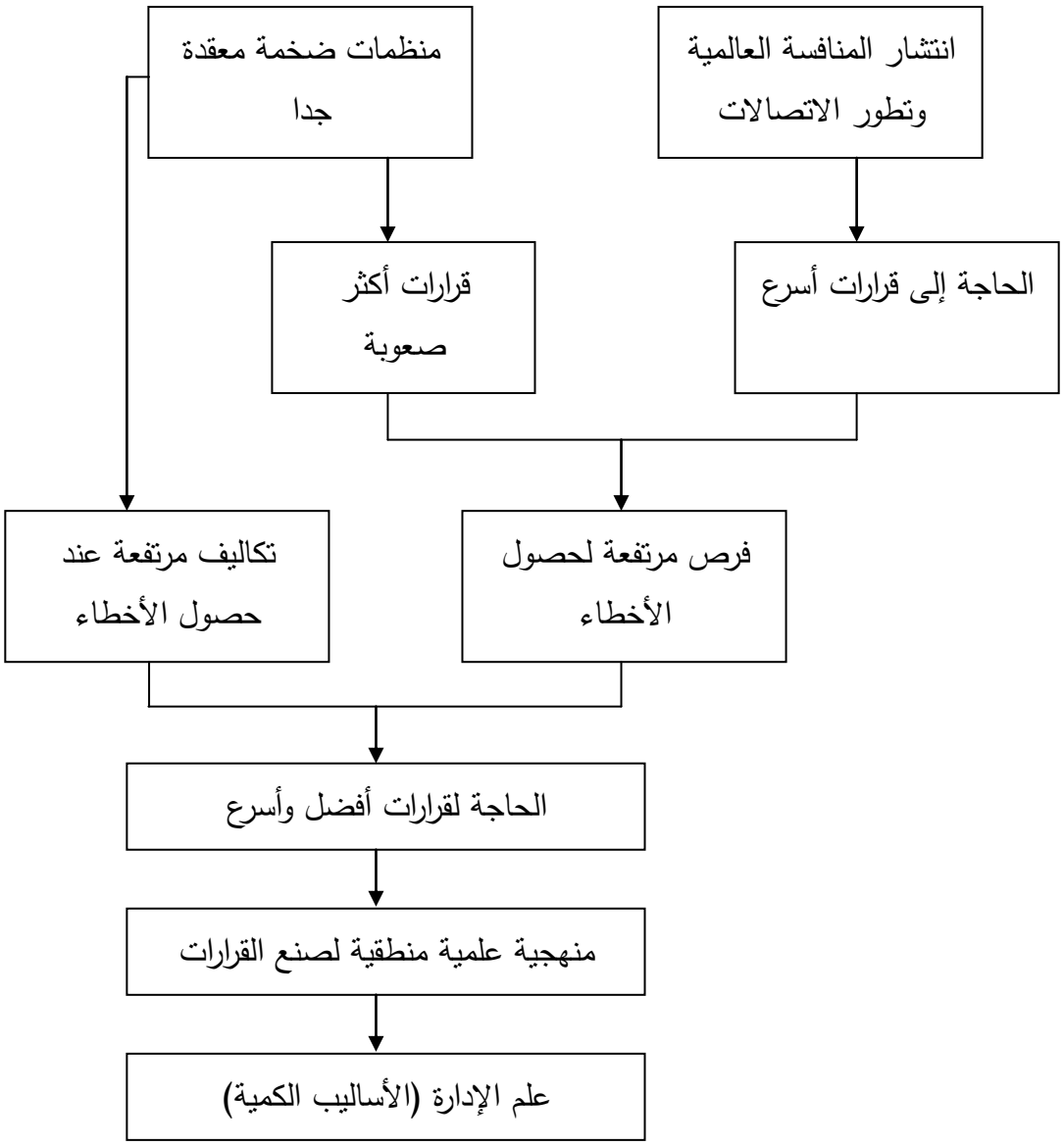
(1): أحسن طيار، **استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات في المؤسسات الجزائرية: واقع وآفاق**، مرجع سابق، ص ص: 55-57.

هـ/ تركيز أكبر على المشكلة، وهذا ما أدى إلى التفكير أكثر لإيجاد حلول أكثر ديناميكية واستمرارية للمشاكل التي تواجه المنظمة.

و/ الاتجاه أكثر إلى تحليل المشاكل صعبة التعريف كالمشاكل الموجودة في أجهزة الخدمة العامة (تنمية المناطق المدنية، النقل، الصحة، التعليم وغيرها) وكذلك على المستويات الأعلى للمنظمات، وتتضمن تلك المشاكل بعض العناصر غير الكمية، لذلك فهي تعتبر توسعا محتملا في التحليل الكمي باتجاه تخصصات أخرى، مثل علم النفس والعلوم الإنسانية الأخرى.

يبين الشكل الموالي الأساس المنطقي لتطور علم الإدارة (الأساليب الكمية).

الشكل 1.2: الأساس المنطقي لتطور علم الإدارة من منظور مدرسة الأساليب الكمية.



المصدر: يسار عوض عداد شطناوي، تحديد مستوى استخدام الأساليب الكمية في مستشفى الأميرة بسمة التعليمي في الأردن، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن، 2002، ص: 15.

يتيح استخدام الحواسيب حل العديد من مشكلات الأمثلية الصعبة والمعقدة بسرعة كبيرة، فالنموذج الذي كان يستغرق حله عشرة سنوات في السابق، يمكن الآن حله في أقل من نصف دقيقة، هذا وتعتمد الكثير من المؤسسات المعاصرة على فرق تضم خبراء في بحوث العمليات أو علم الإدارة أو استشاريين لإسقاط أسس الإدارة العلمية على المشاكل والفرص التي تواجهها، حيث تعد الطرق الكمية حاليا من أنجع الأساليب في دعم متخذي القرارات للوصول إلى أفضل الحلول الممكنة. وبصورة عامة، فقد شهد المنهج الكمي تطورا متواصلا على مر التاريخ، بدءا من مرحلة التأسيس في سنوات الأربعينيات، ثم التفصيل إلى مجالات جديدة في الخمسينيات، فمرحلة تعزيز الأسس النظرية والبرامج الأكاديمية في الستينيات، ثم تركيز الجهود على معالجة قضايا متقدمة في السبعينيات والثمانينيات، ولا يزال هذا التوجه في نمو مستمر حتى اليوم.[1]

المطلب الثالث: خطوات منهج الأساليب الكمية ومجالات استخدامها:

يتطلب استخدام الأساليب الكمية إتباع خطوات معينة، اختلف الباحثون في عدد المراحل فهناك من يرى بأنها ثلاث مراحل وهناك من يرى بأنها سنة أو أكثر. إلا أن جميع هذه الأساليب تشترك فيما بينها في كون أنها تتبع من الطريقة العلمية التي تقوم على تطبيق الأساليب الرياضية في حل مشاكل اتخاذ القرار.

كما يتم استخدام الأساليب الكمية في العديد من المجالات وخاصة الميادين التي تعاني صعوبات ومشاكل فيما يتعلق باتخاذ القرارات لكبر حجم المنظمة مثلا أو لتعقيد مشكلة القرار، ولهذا يتم في هذه الحالة الاستعانة بأساليب أكثر دقة وسرعة، يتم إيضاح ذلك في الجزء الموالي.

أولا: خطوات منهج الأساليب الكمية:

كما سبق الإشارة فالمنهج الكمي استخدامه مرتبط بإتباع خطوات ومراحل معينة، إلى أنه ليس بالضرورة تتبع هذه الخطوات بترتيب واحد، وإنما يمكن أن تتقدن خطوة على أخرى أو دمج خطوتين معا، أو يشرع في خطوة قبل انتهاء الخطوة التي تسبقها، كذلك يمكن القيام بعمليات التعديل لبعض الخطوات، وكل هذا راجع لشخصية الباحث وفهمه الجيد للمشكلة ودرايته بكل أجزائها وحيثياتها، بالإضافة إلى محاولة الاستفادة من طرق حل المشاكل السابقة المشابهة. هذا ومن الواجب توفر جملة من العناصر المساعدة لحل المشكلة (الوقت الكافي، الأفراد، المورد المالي، الحاسب الآلي، وغيرها). يمكن توضيح هذه الخطوات من خلال ما يلي:[2]

---

(1): أحسن طيار، **واقع استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية– دراسة ميدانية بقطب المحروقات في ولاية سكيكدة بالجزائر**، مرجع سابق، ص: 153.

(2): يسار عوض عداد شطناوي، **تحديد مستوى استخدام الأساليب الكمية في مستشفى الأميرة بسمة التعليمي في الأردن**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن، 2002، ص ص: 17–21.

1- تعريف الأهداف:

تطمح المنظمة من خلال الدراسات والبحوث إلى توضيح وتحديد الهدف أو الأهداف المراد تحقيقها وما يجب إنجازه، إن عملية تعريف الهد من الدراسة يجب أن تكون على شكل قرار أو قرارات توجه نحوها، فالتعريف الدقيق للأهداف ضروري ومن شأنه إيصال الباحث للقرار الصائب. ليتمكن هذا الأخير (الباحث) من تعريف الأهداف جيدا، يجب عليه إجراء بعض المناقشات مع الجهات المعنية (مديرين، مهتمين وغيرهم) ليتمكن من فهم ما هو مطلوب منه بالضبط، ويحيط بمختلف جوانب المشكلة المراد حلها واتخاذ القرار بشأنها.

يمكن للباحث إتباع ما يلي بغية فهم الأهداف جيدا:[1]

- يجب على الباحث أن يسمع ويصغي جيدا إلى ما سيقال له من قبل المديرين؛
- أن يفهم الباحث المنظمة التي ستؤثر نشاطات بحثه عليها، وأن يلم تماما بكل العلاقات الموجودة فيها ووظائف الفرق المختلفة والدراسات السابقة التي لها علاقة بالموضوع؛
- أن يمتنع الباحث عن تقديم أفكاره المسبقة للمشكلة، أو أن يعدل المشكلة لتلائم المنهج الذي يريد أن يستخدمه؛
- أن لا يترك الباحث أي تعليق أو تصريح للمديرين يمر دون تفسير أو توضيح، أي يجب عليه أن يسأل ويستوضح جميع الأمور.

إذن هذه بعض الأمور التي على باحث الأساليب الكمية إتباعها لفهم الأهداف جيدا، إلا أنه من المهم أن يدرك ويتوقع بأن الأهداف قد تتغير مع مرور الزمن أو مع اختلاف مستوى الإدارة.

2- تطوير خطة البحث:

المقصود بخطة البحث هو وضع جدول زمني لإنجاز خطوات البحث ليسهل تتبعها، وعادة يتم تقسيم هذه الخطوات إلى مهام، ويعد تطوير خطة البحث ذو أهمية بالغة لتقييم الزمن اللازم والمصادر المطلوبة لإتمام المشروع، أما تحليل البحث ككل إلى خطواته فهي الطريقة الأفضل لتأكيد أن مصداقية التقديرات الزمنية، الميزانية، الموظفين المطلوبين جميعها متوفرة قبل البدء بالمشروع، ومن ثم التركيز على العمل الذي يعهد إلى الأفراد المشاركين.

3- صياغة المشكلة:

تمثل صياغة المشكلة مرحلة محورية، إذ أن فشل الأساليب الكمية في تحقيق أهداف المؤسسة قد يرجع إلى التعريف الخاطئ للمشكلة، فتعريف المشكلة بشكل جيد يستلزم إبراز العلاقات بين المشكلة والمشكلات الأخرى ذات الصلة، وأولى خطوات الصياغة للمشكلة هي معرفة هل سيتم تجزئة المشكلة إلى مشكلات فرعية لها أم لا، وما إذا كان سيتم معالجة هذه المشكلات بشكل مستقل أو متزامن أو

(1): عبد الكريم دحو، **أثر استخدام الأساليب الكمية في تحسين فعالية اتخاذ القرارات الإدارية**، مرجع سابق، ص: 132.

متتابع، وهو أمر شديد الأهمية خاصة في المهام الكبيرة والمعقدة، لضمان الوصول إلى المستوى المطلوب من الدقة والتفصيل.

أما العنصر الثاني في صياغة المشكلة فيتمثل في إبراز نطاق وأبعاد النماذج المزمع تطويرها واستعمالها.

وكخلاصة يجب التركيز على تشخيص المشكلة الأساسية وفهم الأسباب التي أدت إليها، بدلا من الانشغال بمظاهرها أو تلك المظاهر المصاحبة لها.[1]

4- تطوير النموذج:

يظهر النموذج الروابط المباشرة وغير المباشرة، وكذلك التفاعلات المتبادلة بين الفعل ورد الفعل، ويكون النموذج عادة أقل تعقيدا من الواقع في حد ذاته، ولكي يكون متكاملا يجب أن يعكس مختلف جوانب الواقع المبحوث.

تعتبر عملية تطوير النموذج بالشكل المناسب شرطا جوهريا لنجاح استخدام الطرق الكمية، وإلا فقد تكون استنتاجاته خادعة ومضللة وتطبيقه مكلفا. إن بناء النموذج الصحيح يحتاج إلى بصيرة إبداعية حول النشاط موضوع الدراسة، بالإضافة إلى توفير الكميات الفعلية من البيانات التي يتم جمعها وتحليلها بدقة لضمان فهم دقيق للمشكلة، والتي تحل عادة بطريقة جيدة تعبر عن القيم المطلوبة أو الروابط الحقيقية والفعلية.

5- تطوير المنهج الحسابي المستخدم:

يميز هذه الخطوة تحديد كيفية حل النموذج رقميا وذلك بتحديد الافتراضات التي يجب أن توضع والطرق التي تستخدم، والتأكد من جدوى ومصداقية الطرق المستخدمة. ويجب على المحلل في هذه المرحلة أن يبدأ بأفضل صياغة للمشكلة، ثم يتم عملية تبسيط الافتراضات.

6- تطوير مواصفات برامج الحاسوب:

تعد البرامج الحاسوبية عاملا أساسيا لتطبيق الأساليب الكمية، خاصة تلك المعقدة، غير أن عملية البرمجة تتطلب جهودا كبيرة ومهارات متقدمة، وحاليا هناك العديد من البرامج الحاسوبية المتخصصة في مجال الأساليب الكمية، منها مثلا: نظرية القرار، البرمجة الخطية، التحليل الاحصائي، والمحاكاة.

7- جمع البيانات:

خلال هذه المرحلة، يجرى جمع البيانات وتحليلها للتحقق من صحتها وإمكانية تنفيذها، وتتعدد المصادر المستخدمة في جمع البيانات بما في ذلك التقارير والمستندات، والمقابلات مع مختلف الموظفين والعاملين الذين يمثلون المصادر القيمة للمعلومات، إلى جانب وسائل أخرى كالقياس المباشر والاستعانة بالعينات الإحصائية.

---

(1): نبيل محمد مرسي، **التحليل الكمي في مجال الأعمال: أساسيات علم الإدارة التطبيقي**، دار الجامعة الجديدة، مصر، 2004، ص: 23.

تسمى البيانات المستعملة في النموذج ببيانات الإدخال، حيث تشكل عنصرا أساسيا في بناء النموذج الذي يمثل صورة كاملة عن الواقع، أما إذا كانت هذه البيانات غير مناسبة أو غير دقيقة، فسوف يؤدي ذلك إلى الحصول على نتائج خاطئة أو مضللة.[1]

8- مصداقية النموذج المستخدم:

تتم هذه الخطوة عن طريق أداء أمرين هما:[2]

- تحديد كيفية قياس مصداقية النموذج، بحيث تتضمن تحليلات وخبرات خاصة، وهذا يتطلب تحليل استجابة النموذج للتغير في المدخلات، حيث يتطلب استخدام رقمي للنموذج، فهل التغير الكبير في المخرجات يتناسب مع التغير الصغير في المدخلات؟ وهل يتلاءم النموذج مع حالات خاصة عند توفر بيانات حقيقية؟ هل أن النموذج من السهل أن يحل وأن يستجيب للزمن المناسب للقرارات التي يدعمها؟ وأن يكون الجهد والمصادر المستخدمة ضمن حدود الميزانية؟
- استخدام المصداقية يتطلب استعمال البيانات المجمعة خلال الخطوة السابقة لاختبار كامل للنموذج، والنتائج هنا ضرورية لإعادة تصميم النموذج ومرتبطة بإعادة البرمجة.

9- التنفيذ:

لا تقتصر مهام محلل الأساليب الكمية ببناء النموذج والتحقق من مصداقيته، بل تبرز التحديات خلال مرحلة التنفيذ والمتابعة، حيث يعتمد نجاح الدراسة بشكل أساسي على التشارك الفعال والتعاون من جميع المستويات الإدارية المرتبطة بالمشكلة المدروسة أو الوظائف المتأثرة بها.

كثيرا ما يواجه الحل الجديد المقترح معارضة من بعض المديرين، ويكمن الحل العملي في هذه الحالة في المتابعة المستمرة للتنفيذ والتي قد تتطلب إجراء تبديلات على الحل الأساسي مع مرور الوقت كتحول الظروف الاقتصادية، وتغيرات الطلب، والتحسينات المتعلقة بالنموذج التي يطلبها صناع القرار. توجد عدة عوائق تحول دون التطبيق أو التنفيذ الفعلي وهي:[3]

- أن يكون الحل الجديد ليس أفضل بكثير من الحل الموجود، وأن التغيرات الجديدة قد تكون بلا قيمة؛
- محدودية توفر الدعم المالي وعدم كفاية الموارد المالية للاستثمارات الضرورية؛
- قد تتغير المشكلة أو تختفي أثناء عملية معالجتها؛
- أن يغير متخذو القرار أفكارهم حول الأهداف؛

(1): نسيبة بنشوري، مرجع سابق، ص: 63.

(2): يسار عوض، عداد شطناوي، مرجع سابق، ص ص: 20-21.

(3): عبد الكريم دحو، **أثر استخدام الأساليب الكمية في تحسين فعالية اتخاذ القرارات الإدارية**، مرجع سابق، ص: 135.

ثانيا: مجالات استخدام الأساليب الكمية:

استخدام الأساليب الكمية بالصورة اللازمة وبإتباع خطوات ممنهجة ومدروسة من شأنه إرشاد المحللين والباحثين والمنظمة ككل لاتخاذ قرارات مثلى تساهم في حل المشاكل المعقدة وفي الوقت المناسب، يمكن إدراج المجالات التي تطبق فيها الأساليب الكمية من خلال ما يلي:[1]

أ/ المحاسبة والمالية: أين تستعمل في تحليل التدفقات النقدية، وإعداد ميزانيات الاستثمار، وتوزيع أرباح الأسهم، وإدارة المحافظ المالية، والتخطيط المالي وغيرها من المجالات.

ب/ التسويق: تستخدم في تحديد المزيج من المنتوجات، وتوزيع موارد المبيعات وغير ذلك.

د/ الإنتاج: تشمل تخطيط المعدات، عمليات التصنيع، التخطيط الشامل، إدارة المخزون، رقابة النوعية، إدارة الصيانة، جدولة العمليات، تنظيم تسلسل الوظائف وتخطيط المشاريع وجدولتها.

هـ/ الموارد البشرية: تستخدم في تخطيط القوى العمل، عمليات التوظيف، برامج التدرب وجدولتها.

و/ الإدارة العامة: تشمل كل من: أنظمة المعلومات الإدارية، أنظمة دعم القرارات، إدارة عمليات البرمجة، إدارة المعرفة، الهيكلة التنظيمية والرقابة.

أيضا تستعمل الأساليب الكمية في مجالات أخرى في مجالات أخرى منها:[2]

- **العسكرية:** حيث تسهم في التخطيط العسكري وصنع القرارات، بالإضافة إلى التوزيع الأمثل للموارد والقدرات العسكرية المتوفرة.
- **المالية:** تطبق في القطاعات المالية مثل البنوك، موازنة الدول، توزيع الاعتمادات المالية على القطاعات المختلفة بطريقة مثلى.
- **الصناعية:** تستخدم لتعزيز وزيادة الأرباح من جهة، وخفض التكاليف في عمليات التصنيع والإنتاج والنقل وما شابه ذلك من جهة أخرى.
- **الانشاءات:** أين توظف مثلا في بناء الجسور والمشاريع العملاقة المختلفة، وهذا بهدف ترشيد الزمن المخصص لإنجاز المشروع.
- **الصناعات الثقيلة:** مثل بناء السفن والقطع البحرية والطائرات، وإدارة عمليات صيانتها.
- **الصحية:** تدعم إدارة المستشفيات وترشيد توزيع المستلزمات الطبية والأدوية في ظل الامكانات.
- **الزراعية:** تطبق في تحسين الإنتاج الزراعي وتسويقه.

كل هذه المجالات وغيرها التي تستخدم فيها الأساليب الكمية لدليل على أن الأساليب الكمية أصبحت مستعملة في كافة المجالات، وهذا نظرا لما تقدمه للباحثين والمديرين وأصحاب القرار من

(1): نسيبة بنشوري، مرجع سباق، ص: 61.

(2): جابر محمد عياش، **واقع استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرار وحل المشكلات لدى المؤسسات الأهلية بقطاع غزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية–غزة، فلسطين، 2008، ص ص: 47–48.

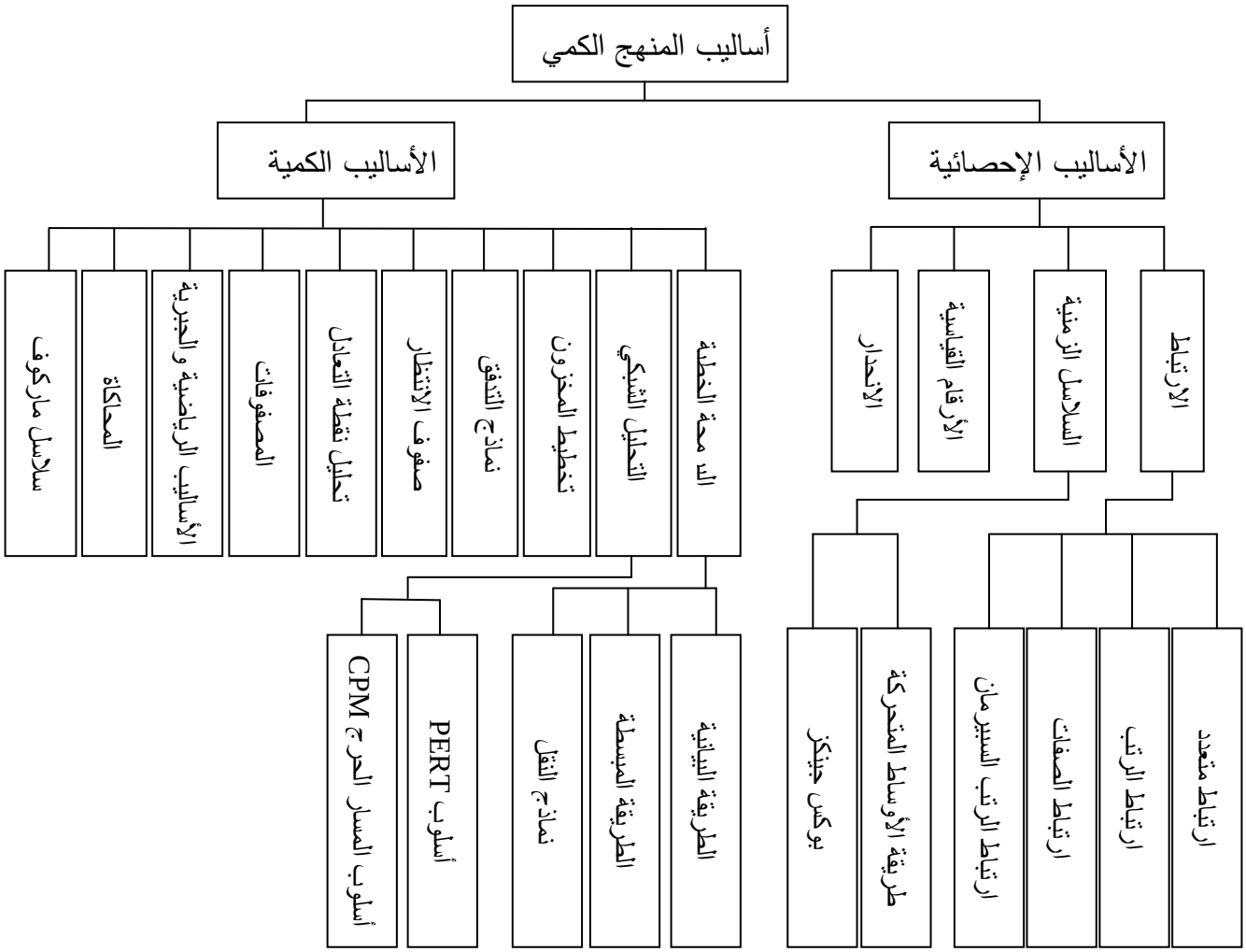
مساعدة لحل المشاكل التي يستعصي حلها بالأساليب التقليدية أو قد تأخذ زمنا طويلا في ذلك، فلقد برهنت نجاعتها في مثل هذه الظروف.

المطلب الرابع: أنواع الأساليب الكمية:

يمكن تمييز العديد من أنواع الأساليب الكمية التي تستخدم من قبل متخذ القرار في مجال ترشيد القرار الإداري أو لغرض حل مشكلة معينة في جهة أو إدارة من إدارات المنظمة، وذلك بهدف الحصول على الحلول المطلوبة.

يضم المنهج الكمي العديد من الأساليب بتسميات مختلفة إلا أن مصطلح بحوث العمليات يعد التسمية الأكثر شيوعا، بالإضافة إلى الأساليب الإحصائية، يمكن توضيح وتلخيص أساليب المنهج الكمي من خلال الشكل الموالي.

الشكل 2.2: أنواع الأساليب الكمية المستخدمة في التحليل الكمي.



المصدر: عبد الكريم بن عامر، نمذجة سلاسل القيمة باستعمال الأساليب الكمية كأداة استراتيجية لدعم اتخاذ القرار– دراسة حالة شركة أطلس كيمياء بمغنية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أبوبكر بلقايد– تلمسان، الجزائر، 2009–2010، ص: 83.

هناك العديد من الأساليب الكمية التي تساعد الباحثين والمحللين والمديرين على اتخاذ القرارات، ونظرا لكثرتها وتنوعها فإنه من الصعب حصرها جميعا، لكن سيتم التعرض لأهمها والمستخدمة بشكل شائع في إدارة الأعمال وهي على النحول التالي:[1]

1/ البرمجة الخطية:

تمثل البرمجة الخطية أحد أهم الأساليب الكمية المستعملة في صنع القرار الإداري والأكثر استعمالا، حيث تهتم بمشكلة تخصيص الموارد المحدودة مثل: المواد الخام، المعدات، الآلات والأفراد، ومحاولة استعمالها بطريقة تحقق الاستغلال الأمثل تحت قيود مفروضة على المؤسسة.

يتمثل حل البرنامج الرياضي في البحث عن القيمة القصوى أو الدنيا أي المثلى لدالة رياضية تشمل عدة متغيرات تعرف باسم دالة الهدف، بالإضافة إلى مجموعة من القيود والشروط التي قد تكون على شكل معادلات أو متباينات. عندما تكون دالة الهدف وجميع القيود من الدرجة الأولى (خطية)، تصنف المسألة ضمن البرمجة الخطية. بينما إذا كانت دالة الهدف وبعض القيود أو كلها من درجة ثانية أو أعلى، فإن المسألة المطروحة تعتبر برمجة غير خطية.[2]

يجب الإشارة إلى أن نصطلح البرمجة يفيد باتباع منهجية عقلانية وعلمية في تشخيص المشكلات وإيجاد حلول لها. بينما يعبر مصطلح الخطية عن وجود علاقة ثابتة ومستقرة بين المتغيرات الأساسية التي تتكون منها دالة الهدف والقيود، ويمكن تمثيلها بيانيا في شكل خط مستقيم عندما يكون عدد المتغيرات يساوي اثنان. للبرمجة الخطية العديد من التطبيقات في الصناعات الكيميائية، الخطوط الجوية، الحديد والصلب، الورق، البترول وغيرها. أما المشكلات التي يمكن أن تطبق عليها فمنها: جدولة الإنتاج، اختيار الوسائل، التخطيط المالي، ميزانية رأس المال، النقل، تحديد موقع المصنع، تعظيم الإنتاج، التوظيف، المزج وغيرها.[3]

2/ برمجة الأهداف:

يعد نموذج برمجة الأهداف تطورا وامتدادا للبرمجة الخطية، حيث يتبنى نفس المبادئ والافتراضات الأساسية، لكنه يتميز بقدرته على معالجة المشكلات ذات الأهداف المتعددة والمتعارضة، سواء كانت مفروضة من البيئة الخارجية أو نابعة من الإدارة نفسها.[4]

---

(1): أحسن طيار، **استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات في المؤسسات الجزائرية: واقع وآفاق**، مرجع سابق، ص ص: 62-66.

(2): إبراهيم عبد الواحد نائب وإنعام عبد المنعم باقية، **نظرية القرارات-نماذج وأساليب كمية محوسبة**، دار وائل للنشر، الأردن، 2001، ص:24.

(3): أحسن طيار، **استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات في المؤسسات الجزائرية: واقع وآفاق**، مرجع سابق، ص: 62.

(4): نجاح باشا، **نمذجة وترشيد القرار الإداري باستخدام برمجة الأهداف دراسة حالة مؤسسة صناعة الكوابل -بسكرة**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة محمد خيضر – بسكرة، الجزائر، 2013-2014، ص: 77.

غالبا ما يستخدم أسلوب برمجة الأهداف في مجال تخطيط القوى البشرية وفي الحالات التي تتطلب معالجتها تحقيق مستويات مرضية لعدد من الأهداف المتضاربة.[1]

3/ البرمجة العددية:

تستعمل البرمجة العددية لمعالجة مشكلات تشبه تلك التي تعالجها البرمجة الخطية، ولكن بشرط أن تأخذ بعض المتغيرات أو كلها قيما صحيحة موجبة، وتعد المشكلة على أنها عددية مختلطة إذا كانت بعض متغيراتها قيما صحيحة ويسمى النموذج الصحيح المخطط، بينما تعد برمجة صحيحة كاملة إذا كانت جميع متغيراتها قيما عددية فقط ويعرف هذا النموذج بالصحيح الكامل، كما أن هناك نوع ثالث هو النموذج الصحيح حيث تكون جميع متغيرات القرار إما صفرا أو واحدا. أما إذا كانت دالة الهدف والقيود خطية، يطلق على النموذج اسم البرمجة الخطية العددية، ومن تطبيقات البرمجة العددية مشكلة الميزانية الرأسمالية. [2]

4/ نظرية الاحتمالات:

تمثل نظرية الاحتمالات منهجا كميا يسهم في بناء النموذج الرياضي واختباره، كما تساعد في تقليل مستوى عدم اليقين والمخاطرة عندما تتوفر معلومات كافية توضح سلوك النموذج المتوقع. ويرتبط نجاح القرارات المتخذة بقدرة المؤسسة على التنبؤ بالأحداث المستقبلية، هذا وتعد نظرية بايز في الاحتمالات واحدة من أهم الطرق المستعملة في دعم عملية اتخاذ القرارات الإدارية.[3]

5/ نماذج النقل والتخصيص:

تمثل نماذج النقل حالة خاصة من نماذج البرمجة الخطية، فبالرغم من إمكانية حل مشكلة النقل باستخدام نموذج البرمجة الخطية، غير أن الخصائص التي تتمتع بها تجعل حلها أكثر سهولة عبر أساليب مصممة خصيصا لهذا الغرض، أي أن مشكلات النقل تمتاز بمواصفات خاصة وتختلف عن غيرها من المشاكل، ونظرا لهذه الخصوصية وجب وضع إجراءات مخصصة لمعالجتها.[4]

أما نماذج التخصيص (التعيين) فتهتم بتخصيص الموارد المادية والبشرية وذلك من أجل إنجاز مختلف الأعمال بطريقة مثلى. نموذج التخصيص هو حالة خاصة لنموذج النقل الذي يعد بدوره حالة خاصة لنموذج البرمجة الخطية. كما يفترض نموذج التخصيص أن هناك عددا من المصادر (العرض) يتطلب تخصيصه إلى نفس العدد من المراكز (الطلب)، حيث أن المصادر يمكن أن تكون عبارة عن

(1): عبد الكريم دحو، **أثر استخدام الأساليب الكمية في تحسين فعالية اتخاذ القرارات الإدارية**، مرجع سابق، ص: 136.

(2): أحسن طيار، **استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات في المؤسسات الجزائرية: واقع وآفاق**، مرجع سابق، ص: 63.

(3): إبراهيم عبد الواحد نائب وإنعام عبد المنعم باقية، مرجع سابق، ص: 23.

(4): محمد توفيق ماضي، **الأساليب الكمية في مجال إدارة الإنتاج والعمليات**، المكتب العربي الحديث، مصر، 1992، ص: 73.

أفراد، آلات، مكنات يتطلب تخصيصها لمراكز الطلب التي يمكن أن تكون: مهمات أو وظائف أو أعمال.[1]

6/ نظرية القرارات:

يتم من خلالها تقديم الإطار العام للتحليل الكمي للمواقف التي يكون على متخذ القرار فيها أن يختار بين بدائل مختلفة في ظل عنصر الشك، وهي تشمل أسس وعناصر مستمدة من نظرية المنفعة ونظرية الاحتمالات.

تعالج نظرية القرار العديد من المشاكل كمشكلة اختيار مجال معين من مجالات متاحة للاستثمار مع اختلاف العائد من كل مجال حسب ظروف السوق، ومشكلة اتخاذ القرار الخاص بإنتاج منتج جديد في حالة الشك في مدى الطلب عليه وغيرها.[2]

7/ التحليل الشبكي:

يعد التحليل الشبكي من الأساليب الكمية التي تساعد المدير في تخطيط وبرمجة ومتابعة ورقابة المشاريع الكبيرة مثل إنشاء البنايات كبيرة أو بناء السفن وغيرها. تقوم نماذج التحليل الشبكي بتجزئة المشاريع الكبيرة والمعقدة إلى مهام أو مشاريع فرعية تحتاج إلى وقت ومصادر محدودة لإتمامها.

يساعد التحليل الشبكي في تحديد وقت إنهاء المشروع الكلي، وتحديد النشاطات التي إذا تأخر إنجازها تؤدي إلى تأخير المشروع ككل، وتحديد احتمال إنهاء المشروع في وقت محدد وغيرها. وهناك عدة طرق للتحليل الشبكي أهمها: طريقة مراجعة وتقييم المشروع وطريقة المسار الحرج.[3]

8/ نماذج صفوف الانتظار:

نماذج صفوف الانتظار من بين الأساليب الكمية المستخدمة في اتخاذ القرارات، والتي تقوم على أساس استعمال الأساليب الرياضية من أجل إيجاد توازن بين صفوف الانتظار والخدمة المقدمة، فظاهرة الانتظار تنشأ نتيجة لسوء التسيير المتواجد بالمنظمة، حيث يلاحظ انعدام ترتيب الأعمال المتتابعة بدقة وعدم إيجاد التوازن المطلوب بين العرض والطلب أو عدم إيجاد وتوفير العمالة أو الإمكانيات اللازمة لمواجهة الطلب على منتوج المنظمة، من هنا تبرز أهمية نماذج صفوف الانتظار في دراسة ما تعانيه المنظمات من ظاهرة الانتظار وتحديد سبب حدوث التكدس، والعمل على تحقيق التوازن بين العرض والطلب، وإيجاد الحلول الكفيلة بالقضاء على أسباب هذا التكدس.[4]

---

(1): عبد الستار أحمد محمد الآلوسي، **أساليب بحوث العمليات الطرق الكمية المساعدة في اتخاذ القرار**، دار القلم للنشر، الإمارات العربية المتحدة، 2003، ص: 219.

(2): أحسن طيار، **استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات في المؤسسات الجزائرية: واقع وآفاق**، مرجع سابق، ص: 63.

(3): المرجع نفسه، ص: 64.

(4): عبد الفتاح دياب حسين، **طريقك إلى الإدارة الفعالة**، بدون دار نشر، مصر، 1998، ص ص: 402-403.

9/ سلاسل ماركوف:

يعتبر تحليل ماركوف الوسيلة التي يتم بها تحليل التغيرات الحالية لمتغير عشوائي معين من أجل التنبؤ بالتغيرات المستقبلية لهذا المتغير. ينظر إلى العمليات التصادفية المسماة بعمليات ماركوف على أنها سلسلة من الحالات التي تمر بها ظاهرة ما خلال فترة زمنية معينة أو سلسلة المواقع التي يمر بها جسم متحرك على مدار فترات زمنية مختلفة، وتدعى هذه السلسلة بسلسلة ماركوف. ولقد استخدم تحليل ماركوف في العديد من المجالات الاقتصادية منها سلوك المستهلك وانتقاله من منتوج لآخر والتنبؤ بالمستقبل فضلا عن دراسة ظاهرة الانتشار أو التحكم بالإنتاج وغيرها.[1]

10/ نماذج المخزون:

تستخدم هذه النماذج لمساعدة المديرين الذين يواجهون مشاكل الحفاظ على مخزون يكفي لمواجهة الطلب على المنتجات، حيث تهدف الإدارة من استعمالها لهذه النماذج إلى تحديد الكمية الاقتصادية للطلبية، ومستوى إعادة الطلب وعدد مرات الطلب في السنة، وإجمالي التكاليف المرتبطة بالحجم الاقتصادي الذي تم تحديده.

إن صياغة نموذج رياضي عام وحيد المخزون يأخذ بعين الاعتبار جميع التغيرات التي تحصل في النظام الحقيقي يعد شبه مستحيل، وحتى وإن أمكن التوصل لذلك فإنه من الصعب استخراج حل لهذا النموذج أو تحليله.[2]

11/ نظرية المباريات:

يتم استعمال نظرية المباريات في حالة القرارات المرتبطة بالمنافسة، إذ تعتمد أساسا على تخفيض الخسائر إلى أقل حد ممكن وتحقيق أكبر ربحية ممكنة للمشروع وذلك عن طريق استخدام أفضل استراتيجية متاحة في ظل المنافسة الكاملة. كما أن نظرية المباريات تفترض أن المتنافسين يستخدمون أسلوب واحد في اتخاذ قراراتهم.[3]

12/ المحاكاة:

يعد أسلوب المحاكاة م نبين الأساليب الكمية التي تهتم باختبار القرارات الإدارية قبل أن يبدأ التنفيذ الفعلي لها، حيث يتم تصميم نموذج مصغر يحاكي الموقف الحقيقي باستخدام الطريقة اليدوية أو باستخدام الحاسب الآلي، والذي له ميزة كبيرة في القيام بالعمليات الحسابية المعقدة، وفي معالجة عدد لا

(1): محمد عبد العال النعيمي، رفاه شهاب الحمداني وأحمد شهاب الحمداني، **مقدمة في بحوث العمليات**، دار وائل للنشر، الأردن، 1999، ص: 219.

(2): دلال صادق الجواد وحميد ناصر الفتال، **بحوث العمليات**، دار اليازوري للنشر، الأردن، 2008، ص: 259.

(3): عبد الفتاح دياب حسين، **إدارة الإنتاج رؤية جديدة**، بدون دار نشر، مصر، 2001، ص: 164.

حصر له من البيانات. فمصانع الطائرات تقوم باختبار نموذج مصغر للطائرات المراد إنتاجها قبل بناء الطائرة في حجمها الطبيعي، وكذلك الشأن بالنسبة لأي منظمة صناعية يسمح وضعها بذلك.[1]

13/ نماذج التنبؤ:

تطمح المنظمة إلى معرفة الوضعية المستقبلية لحجم الطلب على منتجاتها، مستعينة في ذلك بالتخطيط كجسر يربط الحاضر بالمستقبل، الذي يعتمد بدوره بالتنبؤ، إذ يعد أساسا هاما لوضع الخطط الخاصة بوظائف المؤسسة في مجالات: الشراء، الإنتاج، التخزين وغيرها. فالتخطيط يتعامل مع المستقبل، أي مع التنبؤات التي من خلالها يتم تحديد التصميم الأنسب لمنتجات المنظمة على ضوء اتجاهات وأذواق الزبائن، كما تساعد التنبؤات على تحديد المساحة المناسبة للمصنع بعد تحديد عدد الآلات الواجب استخدامها وهذا ما يساعد في تقدير نوع وقدر الطاقة المحركة التي سيجري استعمالها، وهكذا.[2]

14/ البرمجة الديناميكية:

تمثل البرمجة الديناميكية تقنية حسابية تستخدم لإيجاد الحل الأمثل لأنواع معينة من مسائل القرار المتتابع. تتلخص هذه التقنية في تجزئة المشكلة الأساسية على مشكلات جزئية يطلق عليها مراحل، أين يتم البحث عن القيمة المثلى لكل مشكلة جزئية باستخدام البدائل الخاصة بها فقط، وتستبعد بالتدريج البدائل غير المثلى من الحل، ثم الربط بين المشكلات الجزئية بطريقة خاصة وفق ترتيب معين.[3]

15/ تحليل التعادل:

يشمل تحليل التعادل أحد الأساليب الكمية التي تساهم في ترشيد القرارات الخاصة باقتصاديات التشغيل، عن طريق تحليل بنود التكلفة المختلفة لمنتوج معين وحصيلة مبيعاته والعائد منها من ربح أو خسارة في ظل كميات متفاوتة من الإنتاج عن فترة زمنية معينة.

يساهم تحليل التعادل في مساعدة المديرين على تحديد حجم الإنتاج الذي عنده تتعادل الإيرادات الكلية مع التكاليف الكلية. هذه المعلومة هامة جدا بالنسبة للإدارة إذ تمكنها من معرفة متى يبدأ تحقيق الربح من نشاط المنظمة ومتى يتم تغطية التكاليف الكلية، وعند أي مستوى من مستويات الإنتاج تحقق أرباح معينة مستهدفة، وعند أي مستوى من مستويات استغلال الطاقة يمكن للمنظمة تحقيق تلك الأرباح المستهدفة.[4]

(1): محمد صالح الحناوي ومحمد توفيق ماضي، **بحوث العمليات في تخطيط ومراقبة الإنتاج**، الدار الجامعية، مصر، 2006، ص: 361.

(2): أحمد سيد مصطفى، **الإدارة التنافسية للإنتاج–كيف تنتج لتنافس في عالم متغير**، بدون دار نشر، مصر، بدون سنة النشر، ص: 43.

(3): إبراهيم عبد الواحد نائب وإنعام عبد المنعم باقية، مرجع سابق، ص: 27.

(4): فريد عبد الفتاح زين الدين، **تخطيط ومراقبة الإنتاج –مدخل إدارة الجودة**، جامعة الزقازيق، مصر، 1997، ص ص: 105–106.

16/ النماذج الإحصائية:

تعد بمثابة أساليب يتم من خلالها جمع البيانات وتبويبها وتحليلها بقصد الوصول إلى نوع من المعرفة أو اتخاذ القرارات عندما تسود ظروف عدم التأكد.[1]

(1): عبد الكريم دحو، **أثر استخدام الأساليب الكمية في تحسين فعالية اتخاذ القرارات الإدارية**، مرجع سابق، ص: 138.

المبحث الثاني: بعض الأساليب الكمية لبحوث العمليات:

تظم بحوث العمليات العديد من النماذج الكمية التي تساهم بشكل كبير في حل العديد من مشاكل القرار في المنظمات الاقتصادية والهيئات الإدارية فلقد شهد تطبيقها تقدما ملحوظا ونجاحا واسعا في مختلف المجالات وخاصة في مجال الإدارة.

إن الهدف من استخدام أساليب بحوث العمليات هو البحث عن الحلول للمشاكل التي تعاني منها المنظمات والتي تمس مختلف الإدارات: العسكرية، الصناعية، التجارية، الخدمية، الهندسية وغيرها. سميت ببحوث العمليات كون أولى البحوث وتطبيقاتها كانت على العمليات الحربية عندما دعت الإدارة العسكرية الإنجليزية فريقا من العلماء في جامعة مانشستر لدراسة المشاكل التقنية والإستراتيجية المتعلقة بالدفاعين البري والجوي لبريطانيا بهدف التوصل إلى استخدام أمثل للموارد الحربية المحدودة.[1]

سيتم من خلال هذا المبحث تسليط الضوء على بعض الأساليب الكمية لبحوث العمليات بشيء من التفصيل.

المطلب الأول: أسلوب البرمجة الخطية:

تعتبر البرمجة الخطية من الأساليب الكمية المساعدة على اتخاذ القرارات، وذلك بإيجاد الحلول المثلى لبعض المشاكل التي تعاني منها إدارة المنظمة، خاصة تلك المتعلقة بتحديد التشكيلة المثلى من المنتجات والتي تحقق للمنظمة أعظم ربح ممكن أو أدنى تكلفة.

أولا: مفهوم أسلوب البرمجة الخطية:

يعتبر أسلوب البرمجة الخطية من أكثر الأساليب الرياضية استخداما وأهمية في صنع القرارات الإدارية المختلفة، فمن خلاله يتم التعبير رياضيا عن الكثير من المشكلات الإدارية، ليتم بعد ذلك إيجاد الحلول المثلى لها، هذه الحلول تأخذ بالحسبان مجموعة القيود والمحددات على القرار الإداري.[2]

إن لفظ "البرمجة" لا يعني ما قد يتبادر في الأذهان عن برامج الحاسبات الآلية، وإنما يستخدم كمرادف للفظ "التخطيط"، حين يعني وضع خطوات معينة لحل إشكال معين لتحقيق هدف مسطر. أما لفظ "الخطية" فالمقصود من ورائه افتراض بأن الظاهرة المدروسة تتغير بصورة خطية (على شكل خط مستقيم).[3] كما يقوم نموذج البرمجة الخطية بدراسة تعظيم أو تدنية دالة خطية، والتي هي مشروطة بقيود خطية.[4]

شهدت البرمجة الخطية العديد من التعاريف يمكن ذكر بعضها فيما يلي:

---

(1): محمد راتول، **بحوث العمليات**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2004، ص: 4.

(2): محمد ابديوي الحسين، **تخطيط الإنتاج ومراقبته**، الطبعة الثانية، دار المناهج للنشر والتوزيع، الأردن، 2004، ص: 61.

(3): إسماعيل إبراهيم جمعة، زينات محمد محرم وصبحي محمود الخطيب، **المحاسبة الإدارية ونماذج بحوث العمليات في اتخاذ القرارات**، الدار الجامعية للنشر، مصر، 2000، ص: 417.

(4): Mohamed Aidene et Brahim Oukacha, **Recherche Opérationnelle Programmation Linéaire**, Edition Page Bleues, ALGERIE, 2005, P :28.

عرفت البرمجة الخطية بأنها: " أسلوب رياضي مصمم لحل المشاكل ذات القيود بطريقة مثلى، أين يتم اختيار أحسن بديل أو البديل الأمثل من بين البدائل المتاحة والذي يحقق القيود مجتمعة، لتكون الحلول مقبولة."[1]

كما عرفت أيضا على أنها: " نموذج بسيط يمكن فهمه بسهولة، فلا يتطلب الأمر الكثير من الرياضيات وإنما عدد من المعادلات البسيطة وبعض المتغيرات، يمكن استخدامها كأداة لتحديد القيمة الاقتصادية للموارد."[2]

وعرفت أيضا بأنها: " طريقة رياضية تمكن من التوصل إلى أفضل الحلول الممكنة لمجموعة من المشاكل التي تتوافر فيها شروط رياضية معينة."[3]

يستخدم أسلوب البرمجة الخطية بغية إيجاد حلول للمشكلات الإدارية في المنظمة وعند استعماله يشترط تحقق ما يلي:[4]

- وجود موقف ينطوي على تخصيص موارد محدودة بين استعمالات متنافسة عديدة.
- اتصاف علاقات المشكلة الإدارية بالخطية، والمقصود بالعلاقة الخطية العلاقة المباشرة والمتناسبة. فإذا ترتب على تغير معين في أحد المتغيرات حدوث تغير مباشر ومماثل في باقي المتغيرات فيمكن وصف هذه العلاقة بالخطية.

من ناحية أخرى يجب أن تتوفر في المسألة الإنتاجية حتى يتم حلها باستخدام أسلوب البرمجة الخطية مجموعة من الافتراضات هي:[5]

أ/ الخطية: يقصد بها أن العلاقات بين المتغيرات في المسألة محل الدراسة هي علاقات خطية، ويمكن وضعها في شكل معادلات خطية.

ب/ التأكد: يعني أن قيم الثوابت في النموذج الخطي هي ثابتة ومحددة.

ج/ الإضافة: فدالة الهدف ما هي إلا مجموع المساهمات الفردية للمتغيرات فيها، كما أن الطرف الأيسر من أي قيد يعبر عن الاستخدام أو مساهمة كل متغير في المصدر المعني.

د/ التناسبية: تعني هذه الفرضية أن مساهمة كل متغير في دالة الهدف تتناسب طرديا مع أهمية هذا المتغير.

---

(1): John Buglear, **Quantitative Methods For Business-The A-Z of QM**, Elsevier Butterworth-Heinemann publications, United Kingdom, 2005, P : 57.

(2): Mahmood. B. Ridha, Loay Alnaji, Muiead.A.Kalal, Decision Support Systems and their Role in Rationalizing the Production Plans : A Case Study on a Plant in Najaf, **Industrial Engineering Letters**, Vol :3, N° :04, 2013, P :8.

(3): عبد الحي مرعي وإسماعيل إبراهيم جمعة، **نماذج المحاسبة الإدارية وبحوث العمليات في اتخاذ القرارات**، مؤسسة شباب الجامعة، مصر، 1992، ص: 323.

(4): أحمد رجب عبد العال، **بحوث العمليات في المحاسبة**، الدار الجامعية الجديدة، مصر، 2002، ص: 15.

(5): محمد ابديوي الحسين، مرجع سابق، ص ص: 63-64.

هـ/ الكسرية: قيم المتغيرات يمكن أن تكون قيم غير صحيحة، أي قيم كسرية.

ثانيا: استخدامات وشروط تطبيق أسلوب البرمجة الخطية:

إن لأسلوب البرمجة الخطية استخدامات واسعة في الكثير من المجالات بحكم أن البرمجة الخطية تستهدف تحقيق الأمثلية عبر عدة طرق ممكنة للموارد المتاحة. هذا وإن لتطبيق نموذج البرمجة الخطية عدة شروط يجب توفرها في المشكلة المراد حلها.

1- استخدامات أسلوب البرمجة الخطية:

يهدف مديرو المنظمة من وراء استخدام أسلوب البرمجة الخطية إلى تحقيق أهدافهم سواء المتعلقة بالبحث عن أعلى مستوى للأرباح يمكن تحقيقه أو أدنى مستوى للتكاليف. هناك العديد من المجالات التي تستخدم فيها البرمجة الخطية يمكن ذكر بعضها من خلال ما يلي:[1]

- **تخطيط الاستثمار:** عندما تتوفر كمية محددة من البدائل الاستثمارية تبرز المشكلة في الاختيار والبحث عن البديل الذي يحقق أكبر ربح من بين البدائل الأخرى.
- **تخطيط الإنتاج:** عندما تتوفر الطاقات الإنتاجية والموارد المستخدمة في العملية الإنتاجية والقوى العاملة وغيرها، يظهر دور البرمجة الخطية في كيفية الاستخدام الأمثل لهذه الموارد لتحقيق أعلى الأرباح، أو تقليل الخسائر من خلال تكوين تشكيلة مناسبة من هذه الموارد.
- **مشاكل النقل:** عندما تنتشر الوحدات الإنتاجية على عدة مناطق متباعدة، أو تتوزع منافذ التسويق على مناطق مختلفة يستوجب التفكير في كيفية إيجاد أنسب الطرق المؤدية إلى تخفيض تكلفة نقل المنتجات النهائية أو حتى المواد الأولية التي تدخل في عملية التصنيع والتي بفضلها تتمكن المنظمة من تخفيض تكاليف النقل إلى أدنى مستوياتها.

هناك مجالات أخرى يتم فيها استخدام أسلوب البرمجة الخطية منها ما يلي:[2]

- **مشاكل الإنتاج:** تستخدم في تحديد عدد الوحدات المنتجة من كل نوع من أنواع المنتجات التي تنتجها المنظمة بالشكل الذي يعظم الأرباح، وذلك في ظل إمكانيات مختلفة محدودة.
- **التخطيط للدعاية والإعلان:** إن الهدف من وراء التخطيط للدعاية والإعلان هو تحديد حجم الأموال التي يجب صرفها على مجموعة مختلفة من وسائل الإعلان، من أجل الترويج للسلعة المنتجة بطريقة مثلى، وذلك تحت عدد من القيود مثل: محدودية الموارد المالية، القدرة الاستيعابية للسوق وغيرها.

كما أن هناك استخدامات أخرى لأسلوب البرمجة الخطية في مجالات تكرير النفط، تحديد أماكن إقامة المصانع، استخدام الأجهزة الإلكترونية وغيرها.

---

(1): عبد الرسول عبد الرزاق الموسوي، **المدخل لبحوث العمليات**، الطبعة الثانية، دار وائل للنشر، الأردن، 2006، ص: 15.

(2): محمد محمد كعبور، **أساسيات بحوث العمليات نماذج وتطبيقات**، أكاديمية الدراسات العليا، ليبيا، 2005، ص: 115.

2- شروط تطبيق أسلوب البرمجة الخطية:

يستوجب استخدام أسلوب البرمجة الخطية توفر الشروط التالية:[1]

- تحديد دالة الهدف أي تحديد هدف المشكلة قيد الدراسة بصورة واضحة ودقيقة، أما الهدف فقد يكون تعظيم الربح وعندها تكون دالة الهدف من الشكل: "Max Z" كما قد يكون تقليل التكلفة وعندما تكون دالة الهدف من الشكل: "Min C".
- محدودية الموارد البشرية والمادية الخاضعة للبرمجة الخطية والتي تستلزم بالضرورة تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة.
- توافر استخدامات متنافسة للموارد المادية والبشرية ذات العلاقة.
- وجود قيود تحد من حرية استخدام الموارد والإمكانات المتاحة لدى المنظمة، كساعات العمل، أو كميات المواد الأولية، أو ساعات تشغيل المكائن أو طاقاتها الإنتاجية.
- إمكانية التعبير عن المتغيرات بصورة رقمية، مثلا يشار للطاقة الإنتاجية بعدد ساعات العمل المتاحة للمكائن والعاملين أسبوعيا، وهكذا.
- يجب أن تكون العلاقة بين جميع العوامل والمتغيرات علاقة خطية ويمكن التعبير عنها كميا.
- تفترض البرمجة الخطية ثبات أسعار المستلزمات والمنتجات بمعنى عدم تأثرها بأية سياسة قد تتخذها المنظمة لزيادة أو خفض إنتاجها، أي أن الأسعار يقرها السوق وهو خارج نطاق سيطرة المنظمة وتأثيرها.
- ينبغي توافر الدقة المتناهية والثقة المطلقة بالمعلومات والبيانات التي يتم اعتمادها لغرض تحقيق الهدف الذي تسعى الإدارة لتحقيقه.

ثالثا: مستلزمات أسلوب البرمجة الخطية وطرق الحل:

استعمال أسلوب البرمجة الخطية في الحل وفق طريقة من طرقه يتطلب مستلزمات معينة يتم من خلالها بناء النموذج الرياضي الذي يسهل عملية حل المشكلة.

1- مستلزمات أسلوب البرمجة الخطية:

حتى يصبح ممكنا استخدام أسلوب البرمجة الخطية لحل مسألة إنتاجية لابد أن يسبق ذلك ما يسمى ببناء النموذج الرياضي والمكون من ما يلي:[2]

(1): صالح مهدي محسن العامري وعواطف إبراهيم الحداد، **تطبيقات بحوث العمليات في الإدارة**، إثراء للنشر والتوزيع، الأردن، 2009، ص ص: 101-102.

(2): محمد ابديوي الحسين، مرجع سابق، ص ص: 62-63.

- **دالة الهدف:**

أي لابد أن يكون للمسألة المراد حلها هدف محدد يتمثل في تعظيم الأرباح أو تقليل التكاليف، هذا الهدف يتم التعبير عنه بدالة هدف تأخذ الصيغة العامة التالية:

$$Max\ or\ Min\ Z = \sum_{j=1}^{n} C_j\ X_j$$

حيث أن:

C_j: ترمز إلى ثوابت أو معايير تشير إلى معدل التكلفة أو الربح للوحدة الواحدة من متغيرات القرار.

X_j: ترمز إلى متغيرات القرار التي تتضمنها المسألة.

- **القيود:**

هي المحددات الناتجة عن ندرة المواد، أو محددات أخرى يتوجب على صانع القرار أن يأخذها بعين الاعتبار أثناء سعيه لتحقيق أهدافه المنشودة. تأخذ القيود في البرمجة الخطية الصيغة العامة التالية:

$$\sum_{j=1}^{n} \partial_{ij}\ X_j \quad \begin{matrix} \geq \\ = \\ \leq \end{matrix} \quad A_i \qquad i = 1, 2, \ldots, n$$

ومعنى هذه الصيغة أن القيد قد يكون على شكل معادلة (مساواة) أي من إشارة "=" أو يكون على شكل متباينة (متراجحة) قد تأخذ إشارة "≤" أو إشارة "≥".

حيث أن:

∂_{ij}: ترمز إلى معاملات متغيرات القرار في ظل كل قيد من القيود.

A_i: ترمز إلى كمية الموارد المتاحة، أي الحد الأعلى الذي يمكن استخدامه من المورد.

- **شرط عدم السلبية:**

يقصد به أنه يتوجب أن تكون جميع متغيرات القرار موجبة أو معدومة، فليس من المعقول أن تكون الكميات المستهدفة لمتغيرات القرار سالبة، لأن ذلك ليس له معنى في الواقع. بمعنى آخر يمكن للمنظمة أن تمتنع عن إنتاج منتوج معين، ولكن لا يمكنها استهداف كميات منتجة سالبة. يمكن التعبير عن شرط عدم السلبية من خلال ما يلي:

$$\sum_{j=1}^{n} X_j \geq 0$$

يمكن تلخيص مستلزمات تطبيق أسلوب البرمجة الخطية في النقاط الأربع التالية:[1]

- **دالة الهدف:** يجب أن يكون لأي مسألة تطبق فيها البرمجة الخطية هدف معين وهو إما تعظيم الأرباح (Max) أو تقليل (تدنية) التكاليف (Min).
- **المحددات:** هي مجموعة القيود المفروضة على المسألة والتي تحدد المسار للوصول إلى الهدف.
- **البدائل:** وهي توفر مجموعة متنوعة من أنماط العمل، يمكننا الاختيار بينها.
- **الخطية:** وتعني ترجمة الهدف والمحددات إلى نموذج على شكل معادلات رياضية خطية (من الدرجة الأولى).

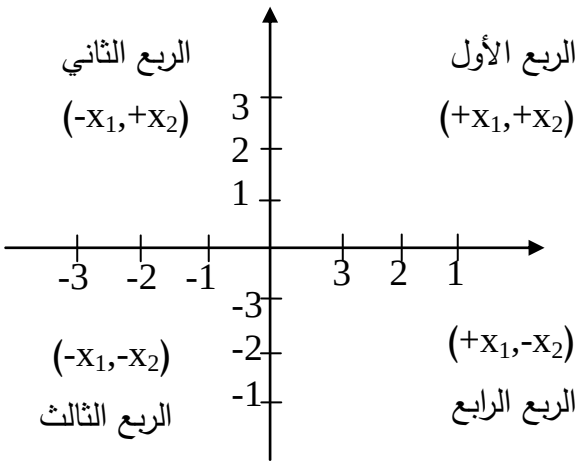
2- طرق حل نموذج البرمجة الخطية:

بعد بناء نموذج البرمجة الخطية تأتي كخطوة موالية عملية حله، وهناك طريقتان للحل هما: الطريقة البيانية وطريقة السمبلكس.[2]

- **الطريقة البيانية:**

يمكن استخدام هذه الطريقة إذا كان عدد متغيرات القرار اثنان فقط $(x_2،x_1)$. تعتمد فكرة هذه الطريقة بالدرجة الأولى على الرسم البياني لمتغيرات المشكلة، الذي من المفروض أن يتم في إطار الإحداثيات الأفقية والعمودية، وذلك من خلال محورين أحدها لـ: x_1 والآخر لـ: x_2.[3] يمكن إيضاح ذلك من خلال الشكل الموالي.

الشكل 3.2: المحاور الأفقية والعمودية لـ: x_1، x_2.



المصدر: مؤيد الفضل، الأساليب الكمية في الإدارة، دار اليازوري للنشر والتوزيع، الأردن، 2004، ص: 162.

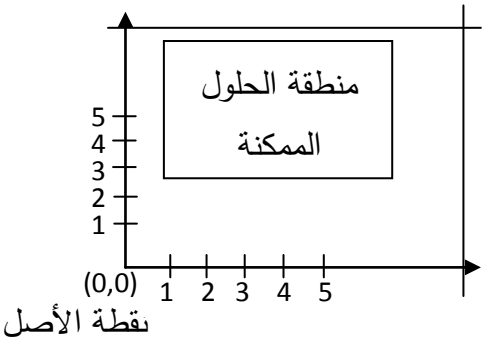
(1): وداد عبد الحسن سعد وروضة مصطفى شبو، **الأساليب الكمية ودورها في تطوير دخل دور النشر، المجلة العربية للإدارة**، مجلد: 23، العدد:1، جوان 2003، ص: 164.

(2): محمد ابديوي الحسين، مرجع سابق، ص: 64.

(3): محمد علي بلحسن، **تخطيط الإنتاج في المؤسسة الصناعية باستعمال بحوث العمليات**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة محمد خيضر- بسكرة، الجزائر، 2008-2009، ص: 78.

بالاعتماد على شرط عدم السلبية والذي ينص على أن قيم كل من x_1 و x_2 يجب أن تكون موجبة أو معدومة، فإن إظهار الحلول والنتائج النهائية للمشكلة يكون في الربع الأول فقط، لهذا يتم التركيز عليه وعدم إظهار بقية الأرباع ليصبح الشكل كما يلي.

الشكل 4.2: إظهار منطقة الحلول النهائية.



المصدر: محمد علي بلحسن، تخطيط الإنتاج في المؤسسة الصناعية باستعمال بحوث العمليات، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة محمد خيضر –بسكرة، الجزائر، 2008–2009، ص: 78.

تتلخص خطوات الحل وفق الطريقة البيانية في خطوتين هما:[1]

- تحويل متباينات القيود إلى معادلات، وعملية التحويل هذه تجعل القيد في صيغة معادلة خطية يمكن تمثيلها بخط مستقيم.
- تحديد نقاط تقاطع كل قيد مع المحورين والتوصيل بين هاتين النقطتين بخط مستقيم لكل قيد.

وبهذا تتحدد منطقة الحلول من خلال المنطقة التي تشترك فيها جميع القيود المتعلقة بالمشكلة.

- **طريقة السمبلكس:**

تعتبر خوارزمية السمبلكس من أهم نماذج بحوث العمليات والأكثر استعمالا، حيث تم اكتشافها من طرف العالم الرياضي الأمريكي دانتزغ الذي قام بتطويرها وذلك في عام 1949 للميلاد[2] يمكن استخدام هذه الطريقة إذا كان عدد متغيرات القرار اثنان فما فوق وهي الحالة الغالبة في الحياة العملية أين تظهر الحاجة إلى طريقة أكثر فاعلية ويسر وخاصة بعد أن استخدمت الحاسبات الآلية واتسع نطاقها ليشمل العديد من المجالات، وبذلك ظهرت طريقة السمبلكس.[3]

(1): أكرم محمد عرفان المهتدي، **الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية**، دار صفاء للنشر والتوزيع، الأردن، 2004، ص: 22.

(2): Yves Nobert, Roch Ouellet et Régis Parent, **La recherche opérationnelle**, 3ème édition, Gaëtan Morin Editeur, Canada, 2001, P: 169.

(3): عبد الرسول عبد الرزاق الموسوي، مرجع سابق، ص: 43.

تتميز طريقة السمبلكس بخاصيتين هما:[1]

- الأولى أنها تتكون من مراحل متكررة حيث تمثل كل مرحلة من تلك المراحل حلا قائما بذاته، وكل تلك الحلول تم التوصل إليها وفق أسلوب محدد ومعروف، مع ملاحظة أن كل حل هو أفضل من سابقه، وهكذا حتى الوصول إلى الحل الأمثل.
- الثانية أن كل حل من تلك الحلول يبين قيمة دالة الهدف (Max أوMin) المترتبة عن ذلك الحل.

أما فيما يتعلق بخطوات الحل وفق طريقة السمبلكس فيمكن عرضها كما يلي:[2]

الخطوة الأولى: وضع المشكلة في شكل الصيغة النمطية:

يقصد بذلك تحويل متباينات القيود إلى معادلات، أي استخدام المساواة (=) بدل من ($\geq$ أو $\leq$) في القيود.

إن القيود من نوع أصغر أو يساوي ($\leq$) تعني أن الجهة اليسرى من متباينة القيد أصغر من الجهة اليمنى، وتحقيق المساواة يتم عن طريق إدخال متغير بإشارة موجبة إلى الجهة اليسرى من المتباينة يساوي الفرق بين الجهة اليمنى واليسرى، ويرمز له بالرمز "S". والعلاقة من نوع ($\leq$) في القيد تعني أن الكميات المستخدمة من مورد معين لن تزيد عن الكميات المتوفرة أو المتاحة، ولكن يمكن أن تقل عنها. وبالمعنى الاقتصادي فإن S تمثل الكميات غير المستخدمة من الموارد المتاحة، لذلك فّإنها تسمى متغيرات راكدة، أي موارد متوفرة وبقيت دون استخدام.[3]

يمكن تحويل القيد من نوع أكبر أو يساوي ($\geq$) إلى معادلة بطرح متغير يسمى المتغير الفائض من الطرف الأيسر للقيد، وهذا المتغير يجب أن يكون غير سالب. معامل كل من: المتغير الراكد أو المتغير الفائض صفر في دالة الهدف. أما فيما يتعلق بدالة الهدف فإن جميع المتغيرات الجديدة سواء كانت متغيرات راكدة أو متغيرات فائضة يتم إضافتها لها بمعاملات معدومة. أما بالنسبة لشرط عدم السلبية فإنه يبين بأن جميع متغيرات القرار إضافة إلى المتغيرات الجديدة سواء الراكدة أو الفائضة، يجب أن تكون كل هذه المتغيرات أكبر أو يساوي الصفر.

الخطوة الثانية: وضع جدول السمبلكس الأولي:

بعد تحويل المتباينات إلى معادلات وبعد إضافة المتغيرات الجديدة، يتم وضع جدول السمبلكس الأولي الذي يسمى بالحل المبدئي، حيث يمكن أن يأخذ الشكل العام التالي.

(1): محمد محمد كعبور، مرجع سابق، ص: 152.

(2): محمد علي بلحسن، مرجع سابق، ص ص: 80-85.

(3): أكرم محمد عرفات المهتدي، مرجع سابق، ص: 32.

الجدول 1.2: الشكل العام لجدول السمبلكس

C	V	Q	معاملات دالة الهدف
			متغيرات دالة الهدف
المعاملات	المتغيرات	الكميات	مصفوفة المشكلة المراد حلها / مصفوفة الوحدة
الربح			سطر التقييم

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على: محمد محمد كعبور، أساسيات بحوث العمليات نماذج وتطبيقات، أكاديمية الدراسات العليا، ليبيا، 2005، ص: 154.

بعد إدخال بيانات كل من دالة الهدف والقيود بالشكل النمطي في جدول السمبلكس فإنه يصبح من الشكل التالي.

الجدول 2.2: جدول الحل الأولي.

C	V	Q	c_1 c_2 … c_n 0 0 … 0
			x_1 x_2 … x_n s_1 s_2 … s_k
0	S_1	A_1	a_{11} a_{12} … a_{1n} 1 0 … 0
0	S_2	A_2	a_{21} a_{22} … a_{2n} 0 1 … 0
.	.	.	. . . . . .
.	.	.	. . . . . .
.	.	.	. . . . . .
0	S_k	A_k	a_{k1} a_{k2} … a_{kn} 0 0 … 1
Z = 0			$-c_1$ $-c_2$ … $-c_n$ 0 0 … 0

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على: عبد الستار أحمد الآلوسي، أساليب بحوث العمليات الطرق الكمية المساعدة في اتخاذ القرار، دار القلم للنشر، الإمارات العربية المتحدة، 2003، ص: 90.

من خلال جدول السمبلكس للحل الأولي يتضح بأن قيم المتغيرات: X_1، X_2،...، X_n مساوية للصفر، ووجود كل من: A_1، A_2،...، A_k في عمود الكميات يدل على أن كل الطاقات غير مستغلة (عاطلة). أ قيمة Z المعدومة فهي تعني أن الربح وفقا لهذا الحل سيكون صفرا. قيم سطر التقييم تحسب بالعلاقة التالية:

قيمة سطر التقييم = $\sum$ (جداء عمود المصفوفة لهذه القيمة مع عمود المعاملات المقابلة لها) − (معامل المتغير المقابل لهذه القيمة في دالة الهدف)

كمثال على ذلك فإن القيمة C_1- المتواجدة في سطر التقييم تحسب كما يلي:

$$- C1 = [(0\ x\ \partial_{11}) + (0\ x\ \partial_{21}) + \cdots + (0x\partial_{k1})] - C1 = 0 - C_1 = - C_1$$

أما قيمة Z في نفس الجدول فتحسب عن طريق جداء عمود الكميات بعمود المعاملات أي أن:

$$Z = (0*A_1) + (0*A_2) + \ldots + (0*A_k) = 0$$

الخطوة الثالثة: اختبار مثالية الحل:

يتم ذلك من خلال ما يلي:

- في حالة تعظيم الربح Max Z فإنه إذا كانت جميع قيم سطر التقييم موجبة أو معدومة فإن الحل أمثل، بينما في حال وجود قيمة واحدة أو أكثر سالبة، فإن الحل لا يعد أمثلا.
- في حالة تقييل التكلفة Min C فإنه إذا كانت كل قيم سطر التقييم سالبة أو معدومة فالحل أمثل، بينما في حال وجود قيمة واحدة أو أكثر موجبة، فإن الحل لا يعد أمثلا.

الخطوة الرابعة: البحث عن حل أفضل:

إن وجود قيمة أو أكثر سالبة في سطر التقييم في حالة تعظيم الربح يعني ذلك أن الحل ليس بالأمثل، مما يستدعي البحث عن حل أفضل ويتم ذلك كما يلي:

- تحديد المتغير الداخل للحل، وهو المتغير الذي يعطي أكبر عائد ممكن إلى الحل، بافتراض أن C_2- هو أقل قيمة سالبة في سطر التقييم أي أكبر قيمة بالقيمة المطلقة (في الجدول السابق) الذي يقابله المتغير X_2 فذلك يعني أنه يجب إدخال X_2 في الحل قبل أي متغير آخر، وبذلك يسمى العمود الذي يقابل أكبر عائد (C_2) بالعمود الأمثل.[1]
- تحديد المتغير الخارج من الحل، وذلك بقسمة عناصر عمود الكميات على عناصر العمود الأمثل، ويكون المتغير المقابل لأقل قيمة موجبة ناجمة عن عملية القسمة تلك هو المتغير الذي يجب استبداله وإدخال المتغير الداخل محله، وليكن المتغير الخارج هو: S_2، وبالتالي يحل المتغير X_2 محل المتغير S_2.
- تحديد المحور وهو نقطة تقاطع العمود الأمثل مع سطر المتغير الخارج، وبعد ذلك يتم إيجاد قيم سطر المحور الجديدة عن طريق قسمة كل قيمة في سطر المحور على قيمة المحور. بهذا يصبح الجدول كما يلي:

(1): محمد محمد كعبور، مرجع سابق، ص: 156.

الجدول 3.2: تحديد المتغير الداخل والمتغير الخارج والمحور

C	V	Q	c_1 c_2 … c_n 0 0 … 0
			x_1 x_2 … x_n s_1 s_2 … s_k
0	S_1	A_1	a_{11} a_{12} … a_{1n} 1 0 … 0
0	S_2	A_2	a_{21} a_{22} … a_{2n} 0 1 … 0
.	.	.	. . . . . .
.	.	.	. . . . . .
.	.	.	. . . . . .
0	S_k	A_k	a_{k1} a_{k2} … a_{kn} 0 0 … 1
Z = 0			$-C_1$ $-C_2$ …$-C_n$ 0 0 … 0

A_1/a_{12}
A_2/a_{22}
A_k/a_{k1}

سطر المتغير الخارج

العمود الأمثل

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على: عبد الستار أحمد الآلوسي، مرجع سابق، ص: 90.

بالتالي فإن قيم سطر المحور الجديدة تحسب كما يلي:

A_2/a_{22}, a_{21}/a_{22}, a_{22}/a_{22} =1, …, a_{2n}/a_{22}, o/a_{22} =0, 1/a_{22},…, o/a_{22}=0

بالنسبة للعمود الأمثل كل القيم الموجودة فيه تصبح أصفارا عدا قيمة المحور تستبدل بالقيمة 1 كما سبق وأن حسبت. أما باقي القيم الموجودة في الجدول فتحسب بالصيغة التالية:

$$\text{القيمة الجديدة} = \text{القيمة القديمة} - \frac{\text{جداء القيمتين المتقابلتين}}{\text{قيمة المحور}}$$

فمثلا القيمة الجديدة لـ: a_{11} في الجدول الموالي لجدول الحل الأولي هي: $a_{11} - \frac{a_{21} x\, a_{12}}{a_{22}}$، وبهذا يصبح جدول الحل الثاني كما يلي:

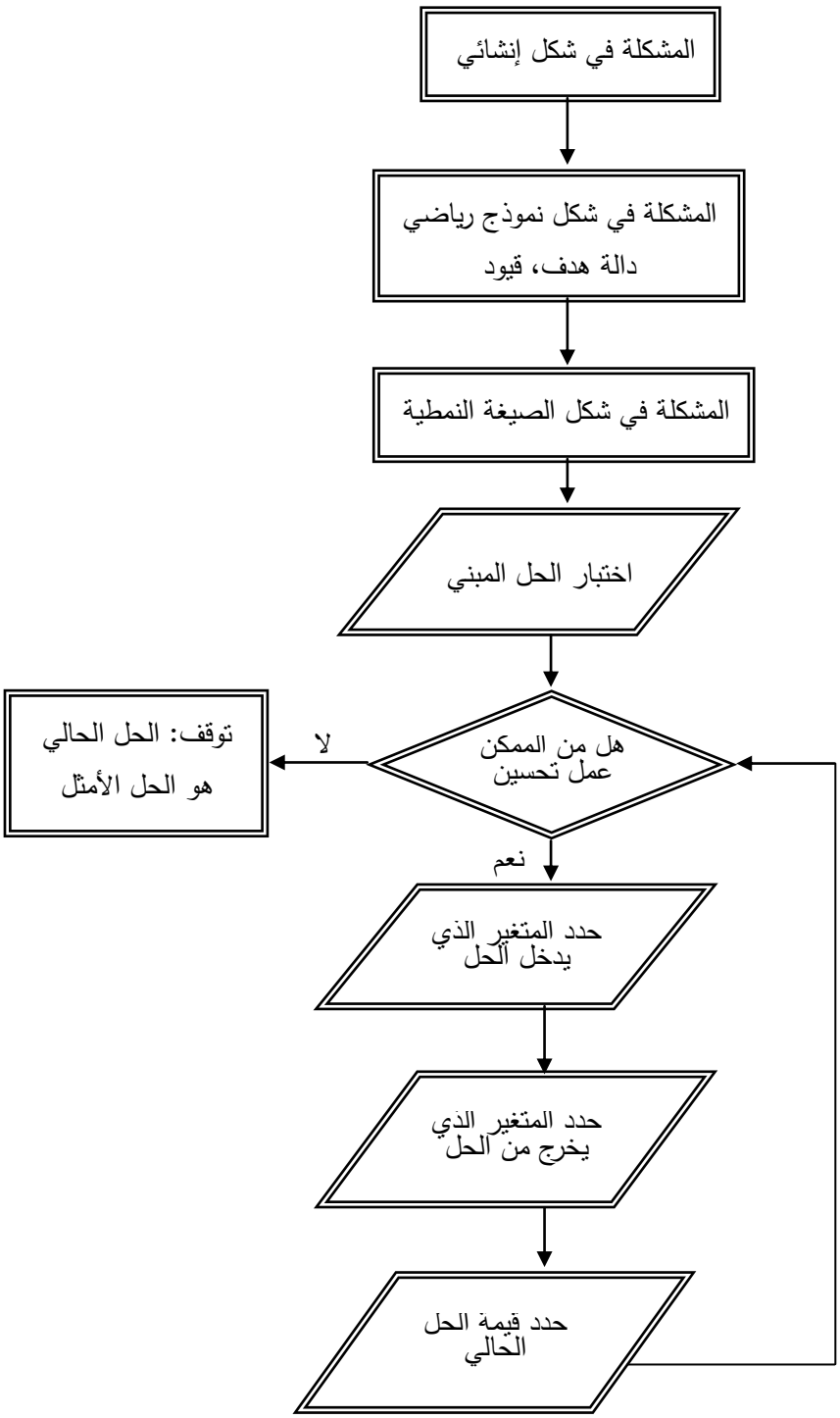
الجدول 4.2: جدول الحل الثاني

C	V	Q	c_1 c_2… c_n 0 0 … 0
			x_1 x_2 … x_n s_1 s_2… s_k
0	S_1	*	* 0 . . . * 1 * ... 0
C_2	X_2	A_2/a_{22}	a_{21}/a_{22} 1 … a_{2n}/a_{22} 0 $1/a_{22}$ …0
.	.	.	. . . . . .
.	.	.	. . . . . .
.	.	.	. . . . . .
0	S_k	*	* 0 . . . * 0. . .* . . . 1
$Z = C_2 x (A_2/a_{22})$			* 0 … * 0… * … 0

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على ما سبق.

في الأخير يتم حساب قيم سطر التقييم، فإذا وجد أن كل قيم سطر التقييم موجبة أو معدومة فالحل أمثل، أما إذا كانت هناك قيمة أو أكثر سالبة تطلب ذلك البحث عن حل أفضل وذلك بإتباع نفس المراحل التي سبق ذكرها. يمكن تلخيص خطوات الحل وفق طريقة السمبلكس في الشكل الموالي.

الشكل 5.2: خطوات الحل وفق طريقة السمبلكس



المصدر: محمد توفيق ماضي، الأساليب الكمية في مجال إدارة الإنتاج والعمليات، المكتب العربي الحديث، مصر، 1992، ص: 37.

رابعا: تقييم استخدام نموذج البرمجة الخطية:

تعد البرمجة الخطية من أهم الأساليب الرياضية المساعدة على التخطيط واتخاذ القرارات المتعلقة بالتوزيع الأمثل للموارد المتاحة وذلك بهدف زيادة الأرباح وتخفيض التكاليف، وبهذا فإن استخدام أسلوب البرمجة الخطية له العديد من المزايا والانتقادات يمكن تقديمها من خلال ما يلي:[1]

1- مزايا استخدام أسلوب البرمجة الخطية:

إن استعمال نموذج البرمجة الخطية يحقق للمؤسسة مزايا منها:

- الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة بالمؤسسة من عوامل إنتاج، أيدي عاملة، آلات، كما يعطي الأساس العلمي الاقتصادي للوصول إلى أعلى الأرباح أو أقل التكاليف للمشكلة المعروضة.
- تحسين نوعية القرارات المتخذة في المؤسسة، فالبرمجة الخطية تجبر الإداري على أن يكون موضوعيا بدلا من اتخاذ قراراته على أساس شخصي فالبيانات والمعلومات التي تجمع لتكوين مشكلة البرمجة الخطية وحلها في بيانات موضوعية مرتبطة بالمشكلة، وتساعد المدير على التفهم الأكبر للمشكلة وإمكانية إيجاد الحل الموضوعي لها.
- إمكانية التأكد من صحة الحل وتعديله، فصحة الحل تعتمد أساسا على صحة نموذج البرمجة الخطية وهناك عدة إجراءات واختبارات متبعة من أجل التأكد وذلك بإجراء تحليل الحساسية الذي تكمن أهميته في أنه يعطي دراسة كاملة للتغيرات التي تطرأ على كل المتغيرات الداخلة في النموذج الرياضي، بحيث يحقق أكبر عائد أو أقل تكلفة، ويمتاز هذا المدخل بأنه يوفر تكلفة وجهد إعادة حل المشكلة مرة أخرى حتى في حال استخدام الكمبيوتر.
- البرمجة الخطية في حلها تعبر عن الإسهام الحدي والمتطلبات من عوامل الإنتاج الخاصة بكل منتج.
- سهولة وإمكانية استعمالها من قبل جميع متخذي القرار وقد ساعد على فهمها وتطبيقها وسرعة انتشارها التطور الواسع في تكنولوجيات الإعلام والاتصال ونظم الحاسوب.
- البرمجة الخطية وسيلة لتعليم المسيرين وزيادة مهاراتهم، فالمسير عليه أن يتفهم النموذج الأساسي للبرمجة الخطية وأن يقوم بتحليل مشاكل المؤسسة في نموذج البرمجة الخطية وهذا يزيد من معلوماته وقدراته المرتبطة بالتفاعل مع مشاكل المؤسسة وحلها، حيث أن عملية تجميع البيانات وبناء النموذج وتصحيح بياناته وتنفيذ الحلول المتحصل عليها تعتمد على مقدرة فريق بحوث العمليات في بناء خطوط اتصال جيدة مع مصادر هذه البيانات وأيضا مع الأشخاص المسؤولين عن تنفيذ الحلول التي يتم التوصل إليها.

---

(1): خيرة مجدوب، **دور بحوث العمليات في ترشيد تكاليف التوزيع-دراسة حالة مصنع النسيج للمواد الثقيلة بتلمسان**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أبوبكر بلقايد-تلمسان، الجزائر، 2010-2011، ص ص 116-117.

2- الانتقادات الموجهة لأسلوب البرمجة الخطية:

لقد أثبتت البرمجة الخطية بأنها أسلوب جيد لحل المشاكل الكبرى والمعقدة في مختلف المجالات، إلا أن هناك بعض الانتقادات يمكن إيجازها في الآتي:

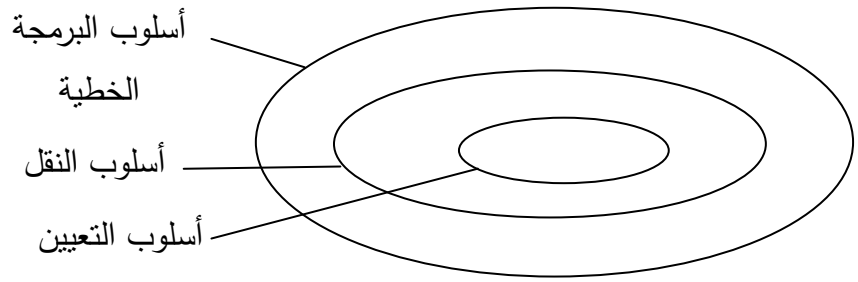
- افتراض العلاقات الخطية أو المستقيمة فيما يتعلق بالقيود ودالة الهدف في النموذج، وهذا يتناقض مع الواقع إذ نجد أن جل العلاقات تتميز بكونها غير خطية.
- تعذر الحصول على نتائج تحمل أرقام أو قيم صحيحة للحل عند استخدام نموذج البرمجة الخطية، ومن أجل تدارك هذا النقص يتم اللجوء إلى برمجة الأعداد الصحيحة بالإضافة إلى وجود بعض الاعتبارات الكيفية التي تؤثر بدرجة كبيرة على اتخاذ القرارات والتي لا تأخذها تقنية البرمجة الخطية في الحسبان، نظرا لأنه لا يمكن إعطائها قيما عددية.
- تجاهل ظروف وحالات عدم التأكد، إذ يفترض نموذج البرمجة الخطية المعرفة التامة بمساهمات العوامل واحتياجاتها وكذلك المصادر المتاحة علما أن هذه القيم قد لا تكون معروفة في الواقع.

رغم هذه الانتقادات تبقى البرمجة الخطية إحدى أهم أساليب بحوث العمليات في حل المشاكل المتعلقة بالبدائل، واستخدمت أيضا بنجاح في حل مشاكل توزيع السلع من مصادر إنتاجها إلى أمكان استخدامها. وقد ساعد التطور التكنولوجي وثورة الاتصالات على انتشارها وسهولة تطبيقها، وهذا ما جعل معظم متخذي القرار يفضلونها ويعتمدون عليها في قراراتهم خاصة في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة.

المطلب الثاني: أسلوبي النقل والتعيين:

تعتبر أساليب النقل والتعيين من بين الأساليب الكمية التي يتم من خلالها إيجاد حلول مثلى فيما يتعلق باتخاذ القرار الإداري في المؤسسة. إن مشكلة النقل ومشكلة التخصيص أو التعيين هما في الحقيقة حالتان خاصتان من حالات البرمجة الخطية، ولكل منهما خصائص معينة وظروف وشروط خاصة وطريقة معينة للحل تختلف عن طرق الحل بالبرمجة الخطية. يمكن توضيح العلاقة بين أساليب البرمجة الخطية، النقل والتعيين من خلال الشكل الموالي.

الشكل 6.2: العلاقة بين أساليب كل من: البرمجة الخطية، النقل والتعيين



المصدر: شافية جاب الله، فعالية المعلومات والأساليب الكمية في اتخاذ القرارات–حالة المؤسسات العمومية الاقتصادية الجزائرية، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الجزائر 03، الجزائر، 2010–2011، ص: 188.

أولا: أسلوب النقل:

تسعى المنظمة من خلال استخدام أسلوب النقل إلى محاولة إيجاد حل للمشاكل التي تواجهها في مجال التوزيع مع محاولة تقليل تكاليف النقل الإجمالية قدر الإمكان.

1– مفهوم أسلوب النقل:

أسلوب النقل هو حالة خاصة لمسائل البرمجة الخطية، إذ يتم استخدامه في الحالات التي تكون فيها المنظمة بصدد مشكلة نقل مستلزمات إنتاج من مواد أولية وغيرها من مصادرها المختلفة إلى أماكن التصنيع، كما قد تواجه المنظمة مشاكل متعلقة بنقل المنتجات تامة الصنع من المصانع أو ورشات التصنيع إلى أماكن أو مراكز التوزيع على أن يتم ذلك بأقل تكلفة ممكنة.[1]

إن تطور المنظمات واتساع مجال نشاطها وفتحها لفروع جديدة محلية ودولية وفي مناطق قد تكون بعيدة نوعا ما عن بعضها البعض يساهم في رفع التكاليف المتعلقة بنقل المنتجات مثلا، من مواقع إنتاجها إلى مواقع تخزينها أو استهلاكها، هذا ما يجعل المنظمة تبحث في كيفية ترشيد النفقات وتقليلها إلى أدنى حد ممكن وهذا ما يحقق لها مكاسب عديدة لعل أهمها الاستعداد لمواجهة المنافسة الشديدة. لقد ظهر أسلوب النقل كأداة كمية تساهم في تحديد الحجم الأمثل من الوحدات التي يتم نقلها من كل مصنع إلى كل مستودع أو مخزن وبالشكل الذي يجعل تكلفة النقل عند حدودها الدنيا. وعليه فإن المنظمات الناجحة ينبغي عليها أن تتبنى سياسة تقديم الخدمة إلى المستهلك بأعلى نوعية وأقل تكلفة.[2]

لقد تعددت التعاريف المتعلقة بأسلوب النقل، يمكن ذكر بعضها من خلال ما يلي:

(1): محمد غزغازي، مرجع سابق، ص: 109.

(2): شافية جاب الله، **فعالية المعلومات والأساليب الكمية في اتخاذ القرارات–حالة المؤسسات العمومية الاقتصادية الجزائرية**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الجزائر03، الجزائر، 2010–2011، ص:189.

لقد عرف أسلوب النقل بأنه: "أحد الأساليب الرياضية ذات الأهمية في عملية اتخاذ القرارات المتعلقة بنقل حجم معين من السلع (أو المواد) من مصادر متعددة إلى مراكز متعددة بهدف سد احتياجات المراكز ذات العلاقة بأقل كلفة ممكنة."[1]

كما يعرف بأنه: " طريقة تسمح بصياغة ووصف الكميات الموجودة من المنتوج والمتوفرة في العديد من النقاط (المصادر)، وكميات مسلمة من المنتوج والتي ترسل إلى عدة نقاط (استقبال)، وتكاليف نقل الوحدة من كل نقطة مصدر إلى كل نقطة استقبال تكون معلومة، كما يسمح بتحديد أفضل برنامج توزيع يؤدي إلى تخفيض تكلفة النقل."[2]

ويعرف أسلوب النقل أيضا بأنه: "عبارة عن عملية نقل مواد متشابهة في الأصول (المركز الإنتاجي أو التسويقي) إلى النهايات (مركز الطلب أو مركز الاستهلاك) بأقل التكاليف أو زيادة الأرباح أو بأقل زمن ممكن."[3]

من خلال ما سبق يمكن القول بأن استخدام أسلوب النقل يحقق للمنظمة منفعة مكانية تتمثل في تقليل تكلفة النقل إلى أقل مستوياتها، وذلك من خلال تقليل تكاليف نقل مستلزمات الإنتاج (مواد خام مثلا) من الموردين إلى المنظمة، وأيضا من خلال تقليل تكلفة نقل المنتجات من المنظمة إلى منافذ التوزيع. كما يحقق لها منفعة زمانية تتمثل في تقليل مدة النقل بين المصادر والمراكز إلى أقل زمن ممكن.

2- شروط تطبيق أسلوب النقل:

إن تطبيق أسلوب النقل يتطلب توفر شروط معينة يمكن إيجازها فيما يلي:[4]

- وجود مجموعة من المراكز أو المواقع التي تتواجد في مواقع جغرافية مختلفة (وأحيانا في نفس الموقع الجغرافي ولكن في محطات عمل متباينة في الموقع) من شأنها عرض منتج أو خدمة معينة وتسويقها إلى الجهات الطالبة لها (هذا المنتج يكون متجانس).
- مجموعة من المراكز أو المواقع التي تتواجد في مواقع جغرافية مختلفة، وقد تكون هذه المواقع في مكان واحد لكن في محطات عمل متباينة وهذه من شأنها استلام واستهلاك أو تصريف المنتجات أو الخدمات المرسلة إليها من مراكز التوزيع.
- توفير مجموعة من بدائل النقل الممكنة، وأن لكل بديل من هذه البدائل كلفة معينة وقابلية استعابية معينة على النقل.

(1): محمد توفيق ماضي، مرجع سابق، ص: 73.

(2): محمد غزغازي، مرجع سابق، ص: 109.

(3): دلال صادق الجواد وحميد ناصر القتال، مرجع سابق، ص: 141.

(4): قويدر بورقبة، **استخدام الأساليب الكمية في ترشيد سياسات التوزيع والتخزين في المؤسسة الاقتصادية-دراسة حالة مؤسسة الأنابيب الناقلة للغاز بغرداية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة يحي فارس- المدية، الجزائر، 2009-2010، ص ص: 22-23.

- وجود هدف معين تسعى المنظمة أو متخذ القرار فيها إلى تحقيقه وهو على الأغلب تدنية التكاليف الكلية للنقل إلى أقل مستوى ممكن، وهناك حالات خاصة يكون فيها الهدف مزدوج هو تدنية التكاليف وتعظيم الإيرادات.
- يمكن أن تكون ضمن المشكلة التي تعالج باستخدام نموذج النقل مسارات نقل غير مستخدمة لكونها لا تحقق الشروط المطلوبة، لذلك فإن البضائع والخدمات المنقولة عليه تساوي الصفر.
- المتغير المجهول لنموذج النقل "X_{ij}" هو الكمية الواجب نقلها من مراكز التوزيع إلى أماكن الاستعمال.

حيث أن:

X: هو كمية البضاعة أو المنتج المنقول.

i: دليل (رمز) مراكز التوزيع).

J: دليل (رمز) مراكز الاستلام.

- تصنف نماذج النقل بأنها تستوعب متغيرات كثيرة، ولهذا فإن المتغير X_{ij} هو عبارة عن مصفوفة لها اتجاهين أفقي أو عمودي j حيث أن:

a_i: هو كمية البضاعة المعروضة أو المسوقة من مركز التوزيع أو التسويق "i".

b_j: هو كمية البضاعة المطلوبة في مراكز الاستلام "j".

- من خلال ما سبق يجب توفر نوعين من القيود:
  - قيود أفقية تعبر عن الكميات التي يجب على مراكز التوزيع نقلها إلى مستعمل واحد.
  - قيود عمودية تعبر عن الكميات التي يجب على مراكز الاستعمال الحصول عليها من مركز توزيع واحد.
- تكتب كل قيود نموذج النقل (الأفقية منها والعمودية) بصيغة النقل الذي يجمع كل من بيانات المشكلة وكافة متطلبات صياغة النموذج الرياضي للنقل.
- تعتمد مشكلة النقل ونموذج النقل على بناء وصياغة جدول النقل الذي يجمع كل من بيانات المشكلة وكافة متطلبات صياغة النموذج الرياضي للنقل.

3- مكونات نموذج النقل:

نموذج النقل كما سبق وأن بينا هو حالة خاصة من البرمجة الخطية وبالتالي فمكوناته هي نفس مكونات البرمجة الخطية، إلا أن هناك اختلاف نوعا ما فيما يتعلق بشكل دالة الهدف والقيود، يمكن مكونات نموذج النقل من خلال ما يلي:[1]

(1): محمد غزغازي، مرجع سابق، ص: 110.

- **دالة الهدف:**

تأخذ دالة الهدف في نموذج النقل الشكل العام التالي:

$$M_{in}\ C = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} C_{ij}X_{ij}$$

حيث أن:

$M_{in}C$: تمثل دالة الهدف وتعبر عن إجمالي تكلفة النقل التي يتعين تخفيضها إلى أدنى حد ممكن.

C_{ij}: تكلفة نقل الوحدة الواحدة.

X_{ij}: حجم الشحنة (عدد الوحدات المنقولة).

– القيود:

وهي محددات مسألة النقل وتتكون من القيود التالية:

- تساوي إجمالي العرض مع إجمالي الطلب:

$$\sum_{i=1}^{n} \partial_i = \sum_{j=1}^{m} b_j$$

- تساوي إجمالي العرض لكل مصدر مع إجمالي ما يطلبه المراكز من ذلك المصدر:

$$\sum_{j=1}^{m} X_{ij} = \partial_i (i = 1,2, \dots, n)$$

- تساوي إجمالي الطلب لكل مركز مع إجمالي ما يعرضه المصادر على ذلك المركز:

$$\sum_{i=1}^{n} X_{ij} = b_j (j = 1,2, \dots, m)$$

- **شرط عدم السلبية:**

ينص شرط عدم السلبية على أنه من المستحيل ومن غير المعقول نقل كمية سالبة، حيث يعبر عن هذا الشرط كما يلي:

$$Xij \geq 0 \ , \ (i = 1, 2, \dots, n) \ , \ (j = 1, 2, \dots, m).$$

يأخذ جدول مسألة النقل الشكل العام التالي:

الجدول 5.2: الشكل العام لجدول مسألة النقل

المراكز / المصادر	D_1	D_2	……	D_m	العرض
S_1	C_{11}	C_{12}	……	C_{1m}	a_1
S_2	C_{21}	C_{22}	……	C_{2m}	a_2
. . . .	. . . .	. . . .		. . . .	. . . .
S_n	C_{n1}	C_{n2}	……	C_{nm}	a_n
الطلب	b_1	b_2	……	b_m	العرض∑ / الطلب∑

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على: فتحي خليل حمدان ورشيق رفيق مرعي، مقدمة في بحوث العمليات، الطبعة الرابعة، دار وائل للنشر، الأردن، 2004، ص: 115.

يفترض نموذج مسألة النقل وجود عدد من المصادر تمثل العرض ومقدارها n، وعددا من المراكز تمثل الطلب مقدارها m، من خلال الجدول 5.2 فإن:

C_{ij}: تعبر عن تكلفة نقل الوحدة الواحدة من المصدر i إلى المركز j.

a_i: هي عدد الوحدات المعروضة من قبل المصدر i.

b_j: هي عدد الوحدات المطلوبة م نقبل المركز j.

تتطلب صياغة نموذج النقل توفر البيانات التالية:[1]

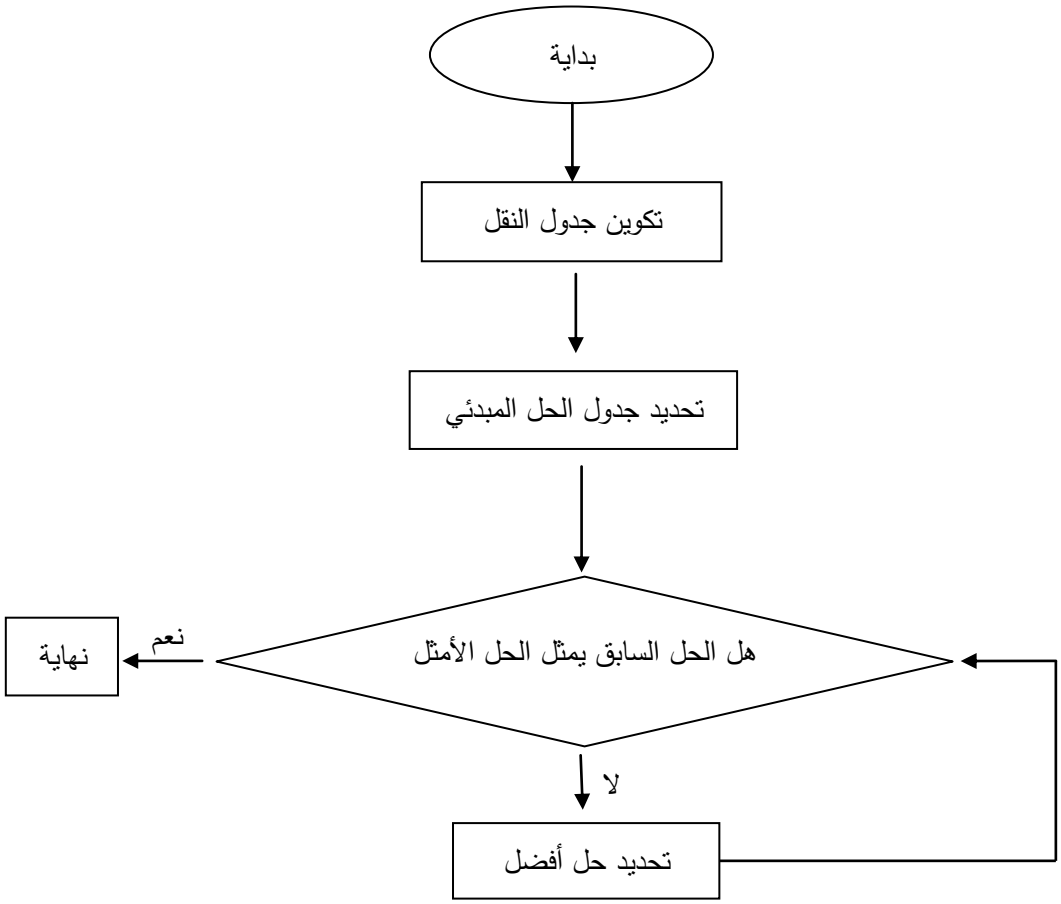
- الكميات المتاحة (مستوى العرض) من المنتجات أو المواد المطلوب نقلها في كل مصدر من المصادر (مستودعات، مخازن، مصانع وغيرها).
- الكميات المطلوبة (مستوى الطلب) أي الاحتياجات حسب حيثيات الطلب التي تحتاج إلى تلك المنتجات أو المواد، وقد تكون هذه المراكز عبارة عن مصانع، وكلاء بيع، أسواق وغيرها.
- تكلفة نقل الوحدة الواحدة من كل مصدر عرض إلى كل مركز طلب في حال كون الهدف من الدراسة هو تقليل التكاليف الكلية للنقل. أما إذا كان الهدف من الدراسة هو تقليل الزمن الكلي للنقل فيجب توفير زمن نقل الوحدة الواحدة من كل مصدر من المصادر إلى كل مركز من المراكز.

4- خطوات الحل باستخدام أسلوب النقل:

يمكن توضيح خطوات حل مسألة النقل من خلال الشكل الموالي.

(1): عبد الستار أحمد محمد الآلوسي، مرجع سابق، ص: 191.

الشكل 7.2: خطوات حل مسألة النقل



المصدر: جلال إبراهيم العبد، استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية، دار الجامعة الجديدة للنشر، مصر، 2004، ص: 184.

يوضح الشكل السابق مجمل خطوات الحل وفق أسلوب النقل، حيث يمكن إبرازها من خلال ما يلي:[1]

- **الخطوة الأولى:** تكوين جدول النقل الذي يضم بيانات العرض والطلب وتكلفة نقل الوحدة.
- **الخطوة الثانية:** إحداث التوازن إذا لزم الأمر، وذلك لضمان تعادل إجمالي العرض مع إجمالي الطلب. ويكون ذلك عن طريق إضافة صف أو عمود وهمي في حال عدم تساوي الطلب مع العرض بمقدار الفرق. أما إذا كان هناك توازن بينهما فلا داعي للقيام بهذه الخطوة ويتم الانتقال مباشرة للخطوة الثالثة.
- **الخطوة الثالثة:** إيجاد الحل المبدئي، وهو الحل الذي يأخذ في الحسبان قيود العرض وقيود الطلب ويحقق الشرط التالي:

(1): محمد توفيق ماضي، مرجع سابق، ص ص: 80-81.

عدد الخانات المستعملة (المملوءة) = عدد الصفوف + عدد الأعمدة – 1

هناك عدة طرق للوصول إلى الحل المبدئي، يمكن ذكرها في الآتي:[1]

- طريقة الركن الشمالي الغربي.
- طريقة أصغر قيمة في العمود.
- طريقة أصغر قيمة في الصف.
- طريقة أصغر قيمة في المصفوفة.
- طريقة فوجل التقريبية.

- **الخطوة الرابعة:** يتم من خلالها التأكد من أمثلية الحل، حيث يتم اختبار ما إذا كان الحل أمثلا أم لا، يمكن أن يتم ذلك باستخدام إحدى الطريقتين التاليتين: طريقة الحجر المتنقل أو طريقة التوزيع المعدل.
- **الخطوة الخامسة:** في حال كون أن الحل ليس بالأمثل، يتم تحسين الحل، ويتم في هذه الخطوة تغيير المتغيرات الأساسية (الخانات المستعملة) الموجودة في الحل عن طريق إدخال متغيرات غير أساسية (خانات فارغة) لتحل محل المتغيرات الأساسية. ويتضمن ذلك أيضا أقصى قيمة يمكن أن يأخذها المتغير الأساسي الجديد.
- **الخطوة السادسة:** يتم فيها تكرار الخطوتين الرابعة والخامسة حتى يتم التوصل إلى الحل الأمثل.

ثانيا: أسلوب التعيين:

كما سبق وأن ذكر فإن أسلوب التعيين أو التخصيص هو حالة خاصة لأسلوب النقل الذي بدوره يعد حالة خاصة لأسلوب البرمجة الخطية.[2]

1- مفهوم أسلوب التعيين:

إن أسلوب التعيين يمكن أن يؤدي دورا هاما في الإنتاجية أو الخدمية، وذلك من أجل استعمال مواردها سواء تعلق الأمر بالآلات أو اليد العاملة، استعمالا عقلانيا، حيث يمكن المنظمة من تخصيص هذه الموارد على نشاطات مختلفة بأقل التكاليف الممكنة، غير أنه لابد من توفير شروط لاستعمال هذه التقنية منها ما يلي:[3]

- يجب أن يتساوى عدد الأنشطة مع عدد عوامل الإنتاج التي سوف تخصص لها (في الحالات العادية).

(1): جلال إبراهيم العبد، **استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية**، دار الجامعة الجديدة للنشر، مصر، 2004، ص: 185.

(2): عبد الستار أحمد محمد الآلوسي، مرجع سابق، ص: 219.

(3): حمودي حاج صحراوي، **رياضيات المؤسسة كمدخل للتقنيات الكمية**، دار النشر جيطلي، الجزائر، 2014، ص: 139.

- كل عامل من عوامل الإنتاج يمكن أن يقوم بأي نشاط من الأنشطة، وإن اختلفت تكلفة القيام بنشاط ما من عامل إلى عامل آخر غير أنه يكلف بنشاط واحد، ومن ثم فإن كل نشاط سيخصص له عامل واحد من عوامل الإنتاج.

تعرف مشكلة التخصيص بأنها: " وسيلة تساهم في تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة بهدف تحقيق أقصى العوائد أو تخفيض التكاليف إلى أدنى مستوى ممكن."[1]

كما تعرف على أنها: "تخصيص عدد معين من العمال إلى نفس العدد من الأعمال أو عدد معين من الباعة إلى نفس العدد من المناطق، أو عدد معين من الآلات إلى نفس العدد من السلع، وغيرها. وذلك بالشكل الذي يؤدي إلى التخصيص الأمثل والذي من شأنه أن يحقق أدنى التكاليف أو أعلى الأرباح."[2]

وتعرف مشكلة التعيين بأنها: "عبارة عن حالة خاصة من مشاكل النقل، وتتعلق بتعيين عدد معين من الأجهزة أو العمال لإنجاز عدد من الوظائف وذلك عن طريق تعيين جهاز واحد او عامل واحد لوظيفة واحدة، وهذا يتطلب تساوي عدد الأجهزة مع عدد الوظائف، والمشكلة هنا تتعلق باختيار أفضل تعيين بحيث يؤدي ذلك إلى تخفيض التكاليف أو تعظيم الأرباح."[3]

تختص مشكلة التعيين بجملة من الخصائص يمكن ذكرها في الآتي:[4]

- أن عدد الوسائل يساوي عدد المهام.
- تخصيص كل وسيلة لمهمة واحدة فقط.
- تكون التكاليف محددة مسبقا لهذا فإن مصفوفة التعيين تسمى مصفوفة التكاليف.
- تعتمد عملية التعيين الأعداد الصحيحة.

يمكن إيضاح الشكل العام لعملية التعيين من خلال الرسم البياني التالي:

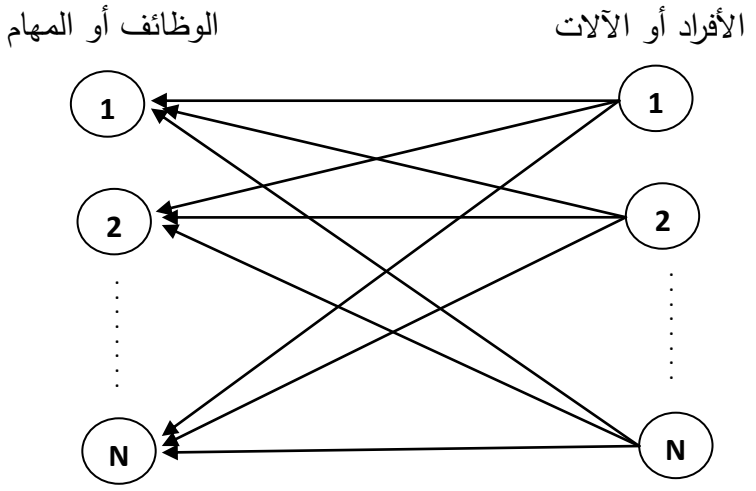
(1): محمد عبد العال النعيمي، رفاه شهاب الحمداني وأحمد شهاب الحمداني، مرجع سابق، ص: 155.

(2): أكرم محمد عرفان المهتدي، مرجع سابق، ص: 157

(3): فتحي خليل حمدان ورشيق رفيق مرعي، مرجع سابق، ص: 165.

(4): أكرم محمد عرفان المهتدي، مرجع سابق، ص: 157.

الشكل 8.2: تخصيص وظائف أو مهام لأفراد أو آلات



المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على ما سبق

يوضح الشكل مجموعة من الوظائف أو المهام، ومجموعة من الأفراد أو الآلات، بحيث يمكن لكل فرد أو آلة إنجاز أي من الوظائف أو المهام ولكن بتكاليف مختلفة معبر عنها بأسهم، إذ ينطلق من فرد أو آلة N من الأسهم تمثل تكاليف إنجاز تلك الوظائف أو المهام من طرف ذلك الفرد أو الآلة.

2- استخدامات أسلوب التعيين:

يستخدم أسلوب التعيين لتحديد الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة سواء كانت عمالة أو أدوات، وغيرها بحيث تكون تكلفة التخصيص أقل ما يمكن أو الحصول على مستوى أداء ممكن أي زيادة الأرباح وتبنى الصيغة الأساسية على وجود مقدار محدد من الموارد وعدد معين من الأنشطة يتطلب كل منها موردا جديدا.[1]

لعل من أهم مجالات وميادين استخدام أسلوب التعيين ما يلي:[2]

- تخصيص رسائل نقل مختلفة، ذات تكلفة استعمال مختلفة، لنقل مواد ومنتجات من أمكنة معينة إلى أمكنة أخرى.
- تخصيص نشاطات او مهام معينة على فرق عمال، موظفين وغيرهم.
- تخصيص طائرات للنقل على اتجاهات ومطارات مختلفة.
- تخصيص قطارات، سيارات أجرة، حافلات، نشاطات وبرامج بحث، إنجاز أعمال ونشاطات مختلفة في مشاريع للاستثمار وغيرها.

(1): وهيبة بوعنينبة وزهرة ساعد قرمش، دور الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات لتنفيذ عمليات الصيانة بأقل تكلفة، **الملتقى الوطني السادس حول الأساليب الكمية ودورها في اتخاذ القرارات الإدارية**، جامعة 20 أوت 1955-سكيكدة، 27-28 جانفي 2009، ص: 14.

(2): محمد غزغازي، مرجع سابق، ص: 111.

3- طرق وخطوات الحل باستخدام أسلوب التعيين:

هناك العديد من الطرق المتبعة لحل مشكلة التعيين منها:[1]

- الطريقة الهنغارية.
- طريقة العد الكامل.
- طريقة البرمجة الخطية.
- طريقة النقل.

يجب إتباع خطوات معينة للحل بأسلوب التعيين، سيتم توضيح خطوات الحل باستعمال أبسط طريقة من بين هذه الطرق ألا وهي الطريقة الهنغارية[2]، ويمكن تلخيص هذه الخطوات من خلال ما يلي:[3]

الخطوة الأولى: يتم البحث عن أقل تكلفة C_{ij} في كل صف وطرحها من جميع عناصر الصف الذي تتواجد فيه.

الخطوة الثانية: بعد ذلك يتم البحث عن أقل قيمة في كل عمود وطرحها من جميع عناصر العمود كما في الخطوة الأولى بالتالي سيتم التحصل على صفر واحد على الأقل في كل صف وفي كل عمود.

الخطوة الثالثة: تمرير أقل عدد ممكن من الخطوط بحيث تغطي جميع القيم الصفرية. فإذا كان عدد الخطوط مساويا لعدد الصفوف أو الأعمدة فالحل أمثل وإلا وجب الانتقال إلى الخطوة الموالية.

الخطوة الرابعة: البحث عن أقل قيمة لم تمر بها الخطوط ثم طرحها من كافة القيم التي لم تمر بها الخطوط، وبعد ذلك إضافة هذه القيمة إلى نقاط تقاطع الخطوط، ثم الانتقال إلى الخطوة الثالثة.

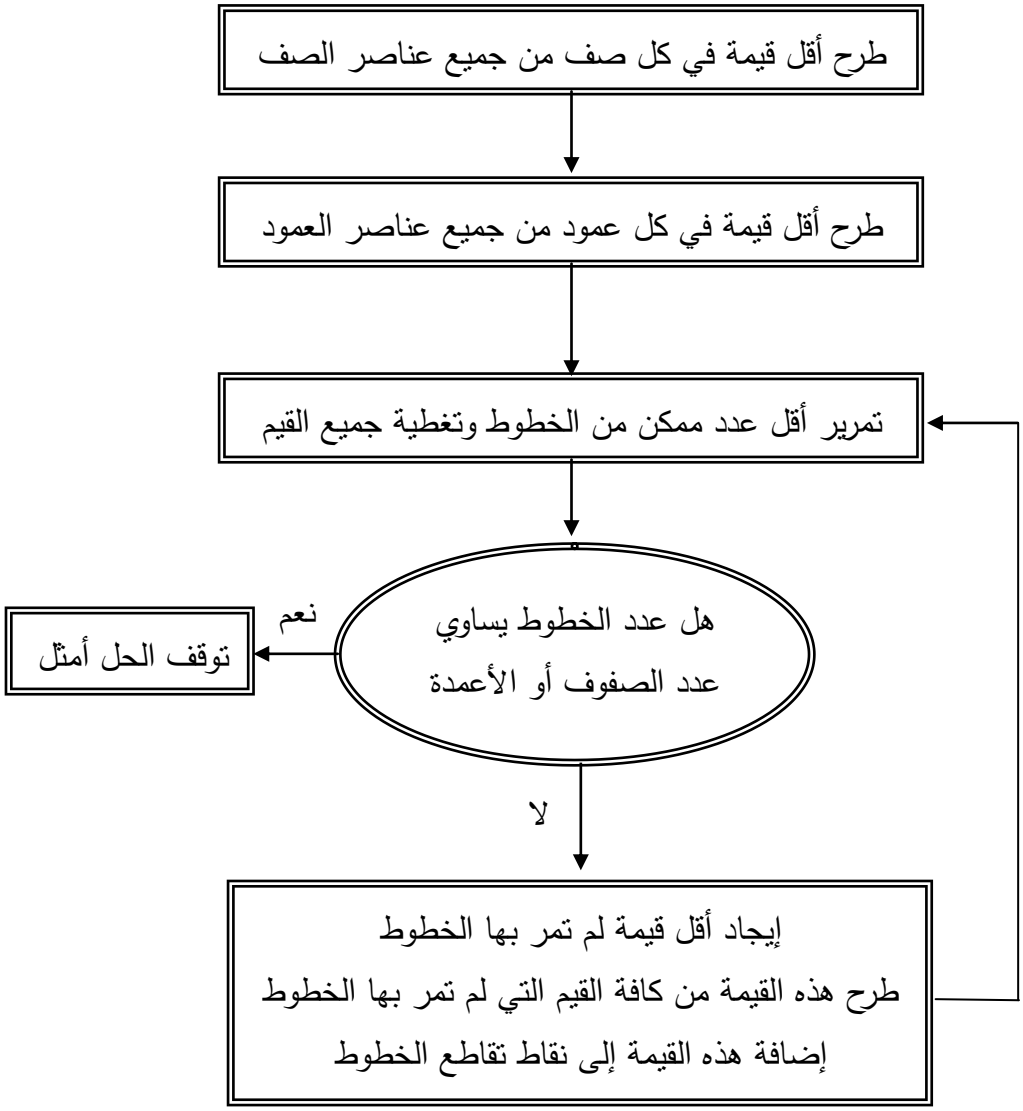
يمكن تلخيص هذه الخطوات بالرسم البياني التالي.

(1): دلال صادق الجواد وحميد ناصر القتال، مرجع سابق، ص: 182.

(2): عبد الستار أحمد محمد الآلوسي، مرجع سابق، ص219.

(3): عبد الرسول عبد الرزاق الموسوي، مرجع سابق، ص ص: 128-131.

الشكل 9.2: خطوات الحل بأسلوب التعيين بإتباع الطريقة الهنغارية



المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على الخطوات السابقة الذكر.

بعد استخراج الحل الأمثل يجري التخصيص من خلال الصفوف أولا فيما إذا كان في الصف صفر واحد فإذا كان كذلك يجري التخصيص في الخانة التي قيمتها صفر ثم تحذف جميع الأصفار في العمود الذي يضم هذه الخانة، ثم تكرر هذه العملية في جميع الصفوف، بعد ذلك يتم الانتقال إلى الأعمدة والبدء بالعمود الذي يحتوي على صفر واحد وإجراء التخصيص في الخانة التي قيمتها صفر والقيام بحذف جميع الأصفار في الصف الذي يضم هذه الخانة، ويتم تكرار هذه العملية في جميع الأعمدة.

المطلب الثالث: أسلوب صفوف الانتظار:

يعاني الأفراد في حياتهم اليومية من ظاهرة اصطفاف مجموعة منهم أمام جهة معينة وهذا بغية التحصل على سلع أو الاستفادة من خدمات ما، فكثيرا ما يلاحظ اصطفاف مجموعة من الأفراد بمراكز البريد والمواصلات أو أمام مداخل ملاعب كرة القدم لاقتناء التذاكر، كما قد يلاحظ اصطفاف الشاحنات أمام المنظمة في انتظار التحصل على كم معين من منتجاتها، أو اصطفاف السيارات للتزود بالبنزين في المحطة المخصصة لذلك.

هذا الانتظار والاصطفاف م نشأنه أن يؤدي إلى الرفع في التكاليف كتلك الناجمة عن مكوث السفن في الموانئ في انتظار التفريغ أو الشحن فلابد من تسديد الرسوم المتعلقة بذلك. كما أن الاصطفاف قد يؤدي إلى ضياع فرص بيع لعدم كفاية الخدمة، هذا ما جعل الباحثين يفكرون في الكيفية المناسبة لحل مشكلة صفوف أو طوابير الانتظار.

أولا: مفهوم أسلوب صفوف الانتظار:

يعد هذا الأسلوب من بين الأساليب الكمية المساعدة على اتخاذ القرارات، وهذا بهدف إيجاد توازن بين صفوف الانتظار من جهة والخدمة المقدمة من جهة أخرى، فظاهرة الانتظار تحدث نظرا للعيوب التسييرية بالمنظمة، لعدم كفاية الجهات المقدمة للخدمة بها، أو لافتقادها للترتيب الجيد للأعمال المتتابعة، مما يسبب اللاتوازن بين العرض والطلب. من هنا تظهر أهمية أسلوب صفوف الانتظار في دراسة مشاكل الانتظار بالمنظمة وتحديد أسبابها ليتم في الأخير العمل على حلها.[1]

يمثل أسلوب صفوف الانتظار أحد الأدوات الهامة في تخطيط ومراقبة العمليات الإنتاجية والمستخدم على نطاق واسع في هذا المجال. يرجع أصل هذا الأسلوب إلى عام 1909 للميلاد، حيث قام مهندس دنماركي يدعى: "Erlang" يشتغل في مجال الخطوط الهاتفية بدراسة الهدف منها هو حل مشكلة الازدحام في مراكز تبادل المكالمات الهاتفية من قبل العاملين، في البداية قام بدراسة مدة التأخير بالنسبة للعامل الواحد في المحولة، ثم عمم نتائج أبحاثه على عدد من العمال وتم نشر هذه الدراسات سنة 1913 للميلاد.[2]

تنشأ مشكلة الانتظار في الحالتين التاليتين:[3]

- إذا كان معدل وصول الوحدات إلى النظام أكبر من معدل تقديم الخدمة للوحدات الطالبة للخدمة، وفي هذه الحالة يتطلب زيادة عدد مراكز الخدمة أو زيادة معدل تقديم الخدمة بهدف تخفيض وقت انتظار الوحدات.

(1): عبد الفتاح دياب حسين، **طريقك إلى الإدارة الفعالة**، مرجع سابق، ص ص: 402-404.

(2): فاطمة الزهراء مغير، **تخطيط أعمال الصيانة باستخدام الأساليب الكمية- دراسة حالة مؤسسة Alzinc**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أبي بكربلقايد- تلمسان، الجزائر، 2010-2011، ص: 114.

(3): حسن ياسين طعمة، **نظرية اتخاذ القرارات- أسلوب كمي تحليلي**، دار صفاء للنشر والتوزيع، الأردن، 2010، ص: 213.

- إذا كان معدل وصول الوحدات إلى النظام أقل من معدل تقديم الخدمة للوحدات طالبة الخدمة، وفي هذه الحالة فإن بعض مراكز تقديم الخدمة تصبح عاطلة عن العمل وبالتالي يظهر صف انتظار وحداته هي مراكز الخدمة (انتظار مراكز الخدمة قدم وحدات للنظام لتقديم الخدمة لها).

تعرف نظرية صفوف الانتظار على أنها: "عبارة عن نماذج رياضية كإحدى الأساليب الكمية التي تساعد الإدارة أو القائمين على اتخاذ القرار في اتخاذ قراراتهم."[1]

كما يعرف صف الانتظار على أنه: " عدد الوحدات (أشخاص، سيارات، رسائل، مكالمات...إلخ) المنتظمة في شكل طابور منتظرة خدمة ما."[2]

تعتبر صفوف الانتظار من سمات الصناعة الحديثة، حيث يجب أن يمر المنتج بمراحل مختلفة أو آلات متعددة ليتم إنتاجه، مما يؤدي إلى تكوين خط انتظار بين كل مرحلة وأخرى، ويطول الخط أو يقصر حسب الطاقات الإنتاجية للآلات أو الأفراد في كل مرحلة، وتظهر هذه المشكلة أيضا بالنسبة لأوامر الإنتاج والمخازن وبالنسبة لأوامر التوريد، وبالنسبة لتصليح الآلات ومراكز الصيانة، حيث تكون كل هذه الوحدات خطوط انتظار أمام مراكز تأدية الخدمة المطلوبة.

يسعى متخذو القرار في إدارة العمليات من خلال أسلوب صفوف الانتظار إلى معرفة الموازنة الجيدة بين تكلفة الانتظار وتكلفة اتخاذ قرار إنشاء مراكز خدمية جديدة، حيث أن زيادة أي مركز خدمة لأجل تقليل صفوف الانتظار سف يقابله بالطبع ارتفاع في التكاليف، إذن فعملية الموازنة بين هاذين العنصرين وفق نتائج التحليل حسب الحالة مهمة جدا.[3]

يجب الإشارة إلى أن أسلوب صفوف الانتظار لا يعتبر أسلوبا للبحث عن الحل المثالي، وإنما هو أداة تحليلية تعتمد على الاحتمالات ودراسة العمليات العشوائية، وذلك من أجل تمكين متخذ القرار من الحصول على معلومات مهمة تساعده على فهم المشكلة وإيجاد الحل الأفضل لها.[4]

ثانيا: خصائص ومكونات صفوف الانتظار:

يحتوي صف الانتظار على مجموعة من العناصر الأساسية، كما تميزه جملة من المواصفات، حيث يمكن توضيحها من خلال الآتي:

(1): إبراهيم عبد الواحد نائب وإنعام عبد المنعم باقية، مرجع سابق، ص: 289.

(2): محمد محمد كعبور، مرجع سابق، ص: 426.

(3): ميلود زيد الخير وأبو القاسم حمدي، استخدام الأساليب الكمية في عملية اتخاذ القرار بإدارة الإنتاج والعمليات، **الملتقى الدولي الأول حول الطرق والأدوات الكمية المطبقة في التسيير**، جامعة مولاي الطاهر – سعيدة، الجزائر، 19–20 نوفمبر 2013، ص ص: 8–9.

(4): عبد القادر بلعربي، عبد القادر راشدي وسليم مخضار، تحليل الأداء واتخاذ القرار باستخدام نظرية صفوف الانتظار، **الملتقى الدولي الأول حول الطرق والأدوات الكمية المطبقة في التسيير**، جامعة مولاي الطاهر – السعيدة، الجزائر، 19–20 نوفمبر، 2013، ص: 3.

1- خصائص صفوف الانتظار:

لابد من توفر الخصائص التالية حتى يتحقق خط الانتظار: [1]

- وجود وحدات من طلاب الخدمة تصل إلى مراكز تأدية الخدمة على فترات زمنية ثابتة أو عشوائية.
- وجود عدد من مراكز تأدية الخدمة التي تتجه إليها الوحدات في سبيل الحصول على الخدمة المطلوبة حيث تؤدى الخدمة خلال فترات زمنية ثابتة أو عشوائية.
- يتشكل خط الانتظار نتيجة لوصول الزبائن إلى نقطة خدمية معينة للحصول على مستلزماتهم من تلك النقطة وهذا يعني وجود حالات انتظار إذا كان معدل وصول الزبائن أعلى من معدل أداء الخدمة.
- يتشكل خط الانتظار أيضا عندما يكون معدل تأدية الخدمة أعلى من معدل وصول الزبائن، حيث تبقى بعض مراكز تأدية الخدمة عاطلة عن العمل، وتشكل بحد ذاتها خط انتظار.

2- مكونات صفوف الانتظار:

إن دراسة وتحليل المكان الذي تصل إليه الوحدات التي ترغب بالحصول على الخدمة أو ما يسمى بـ: "نظام الانتظار" يتطلب معرفة مكوناته الأساسية والتي من الممكن توضيحها من خلال ما يلي:[2]

- **نمط الوصول:** يقصد به معدل الوقت الذي يصل فيه طالب الخدمة إلى مركز الخدمة، قد يكون وصول طالب الخدمة إلى مركز الخدمة وفق جدول زمني معروف ومحدد كما هو الحال في الخطوط الإنتاجية في المصانع والمنظمات الإنتاجية، أو أن يتم وصول الزبائن بشكل عشوائي. ولذا فإن عملية الوصول في أغلب محطات أداء الخدمة تتبع طريقة عشوائية أي غير منتظمة لا يمكن تحديدها بصورة مسبقة.
- **نمط تقديم الخدمية:** هو الوقت اللازم لتقديم الخدمة، والذي قد يكون إما عشوائيا، إذ أن كل طالب خدمة يتطلب وقتا معينا لتقديم الخدمة اللازمة له، ويتغير وقت أداء الخدمة في هذه الحالة بصورة عشوائية، كما قد يكون وقت أداء الخدمة ثابتا بالنسبة لجميع طالبي الخدمة.
- **طاقة النظام:** يقصد بها ذلك العدد من طالبي الخدمة سواء كانوا في مرحلة الخدمة أو في مرحلة الانتظار المسموح لهم بالتواجد في مكان الخدمة في نفس الوقت، علما أن مكان الخدمة أو نظام الانتظار له طاقة محدودة لطالبي الخدمة.
- **قواعد تقديم الخدمة:** وهي الأسس التي بموجبها ينتظم خط الانتظار، الذي من خلاله تسهل عملية تقديم الخدمة للزبائن، ومن هذه القواعد الأكثر شيوعا في الحياة العملية هي قاعدة: "من

(1): أحمد بوشنافة، **أساليب التحليل الكمي في عملية اتخاذ القرارات الإدارية – حالة المؤسسة العمومية الاقتصادية الجزائرية**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الجزائر، الجزائر، 2000-2001، ص ص: 236-237.

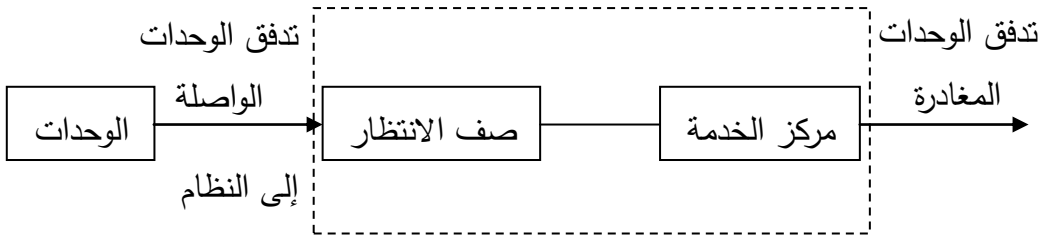
(2): شافية جاب الله، مرجع سابق، ص ص: 202-203.

يدخل أولا يحصل على الخدمة أولا." كما قد تتبع قواعد مختلفة لأولويات تمليها ظروف استثنائية كما هو الحال في إعطاء أولوية أو أفضلية لعلاج المرض خاصة في حالات الاستعجال. قد يأخذ تقديم الخدمة شكلا من الأشكال التالية:[1]

- **القادم أولا يخدم أولا:** يلاحظ هذا النمط من الخدمة كما هو الحال في خدمة الزبائن حين شراء تذاكر المباريات، أود دفع قيمة المشتريات في أحد المتاجر.
- **القادم أخيرا يخدم أولا:** يلاحظ هذا النمط في حالات استلام طلبات التوظيف حيث تحدد فترة معينة لاستلام الطلبات، ويقوم مركز الخدمة المتمثل بالموظف المستلم باستلام الطلبات ووضعها فوق بعضها البعض، وبعد انتهاء الفترة المحددة لاستلام الطلبات يتم النظر إليها ابتداء من آخر طلب مستلم وهكذا.
- **الخدمة بشكل عشوائي:** كما هو الحال في بعض خطوط الإنتاج.
- **الخدمة حسب الأفضلية:** كما في إعطاء الأولوية لخدمة المرضى في المستشفيات في الحالات المستعجلة، كما يمكن ملاحظتها في الأنظمة التي يكون فيها تدفق الوحدات طالبي الخدمة على شكل مجموعات، وعندما تتوزع الوحدات الواصلة على عدة صفوف انتظار حسب مستوى الأفضلية، وضمن هذا التوزيع يمكن تطبيق أحد الأشكال الثلاث الأولى، وليس بالضرورة تطبيق قاعدة ما على كل المستويات وإنما يمكن أن تكون مختلفة.

يمكن تلخيص نظام صفوف الانتظار من خلال الشكل الموالي.

الشكل 10.2: نظام صفوف الانتظار



المصدر: إبراهيم عبد الواحد نائب وإنعام عبد المنعم باقية، نظرية القرارات نماذج وأساليب كمية محوسبة، دار وائل للنشر، الأردن، 2001، ص: 292.

(1): إبراهيم عبد الواحد نائب وإنعام عبد المنعم باقية، مرجع سابق، ص ص: 299-300.

ثالثا: مجالات تطبيق أسلوب صفوف الانتظار:

يطبق أسلوب صفوف الانتظار في العديد من المجالات التي منها ما يلي:[1]

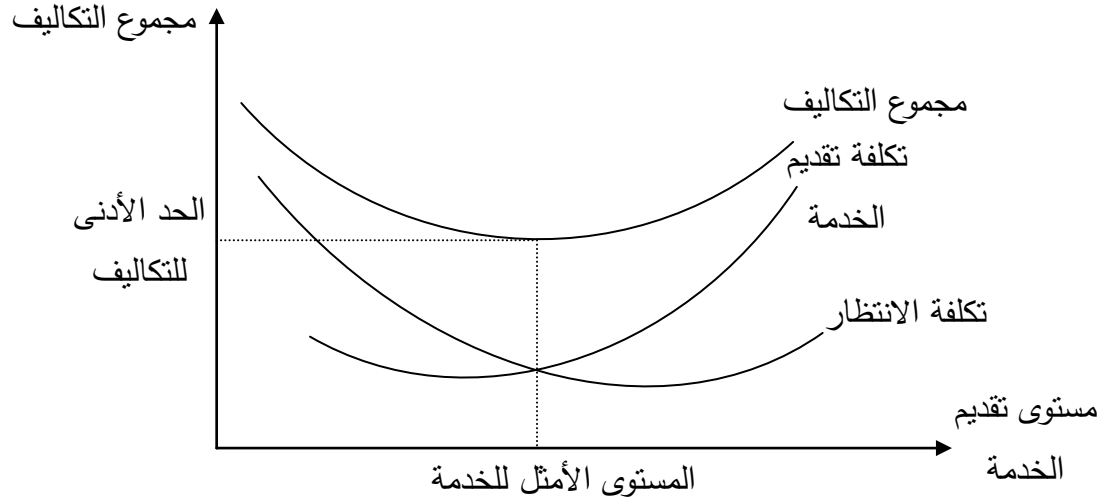
أ/ تخطيط مواضع الأداء: يقصد به تحديد المساحات اللازمة للنشاط الإنتاجي ومرافقه ومستلزماته وتوزيع مواضع الأداء الإنتاجي أو الخدمي داخل المبنى وحوله لتسهيل انسياب الوحدات في النظام.

ب/ تحليل التكاليف المثلى لصفوف الانتظار: مشكلة التكاليف وكيفية معالجتها تفرض على متخذ القرار التفكير في توسيع نطاق تقديم الخدمة لغرض تقليل وقت الانتظار، مع الأخذ بعين الاعتبار موضوع التكاليف وما سيترتب عنه من أعباء مالية ضائعة. وتتمثل التكاليف المترتبة عن ظاهرة الانتظار في:

- **تكلفة الخدمة:** تسمى تكلفة الطاقة وهي التكلفة الخاصة بالمحافظة على قدرة النظام في تقديم الخدمة، ومن الأمثلة عليها: عدد العمال القائمين بصيانة عطل الآلات، منافذ بيع تذاكر القطارات وغيرها.
- **تكلفة الانتظار:** وهي تلك التكلفة المرتبطة بانتظار الزبائن للحصول على الخدمة. مثال على ذلك التكلفة الخاصة بالأجور المدفوعة للعاملين المنتظرين تفريغ شحنات سياراتهم أو انتظار إصلاح آلاتهم.

إن الهدف الأساسي من وراء تحليل صفوف الانتظار هو تحقيق التوازن بين تكلفة تقديم الخدمة وتكلفة الانتظار وهذا ما يؤدي إلى تدنية التكاليف الكلية. يمكن توضيح ذلك من خلال الشكل الموالي.

الشكل 11.2: العلاقة بين تكلفة تقديم الخدمة وتكلفة الانتظار



المصدر: محمد محمد كعبور، أساسيات بحوث العمليات نماذج وتطبيقات، أكاديمية الدراسات العليا، ليبيا، 2005، ص: 455.

(1): فاطمة الزهراء مغبر، مرجع سابق، ص ص: 115-117.

من خلال الشكل يتضح بأنه كلما زاد مستوى تقديم الخدمة تزيد تكلفة تقديمها والعكس صحيح، أي أن العلاقة طردية بين مستوى تقديم الخدمة وبين تكلفة تقديمها. أما العلاقة بين مستوى تقديم الخدمة وتكلفة الانتظار هي علاقة عكسية، فبزيادة مستوى تقديم الخدمة تنخفض تكلفة الانتظار والعكس صحيح.

ج/ تحديد مستويات أداء الخدمة:

تستطيع المنظمة من خلال تطبيقها لأسلوب صفوف الانتظار التعرف على ما يلي:

- متوسط الوقت الذي يستغرقه الزبون أمام مركز الخدمة.
- متوسط عدد الزبائن الذين ينتظرون في الصف للحصول على الخدمة.

يتم استخدام أسلوب صفوف الانتظار بشكل كبير في المنظمات الصناعية والخدمية من أجل معالجة مشكلة الانتظار المترتبة على الأعمال التي يتم القيام بها، يمكن ذكر بعضها فيما يلي:[1]

- صيانة وتصليح الآلات العاطلة او تلك التي تعطلت عن العمل ولم يبدأ بصيانتها.
- تنظيم العمل في مخازن ومستويات قطع الغيار والأدوات الصناعية.
- اتخاذ القرار المناسب في تحديد عدد عمال الصناعة الأمثل الذي يجعل تكاليف التأخير في عملية الإنتاج بسبب تعطل الآلات أقل ما يمكن.
- تنظيم تدفق وانسيابية الإنتاج، حيث تمثل أوامر الإنتاج التي تصل إلى أقسام الإنتاج الوحدات الطالبة للخدمة، وأن الآلات والعمال تمثل مراكز الخدمة.
- تحديد العدد الأمثل من الأرصفة التي تستقبل السفن في الموانئ وذلك بهدف تخفيض التكاليف الكلية المتمثلة في تكلفة استخدام الأرصفة إضافة إلى الغرامات المترتبة عن تأخير تفريغ البضاعة.
- اتخاذ القرار المناسب في تحديد عدد الأسرة في المستشفيات، وتحديد عدد الأطباء الاختصاصيين.
- تحديد العدد الأمثل للعمال في مراكز الخدمة المتوفرة في البنوك أو في محطات الوقود وخدمة السيارات وغيرها، بما يؤمن تقديم خدمات ذات جودة عالية بأقل النفقات.

رابعا: نماذج صفوف الانتظار:

تتمثل نماذج صفوف الانتظار في النماذج الأربعة التالية:[2]

أ/ قناة مفردة ووحدة خدمة مفردة.

ب/ قنوات متعددة ووحدة خدمة مفردة.

ج/ قناة مفردة ووحدة خدمة متعددة.

---

(1): حسن ياسين طعمة، مرجع سابق، ص ص: 214-215.

(2): عبد الستار أحمد محمد الآلوسي، مرجع سابق، ص ص: 380-381.

د/ قنوات متعددة ووحدة خدمة متعددة.

توجد العديد من الأمثلة على مشكلة صفوف الانتظار، يمكن ذكر بعضها من خلال الجدول الموالي.

الجدول 6.2 : بعض الأمثلة لمشكلة صفوف الانتظار

طالبي الخدمة	طبيعة الخدمة	مراكز الخدمة
زبائن	بيع سلعة	رجال البيع
بواخر	شحن وتفريغ	أرصفة الميناء
طائرات	هبوط	ممرات المطار
آلات	صيانة وإصلاح	ميكانيكيين

المصدر: أحمد رجب عبد العال، بحوث العمليات في المحاسبة، دار الجامعة الجديدة، مصر، 2002، ص: 134.

المطلب الرابع: أسلوب نظرية الألعاب:

تسعى المنظمة إلى اتخاذ قرارات تتماشى والوسط التنافسي الذي تعيش فيه، فم نبين الأساليب التي قد توظفها في ذلك نجد أسلوب نظرية الألعاب أو ما يطلق عليها أيضا نظرية المباريات، التي تعد أحد الأساليب الكمية الحديثة التي تتميز باستخدامها في المواقف التي تتسم بوجود منافسة بين منظمات تنشط في مجال معين.

أولا: مفهوم أسلوب نظرية الألعاب:

لقد أطلقت تسمية نظرية الألعاب على النماذج الرياضية الخاصة والشاملة لأنظمة متنافسة والهدف المبدئي لها هو إيجاد وتطوير قواعد رياضية عامة لكيفية اتخاذ القرارات في ظل تنافس الأطراف والأنظمة المتنافسة وما يضمن اختيار أمثل خطة أو استراتيجية لزيادة ربح أو تقليل خسارة كل منهم.[1]

في بعض الأحيان تحتم علينا قوانين اللعبة أن نتعاون كي ننجو من الخسارة، وفي حالات أخرى تفرض علينا اللعبة أن نتصارع لكي نكسب، فألعاب الحياة لا تهدف إلى الترفيه أو اللهو، وإنما هي ألعاب جادة لذا يطلق عليها البعض مصطلح المباريات بدل الألعاب لأنه لفظ أكثر جدية.

تعد نظرية الألعاب أحد الأساليب الحديثة المستخدمة في اتخاذ القرارات التي يميزها وجود صراع الوحدات المتنافسة المستقلة سواء كانت أفرادا أو مؤسسات، حيث لا تتمكن الإدارة من السيطرة الكاملة على العوامل المؤثرة في نتيجة اللعبة، كالمنافسة التي تنشأ بين المنظمات لتحقيق حصة سوقية معينة والترويج لمنتجاتها على حساب منتجات منظمات أخرى.[2]

(1): فتيحة بلحاج، الأساليب الكمية في معالجة المعلومة لاتخاذ القرار، **الملتقى الدولي الأول حول الطرق والأدوات الكمية المطبقة في التسيير**، جامعة مولاي الطاهر –سعيدة، الجزائر، 19–20 نوفمبر 2013، ص: 16.

(2): عبد الكريم دحو، **أثر استخدام الأساليب الكمية في تحسين فعالية اتخاذ القرارات الإدارية**، مرجع سابق، ص ص: 165–166.

لقد ظهرت نظرية الألعاب عام 1927 للميلاد على يد: "John Von Neumann" وهو رياضي وفيزيائي وعالم كمبيوتر ذو أصول مجرية[1]، لكنها لم تعرف بشكل واسع إلا منذ عام 1944 للميلاد عندما نشر كتابا بعنوان: "نظرية الألعاب والسلوك الاقتصادي" وهو كتاب من إصدار الرياضي " John Von Neumann" والاقتصادي "Oskar Morgenstern"[2] ليتوسع بعدها استخدام نظرية الألعاب على نطاق واسع في المجال الإداري.

إن اللعبة أو المباراة تتعلق بموقف الصراع أو التضارب بين المتنافسين، حيث أن نجاح طرف معين يكون على حساب الطرف الآخر. يهدف كل طرف إلى كسب المباراة عن طريق اختيار الاستراتيجية التي تحقق له ذلك، وعندما يجد أحد الأطراف أن المباراة تميل لصالح الطرف الآخر فهو يحاول تقليل الخسارة إلى أدنى حد ممكن. تتميز المباراة باختلاف أهداف الأطراف الذين يشتركون فيها على الرغم من وجود عوامل مشتركة بينهم تؤثر على نتيجة المباراة كقواعد المباراة التي يجب التقيد بها والظروف نفسها والمؤثرات التي يعمل في ظلها كل من الأطراف المشتركة في المباراة.[3]

تعرف نظرية الألعاب بأنها: " عبارة عن دراسة للاستراتيجيات في حالات المراهنات والمنافسة والمواجهة بين طرفين (فردين أو شركتين أو دولتين) أو أكثر ويسمى كل منهم باللاعب وأمامهم فرصة لاختيار بدائل متاحة لهم."[4]

وتعرف أيضا بأنها: "وصف متكامل لما يتحتم على المنافس القيام به للتغلب على أي مأزق من المآزق التي تواجهه في المباراة، ومن الواضح أن نتائج المباراة تتوقف على الاستراتيجية التي يتبارى بها كل منافس، وعادة ما تختلف النتائج التي يحققها كل منافس من مباراة إلى أخرى وتتمثل هذه النتائج في الاحتمالات التالية: الفوز أو الخسارة أو التعادل."[5]

يسعى كل طرف في المباراة إلى تحقيق نجاح على حساب الطرف الآخر، وهذا رغم اختلاف أهداف الأطراف. إلا أن نظرية الألعاب تهدف للوصول إلى استراتيجية معينة ترضي الطرفين أفضل من عدم الوصول إلى أي اتفاق، لذلك فإن لكل مباراة قواعد متفق عليها وتعتبر مقيدة للطرفين، ونتائجها أيضا تكون مقيمة من الطرفين على أساس المعلومات المتوفرة أثناء المباراة.[6]

(1): https://en.wikipedia.org/wiki/john_von_Neumann, seen the : 05/03/2018, at : 22^h20.
(2):https://en.wikipedia.org/wiki/theory_of_Games and_Economic_Behavior, seen the : 05/03/2018, at : 22^h25.

(3): احمد بوشنافة، مرجع سابق، ص ص: 250–251.

(4): دلال صادق الجواد وحميد ناصر الفتال، مرجع سابق، ص: 321.

(5): بشير بن عيشي وحسن مفتاح، نظرية الألعاب ووسائل تحليل السلوك الاستراتيجي للمؤسسات الاقتصادية، **الملتقى الدولي الأول حول الطرق والأدوات الكمية المطبقة في التسيير**، جامعة مولاي الطاهر–سعيدة، الجزائر، 19–20 نوفمبر 2013، ص: 6.

(6): عبد الرسول عبد الرزاق الموسوي، مرجع سابق، ص: 293.

ثانيا: العناصر المستخدمة في نظرية الألعاب:

تتمثل العناصر المستخدمة في نظرية الألعاب فيما يلي:[1]

أ/ المباراة:

هي سلسلة من الخيارات التي تقود إلى نهاية المباراة، هذا وتخضع أية مباراة لجملة من الشروط هي:[2]

- عدد المشتركين يكون محدودا ولا يمكن أن يكون أقل من اثنين.
- لكل لاعب عدد محدود من البدائل المتاحة (القرارات) التي يختار من بينها.
- قرار أي لاعب يؤثر فيما يحققه من عائد وفيما يحققه الآخرون المشتركون معه في المباراة من عائد.
- العائد من جميع التباديل الممكنة لاستراتيجيات اللاعبين معلوم.
- قرارات جميع اللاعبين تتخذ في الوقت نفسه.
- يفترض أن يحمل المشتركون في المباراة بعقلانية ويحكمهم المنطق في تصرفهم.
- كل طرف من أطراف المباراة يتخذ قراره باستقلالية وبدون اتصال مباشر مع الطرف الآخر.

تنقسم المباريات إلى وعين هما:[3]

- **المباريات ذات المجموع الصفري:**

هي المباريات التي يميزها أن مصالح الطرفين متعارضة تماما بحيث أن مكسب الطرف الأول مساوي لخسارة الطرف الثاني، أو يكون مجموع القيم المتبادلة ثابتا، ومجموع المنفعة لهما يساوي الصفر في جميع الأحوال، ويعتمد سير المباراة على تحديد استراتيجيات كل لاعب بحيث تعظم العائد للاعب الرابح وتقلل خسارة اللاعب الخاسر.

- **المباريات ذات المجموع غير الصفري:**

يميز هذا النوع من المباريات وجود تنافس وتعاون بين الطرفين في الوقت نفسه، إذ ليس من الضروري أن يكسب طرف ويخسر الطرف الآخر، وإنما يمكن أن يخسر الطرفان أو يكسبا نتيجة المباراة. يتم ذلك عن طريق إدخال لاعب ثالث يتمثل في الطبيعة يجعل اللعبة ذات مجموع صفري، فمثلا التنافس بين منظمتين حول إنتاج منتوج معين ليس من الضروري أن يكون ربح أحدهما مساو لخسارة الآخر.[4]

ب/ اللاعبون:

هم الأطراف المشتركة في المباراة، أي متخذي القرارات.

---

(1): دلال صادق الجواد وحميد ناصر الفتال، مرجع سابق، ص ص: 323-324.

(2): المرجع نفسه، ص: 322.

(3): أحمد بوشنافة، مرجع سابق، ص: 251.

(4): عبد الكريم دحو، **أثر استخدام الأساليب الكمية في تحسين فعالية اتخاذ القرارات الإدارية**، مرجع سابق، ص ص: 167-168.

ج/ الاستراتيجية:

هي الخطة أو الخطط التي يختارها اللاعب في ركته واتخاذ قراره.

د/ الاستراتيجية الخالصة (النقية):

تعني أن اللاعب يختار استراتيجية معينة من استراتيجياته ويلعبها طول فترة المباراة.

هـ/ الاستراتيجية المختلطة:

يقصد بها أن اللاعب يوزع اهتمامه بين جميع ما هو متاح أمامه من استراتيجيات ولكن يركز على استراتيجية واحدة وسيتم استخدامه لهذه الاستراتيجيات بنسب مختلفة طول فترة المباراة.

و/ مصفوفة العائد:

هو الجدول الذي يبين المدفوعات التي يجب على اللاعب الخاسر دفعها إلى اللاعب الفائز في نهاية المباراة.

ز/ نقطة الاستقرار:

هي أصغر قيمة من عوائد استراتيجيات اللاعب A وتساوي أكبر قيمة من عوائد استراتيجيات اللاعب B.

ح/ قيمة المباراة:

هي القيمة الناتجة من تقاطع الصف الذي يحتوي على قيمة أقصى الأدنى (MAX :MIN) والعمود الذي يحتوي على قيمة أدنى أقصى (MIN :MAX). وهذه تنطبق في حالة المباراة التي تحتوي على نقطة استقرار.

ثالثا: مقاييس نظرية الألعاب:

تتضمن نظرية الألعاب عدة مقاييس يمكن تلخيصها فيما يلي:[1]

أ/ المقياس التشاؤمي لـ Wald:

هو معيار أعلى أدنى العوائد (MAX :MIN)، حيث يتم من خلاله البحث عن القرار الذي يأتي من الاستراتيجية التي تؤدي إلى أقل عائد أكبر من ضمن العوائد الدنيا، أي نختار البديل أو الاستراتيجية التي تزيد من الفائدة عند أسوأ الأحوال المحتملة، وبذلك ينظر إلى المستقبل نظرة متشائمة.

ب/ المقياس التفاؤلي لـ Hurweiz:

ينظر من خلال هذا المقياس إلى المستقبل بنظرة متفائلة، حيث يفترض أن أفضل الظروف هي التي تتحقق مستقبلا، ويبني تقديراته على هذا الأساس ويتم اختيار المشروع الذي يحقق أكبر ربح، في ظل أفضل الظروف المتوقعة، كما أن هذا المقياس يجمع ما بين أفضل ناتج في كل استراتيجية وأسوأ ناتج في كل استراتيجية.

(1): شافية جاب الله، مرجع سابق، ص ص: 200-201.

ج/ مقياس Laplace:

تتلخص فكرة هذا المقياس في افتراض أن احتمال تحقق أي ظرف مساوي لاحتمال تحقق أي ظرف من الظروف الأخرى، أي يفترض أن هذه الظروف متساوية في احتمال حدوثها، وبذلك يتم حساب المتوسط المرجح لأرباح كل مشروع، إذ يتم اختيار المشروع الذي يحقق أكبر عائد متوقع.

د/ مقياس Savage:

ينظر من خلال هذا المقياس إلى الندم الذي يشعر به متخذ القرار، فإذا كان القرار المتخذ خاطئا فإنه يشعر بمقدار الفرق بين أعلى ناتج في الحالة الطبيعية والنتيجة التي تحصل عليها.

رابعا: الشكل العام للمباراة ذات المجموع الصفري:

يميز المباراة ذات المجموع الصفري كما سبق الإشارة أنها مباراة بين لاعبين فقط ويكون مجموع عوائد اللاعبين في نهاية المباراة يساوي صفر، أي أن ما يربحه اللاعب الأول يخسره اللاعب الثاني.

بافتراض مصفوفة اللعبة التالية والتي تجمع بين لاعبين هما اللاعب A (الأرباح) واللاعب B (الخسائر)، حيث يرمز لاستراتيجية اللاعب A بـ: i إذ أن: $i= 1,2,\dots,m$ اما استراتيجيات اللاعب B فيرمز لها بـ: j أين يكون: $j=1,2,\dots n$. كما يرمز لنتيجة اللعبة بـ: a_{ij} عندما يلعب اللاعب A حيث استراتيجياته i واللاعب B حيث استراتيجياته j. هناك ثلاث حالات تكون فيها نتيجة اللعبة هي:[1]

- إذا كانت: $a_{ij} > 0$ تكون اللعبة غير عادلة ولصالح اللاعب A لأنها موجبة.
- إذا كانت: $a_{ij} < 0$ تكون اللعبة غير عادلة ولصالح اللاعب B لأنها سالبة.
- إذا كانت: $a_{ij} = 0$ تكون اللعبة عادلة وليست لصالح أي لاعب.

يمكن تمثيل الشكل العام لمصفوفة المباراة ذات المجموع الصفري من خلال الجدول الموالي.

الجدول 7.2: الشكل العام لمصفوفة المباراة ذات المجموع الصفري

		استراتيجيات اللاعب B				
		1	2	3 . . .		n
استراتيجيات اللاعب A	1	a_{11}	a_{12}	a_{13} . . .		a_{1n}
	2	a_{21}	a_{22}	a_{23} . . .		a_{2n}
	3	a_{31}	a_{32}	a_{33} . . .		a_{3n}
	.	.	.	.		.
	.	.	.	.		.
	.	.	.	.		.
	m	τ_{m1}	τ_{m2}	τ_{m3} . . .		τ_{mn}

المصدر: عبد الرسول عبد الرزاق الموسوي، المدخل لبحوث العمليات، الطبعة الثانية، دار وائل للنشر، الأردن، 2006، ص: 294.

(1): عبد الكريم دحو، **أثر استخدام الأساليب الكمية في تحسين فعالية اتخاذ القرارات الإدارية**، مرجع سابق، ص: 168.

من خلال الجدول السابق وعند ملاحظة المصفوفة، يتضح بأن ربح الطرف A يعبر عنه في a_{ij} التي يجب أن تكون أكبر من الصفر $(a_{ij} > 0)$، وفي نفس الوقت تعبر عن خسارة الطرف B إذا كانت $(a_{ij} > 0)$، لأن ذلك يعني أن الطرف A إذا اختار الاستراتيجية i واختار الطرف B الاستراتيجية j فإن ذلك يدل على أن الطرف B سيخسر أمام الطرف A بما مقداره a_{ij}.

لحل مصفوفة اللعبة لابد من عملية البحث عن الاستراتيجيات المثلى التي تحقق لكل من اللاعبين أفضل الأرباح حيث كل منهما يسعى إلى الحصول على أفضل حل ممكن، فاللاعبَ A يحاول تعظيم أرباحه وبالتالي يختار السطر الذي يحقق له ذلك. أما اللاعب B فيحاول تقليل خسائره، وبالتالي يختار العمود الذي يحقق له ذلك.[1]

تتلخص خطوات حل مصفوفة اللعبة في ما يلي:[2]

أ/ استخراج أقل قيمة في كل صف من صفوف المصفوفة.

$$Min\ \partial_{ij} = \propto_i$$

بحيث أن:

$i = 1, 2, \ldots, m$

$j = 1, 2, \ldots, n$

ب/ استخراج أكبر قيمة في كل عمود من أعمدة المصفوفة.

$$Max\ \partial_{ij} = \beta_j$$

ج/ تحديد أكبر قيمة من القيم المستخرجة في الخطوة أ.

$$Max\ \propto_i = \propto_k$$

حيث أن:

$\propto_k$: هي أكبر قيمة م نبين القيم $\propto_i$

د/ تحديد أصغر قيمة من القيم المستخرجة في الخطوة ب.

$$Min\ \beta_j = \beta_L$$

حيث أن $_L$: هي أصغر قيمة من بين القيم β_j

هـ/ إذا تساوت القيمتان المستخرجتان في الخطوتين ج و د، فهذا يعني وجود نقطة استقرار (V) تقع في تقاطع هذين الاستراتيجيتين داخل المصفوفة.

أي أن: $V = \propto_k = \beta_L$

(1): عبد الكريم دحو، **أثر استخدام الأساليب الكمية في تحسين فعالية اتخاذ القرارات الإدارية**، مرجع سابق، ص ص: 168–169.

(2): دلال صادق الجواد وحميد ناصر القتال، مرجع سابق، ص ص: 325–326.

يمكن توضيح الخطوات السابقة في الجدول الموالي.

الجدول 8.2: تحديد نقطة الاستقرار

		استراتيجيات اللاعب B				
		1	2	3	. . n	
استراتيجيات اللاعب A	1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	. . a_{1n}	
	2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	. . . a_{2n}	α_k
	3	a_{31}	a_{32}	a_{33}	. . a_{3n}	
	.	.	.	.	.	
	.	.	.	.	.	
	.	.	.	.	.	
	m	a_{m1}	a_{m2}	a_{m3}	. . . a_{mn}	
				β_L		

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على الخطوات المذكورة.

من خلال الجدول السابق إذا تساوت α_k مع β_L فهذا يعني وجود نقطة استقرار في تقاطع السطر مع العمود داخل المصفوفة وبالتالي:

$$V = \alpha_k = \beta_L = \partial_{23}$$

نقطة الاستقرار تقع في تقاطع الصف الثاني مع العمود الثالث، أي أن قيمة المباراة هي: ∂_{23}، وبهذا فإن:

- الاستراتيجية المثلى للاعب A هي الاستراتيجية رقم 2.
- الاستراتيجية المثلى للاعب B هي الاستراتيجية رقم 3.

يتحدد اللاعب الفائز في المباراة كما يلي:

$\partial_{23} > 0$ الفائز هو اللاعب A لأن قيمة المباراة موجبة.

$\partial_{23} < 0$ الفائز هو اللاعب B لأن قيمة المباراة سالبة.

$\partial_{23} = 0$ هناك تعادل بين اللاعبين لأن قيمة المباراة معدومة.

المبحث الثالث: أساليب كمية أخرى لاتخاذ القرار:

بالإضافة إلى أساليب بحوث العمليات هناك أساليب كمية تساعد هي الأخرى على اتخاذ القرارات في مجال الإدارة، فالأساليب الإحصائية على سبيل المثال تهدف إلى محاولة إيجاد علاقة بين متغيرين اقتصاديين أو أكثر، كالعلاقة الموجودة بين الكمية المباعة من سلعة ما وسعرها ومحاولة إظهار مدى ارتباط المتغيرات ببعضها البعض بغية تفسير الظاهرة المدروسة.

المطلب الأول: تحليل الارتباط:

يهدف الارتباط إلى معرفة ما إذا كانت هناك علاقة بين متغيرين أو مجموعة متغيرات مستقلة من الشكل X_i والمتغير التابع Y،[1] ويسمى المقياس الذي تقاس به درجة الارتباط بمعامل الارتباط والذي يرمز له بالرمز: "r"، حيث أن تحليل الارتباط يعامل أي المتغيرين بشكل متماثل، ولا يوجد تمييز بين المتغير التابع والمتغير أو المتغيرات المستقلة، تأسيسا على ذلك يفترض تحليل الارتباط أن كلا المتغيرين عشوائي أو تصادفي.[2]

يعرف الارتباط على أنه: " قوة العلاقة بين متغيرين وهو أحد أنواع العلاقات بين المتغير التابع والمتغير المستقل بحيث تتحدد بعض مشاهدات المتغير التابع في ضوء المتغير المستقل."[3]

هناك مقياسان لتحديد درجة الارتباط: معامل الارتباط الذي يستخدم في البحث عن العلاقة بين متغيرين أو عند البحث عن العلاقة بين المتغير التابع ومتغيرين مستقلين فأكثر. أما المقياس الثاني هو معامل التحديد الذي هو عبارة عن مربع معامل الارتباط، يقال بأن الارتباط موجب إذا كانت قيم المتغير التابع Y تميل إلى الارتفاع كلما ارتفعت قيم المتغير المستقل X. أما إذا كانت قيم Y تميل نحو الانخفاض كلما ارتفعت قيم X فيقال بأن الارتباط سالب.[4]

يحسب معامل الارتباط من خلال ما يلي:[5]

$$r = \frac{\sum X_i Y_i}{\sqrt{\sum X_i^2}\ \sqrt{Y_i^2}}$$

أو

$$r = \mp\sqrt{r^2}$$

(1): عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، **أساليب البحث العلمي والتحليل الإحصائي**، دار الشروق للنشر والتوزيع، الأردن، 2007، ص: 165.

(2): حسين علي بخيت وسحر فتح الله، **الاقتصاد القياسي**، دار اليازوري للنشر والتوزيع، الأردن، 2009، ص: 96.

(3): أحمد عبد السميع طبية، **مبادئ الإحصاء**، دار البداية للنشر، الأردن، 2008، ص: 119.

(4): عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، مرجع سابق، ص: 165.

(5): مجيد علي حسين وعفاف عبد الجبار سعيد، **الاقتصاد القياسي النظرية والتطبيق**، دار وائل للنشر، الأردن، 1998، ص: 137.

حيث أن: r^2: يمثل معامل التحديد.

يركز معامل الارتباط على نقطتين هما: [1]

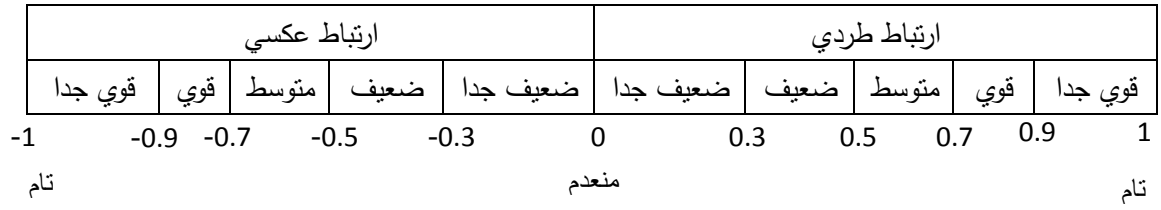
أ/ نوع العلاقة: تأخذ العلاقة عدة أنواع وهذا حسب إشارة معامل الارتباط وذلك كما يلي:[2]

- $r > 0$: هذا يعني أن هناك ارتباط خطي طردي، أي أن هناك ميل لأن تزداد قيم Y بازدياد قيم X.
- $r < 0$: هذا يعني أن هناك ارتباط خطي عكسي، أي أن هناك ميل لأن تنخفض قيم Y بارتفاع قيم X.
- $r = 0$: تدل على عدم وجود ارتباط خطي.
- $r = 1$: تدل على وجود ارتباط خطي طردي تام.
- $r = -1$: معناها وجود ارتباط خطي عكسي تام.

ب/ قوة العلاقة:

يمكن الحكم على قوة العلاقة من خلال درجة قربها أو بعدها عن (1±)، حيث أن قيمة معامل الارتباط تقع في المجال [1−، 1+]. لقد صنف بعض الإحصائيين درجات لقوة العلاقة يمكن توضيحها في الشكل الموالي.

الشكل 12.2: درجات قوة معامل الارتباط



المصدر: شرف الدين خليل، الإحصاء الوصفي، مكتبة شبكة الأبحاث والدراسات الاقتصادية، دون سنة نشر، ص: 81.

يمكن قياس الارتباط الخطي البسيط بطريقتين هما:[3]

أولا: معامل الارتباط الخطي البسيط لبيرسون (Pearson):

يمكن قياس الارتباط بين متغيرين X و Y بعد جمع بيانات خاصة بهما، ليتم بعد ذلك استخدام معامل ارتباط بيرسون في قياس العلاقة بين المتغيرين، وليس مهما أيهما يكون المتغير التابع وأيهما المستقل. يمكن التعبير عن صيغة العلاقة كالتالي:[4]

(1): شرف الدين خليل، **الإحصاء الوصفي**، مكتبة شبكة الأبحاث والدراسات الاقتصادية، دون سنة نشر، ص: 81.

(2): محمد صبحي أبو صلاح وعدنان محمد عوض، **مقدمة في الإحصاء**، الطبعة السادسة، دار المسيرة للنشر، الأردن، 2012، ص: 291.

(3): شرف الدين خليل، مرجع سابق، ص ص: 81−84.

(4): عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، مرجع سابق، ص: 169.

$$r = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n\sum X^2 - (\sum X)^2][n\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

حيث أن:

X: يمثل المتغير المستقل.

Y: يمثل المتغير التابع.

n: هي عدد المشاهدات.

ومن أمثلة استخدام معامل ارتباط بيرسون، قياس العلاقة بين الوزن والطول، العلاقة بين الإنتاج والتكلفة، العلاقة بين الإنفاق الاستهلاكي والدخل، العلاقة بين الدرجة التي حصل عليها وعدد ساعات المذاكرة، وهكذا.

ثانيا: معامل ارتباط الرتب سبيرمان (Spearman):

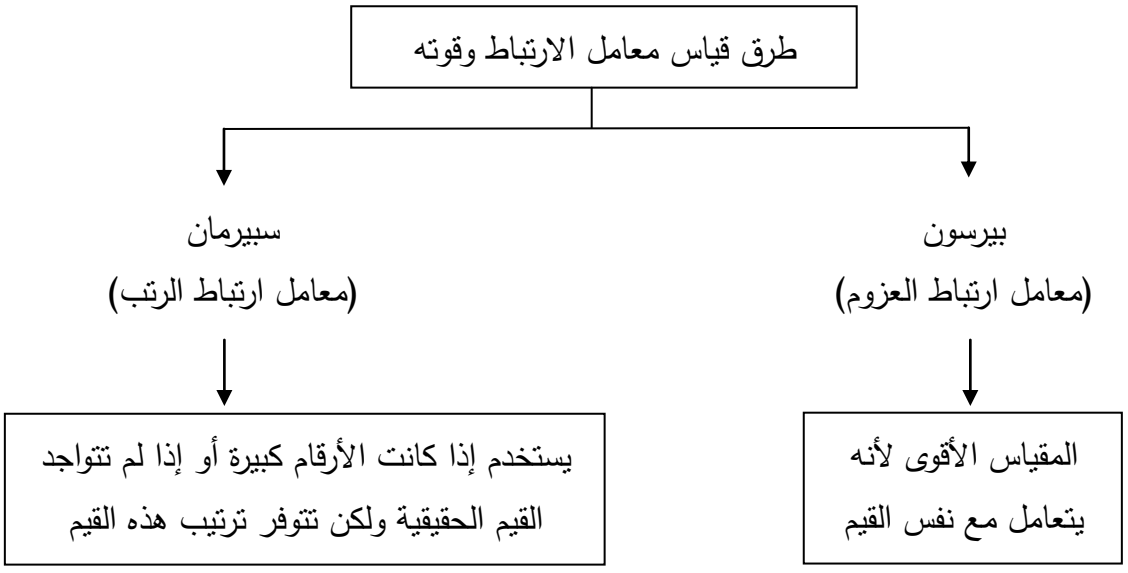
هو مقياس غير معلمي يقيس مدى الزيادة أو النقصان الحاصلة في متغير ما عندما يزداد أو ينخفض المتغير الآخر المرتبط به. تكتب الصيغة الرياضية لهذا المعامل وفق ما يلي:[1]

$$r = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_i^2}{n(n^2-1)}$$

حيث أن d هي الفرق بين رتب مستويات المتغير الأول X، ورتب مستويات المتغير الثاني Y، أي أن: $d= R_x - R_y$.

يمكن تلخيص طرق قياس الارتباط الخطي البسيط في الشكل الموالي.

الشكل 13.2: طرق قياس الارتباط الخطي البسيط



المصدر: أحمد عبد السميع طبية، مبادئ الإحصاء، دار البداية للنشر، الأردن، 2008، ص: 123

(1): عبد الرزاق بني هاني، **الاقتصاد القياسي المبادئ الرياضية والإحصائية**، دار وائل للنشر، الأردن، 2014، ص: 272.

بالإضافة إلى معامل الارتباط الخطي البسيط، هناك ما يسمى بـ: معامل الارتباط المتعدد، الذي يبحث في العلاقة بين أكثر من متغيرين، وهو امتداد لمعامل الارتباط البسيط، إلا أن الأمر يصبح أكثر صعوبة إذا أصبح الأمر يتعلق بأكثر من ثلاثة متغيرات، مما يستوجب اللجوء إلى استخدام الحاسوب، مع التنويه هنا إلى أن الإشارة السالبة والموجبة لا تدل على الاتجاه لأن الأمر يتعلق بأكثر من متغيرين.[1]

المطلب الثاني: تحليل الانحدار:

يتم من خلال تحليل الانحدار البحث عن العلاقة بين متغير أو متغيرات مستقلة X_i ومتغير تابع Y_i، من خلال بناء معادلة تستخدم للتنبؤ أو تفسير أو تقدير أو للتحكم والسيطرة. وبواسطة عملية التحليل يمكن معرفة تأثير المتغير أو المتغيرات المستقلة، وكذلك تأثير كل منها بصورة منفردة على المتغير التابع.[2]

إن الهدف الرئيسي من وراء استخدام تحليل الانحدار هو تقدير العلاقة الرياضية الخطية التي تربط بين متغيرين أو أكثر، وفي هذا الإطار يوجد نوعان من المتغيرات هما:[3]

أ/ **المتغير المستقل:** وهو المتغير الذي يؤثر في قيمة المتغير التابع، ولا يتأثر به، ويسمى أيضا بالمتغير التفسيري.

ب/ المتغير التابع: ويسمى أيا بالمتغير المفسر، وهو المتغير الذي تتأثر قيمته في حال تغيرت قيمة المتغير المستقل.

هناك نوعان أساسيان للانحدار الخطي، وذلك حسب عدد المتغيرات الداخلة في النموذج الرياضي للانحدار هما الانحدار الخطي البسيط والانحدار المتعدد.[4]

أولا: الانحدار الخطي البسيط:

ينصب الاهتمام هنا على وصف وتحديد النموذج الخطي البسيط الذي يوضح العلاقة بين متغيرين فقط، أحدهما متغير تابع والآخر متغير مستقل، كالعلاقة القائمة بين الإنفاق الاستهلاكي العام (Y) ومستوى الدخل العام (X) على سبيل المثال.

بهذا يمكن وضع العلاقة في صورتها العامة وذلك على النحو التالي:[5]

$$Y = F(x)$$

حيث أن:

Y: هو المتغير التابع (مستوى الإنفاق الاستهلاكي العام مثلا).

X: يمثل المتغير المستقل (مستوى الدخل العام مثلا).

(1): عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، مرجع سابق، ص: 171.

(2): المرجع السابق، ص: 183.

(3): عبد الكريم بن عامر، مرجع سابق، ص: 102.

(4): نفسه.

(5): مجيد علي حسين وعفاف عبد الجبار سعيد، مرجع سابق، ص: 105.

قد تكون العلاقة بين المتغيرين خطية أو غير خطية، حيث يمكن وضع هذه العلاقة بالصيغة التالية:[1]

$$Y = \partial + bx$$

إن العلاقة السابقة لا تعبر عن حقيقة العلاقة بين المتغيرين التابع والمستقل، وذلك بسبب وجود انحرافات في العلاقة الحقيقية، لذلك يتم الاستعانة بمتغير عشوائي أو ما يسمى بـ: حد الخطأ أو معامل الإزعاج، وذلك لإزعاج العلاقة بين المتغير التابع والمتغير المستقل، والذي يرمز له عادة بالرمز μ_i لتصبح العلاقة من الشكل التالي:[2]

$$Y = \partial + bx + \mu_i$$

حيث أن:

a و b: القيم الفعلية لمعاملات الانحدار.

μ_i: حد الخطأ.

يمكن تقسيم العلاقة السابقة إلى جزئين، الأول يتمثل في الخط $(\partial + bx)$ الذي يعرف بالمتغير التوضيحي أو المفسر. أما الجزء الثاني فيتمثل في التأثير العشوائي (μ_i) الذي يمثل المتغيرات غير الموضحة، وهي في الواقع انحراف القيم التقديرية عن القيم الحقيقية للمتغير التابع.

يرجع السبب في وجود المتغير العشوائي إلى عدة عوامل منها:[3]

- إهمال (حذف) بعض المتغيرات من الدالة.
- السلوك العشوائي للجنس البشري.
- الصياغة الرياضية غير السليمة للنموذج.
- أخطاء التجميع.
- أخطاء القياس.

يمكن إيجاد قيم كل من: a و b وذلك باستخدام الصيغ التالية:[4]

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$\partial = \frac{\sum y - b\sum x}{n}$$

(1): عبد الكريم بن عامر، مرجع سابق، ص: 103.

(2): مجيد علي حسين وعفاف عبد الجبار سعيد، مرجع سابق، ص: 106.

(3): المرجع السابق، ص ص: 108-109.

(4): عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، مرجع سابق، ص: 199.

حيث أن:

X: هو المتغير المستقل.

Y: يمثل المتغير التابع.

n: عدد المشاهدات.

a: يمثل قيمة المتغير التابع لما تنعدم قيمة المتغير المستقل أي في حالة $x = 0$.

b: يمثل ميل الخط المستقيم $(a+bx)$ ويعكس مقدار التغير في المتغير التابع إذا تغير المتغير المستقل (X) بوحدة واحدة.

ثانيا: الانحدار المتعدد:

يمكن أن يتضمن نموذج الانحدار أكثر من متغير مستقل بما يعرف بالانحدار المتعدد، حيث يبنى النموذج على أساس أن هناك متغيرات عديدة مستقلة تؤثر على المتغير التابع، وغالبا ما يستخدم الحاسوب لمثل هذه النماذج. ولكي يتحقق الهدف من القياس الاقتصادي في تقدير قيم المعاملات او المعلمات فإن ذلك يتطلب توافر عدد من المشاهدات عن المتغيرات (التابعة والمستقلة). بالتالي يمكن كتابة نموذج الانحدار المكون من معادلة واحدة وذلك كما يلي:[1]

$$Y_i = \partial + b\,X_i + \mu_i \qquad (i = 1, 2, \ldots, n)$$

حيث أن:

Y_i: قيمة المتغير Y في المشاهدة i.

X_i: قيمة المتغير X في المشاهدة i.

μ_i: قيمة حد الخطأ العشوائي في المشاهدة i.

a, b: معاملات الانحدار.

n: عدد المشاهدات.

يمكن كتابة المعادلة السابقة وفق الشكل الموالي وهذا لتكون أكثر وضوح:[2]

$$\begin{aligned} Y_1 &= a + bx_1 + \mu_1 \\ Y_2 &= a + bx_2 + \mu_2 \\ Y_3 &= a + bx_3 + \mu_3 \\ &\vdots \\ Y_n &= a + bx_n + \mu_n \end{aligned}$$

(1): ياسر محمد جاد الله ومحمد غرس الدين، **مدخل إلى الاقتصاد القياسي**، دون دار نشر، مصر، 2005، ص: 31.

(2): نفسه.

يمكن أن يتضمن نموذج الانحدار أكثر من متغير مستقل ليصبح من الشكل التالي:[1]

$$Y_i = \partial + b_1X_{1i} + b_2X_{2i} + \ldots + b_kX_{ki} + \mu_i \quad (i = 1, 2, \ldots, n)$$

K: تمثل عدد المتغيرات المستقلة.

تعرف المعادلة السابقة بنموذج الانحدار المتعدد نظرا لتعدد المتغيرات المفسرة. وتعني المعلمة b_1 تأثير التغير في قيمة المتغير X_1 بمقدار الوحدة على المتغير التابع Y مع بقاء باقي المتغيرات على حالها دون تغيير. ونفس الشيء بالنسبة للمعلمة b_2 ثم b_3 وإلى غاية b_k.

ثالثا: الفرق بين الارتباط والانحدار:

هناك أوجه تشابه وأوجه اختلاف بين الارتباط والانحدار. لعل الاختلاف يتمثل في أن الانحدار يفترض وجود علاقة سببية بين المتغيرين محل الدراسة ويوضح أيهما المتغير التابع وأيهما المتغير المستقل، ومن ثم يمكن التنبؤ بقيم المتغير التابع بدلالة المتغير المستقل باستخدام العلاقة المقدرة. أما الارتباط فهو يحدد درجة اقتران التغيرات في المتغيرين محل البحث دون أن يوضح وجود أي علاقة سببية بينهما، أي لا يوضح أيهما المتغير المستقل وأيهما التابع. ونظرا لأن معامل الارتباط يتحدد في قيمة وحيدة فهو لا يساعد على التنبؤ بقيمة أي متغير بدلالة الآخر.

أما عن أوجه التشابه بين معامل الانحدار الخطي ومعامل الارتباط الخطي فهي تنحصر في تماثل الإشارة. فإذا كان معامل الانحدار موجبا بين متغيرين فلا بد أن يكون معامل الارتباط موجبا، وإذا كان معامل الانحدار سالبا فلا بد أن يكون معامل الارتباط سالبا، وإذا كان معامل الانحدار مساويا للصفر فلا بد أن يكون معامل الارتباط مساويا للصفر. وإذا ثبت أن هناك علاقة سببية بين المتغيرين التابع والمستقل فإن معامل الارتباط الخطي البسيط يوضح درجة هذه العلاقة في هذه الحالة.[2]

المطلب الثالث: تحليل السلاسل الزمنية:

تسعى المؤسسات الاقتصادية إلى محاولة الإلمام بمختلف الظواهر المحيطة بها وذلك عن طريق دراستها ومعرفة اتجاهاتها ومحاولة التحكم في مساراتها بتطبيق الأساليب العلمية في التسيير بغية معرفة وتحليل الظواهر المحيطة بها، وتحديد العوامل المؤثرة فيها والتوقع بقيمها مستقبلا. لبلوغ ذلك من الواجب دراسة وتحليل معطيات الفترات السابقة لهذه الظواهر قصد تحديد مساراتها واتجاهها العام بشرط أن تكون كل قيمة معطاة من هذه المعطيات مرتبطة بفترة زمنية أو بتاريخ معين (يوم، أسبوع، شهر، سنة، وغيرها.)[3]

---

(1): ياسر محمد جاد الله ومحمد غرس الدين، مرجع سابق، ص: 31.

(2): عبد القادر محمد عبد القادر عطية، **الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق**، الطبعة الثانية، الدار الجامعية للنشر، مصر، 2000، ص ص: 121-122.

(3): صلاح الدين كروش، **التوقع بالمبيعات باستخدام نماذج إحصائية دراسة تطبيقية بشركة الإسمنت حانة بوزيان**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة منتوري-قسنطينة، الجزائر، 2006-2007، ص: 29.

أولا: مفهوم السلسلة الزمنية:

تتميز الظواهر بالتغير عبر الزمن، والتي لا يمكن افتراض فيها عشوائية المشاهدات. وبهذا تسمى مثل هذه البيانات بالسلسلة الزمنية، والتي تعبر في مضمونها عن متتالية من المشاهدات المرتبطة وفق حدوثها في الزمن، ويرمز لها على النحو التالي:

$X_1, X_2, \ldots, X_n$، هذا الأسلوب في التعبير عن السلسلة الرئيسية هو في الحقيقة تبسيط للأزواج المرتبة: $(t_1, X_1), (t_2, X_2),\ldots,(t_n, X_n)$. وبهذا يمكن تمثيل السلسلة الزمنية بيانيا عن طريق تمثيل هذه الأزواج المرتبة في المستوى الديكارتي. هذا وتنشأ السلاسل الزمنية في مجالات عديدة مثل: سلاسل الصادرات في الاقتصاد، سلاسل درجات الحرارة في الأرصاد الجوية، سلاسل درجة حرارة المرضى في المستشفيات، وغيرها.[1]

يمكن تعريف السلسلة الزمنية على أنها: " مجموعة من المشاهدات المتتالية التي تقع مع الزمن بشكل متتابع."[2]

تعرف السلسة الزمنية أيضا بأنها: " عبارة عن مشاهدات عن قيم متغير اقتصادي معين على امتداد فترة زمنية معينة، أو بتعبير آخر عبارة عن تطور متغير اقتصادي بالزمن ويعتبر الزمن t في القياس الاقتصادي بمثابة متغير مستقل عند تقدير الاتجاه العام لتطور المتغيرات الاقتصادية خلال فترة زمنية معينة، ويمثل الزمن في هذه الحالة المحصلة النهائية لتأثير نمو جميع العوامل ذات التأثير في المتغير التابع وليكن: y_t."[3]

تختص السلسلة الزمنية بجملة من الخصائل يمكن ذكرها من خلال ما يلي:[4]

- تتكون من قيم معلومة، محسوبة ومحققة فعلا.
- أن تكون القيم متجانسة في وحدة الزمن.
- أن تكون القيم ذات دلالة إحصائية، أي أن تكون المعطيات العددية كافية لتحليل الظاهرة المدروسة فكلما كانت السلسلة طويلة نسبيا، كلما كان التنبؤ أكثر دقة وذلك حسب طبيعة المعطيات الشهرية أو الفصلية أو السداسية أو غيرها.

(1): محمد صبحي أبو صالح وعدنان محمد عوض، مرجع سابق، ص: 410.

(2): عبد الرزاق بني هاني، **الاقتصاد القياسي نظرية الانحدار البسيط والمتعدد**، دار وائل للنشر، الأردن، 2014، ص: 267.

(3): صلاح الدين كروش، مرجع سابق، ص: 29.

(4): نسيمة لعرج مجاهد، **دور إدارة سلسلة الإمداد في تحقيق الميزة التنافسية باستخدام الأساليب الكمية دراسة حالة شركة أطلس كيمياء بمغنية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أبوبكر بلقايد–تلمسان، الجزائر، 2010–2011، ص: 106.

يعود الهدف من استخدام السلاسل الزمنية إلى ما يلي:[1]

أ/ الشرح والوصف: أين يتم تمثيل المشاهدات في صورة بيانية لمعرفة سلوكها عبر الزمن.

ب/ التفسير: يمكن فهم سلسلة زمنية معينة من تغاير سلسلة زمنية أخرى مرتبطة معها.

ج/التنبؤ: يمكن بواسطة آليات التحليل المناسبة التنبؤ بقيم مستقبلية غير معروفة في البيانات المتاحة (الراهنة).

د/ الضبط والسيطرة: وهي الحالة التي يمكن بواسطتها ضبط سلسلة ما من مجرد معرفة سلوك سلسلة أخرى، ومثال على ذلك افتراض أن: Y_t تمثل سلسلة مستوى الأسعار المجمعة، وهي مرتبطة نظريا بالسلسلة X_t التي تمثل الطلب على النقد. يمكن بناء على ذلك معرفة سلوك X_t والسيطرة عليها (نظريا).

يشترط لكي تكون مستويات السلسلة الزمنية قابلة للمقارنة تحقق ما يلي:[2]

- أن تخص مستويات السلسلة الزمنية فترات زمنية متساوية، فمثلا لا يجوز أن تعبر بعض مستويات السلسلة الزمنية عن عدد المواليد خلال شهر وبعض المستويات الأخرى تعبر عن المواليد خلال كل سنة، فالمقارنة بين المستويات غير ممكنة.
- أن تكون جميع مستويات السلسلة الزمنية خاصة بمكان معين، سواء كان إقليميا أو مقاطعة أو منظمة، فلا يجوز أن تعبر بعض المستويات عن مؤشر خاص بمجال معين ومستويات أخرى خاصة بمجال أوسع مثلا، وتظهر هذه المشكلة خاصة عند تغير حدود الأقاليم والولايات، أو عند تجزئة المنظمات الكبيرة إلى منظمات أصغر أو العكس.
- أن تكون وحدة القياس لجميع مستويات السلسلة الزمنية موحدة.
- التعبير عن مستويات السلسلة الزمنية القيمية بالأسعار الثابتة، لأن الأسعار الجارية تخفي أثر ارتفاع الأسعار وتجعل المقارنة غير موضوعية.
- أن تكون طريقة قياس جميع مستويات السلسلة الزمنية موحدة.

يجب الإشارة إلى أن السلاسل الزمنية عادة ما تعطى غير جاهزة وقابلة للتحليل مباشرة حيث يتطلب الأمر في أغلب الأحيان إجراء بعض التعديلات لجعل مستوياتها قابلة للمقارنة وفقا للشروط المذكورة أعلاه.

ثانيا: مركبات السلسلة الزمنية:

تتكون السلسلة الزمنية من مجموعة من المركبات يمكن إيجازها فيما يلي:[3]

(1): عبد الرزاق بني هاني، **الاقتصاد القياسي نظرية الانحدار البسيط والمتعدد**، مرجع سابق، ص ص: 269–270.

(2): صلاح الدين كروش، مرجع سابق، ص ص: 32–33.

(3): نسيمة لعرج مجاهد، مرجع سابق، ص ص 106–107.

1- مركبة الاتجاه العام $T_{(t)}$:

يقصد بالاتجاه العام في السلسلة الزمنية تلك الحركة المنتظمة التي تعكس النمو أو الركود أو التناقص على مدى فترات طويلة. هناك ثلاثة أنواع مختلفة للاتجاه العام غير الخطي، الأول هو المنحنى الأسي ويستخدم لتمثيل اتجاه عام يتغير بمعدل غير ثابت، ومنحنى النمو ويأخذ شكل حرف S ويصف نمو صناعة أو منظمة ما في الأجل الطويل. ومنحنى من الدرجة الثانية الذي يعتمد على معادلة من الدرجة الثانية.

يمكن استعمال الاتجاه العام في تحليل المبيعات الفعلية خلال السنوات السابقة، ويساعد في تحديد نموها مستقبلا، هذا النمو يقترن بدورة حياة السلعة المتكونة من أربع مراحل أساسية: مرحلة ظهور السلعة، مرحلة النمو التي تتميز بالأرباح الكبيرة، مرحلة النضج المميزة بتطور ثابت تقريبا، وأخيرا مرحلة الزوال وهي المرحلة التي تسبق انعدام الطلب على السلعة، نتيجة التطور التقني الذي يساعد على ظهور سلع بديلة لها.

2- مركبة الدورات الاقتصادية $C_{(t)}$:

تمثل متغيرة بصفة منتظمة ذات طول غير معروف بدقة، وتظهر في المدى البعيد وتشمل حالتين: حالة الركود الاقتصادي وحالة الرخاء الاقتصادي. هاتين الحالتين تتعاقبان بشيء من الانتظام في فترات متباعدة، وتؤثران في الطلب على المبيعات، ذلك أنه في حالة الركود يكون الطلب على المبيعات منخفضا، وفي حالة الرخاء يحدث العكس، وبما أن التنبؤ عموما يهتم بالمدى القصير والمتوسط فإن الدورات تهمل دراستها.

3- مركبة التغيرات الموسمية $S_{(t)}$:

تعبر هذه المركبة عن متوسط التغير المنتظم الذي يحدث بصفة دورية في غضون سنة أو أقل، وبفترات محددة (أسبوعيا، شهريا، وغيرها).

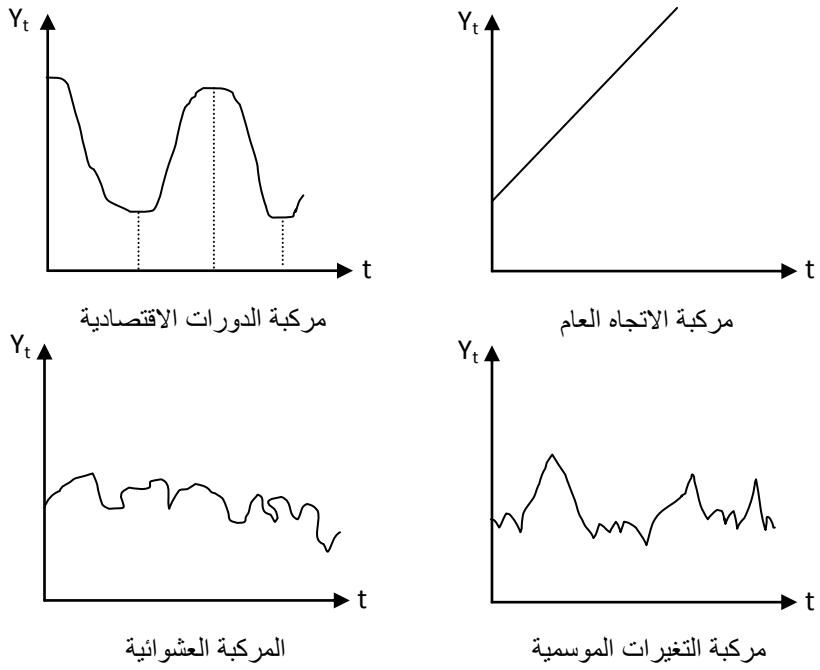
تعد التغيرات الموسمية التي تحدث في فترات زمنية شهرية أو ربع سنوية من أكثر هذه التغيرات مجالا للدراسة مثل: مبيعات السيارات، استهلاك الطاقة الكهربائية، والمبيعات التي تحصل في المناسبات والأعياد وغيرها، ومن أهم الأسباب التي تؤدي إلى التغيرات الموسمية نجد: تغيرات الطقس، العادات والتقاليد، الاحتفالات الدينية وغيرها.

4- المركبة العشوائية $\ell_{(t)}$:

تهتم هذه المركبة بوصف جميع العوامل والمتغيرات التي لم تؤخذ بعين الاعتبار أو تلك التي لا يمكن قياسها والتنبؤ بحدوثها، ولكونها مفاجئة وعشوائية الحدوث مثل: الحروب، الفيضانات، الزلازل، وبقية العوامل المؤثرة في طلب السلع والخدمات بشكل غير متوقع. هذه العوامل وغيرها يصعب التنبؤ بحدوثها، إذ تتصف بالفجائية وسرعة حدوثها وقصر الفترة الزمنية التي تحدث فيها.

يمكن إيضاح مركبات السلسلة الزمنية من خلال الشكل الموالي.

الشكل 14.2: مكونات السلسلة الزمنية



المصدر: نسيمة لعرج مجاهد، دور إدارة سلسلة الإمداد في تحقيق الميزة التنافسية باستخدام الأساليب الكمية دراسة حالة شركة أطلس كيمياء بمغنية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أبوبكر بلقايد– تلمسان، الجزائر، 2010–2011، ص: 108.

ثالثا: طرق التعامل مع السلاسل الزمنية:

تتمثل آليات التعامل مع السلاسل الزمنية في الطرق الثلاث التالية:[1]

1- **الطريقة الوصفية:** يتم من خلالها رسم صورة بيانية للمشاهدات، وذلك للبحث عن اتجاه البيانات والتذبذبات الموسمية فيها.

2- **طريقة التحليل في المجال الزمني:** تعتمد هذه الطريقة على تحليل واستخدام ما يسمى دالة الارتباط الذاتي، التي يتم من خلالها التزود بمعلومات هامة عن كيفية نشوء وتطور السلسلة الزمنية عبر الفترات المتعاقبة.

3- **طريقة التحليل الطيفي:** تسمى أيضا طريقة التحليل في المجال الترددي، وفيها ينظر إلى السلسلة على أنها تتكون من مركبات مختلفة والتي سبق الإشارة لها: الاتجاه والدورة والتغيرات الموسمية والعشوائية. يتم من خلال هذا التحليل وصف التغاير في السلسلة الزمنية بواسطة الدورة، وهي المركبة التي تظهر مدى تكرار التذبذب في السلسلة. ويعتبر التحليل في المجالين الزمني والترددي بأنه طريقتان مختلفتان للنظر إلى نفس الظاهرة المتحركة عبر الزمن، ويمكن

(1): عبد الرزاق بني هاني، **الاقتصاد القياسي نظرية الانحدار البسيط والمتعدد**، مرجع سابق، ص ص: 270–271.

استبدال واحدة محل الأخرى، وتساعدان في إدراك كامل وواضح لسلوك الظاهرة المتحركة مع الزمن (السلسلة الزمنية). ففي المجال الزمني يتم قياس كم من الوحدات الزمنية التي تستغرقها الظاهرة محل الدراسة حتى تحدث (تتحقق)، وكيف تؤثر كل مشاهدة عبر الزمن بالمشاهدات القريبة والبعيدة عنها. أما في المجال الترددي يتم قياس سرعة أو بطء الظاهرة محل الدراسة، وتذبذبها وتكرارها عبر الزمن. ومثالا على ذلك أن إنتاج منتوج معين يستغرق أربع وعشرين ساعة (المجال الزمني)، في حين أن عدد الوحدات المنتجة خلال تلك الفترة الزمنية هي ما حدث في المجال الترددي.

المطلب الرابع: تحليل التعادل:

يعتبر تحليل التعادل من الأساليب الكمية الشائعة الاستخدام في عملية اتخاذ القرارات الإدارية، وبالخصوص تلك المتعلقة بمسألة تحديد مستوى الإنتاج أو العمل الاقتصادي، وكذلك مسائل تقييم المواقع البديلة. إن أسلوب تحليل التعادل يمكن المنظمة من التعرف على حجم الإنتاج وما يقابله من ربح أو خسارة، واتخاذ القرار الرشيد في الوقت السليم، حسب العلاقة ما بين حجوم الإنتاج التي تسبق هذه النقطة محققة خسائر، أما حجوم الإنتاج التي تتعداها تحقق أرباحا.[1]

تعرف نقطة التعادل بأنها: " الكمية التي تتساوى عندها الإيرادات الكلية مع التكاليف الكلية، أي أنها تقابل حجم الإنتاج الذي تغطي إيراداته كافة التكاليف المرتبطة بالإنتاج."[2]

ومنه فتحليل التعادل هو تحليل بسيط ومعروف، ويستخدم لإيجاد كمية التعادل لمنتج واحد على حدة أو لعدة منتجات (تشكيلة إنتاجية).

كما تعرف نقطة التعادل أيضا بأنها: " النقطة التي تعبر عن المستوى الذي يصل إليه حجم النشاط الاقتصادي بحيث تكون فيه الإيرادات الكلية مساوية إلى التكاليف الكلية ويتحقق فيه ربحا مساوٍ إلى الصفر."[3]

لقد انتشر استخدام أسلوب تحليل نقطة التعادل في عملية اتخاذ القرارات الإدارية المتعلقة بالأنشطة الاقتصادية والمحاسبية وفي مجال التحليل المالي، وكمثال على ذلك اتخاذ القرارات المتعلقة بتخطيط الإنتاج، أو اتخاذ القرارات الخاصة باختيار الآلات وأسلوب استخدامها، وكذلك اتخاذ القرار بشأن إضافة أو إلغاء منتجات جديدة أو اتخاذ القرارات بشأن التسعير والشراء وغيرها.

يعد أسلوب تحليل التعادل من الأساليب الكمية المساعدة للإدارة العليا على فهم وتحديد العلاقة بين التكاليف وحجم الإنتاج والإيرادات، بالإضافة إلى تحديد عدد الوحدات المنتجة التي تتساوى عندها

(1): عبد الفتاح دياب حسين، مرجع سابق، ص: 233.

(2): محمد أبديوي الحسين، مرجع سابق، ص: 123.

(3): حسن ياسين طعمة، مرجع سابق، ص: 161.

التكاليف الكلية مع الإيرادات الكلية. بالتالي فإن أبرز الأمور التي يحققها أسلوب تحليل نقطة التعادل هي كما يلي:[1]

أ/ تحديد نسبة الطاقة الإنتاجية المشغلة عند المستوى الأكثر توافقا مع إمكانيات المشروع الإنتاجي.

ب/ وضع استراتيجيات بديلة في ضوء الظروف المحيطة بالنموذج قيد الدراسة.

ج/ تقدير العوائد (الإيرادات) عند كل مستوى من مستويات الإنتاج.

د/ تقدير كمية الإنتاج وتحديد علاقة ذلك بكل من الأرباح والتكاليف.

هـ/ التنبؤ بالأرباح الممكن تحقيقها في الفترات اللاحقة.

و/ المقارنة بين الأرباح الفعلية والأرباح المتنبأ بتحقيقها.

أولا: مقومات تحليل التعادل:

يقوم أسلوب تحليل نقطة التعادل لتحديد مستوى الإنتاج الاقتصادي على ما يلي:[2]

أ/ نقطة التعادل هي نموذج رياضي أو بياني يوضح العلاقة بين التكاليف والإيرادات لأحجام مختلفة من الإنتاج لوحدة أو وحدات معينة وعند هذه النقطة تتساوى الإيرادات مع التكاليف، أي أن:

الإيرادات الكلية = التكاليف الكلية.

ب/ السعر يتألف من التكاليف المتغيرة مضافا لها الإيراد الحدي.

ج/ الإيراد الحدي يتألف من التكاليف الثابتة ± الربح أو الخسارة. ويساوي الإيراد الحدي أيضا سعر بيع الوحدة مخففا منه التكاليف المتغيرة للوحدة.

د/ تحصل نقطة التعادل عندما تكون الإيرادات الكلية تساوي التكاليف الكلية، وعند ذلك يكون الربح مساويا إلى الصفر.

هـ/ تحسب كمية الإنتاج عند نقطة التعادل على الشكل التالي:

الإيرادات الكلية = التكاليف الكلية

وبالتعويض لمكونات طرفي المعادلة تصبح:

سعر بيع الوحدة الواحدة × كمية الإنتاج = التكاليف الثابتة الكلية+(التكلفة المتغيرة للوحدة × كمية الإنتاج)

بالتالي فإن:

$$\text{كمية الإنتاج عند نقطة التعادل} = \frac{\text{التكاليف الثابتة الكلية}}{\text{سعر بيع الوحدة الواحدة} - \text{التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة}}$$

(1): حسن ياسين طعمة، مرجع سابق، ص: 162.

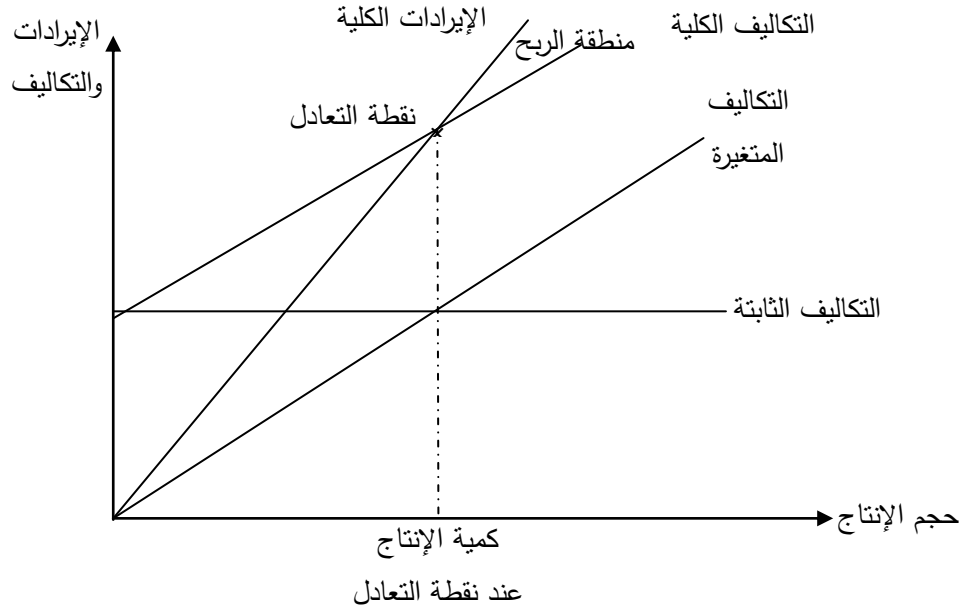
(2): كاسر نصر منصور، **الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية**، دار حامد للنشر والتوزيع، الأردن، 2006، ص ص: 69-70.

أما قيمة التعادل فتكون كما يلي:

$$\text{قيمة التعادل} = \frac{\text{التكاليف الثابتة الكلية}}{1 - \frac{\text{التكلفة المتغيرة الكلية}}{\text{المبيعات}}}$$

يمكن التعبير عن نقطة التعادل بيانيا من خلال الشكل الموالي.

الشكل 15.2: تحديد نقطة التعادل



المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على: عبد الفتاح دياب حسين، إدارة الإنتاج رؤية جديدة، دون دار نشر، مصر، 2001، ص: 235.

ثانيا: مؤشرات نموذج نقطة التعادل:

يحتوي نموذج نقطة التعادل على بعض المؤشرات الضرورية التي يتطلبها بناء النموذج، يتم ذكرها من خلال ما يلي:[1]

1- التكاليف الثابتة الكلية:

تمثل تلك النفقات التي تتحملها المنظمة والتي يكون سببها العملية الإنتاجية وما تتطلبه من مصروفات بغض النظر عن كمية الإنتاج، هذه المصروفات قد تكون عبارة عن تكاليف الوظائف الإدارية، أقساط التأمين، اهتلاك المكائن والآلات، الضرائب، وغيرها.

(1): حسن ياسين طعمة، مرجع سابق، ص ص: 163-164.

2- التكاليف المتغيرة الكلية:

هي تلك النفقات التي تتغير بحسب عدد الوحدات المنتجة، وتتمثل هذه التكاليف في: تكاليف مستلزمات الإنتاج، نفقات الدعاية والإعلان، أجور العاملين، تكاليف صيانة المكائن والآلات، نفقات النقل المختلفة، وغيرها. يمكن الحصول على هذا النوع من التكاليف من خلال ضرب التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة من المنتوج في عدد الوحدات المنتجة.

3- التكاليف الكلية:

يمكن إيجادها من خلال جمع التكاليف الثابتة الكلية والتكاليف المتغيرة الكلية المرتبطة بمستوى معين من الإنتاج.

4- الإيرادات الكلية:

تمثل إجمالي العوائد المتحصل عليها من خلال بيع عدد معين من الوحدات المنتجة بسعر معين للوحدة الواحدة. بمعنى آخر الإيرادات الكلية عبارة عن حاصل ضرب سعر بيع الوحدة الواحدة من المنتوج في عدد الوحدات المنتجة.

5- التكاليف المتغيرة للوحدة الواحدة من المنتوج:

المقصود بها التكاليف المرتبطة بإنتاج وحدة واحدة.

6- سعر بيع الوحدة الواحدة من المنتوج:

هو ذلك السعر الذي تقرره الإدارة العليا في المنظمة كمقابل لبيع الوحدة الواحدة من المنتوج.

7- الربح الكلي:

يعبر الربح الكلي عن الحالة التي تكون فيها الإيرادات الكلية أكبر من التكاليف الكلية، عند مستوى معين من الإنتاج.

8- الخسارة:

تعبر الخسارة عن الحالة التي تكون فيها التكاليف الكلية أكبر من الإيرادات الكلية التي تتحقق عن بيع عدد معين من الوحدات المنتجة.

ثالثا: العوامل المؤثرة على مكان نقطة التعادل:

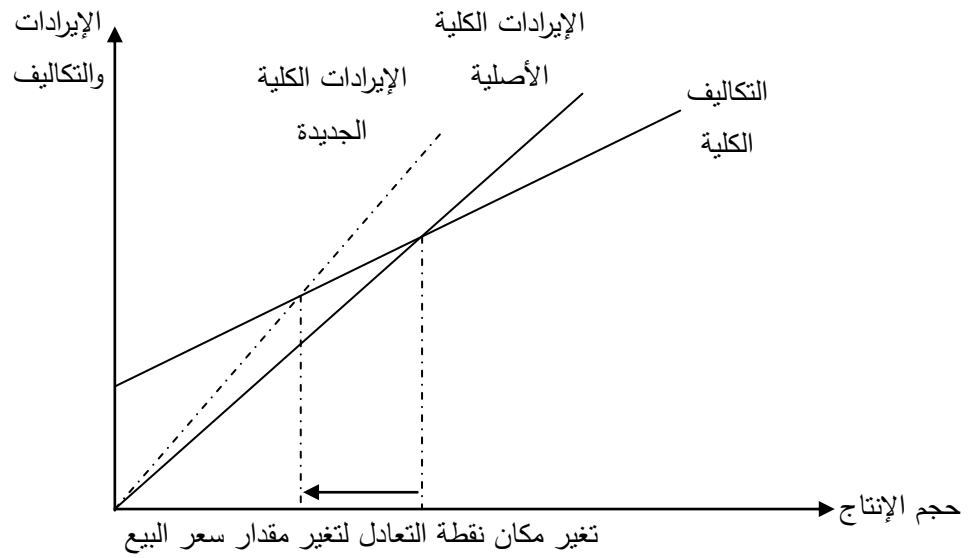
هناك عدة عناصر من شأنها التأثير على مكان نقطة التعادل ومنها:[1]

1- تغيير سعر البيع:

إن الرفع في سعر البيع التقديري م نشأنه زيادة الإيرادات الكلية وبالتالي فإن ميل خط الإيرادات الكلية سيتحرك باتجاه جهة اليسار، محققا نقطة تعادل جديدة قبل النقطة الأصلية، يمكن إيضاح ذلك بيانيا من خلال الشكل الموالي.

(1): عبد الفتاح دياب حسين، مرجع سابق، ص ص: 235-237.

الشكل 16.2: تغيير مكان نقطة التعادل بفعل زيادة سعر البيع



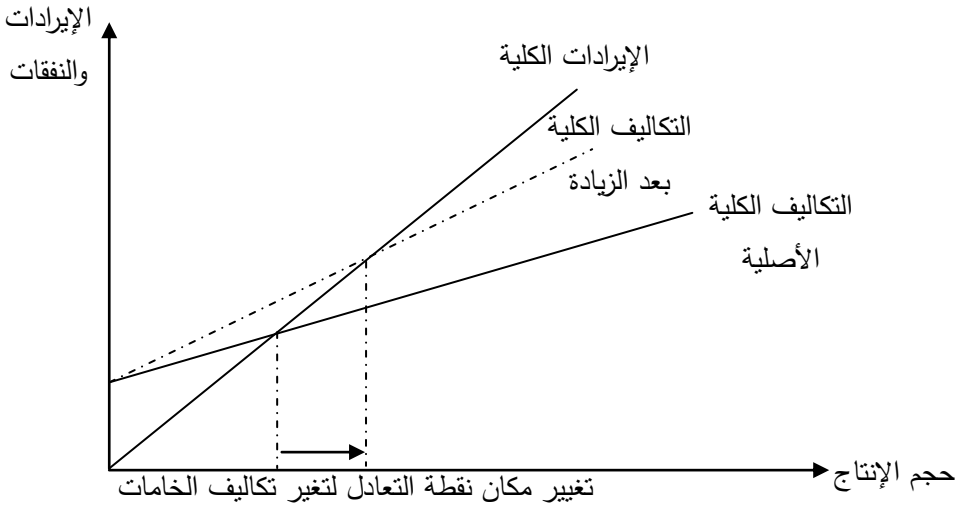
المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على: عبد الفتاح دياب حسين، مرجع سابق، ص: 236.

يوضح الشكل السابق انتقال مكان نقطة التعادل الأصلية إلى مكان جديد مما جعل كمية الإنتاج عند نقطة التعادل تتراجع وتنخفض. كما أن مساحة الأرباح اتسعت وقلت مساحة الخسائر.

2- تغيير تكاليف الخامات:

إن زيادة أسعار المواد الخام سوف يؤدي إلى ارتفاع التكاليف الكلية، مما يؤدي لأن يتحرك ميل خط التكاليف الكلية نحو اليسار، محققا نقطة تعادل جديدة بعد النقطة الأصلية. يمكن إيضاح ذلك من خلال الشكل الموالي.

الشكل 17.2: تغير مكان نقطة التعادل بفعل زيادة أسعار الخامات



المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على: عبد الفتاح دياب حسين، مرجع سابق، ص: 237.

3- زيادة التكاليف الثابتة أو انخفاضها:

إن زيادة التكاليف الثابتة من شأنه رفع خط التكاليف الكلية إلى مستوى أعلى من مستواه الأصلي بمقدار الزيادة في التكاليف الثابتة. مما يؤدي إلى تغيير مكان نقطة التعادل نحو اليمين. بينما سيكون العكس في حال انخفاض التكاليف الثابتة، مما يؤدي إلى خفض خط التكاليف الكلية إلى مستوى أقل من مستواه الأصلي بمقدار الانخفاض في التكاليف الثابتة، وهذا مع الحفاظ على نفس ميل خط التكاليف الكلية في كلتا الحالتين (سواء بزيادة التكاليف الثابتة أو انخفاضها).

4- زيادة أو انخفاض في مستويات الأجور:

إن زيادة مستويات الأجور من شأنها أن تؤدي إلى نفس النتيجة المحققة في العنصر ب، والعكس صحيح في حال انخفاضها.

المبحث الرابع: إتباع نطاق استخدام الأساليب الكمية في ترشيد القرار الإداري:

لقد شهد استخدام الأساليب الكمية في ترشيد القرارات بالمنظمة انتشارا كبيرا في مختلف مجالات الإدارة، وبهذا دخل الفكر الإداري مرحلة جديدة تقوم على أساس توظيف الوسائل الحديثة والبرامج الحاسوبية في معالجة المشاكل المتعلقة باتخاذ القرارات، وذلك بترشيد استخدام الموارد في العملية الإنتاجية بالمنظمة على سبيل المثال، وبهذا يتم استيعاب كافة مفردات المشكلة والتعبير عنها بعلاقات رياضية كخطوة أول نحو معالجتها وحلها.

المطلب الأول: واقع ومستقبل استخدام الأساليب الكمية:

لقد اشتهر تاريخ استخدام المنهج الكمي بالنمو المستمر والتغير، فبعد الصياغة جندت الجهود لتبسيط مجالات جديدة والعمل على تقوية الأسس النظرية والبرامج الأكاديمية وإقامة دورات التدريب والبحث والمؤتمرات والتجارب وغيرها. والحركة لازالت في نشاط دائم إلى يومنا هذا، ولقد توقع عدد من الباحثين أن التوسعات التي يمكن أن تشهدها الاتجاهات الكمية في المستقبل تتلخص فيما يلي:[1]

1/ يمكن توقع المد القوي باتجاه تطوير نظريات ونماذج لتستمر ولكن بفعالية مثالية أقوى لتدقيق هذه النظريات مقابل الواقع، ولتعديلها لتطبيقات واقعية ويسبب هذا التوجه اهتماما كبيرا في طرق جمع البيانات من أوساط التشغيل، وطرق وأدوات التجريب بنظم التشغيل، وسيكون لهذه التطورات تأثيراتها على البرامج الأكاديمية.

2/ تطور فن تحليل النظم، بشكل جيد في المجال الإداري والمعلوماتي، لينتشر لمجالات أخرى، هذا التحرك سيحدث اهتماما كبيرا في توسيع تحليل النظم وتطبيقه على وجه التخصيص لمشاكل الأعمال والإدارة العامة، وكذلك التطبيقات على كافة المستويات.

3/ سوف تستجيب الاتجاهات الكمية لتحري الباحثين في الجانب النظري للنظم، لتوسيع مفهوم علم الإدارة وتطبيقاته وفي الواقع ماهية العلم نفسه.

4/ يحث المدخل الكمي بكافة جوانبه المفكرين على أن يعيدوا التفكير في فلسفتهم الأساسية المبعثرة لفرض التوصل إلى وجهة نظر موحدة وشاملة على الأقل في الاصطلاحات والتقسيمات. وسوف تستمر جهود الأساليب الكمية لتمتد إلى ميادين كافة الحقول الإدارية.

التوسع في استخدام الأساليب الكمية سيكون استجابة لتحد واع حالي، وبالتالي فالمستقبل يحمل تشجيعا كبيرا لنموها وأهمية تطبيقاتها. فالمطلوب إجراء توسعات في مجالات التطبيق، ليرتفع إلى مستوى المسؤولية في مجالات المهن والمعرفة ليحافظ على تعاون فعال مع الاختصاصيين الملائمين لحل المشاكل والمدراء. ويعد إدخال الحاسبات الآلية في استخدام الأساليب الكمية من بين مؤشرات التطور

(1): علي هادي جبرين، مرجع سابق، ص ص: 30-31.

المعلوماتي والتوسع الهائل في مجال التطبيق وما يتبعه من تطور في النماذج والموديلات. هناك خصائص لأنظمة الاتجاه الكمي وأدواته في الإدارة يمكن مناقشتها على النحو التالي:[1]

أ/ تعاون الأجهزة الإدارية مع الأنظمة والأجهزة الكمية ومتخذي القرارات والقادة المستفيدين.

ب/ أن يكون للعاملين في مجال الأدوات الكمية حق الحصول على المعلومات المطلوبة خلافا للصورة الهرمية التقليدية، وهي أن السلطة تتناسب مع المسموح به من معلومات ومستوى المعرفة، ويجب أن يكون أفراده على درجة كبيرة من المعرفة.

ج/ تؤخذ المعلومات من أي مستوى من المستويات بكافة الطرق والوسائل، للوصول إلى الحقائق وتدقيق المعلومات بطرق قد تخالف الطرق التقليدية.

د/ تحديد الأهداف من خلال إقامة الدراسات اللازمة للتوصل إلى الاتجاه والإدارة الملائمة والممكنة لتحقيق ذلك الهدف.

هـ/ العمل على كيفية استغلال الإمكانيات المتاحة في تحقيق أفضل فاعلية ممكنة للموارد.

تكتسب البحوث والدراسات في هذا المجال تطوير النماذج وأساليب قد تدخل حقل العلوم والمعارف الإدارية، والاهتمام في كيفية تحسين فاعلية القرار، وتكون إطارا عاما لعملية اتخاذ القرارات المساهمة في مراحل اتخاذها.

المطلب الثاني: دور الأساليب الكمية في ترشيد القرارات:

إن مبدأ الترشيد في عملية اتخاذ القرار يجب أن يتم على أساس علمي وذلك بالاستناد إلى طرق القياس الاقتصادي، ذلك أن العشوائية والحدس في اتخاذ القرار لم تعد مناسبة بشكل قاطع، بسبب التطورات الاقتصادية والتكنولوجية السريعة التي حدثت، وما ترتب عن ذلك من تعقيدات وصعوبات في اتخاذ القرارات، ولهذا لابد من استخدام منهج علمي يقوم على الأساليب الكمية لتقدير المؤشرات والعلاقات المختلفة وتحليلها وحساب مختلف التنبؤات الخاصة بها، وذلك من أجل إعداد سياسات اقتصادية واتخاذ قرارات مبنية على أسس موضوعية.

تتصف الأساليب الكمية بأن بعضها ذو طابع احتمالي وبعضها ثابت والبعض الآخر متغير وبكل مستمر حسب طبيعة العامل الزمني، لذا وضمن المنهج الكمي يمكن التمييز بين الأنواع المختلفة والمستخدمة من قبل متخذي القرار في مجال ترشيد القرار الإداري أو لغرض حل مشكلة معينة، حيث يمكن أن تقسم الحلول المطلوبة إلى: الحل الممكن، الحل الأفضل والحل الأمثل. وكل هذه الحلول تسعى المنظمة للوصول إليها من خلال تطبيق أساليب كمية وتوظيفها لهذا الغرض.[2]

إن استخدام أو تطبيق الأساليب الكمية عادة ما يتم في اتجاهين أساسيين هما:[3]

(1): علي هادي جبرين، مرجع سابق، ص ص: 31-32.

(2): محمد غزغازي، مرجع سابق، ص: 76.

(3): مؤيد الفضل، **الأساليب الكمية في الإدارة**، مرجع سابق، ص:24.

1/ المساهمة المباشرة في حل المشكلات التي تواجه منظمات الأعمال، كما هو الحال في استخدام أسلوب شبكات الأعمال لأغراض التخطيط والرقابة، وكذلك في حال استخدام أسلوب نماذج المخزون في تحديد حجم الدفعة الاقتصادية وتحديد مستوى الأمان وما شابه ذلك.

2/ المساهمة بشكل غير مباشر في حل المشكلات التي تواجه منظمات الأعمال من خلال ترشيد القرار الإداري المطلوب اتخاذه، ويكون ذلك على أساس إيجاد حالة مناسبة أو مثالية (ما يجب أن يكون عليه الحال) لأجل المقارنة مع ما هو محقق في الواقع العملي.

في هذا الإطار يمكن التمييز بين نوعين من النماذج أو الأساليب الكمية ومجال استخدامها وهي:[1]

أ/ نماذج رياضية تستخدم في ترشيد القرار المراد اتخاذه، وذلك من خلال تصميم نظام مصغر يعبر بشكل أو بآخر عن النظام الفعلي ضمن ما يعرف بحالة المحاكاة للواقع، بحيث أن حل المشكلة ضمن نظام المحاكاة يمكن أن يؤدي إلى حلها في الواقع العملي. إن الهدف من ذلك يعود إلى أسباب اقتصادية وكلفوية، لأن حجم الخسائر التي من المتوقع حدوثها عند معالجة المشكلة في حالة نظام المحاكاة يكون محدودا جدا بالقياس إلى حجم الخسائر التي تقع في حال وقوع الخطأ في أصل المشكلة المطلوب معالجتها في الواقع العملي لمنظمات الأعمال.

ب/ نماذج رياضية تستخدم في تحديد مقياس أمثل للمقارنة، بحيث أن ذلك يكون على أساس توفر كافة الظروف والإمكانات اللازمة، لأن ذلك يعتبر شرطا ضروريا لكي يمكن أن يصبح الحل ممكنا، كما هو الحال في عملية تصميم العداد الخاص بالسرعة في المركبات المختلفة، حيث من المعلوم أن العداد المذكور يصمم في معظم الحالات لكي يقيس مدى السرعة الذي قد يصل إلى 200 كيلومتر بالساعة أو أكثر من ذلك على افتراض أن تكون كل الظروف والعوامل المؤثرة في الوصول إلى هذه السرعة هي بحالة مثالية (سلامة الإطارات، سلامة الحالة التقنية للمركبة، خلو الشارع من أية معوقات، وغيرها). ويبقى هذا الرقم هو الحالة المثالية للقياس الذي يصل إليه سائق المركبة وقد لا يصل إليه. هناك مثال آخر على هذه الحالة، وذلك عند استخدام أسلوب البرمجة الخطية وبالتحديد طريقة السمبلكس في ترشيد خطة الإنتاج وتحديد المنتوج الأمثل أو تشكيلة المنتجات المثلى والتي تحقق الاستخدام الكامل لمستلزمات الإنتاج، والتي تحقق أكبر عائد ممكن لمنظمة الأعمال، مع افتراض أن تكون كل العوامل المؤثرة في الإنتاج بالمنظمة ثابتة مع توفر كل مستلزمات الإنتاج بشكل تام وبالكمية المطلوبة.

إن تحديد المنتوج الأمثل أو تشكيلة المنتجات المثلى أو بعبارة أخرى خطة الإنتاج قد لا تكون قابلة للتطبيق في الواقع، إلا أن الغرض من هذه العملية هو اعتماد المؤشرات التي يتم الحصول عليها عند تطبيق الأسلوب الكمي كأساس لعملية المقارنة والتحليل، وبالتالي ترشيد القرارات المطلوب اتخاذها في

(1): مؤيد الفضل، **الأساليب الكمية في الإدارة**، مرجع سابق، ص:25

ظل تغير واحد أو أكثر من العوامل المؤثرة في الإنتاج، أو في ظل عدم توفر بعض مستلزمات الإنتاج بالكمية والنوعية المطلوبة.

المطلب الثالث: المشاكل المحتملة عند استخدام الأساليب الكمية:

قبل التطرق للمشاكل المحتملة عند استخدام الأساليب الكمية، فقد أشارت بعض الدراسات إلى وجود صعوبات تحد من استخدام الأساليب الكمية منها:[1]

أ/ عدم ملائمة الأساليب الكمية لأنشطة المنظمة.

ب/ عدم توفر المتخصصين.

ج/ عدم توفر الحاسوب.

د/ عدم اقتناع الإدارة وخوفا من التغيير الذي قد تحدثه هذه التكنولوجيا على مكانتهم في المنظمات والحد من سلطتهم.

هـ/ ارتفاع تكلفة هذا الاستخدام.

و/ عدم توفر أو كفاية البيانات.

ز/ صعوبة قياس المتغيرات الداخلة في عملية صنع القرار كميا.

أما فيما يتعلق بالمشاكل المحتملة عند استخدام الأساليب الكمية، مما يؤثر على فرصة تنفيذ الحلول فيمكن تلخيصها فيما يلي:[2]

1/ تضارب وجهات النظر:

ينظر كل مدير إلى تعريف المشكلة حسب وجهة نظره، وحسب الوظيفة المسؤول عنها، ولكن من الواجب الأخذ بعين الاعتبار جميع وجهات النظر قبل البدء بتحليل المشكلة.

2/ التأثير على الأقسام الأخرى:

إن المشكلة الموجودة في قسم معين والمراد تحليلها ودراستها لا يمكن أن تكون بمعزل عن الأقسام الأخرى، فهي تؤثر وتتأثر بهذه الأقسام، وهذا ما ركز عليه المنهج النظمي.

3/ الافتراضات المبدئية:

قد يلجأ بعض المحللين إلى تقديم افتراضات ذات حلول معروفة أو متوقعة خلال تعريفهم للمشكلة، ولكن من الناحية التنفيذية فإن الحل الجيد للمشكلة الصحيحة أفضل كثيرا من الحل الأمثل للمشكلة الخطأ.

(1): عبد الكريم دحو، **أثر استخدام الأساليب الكمية في تحسين فعالية اتخاذ القرارات الإدارية**، مرجع سابق، ص: 140.

(2): يسار عوض عداد شطناوي، مرجع سابق، ص ص: 22-25.

4/ الحل القديم:

قد تتغير المشكلة أثناء تطوير النموذج، وقد تظهر وتختفي بسرعة بسبب التقدم السريع، فتقديم حلول لمشكلة لم تعد موجودة أصلا أمر غير مرغوب فيه وليس له فائدة.

5/ الموائمة مع نماذج الكتب المدرسية:

عند القيام بتطوير النموذج الكمي فإن المديرين يواجهون مشكلة عدم توائم بين إدراكهم للمشكلة ونماذج الكتب المدرسية، فينظرون إلى المشكلة من وجهة نظرهم ولا يأخذون بمحتويات النماذج الكمية المهمة والواجب دراستها وإدخالها في النموذج المستخدم.

6/ فهم النموذج:

هناك علاقة مقايضة بين صعوبة النموذج وسهولة فهمه، فلا يستخدم المديرين نتائج نموذج لا يفهمونه، كما أن المشاكل المعقدة تحتاج إلى نماذج معقدة، وإحدى طرق حل هذه المشكلة هو تبسيط الافتراضات من أجل جعل النموذج أسهل للفهم، وهذا قد يفقد النموذج بعضا من واقعيته ولكنه يكسب قبول الإدارة. إحدى المداخل للمحلل الكمي هي البدء بنموذج بسيط والتأكد من فهمه جيدا وبشكل كامل، ومن ثم التقدم البطيء لنماذج أكثر تعقيدا وذلك لإكساب المديرين ثقة أكبر لاستعمال النموذج الجديد.

7/ استعمال البيانات المحاسبية:

من المشاكل التي تواجه عملية جمع البيانات كون مصدر هذه البيانات بشكل أساسي هو التقارير المحاسبية، ولكن ما يقوم به قسم المحاسبة من جمع لبيانات قد تختلف تماما عما يحتاجه المحلل الكمي أو التي يتم قياسها أساسا.

8/ مصداقية البيانات:

تعاني عملية استخدام الأساليب الكمية النقص في جودة ودقة البيانات التي تستخدم في النموذج الرياضي. فالمدير الذي يعلم أن البيانات التي تم استعمالها مشكوك فيها، فإنه سيقوم بمقاومتها وعدم استخدامها.

9/ صعوبة فهم العلاقات الرياضية:

بالرغم من أن النماذج الرياضية المستخدمة في تطوير الحل قد تكون معقدة، قوية وضخمة ولا يتم فهمها بشكل كامل. وصعوبة فهم الرياضيات غالبا ما تسبب للمديرين التزام الصمت في الوقت الذي يجب أن يكونوا فيه حاسمين في النظر لهذه النماذج.

10/ توفر جواب واحد محدد:

تعطي النماذج الكمية عادة جواب واحد فقط للمشكلة، وأغلب المديرين يرغبون أن يكون لديهم مدى واسع من الخيارات، وأن لا يكون أمامهم خيار واحد إما الأخذ ب هاو تركه، والاستراتيجية المناسبة هنا هي أن يقدم المحلل الكمي مدى من الخيارات تمثل أثر الحل في تحقيق الهدف، وهذا يعطي المديرين

الخيار حول تكلفة الأخذ بحل آخر غير الحل المثالي. وكذلك يمكن النظر للمشكلة من وجهة نظر أوسع لأن العوامل غير الكمية تؤخذ يعين الاعتبار

11/ تعقيد النماذج يعطي حلول غير واضحة:

النماذج المعقدة تعطي حلولا ليست واضحة تلقائيا، هذه الحلول يتم رفضها فيما بعد من قبل الإدارة. ولدى المحلل الكمي فرصة أن يعمل من خلال النماذج والافتراضات مع المدير ليحاول إقناعه بصدق النتائج، وكذلك تتم مراجعة جميع افتراضات النموذج وتصحيح الأخطاء أي فحص النموذج.

12/ مقاومة الأساليب الكمية:

تقاوم الأساليب الكمية في حال أن نتائجها ستؤدي إلى تغيرات كبيرة في سياسة المنظمة. فعند تحليل النتائج يجب على المحلل الكمي أن يتحقق من كيفية ومقدار التغير ومن يمتلك قوة التغيير، وهل هي في الاتجاه الجيد أم لا؟

13/ قلة الالتزام من قبل الإدارة:

تعتمد الكثير من قرارات المديرين على البديهة والحدس والخبرة، في خشية البعض من أن استخدام طريقة التحليل العلمية ستقلل من قوة اتخاذ القرار، والبعض يخشى أن استخدام الأساليب الكمية يجعل من قرارات الحدس قرارات غير مناسبة مقارنة بالقرارات المستندة على الطرق العلمية. والبعض الآخر يشعر بعدم الراحة عند تغيير أنماط تفكيرهم حول طرق صنع القرار الرسمي، وهؤلاء جميعا يتخذون موقفا ضد استخدام الأساليب الكمية.

14/ تقص الالتزام من قبل المحللين الكميين:

عندما لا يكون المحلل الكمي جزءا متكاملا للقسم الذي يواجه المشكلة، فإنه يميل إلى معاملة عملية صنع النموذج كأنها النهاية وبالتالي ينتهي عمله. وهنا يقبل المحلل الكمي المشكلة كما حددت من قبل المديرين ويبني النموذج فقط لحل هذه المشكلة، وعند ذلك يعتبر بأن حل المشكلة قد أنجز، وبالتالي فإن اهتمامه بالتنفيذ سيكون محدودا. ولكن التنفيذ الناجح يتطلب عمل المحلل الكمي مع المستخدمين للنموذج كفريق واحد.

المطلب الرابع: تقييم استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات:

إن تقييم الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات يمكن النظر له من خلال ما تحققه للإدارة من مكاسب أو إيجابيات على مستوى معالجة المشاكل وإيجاد الحلول اللازمة والسريعة في الوقت المحدد. من جهة أخرى فإن تقييم الأساليب الكمية يقتضي إبراز تلك النقائص أو العيوب الناجمة عن استخدام هذه الأخيرة في مساعدة الإدارة على اتخاذ القرارات.

أولا: إيجابيات استخدام الأساليب الكمية:

تتلخص إيجابيات استخدام الأساليب الكمية في النقاط التالية:[1]

أ/ تساعد الأساليب الكمية متخذ القرار أو الإدارة في تبسيط الكثير من المشاكل المعقدة وتنظيمها بشكل علمي مدروس بعيدا على الآراء الشخصية وتجعل احتمالات الوقوع في الخطأ أقل بكثير من استخدام الأساليب الأخرى في اتخاذ القرار.

ب/ تساعد الأساليب الكمية متخذ القرار أو الإدارة في تطوير نماذج وأساليب رياضية تصلح لمعالجة المشكلات الإدارية التي يمكن التعبير عنها بصورة كمية.

ج/ إن النماذج والمعادلات التي يتم وضعها بصورة ملائمة، كثيرا ما تساعد متخذ القرار على رؤية الحقائق والأسباب واتخاذ القرار المناسب الأكثر موضوعية.

د/ إن التطور الهائل في مجال استخدام الحاسبات الإلكترونية قدمت للإدارة فوائد كثيرة.

بالإضافة إلى الإيجابيات السابقة هناك إيجابيات أخرى لاستخدام الأساليب الكمية يمكن حصرها فيما يلي:[2]

- تكشف الأساليب الكمية بشكل سريع الفجوات في البيانات المطلوبة لإنتاج حلول عملية وفعالة للمشاكل.
- تسمح الأساليب الكمية بإيجاد حل للمشكلة بشكل أسرع بكثير من غيرها.
- تسمح الأساليب الكمية بفحص الحل وتغيير الشروط التي يجب أن تقع القرارات ضمنها ومن ثم توضيح أثر هذه التغيرات.

ثانيا: سلبيات استخدام الأساليب الكمية:

إن استخدام المنهج الكمي في اتخاذ القرارات الإدارية قد ينجم عنه بعض العيوب أو السلبيات يمكن إيجازها في الآتي:[3]

أ/ استحالة إخضاع جميع المشكلات الإدارية لأساليب التحليل الكمي لأنه لا يمكن التعبير بصورة كمية عن الكثير من خصائصها الأساسية، كما في دراسة معنويات العاملين ورضاهم في العمل وغيرها.

ب/ تعتبر الإدارة أن استخدام الأساليب الكمية مكلف، وهذا لأن القليل من الإدارات تستطيع تطوير النماذج الكمية بنفسها، فتضطر للاستعانة بفريق من الباحثين أو شراء نماذج جاهزة وتعديلها حسب متطلبات عملها، وبالرغم من انتشار استخدام الحاسوب إلا أن شراء البرامج الجاهزة مكلفة أيضا وتحتاج إلى خبراء لاستخدامها.

---

(1): إبراهيم عبد الواحد نائب وإنعام عبد المنعم باقية، مرجع سابق، ص: 29.

(2): يسار عوض عداد شطناوي، مرجع سابق، ص: 25.

(3): إبراهيم عبد الواحد نائب وإنعام عبد المنعم باقية، مرجع سابق، ص ص: 29-30.

ج/ من العوامل السلبية أيضا عدم رغبة الكثير من الإدارات في التجديد، فالإدارة التي تعودت على اتخاذ قرار معين بناء على الرأي الشخصي والتقديرات الشخصية التي تتلاءم مع مصلحتها سوف ترفض إعطاء هذا الدور للأسلوب العملي المدروس الذي ربما يضر بمصالحها.

بالإضافة إلى السلبيات التي سبق ذكرها، هناك من يرى بأن استخدام الأساليب الكمية ينجم عنه عيوب هي كما يلي:[1]

- غالبا ما يبسط منهج الأساليب الكمية المشكلة عند معالجتها، ولكن التبسيط المبالغ به قد ينتج عنه إجابات لا قيمة لها.
- لا ينصح المحلل الكمي أحيانا متخذي القرارات، بأن كلا من المناهج الكمية والحدسية مطلوبان لحلول فعالة للمشاكل.
- إن الكثير من المشاكل الحقيقية التي تتضمن أو تستخدم الأساليب الكمية، تعتبر معقدة جدا، لذا فهي صعبة التفسير بالنسبة لمتخذي القرارات.

(1): يسار عوض عداد شطناوي، مرجع سابق، ص: 26.

الخلاصة:

لقد تم من خلال هذا الفصل استعراض لبعض الأساليب الكمية التي قد تشكل ركيزة أساسية لاتخاذ القرارات الإدارية، مع الإشارة فقط إلى أن إتباع مختلف هذه الأساليب الرياضية ليس معناه تفادي الوقوع في التقديرات الخاطئة أو احتمال الوقوع في الأخطاء، وإنما احتمال الوقوع في الخطأ يتقلص بدرجة كبيرة نظرا لاستخدام أحد أساليب المنهج الكمي.

إن استخدام مختلف أساليب المنهج الكمي في اتخاذ القرارات بالمؤسسة، من شأنه ترسيخ العلاقة بين الأساليب الكمية من جهة ومختلف الوظائف والإدارات بالمؤسسة من جهة أخرى، وذلك من خلال إنشاء نوع من التوافق والانسجام فيما بين الجهتين. وبهذا فقد أصبح استخدام أساليب المنهج الكمي أمرا لابد منه، فتطبيق الأسلوب العلمي على مختلف الإدارات بالمؤسسة وفق الأصول العلمية الحديثة يمكن من ل المشكلات الإدارية بالوصول إلى نتائج لم يكن التوصل إليها ممكنا من قبل.

بهذا فقد اتضح بأن أساليب المنهج الكمي أو ما يطلق عليها بالأساليب الكمية هي بمثابة حقل واسع يضمن المداخل العلمية الرشيدة المؤدية إلى اتخاذ قرارات إدارية تسمح بحل المشاكل التي تعاني منها الإدارات، لذلك فالتقدم والتطور الذي تشهده أنماط التسيير وابتعادها عن الحدس والخبرة وغيرها من الأساليب التقليدية في التسيير، فسح المجال لإدخال أنماط جديدة وأدوات علمية ومنطقية أثبتت مكانتها في المساعدة على اتخاذ القرارات وتقديم المشورة المناسبة للجهة التي تطلبها بغية حل المشاكل التي تواجه منظمات الأعمال وتوفير أرضية مناسبة لعملية صنع القرارات التي تمتاز بكونها قرارات رشيدة.

الفصل الثالث

اتخاذ القرارات في المؤسسة الاقتصادية

تمهيد:

تتواجد المؤسسات الاقتصادية المعاصرة في محيط يميزه سعيها الدائم والمستمر إلى تحقيق مكانة وحصة سوقية، لهذا فهي تعمل على جمع تلك المعلومات وتوظيف الأساليب الحديثة ومواكبة التطورات الحاصلة في مجال نشاطها.

لقدّ أصبح نجاح المؤسسة الاقتصادية متوقفا إلى حد بعيد على مدى رشد القرارات المتخذة في كل المستويات الإدارية، وذلك كون أن المعرفة الصحيحة والدقيقة لعملية اتخاذ القرار يساعدهم في تحليل الوضعيات التي تواجهها المؤسسة من خلال تحديد نقاط القوة وفرص النجاح، أيضا نقاط الضعف والتهديدات.

سيتم في هذا الفصل التطرق إلى المباحث التالية:

المبحث الأول: ماهية ترشيد القرارات.

المبحث الثاني: ماهية القرارات وأهميتها في إدارة المؤسسة.

المبحث الثالث: أساسيات عملية اتخاذ القرارات.

المبحث الرابع: ظروف وأساليب اتخاذ القرارات.

المبحث الأول: ماهية ترشيد القرارات:

قبل اتخاذ القرار لابد من جمع المعلومات التي من شأنها المساهمة في اتخاذ القرار الأنسب، الذي يمتاز بالرشد والابتعاد عن العشوائية في اتخاذ القرارات، وذلك بهدف تحقيق ما تصبو له المؤسسة كخفض التكاليف أو تحقيق سعر البيع التنافسي أو تعظيم الأرباح أو غير ذلك.

المطلب الأول: مفهوم الرشد في القرارات:

إن مفهوم الرشد كمصطلح لغوي يدور حول إضفاء صفة الحكمة والعقلانية في السلوك والتصرف، والرشد في اللغة هو إصابة وجه الأمر والطريق. لقد جاء المقصود بالرشد في منطق القرآن الكريم ما يقابل الغي، فهو بمعنى الهدى في مقابل الضلال والانحراف، كقوله تعالى: "لا إكراه في الدين قد تبين الرشد من الغي."[1]

أيضا المقصود بالرشد في منطق القرآن الكريم ما يقابل السفه، فهو بمعنى حسن التصرف والتدبير في مقابل خفة الرأي وسوء التدبير، كقوله عز وجل: "ولا تؤتوا السفهاء أموالكم التي جعل الله لكم قياما وارزقوهم فيها واكسوهم وقولوا لهم قولا معروفا، وابتلوا اليتامى حتى إذا بلغوا النكاح فإن آنستم منهم رشدا فادفعوا إليهم أموالهم."[2]

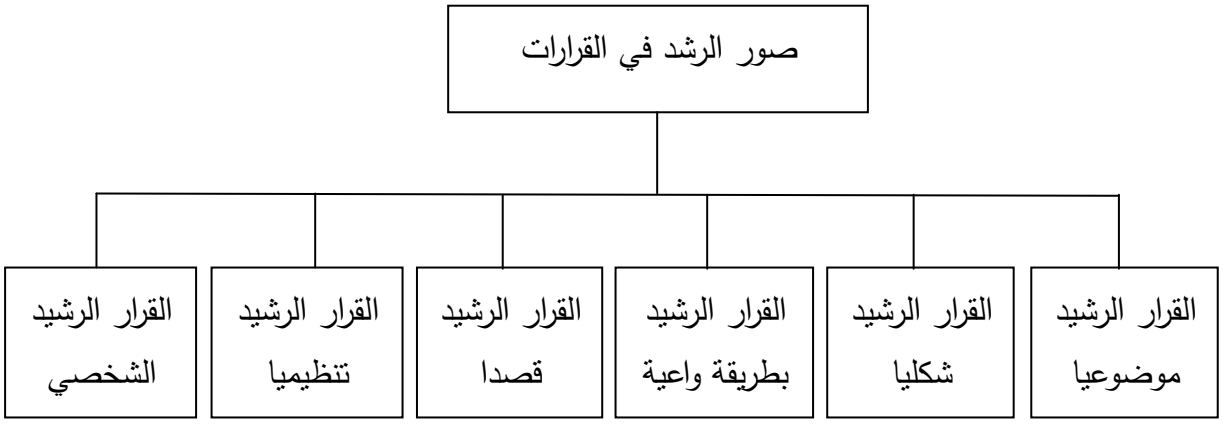
هناك العديد من التعاريف التي جاء بها العديد من المفكرين والمتخصصين حول مفهوم الرشد، ولقد تصدر هؤلاء الباحثين كل من: "ماكس فيبر" و "هربرت سايمون". إذ تطرق "ماكس فيبر" للرشد عن طريق ما يقوم به الأفراد من أفعال تتصف بالرشد أو لا تتصف به، كما قسم الأفعال البشرية إلى ثلاثة أنواع هي: [3]

- **أفعال عاطفية:** تقوم فيها المشاعر والعاطفة بتوجيه سلوك البشر.
- **أفعال تقليدية:** تتحكم فيها العادات والتفكير السائد في المجتمع دون إحكام للعقل.
- **أفعال رشيدة:** تخضع للتحليل العقلي، وتنقسم إلى قسمين:
  - **أفعال رشيدة قيمية:** وهي التي تكون رشيدة في قيم معينة.
  - **أفعال رشيدة وسيلية:** هي الأفعال التي تكون رشيدة في ضوء الخطوات المتبعة في تنفيذها.

(1): القرآن الكريم، سورة البقرة، الآية: 256.
(2): القرآن الكريم، سورة النساء، الآيتان: 05 و06.
(3): محمد غزغازي، مرجع سابق، ص: 70.

أما "هربرت سايمون" فقد قسم صور الرشد في القرارات إلى ستة أنواع[1]، يمكن تلخيصها في الشكل الموالي:

الشكل 1.3: أنواع الرشد في القرارات



المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على: محمد عبد الفتاح ياغي، اتخاذ القرارات التنظيمية، الطبعة الثانية، دار وائل للنشر، الأردن، 2010، ص، ص: 63-64.

1- **القرار الرشيد موضوعيا:** يقصد به ذلك النوع من القرارات الصحيح الذي يهدف إلى تعظيم قيمة معينة في موقف معين.
2- **القرار الرشيد شكليا:** وهو القرار الذي يعظم طريقة التوصل إلى القيمة المعينة في إطار المعرفة والمعلومات المتاحة.
3- **القرار الرشيد بطريقة واعية:** هذا النوع من القرارات يقوم على عملية واعية لتطويع الوسائل لتلائم الغايات المرجوة.
4- **القرار الرشيد قصدا:** هو طلك القرار التي يقوم على عملية مقصودة لجعل الوسائل ملائمة للغايات.
5- **القرار ال رشيد تنظيميا:** هو القرار الذي يوجه تماما لتحقيق أهداف التنظيم.
6- **القرار الرشيد الشخصي:** يطلق هذا النوع من القرارات على القرار الذي يوجه تماما لتحقيق الأهداف الشخصية للمدير متخذ القرار.

إنه بالإمكان التمييز بين نوعين من المداخل التي تحكم توجه المدراء في قراراتهم، هذه المداخل هي:[2]

أ. **مدخل الرشد في اتخاذ القرار:** ظهر في النصف الأول من القرن العشرين ويهتم بالنظرة الاقتصادية لسلوك منظمات الأعمال، حيث يقوم هذا النموذج على تعظيم المدير لكل عوائد

(1): محمد عبد الفتاح ياغي، **اتخاذ القرارات التنظيمية**، الطبعة الثانية، دار وائل للنشر، الأردن، 2010، ص، ص: 63-64.
(2): مؤيد الفضل، **الإبداع في اتخاذ القرارات الإدارية**، إثراء النشر والتوزيع، الأردن، 2009، ص: 62.

المؤسسة دائما. وعليه في هذه الحالة يجب جمع كل المعلومات المرتبطة بالمشكلة، وتحليل كل البدائل المتوفرة، ليتم بعد ذلك معرفة نتائج كل بديل على حدى واختيار البديل الأمثل دائما.

ب. **مدخل اللارشد في اتخاذ القرار**: المقصود هنا هو اللاعقلانية أو اللارشد الذي لا يستند إلى دراسة وفهم علمي ويعتمد بالدرجة الأساس على اللامنهجية والعشوائية في عملية اتخاذ القرار.

إن مدخل الرشد في اتخاذ القرار يتطلب توفر عدد من الافتراضات والشروط التي تفرضها مستلزمات ومتطلبات العقلانية، هذه الافتراضات هي:[1]

- وضوح المشكلة وتوفر المعلومات اللازمة عنها لمتخذ القرار.
- التوجه المجرد نحو الهدف، ولا ينبغي أن يكون هناك أي تعارض أو تغير في سعي متخذ القرار نحو الهدف مع ثبات الهدف أيضا.
- أن تكون جميع الاختيارات معروفة لمتخذ القرار.
- عدم وجود قيود على عملية اتخاذ القرار ولكل مرحلة من مراحلها، حيث يستطيع متخذ القرار أن يحصل على المعلومات المتعلقة بالمشكلة والبدائل ونتائج كل منها مع كافة الكلف والأزمنة لها.
- يقوم متخذ القرار باختيار البديل الذي يحقق أعلى العوائد فقط.

المطلب الثاني: أهمية وأهداف ترشيد القرارات:

لا شك بأن لترشيد القرارات في المؤسسات أهمية جد بالغة لما لذاك من عوائد وحسن تصرف في مواجهة المشاكل التي تتعرض لها المؤسسة، كما أن هذه الأخيرة تهدف إلى تحقيق جملة من الأهداف من وراء عملها وحرصها على ترشيد القرارات المتخذة في جميع المستويات الإدارية.

أولا: أهمية ترشيد القرارات:

تتلخص أهمية ترشيد القرارات في المؤسسة الاقتصادية من خلال رغبة هذه الأخيرة في البقاء على الساحة الاقتصادية التي تنتمي إليها.

فالتطورات العلمية ينتج عنها اختراعات جديدة سواء المتعلقة منها بطرق وأساليب الإنتاج، أو بوسائل الإنتاج نفسها، وبالتالي فالمؤسسة التي لا تواكب التطور العلمي والتكنولوجي وذلك عن طريق الاستفادة من هذه التقنيات الحديثة، تجد نفسها مع مرور الزمن متخلفة عن باقي المؤسسات الناشطة في نفس المجال التي استطاعت أن تحقق الاستفادة من التقنيات الحديثة.

(1): مؤيد فضل، مرجع سابق، ص: 62.

كما أن أهمية تريد القرارات تنبع من رغبة المؤسسة في السيطرة ورفع الحصة السوقية سواء بالأسواق المحلية أو الدولية، وذلك عن طريق تحقيق منتجات ذات جودة عالية وبأسعار تنافسية. من جهة أخرى فإن أهمية ترشيد القرارات على مستوى إدارة الإنتاج يحقق رفاهية أفراد المجتمع من خلال توفير السلع بالكميات المطلوبة والجودة المرغوبة الأمر الذي يؤدي في الأخير إلى زيادة الإنتاج الوطني.[1]

ثانيا: أهداف ترشيد القرارات:

يهدف ترشيد القرارات إلى تحقيق جملة من النقاط يمكن ذكر بعضها فيما يلي:[2]

- التحكم في التكليف وذلك بالتخفيض في المصاريف وتحقيق ميزة الوفرة دون المساس بجودة الخدمة.
- التحكم في تقنيات تحديد الإشكاليات وتشخيص المشكلات التي تصادف المؤسسة وكيفيات معالجتها مما يكون رصيد معرفي هام للمسيرين في ميدان البحوث والدراسات الميدانية والطرق العلمية والرشيدة لحلها.
- تأمين وتمكين وتعبئة الموارد البشرية الضرورية للعمل وفق الاستراتيجية المسطرة من قبل الإدارة العليا.
- تبني ثقافة التعلم داخل المؤسسة مما يجعلها قطبا مستهدفا من جميع المهارات والخبرات التي من شأنها رفع تنافسية المؤسسة بالنسبة لنظيراتها.
- تنمية أساليب الاتصال داخل المؤسسة والعمل وفق أهداف واضحة وتنمية أساليب العمل ضمن فرق العمل مما يحقق إشراك العمال في القرارات وتقديم الآراء والاقتراحات.
- البحث عن تحقيق الفعالية والكفاءة واستخدام المهارات المتاحة لتفعيل الاستخدام الجيد لجميع موارد المؤسسة المتوفرة أو التي ستتحصل عليها.
- تنمية وتطوير نظم المعلومات مما يعود إيجابا على السلوك التنظيمي داخل المؤسسة ويرفع من مستويات اتخاذ القرارات وترشيدها.
- تبني نظم فعالة للقادة والمسيرين من أجل توفير مهارات عالية وكفأة من شأنها تشجيع الابتكار ودعم الكفاءات وتحفيز العاملين.

(1): منصوري سعدان، **تقييم وترشيد القرار الإنتاجي في المؤسسات الاقتصادية** – دراسة حالة بوحدة النجارة البلاستيكية – سطيف 1989-1991، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 1995، ص: 38.

(2): قسم الله نور الدين، **ترشيد إدارة الموارد البشرية** – دراسة حالة وحدة الدهن بسوق أهراس، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة 20 أوت 1945، سكيكدة، 2012-2013، ص: 60.

المطلب الثالث: القرار الرشيد ومعوقات الوصول إليه:

هذا ويقصد بالترشيد أيضا ذلك النشاط الإنساني المنظم والمستمر والذي يهدف بالدرجة الأولى إلى رفع إنتاجية الموارد المتاحة من حيث المردود الكمي، تحسين النوعية، الاختصار في الوقت والتكاليف والجهود عبر استخدام الأساليب العلمية الحديثة في مجال التسيير والإدارة.[1]

إن الترشيد يحتمل معنى التوازن والانسجام بين الوسائل والأهداف والأسباب والأغراض، بم ايؤدي إلى نتائج توصف بالاستقامة والسداد.[2]

أيضا يقصد بالقرار الرشيد ذلك القرار الذي تتوفر فيه متطلبات العقلانية أو المعقولية في المضمون والمحتوى، فهو ذلك القرار القائم على أساس علمي مدروس، أو بعبارة أخرى هو ذلك القرار القائم على أساس مبدأ الرشد في التصرف والمقصود هنا هو إضفاء صفة العقلانية والحكمة في السلوك والتصرف.[3]

هذا وتجدر الإشارة إلى أن هناك مجموعة من المعوقات التي تواجه عملية اتخاذ قرار رشيد بشكل متكامل، حيث أن افتراض الرشد الكامل في تصرفات الفرد في الواقع العملي يعد من المثاليات البعيدة عن عالم الواقع، فالفرد عادة ما يتأثر بالقيم والاعتبارات المختلفة المتصلة بالقرارات التي يتخذها. في هذا الصدد قدم "هربرت سايمون" مقولته الشهيرة بأنه ليس هناك رشد مطلق أو أمثلية مطلقة، وإنما ينبغي الإقرار بوجود رشد أو أمثلية مقيدة. وبشكل عام فإن الأسباب التي دعته إلى إطلاق هذه المقولة تتلخص في ما يلي:[4]

- صعوبة تحديد المشاكل الإدارية ودراستها وجمع البيانات المتعلقة بها بشكل موضوعي وذلك بسبب وجود العنصر الإنساني في الإدارة.
- عدم مقدرة الفرد على تحديد كافة البدائل الممكنة لحل المشكلة.
- صعوبة تقييم البدائل بشكل علمي دقيق لأن مزاياها وعيوبها والآثار المترتبة عنها تقع ضمن المستقبل الذي لا يمكن التكهن به.
- وجود العديد من العوامل الاجتماعية والعناصر الشخصية والقيم والمعتقدات التي تؤثر على القرارات المتخذة من طرف متخذ القرار.
- عدم توفر الوقت الكافي والكفاءات الضرورية لإجراء دراسات شاملة للمشاكل والبدائل.
- ارتباط الإدارة بالقوانين يحد من عدد البدائل الممكنة لمواجهة المشاكل في الواقع العملي.

(1): منصوري سعدان، مرجع سابق، ص: 36.
(2): أحمد عبد الرؤوف إبراهيم أبو شريعة، **أثر الترشيد في الاقتصاد الإسلامي**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن، 1995، ص: 25.
(3): نجاح باشا، مرجع سابق، ص: 27.
(4): مؤيد الفضل، **المنهج الكمي في اتخاذ القرارات الإدارية المثلى**، مرجع سابق، ص ص: 46-47.

- ارتباط الإدارة بالسياسات العامة في البلد يقلل من موضوعية القرارات ويدخل في الحسبان اعتبارات غير رشيدة عند تقييم البدائل.
- التزام متخذ القرار وارتباطه بظروف سابقة وهو ما يطلق عليه أحيانا اسم التكاليف الغارقة، حيث يصعب معها التراجع عن القرار رغم اكتشاف متخذ القرار لبدائل أفضل في المستقبل

المطلب الرابع: الأمثلية والقرار الأمثل:

تستهدف الكثير من المؤسسات حالة الأمثلية التي لا يمكن أن تصل لها إلا عن طريق القرار الأمثل الذي يتم التوصل له عن طريق دراسة وتحليل البدائل المتوفرة بغية اختيار البديل الأمثل الذي يحقق أفضل النتائج للمؤسسة. تعبر الأمثلية بشكل عام على تلك الحالة القصوى في تحقيق النتائج النهائية أي تعظيم الأرباح وتقليل التكاليف بخصوص أمر معين.

أما من الناحية الإدارية فالأمثلية تحدث عندما يتعلق الأمر بمعالجة مشكلة معينة، فهي الحالة التي تكون عندها النتائج بأحسن ما يمكن وتحقق للجهة المعنية بمعالجة المشكلة القناعة التامة وتوفر لها ما تطمع إليه من متطلبات ورغبات من كافة الجوانب والعوامل المكونة للمشكلة.

تستخدم المؤسسة مؤشر يعرف بمؤشر الأمثلية الذي على أساسه يتم تحديد الموقف بخصوص اختيار حل معين أو نتيجة معينة من بين مجموعة الحلول والنتائج المتوفرة التي يتم التوصل إليها بخصوص المشكلة المراد حلها، ففي المؤسسة الإنتاجية مؤشر الأمثلية قد يكون بلوغ أقل مستوى ممكن من التكاليف أو أعلى مستوى ممكن من الأرباح أو تحقيق أفضل الصيغ لاستغلال مستلزمات الإنتاج الأساسية.

بهدف التعرف على حالة الأمثلية المستهدفة يجب التمييز بين الحلول الثلاثة الأساسية التي يتم الحصول عليها عند حل المشكلة، هذه الحلول هي:

- الحل الممكن - الحل الأفضل - الحمل الأمثل

إن العلاقة بين هذه الحلول تتمثل في تداخل واحتواء أحدهما للآخر، فالحل الأمثل هو جزء من الحل الأفضل وكلاهما جزء من الحل الممكن، وعلى أساس هذه الحلول يتم بناء نظريات ومتطلبات بلوغ حالة الأمثلية، هذه النظريات هي:[1]

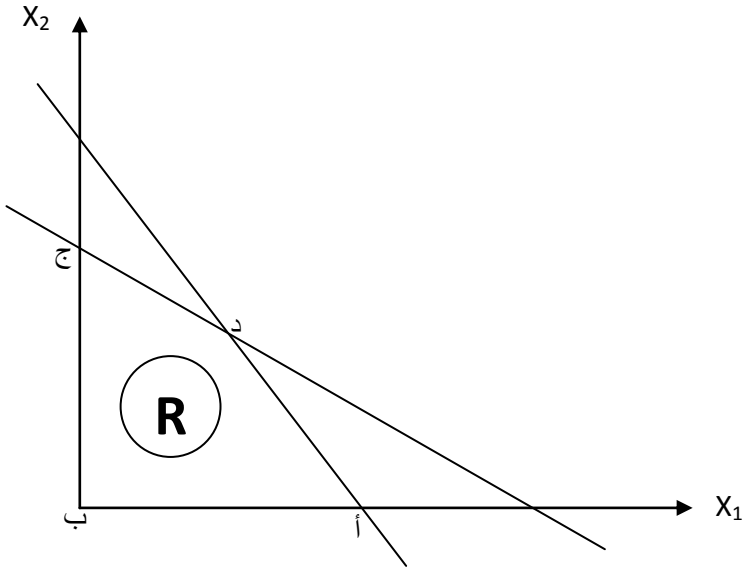
1. النظرية رقم (1):

تعرف باسم نظرية التداخل الضمني للحلول، فهي تنص على أن كل من الحل الأمثل والحل الأفضل هما جزء من الحل الممكن، إضافة إلى أن الحل الأمثل هو جزء من الحل الأفضل وعلى الأغلب يكون الحل وحيد. بافتراض أن منطقة الحلول الممكنة لمشكلة معينة تتكون من اثنين من

(1): مؤيد الفضل، **المنهج الكمي في اتخاذ القرارات الإدارية المثلى**، مرجع سابق، ص ص: 56-60

المتغيرات واثنين من القيود والمطلوب تعظيم دالة الهدف فإن الشكل البياني الذي يعبر عن الحل لهذه المشكلة يأخذ الصورة التالية:

الشكل 2.3: التمثيل البياني لحل المشكلة وتحديد منطقة الحل الممكن



المصدر: مؤيد الفضل، المنهج الكمي في اتخاذ القرارات الإدارية المثلى، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن، 2010، ص: 57.

يمثل رباعي الأضلاع المعبر عنه بالمنطقة المظللة، إن أي نقطة تقع داخل هذا الشكل الرباعي تمثل الحل الممكن وأن رؤوس الزوايا: أ، ب، ج، د تمثل كل واحدة منها الحل الأفضل، وأن هذه النقاط وعلى الأغلب النقطة: د التي عادة تكون أبعد ما يكون عن نقطة الأصل هي التي تمثل الحل الأمثل.

2. النظرية رقم (2):

تنص هذه النظرية على أن وجود عدد من البدائل المتاحة من المعلومات والموارد لاتخاذ القرارات من شأنه أن يحدد طبيعة القرار المتخذ وذلك كما يلي:

البديل الممكن ⟵ القرار الممكن.

البديل الأفضل ⟵ القرار الأفضل.

البديل الأمثل ⟵ القرار الأمثل.

وذلك على افتراض أن حسن التصرف واقع والأداء ثابت.

3. النظرية رقم (3):

تعبر هذه النظرية عن نظرية القرار وعلاقتها بنوعية الحل، إن تنص هذه النظرية على أن هناك علاقة وارتباط بين نوعية القرار ونوعية الحل، فإذا كان القرار ممكنا فإن الحل الذي يتم الحصول عليه سوف يكون ممكنا. وهكذا بالنسبة للأنواع الأخرى من القرارات والحلول وذلك كما يلي:

القرار الممكن ⟵ الحل الممكن.

القرار الأفضل ⟵ الحل الأفضل.

القرار الأمثل ⟵ الحل الأمثل.

4. النظرية رقم (4):

تختص هذه النظرية بإبراز العلاقة بين بدائل المعلومات والموارد من جهة، ونوعية الحلول من جهة أخرى، حيث إذا تم اعتماد بديل ممكن من المعلومات والموارد المتاحة وكان هناك توجه لاتخاذ القرار الممكن، فإن ذلك يؤدي إلى الحصول على الحل الممكن، وهكذا بالنسبة للأنواع الأخرى من البدائل القرارات والحلول وذلك كما يلي:

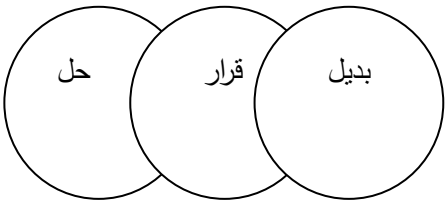
البديل الممكن ⟵ القرار الممكن ⟵ الحل الممكن.

البديل الأفضل ⟵ القرار الأفضل ⟵ الحل الأفضل.

البديل الأمثل ⟵ القرار الأمثل ⟵ الحل الأمثل.

من خلال ما سبق يبرز دور القرار الأساسي في هذه السلسلة المنطقية من التناسب والعلاقات التبادلية التي يمكن توضيحها من خلال الشكل الموالي:

الشكل 3.3: دور القرار الأساسي والعلاقات التبادلية



المصدر: مؤيد الفضل: المنهج الكمي في اتخاذ القرارات الإدارية المثلى، مرجع سابق، ص:59

5. النظرية رقم (5):

تشير هذه النظرية إلى أن القرار الرشيد على الأغلب يؤدي إلى الحل الأمثل في حين أن القرار غير الرشيد حتما لا يؤدي إلى الحل الأمثل.

وكخلاصة حول هذه النظريات الخمس فإن تطبيقها لا يقتصر على الطريقة البيانية، بل هي تشمل أيضا الطريقة الجبرية وغيرها من الطرق، إلا أن الطريقة الأولى تتميز يكونها أكثر توضيحا لفكرة التداخل بين الحلول وبالتالي عرض وتوضيح موضع هذه الحلول على مساحة الحلول الممكنة.

المبحث الثاني: ماهية القرارات وأهميتها في إدارة المؤسسة:

تواجه المؤسسة الاقتصادية خلال نشاطها العديد من المشاكل التي تتطلب اتخاذ قرارات بشأنها، وهذا في مختلف الإدارات والمصالح وفي جميع المستويات الإدارية داخل المؤسسة.

المطلب الأول: مفهوم اتخاذ القرارات:

يختص مجال اتخاذ القرارات في المؤسسات الاقتصادية المعاصرة بأهمية بالغة لما له من آثار على وضعية المؤسسة وتلبيتها لحاجات ورغبات زبائنها وحصتها السوقية مستقبلا، ولهذا فلقد شهد مفهوم اتخاذ القرارات تنوعا واختلافا في المفاهيم، فالبعض يعتبرها عملية مشاركة بين الأفراد لتوحيد الرأي، أو أنها محاولة للموصول إلى هدف معين أو تبني موقف لا يثير معارضة الآخرين، والبعض الآخر يعتبرها اختيار البديل المناسب من بين بدائل متعددة، وما دامت هناك حالات تختلف الآراء في معالجتها، وإيجاد الحلول لها، فإن الأمر يستدعي اتخاذ قرار بشأن هذه الحالات.[1]

تعتبر عملية اتخاذ القرارات العنصر الأساسي لأية إدارة في المؤسسة، ومع تعدد المشاكل واستمرارها برزت نظرية القرارات، التي تركز على كيفية اتخاذ القرار السليم والمناسب ضمن أسس علمية حديثة قائمة على جميع المعلومات والبحث الدقيق لتحري هذه المعلومات وتحليلها ودراستها من أجل الوصول إلى قرار رشيد قدر الإمكان.

كما أن لأهمية اتخاذ القرارات دور بارز في تحقيق أهداف الإدارة في ظل ما تشهده التنظيمات الإدارية الحديثة من مشكلة تعدد وتعقد أهدافها، إذ لم تعد تسعى لتحقيق هدف واحد كما كان عليه الحال في الماضي، وإنما إلى تحقيق العديد من الأهداف المعقدة والمتداخلة فيما بينها.[2]

يتضمن اتخاذ القرارات توفر مجموعة من العناصر هي:[3]

1- **توفير البدائل:** وجود القرار في الأصل يتطلب بديلين أو أكثر ليتم الاختيار بينهم، أي وجود أكثر من طريقة لمواجهة الموقف والوصول إلى الهدف.
2- **الاختيار:** يتميز الإنسان عن غيره من المخلوقات بالذكاء والحنكة والقدرة على دراسة الأمور وظرفها واحتمالاتها، وبالتالي فالاختيار بين البدائل لا بد أن يتم عن وعي وتفكير ومحاكمة دقيقة للبدائل. والاختيار يعني الاستقرار على حل من خلاله تزداد فرصة الوصول إلى الهدف.
3- **الهدف:** كل قرار يعالج موضوعا معينا أو مجموعة من المواضيع لتحقيق هدف أو أهداف محددة مسبقا، حيث أن الأهداف هي تلك الإنجازات أو النتائج التي تعمل الإدارة على تحقيقها باستخدام الموارد المتاحة لديها والمحتملة في إطار القيود والمحددات الذاتية والمناخية التي

(1): فتيحة بلحاج، **الأسس النظرية والعلمية في اتخاذ القرار**، المجلة الجزائرية للعولمة والسياسات الاقتصادية، الجزائر، العدد: 07، 2016، ص: 270.
(2): عبد القادر بلعربي، عبد القادر راشدي وسليم مخضار، مرجع سابق، بدون صفحة.
(3): بوقرة رابح، **منهجية صنع القرار بالمؤسسة الاقتصادية، الملتقى الدولي: صنع القرار في المؤسسة الاقتصادية**، جامعة المسيلة، الجزائر، 14 و 15 أفريل 2009، ص: 16.

تصاحب العمل الإداري. إن تحديد تلك الأهداف يعتبر معيارا يمكن استخدامه لاختيار القرارات ويبرر الغاية التي تتخذ القرارات من أجلها.

4- **الفترة الزمنية المعينة:** يحتاج اتخاذ القرار بمراحله المختلفة إلى وقت معين ويختلف هذا الوقت من موقف إلى آخر حسب سهولة أو صعوبة تحليل المشكلة وإجراء المفاضلة بين البدائل ولكن أن يتخذ القرار في الوقت المناسب لمعالجة الموقف، وعلى الرغم من أنه لا توجد معايير ثابتة لاختيار ذلك الوقت فإنه لا يعدو أن يكون الوقت الذي ترى فيه الإدارة أن القرار ينتج فيه أفضل الآثار تحقيقا لأهدافه.

5- **البيئة والمعلومات التي يتخذ فيها القرار:** تؤثر البيئة الداخلية والخارجية للمؤسسة بما تحتويه من عوامل سياسية واقتصادية واجتماعية وبيئية على متخذ القرار عند اختياره للبديل الملائم. كذلك فالبيانات لها تأثير كبير وفائدة لاتخاذ القرارات.

6- **متخذ القرار:** هو من له سلطة اتخاذ القرار افي المؤسسة وعمله يقودها إلى النجاح أو الفشل.

إن التطرق إلى صفات ومهارات متخذ القرارات يقتضي أولا تحديد الجهة المسؤولة من اتخاذ القرار بالمؤسسة وموقعها في هيكلها التنظيمي. يعتبر "سيمون" بأن المدير هو أصلا متخذ للقرار، بمعنى أن المدير هو الفرد القادر على اتخاذ القرارات، وهذا ما يميزه عن غيره من الأفراد داخل المؤسسة. قد يكون متخذ القرار فردا أو جماعة (مدير، مسؤول، مجلس إدارة)، لكن ليس كل مدير ومسؤول متخذ قرار والعكس صحيح، والسبب في ذلك أن هناك أفراد في المؤسسة ليسوا مديرين ولكن يؤثرون في عملية اتخاذ القرارات، فمثلا قرارات الإدارة العليا الفعالة مبنية على سلوكات وتصرفات أفراد الإدارة الوسطى، فهذه الأخيرة تساهم فعليا في اتخاذ القرارات من خلال إبداء الآراء والمقترحات.

بالتالي فمتخذ القرار هو الفرد المسؤول عن اختيار مسار فعل أو عمل معين يؤدي إلى حل مشكلة معينة، ضمن إطار مسؤولياته وصلاحياته، ومتخذي القرار المثاليين هم الذين يحاولون استعمال جميع مواهبهم ويتأثرون بشكل رئيسي بمبرر وحكم صحيحين. إن نجاح متخذ القرارات جاء نتيجة توافر صفات معينة تمكن صاحبها من اتخاذ قرارات سليمة، لعل أهم هذه الصفات ما يلي:[1]

أ- اتساع الأفق ويقصد به التركيز على الفرص المتاحة ومحاولة السيطرة عليها وكذا تحيينها، وهذا لا يتأتى إ لا بإدراك الصورة الكلية للمشكلة أو الموقف الذي يتطلب اتخاذ قرار بشأنه.

ب-عدم الرضا والسعي نحو الأفضل دائما بالابتكار والإبداع من أجل تطوير العمل والرقي به.

ج- الحساسية للمواقف في مجال العمل على نحو يمكنه من اتخاذ قرارات سليمة في الحاضر والمستقبل.

(1): مزغيش إيمان، **دور بعض الأساليب الكمية للتحليل في عملية اتخاذ القرارات المالية في المؤسسات الرياضية**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الجزائر3، الجزائر، 2013-2014، ص ص: 39-40.

د- بعد النظر ويعتبر من الصفات الأساسية لمتخذ القرارات، الذي يجب أن لا يهتم فقط بالأعمال والمهام اليومية، بل عليه الاهتمام بالأعمال المستقبلية، ليستعد لمواجهة احتمالاتها عن طريق تطوير الطاقات والإمكانات والمهارات، مما يؤثر على إنجاز الأعمال الراهنة بأسلوب أكثر كفاءة ودقة.

هـ- السخاء الفكري ويقصد به الاستعانة بآراء الآخرين العاملين في نفس المجال بمعنى أن يعرض نفسه لكل التيارات الفكرية المتاحة أمامه، مما يوفر له سخاء فكريا متجددا من الأفكار الحكيمة الصائبة.

و- القدرة على التقييم الرشيد للموقف.

ز- الشجاعة والجرأة على تحمل المخاطر.

المطلب الثاني: العوامل المؤثرة في فعالية القرارات:

تسعى المؤسسة إلى اتخاذ القرار الذي يمكنها من تحقيق أعلى عائد، وذلك عن طريق اختيار البديل الأنسب في ظل الموارد المتاحة. إن اختيار البديل الأفضل يحقق تعظيم باستخدام كمية محدودة من الموارد، هذا الاختيار يكون نتيجة لدراسة علمية وتقدير سليم للواقع، أي ضرورة توفير القدر الكافي من المعلومات حول البدائل المتاحة، شريطة أن لا تكون تكلفة الحصول على هذه المعلومات أكبر من المكاسب التي سيحققها القرار في ظل استخدامها.

يعد القرار الفعال ذلك الذي يتم اتخاذه في ضوء نظرة شاملة إلى التنظيم ومحيطه، وتتميز القرارات الفعالة بالرشادة أين تكون مدروسة وقابلة للتطبيق باقتناع كل الأطراف المعنيين. يمكن إدراج بعض العوامل التي تجعل القرار فعالا وذلك كما يلي:[1]

- التحليل المنطقي للمشكلة بعيدا عن المؤثرات العاطفية.
- تحديد الهدف المطلوب الوصول إليه.
- مشاركة الأفراد في تنفيذ القرار.
- عدم التسرع في اتخاذ القرار.
- عدم التخوف من إصدار القرار.
- متابعة النتائج حتى لا تنحرف عن المسار المطلوب.

لكي يتصف القرار بالفعالية لابد من توافر المقومات الأساسية التالية:[2]

1. **القانونية:** يجب أن يتم القرار طبقا للشروط المعمول بها.

(1): مزغيش إيمان، مرجع سابق، ص: 44.

(2): عزيزي وداد وبوفروم حنان، **فعالية صنع القرار في المؤسسة الاقتصادية، الملتقى الدولي: صنع القرار في المؤسسة الاقتصادية**، جامعة المسيلة، الجزائر، 14 و 15 أفريل 2009، ص:473.

2. **الكفاءة:** أي تحقيق الأهداف المطلوبة بأفضل الشروط، سواء كانت هذه الشروط متعلقة بالكمية المطلوبة أو الكيفية أو التكلفة أو الزمن أو غير ذلك.
3. **الإبداع والتطوير:** وذلك لضمان استمرارية المؤسسة في المستقبل، إذ لا يقتصر على مجرد ضمان كفاءتها في الحاضر، بالإضافة إلى أن فعالية قراراتها تتوقف على مدى قدرتها لضمان هذا الطلب.
4. **السلامة:** يهتم القرار الفعال بمطلب السلامة، الذي تولي له المؤسسة أهمية جد بالغة في بعض الأحيان، حيث أن تجاهل السلامة قد يؤدي إلى عواقب وخيمة بالمؤسسة.
5. **القبول:** يجب مراعاة جانبين في القبول:

أ- **الجانب الأول:** يتعلق بقبول العاملين في المؤسسة للقرار ورد فعلهم المحتمل، كما أن قبولهم للقرار يمثل شرط مهم لالتزامهم بتنفيذه وتأييده والدفاع عنه.

ب-**الجانب الثاني:** يتعلق بقبول المجتمع للقرار خاصة الفئات المتأثرة به، فاستمرارية المؤسسة وفعالية قراراتها تعتمد على مدى تقبل البيئة لها.

لا تتوقف القرارات الإدارية فقط على الرغبة الصادقة والقدرة العلمية والعملية لمتخذ القرار بل على عوامل ومؤثرات كثيرة فمنها ما يؤثر إيجابا أو سلبا على فعالية القرار. يمكن تصنيف هذه العوامل وفق ما يلي:[1]

1. **العوامل الموضوعية:** تمثل تلك العوامل البيئية الداخلية والخارجية التي تؤثر على فعالية القرار ومنها:
   - مدى ندرة الموارد البشرية والمادية والقدرات التنظيمية اللازمة لتنفيذ القرار.
   - مدى توفر المعلومات والوقت والكوادر الفنية والتقنيات العلمية المساعدة على اتخاذ القرار.
   - ظروف البيئة الاقتصادية والاجتماعية والثقافية.
   - القوانين والتشريعات وأنظمة العمل المعمول بها داخل المؤسسة.
   - ضغوطات العاملين والمستهلكين والمستثمرين والمقاولين وغيرهم من الفئات الاقتصادية والاجتماعية.
2. **العوامل الذاتية:** تمثل تلك العوامل التي تؤثر على متخذ القرارات ومنها ما يلي:
   - مستوى القدرة العلمية لمتخذ القرار ومدى خبرته بموضوع القرار وإحاطته بظروف البيئة الداخلية والخارجية للقرار.
   - طباع متخذ القرار ونوازعه الشخصية وخلفياته الثقافية والاجتماعية وعواطفه وميولاته الشخصية.

(1): عصام الدين محمد حسونة، مرجع سابق، ص: 26.

- درجة كفاءة متخذ القرار، وقدرته على إدراك وفهم المشكلة، شجاعته وقدرته على المخاطرة، التوازن والعقلانية والرشد.
- الإمكانات التنظيمية لمتخذ القرار وقدره على قيادة فرق البحث واستخدام التقنيات العلمية والفنية المساعدة في تحليل المشكلات واتخاذ القرارات.

المطلب الثالث: أنواع القرارات:

تتعدد أنواع القرارات تبعا لاختلاف طبيعة المشكلة المعالجة والمركز الوظيفي لمتخذ القرار، الأفراد والحالات المتعامل معها والوقت المتاح وغير ذلك، لعل أهم هذه المعايير وأكثرها شيوعا ما يلي:[1]

أولا: تصنيف القرارات وفقا لطبيعة القرار ودرجة تكرره:

يمكن تمييز ثلاث أنواع أساسية وفق هذا المعيار وهي:

1- القرارات الأساسية والروتينية:

القرار الأساسي هو ذلك القرار الذي يتطلب اتخاذه إجراءات كثيرة، ويكون متعلق بمشكلة أو موقف نادر الحدوث ولا يتكرر كاختيار موقع فرع المؤسسة أو طريقة العمل. عامل الزمن في هذا النوع من القرارات مريح إلى حد ما لأن هذه القرارات بحاجة إلى دراسة معمقة ووافية، كما أن متخذ القرار هنا يكون على درجة عالية من الذكاء والخبرة وعموما يتخذ هذا النوع من القرارات في أعلى مستويات الهرم الإداري، لأنها مهمة جدا للمؤسسة إذ تتعلق بالاستثمارات الكبيرة والاتفاقات الضخمة، والالتزام بها يكون طويلا نسبيا.

أما القرارات الروتينية فهي تلك المتعلقة بالمشاكل أو المواقف المتعلقة بالعمل اليومي الروتيني وقد تكون تنفيذية أو تكتيكية، ولا تتطلب هذه القرارات جهدا ذهنيا كبيرا لأنها تتكرر بصفة مستمرة ويكون تأثيرها على نجاح الأعمال بالمؤسسة كبير، للإشارة فإن معظم القرارات المتخذة في أي مؤسسة هي قرارات روتينية متكررة، كالتقرير اليومي للحالة المالية.

2- القرارات المبرمجة وغير المبرمجة:

ميز هربرت سيمون بين نوعين من أنواع القرار هي:[2]

أ. **القرارات المبرمجة:** هي تلك القرارات التي عادة ما تكون معايير الحكم فيها واضحة، وغالبا ما تتوفر المعلومات الكافية بشأنها ومن السهل تحديد البدائل فيها، ويوجد تأكد نسبي بشأن البدائل المختارة، وهي قرارات روتينية متكررة ومحددا جيدا، بهل إجراءات معروفة ومحددة مسبقا للتعامل معها.

(1): مزغيش إيمان، مرجع سابق، ص ص: 45-50.
(2): حسين بلعجوز، **المدخل لنظرية القرار**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2010، ص: 101.

ب. القرارات غير المبرمجة: عادة ما يظهر هذا النوع من القرارات عندما تواجه المؤسسة مشكلة لأول مرة ولا توجد خبرات سابقة بكيفية حلها، يتميز هذا النوع بصعوبة تجميع المعلومات الكافية أثناء البحث، إضافة إلى غياب المعايير الواضحة لتقييم البدائل والاختيار بينها، لذلك فإن الظروف التي تسود هذه الحالة هي ظروف عدم التأكد. نتيجة لهذه الخصائص فإن القرارات تتخذ وفقا لمتطلبات وظروف المشكلة، ولا توجد أنماط موحدة لحل هذا النوع من المشكلات.

يمكن لمتخذ القرار في هذه الحالة توظيف حكمه الشخصي وتقييمه ورؤيته المشكلة، وهي قرارات غير متكررة ولكل منها طبيعته الخاصة وغالبا ما تكون على درجة من الأهمية. يمكن التفريق القرارات المبرمجة وغيرا لمبرمجة من خلال الجدول الموالي:

الجدول 1.3: التمييز بين القرارات المبرمجة وغير المبرمجة

أساسيات التفرقة	القرارات المبرمجة	القرارات غير المبرمجة
طبيعتها	روتينية ومتكررة	غير منتظمة وغير متكررة
معايير الحكم فيها	واضحة	يمكن استخدام الحكم الشخصي
تحديد البدائل	سهلة	تتسم بنوع من الصعوبة
ظروف اتخاذ القرار	تأكد	عدم تأكد نسبي
الإجراءات	محدد	غير محددة مسبقا
المعلومات	متوفرة	قليلة جدا وغير كافية
أدوات الحل	الطرق الكمية وبرامج الحاسوب الجاهزة	الخبرة، برامج الحاسوب المتطورة

المصدر: حسين بلعجوز، المدخل لنظرية القرار، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2010، ص: 102.

ثانيا: تصنيف القرارات وفق الوظائف الأساسية للمؤسسة:

تصنف القرارات حسب هذا المعيار إلى ما يلي:[1]

1- **القرارات المتعلقة بالموارد البشرية:** وهي تلك القرارات التي تختص بشؤون الموظفين في المؤسسة على اختلاف مستوياتهم وكمثال على ذلك: مصادر الحصول على القوى العاملة، أساليب الاختيار والتعيين، مدة التدريب ونوعه، تحديد العمل وتقييمه، معالجة التأخر والغياب، أسس دفع الأجور والمرتبات، معالجة نظام الاقتراحات والشكاوى، توصيف الوظائف.

2- **القرارات المتعلقة بالإنتاج:** وهي المتعلقة بحجم المؤسسة، موقعها، التصميم الداخلي لها، طرق العمل بها، إجراءات الشراء، كمية المخزون، أنواع الآلات المستعملة، الموردون وطرق الدفع لهم.

(1): مزغيش إيمان، مرجع سابق، ص: 47.

3- **القرارات المتعلقة بالمبيعات والتسويق:** تمثل تلك القرارات المتعلقة بتحديد الأسواق، موقع مكاتب البيع، العلامة التجارية، السعر، نوع ومدى الإعلان، طرق مكافأة رجال البيع، بحوث التسويق.

4- **القرارات المتعلقة بالتمويل:** تضم القرارات المتعلقة بالهيكل المالي، شروط الائتمان، مقدار رأس المال العامل، طرق التمويل، توزيع الأرباح، خطط إعادة التمويل، الإجراءات المحاسبية.

ثالثا: تصنيف القرارات وفقا لأهميتها:

تقسم القرارات وفق هذا المعيار إلى ثلاثة أنواع هي:[1]

1- **القرارات التشغيلية:** يخص هذا النوع من القرارات تلك المتعلقة بالأنشطة اليومية أي قصيرة المدى. يتطلب هذا النوع من القرارات الالتزام بأساليب وقواعد وأوامر معينة تتعلق بعمليات رقابية مخططة مسبقا. هذا يعني أن معايير هذه القرارات قد حددت مسبقا وعلى متخذ القرار الالتزام بها وتطبيقها ومراقبة تنفيذها. من أمثلة القرارات التشغيلية مراقبة المخزون بمختلف مكوناته، تخصيص الأعمال، وغيرها. معظم القرارات التشغيلية ذات طابع روتيني يمكن برمجتها بسهولة، حيث يوضع لها قواعد وشروط معينة، بحيث يمكن اتخاذ القرار بصفة آلية عندما تنطبق القواعد وتتوافر الشروط المحددة مسبقا.

2- **القرارات التكتيكية:** هي تلك القرارات التي يتم اتخاذها في مستوى الإدارة الوسطى وتتعامل مع الأنشطة متوسطة المدى للوصول بها إلى الأداء الأمثل. ومن أمثلة هذه الأنشطة الإنتاج، التسويق، إعداد الموازنات، وتحليل الأعمال المالية وغيرها. إن القرارات التكتيكية عبارة عن خليط من كل من نشاطي التخطيط والرقابة، إن مستوى اتخاذ القرارات التكتيكية الذي يتعامل في معظم الحالات مع قرارات شبه مبرمجة أو غير مبرمجة.

3- **القرارات الاستراتيجية:** تخص القرارات الاستراتيجية الأهداف والخطط الرئيسية للمؤسسة، وتغطي فترة زمنية طويلة نسبيا، مثل إعداد أهداف المؤسسة، ومن هذه الأهداف تتخذ قرارات استراتيجية كتوظيف وإنفاق رأس المال، تغيير خطوط الإنتاج، التوسع في نوعية وحجم منتجات المؤسسة، التفكير في دخول أسواق جديدة.

رابعا: تصنيف القرارات وفقا لأساليب اتخاذها:

تصنف القرارات وفق هذا المعيار إلى:[2]

1- **القرارات الكيفية (وصفية):** يتخذ هذا النوع من القرارات بالاعتماد على الأساليب الكيفية مثل: التقدير الشخصي، التخمين، الخبرة.

(1): منعم زمزير الموسوي، **بحوث العمليات ـمدخل علمي لاتخاذ القرارات**، دار وائل للنشر، الأردن، 2009، ص ص: 18-19.
(2): مزغيش إيمان، مرجع سابق، ص: 49.

2- القرارات الكمية (المعيارية): يتم اتخاذ هذا النوع من القرارات باستعمال الأساليب الكمية، أي اعتمادا على دراسات كمية توظيف الأسلوب العلمي في الدراسة.

خامسا: تصنيف القرارات وفقا لظروف اتخاذها:

المقصود بالظروف هنا حالات البيئة الخارجية للقرار، حيث تقسم القرارات وفق هذا المعيار إلى ما يلي:[1]

1- **القرارات المتخذة في حالة التأكد:** إن القرارات التي تتم في هذه الحالة تمتاز بالتأكد التام من حيث طبيعة المتغيرات المؤثرة ونوعيتها والعوامل التي تؤثر في اتخاذ القرار والقدرة على تنفيذها. بالتالي فآثار القرار ونتائجه تكون معروفة بصورة مسبقة.
2- **القرارات المتخذة في حالة المخاطرة:** هي تلك القرارات التي تتخذ في ظروف وحالات محتملة الوقوع، وبالتالي من الواجب على متخذ هذا النوع من القرارات أن يقدر الظروف والمتغيرات المحتملة الحدوث في المستقبل، وكذلك درجة احتمال حدوثها.
3- **القرارات المتخذة في حالة عدم التأكد:** هذا النوع من القرارات غالبا ما يتم اتخاذه من طرف الإدارة العليا عندما ترسم الأهداف العامة للمؤسسة وسياستها، ويصعب على الإدارة هنا تحديد الظروف المتوقع وجودها أو حدوثها بسبب عدم توفر المعلومات والبيانات الكافية، وبالتالي صعوبة التوقع بالمستقبل، وهنا يتم استخدام معايير خاصة متعارف عليها في مجال الأعمال التجارية.

سادسا: تصنيف القرارات وفقا لدرجة المشاركة:

تنقسم القرارات وفق معيار درجة المشاركة إلى القرارات التالية:[2]

1- **القرارات الفردية:** تعبر القرارات الفردية عن تلك القرارات المتخذة من قبل فرد واحد (مدير، مسؤول، مسير)، أي يجب أن يتخذ القرار فيها من طرف واحد وعدم إشراك مستشارين أو مساعدين.
2- **القرارات الجماعية:** الأصل في أي قرار أنه فردي، فالمدير مثلا يتحمل مسؤوليته، ويستخدم سلطته في اتخاذ القرار، أما حين يأخذ برأي أو مشورة الآخرين يكون القرار به صفة المشاركة والمشورة، كما أنه إذا ما تخلى المدير عن سلطته وفوض عملية اتخاذ القرار إلى جماعة من الأفراد المتخصصين بغية دراسة المشكلة وحلها، فإن القرار هنا يسمى بالقرار الجماعي.

(1): حسن علي مشرقي، **نظرية القرارات الإدارية – مدخل كمي في الإدارة**، دار المسيرة للنشر، الأردن، 1997، ص: 37.
(2): مزغيش إيمان، مرجع سابق، ص: 50.

المطلب الرابع: أهمية القرارات في تسيير وإدارة المؤسسة:

يمكن توضيح أهمية القرارات في تسيير وإدارة المؤسسة من خلال تبيان علاقتها بوظائف التسيير وذلك من خلال ما يلي:[1]

أولا: علاقة القرارات بوظيفة التخطيط:

التخطيط ما هو إلا سلسلة متصلة من القرارات التي تؤثر على مستقبل المؤسسة في ضوء اختيار البديل الأمثل من بين البدائل المتاحة. تتداخل عملية اتخاذ القرارات مع وظيفة التخطيط من خلال الأنشطة التي تقوم على أساس وظيفة التخطيط والتي تتطلب قرارات خاصة بها ومنها ما يلي:

- تحديد الأهداف الطويلة وقصيرة الأجل.
- وضع الخطط الاستراتيجية التي تمثل الخطوط العامة المحددة لمسار مستقبل المؤسسة.
- وضع الخطط التكتيكية التي تتولاها الإدارة التنفيذية (الوسطى).
- صياغة الرسالة، الرؤية، جداول العمل والميزانيات التقديرية.
- أسلوب التنفيذ في الخطط الموضوعة، وتمتد القرارات حتى تصل إلى إتمام هذا التنفيذ من خلال المتابعة المستمرة للخطط.

إذا كان أمام القائمين على التخطيط العديد من البدائل التي يمكن أن تستخدم لتحقيق الأهداف المرجوة، فإنه يتعين عليهم المفاضلة بين هذه البدائل واختيار أحسنها، وبالتالي اتخاذ القرارات المناسبة. كما أن توقف سير خطة من الخطط لسبب من الأسباب يجعل الإدارة تبحث عن الخطة البديلة الأكثر قربا والملائمة للموقف المستجد، وهذا في حد ذاته يتطلب قرارا.

ثانيا: علاقة القرارات بوظيفة التنظيم:

المقصود بالتنظيم ذلك التنسيق بين القوى العاملة والمواد المتاحة بما يضمن تنفيذ الخطة بكفاءة وفاعلية، ويتحدد من خلال التنظيم الاختصاصات والمسؤوليات والعلاقات والاتصالات بين الوحدات التنظيمية وبين الأفراد العاملين.

هناك علاقة وثيقة بين اتخاذ القرارات والتنظيم خاصة فيما يخص إحداث التطوير التنظيمي في المؤسسة، ويبرر ذلك بالربط بين كفاءة التنظيم وقدرته على مواجهة المشاكل والمواقف المختلفة، والقدرة على التكيف مع متغيرات البيئة في سبيل تحقيق الأهداف المسطرة. كما أنه لا يمكن الفصل بين البيئة والمؤسسة فكل منها يتأثر بالآخر، مما يجعل الإدارة تتخذ قرارات تأخذ بعين الاعتبار تغيرات البيئة التي تنشط فيها المؤسسة، والتي يكون لها الأثر الإيجابي على التنظيم.

(1): مزغيش إيمان، مرجع سابق، ص ص: 53-55.

ثالثا: علاقة القرارات بوظيفة التوجيه:

يتم من خلال لتوجيه البحث عن الكيفية التي تمكن المؤسسة من تحقيق التعاون بين العاملين، وجعلهم يوظفون أقصى ما لديهم من جهود وطاقات وقيادتهم وتحفيزهم والاتصال بهم، كل هذا بغية فهم السلوك الإنساني وتوجيهه بشكل يسمح بتحقيق الأهداف المسطرة للمؤسسة.

تمس القرارات المتعلقة بوظيفة التوجيه طرق تحفيز العمال، طرق الاتصالات بين العمال من جهة، وبين المستويات التنظيمية المختلفة من جهة أخرى. كما أن هناك قرارات تتخذ تتعلق بإنشاء فرق العمل وتحديد طرق عملهم والتنسيق بين الأعضاء. وبما أن القرارات المتعلقة بوظيفة التوجيه تخص الأفراد العاملين فعلى المديرين أن يدركوا أن هناك انعكاسات نفسية (إيجابية أو سلبية) ستتركها قراراتهم على هؤلاء الأفراد العاملين، خاصة تلك التي لها علاقة بشخصهم أو دخلهم أو مستقبلهم داخل المؤسسة.

رابعا: علاقة القرارات بوظيفة الرقابة:

تهتم وظيفة الرقابة بمقارنة النتائج ومدى إتباع الخطوات المرسومة وفق المعايير الموضوعة، تقوم الرقابة على أساس ثلاث مراحل هي:

- تحديد المعايير التي يقاس على أساسها الأداء.
- قياس الأداء الفعلي.
- مقارنة الأداء الفعلي بالمعياري من أجل تصحيح الوضع.

اتخاذ القرارات على مستوى وظيفة الرقابة يبدأ من المرحلة الأولى لها، وذلك بتحديد المؤشرات والمعايير التي يتم الاعتماد عليها في الرقابة، إضافة إلى تلك التي تخص أساليب علاج الانحرافات وكذا الرقابة على أداء العمال وكيفية التعامل مع انحرافاتهم السلبية وأدائهم الإيجابي.

تجدر الإشارة إلى أن القرارات المتخذة بعد أداء عملية الرقابة بأنواعها (قبلية، آنية، بعدية) لها تأثير على القرارات المتخذة في وظيفة التخطيط بل تعتبر كقاعدة لها.

يتضح من خلال ما سبق أن وظائف الإدارة هي في حقيقتها سلسلة متصلة ومتكاملة من القرارات التي تهدف إلى تحقيق مجموعة من الأهداف أو إلى حل الكثير من المشكلات في إطار الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة بهدف الحصول على أكبر عائد.

المبحث الثالث: أساسيات عملية اتخاذ القرارات:

لقد ساهمت البحوث العلمية بقدر كبير في توضيح وتبيان الخطوات والمراحل اللازمة لعملية اتخاذ القرارات، فاختيار البديل الأمثل كخطوة حاسمة في اتخاذ القرارات تسبقها سلسلة من الخطوات، ولا يمكن بأي حال من الأحوال إهمال هذه الخطوات أو الإنقاص من أهميتها في التوصل إلى اتخاذ القرار الصائب.

المطلب الأول: مفهوم وخصائص عملية اتخاذ القرارات:

سبقت الإشارة إلى أن اتخاذ القرارات تعد عصب الإدارة وقلبها النابض، كما أن عملية اتخاذ القرارات هي من الوظائف الأساسية للمديرين، فهي عملية مستمرة ومتغلغلة في وظائف التسيير(تخطيط، تنظيم، توجيه ورقابة كما سبق الإشارة لذلك). يمكن اعتبار عملية اتخاذ القرارات على أنها اختيار لاستراتيجية أو إجراء، وهذه العملية منظمة ورشيدة وبعيدة كل البعد عن العواطف، ومبنية على الدراسة والتفكير الموضوعي للموصول إلى قرار صائب.

القرار هو حالة تحكيم عقلية تسبق التصرف، وحالة التحكيم هذه يجب أن تكون مستقلة عن النتيجة، لأن هدف القرار هو الوصول إلى نتيجة إيجابية. كما تعد نتائج القرارات عاملا لاستمرارية عملية اتخاذ القرارات، فالنتائج الإيجابية تدفع متخذ القرار نحو التطوير والتحسين، أي إيجاد مهمات جديدة، بينما النتائج السلبية تكون الأساس لاتخاذ قرارات متعلقة بإيجاد الحلول للمشكلات القائمة وإزالة آثارها، هذا وتختص عملية اتخاذ القرارات بجملة من الخصائص لعل أهمها ما يلي:[1]

1- عملية اتخاذ القرارات مرحلة متقدمة في العملية الإدارية وأن المراحل السابقة لعملية اتخاذ القرارات هي مقدمات أساسية للقرار السليم، على الرغم من أنه في كل مرحلة من مراحل تظهر عملية اتخاذ القرار بشكل أو بآخر، لكنها تتجسد في مرحلة اتخاذ القرار بخطة عمل أو إجراء أو غير ذلك. القرار يقوم بالأساس على وجود مهمة عمل يجب أن تنفذ أو مشكلة قائمة تحتاج إلى حل، ويفترض توفر بدائل للتنفيذ وحلول للمشكلة، ليتم اتخاذ القرار باختيار البديل الأمثل، غالبا ما تكون نتيجة القرار خاصة فيما يتعلق بالمشكلات هي حلول توفيقية تركيبية ما بين الإمكانات والمتاحة والحاجات والمتطلبات المفروضة والشروط والعوامل والظروف داخل البيئة وخارجها، وهذا لكون عملية اتخاذ القرار تقوم على المفاضلة والاختيار والتوفيق والتركيب والتصنيف والترتيب بين الإمكانات المتاحة والأهداف المرسومة.

2- هناك عدة عناصر ترتبط بالقرارات والاختيارات بين المسارات البديلة للعمل وهي:[2]

- فرد لديه مشكلة يمثل متخذ القرار أو القائم على عملية الاختيار (الرجل الإداري).
- هدف يريد متخذ القرار تحقيقه (هدف تنظيمي).

(1): كاسر نصر، مرجع سابق، ص ص: 31-33.
(2): المرجع نفسه، ص: 32.

- بيئة تشكلت فيها المشكلات تتمثل في حالات ليست تحت سيطرة متخذ القرار، بمعنى أنه لا يمكنه التحكم فيها، مثل ظروف الطلب على منتوج معين لا يمكن للمؤسسة أن تخضعها للسيطرة.
- طرق الوصول إلى الهدف المراد تحقيقه.
- نتيجة تمثل حصيلة ما ينتج من إتباع مسار معين للعمل، وإذا تمت ترجمة النتائج في شكل قيم فإنه يطلق عليها عوائد.
- الرغبة في تحديد مسار العمل الأفضل ولهذا يتم الاختيار على أساس قاعدة معينة مثل تعظيم الدخل، أو المنفعة أو خفض التكلفة أو غير ذلك.

بصورة عامة يجب أن يكون متخذ القرار مدركا للأهداف التي يسعى إلى تحقيقها والعوامل التي تؤثر في المشكلة المراد حلها والبدائل المتاحة، كما يجب أن يكون قادر على المفاضلة بين هذه البدائل قبل اتخاذه للقرار بشأن اختيار أحدها، وهذا لكي يتم الاختيار على أسس رشيدة.

3- عملية اتخاذ القرارات وظيفة إدارية حيث تعد من المسؤوليات الرئيسية التي يتحملها المدير، كما أنها عملية تنظيمية حيث أن اتخاذ القرارات تعد عملية أكبر من أن ينفرد بها المدير وحده، فهي نتيجة لجهود الكثيرة من الأفراد في شكل مجالس الإدارة مثلا، كما قد تكون في بعض الحالات نتيجة لاستخدام الكمبيوتر. وبالتالي فالمدير في الوقت الحاضر لا يعمل في عزلة، بل يتأثر في قراراته بآراء وأفكار المحيطين به، وبطبيعة البيئة التي يعمل فيها.

بهذا المفهوم تعد عملية اتخاذ القرارات نشاطا إداريا وتنظيميا، فقرارات المدير تعكس كثير من الوظائف الإدارية الرئيسية كتكوين الخطط ووضع السياسات وتحديد الأهداف، كما تؤدي إلى الكثير من النتائج المتعلقة بإدارة المؤسسة، كما أن قرارات المدير لها تأثير كبير في شكل وأسلوب العمل في المؤسسة ككل.

4- عملية اتخاذ القرارات يمكن النظر إليها ببساطة على أنها اختيار يقوم به متخذ القرار لاختيار البديل الأمثل من بين البدائل المتاحة، وبهذا فإنها تمثل نشاطا أو مجموعة من الأنشطة للاختيار من بين العديد من البدائل المحتملة، وفي بعض الحالات قد لا تنحصر عملية الاختيار في أنشطة معينة، وفي كثير من الحالات قد لا تكون هذه الأنشطة منظورة أو يمكن ملاحظتها مباشرة، بل في حالات عديدة ينتج عن القرار بعض الأنشطة الظاهرة كالقوانين والسياسات والأوامر والتعليمات والإجراءات وغيرها.

المطلب الثاني: خطوات عملية اتخاذ القرارات:

تتمثل خطوات عملية اتخاذ القرارات في الخطوات التالية:[1]

أولا: تحديد المشكلة:

تمثل الخطوة الأولى في عملية اتخاذ القرارات، حيث تعبر عن إدراك أو تحسس الإدارة بوجود مشكلة ما، يتمثل في وجود انحراف أو عدم توازن بين ما هو كائن وما يجب أن يكون، أي أن هناك خلل يتواجد بسبب اختلاف الحالة القائمة عن الحالة المرغوب في وجودها.

عند تحديد المشكلة يجب التعمق في دراستها لمعرفة جوهرها الحقيقي، وليس الأعراض الظاهرة التي توحي للإدارة على أنها المشكلة الرئيسية، تحديد المشكلة على جانب كبير من الأهمية، لأنه يحدد بدوره مدى فاعلية الخطوات الموالية، ففي حالة عدم معرفة المشكلة الحقيقية فإن القرار الذي سيتخذ سيكون قرارا غير سليم لعدم ملاءمته للمشكلة التي صدر بصددها، فقد تكون مشكلة مدبر المبيعات لا ترتبط بتعديل الحملة الترويجية لزيادة المبيعات بقدر ما تكون ناتجة عن أسباب أخرى مثل عدم تصميم السلعة بشكل يناسب رغبة المستهلك أو ارتفاع أسعارها. غير أن مهمة تحديد المشكلة ليست بالسهلة إذ تجعل متخذ القرار يخطئ في بعض الأمور التي من بينها:[2]

أ- إحلال التقييم محل البحث، إذ قد يخطئ متخذ القرار في الحكم على سبب المشكلة دون أن يتعمق في دراستها.

ب- مقارنة المشكلة الراهنة بالمشكلات الماضية وتطبيق نفس الإجراءات في التعامل مع المشكلة الحالية، دون الانتباه إلى أنه من الممكن أن تكون المشكلة الحالية قد نشأت لأسباب تختلف عن تلك المتسببة في وجود المشكلات الماضية.

ت-تأثر متخذ القرار بخلفياته الثقافية والعلمية والتي تجعله ينظر للمشكلة من وجهة نظره أو تخصصه دون مراعاة العوامل الأخرى.

ث-عدم أخذ الأهداف العامة أو الفرعية في الاعتبار بسبب ضيق الوقت.

ج- عقدة التعامل مع المشاكل المعقدة، إذ تجعل متخذ القرار ينظر إلى كل المشكلات على أنها بنفس الصعوبة والتعقيد حتى وإن كانت بسيطة.

ثانيا: تحليل المشكلة:

بعد تحديد المشكلة تأتي كخطوة موالية تحليلها أي تصنيفها وتجميع البيانات والحقائق والمعلومات المتعلقة بها، ومن المهم تصنيف المشكلة لغرض معرفة الفرد الذي سيقوم باتخاذ القرارات بشأنها، والأفراد

(1): عبد السلام مخلوفي وكمال برباوي، **دور نظم الاتصالات الإدارية في عملية اتخاذ القرارات داخل المؤسسة، الملتقى الدولي: صنع القرار في المؤسسة الاقتصادية**، جامعة المسيلة، الجزائر، 14 و15 أفريل 2009، ص ص: 552-553.

(2): هدفي العيد، **ترشيد عملية اتخاذ القرار في المؤسسة الاقتصادية –دراسة حالة المؤسسة الوطنية لتوضيب الورق- برج بوعريريج**، مذكرة ماجستير غير منشورة، جامعة الجزائر، الجزائر، 2004-2005، ص ص: 112-113.

الذين يجب استشارتهم عند اتخاذ القرار، إضافة إلى الذين يجب أن يبلغوا بصدور القرار ومحتواه، والأفراد الذين سينفذون القرار. وعادة يتم التصنيف حسب أربعة أسس هي:[1]

- الفترة الزمنية المستقبلية للقرار، أي الفترة الزمنية المستغرقة لتهيئة جو العمل ولتنفيذ القرار.
- وقع القرار على الوظائف والمجالات الأخرى، أي تأثير القرار على الأنشطة والوظائف الإدارية.
- عدد الاعتبارات النوعية التي تدخل في القرار، أي تلك العناصر النوعية التي يتضمنها القرار.
- مدى التكرار المنتظم للقرار أي مدى كون القرار استثنائيا أو اعتياديا روتينيا تعودت الإدارة على تكراره مرات عديدة.

عملية تحليل المشكلة لاتخاذ القرار بشأنها، تتطلب القيام بجمع البيانات والمعلومات والحقائق المتعلقة بها، وما يحيط بها من إشكالات، وعلى متخذ القرار أن ينتقي المعلومات والحقائق ذات العلاقة بالمشكلة ويستبعد الباقي، كما أن عملية التأكد من صحة المعلومات.

ثالثا: تنمية الحلول البديلة (تحديد البدائل):

تعتمد هذه الخطوة على نجاح الخطوتين السابقتين، ذلك أن التشخيص السليم يحدد المشكلة ويحصرها في نطاق واضح، وتحليل المشكلة يفصح عن الأسباب التي أدت إليها، والتعرف على الأسباب يرشد إلى بدائل الحل.

بالتالي فالخطوة الموالية في عملية اتخاذ القرارات هي البحث عن البدائل والحلول المختلفة، ويقصد بالبدائل تلك التصرفات أو الحلول التي تساعد على الإقلال من الفرق بين ما يحدث فعلا وما يجب أن يكون. ويعد البديل الوسيلة الموجودة أمام متخذ القرار لحل المشكلة القائمة، ويشترط في الحل البديل أن يتميز بما يلي:

- أن تكون له القدرة على حل المشكلة، أي قدرته على تحقيق بعض النتائج التي يسعى متخذ القرار للوصول إليها.
- أن يكون في حدود الموارد والإمكانات المتاحة.

وجود أحد الشرطين دون الآخر ينفي عن الحل صفة البديل القابل للاختيار. يجب أن يقوم متخذ القرار بوضع أكبر عدد ممكن من الحلول البديلة حتى يضمن عدم وقوعه في الخطأ وعدم اختيار البديل المناسب، فالبديل المناسب هو الذي يفي بمجموعة من الشروط والمتطلبات الدنيا.

رابعا: تقييم كل بديل:

بعد القيام بعملية تحديد البدائل، تأتي مرحلة تقييم كل بديل على حدى، أي الوقوف على ما يتمتع به البديل من مزايا وما يتصف به من عيوب، ومدى إمكانية مساهمته في حل المشكلة موضوع البحث.

(1): عبد السلام مخلوفي، وكمال برباري، مرجع سابق، ص: 552.

تتطلب هذه المرحلة جهدا فكريا كبيرا، لأن مزايا وعيوب البدائل المحددة لا تظهر بصورة واضحة عند الدراسة ولكنها تظهر فعلا عند التطبيق في المستقبل، هذه الخطوة بطبيعتها تستلزم التنبؤ بالمستقبل، لذلك غالبا ما يرافق مقارنة البدائل وتقييمها الشك وعدم التأكد من صلاحيتها.

نجاح متخذ القرار في تقييمه للبدائل أمر يتوقف على مدى صدق وحداثة البيانات التي يجب أن يحاط بها، وكذلك على مدى وصول هذه المعلومات في الوقت المناسب أي قبل اتخاذ القرار.

خامسا: اختيار أفضل حل:

بعد تقييم البدائل والوقوف على إيجابيات ومساوئ كل بديل يتم اختيار البديل الذي يحقق أكبر عدد من الأهداف المرسومة، كما يجب مراعاة عدة عوامل تؤثر في عملية اختيار البديل الأمثل، إذ يجب أن يتم هذا الاختيار وفقا لاعتبارات موضوعية بعيدة عن الذاتية والاندفاعية والارتجالية، إذ يجب تغليب الجانب الموضوعي دون إغفال الجوانب الإنسانية، وبذلك يمكن اختيار البديل الأفضل من بين البدائل المتاحة.[1]

سادسا: تحويل القرار إلى عمل فعال ومتابعته:

يعتقد بعض متخذي القرار أن دورهم ينتهي بمجرد اختيار البديل المناسب للحل، ولكن هذا الاعتقاد غير صحيح، فالعملية لا تنتهي إلا بوضع القرار موضع التنفيذ وتحويله إلى عمل فعال عن طريق تعاون الآخرين، وهنا كل ما يمكن لمتخذ القرار فعله هو إبلاغ الآخرين ماذا ينبغي عليهم عمله، وتحفيزهم على عمل ذلك.

إن عملية تحويل الحل إلى عمل تستلزم أن يتفهم القائمون بالتنفيذ التغيرات المتوقع حدوثها في سلوكهم وتصرفاتهم، كذلك التغيرات المتوقعة في تصرفات الأشخاص الآخرين الذين يعملون معهم، ولكن الفهم وحده لا يكفي إذ لابد من تحفيزهم وترغيبهم. إن من أفضل وسائل تحفيز الأفراد ودفعهم للعمل هي تلك التي تجعل العاملين يؤمنون بأن القرار المتخذ هو قراراهم، ولن يتأتى ذلك إلا بإشراكهم في عملية اتخاذ القرار خاصة في مرحلة تنمية الحلول وتقييمها واختيار أنسبها، لأن مشاركتهم في هذه المراحل قد تساعد على إظهار بعض الصعوبات أو الموارد المتاحة غير المستغل التي تكون غير معروفة بالنسبة لمتخذ القرار.

بما أن الكثير من العوامل والمتغيرات التي تحيط بعملية اتخاذ القرار قد تتغير باستمرار، فإن عملية متابعة ومراقبة التنفيذ تساعد متخذ القرار على التأكد من سلامة قراراته وقدرتها على تحقيق الأهداف. فمتخذ القرار بمتابعته المستمرة يتعرف على أوجه القصور والعقبات التي قد تنشأ أثناء التنفيذ ويسعى لتذليلها، ويمكنه بالتالي الوقوف على النتائج والمتطلبات، كتعديل القرار أو اتخاذ إجراءات إضافية لتنفيذه.

(1): هدفي العيد، مرجع سابق، ص: 121.

المطلب الثالث: العوامل المؤثرة في عملية اتخاذ القرارات:

يتم اتخاذ القرارات في المؤسسة من خلال فرد واحد أو مجموعة من الأفراد، وفي غالب الأحيان يتم اتخاذ القرار بمشاركة الأفراد أو نتيجة لدراسات أو أبحاث لجنة أو عدى لجان تم إشراكها بغية المساعدة في اتخاذ القرارات بالمؤسسة.

هناك العديد من العوامل التي تعيق اتخاذ القرارات بالشكل السليم، أو قد تؤدي إلى التأخر في اتخاذها. كما قد تكون سببا في معارضة المنفذين للقرارات لها لتعارضها مع مصالحهم، أو سببا للرفض من قبل المتعاملين مع المؤسسة لكونها لا تحقق غاياتهم ومصالحهم. يمكن حصر هذه العوامل في العناصر التالية:[1]

أولا: تأثير البيئة الخارجية:

تعد المؤسسة خلية من خلايا المجتمع، فهي تتأثر به وذلك بصورة مباشرة أو غير مباشرة، فالمؤسسة تعمل في ظل ضغوط خارجية قادمة من البيئة المحيطة، حيث أن هذه الضغوط لا تخضع لسيطرة المؤسسة. ويمكن تلخيصها فيما يلي:[2]

- الظروف الاقتصادية والسياسية والمالية السائدة في المجتمع.
- التطورات التقنية والتكنولوجية والقاعدة التحتية التي تقوم عليها الأنشطة الاقتصادية.
- الظروف الإنتاجية القطاعية مثل المنافسين، الموردين والمستهلكين.
- العوامل التنظيمية، الاجتماعية والاقتصادية مثل: النقابات، التشريعات، القوانين الحكومية، الرأي العام، السياسة العامة للدولة وشروط الإنتاج.
- درجة المنافسة التي تواجه المؤسسة في السوق.

يضاف إلى ما سبق مجموع القرارات التي تتخذها المؤسسات الأخرى في المجتمع، وهذا سواء كانت منافسة للمؤسسة وتتعامل معها. إذ أن كل قرار يتم اتخاذه في مؤسسة ما لا بد أن يتأثر ويعمل ضمن إطار القرارات التي اتخذتها المؤسسة الأخرى، كالمؤسسات والوزارات والتنظيمات المتعددة.

ثانيا: تأثير البيئة الداخلية:

القرارات في المؤسسة تتأثر بالعوامل البيئية الداخلية من حيث حجم المؤسسة، مدى نمزها، عدد العاملين فيها والمتعاملين معها، كما قد يظهر هذا التأثير بنواحي أساسية متعددة، إذ ترتبط الناحية الأولى بالظروف الداخلية المحيطة باتخاذ القرار، بينما ترتبط الناحية الثانية بتأثيره على مجموعة الأفراد في المؤسسة، أما الناحية الثالثة فتتعلق بالموارد المالية والبشرية والفنية.

(1): حسن علي مشرقي، مرجع سابق، ص ص: 29-31.
(2): كاسر نصر منصور، مرجع سابق، ص: 36.

تتمثل عوامل البيئة الداخلية المؤثرة على اتخاذ القرارات في تلك التي تتعلق بالهيكل التنظيمي مثلا وطرق الاتصال والتنظيم الرسمي وغير الرسمي وطبيعة العلاقات الإنسانية السائدة وإمكانيات الأفراد وقدراتهم ومدى تدريبهم وتوافر مستلزمات التنفيذ المادية والمعنوية والفنية.[1]

للإشارة فإن القرارات المتخذة من قبل المدير تتأثر بقرارات مديرين آخرين، وهذا ما يجعل متخذ القرار مضطر للالتزام بقرارات غيره من المديرين على الرغم من أنها ترتبط بمفاهيم وأهداف قد تختلف عن مفاهيمه وأهدافه.

أخيرا وبهدف تحقق نجاح القرار المتخذ وجب على إدارة المؤسسة توفير الجو الملائم والبيئة المناسبة، وهذا ما يجعلها تعمل على تحديد القرار والإعلان عن الهدف من وراء اتخاذه، وتشجع فيه القدرة على الابتكار والإبداع حتى يخرج القرار بالسرعة الملائمة والصورة المطلوبة.

ثالثا: تأثير متخذ القرار:

تتعلق عملية اتخاذ القرارات بشكل أو بآخر بصفات الفرد النفسية ومكونات شخصيته وأنماط سلوكه التي تتأثر بظروف بيئية مختلفة، كالأوضاع العائلية أو الاجتماعية أو الاقتصادية، مما يؤدي إلى حدوث أربعة أنواع من السلوك عند متخذ القرار هي: المجازفة، الحذر، التسرع والتهور. كذلك فإن مستوى ذكاء متخذ القرار وما اكتسبه من خبرات ومهارات وما يملك من ميول وانفعالات تؤثر في اتخاذ القرارات.

تختلف درجة هذا التأثير باختلاف المديرين، إذ هناك من المديرين من ينتابهم الارتباك عند تحديد المشكلة أو تحديد البدائل، والبعض الآخر يتردد في اتخاذ القرار، كما أن البعض يكون متسرعا في الاستجابة لشروط اتخاذ القرار ومتطلباته، بينما يتعامل بعضهم بحذر وبطء، دون تهور لتجنب الوقوع في الأخطاء.

إضافة إلى ذلك فإن لمتخذ القرار أهداف شخصية يسعى لتحقيقها، ومدى إدراكه لأهداف المؤسسة غالبا ما تؤثر في نوعية القرار المتخذ وأسلوب اتخاذه، حيث أنها تعكس أفكاره وقيمه ومعتقداته وأهدافه المادية والاجتماعية وغيرها، التي قد تتفق مع أهداف المؤسسة أو قد تتعارض معها في بعض النواحي، وبهذا فإن متخذ القرار قد يتأثر بعوامل واعتبارات غير موضوعية لا تتعلق بالمشكلة أساسا، وإنما تعكس أفكاره وطريقة استيعابه للأمور متأثرا بتكوينه الشخصي ودوافعه واتجاهاته وقيمه الاجتماعية من تنافس أو رغبة في التعاون مع باقي الأفراد في المؤسسة عند اتخاذ القرار، كما يتأثر بتقاليد البيئة التي يعيش فيها وعاداتها، ويعكس من خلال تصرفاته قيمها ومعتقداتها التي يؤمن بها.

رابعا: تأثير مواقف اتخاذ القرار:

يقصد بالموقف الحالة الطبيعية للمشكلة من حيث العوامل والظروف المحيطة بالمشكلة والمؤثرة عليها، ومدى شمولية البيانات ودقة المعلومات المتوفرة لدى الإدارة. هذا وتختلف مواقف اتخاذ القرارات

(1): بلحاج فتيحة، **الأسس النظرية والعلمية في اتخاذ القرار**، مرجع سابق، ص: 275.

من حيث تأكد الإدارة أو متخذ القرار من النتائج المتوقعة للقرار. هناك أربع مواقف للقرار يمكن التمييز بينها وهي:[1]

- القرار في حالة التأكد.
- القرار في حالة عدم التأكد (المخاطرة).
- القرار في حالة عدم التأكد التام.
- القرار في حالة الاختلاف.

المطلب الرابع: الصعوبات التي تعترض عملية اتخاذ القرارات:

لعل من أبرز الصعوبات التي تعترض عملية اتخاذ القرارات هو عدم وجود أي قرار يرضي الجميع بشكل كامل، لكنه يمثل أحسن الحلول ضمن الظروف والمؤثرات المتعلقة بالقرار. إضافة إلى ذلك هناك صعوبات أخرى عديدة تؤثر على عملية اتخاذ القرارات، من بينها ما يلي:[2]

1- **عدم إدراك المشكلة وتحديدها بدقة:** قد يصادف المدير صعوبة في تحديد المشكلة، لهذا فقد تنصب قراراته على حل المشاكل الفرعية بعيدا عن المشكلة الأساسية.

2- **عدم القدرة على تحديد الأهداف التي يمكن أن تتحقق باتخاذ القرار:** فقد تتعلق الأهداف بتحديد رقم المبيعات في مؤسسة إنتاجية ما وبالتالي يجب إدراك هذه الأهداف الرئيسية حتى لا تتعارض مع الأهداف الفرعية، ومن ثم العمل على تحقيق الأهداف الأكثر أهمية ثم الانتقال إلى الأهداف الأخرى.

3- **البيئة التي تعمل فيها المؤسسة:** بهدف التعرف على مزايا وعيوب البديل المتوقع وتعني البيئة هنا التقاليد، العادات، القوانين، التغيرات، العلاقات الإنسانية، الظروف الاقتصادية، المالية، السياسية، التشريعات الحكومية والتطورات التكنولوجية. إذ تتمثل الصعوبات في تحديد المعايير سواء كانت مادية أو معنوية أو منفعة حيث يتم من خلال هذه المعايير تحويل النتائج غير المادية أو الأحكام الشخصية إلى معايير ملموسة، فمثلا المعيار المناسب لقياس مدى فعالية عملية الإنتاج بمقياس مادي يشير إلى عدد الوحدات التي تم إنتاجها، لكن قياس مدى الفعالية الكلية لعملية الإنتاج قد ترتبط بمقياس يشير إلى مساهمتها في الإيرادات الكلية أو في خدمة المجتمع.[3]

4- **شخصية متخذ القرار:** قد يقع متخذ القرار تحت تأثير بعض العوامل كالقيود الداخلية التي تشمل التنظيم الهرمي الذي تقرره إدارة المؤسسة، وما ينجم عنه من بيروقراطية وجمود وضرورة التقيد بالإجراءات الداخلية أو القيود الخارجية، بالتالي ينجم عنها خضوع الإدارة لسلطة أعلى

(1):حسن علي مشرقي، مرجع سابق، ص: 31.
(2): محمد عياش جابر، مرجع سابق، ص: 37.
(3): حسن علي مشرقي، مرجع سابق، ص: 32.

التي تحدد الغايات الكبرى الواجب تحقيقها، مما تنعكس سلبا على أفكار متخذ القرارات وتطلعاته، مما يؤثر على نجاح المؤسسة. يضاف إلى ذلك درجة ذكائه وخبراته وقدراته العلمية والعقلية والجسدية وموقعه داخل المؤسسة.

5- **نقص المعلومات والخوف من اتخاذ القرارات:** تحتل المعلومات أهمية جد بالغة لدى متخذ القرارات، ولهذا يجب أن تكون المعلومات ممثلة للظاهرة المدروسة، إذ أن المعلومات جوهرية بالنسبة للغدارة، فهي تستخدم في وضع التقديرات اللازمة حول الأوضاع القائمة والتنبؤ بما ستكون عليه الأمور مستقبلا.

6- **ضيق الوقت لدى متخذ القرار:** بسبب ضيق الوقت لدى متخذ القرار فإنه يسبب له عدم الإحاطة بالبيانات اللازمة ليتمكن من دراستها وبالتالي لا يستطيع تقييم البدائل المتاحة لديه حتى يتسنى له اختيار البديل الأمثل.

المبحث الرابع: ظروف وأساليب اتخاذ القرارات:

تعيش المؤسسة الاقتصادية في محيط الصفة الوحيدة الثابتة فيه هي أنه دائم التغير، من هنا يتضح بأن هذا التغير سيكون له الأثر البارز على القرارات المتخذة، فمن الضروري والواجب على المؤسسة أن تكون على اطلاع دائم بهذه التغيرات سواء كانت داخلية أو خارجية، وذلك بغية التأقلم معها في الوقت المناسب.

المطلب الأول: ظروف اتخاذ القرارات:

يتأثر اتخاذ القرارات بظروف البيئة المحيطة، حيث أن هناك ثلاث حالات لاتخاذ القرارات يمكن إيجازها من خلال ما يلي:[1]

أولا: اتخاذ القرارات في حالة التأكد:

تعتبر حالة التأكد أبسط أنواع الحالات التي تواجه متخذ القرار، حيث يستطيع فيها تحديد نتائج كل بديل من البدائل المتوفرة بشكل مؤكد، وذلك بسبب توفر كافة البيانات والمعلومات عن حالات الطبيعة المتوفرة، وفي هكذا نوع من الحالات يكون أمام متخذ القرار موقف أو حالة طبيعية واحدة تتحقق باحتمال يساوي الواحد الصحيح، وفي مجال الأعمال فإن القرارات الروتينية تتصف بحالة التأكد، وكذلك في مجال الاستثمار يمكن اعتبار قرار الاستثمار الفعلي من حيث شهادات الاستثمار يمكن أن يتخذ على ضوء معلومات كاملة وشبه مؤكدة عن العائد وتاريخ السداد وشروطه. تتصف حالة التأكد بجملة من الخصائص هي:[2]

- المثالية حيث أنها تفترض حالة من الاستقرار في كافة العوامل والظروف البيئية المؤثرة في المشكلة داخلية كانت أم خارجية.
- وجود عامل التأكد التام (احتمال يساوي الواحد الصحيح) في تحقيق حالات الطبيعة المستهدفة.
- الحالات المستهدفة في هذه الحالة قد تكون تحقيق مستويات معينة من التدفقات النقدية أو الإيرادات، أو بلوغ مستويات معينة من التكاليف أو الخسائر.
- يميز حالة التأكد وجود إحدى الإمكانيتين التاليتين:[3]

1- وجود عائد واحد لكل بديل: يميز هذه الحالة وجود عائد واحد محدد لكل بديل من البدائل المتوفرة، حيث يتم الاعتماد على ما يسمى مصفوفة العائد أو جدول العائد، حيث يكون استنباط القرار جد سهل، وذلك باختيار البديل الذي يحقق العائد الأكبر.

(1): مؤيد الفضل، **الأساليب الكمية في الإدارة**، مرجع سابق، ص:35.
(2): مزغيش إيمان، مرجع سابق، ص:89.
(3): محمد راتول، مرجع سابق، ص ص: 188-189.

2- وجود أهداف متعددة لكل بديل: يميز هذه الحالة أن لكل بديل عدة حالات تسمى حالات الطبيعة، بحيث يكون لكل بديل عدة عوائد حسب حالات الطبيعة هذه، بمعنى أنه في هذه الحالة يتم حساب القيمة المتوقعة لكل بديل على ضوء كل أهدافه مجتمعة، ثم يتم اختيار البديل ذو الوسط المرجح أو القيمة المتوقعة الأكبر.

ثانيا: اتخاذ القرارات في حالة عدم التأكد:

المقصود هنا هو توفر قدر من البيانات والمعلومات الناتجة من واقع الخبرة الماضية، بتحقق أي ظرف من الظروف المتوقعة الحدوث، وفي مثل هذه الحالة يمكن إعداد الاحتمالات بطريقة ذاتية، وتسمى بالاحتمالات الذاتية، ففي ظل هذه الظروف يكون من الصعب على متخذ القرار تقدير الاحتمالات للحالات المختلفة التي من المنتظر أن تكون عليها بطريقة موضوعية. بالتالي فإنه يعتمد على البيانات والمعلومات الذاتية لتقدير الاحتمالات المتوقع لكل عنصر من العناصر التي يمكن أن تؤثر على القرار. المخرجات في هذه الحالة تكون غير معروفة.[1]

يتصف اتخاذ القرارات في حالة عدم التأكد بأن البيانات والمعلومات المتاحة حول نتائج القرار غير كافية، وخاصة فيما يتعلق باحتمالات تحقق كل حالة من حالات الطبيعة، لذلك لن يتمكن متخذ القرار من استخدام خبراته السابقة في تقدير الاحتمالات والفرص الخاصة بكل حالة من حالات الطبيعة المتاحة.[2]

ثالثا: اتخاذ القرارات في حالة المخاطرة:

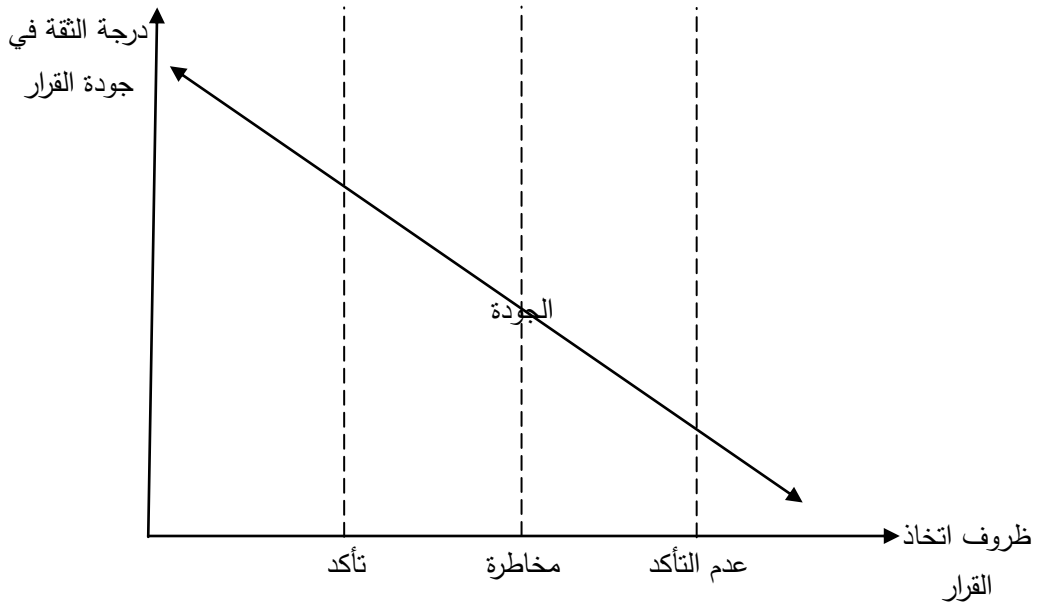
يحدث أن يتخذ القرار في حالة المخاطرة، ويحدث ذلك في ظل ظروف عدم المعرفة التامة لحالات الطبيعة الممكن حدوثها، حيث لا تتوفر سوى معلومات في شكل احتمالات وقوع كل حالة بناء على تخمينات يمكن أن تكون مأخوذة من الماضي أو بناء على حالات مماثلة وقعت في مؤسسات أو إدارات مماثلة. وفي هذه الحالة يتم الاعتماد أساسا على بعض قواعد الاحتمالات خاصة التوقع، وفي هذه الظروف يمكن لمتخذ القرار أن يلجأ إلى الطرق التالية:[3]

- طريقة القيمة المتوقعة وتسمى أيضا معيار بايز (Bayes).
- طريقة المعيار غير الكافي أو طريقة الاحتمالات المتساوية وتسمى أيضا طريقة لابلاس (Laplace).

يمكن إبراز العلاقة الموجودة بين كل من حالة التأكد، عدم التأكد وحالة المخاطرة من حيث الثقة في جودة القرار وذلك من خلال الشكل الموالي:

(1): حسين بلعجوز، مرجع سابق، ص:113.
(2): مؤيد الفضل، **الأساليب الكمية في الإدارة**، مرجع سابق، ص:59.
(3): محمد راتول، مرجع سابق، ص ص: 195-197.

الشكل 4.3: العلاقة بين جودة القرار وظروف اتخاذه



المصدر: مزغيش إيمان، دور بعض الأساليب الكمية للتحليل في عملية اتخاذ القرارات المالية في المؤسسات الرياضية، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الجزائر3، الجزائر، 2013-2014، ص:95.

يبين الشكل أعلاه أنه كلما كانت ظروف اتخاذ القرار تمتاز بحالة تأكد كانت هناك ثقة عالية في جودة القرار. أما إذا كانت ظروف اتخاذ القرار يميزها حالة عدم التأكد انخفضت درجة الثقة في جودة القرار إلى أن تنعدم.

المطلب الثاني: معايير اتخاذ القرارات:

قد يحدث وأن تكون البيانات والمعلومات المتعلقة بالمشكلة غير كافية، مما يجعل متخذ القرار يعتمد على إمكاناته الذاتية من صفات مكتسبة وموروثة والإبداع، بالإضافة إلى جملة من المعايير الكمية المعروفة بمعايير اتخاذ القرار.

أولا: المعايير الكمية أو معايير اتخاذ القرار:

تتمثل هذه المعايير فيما يلي:[1]

1. **معيار Maximax:** يسمى أيضا بمعيار التفاؤل، وبموجب هذا المعيار يتم اختيار أعلى عائد أمام كل بديل من البدائل التي يعتمدها متخذ القرار وهي المتوفرة أمامه، ويسمى البديل الذي يحقق أعلى عائد ممكن بالبديل الأفضل.
2. **معيار Maximin:** يسمى كذلك بمعيار التشاؤم، حيث بموجب هذا المعيار يأخذ متخذ القرار في اعتباره افتراض حدوث أسوأ حالات الطبيعة، وبموجب هذا المعيار كذلك يتم اختيار أدنى

(1): مؤيد الفضل، **الأساليب الكمية في الإدارة**، مرجع سابق، ص: 59.

عائد لكل بديل، ومن ثم يتم اختيار البديل الذي يقابل أعلى قيمة. وفي حال كون مصفوفة القرار تعبر عن تكاليف يتم تطبيق المعيار لكن بصورة عكسية، حيث يتم اختيار أعلى كلفة أمام كل بديل. ويكون البديل الأفضل ذلك الذي يقابل أقل كلفة.

3. **معيار الندم:** يسمى هذا المعيار أيضا بمعيار سافاج (Savag)، حيث يعرف سافاج الندم بأنه أحسن عائد يمكن أن ينتج عن أي بديل في أي ظرف من حالات الطبيعة مطروحا منه العوائد الأخرى لحالة الطبيعة نفسها، ولهذا يعرف النموذج بالحد الأدنى لكلفة الفرصة البديلة، والتي تمثل المقدار المادي الذي تتم خسارته عند اختيار بديل لا يمثل البديل الأفضل.[1]
4. **معيار لابلاس (Laplace):** يسمى أيضا بالمعيار العقلاني، حيث يتم افتراض عدم وجود أسباب مقنعة لترجيح أي حالة من حالات الطبيعة المتوفرة على بعضها البعض، بالتالي فإن جميع حالات الطبيعة تأخذ احتمالات متساوية. وبموجب هذا المعيار يتم اختيار القيمة المالية المتوقعة كأساس في العمليات الحسابية لهذا المعيار.
5. **معيار الواقعية:** يسمى أيضا بمعيار هيرويتز (Herwitz)، يصادف متخذ القرار في المؤسسة حالة يكون مطلوب منه أن يكون واقعيا في اختيار البديل الأمثل، ومعنى ذلك أن يأخذ بعين الاعتبار احتمالية تحقق هذا البديل في الواقع العملي، بما أن قيمة الاحتمال محصورة بين الصفر والواحد الصحيح فإن معيار الواقعية تمتد قيمته بين الصفر والواحد الصحيح كذلك. حيث عندما تكن قيمة المعامل صفر فإن ذلك يعني أن متخذ القرار متشائم بنتائج العملية التي اتخذ القرار بصددها، أما إذا كانت قيمة المعامل واحد، فإن ذلك يعني أن متخذ القرار متفائل بنتائج العملية التي اتخذ القرار بصددها، وتتراوح النسبة بين التشاؤم والتفاؤل حسب اقترابها من الصفر والواحد.[2]

ثانيا: أبعاد التأكد وعدم التأكد:

هناك بعدان رئيسيان هما:[3]

1- التعقد: يقصد به الحالة التي تميز المعلومات حول أبعاد القرار، والتي تتسم بعدم الوضوح والتداخل والخطر، أو تتضمن معايير غير ملموسة، صعبة الفهم، أو متداخلة مع أبعاد كثيرة أو مرتبطة بجهات عديدة، ويرجع التعقد (الصعوبة) في اتخاذ القرارات إلى الأسباب التالية:

أ- **معايير متعددة:** يتم الحكم على كفاءة القرار من خلال معايير متعددة باختلاف الأطراف ذوي المصالح، مثل المساهمين، المديرين، العاملين، المستهلكين، المجتمع، وغيرهم من أطراف القرار، وكل منهم لديه معايير مختلفة للحكم على كفاءة القرار.

(1): كاسر نصر منصور، مرجع سابق، ص: 58.
(2): مؤيد الفضل، **الأساليب الكمية في الإدارة**، مرجع سابق، ص: 62.
(3): مزغيش إيمان، مرجع سابق، ص ص: 92-93.

ب- **عناصر غير ملموسة:** يقصد بها تلك العناصر المعنوية والتي لا تتسم بالوجود المادي وإنما هي تقديرية ووصفية وكيفية مثل الثقة ورضا الزبائن وغيرها.

ج- **مخاطر عالية:** وهي تلك المخاطر التي تنتج بسبب سوء تقدير للمشكلة أو البدائل، أو سوء اختيار الحل، كل هذه الأمور وغيرها من شأنها أن تؤدي إلى مخاطر كبيرة متعلقة بالتكاليف والإنتاجية والكفاءة.

د- **معلومات غير كاملة:** بعض المشاكل قد لا توجد معلومات كافية بشأنها أو أن هناك صعوبة في الحصول عليها أو مكلفة جدا وتحتاج إلى مزيد من التحليل، مما يؤدي إلى الصعوبة في اتخاذ القرار.

هـ- **اعتبارات الزمن الطويل:** الزمن الطويل ذو أهمية كبرى في تحديد المشكلة وجمع البيانات، وتحديد البدائل واختيار البديل المناسب لكل من الزمن القصير والطويل، مما يؤثر في تعقد القرار.

و- **تداخل مجالات عديدة:** كالمجال الاقتصادي (التكلفة والعائد)، الجوانب السلوكية، السياسية، القانونية، ومحاولة التوفيق بين مختلف هذه الجوانب وغيرها يؤدي إلى التعقد والصعوبة في اتخاذ القرارات.

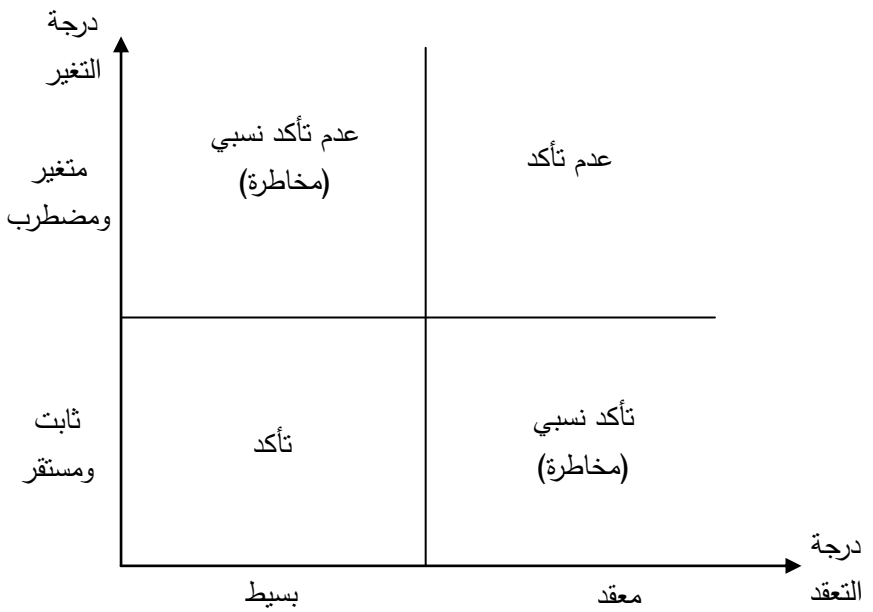
ز- **إدراك جهات أخرى في القرار:** غالبا ما تمر مراحل اتخاذ القرار عبر جهات مختلفة، فمثلا تقوم جهة معينة بتحديد المشكلة، وتقوم جهة ثانية بتحليلها، بينما تقوم جهة ثالثة بالمشاركة في الأفكار البديلة، ويتخذ القرار النهائي من طرف فرد آخر بالمؤسسة، وأخيرا تقوم جهة أخرى بعملية التنفيذ للقرار.

ح- **اختلاف في الإدراك:** ويقصد بهذا العنصر ذلك الاختلاف في الفهم والاستيعاب والتغيير لأسباب المشكلة، نوعها، بدائلها وتقييم هذه البدائل، وتطبيق الحل المناسب.

2- **التغيير:** المقصود هنا هو التغير في البيئة المحيطة بالقرار، أي التغيير في القوى والعناصر المؤثرة في ظهور المشاكل، كذلك التغير في المعلومات، التغير المستمر في البدائل والحلول، حيث كلما تغيرت الحقائق والمعلومات كلما أدى ذلك إلى صعوبة في التعامل معها، مثلا تغير الموردين، سلوك المستهلك، المنافسة والمنافسين، التغير في استراتيجية المؤسسة وسياستها، التغير في تركيبة العمالة.

يمكن إيضاح العلاقة بين البعدين السابقين (التعقد والتغيير) من خلال الشكل الموالي:

الشكل 5.3: العلاقة بين التأكد وعدم التأكد



المصدر: مزغيش إيمان، مرجع سابق، ص: 94.

يتضح من خلال الشكل أعلاه أنه كلما زادت درجة التعقيد ودرجة التغيير، فإن ذلك سيؤدي إلى زيادة في عدم التأكد والغموض، والعكس بالعكس.

المطلب الثالث: أساليب اتخاذ القرارات:

يمكن التمييز بين نوعين من أساليب اتخاذ القرارات بالمؤسسات الاقتصادية هما: الأساليب التقليدية أو الفنية والأساليب الحديثة أو العلمية.[1]

أولا: الأساليب التقليدية أو الفنية:

تسمى أيضا بالأساليب النوعية حيث تعبر عن تلك الأساليب لتي تعتمد على الحدس الذاتي والخبرة والتقدير الإداري، فهي لا تعتمد على القياس الكمي بل على القياس الكيفي لمتغيرات المشكلة وتحليل أسبابها، بناء على منطق العلاقة بين السبب والنتيجة أو بين الحالة والهدف. تستخدم الأساليب التقليدية في توصيف وتحليل المشكلات واتخاذ القرارات في الحالات التي يستحيل أو يصعب حلها باستخدام الأساليب الحديثة أو الكمية.[2]

(1): مزغيش إيمان، مرجع سابق، ص: 139.
(2): عصام الدين محمد حسونة، مرجع سابق، ص: 29.

تعتمد الأساليب التقليدية على أدوات نوعية أهمها:[1]

1- **الخبرة:** عادة ما يلجأ متخذ القرار إلى استخدام خبراته السابقة للوصول إلى الحل المطلوب، أو مواجهة مشكلة ما تتطلب اتخاذ قرار بشأنها، وهذا على أساس أن المشكلات الحالية تتشابه مع المشكلات السابقة، أي أن الحلول التي تم إتباعها من قبل يمكن أن تتبع اليوم.

2- **الحكم الشخصي:** يعد هذا الأسلوب من الأساليب الجدلية، لأنه أسلوب غير علمي مقارنة بالأساليب الأخرى، واتخاذ القرار بالاعتماد على الحكم الشخصي عادة ما يقوم على أسس غير موضوعية، تنطلق من التكوين النفسي والأفضلية والتأكد من مجريات الأحداث، وهذا ما يفسر وجود نمط معين أو صفة مشتركة لكل القرارات المتخذة باستخدام هذا الأسلوب. يضمن هذا الأسلوب الوصول إلى قرار في أقصر وقت. واستغلال المقدرة الشخصية، ولكن قد لا تتوفر الوسائل اللازمة لتطبيق القرار، وقد يثبت القرار بعد تطبيقه عكس ذلك.

3- **الآراء:** الاعتماد على الآراء الخارجية عند اتخاذ القرارات هو أسلوب ديمقراطي لا ينتهجه الكثير من المدراء، لذلك فالقرار المبني على المشاركة وإعطاء الرأي يشجع العناصر المعنية بتنفيذ القرار على عملية التنفيذ الحرفي له، ولكن قد لا يكون هذا الأسلوب هو المناسب عند اتخاذ القرارات المستعجلة.

4- **التجربة:** يمكن الاستعانة بالتجارب السابقة عند اتخاذ القرارات، فلا شك أن هناك الكثير من الموافق الماضية المشابهة للموقف الحالي، هذه الموافق الماضية اتخذت فيها قرارات معينة، فإذا أدت هذه القرارات إلى نتائج جيدة، فإنه سيتم اعتمادها كقرارات للموقف التالي، لكن يجب الانتباه إلى أنه لا يجب الاعتماد على القرارات التي سبق اتخاذها فقط لأنها تتعلق بمشكلة حالية مشابهة للمواقف الماضية. فقد تكون المشكلة الحالية مشابهة للمشكلة السابقة ظاهريا، لكنها تحمل في طياتها مكونات وأمور جديدة، لهذا وجب على تخذ القرار الاعتماد على معايير أخرى غير التجربة عند اتخاذ القرار لحل هذه المشكلة.

ثانيا: الأساليب الحديثة أو العلمية:

تسمى أيضا بالأساليب الكمية، فالأسلوب الحديث في اتخاذ القرار هو ذلك الأسلوب العلمي والموضوعي الذي يستند عل مناهج وطرق البحث العلمي في اتخاذ القرارات.[2]

لقد تم استخدام الأساليب الحديثة في اتخاذ القرار منذ ستينيات القرن العشرين، وذلك مع تطورات أساليب الإدارة الحديثة، وازدهار التعليم وتسارع ثورة المعلوماتية واستخدام الأساليب الإحصائية والنظريات الكمية، حيث أصبحت خبرة المدير وحدسه واستعانته بآراء زملائه غير كافية لاتخاذ القرارات المناسبة

(1): سحنون فاروق، **استخدام الأساليب الكمية لاتخاذ القرار ودورها في تحسين أداء المؤسسات الجزائرية دراسة حالة بعض المؤسسات بولاية سطيف**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة فرحات عباس، سطيف 1، الجزائر، 2017-2018، ص ص: 8-9.

(2): خلاص مراد، **اتخاذ القرار في تسيير الموارد البشرية واستقرار الإطارات في العمل**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة منتوري – قسنطينة، الجزائر، 2006-2007، ص: 55.

والسليمة، كما أن نجاح الأساليب الحديثة أو الكمية في المجال الحربي جعل المفكرين في المجال الإداري يبحثون في الكيفية التي تمكنهم من توظيفها والاستفادة منها في اتخاذ القرارات، فهي قادرة على تحسين فعالية المؤسسات من خلال تقليل مخاطر اتخاذ القرار، خصوصا في القرارات غير الروتينية[1]. تعتمد هذه الطرق على الأساليب الرياضية الكمية والإحصائية التي سيتم التطرق لها لاحقا في الفصل الموالي.

المطلب الرابع: بناء نماذج اتخاذ القرارات:

لابد على متخذ القرارات اختبار النموذج عن طريق المراجعة الشاملة له، والوقوف على مدى صحة فروضه، وهذا كله بهدف تحديد مدى صلاحيته. يعرف نموذج اتخاذ القرار بأنه الطريقة التي تتم بها عملية اتخاذ القرار، وفي الحياة العملية يلاحظ نماذج متعددة لاتخاذ القرارات، كل نموذج له مؤيدين ومنتقدين، بمعنى أنه لا يوجد نموذج مثالي كامل لاتخاذ القرار، لأن النموذج الكامل الذي يمكن تطبيقه بصورة عالمية يجب أن يكون قادرا على وصف أعقد الحالات التي تصادف عملية اتخاذ القرار وأبسطها، كما يجب أن يكون قادرا على تمييز جميع الأبعاد الموجودة في حالات اختيار القرار المناسب، وهذا ما لم يتوفر حتى الآن بنموذج موحد. يحتوي النموذج بشكل عام على ستة عناصر رئيسية هي:[2]

- حالات الطبيعة التي تتعلق بالظواهر الخاصة بظروف البيئة التي اتخاذ القرار فيها ويكون لها لها تأثيرا مباشرا في عملية اتخاذ القرار، وتتمثل هذه الحالات بالعلاقات الموجودة بين النتائج والاختيار، سواء أكانت علاقات عشوائية أو احتمالية أو غير معروفة.
- متخذ القرار الذي يخضع لتأثير حالات الطبيعة ويتخذ القرار في ضوئها.
- الأهداف المراد تحقيقها من طرف متخذ القرار، سواء أكانت واضحة أو غير واضحة، وسواء أكانت مستقرة أو غير مستقرة.
- البدائل وطرائق العمل المتاحة أمام متخذ القرار، حيث يتوجب عليه الاختيار منها.
- عملية ترتيب البدائل حسب أولوية نتائجها وأهمية كل منها بالنسبة لمتخذ القرار.
- عملية الاختيار لبديل أو أكثر من البدائل المتاحة.

النموذج الاقتصادي الرياضي يعطي ترجمة للعلاقات النظرية بين عدد من المتغيرات في صورة علاقات رياضية، لذلك فهو يتكون من معادلات تصف هيكل النموذج وتربط المتغيرات. النماذج المستخدمة في المؤسسات إما أن تكون نماذج برمجة رياضية، نماذج محاكاة، أو نماذج مدخلات–مخرجات، أي نماذج أمثلية أو استكشافية أو نماذج وصفية. هناك عدة مراحل تمر بها عملية بناء نماذج اتخاذ القرارات يمكن إدراجها من خلال ما يلي:[3]

(1): سحنون فاروق، مرجع سابق، ص: 9.
(2): كاسر نصر منصور، مرجع سابق، ص ص: 41-42.
(3): ميلود زيد الخير وأبو القاسم حمدي، مرجع سابق، ص: 6.

1- مرحلة صياغة المشكلة:

هي المرحلة التي يتم فيها تعريف المشكلة وصياغتها وتحديدها، ويحبذ هنا السؤال مع مراعاة الدقة والعناية وتعريف المصطلحات والابتعاد عن الغموض.

2- مرحلة صياغة الأهداف:

يتم في هذه المرحلة ضبط الأهداف، وهذا هام جدا.

3- مرحلة جمع البيانات:

يتم جمع البيانات اللازمة على اختلاف طبيعة المشكلة، وتحديد مصادرها.

4- مرحلة تحديد المتغيرات والثوابت والمعلمات:

حيث من خلال هذه المرحلة تحدد المتغيرات التي يحتويها النموذج، أي الظاهرة الاقتصادية المراد قياسها، والتي تأخذ قيما مختلفة، وتمثيلها برموز وتحديد الثوابت، ليتم بعد ذلك وضع القيود اللازمة وعرضها في شكل معادلات قابلة للحل.

5- مرحلة بناء النموذج:

يتم في هذه المرحلة صياغة المشكلة محل الدراسة في قالب رياضي من خلال بناء الدالة، وتحديد الشكل الرياضي للنموذج، بحيث يقرر الباحث ما إذا كان يمكن تفسير المشكلة بنموذج مكون من علاقة واحدة أو عدد من العلاقات التي تتفاعل فيما بينها. وتوضع دالة الهدف والقيود المفروضة عليها في حالات البرمجة الخطية، أو تصاغ العلاقة الدالية وتوضع لها افتراضات محددة عن معلمات النموذج في حالة الدراسات القياسية.

6- مرحلة تحديد أسلوب الحل:

إذ يتم اختيار الأسلوب الملائم لحل النموذج الرياضي، حسب المشكلة محل الدراسة.

7- مرحلة حل المشكلة على الحاسب الآلي:

تحل المشكلة بالاستعانة على الحاسب الآلي وهذا نظرا لتعدد المتغيرات وكثرة القيود، فالمشكلة يميزها التعقيد والصعوبة في الحل، مما يؤدي إلى استخدام برامج على الحاسب الآلي تمكن من حل المشكلة بسهولة.

الخلاصة:

يتم اتخاذ القرارات الرشيدة بعد استكمال كافة شروط اتخاذ القرار ومقوماته بما يساهم في تحقيق الأهداف المحددة بدقة والمقبولة لدى المعنيين بها، فهي قرارات تؤدي إلى تحقيق أقصى الفوائد، المنافع والعوائد بأقل قدر من الأعباء أو التكاليف.

اتضح من خلال هذا الفصل أن عملية اتخاذ القرارات هي جوهر الوظيفة الإدارية، فهي عملية اختيار حكيمة لاستراتيجية معينة بهدف البحث عن أفضل الحلول، هذه العملية تمتاز بالتنظيم الجيد والرشادة، كما تعتمد على الدراسات والتفكير الموضوعي، إضافة إلى استخدام الطرق والأساليب العلمية التي تؤدي إلى اتخاذ القرارات المناسبة والمرغوبة.

هذا وتضم الأساليب العلمية مجموعة من الأدوات الكمية التي يمكن استخدامها في اتخاذ القرارات، وذلك عن طريق توظيف جملة من البيانات والمعلومات المتوفرة، ليتم في الأخير مساعدة المؤسسات الاقتصادية على اتخاذ قرارات رشيدة بطرق أو أساليب علمية كمية مناسبة.

الفصل الرابع

توظيف الأساليب الكمية في ترشيد إدارة الإنتاج بمؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة

تمهيد:

لقد تم من خلال الفصول السابقة تسليط الضوء على مختلف الأساليب الكمية وكيفية استخدامها كأدوات مساعدة على عملية اتخاذ القرارات الإدارية في المؤسسة عموما وفي إدارة الإنتاج بالأخص، وإبراز مدى الدور الذي يقوم به المحلل الكمي في سبيل ترشيد القرارات، والذي يعتمد بدوره على صدق ودقة المعلومات التي يحتاجها ويستخدمها كمدخلات ليتوصل إلى نتائج صائبة وجد مرضية للإدارة.

ولأن الدراسات النظرية لا معنى لها إذا ما لم يتم الاستفادة منها على أرض الواقع، فلقد جاءت هذه المحاولة كدراسة ميدانية لإسقاط مختلف المعارف النظرية التي تم تناولها في الجانب النظري على مؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة التي تشهد تطور ملحوظ منذ إنشائها وإلى غاية اليوم، فهي كمؤسسة تسعى جاهدة لمواكبة التغير المستمر والسريع الذي يمس مختلف المجالات المتعلقة بإنتاج الكوابل الكهربائية ومحاولتها لاستخدام كل ما من شأنه تعزيز قدرتها على المنافسة محليا ودوليا.

يتم من خلال هذا الفصل التطرق إلى المباحث التالية:

المبحث الأول: تقديم عام لمؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة.

المبحث الثاني: إدارة العملية الإنتاجية بمؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة.

المبحث الثالث: استخدام نماذج البرمجة متعددة الأهداف في اتخاذ قرارات الإنتاج بالمؤسسة.

المبحث الرابع: استخدام تقنيات التنبؤ قصيرة المدى في ترشيد إدارة الإنتاج بالمؤسسة.

المبحث الأول: تقديم عام لمؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة:

تعد مؤسسة صناعة الكوابل – بسكرة أحد المؤسسات الرائدة في مجال صناعة الكوابل الكهربائية في الجزائر وفي إفريقيا كذلك، وهذا نظرا لتوفرها على قدرة لإنتاج العديد من أنوال الكوابل الكهربائية بالجودة والمواصفات العالمية، فلقد سعى مسيرو هذه المؤسسة إلى إدخال مختلف التكنولوجيات الحديثة المتعلقة بإدارة الإنتاج من تجديد للآلات وطرق الإنتاج واستعمال كل ما هو حديث في هذا المجال، كون المؤسسة ذات طابع إنتاجي.

المطلب الأول: النشأة والتعريف بالمؤسسة:

شهدت مؤسسة صناعة الكوابل – بسكرة كباقي المؤسسات الوطنية تطورا منذ إنشائها وإلى غاية اليوم وهذا بغية مواكبة التطورات على مستوى صناعة الكوابل وتحسين طرق الإنتاج وجودة المنتجات ككل.

أولا: نشأة المؤسسة:

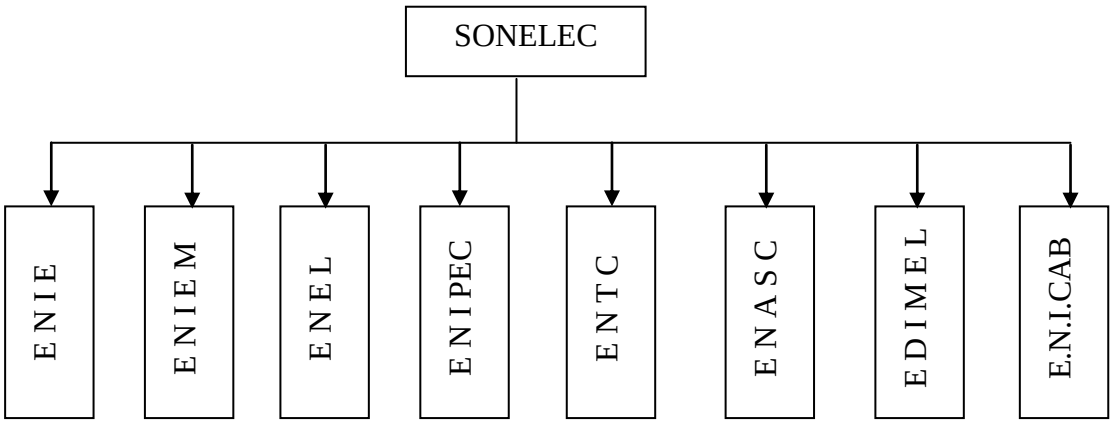
لقد أنشئت المؤسسة الوطنية للصناعات الكهربائية (SONELEC) في السبعينات من القرن الماضي بغرض تطوير وتغطية احتياجات السوق الوطنية من الكوابل الكهربائية، غير أن هذا المشروع لم يدم طويلا، وطبقا للمرسوم 242/80 الصادر بتاريخ: 04 أكتوبر 1980 المتعلق بإعادة هيكلة المؤسسات العمومية الاقتصادية، ليتقرر تجزئة المؤسسة الوطنية (الشركة الأم) في سنة 1982 إلى عدة مؤسسات وذلك من أجل إحداث التوازن الجهوي للتنمية المحلية، وتطبيقا لمبدأ اللامركزية في تسيير المؤسسات العمومية، لتنقسم المؤسسة الأم إلى عدة مؤسسات يمكن توضيحها من خلال ما يلي:[1]

- المؤسسة الوطنية لصناعة الأجهزة الإلكترونية (E.N.I.E)، مقرها بمدينة سيدي بلعباس.
- المؤسسة الوطنية للصناعات الكهرومنزلية (E.N.I.E.M)، مقرها بمدينة تيزي وزوز.
- المؤسسة الوطنية للصناعات الإلكتروتقنية (E.N.E.L)، مقرها بالجزائر العاصمة.
- المؤسسة الوطنية لصناعة البطاريات (E.N.I.PEC)، مقرها بمدينة سطيف.
- المؤسسة الوطنية للاتصال (E.N.T.C)، مقرها بمدينة تلمسان.
- المؤسسة الوطنية للمصاعد (ENASC)، مقرها بالجزائر العاصمة.
- مؤسسة توزيع العتاد الكهربائي (EDIMEL)، مقرها بالجزائر العاصمة.
- المؤسسة الوطنية لصناعة الكوابل (E.N.I.CAB)، مقرها بالجزائر العاصمة.

يمكن تلخيص إعادة هيكلة المؤسسة الوطنية للصناعات الكهربائية وانقسامها إلى المؤسسات السابقة الذكر وذلك في الشكل الموالي:

(1): مصلحة تسيير المستخدمين.

الشكل 1.4: إعادة هيكلة المؤسسة الوطنية للصناعات الكهربائية



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على مصلحة تسيير المستخدمين.

بذلك أصبحت المؤسسة الوطنية لصناعة الكوابل ذات شخصية قانونية مستقلة بمقتضى المرسوم رقم: 20/83 المؤرخ في 1983/01/01 ومقرها الاجتماعي في الجزائر العاصمة وتشرف على ثلاث وحدات إنتاجية ألحقت بها وهي:[1]

أ/ وحدة جسر قسنطينة بالقبة (الجزائر العاصمة):

المختصة في صناعة الأسلاك والكوابل الكهربائية المعزولة ذات التوتر المنخفض والمتوسط، بطاقة إنتاجية قدرها: 26.000 طن سنويا.

ب/ وحدة واد السمار بالحراش (الجزائر العاصمة):

المختصة في صناعة الكوابل والأسلاك الهاتفية، حيث تبلغ طاقتها الإنتاجية 5.500 طن سونيا.

ج/ وحدة بسكرة (مدينة بسكرة):

المختصة في صناعة الكوابل الكهربائية بشتى أنواعها ذات التوتر المرتفع، المتوسط والمنخفض، والتي تصل طاقتها الإنتاجية إلى حوالي 28.600 طن سنويا.

تعد وحدة بسكرة الأهم بين هذه الوحدات سواء من حيث طاقتها الإنتاجية وتنوع منتجاتها أو من حيث كبر مساحتها، إن تتربع على مساحة تبلغ 41 هكتارا.

لقد أنشئت وحدة بسكرة ضمن مخطط التنمية الاقتصادية، بموجب المخطط الخماسي الأول 1984/1980 بغلاف مالي قدره: 1.520 مليون دينار جزائري، وبسبب عدم كفاية الإمكانيات المالية والتكنولوجية لإنجاز مثل هذا المشروع الضخم قامت مؤسسة SONELEC بإبرام عقود مع عدة مؤسسات وطنية وأخرى أجنبية لتساهم في عملية الإنجاز. أما فيما يخص المؤسسات المساهمة فقد كانت كما يلي:[2]

(1): مصلحة تسيير المستخدمين.

(2): المرجع نفسه.

- **المؤسسات الوطنية:** بلغت مساهمتها 60%، وتمثلت هذه المؤسسات فيما يلي:

GENI-SIDER: اهتمت بأشغال الهندسة المدنية.

BATIMETAL: اهتمت بالبناء للمصنع.

ENP: اهتمت بأعمال الدهن والطلاء.

ENETEC: اهتمت بأعمال التكييف والتهوية.

ENITEL: اهتمت بتزويد المركب بالكهرباء والإنارة.

SNMETAL: قامت بإعداد وتركيب الأعمدة الكهربائية.

ENMGP: اهتمت بأعمال النجارة.

- **المؤسسات الأجنبية:** بلغت مساهمتها 40%، وتمثلت هذه المؤسسات في:

SKET: هي مؤسسة ألمانية مختصة في إنجاز مثل هذه المشاريع، كلفت بدراسة وتجهيز المشروع بالآلات والمعدات وكذا تكوين الأيدي العاملة المحلية بألمانيا.

INVEST-IMPORT: مؤسسة يوغسلافية مهمتها تركيب الآلات.

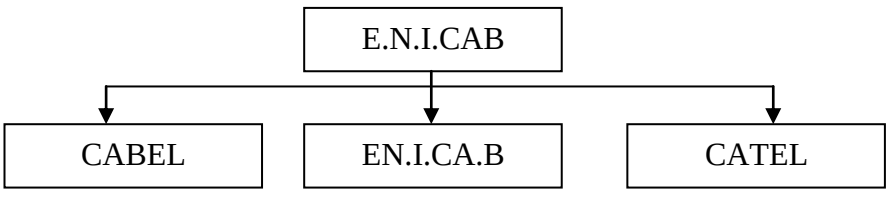
SOGELERG: مؤسسة فرنسية مهمتها دراسة أشغال الهندسة المدنية، كلفت بإعداد الهياكل القاعدية.

VINCOTTE: مؤسسة بلجيكية اختصت بالمراقبة التقنية لأجهزة الإنتاج.

استمرت وحدة بسكرة في نشاطها كفرع للمؤسسة الأم (المؤسسة الوطنية لصناعة الكوابل)، المتواجد مقرها بالجزائر العاصمة إلى نهاية شهر ديسمبر سنة 1997 حيث تمت إعادة هيكلة المؤسسة الأم وذلك طبقا لقرار الشركة القابضة العمومية في: 1997/12/31، وبذلك أصبحت وحدة بسكرة مؤسسة مستقلة وإدارتها المركزية في مدينة بسكرة ابتداء من: 1998/01/01، تحت اسم جديد هو: مؤسسة صناعات الكوابل بسكرة (EN.I.CA.B).

يمكن توضيح إعادة هيكلة المؤسسة الأم من خلال الشكل الموالي.

الشكل 2.4: مخطط تجزئة المؤسسة الوطنية لصناعة الكوابل



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على مصلحة تسيير المستخدمين.

شهد السداسي الأول من سنة 2008 خوصصة 70% من مؤسسة صناعات الكوابل بسكرة، وذلك بعد سنتين من التفاوض والتشاور بين الشركة العامة للمساهمات وعدة مؤسسات أجنبية منها: مؤسسة

Midal Cables , Nexans France ومؤسسة Général Cable الأمريكية التي فازت بصفقة شراء 70% من مؤسسة صناعات الكوابل– بسكرة.

بتاريخ 20 ماي 2008 تمت خوصصة المؤسسة لتصبح بالصورة التالية:

70% لصالح مؤسسة Général Cable و30% الباقية تبقى ملك للدولة ويمكن بيعها بعد خمس سنوات.

تعد Général Cable مؤسسة أمريكية متخصصة ورائدة في مجال صناعة الكوابل، ومن أكبر المؤسسات العالمية في هذا المجال بما في ذلك العمليات المتعلقة بتطوير، تصور، هندسة، إنتاج وتسويق مختلف أنواع الأسلاك والكوابل. كما أن لديها العديد من الفروع على المستوى العالمي (أمريكا الشمالية، أوروبا، إفريقيا)، حيث أن هناك 38 مصنعا موزعين على مستوى 25 بلدا، ويوجد منها 10 فروع منتشرة في أوروبا وشمال إفريقيا، بالإضافة إلى العديد من مراكز التوزيع ومخابر البحوث والتطوير.

ثانيا: التعريف بالمؤسسة:

تعتبر المؤسسة محل الدراسة من أكبر المصانع على المستوى الوطني والإفريقي في مجال صناعة الكوابل. يمكن التعرف أكثر على المؤسسة من خلال النقاط التالية:[1]

1- الموقع والمساحة:

تقع المؤسسة غرب مدينة بسكرة في المنطقة الصناعية، حيث تحتل موقعا استراتيجيا على الطريق الوطني رقم 46 الرابط بين ولاية بسكرة والجزائر العاصمة، بالإضافة إلى قربها من مطار الولاية. تتربع المؤسسة على مساحة 42 هكتار منها 16 هكتار مغطاة في شكل ورشات إنتاج، مباني الإدارة والمخازن وغيرها. أما القسم الباقي من المساحة والذي يقدر بـ: 26 هكتار فهو عبارة عن مواقف للسيارات والمعدات الأخرى، مساحات خضراء، وهناك مساحات حرة تستعمل في بعض الأحيان كمخازن إضافية في حال عدم كفاية المخازن المغطاة.

2- الإمكانيات البشرية:

يشتغل بالمؤسسة 476 عامل وهذا حسب إحصائيات جانفي 2021، حيث يشتغل حوالي 77% منهم بصفة مباشرة أو غير مباشرة في عملية الإنتاج. ينقسم عمال المؤسسة إلى الأصناف التالية:

- **الإطارات:** ويقصد بهم المهندسين والعمال الحاصلين على شهادة الليسانس وفي بعض الأحيان التقنيون السامون الحاصلون على ترقيات، حيث يبلغ عددهم: 82 إطار.
- **أعوان التحكم:** يبلغ عددهم 71 عون تحكم.
- **أعوان التنفيذ:** يقصد بهم بقية العمال، والذين يصل عددهم إلى 323 عون تنفيذ.

يمكن توضيح تصنيف العمال التابعين لمؤسسة صناعات الكوابل بسكرة في الجدول الموالي:

(1): مصلحة تسيير المستخدمين.

الجدول 1.4: تقسيمات العمال في مؤسسة صناعات الكوابل

تصنيف العمال	العدد	النسبة (%)
الإطارات	82	17,23
أعوان التحكم	71	14,91
أعوان التنفيذ	323	67,86
المجموع	476	100

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على مصلحة تسيير المستخدمين.

3- نشاط المؤسسة:

يتمثل النشاط الأساسي للمؤسسة في صناعة الكوابل الكهربائية بمختلف أنواعها، فهناك الكوابل المنزلية الخاصة بالتجهيزات المنزلية، وهناك الكوابل الصناعية مثل كوابل الآلات والمعدات والكوابل الهوائية المستخدمة في إيصال الكهرباء، إضافة إلى إنتاج الكوابل ذات التوتر المتوسط وأخرى ذات التوتر العالي. كما تقوم المؤسسة بإنتاج بكرات خشبية بأحجام مختلفة لتوضيب الكوابلبها، إضافة إلى إنتاجها لحبيبات الكومبوند.

المطلب الثاني: منتجات المؤسسة ومراحل التصنيع:

تقوم المؤسسة بإنتاج العديد من الكوابل الكهربائية التي تمثل المنتوج الأساسي للمؤسسة، حيث يصل عددها إلى 519 نوع وذلك حسب طلب الزبائن، حيث تجمع هذه الكوابل في مجموعات هي: [1]

1/ الكوابل المنزلية:

هي كوابل كهربائية يتراوح توترها ما بين 300 و 750 فولط، تصنع من مادة النحاس ويتم عزلها بمادة PVC. تنتج المؤسسة منها حوالي 229 نوع، يتم استخدام هذا النوع من الكوابل في البنايات والاستخدامات المنزلية.

2/ الكوابل الصناعية:

هي تلك الكوابل التي يتراوح توترها ما بين 600 و3.000 فولط، وتصنع من مادة النحاس والألمنيوم وتنقسم إلى قسمين كوابل صناعية يتم عزلها بمادة PVC وكوابل صناعية معزولة بمادة PRC، وذلك حسب النوع المطلوب، تستخدم هذه الكوابل لتشغيل الآلات الصناعية وغيرها. تنتج المؤسسة منها حوالي 70 نوع.

3/ الكوابل ذات التوتر المتوسط:

هي كوابل يتراوح توترها ما بين 3.000 و30.000 فولط، يتم تصنيعها من مادتي النحاس والألمنيوم وتعزل بمادة PRC. تستخدم هذه الكوابل في نقل الكهرباء من محول إلى محول آخر، تنتج المؤسسة منها حوالي 70 نوع من الكوابل.

(1): دائرة إنتاج الكوابل.

4/ الكوابل ذات التوتر العالي:

الكوابل ذات التوتر العالي هي تلك الكوابل الكهربائية التي يفوق توترها 30.000 فولط، يتم تصنيع هذا النوع من الكوابل من خلال مادتي النحاس والألمنيوم حسب الطلب، وتستخدم في نقل الكهرباء عبر المناطق المختلفة. تنتج المؤسسة منها حوالي 70 نوع.

5/ كوابل التوزيع:

تنقل هذه الكوابل تيار شدته ما بين 600 و1.000 فولط، حيث يتم تصنيعها من الألمنيوم وخليط AGC، الذي يتكون من المغنزيوم والسيلسيوم والألمنيوم، تستخدم هذه الكوابل في توزيع الكهرباء عبر مناطق مختلفة من مولد لآخر. تنتج المؤسسة منها حوالي 70 نوع.

6/ الكوابل غير المعزولة:

ينقل هذا النوع من الكوابل تيار شدته حوالي 22.000 فولط، يتم تصنيع هذه الكوابل من مادة النحاس وتنتج المؤسسة منها 10 أنواع من الكوابل.

لقد استطاعت المؤسسة إنتاج أنواع جديدة من الكوابل، يتعلق الأمر بكوابل Alu / Acier وهي كوابل معزولة بمادة PRC، تستعمل لنقل الكهرباء من حي لآخر. بالإضافة إلى كوابل ALEMELEC، وهي كوابل مصنوعة من مزيج الألمنيوم المقوى بالفولاذ. يتمتع هذان النوعان من الكوابل بخفة الوزن والنوعية الجيدة.

تقوم المؤسسة أيضا بإنتاج البكرات الخشبية بأحجام مختلفة في ورشات نجارة خاصة بصنع البكرات كي يلف عليها الكوابل، ويستعمل في إنتاج البكرات الخشب والمسامير وغيرها من المواد المساعدة على الإنتاج. كما أضافت المؤسسة إلى منتجاتها إنتاج مادة PVC والتي تسوقها للمؤسسات ذات الصناعات البلاستيكية، هذا بالإضافة إلى استعمالها في إنتاج الكوابل الكهربائية. ولكي تستطيع المؤسسة إنتاج كل هذه المنتجات لابد لها من مجموعة من المواد الأولية، والتي يتم جلبها من جهات مختلفة، وذلك وفق ما يلي:[1]

- مادة النحاس: يتم استيرادها من عدة دول كتركيا، مصر وبلجيكا، وذلك حسب سعر البيع.
- مادة الألمنيوم: يتم استيرادها هي الأخرى من عدة دول من بينها دولة البحرين.
- الطباشير: يتم استيراده من فرنسا.
- مادة PVC: يتم استيرادها من فرنسا ودولة المكسيك.
- مادة PRC: تستورد من بلجيكا.
- الألواح والمسامير وقطع غيار وغيرها.

تمر عملية إنتاج الكوابل بعدة مراحل يمكن تلخيصها فيما يلي:[2]

(1): دائرة إنتاج الكوابل.

(2): المرجع نفسه.

أ/ مرحلة القلد والظفر:

يقصد بالقلد تمديد سلك النحاس أو الألمنيوم عن طريق سحب طرفيه من خلال آلات مخصصة لذلك وذلك باستعمال الحرارة لتصغير قطر السلك، أما الظفر فيقصد به لف عدة أسلاك مع بعضها للحصول على كابل حسب الطلب ويكون أكثر تماسكا.

ب/ مرحلة العزل:

يتم في هذه المرحلة إضافة مادة عازلة كمادة PRC أو PVC وذلك بهدف تفادي تماسك الموصلات وهذا حسب الكابل المراد صنعه.

ج/ مرحلة التجميع والتدريع:

من خلال هذه المرحلة يدرع الكابل بمادة النحاس أو الفولاذ، وذلك لحماية الكابل من المقاومات الميكانيكية، وتلف النواقل أو الموصلات حول بعضها باتجاهين متعاكسين.

د/ مرحلة الحشو والتغليف:

يتم فيها حشو الموصل بمادة البوليثان وهي نوع من PVC، حيث تعطي عملية الحشو للموصل الشكل الدائري، كما تعمل على سد الفراغات من أجل حماية الكابل من الاحتكاكات الداخلية التي تسبب تآكل الموصلات، وتغلف الموصلات بغلاف خارجي من مادة PVC ليصبح في الأخير منتوجا نهائيا.

هـ/ مرحلة اللف حول البكرات:

تتمثل هذه المرحلة في لف الكابل الذي تم تصنيعه حول بكرات خشبية باستعمال آلات خاصة ليصبح في نهاية الأمر جاهزا للتخزين والبيع، حيث يتم وضع بطاقة على كل بكرة خشبية لف عليها الكابل، وهي بطاقة متابعة تحتوي على معلومات أهمها رقم البطاقة، تعيين المنتج النهائي، الطول بالمتر، تاريخ الصنع. كما تحتوي البطاقة أيضا على ملاحظات أو أخطاء في المنتج وإن وجدت فلن يتم إرسال البكرة للمخزن بل يتم إعادة فك الكابل من البكرة وتفكيكه وتحويله إلى مادة أولية ليعاد تصنيعه من البداية.

إضافة لاحتواء هذه البطاقة على خانة يتم فيها وضع ملاحظات المراقب وكذا خانة لتراخيص خاصة من المسؤول الرئيسي لتوجيه البكرة للمخزن بعد خلوها من الأخطاء لتصبح جاهزة للتخزين والبيع فيما بعد.

تعتمد المؤسسة في التحصل على المواد الأولية لعملية التصنيع على عدة موردين يمكن حصرهم فما يلي:[1]

- شركتي UNITED METAL المصرية و LAFARGA الإسبانية اللتان تستورد منها المؤسسة مادة النحاس.

(1): دائرة إنتاج الكوابل.

- شركة MIDAL CABLE : هي شركة بحرينية تستورد منها المؤسسة مادة الألمنيوم.
- شركة BOREALIS : هي شركة بلجيكية تستورد منها المؤسسة مادتي PRS وPRC.
- شركة MSA : هي شركة إسبانية تستورد منها المؤسسة مادة الطباشير.
- شركة ALFRED UESELY : هي شركة نمساوية تزود المؤسسة بمادة الخشب.
- شركة ENG : هي شركة وطنية تزود المؤسسة بمادة الطباشير.

تقوم المؤسسة بتسويق منتجاتها لعدة زبائن، يتم ذكر أهمهم فيما يلي:[1]

- المؤسسة الوطنية للكهرباء والغاز (SONELGAZ) وتمثل الزبون الرئيسي للمؤسسة.
- المؤسسة الوطنية للخدمات الكهربائية (KAHRIF).
- المؤسسات الخاصة إضافة إلى الموزعين المعتمدين.
- كما تصدر المؤسسة منتجاتها إلى بعض الدول العربية والأوروبية.

المطلب الثالث: الهيكل التنظيمي للمؤسسة:

تحتاج المؤسسات الاقتصادية إلى مخطط يبرز المهام والصلاحيات والعلاقات بين مختلف الوظائف في كل المستويات وبما أن المؤسسة محل الدراسة شهدت تطورات مختلفة منذ نشأتها وحتى يومنا هذا فإن هيكلها التنظيمي تطور هو الآخر وشهد العديد من التغيرات ليصل إلى ما هو عليه الآن والذي نجده يتكون من ما يلي:[2]

- **المديرية العامة:**

تمثل هذه المديرية قمة الهرم وهي الوحدة التنظيمية العليا التي تقوم وتسهر على عملية الإشراف للمديريات الفرعية للمؤسسة ومتابعة سير أعمالها والتنسيق بينها. يشرف على المديرية العامة المدير العام للمؤسسة ويساعده في ذلك مجموعة من المديرين، وهناك الأمانة العامة كجهة منظمة لأعمال المدير وذلك كما يلي:

- **الأمانة العامة:** وهي الجهة التي تسهر على تنظيم مواعيد وأعمال المدير العام فهي على علاقة مباشرة به، كما تعد حلقة وصل بينه وبين باقي المديريات الفرعية التابعة للمديرية العامة.
- **رئيس مشروع المعلوماتية:** يهتم بكل نشاطات الإعلام وإعداد للمعلومات للمؤسسة، كما يدخل ضمن مهامه استلام التقارير الشهرية لمختلف أنشطة المؤسسة وتزويد مختلف الأقسام والمديريات والمصالح ببرامج الإعلام الآلي للاستفادة منها في إطار شبكة المعلوماتية.

(1): دائرة إنتاج الكوابل.

(2): معلومات مأخوذة من مديرية الموارد البشرية والوسائل.

- **مساعد المدير العام المكلف بمراقبة الحسابات:** يهتم بمراقبة الحسابات والمبالغ المالية الواردة والصادرة للمؤسسة مع العمل على تحقيق الدقة والالتزام بتطبيق المبادئ المحاسبية للمحافظة على أصول المؤسسة وممتلكاتها.
- **مساعد المدير العام المكلف بالشؤون القانونية والنزاعات:** يهتم بحل ومعالجة وتسوية النزاعات التي قد تتعرض لها المؤسسة، وهذا سواء كانت داخلية بينها وبين العمال أو خارجية بينها وبين الزبائن أو الموردين أو غيرها.
- **مساعد المدير العام المكلف بضمان الجودة والنوعية:** يهتم بتتبع ومراقبة نوعية أو جودة المنتجات، كما يقوم بمراقبة نظام التسيير وفق مبادئ نظم الجودة ومتابعة تنفيذ الإجراءات المتعلقة بالإيزو.

تضم المديرية العامة المديريات الفرعية التالية:

1/ مديرية الإنتاج: تعد هذه المديرية إحدى أهم وأكبر المديريات الفرعية في المؤسسة، إذ تسهر على تحقيق العملية الإنتاجية ومراعاة كل متطلباتها، تضم هذه المديرية الدوائر التالية:

أ/ دائرة إنتاج الكوابل: تسهر هذه الدائرة على التخطيط للعملية الإنتاجية وهذا على مستوى كل المراحل التي يمر بها الإنتاج في سبيل إنتاجه منذ دخول المواد الأولية لعملية التصنيع وإلى غاية خروج المنتجات في شكلها التام، تضم هذه الدائرة المصالح التالية:

- مصلحة إنتاج الكوابل.
- مصلحة القلد والظفر.
- مصلحة العزل والتغليف بالمواد: PVC، PRC و PRS.
- مصلحة العزل والتلفيف.
- مصلحة التجميع والتغليف.

ب/ دائرة إنتاج الملحقات: تهتم هذه الدائرة بتزويد المؤسسة بالطاقة الكهربائية وتجديد المياه في الورشات، إلى جانب تزويد المؤسسة بالخشب الذي يستعمل في إنتاج البكرات التي يلف فيها الكابل، بالإضافة إلى إنتاج حبيبات PVC. تضم هذه الدائرة المصالح التالية:

- مصلحة صناعة البكرات.
- مصلحة تحضير وصنع PVC.
- مصلحة المنافع.

ج/ دائرة الصيانة: تقوم هذه الدائرة بمختلف عمليات الصيانة لوسائل الإنتاج والآلات الميكانيكية ووسائل النقل والتكييف وغيرها. تضم هذه الدائرة المصالح التالية:

- مصلحة الصيانة الكهربائية.
- مصلحة صيانة عتاد النقل والتكييف.

- مصلحة المناهج والمراقبة التنظيمية.
- مصلحة الصيانة الميكانيكية.

د/ دائرة التكنولوجيا وضمان النوعية: يتم من خلال هذه الدائرة مراقبة كل من: المواد الأولية المشتراة والمنتجات تامة الصنع، وذلك للتأكد من مدى المطابقة للمواصفات والمقاييس المعمول بها. تضم هذه الدائرة المصالح التالية:

- مصلحة التكنولوجيا والتنمية.
- مصلحة المخابر.
- مصلحة التجارب.

2/ مديرية المالية والمحاسبة: تعد هذه المديرية من أهم المديريات في المؤسسة، إذ نجدها تهتم بتسجيل جميع العمليات المالية والمحاسبية، وإعطاء صورة واضحة عن الوضع المحاسبي والمالي للمؤسسة. تضم هذه المديرية ما يلي:

أ/ دائرة المحاسبة: تهتم بمتابعة المصاريف والإيرادات اليومية للمؤسسة وتسجيلها والقيام بعملية الجرد. تضم هذه الدائرة ما يلي:

- مصلحة المحاسبة العامة.
- مصلحة المحاسبة التحليلية.

ب/ دائرة المالية والميزانية: تهتم بتسجيل العمليات المالية وإعداد الميزانية التقديرية للمؤسسة. تضم هذه الدائرة مصلحتين هما:

- مصلحة المالية.
- مصلحة الميزانية.

3/ مديرية المشتريات: تعمل هذه المديرية على توفير كل ما تحتاجه المؤسسة من مواد أولية وغيرها في عملية الإنتاج، كما تعمل على التنسيق بين الجهود المبذولة ومراقبة كل النشاطات المتعلقة بمشتريات المؤسسة. تضم هذه المديرية دائرة واحدة ووحيدة هي:

- **دائرة الشراء:** تهتم دائرة الشراء باقتناء المواد الأولية وقطع الغيار، وكل المواد الضرورية للعملية الإنتاجية. تضم هذه الدائرة المصالح التالية:
  - مصلحة الشراء.
  - مصلحة تسيير مخزون قطع الغيار.
  - مصلحة تسيير مخزون المواد الأولية.
  - مكتب العبور ونقل البضائع

4/ المديرية التجارية: المديرية التجارية هي تلك الجهة التي تهتم بالجانب التجاري في المؤسسة، حيث تعد المسؤولة عن متابعة تنفيذ القرارات المتعلقة بعملية تسيير وتسويق المنتوج النهائي. تضم المديرية التجارية دائرتين هما:

أ/ دائرة تسيير المنتوج النهائي: حيث تتكون هذه الدائرة من مصلحتين هما:

- مصلحة تسيير الكوابل.
- مصلحة تسيير إنتاج الملحقات.

ب/ دائرة التسويق: تهتم هذه الدائرة بدراسة احتياجات السوق حول منتجات المؤسسة، كما تبحث في كيفية إيجاد زبائن جدد مع المحافظة على الزبائن الحاليين، ومحاولة إيجاد منافذ توزيع جديدة. تضم هذه الدائرة مصلحتين هما:

- مصلحة البيع.
- مصلحة التسويق.

5/ مديرية الموارد البشرية والوسائل: تشرف هذه المديرية على الموارد البشرية في المؤسسة وكيفية إدارتها وكل الأمور المتعلقة بها، وتضم هذه المديرية الدائرة التالية:

- دائرة المستخدمين والتكوين: تهتم هذه الدائرة بمختلف شؤون الموظفين في المؤسسة، تضم مصلحتين هما:
  - مصلحة تسيير المستخدمين.
  - مصلحة التكوين.

هذا وتضم مديرية الموارد البشرية والوسائل بالإضافة إلى دائرة المستخدمين والتكوين مصلحتين هما:

- مصلحة الوسائل العامة.
- مصلحة الإعلام والاتصال.

6/ مديرية التكنولوجيا ومراقبة النوعية: تسهر هذه المديرية على ضمان صلاحية منتجات المؤسسة للاستخدام وذلك من خلال متابعة كل الفحوصات والتحاليل اللازمة فيما يتعلق بمدى صحة المنتجات وسلامة مستعمليها، هذا وتضم هذه المديرية ثلاث مصالح هي:

- مصلحة تكنولوجيا الإنتاج.
- مصلحة المخابر.
- مصلحة المراقبة والتجارب.

7/ مديرية الجودة والسلامة والبيئة: تقوم هذه المديرية على التأكد من مدى مطابقة منتجات المؤسسة التي تم إنتاجها للمواصفات والمعايير الدولية في الجودة. كما تسعى هذه المديرية إلى تحقيق جو

عمل ملائم وذلك بتوفير كل ما من شأنه أداء العمل بصورة جيدة، وكذا تأمين محيط العمل من المخاطر، والاهتمام بالبيئة وأخذ كل التدابير للمحافظة عليها، والعمل على تسيير مخلفات الإنتاج بصورة جيدة.

المطلب الرابع: الأهمية الاقتصادية للمؤسسة:

تعد المؤسسة محل الدراسة من أهم المؤسسات الاقتصادية نظرا للأهمية الاقتصادية التي تتميز بها، وتبرز تلك الأهمية من خلال جملة الأهداف التي تسعى المؤسسة إلى تحقيقها المتمثلة فيما يلي:[1]

- تلبية احتياجات السوق الوطنية من مختلف أنواع الكوابل الكهربائية وتخفيض نسبة استيراد الكوابل من السوق الأجنبية ومنه القضاء على التبعية الاقتصادية في مجال الكوابل الكهربائية.
- إدخال التكنولوجيا الحديثة في مجال صناعة الكوابل والعمل على تصدير منتجات المؤسسة مما يحقق موارد مالية معتبرة.
- تدعيم هيكل الاقتصاد الوطنية وتحسين صورة المنتجات الوطنية في الأسواق العالمية.
- الاهتمام بالعنصر البشري داخل المؤسسة والحفاظ عليه ومراعاة احتياجاته وتحسين ظروف عمله، بالإضافة إلى تشغيل عدد كبير من العمال مما يساهم في التقليل من حدة البطالة.
- المساهمة في تحسين الميزان التجاري للدولة والعمل على جلب أقصى قدر ممكن من العملة الصعبة.
- الاستغلال الأمثل لمختلف الموارد، والعمل على تخفيض تكاليف الإنتاج إلى أدنى مستوياتها.
- إحداث فرص تسويقية والعمل على إرضاء الزبائن والحفاظ عليهم وكسب ثقتهم.
- الحفاظ على مستوى الجودة المحقق في مجال صناعة الكوابل الكهربائية والعمل على مواكبة التطورات المتعلقة بهذا المجال، وإدخال كا ما من شأنه تحسين جودة المنتجات.
- الحفاظ على مستوى منخفض في استيراد المواد الأولية ومستلزمات الإنتاج.

هذا وتواجه المؤسسة مجموعة من العراقيل تساهم في تعطيل تحقيقها لأهدافها، يمكن ذكر بعضها فيما يلي:[2]

- ارتفاع أسعار المواد الأولية المستوردة التي تستخدمها المؤسسة في إنتاج مختلف أنواع الكوابل الكهربائية، حيث يتم تسديد السعر الإجمالي بالعملة الصعبة بالإضافة إلى دفع الرسوم الجمركية المتعلقة بها.
- ثقل نظام الجمارك، الراجع إلى عدم إدخال الوسائل الحديثة في الرقابة بالإضافة إلى اتساع عمليات التصدير والاستيراد.
- المشاكل التي تؤثر على حجم مبيعات المؤسسة، وهذا بوجود منتجات أجنبية تزاحم منتجات المؤسسة في السوق المحلية، هذه المنتجات الأجنبية تتميز بجودة متوسطة وفي بعض

(1): مصلحة تسيير المستخدمين.

(2): المرجع نفسه.

الأحيان رديئة وأسعارها منخفضة بفعل تخفيض الدولة للرسوم الجمركية على المنتجات الأجنبية في إطار جلب الاستثمارات.

- المنافسة غير المشروعة والتي تتم عن طريق تهريب المنتجات عبر الحدود وإدخالها بصفة غير قانونية.

المبحث الثاني: إدارة العملية الإنتاجية بمؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة:

تتم عملية إنتاج الكوابل عبر عدة مراحل، والتطرق لتسيير الإنتاج يتطلب تسليط الضوء على مجموعة من الوظائف، سواء بالمفهوم التقليدي لتسيير الإنتاج أو المفهوم الحديث: تخطيط الإنتاج، تنظيمه والرقابة عليه، إضافة إلى مجموعة من العناصر المتعلقة بالمفهوم الحديث لتسيير الإنتاج المرتبط بالجودة، الزمن، التسليم ورضا الزبون.

المطلب الأول: تخطيط الإنتاج بالمؤسسة:

يكتسي تخطيط الكميات المنتجة من الكوابل أهمية كبيرة على مستوى المؤسسة، فتلبية طلبات الزبائن، وتفادي فوائض المخزون، وتوفير متطلبات الإنتاج كلها عناصر تأخذها المؤسسة في الحسبان، ولذلك فهي تقوم بتخطيط إنتاجها من خلال ميزانيات تقديرية، اعتمادا على معطيات الفترات الحالية والفترات السابقة إضافة لتقديرات المبيعات للسنة المقبلة.

أولا: المخطط الصناعي والتجاري المسبق:

يتم إعداد المخطط الصناعي والتجاري المسبق بمشاركة مجموعة من المصالح مثل مدير تسيير سلسلة التموين، مدير الإنتاج، مدير القسم التجاري، وكل من له مساهمة في هذا المخطط، حيث يقوم القسم التجاري بتقدير مبيعات الأربع أشهر المقبلة، وذلك بالاعتماد على أرقام المبيعات للفترات السابقة، مع الإشارة إلى أنه قد يضيف لها نسبة عند توقع زيادة احتياجات السوق.

إن هذه التقديرات سيعتمد عليها في تقدير كمية المواد الأولية اللازمة للإنتاج، والمصنفة حسب عائلة الكوابل، بعد ذلك يقوم المسؤول عن تسيير الطلب اعتمادا على نسب مبيعات الفترات السابقة، ضمن كل نوع وضمن كل عائلة، بتقدير كمية المنتج ونوعه، مراعيا كمية المواد الأولية في كل 1 كلم من الكوابل. كما أن مدير الإنتاج سيقوم بتقديم تقديرات حول الإنتاج اعتمادا على الإنتاج الفعلي للفترة الماضية، كما أنه يبدي ملاحظاته المبنية على ما هو متوفر لديه من معلومات حول حالة الآلات، اليد العاملة، وفرة المادة الأولية.

بعد إعداد كل طرف للتقديرات الخاصة به يتم التنسيق فيما بينهم، حيث يتم مناقشة التقديرات الخاصة بكل عائلة أو نوع، وفي حالة وجود أي مشكل في إنتاج نوع معين من الكوابل لسبب ما، كتعطل الآلات المعنية بإنتاجه مثلا، فإنه يتم التفاهم على حلول بديلة، كإنتاج نوع آخر بكمية أكبر أو المسارعة لصيانة الآلات وإصلاحها، كما أن هذا التنسيق يسمح بوضع مخطط لمواجهة التقديرات المتوقعة للمبيعات الخاصة بشهر معين، والتي تكون أكبر من الطاقة الإنتاجية، كأن يعمل على إنتاج كميات أكبر في الأشهر التي ينخفض فيها الطلب على الإنتاج من أجل القدرة على تلبية طلبيات الشهر المعني.

ثانيا: المخطط الصناعي والتجاري:

تضطلع المديرية العامة بإعداد المخطط الصناعي والتجاري وذلك بالتعاون مع المديرين الفرعيين، حيث يجتمع: المدير العام، مدير المصنع، مدير تسيير مديرية سلسلة التموين، مدير الإنتاج، مدير القسم التجاري، مدير الجودة، مدير الموارد البشرية، مدير الشراء، مدير المحاسبة والمالية، حيث يتم المصادقة على المخطط الصناعي والتجاري بعد تدخل المديرين وعرضهم إمكانية إنتاج الكميات المعينة من أنواع الكوابل، من حيث توفر المادة الأولية، الموارد البشرية، الأموال وغيرها. ثم إبلاغ كل المديريات للمعمل على تنفيذه وتوفير كل المستلزمات الضرورية لتحقيق مخطط الإنتاج والمبيعات، وتتجلى أهمية هاتين المرحلتين في كون: [1]

1. وضع التقديرات يستخدم كمعيار للرقابة والمتابعة.
2. يسمح تقدير المبيعات بتقدير الإنتاج.
3. يسمح تقدير المبيعات بتحديد الكمية الواجب توفرها من المخزونات سواء كانت مخزون مواد أولية أو منتجات تامة الصنع، كما أنه يحدد كمية المواد الأولية الواجب شراؤها لضمان عدم انقطاع الإنتاج.
4. تقدير المبيعات يسمح بتحديد الطاقة الإنتاجية الواجب توافرها، وكيفية تعويض العجز في حالة كون التقديرات أكبر من الطاقة الإنتاجية للفترة المعنية.

المتابعة لتخطيط الإنتاج على مستوى المؤسسة تظهر أن المخطط الصناعي والتجاري هو عبارة عن مخطط إجمالي غير مفصل، لأنه خاص بعائلات الكوابل لكن في مرحلة لاحقة يتم تفصيله لكل نوع من الكوابل من خلال المخطط التوجيهي للإنتاج ويستخرج من AS 400 بعد أوامر التصنيع، وإضافة للتفصيلات الموجودة به فهو يتضمن: رقم أمر الصنع، الكمية (كلم/طن)، التاريخ والأجل.

ثالثا: جدولة الإنتاج:

بعد قيام المؤسسة بتخطيط الإنتاج للفترة المعينة تأتي جدولة الإنتاج، حيث يقوم من خلالها قسم تخطيط الإنتاج بتحديد الآلات المستخدمة في إنتاج كل أمر صنع، تاريخ بداية ونهاية كل مرحلة تصنيع، وبناء على الملاحظة اليومية لعملية الإنتاج داخل الورشات يتم تعديل المعلومات السابقة، حيث أن تعديل هذه المعلومات يتم بناء على ما هو مسجل من طرف المسؤول عن الآلة، أو رئيس الفرقة، فيتم تسجيل حالة الآلة المستخدمة (عطب/توقف)، كذلك تسجيل رقم أمر الصنع، وصف الكابل الذي انتهى من إنتاجه، تسجيل الكمية المنتجة، إضافة لأوامر الصنع التي هي قيد التنفيذ.

من خلال المتابعة اليومية يتم إبلاغ الجهات المعنية بتسيير الطلب بمدى سير العملية الإنتاجية والتاريخ المتوقع للانتهاء من الإنتاج، ليتسنى للقسم التجاري إبلاغ الزبون.

(1): دائرة إنتاج الكوابل.

المطلب الثاني: تخطيط احتياجات ومتطلبات الإنتاج:

تأتي مرحلة تخطيط احتياجات الإنتاج بعد تخطيط الإنتاج وإعداد المخطط الصناعي والتجاري، والهدف من تخطيط الاحتياجات هو ضمان توفر المواد الأولية في الوقت المناسب، وذلك لتفادي انقطاع وتوقف عملية الإنتاج. تتم عملية تخطيط متطلبات أو احتياجات عملية الإنتاج على مستوى المؤسسة عبر مجموعة من المراحل يتم تفصيلها من خلال ما يلي:

أولا: المواد المستخدمة في إنتاج الكوابل:

تستخدم المؤسسة العديد من المواد للوصول إلى المنتج النهائي من الكوابل، في كل نوع وعائلة تحتاج لمواد خاصة هذه المواد منها ما هو مستورد، ومنها ما هو ذاتي الصنع والجدول الموالي يوضح مجموعة المواد المستخدمة في عملية الإنتاج.

الجدول 2.4: المواد الأولية المستخدمة في عملية الإنتاج

اسم المادة الأولية	المصدر (محلية / مستوردة)
النحاس	مستورد: تركيا/مصر /بلجيكا
الألمنيوم	مستورد: البحرين
الطباشير	مستورد: فرنسا
مادة PVC	محلية: تنتجها المؤسسة
مادة PRC	مستوردة: بلجيكا

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على دائرة إنتاج الكوابل

ثانيا: تحديد الاحتياجات من المواد:

بعد إعداد المخطط التوجيهي للإنتاج اعتمادا على أوراق العبور لكل نوع من الكوابل، يقوم المسؤول عن تحديد الاحتياجات من المواد بالاعتماد على تلك التقديرات الموضحة في المخطط التوجيهي للإنتاج، بجمع أوامر الصنع، والتي تحتاج في مرحلة معينة لنفس المادة الأولية، حيث يتم تسجيلها وإدخالها في برنامج خاص، ويتم تحديد الاحتياجات من خلال تحديد الكمية اللازمة من المواد الأولية لإنتاج 1 كلم من الكابل، وهذا يشمل المواد ذات الطلب المستقل، أو ذات الطلب المشتق (مادة PVC والمواد التي تدخل في إنتاجها، البكرات الخشبية والمواد الداخلة في إنتاجها)، وبعدها يتم إرسال هذه الاحتياجات إلى مديرية تسيير سلسلة التموين حيث يكون موضحا: رمز كل مادة، اسمها، الكمية المطلوبة وذلك للأربع أشهر القادمة.

ثالثا: توفير الاحتياجات من المواد:

بعد تلقي مديرية سلسلة التموين لقائمة الاحتياجات من المواد المعدة من طرف المسؤول عن تحديد الاحتياجات من المواد، الذي يقوم بدوره بإعلام قسم المشتريات بالكميات الواجب شراؤها من المواد.

يقوم قسم المشتريات بتحديد الكمية المطلوبة من المواد للثلاث أشهر المقبلة، وذلك بناء على الكميات المقر استهلاكها والمخزونات الموجودة، إضافة إلى المواد الموجودة فعلا في الميناء والتي ستضم لاحقا للمخزونات.

تقوم المؤسسة بالاحتفاظ بمخزون أمان، يحسب على أساس متوسط الكميات المستهلكة، لكن في الكثير من الأحيان يطلب قسم المشتريات كميات إضافية، ويرجع السبب وراء طلب هذه الكميات الإضافية من المواد إلى:

1. مواجهة الطلبات غير المتوقعة للزبائن والتي ينتج عنها استهلاك إضافي للمواد.
2. الرغبة في الاستفادة من الحسومات والتخفيضات المرتبطة بحجم الطلبيات.
3. تخفيض تكلفة إعداد الطلبات.
4. تفادي أي انقطاع قد يحصل جراء التذبذبات غير المتوقعة والمتعلقة بالطلبيات، مثل: تأخر المورد في توفير الطلبيات.

رابعا: سياسة المؤسسة في توفير الاحتياجات من المواد:

تسعى المؤسسة دائما لتخفيض التكلفة والوقت والاستفادة من كل الامتيازات المرتبطة بالطلبيات، فتاريخ تقديم الطلبية يحدد اعتبارا لفترة الانتظار، التي غالبا ما تكون شهران، والمؤسسة تسعى لتفادي أي تأخر، فتقوم بطلب المواد الأولية من موردين مختلفين، كذلك تقوم بالاتفاق معهم على أنه كلما تم تجهيز جزء من المادة يتم إرساله لتقليص فترة الانتظار، إضافة إلى إمكانية طلب كميات أكبر أو أقل من المواد حسب التعديلات الطارئة على المخطط الصناعي والتجاري والاحتياجات من المواد، كل ذلك يكون محررا في عقد.

أما عن مواصفات الجودة فإن مدير الإنتاج يقوم بإبلاغ مدير الجودة عن كل المواد التي لا تستجيب لمواصفات الجودة المطلوبة، ليعلم هذا الأخير قسم المشتريات، حيث أن هذا الأخيريقع على عاتقه إبلاغ المورد لتعديل المادة، مع الإشارة إلى أنه في حالة عدم تعديل المورد للمادة فإنه لا يتم التعامل معه مرة أخرى.

خامسا: اختيار الموردين:

تتبع المؤسسة مجموعة من الخطوات والإجراءات في اختيار الموردين، فبعد تحديد الاحتياجات من المواد وتلقي قسم المشتريات لقائمة الاحتياجات من كل مادة بالتفصيل، يقوم قسم المشتريات بإبلاغ الموردين وتزويدهم بالمعلومات التقنية للمواد، ليتلقى في وقت لاحق العروض المقدمة والمتضمنة أسعار المواد المطلوبة، والمدة اللازمة لتوفيرها، وبعد دراسة العروض وتقييمها فنيا وماليا يتم اختيار العرض

الأفضل ثم إبرام العقد مع المورد المعني، حيث أن بنود العقد تشتمل العديد من المعلومات مثل: مواصفات المادة، طريقة التعبئة والتغليف، الكمية المطلوبة، غرامات التأخير، طريقة التسديد وغيرها، مع الإشارة إى أن قسم المشتريات يقوم بجمع المعلومات عن الموردين وتعديلها دوريا، وعادة ما يكون بإرسال استمارة للموردين الجدد والقدامى على حد سواء ثم تجميعها وإدخالها في قاعدة البيانات الخاصة بالموردين، مع إجراء تقييم لكل مورد تتعامل مع المؤسسة كل سنة، حيث يتم تقييمه فيما يخص احترام فترة الانتظار، إرسال الأوراق اللازمة واتباع الإجراءات القانونية، ويكون التعامل مع المورد بناء على نتيجة هذا التقييم.

بالنسبة للموردين الأجانب تتم إجراءات التسديد للمورد عن طريق البنك الخارجي، الذي يحرر رسالة اعتماد قبل إرسال الطلبية، ويقوم بالسداد النهائي بعد وصول الطلبية إلى ميناء الجزائر، مع العلم أنه يتم إخطار البنك بالشحن مسبقا من طرف بنك المورد.

المطلب الثالث: الرقابة على عمليات الإنتاج:

لقد تم فيما سبق تناول تخطيط الإنتاج إضافة إلى تخطيط احتياجات ومتطلبات الإنتاج، كما سيتم في هذا الجزء الإحاطة بموضوع الرقابة على الإنتاج داخل المؤسسة، فهي توليه أهمية كبرى على مستوى جميع مراحل العملية الإنتاجية.

أولا: متابعة العمليات الإنتاجية:

يتم مراقبة الإنتاج من طرف قسم تخطيط ومراقبة الإنتاج، وذلك من خلال المعلومات الموجودة ببطاقة كشف الإنتاج، حيث توجد ثلاث نسخ من هذه البطاقة كل نسخة خاصة بوردية عمل (8 ساعات)، وتوجه لرؤساء فرق الآلات الذين يقومون بملئها، مع العلم أنع حسب نظام العمل المتبع توجد ثلاث فرق في كل يوم، أي أن كل آلة يتناوب عليها ثلاثة رؤساء في اليوم، وتتم عملية التسجيل يوميا، مع تصحيح الرموز الخاطئة الموجودة في البطاقات، والتي تم تسجيلها من طرف رؤساء الفرق.

باستخدام المعلومات الواردة في بطاقات كشف الإنتاج يقوم المسؤول عن مراقبة الإنتاج بمتابعة الإنتاج وتحديد أسباب تأخر الإنتاج مثل: حالة تعطل الآلات، عدم توفر المادة الأولية، وغيرها. إضافة لذلك فإن عمليات المتابعة والتسجيل لبيانات الإنتاج تسمح بإعداد تقرير نهاية كل أسبوع عن مردودية الآلات.

بعد دراسة البيانات المسجلة وإعداد التقارير الأسبوعية يتم إرسالها لمديرية تسيير سلسلة التموين، قسم تخطيط ومراقبة الإنتاج.[1]

(1): دائرة إنتاج الكوابل.

ثانيا: الرقابة على الإنتاج:

تتم عملية الرقابة على ثلاث مراحل وذلك كما يلي: [1]

1. الرقابة القبلية:

تتم الرقابة القبلية قبل بداية العملية الإنتاجية، وتكون على المواد الأولية، وتتعلق خاصة بالمواد الأولية الجديدة الآتية من الموردين الجدد، حيث تقوم مصلحة المخابر بمديرية الجودة بإجراء عملية الرقابة لمعرفة مدى جودة وصلاحية المواد، وفي حالة عدم مطابقة المواد لمعايير ومواصفات الجودة المطلوبة يجتمع كل من مدير الإنتاج، ومسؤول المصلحة التكنولوجية مع مدير الجودة ليتم مناقشة الأمر وإصدار قرار بعدم شراء المادة الأولية من المورد المعني، مع الإشارة إلى أنه لا يعفي الموردون القدامى من عملية الرقابة، وكل عمليات الرقابة يتم تدوين نتائجها في محاضر خاصة.

2. الرقابة المتزامنة:

تتم الرقابة المتزامنة داخل الورشات أثناء العملية الإنتاجية، حيث يتم أخذ عينة في بداية الإنتاج، وأيضا نهايته وذلك قبل وضعه على البكرات، حيث يتم التأكد من القطر وعدد الأسلاك، وقطر كل مجموعة من الأسلاك، ليتم بعدها ملء بطاقة ترسل إلى مديرية الجودة والتي بدورها تقوم بعملية الرقابة على المنتوج عن طريق مصلحة ضمان الجودة، والتي تقوم بسحب عينات من كل بكرة منتجة مع تحديد المعلومات في محضر المراقبة، ثم ترسل هذه العينات إلى مصلحة المخابر ليتم فحصها فيما يخص القطر وعدد الأسلاك والوزن والطول، وطريقة الصنع، وكذا درجة المقاومة لدرجات الحرارة، فإذا كانت نتائج الفحص مطابقة للمواصفات يتم إصدار أمر بتكملة الإنتاج، أما إذا لم تكن مطابقة فيتم أخذ عينة أكبر، يليها اتخاذ الإجراءات المناسبة، وذلك بقيام المسؤول عن الآلة بإعادة ضبط الآلة وبرمجتها ثم إعادة الإنتاج للحصول على الضغط المطلوب.

3. الرقابة البعدية:

بعد انتهاء العملية الإنتاجية تقوم مديرية الجودة عن طريق مصلحة مراقبة الجودة للمنتجات النهائية بإجراء اختبارات الجودة، حيث يتم إرسال بكرات الكوابل المنتجة مع بطاقات المتابعة الخاصة بها، والمتضمنة كل المعلومات الخاصة بمراحل الإنتاج، حيث تتم عملية الرقابة وفقا لمعايير ومؤشرات معينة خاصة بجودة الكوابل مثل: الطول، السمك، مقاومة الحرارة، تحمل الضغط العالي، وغيرها، ويتم تسجيل كل النتائج المتحصل عليها على بطاقات معينة، حسب طبيعة النتائج وذلك كما يلي: [2]

أ/ في حالة مطابقة النتائج للمواصفات المطلوبة:

هنا يتم إرسالها في AS400 وتخزينها أو تسليمها للزبون إذا كانت متعلقة بطلبية معينة.

(1): دائرة إنتاج الكوابل.

(2): المرجع نفسه.

ب/ في حالة عدم مطابقة النتائج للمواصفات المطلوبة:

هنا يتم ملء بطاقة عدم المطابقة والتي تتضمن كل المعلومات عن المنتوج، سواء قبل المعالجة أو بعدها، كما أن البكرات ترسل للورشات مع بطاقات ملونة (صفراء وحمراء)، الصفراء منها تعني تعديل الأخطاء الموجودة في المنتوج، في حين أن الحمراء تعني إعادة الإنتاج من جديد.

المطلب الرابع: مشاكل العملية الإنتاجية بالمؤسسة:

تعاني المؤسسة كغيرها من المؤسسات الاقتصادية من مشاكل تتعلق بالعملية الإنتاجية والتي يمكن تلخيصها فيما يلي: [1]

1- عدم احترام آجال التسليم المحددة من طرف مديرية الإنتاج، والذي قد يكون سبب تعطل على مستوى آلات التصنيع، أو الخطأ في تقدير وتحديد تاريخ التسليم.
2- الطول المطلوب للكابل حيث تكون الزيادة أو النقصان فيه في حدود [-5 %، +5 %] وفي حال رفض الزبون للطول المنجز يتم إخراج الكابل وتوجيهه للورشة المعنية بإضافة أو حذف على مستوى الكابل أو إعادة إنتاجه. قد يكون السبب في زيادة أو نقص طول الكابل إهمال العامل، أو خلل على مستوى الآلة أو انقطاع التيار الكهربائي وإعادة تشغيل الآلة من جديد الأمر الذي يتسبب في اختلاف طول الكابل عن الطول المطلوب.
3- قيام القسم التجاري في بعض الحالات ببيع أقل من الحد الأدنى أو أكثر من الحد الأقصى، وبالتالي يحدث خلل على مستوى الكمية المخزنة، كما أنه في بعض الحالات يتم تعيين المخزون لأحد الزبائن دون البيع الفعلي مما يحدث خللا في الكمية المخزنة والتي يمكن التصرف فيها.
4- الإلغاء المفاجئ لبعض الطلبيات والذي يتسبب في زيادة حجم المخزون دون بيعه، الأمر الذي يؤثر على عمليات الإنتاج والكميات المنتجة المرتقبة.
5- البيع بالأجل وما يتسبب به من مشكل مالي كون أن التسديد يتم بعد فترة طويلة، فالواقع أن المنافسة تحتم على المنافسين تقديم أفضل التسهيلات وأحسن الأسعار، هذا وقد يؤثر المشكل المالي على الوضعية المالية للمؤسسة، مما يؤثر بدوره على عمليات الشراء للمواد الأولية وقطع الغيار لآلات الإنتاج.
6- تأخر وصول المادة الأولية (نحاس – ألمنيوم)، وهذا كون المورد من خارج الجزائر، إضافة إلى إجراءات الجمركة على مستوى الميناء. بالتالي حدوث نقص على مستوى المعادن مما

(1): دائرة إنتاج الكوابل.

يسبب خللا على مستوى ورشات التصنيع كون أن الورشات مرتبطة ببعضها البعض، فمخرجات ورشة هي مدخلات بالنسبة لورشة أخرى.

7- مشكل الأجزاء التالفة على مستوى الكوابل، والتي تكون نتيجة الانقطاعات المفاجئة للتيار الكهربائي، أو سوء برمجة سرعة الآلات، حيث أن السرعة المبرمجة تصلح للآلات الجديدة فقط، فيجب تعديل سرعة الآلات تبعا للحالة التي عليها الآلة، ويتم ذلك عن طريق المسؤول عن الورشة.

8- هناك مشاكل متعلقة بعطب الآلات، الذي قد يستمر لمدة طويلة كون بعض الآلات تحتاج لقطع غيار يتم جلبها من الخارج، مما يتسبب في تعطل عملية الإنتاج، كما أن هناك مشكل متعلق بنقص الصيانة، إضافة إلى مشكل خاص بتعطل الجهاز الذي يقوم بتبريد المياه، لأن هذا الأخير يستخدم في تشغيل بعض الآلات.

9- هناك بعض المشاكل متعلقة بنقص وعي بعض العمال بطريقة تشغيل الآلات بالصورة اللازمة وعدم فهمهم لتكنولوجيا الآلات أو لتلك الرموز والإشارات المسجلة على بطاقة الرقابة للورشات.

يجب الإشارة هنا إلى أنه يتم على مستوى المؤسسة عقد اجتماعات دورية الهدف منها البحث عن حلول للمشاكل العالقة، أو تلك التي تعاني منها ورشات الإنتاج، حيث يضم الاجتماع: رؤساء الأقسام ومختلف المصالح، مدير الإنتاج للنظر والبحث عن حلول فعلية لمشكل تعطلات الآلات مثلا أو مشكل الأجزاء التالفة من الكوابل أو لمشكل تأخر إنتاج بعض الطلبيات، أو لتحديد الاحتياجات الفعلية من مختلف المواد الأولية وقطع الغيار اللازمة للآلات. كذلك إن تطلب الأمر عقد اجتماعات مع عمال ورشات الإنتاج لتوعيتهم حول المشاكل التي تحدث على مستواهم وكيفية تجنبها أو التقليل منها.

المبحث الثالث: استخدام نماذج البرمجة متعددة الأهداف في اتخاذ قرارات الإنتاج بالمؤسسة:

سيتم من خلال هذا المبحث تطبيق إحدى الأساليب الكمية والمتمثلة في نموذج البرمجة الخطية بالأهداف (Goal Programming) لإيجاد كميات الإنتاج المثلى المبرمجة لتشكيلة الكوابل المدروسة، ولقد أخذنا عينة تتكون من 7 كوابل.

هذا وسيتم افتراض أن كل ما ينتج يباع، وأن الهدف من وراء ذلك هو التحقيق الأمثل لتوليفة مكونة من أربعة أهداف في ظل الموارد المتاحة للمؤسسة.

المطلب الأول: وضع النموذج الرياضي لإنتاج الكوابل محل الدراسة:

إن تطبيق نموذج البرمجة الخطية بالأهداف على المنتجات المدروسة يمر بمجموعة من الخطوات الضرورية بهدف تطبيق هذا النموذج بسهولة، ليتم بعد ذلك تكوين النموذج الرياضي لإنتاج الكوابل.

أولا: تحديد مكونات النموذج الرياضي لإنتاج الكوابل:

يتطلب تحديد مكونات النموذج الرياضي لإنتاج الكوابل محل الدراسة تحديد ما يلي:

1- المتغيرات المتعلقة بالمنتجات محل الدراسة:

سيتم التعبير عن الكوابل المراد دراستها بالرمز: X_j حيث إن: (j=1,2,…7) وذلك كما يلي:

- الكابل TAM1A0099E الذي سيرمز له بالرمز X_1.
- الكابل 1C19211NGE الذي سيرمز له بالرمز X_2.
- الكابل 1C19411NGE الذي سيرمز له بالرمز X_3.
- الكابل 1C19412NGE الذي سيرمز له بالرمز X_4.
- الكابل 1C19A13NGE الذي سيرمز له بالرمز X_5.
- الكابل 1P26106NGE الذي سيرمز له بالرمز X_6.
- الكابل 1P26107NGE الذي سيرمز له بالرمز X_7.

بهذا يكون إجمالي الكوابل المدروسة هو: 7 كابل.

2- معاملات استهلاك المواد الأولية:

المواد الأولية المقصودة هنا هي تلك المواد الداخلة في إنتاج الكوابل محل الدراسة (أنظر الملحق رقم: 1) والتي يبلغ عددها 6 مواد،[1] وهي موضحة في الجدول رقم 3.4 الذي يبين الكمية المستهلكة من المواد الأولية لإنتاج وحدة واحدة من الكوابل محل الدراسة. حيث أن: T_i تعبر عن المواد الأولية التي تدخل في إنتاج الكوابل المدروسة، و (j = 1, 2, …, 6). وذلك وفق ما يلي:

- مادة 020400 سيتم التعبير عنها بالرمز: T_1.
- مادة 020001 سيتم التعبير عنها بالرمز: T_2.
- مادة 010002 سيتم التعبير عنها بالرمز: T_3.
- مادة 211033 سيتم التعبير عنها بالرمز: T_4.
- مادة PRS02A سيتم التعبير عنها بالرمز: T_5.
- مادة PVC16A سيتم التعبير عنها بالرمز: T_6

3- معاملات استهلاك الطاقة الإنتاجية المتاحة:

المقصود بالطاقة الإنتاجية المتاحة هنا هو الحجم الساعي المتاح للإنتاج والخاص بكل آلة حيث أن الآلات المخصصة لإنتاج الكوابل محل الدراسة (أنظر الملحق رقم: 2) هي 17 نوع من الآلات[2] موضحة في الجدول رقم 4.4 الذي يبين الوقت المستغرق لإنتاج وحدة واحدة من الكوابل محل الدراسة، وسنرمز لهذه الآلات بالرمز: M_i حيث أن : (i = 1, 2, …, 17) وذلك وفق ما يلي :

- الآلة TG07 سيرمز لها بالرمز: M_1.
- الآلة TA07 سيرمز لها بالرمز: M_2 .
- الآلة TA08 سيرمز لها بالرمز: M_3 .
- الآلة TA09 سيرمز لها بالرمز: M_4 .
- الآلة TA10 سيرمز لها بالرمز: M_5 .
- الآلة TC05 سيرمز لها بالرمز: M_6.
- الآلة TC03 سيرمز لها بالرمز: M_7 .
- الآلة MR01 سيرمز لها بالرمز: M_8.
- الآلة DT10 سيرمز لها بالرمز: M_9 .

[1] : دائرة إنتاج الكوابل.

[2]: نفس المصلحة.

- الآلة EX07 سيرمز لها بالرمز: M_{10}.
- الآلة EX06 سيرمز لها بالرمز: M_{11}.
- الآلة ES06 سيرمز لها بالرمز: M_{12}.
- الآلة ES32 سيرمز لها بالرمز: M_{13}.
- الآلة CB05 سيرمز لها بالرمز: M_{14}.
- الآلة MWR-L سيرمز لها بالرمز: M_{15}.
- الآلة UW25 سيرمز لها بالرمز: M_{16}.
- الآلة UW27 سيرمز لها بالرمز: M_{17}.

4- الأهداف المبرمجة:

حاولت المؤسسة قدر الإمكان تحقيق ثمانية أهداف؛ سبعة أهداف منها متعلقة بعدد ساعات عمل خطوط انتاج ورشة السحب (tréfilage) والتي بها سبعة خطوط انتاج. والهدف الثامن متعلق بالربح المتحصل عليه من بيع الكوابل السبع، وبالتالي تكون الأهداف كما يلي:

أ- الهدف الأول:

خط الإنتاج الأول والخاص بإنتاج اكابل من نوع (TAM1A0099E): لا يقل عمل الألة TG07 على 16 ساعة في اليوم، مع العلم أن عدد أيام العمل في السنة هو 360 يوم أي 5760 ساعة عمل في السنة، كما يوجد 14 الات من هذا النوع لدي المؤسسة بالتالي يصبح العدد الإجمالي لساعات العمل هو 80640 ساعة عمل في السنة.

ب-الهدف الثاني:

خط الإنتاج الأول والخاص بإنتاج اكابل من نوع (1C19211NGE): لا يقل عمل الألة TA07 على 16 ساعة في اليوم، مع العلم أن عدد أيام العمل في السنة هو 360 يوم أي 5760 ساعة عمل في السنة، كما يوجد 5 الات من هذا النوع لدي المؤسسة بالتالي يصبح العدد الإجمالي لساعات العمل هو 28800 ساعة عمل في السنة.

ت-الهدف الثالث:

خط الإنتاج الأول والخاص بإنتاج اكابل من نوع (1C19411NGE): لا يقل عمل الألة TA07 على 16 ساعة في اليوم، مع العلم أن عدد أيام العمل في السنة هو 360 يوم أي 5760 ساعة عمل في السنة، كما يوجد 4 الات من هذا النوع لدي المؤسسة بالتالي يصبح العدد الإجمالي لساعات العمل هو 23040 ساعة عمل في السنة.

ث-الهدف الرابع:

خط الإنتاج الأول والخاص بإنتاج اكابل من نوع (1C19412NGE): لا يقل عمل الألة TA07 على 16 ساعة في اليوم، مع العلم أن عدد أيام العمل في السنة هو 360 يوم أي 5760 ساعة عمل في السنة، كما يوجد 5 الات من هذا النوع لدي المؤسسة بالتالي يصبح العدد الإجمالي لساعات العمل هو 28800 ساعة عمل في السنة.

ج-الهدف الخامس:

خط الإنتاج الأول والخاص بإنتاج اكابل من نوع (1C19A13NGE): لا يقل عمل الألة TA07 على 16 ساعة في اليوم، مع العلم أن عدد أيام العمل في السنة هو 360 يوم أي 5760 ساعة عمل في السنة، كما يوجد 4 الات من هذا النوع لدي المؤسسة بالتالي يصبح العدد الإجمالي لساعات العمل هو 23040 ساعة عمل في السنة.

ح-الهدف السادس:

خط الإنتاج الأول والخاص بإنتاج اكابل من نوع (1P26106NGE): لا يقل عمل الألة TC05 على 16 ساعة في اليوم، مع العلم أن عدد أيام العمل في السنة هو 360 يوم أي 5760 ساعة عمل في السنة، كما يوجد 13 الات من هذا النوع لدي المؤسسة بالتالي يصبح العدد الإجمالي لساعات العمل هو 74880 ساعة عمل في السنة.

خ-الهدف السابع:

خط الإنتاج الأول والخاص بإنتاج اكابل من نوع (1P26107NGE): لا يقل عمل الألة TC03 على 16 ساعة في اليوم، مع العلم أن عدد أيام العمل في السنة هو 360 يوم أي 5760 ساعة عمل في

السنة، كما يوجد 20 الات من هذا النوع لدي المؤسسة بالتالي يصبح العدد الإجمالي لساعات العمل هو 115200 ساعة عمل في السنة.

د- الهدف الثامن:

تحقيق زيادة في الربح لا يقل عن 30% عن الربح المحقق السنة السابقة، حيث كانت الأرباح المحققة في هذا النوع من الكوابل السنة السابقة هو 102.784.890.860,00 دج وبالتالي الربح المستهدف هذه هو 133.620.358.118,00 دج.

5- وحدات القياس:

وأمام تعدد وحدات القياس المستخدمة، سيتم افتراض الوحدات التالية كوحدات لقياس العناصر المتعلقة بالكوابل المنتجة وذلك كما يلي:

- الكيلومتر (كلم) لقياس طول الكوابل محل الدراسة.
- الكيلوغرام (كلغ) لقياس وزن المواد الأولية الداخلة في إنتاج الكوابل.
- الساعة (سا) لقياس الوقت أو الطاقة الإنتاجية للآلات.
- الدينار الجزائري (دج) لقياس الربح.

ثانيا: تكوين النموذج الرياضي لإنتاج الكوابل

يتكون النموذج الرياضي من ثلاث عناصر هي: دالة الأهداف، القيود وشرط عدم السلبية. وبالتالي فالنموذج الرياضي المتعلق بإنتاج الكوابل محل الدراسة سيكون كالآتي:

1- صياغة القيود: هناك نوعان من القيود بالنسبة للكوابل محل الدراسة ويمكن توضيحها كما يلي :

أ/ **القيود المتعلقة بالمادة الأولية:** وهي تلك القيود التي تضبط الكمية المتاحة من المواد الأولية لدى المؤسسة من جهة، وما تستهلكه الكوابل محل الدراسة (أنظر الملحق رقم: 3) من نفس المادة الأولية من جهة أخرى. وبافتراض محدودية كميات المواد الأولية، أي أن هناك كميات من هذه المواد على مدار السنة جاءت نتيجة تقدير المؤسسة لاحتياجاتها منها، فإنه يمكن التعبير عن القيود المتعلقة بها بما يلي:

$$\sum_{j=1}^{7} a_{ij} X_j \leq A_i \qquad \begin{matrix} (i = 1, 2, \ldots, 6) \\ (j = 1, 2, \ldots, 7) \end{matrix}$$

حيث أن : a_{ij} : هو المقدار من المادة الأولية i الذي تستهلكه الوحدة المنتجة من المنتوج j .

X_j : هي الكمية المنتجة من المنتوج j ، A_i : هي الكمية المتاحة لدى المؤسسة من المادة الأولية i .

ويمكن استخراج كمية المواد الأولية المستهلكة لكل وحدة منتجة من الكوابل محل الدراسة من خلال بطاقات المواد الأولية. أما فيما يخص استهلاك المواد الأولية بالنسبة لكل كابل من الكوابل محل الدراسة فإنه يمكن إبرازها في الجدول الموالي:

الجدول 3.4: المقادير المستهلكة من المواد الأولية لإنتاج 1 كلم من الكوابل محل الدراسة والكمية المتاحة من هذه المواد.

الوحدة : كلغ/كلم

6	5	4	3	2	1	المواد / الكوابل		
T6	T5	T4	T3	T2	T1			
PVC16A	PRS02A	211033	010002	020001	020400			
0	0	4.77	0	0	179.2	TAM1A0099E	X1	1
0	33.88	0	0	56.42	0	1C19211NGE	X2	2
0	67.76	0	0	112.84	0	1C19411NGE	X3	3
0	98.63	0	0	180.38	0	1C19412NGE	X4	4
0	116	0	0	215.48	0	1C19A13NGE	X5	5
5.05	0	0	8.8	0	0	1P26106NGE	X6	6
7.13	0	0	14.63	0	0	1P26107NGE	X7	7
122060100	32378660	20503590	192478900	50540930	51898840	الكمية المتاحة		

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات من دائرة إنتاج الكوابل.

يوضح الجدول السابق المقادير المستهلكة من المواد الأولية لإنتاج 1 كلم من الكوابل محل الدراسة من جهة والكميات المتوفرة لدى المؤسسة من هذه المواد من جهة أخرى، حيث يمكن استخراج القيود الخاصة بالمواد الأولية من الجدول أعلاه، ثم تحويلها للصيغة النمطية وذلك وفق ما يلي:

- **القيد (1): قيد المادة الأولية (020400).**

$$179.2X_1 \leq 51898840$$

وفق الصيغة النمطية يصبح القيد من الشكل:

$$179.2X_1 + d_1^- - d_1^+ = 51898840$$

- **القيد (2): قيد المادة الأولية (020001).**

$$56.42X_2 + 112.84X_3 + 180.38X_4 + 215.48X_5 \leq \mathbf{50540930}$$

ويصبح القيد وفق الصيغة النمطية من الشكل:

$$56.42X_2 + 112.84X_3 + 180.38X_4 + 215.48X_5 + d_2^- - d_2^+ = \mathbf{50540930}$$

وبما أن باقي القيود الخاصة بالمواد الأولية هي من الشكل أقل أو يساوي ($\leq$) فإنه سيتم إضافة المتغير العاطل (S) وتحويل المتباينة إلى معادلة مباشرة، وهذا تفاديا للتكرار.

- **القيد (3): قيد المادة الأولية (010002):**

$$8.8X_6 + 14.63X_7 \leq 192478900$$

$$8.8X_6 + 14.63X_7 + d_3^- - d_3^+ = 192478900$$

- **القيد (4): قيد المادة الأولية (211033):**

$$144{,}2X_1 + d_4^- - d_4^+ = 20503590$$

- **القيد (5): قيد المادة الأولية (PRS02A):**

$$33.88X_2 + 67.76X_3 + 98.63X_4 + 116X_5 + d_5^- - d_5^+ \leq 32378660$$

- **القيد (6): قيد المادة الأولية (PVC16A):**

$$5.05X_6 + 7.13X_7 + d_6^- - d_6^+ = 122060100$$

ب/ القيود المتعلقة بالطاقة الإنتاجية المتاحة: وهي تلك القيود التي تعبر عن الطاقة الإنتاجية القصوى المجسدة في شكل ساعات عمل الآلات، بالإضافة إلى الوقت الذي تستهلكه الكوابل محل الدراسة في هذه الآلات لكي تصبح تامة الصنع. وبما أن ساعات عمل الآلات خلال السنة يمكن حسابها، فإنه يمكن التعبير عن القيود المتعلقة بهذه الآلات كما يلي:

$$(i = 1, 2, \ldots, 17)$$
$$\sum_{j=1}^{7} b_{ij} X_j \leq B_i \quad (j = 1, 2, \ldots, 7)$$

حيث أن : b_{ij} : هو الوقت الذي يستغرقه المنتوج j ليبلغ نسبة معينة من الإنتاج وذلك في الآلة i.

B_i : هي الطاقة الإنتاجية المتاحة والقصوى للآلة i والمعبر عنها بالساعات.

X_j : هي الكمية المنتجة من المنتوج j .

يتم حساب الطاقة الإنتاجية القصوى السنوية الخاصة بالآلات التي تقوم بإنتاج الكوابل محل الدراسة كما يلي :[1]

كل الآلات فهي تعمل 24 ساعة في اليوم ولمدة 360 يوم في السنة. أما الطاقة الإنتاجية القصوى لكل آلة من هذه الآلات فتحسب بالصيغة التالية: 24 × 30 × 12 = 8640 ساعة.

يمكن إبراز الطاقة الإنتاجية القصوى المتاحة الخاصة بالآلات من جهة، وكذا الزمن الذي يستهلكه كل كابل في الآلات التي يصنع فيها خلال مراحل التصنيع وحتى نهايتها من جهة أخرى، وكما هي موضحة في الجدول الذي يبرز الآلات التي تقوم بصناعة كابل معين والمدة التي تستغرقها في ذلك وهذا خلال عمليات التصنيع المتوالية لإنتاج هذا الكابل. ويمكن تقديم الآلات المنتجة للكوابل محل الدراسة والزمن الإنتاجي لها من خلال الجدول التالي:

[1] : بيانات مأخوذة من دائرة إنتاج الكوابل.

الجدول 4.4 : الزمن المستهلك في آلات الإنتاج لإنتاج 1 كلم من الكوابل محل الدراسة والطاقة القصوى المتاحة للآلات

الوحدة : سا/كلم

17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	الآلة / الكوابل	
M17	M16	M15	M14	M13	M12	M11	M10	M9	M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1		
UW27	UW25	MWR-L	CB05	ES32	ES06	EX06	EX07	DT10	MR01	TC03	TC05	TA10	TA09	TA08	TA07	TG07		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.33	0	0	0	0	0	0	0.31	TAM1A0099E	X1
0	0.267	0	0.267	0	0	0	0.205	0.16	0	0	0	0	0		0.094	0	1C19211NGE	X2
0	0.267	0	0.267	0	0	0	0.41	0.32	0	0	0	0	0	0.188	0	0	1C19411NGE	X3
0.8	0	0.8	0	0	0	0.53	0	0.53	0	0	0	0	0.2	0	0	0	1C19412NGE	X4
0.8	0	0.8	0	0	0	0.53	0	0.53	0	0		0.2	0	0	0	0	1C19A13NGE	X5
0	0	0	0	0	0.0267	0	0	0	0		0.011	0	0	0	0	0	1P26106NGE	X6
0	0	0	0	0.0267	0	0	0	0	0	0.019	0	0	0	0	0	0	1P26107NGE	X7
13	10	13	10	27	23	9	8	14	10	20	13	4	5	4	5	14	عدد الآلات المتاحة	
112320	86400	112320	86400	233280	198720	77760	69120	120960	86400	172800	112320	34560	43200	34560	43200	120960	**الكمية المتاحة**	

المصدر : من إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات من دائرة إنتاج الكوابل.

يوضح الجدول أعلاه الأزمنة الإنتاجية المستهلكة لإنتاج 1 كلم من الكوابل محل الدراسة وهذا عبر مختلف الآلات التي يمر بها خلال مدة إنتاجه ليصبح تام الصنع، بالإضافة إلى الزمن الكلي المتاح للإنتاج. كل هذه المعلومات تتيح تكوين القيود المتعلقة بالطاقة الإنتاجية المجسدة في شكل ساعات العمل الخاصة بالآلات المذكورة سابقا، وهذه القيود هي كالآتي:

- **القيد (7): قيد الآلة (TG07).**

$$0.307692308X_1 \leq 120960$$

يصبح القيد وفق الصيغة النمطية من الشكل التالي :

$$0.307692308X_1 + d_7^- - d_7^+ = 120960$$

وكقيود المواد الأولية، وبما أن قيود الطاقة الإنتاجية كلها من الشكل أقل أو يساوي $(\leq)$، فإنه تضاف لها متغيرات عاطلة $(d^- - d^+)$ وتحول المتباينات إلى معادلات مباشرة وهذا لتفادي تكرار كتابة القيود.

- **القيد (8): قيد الآلة (TA07).**

$$0.094X_2 + d_8^- - d_8^+ = 43200$$

- **القيد (9): قيد الآلة (TA08).**

$$0.188X_3 + d_9^- - d_9^+ = 34560$$

- **القيد (10): قيد الآلة (TA09).**

$$0.2X_4 + d_{10}^- - d_{10}^+ = 43200$$

- **القيد (11): قيد الآلة (TA10).**

$$0.2X_5 + d_{11}^- - d_{11}^+ = 34560$$

- **القيد (12): قيد الآلة (TC05).**

$$0.0114X_6 + d_{12}^- - d_{12}^+ = 112320$$

- **القيد (13): قيد الآلة (TC03).**

$$0.019X_7 + d_{13}^- - d_{13}^+ = 172800$$

- **القيد (14): قيد الآلة (MR01).**

$$\frac{1}{3}X_1 + d_{14}^- - d_{14}^+ = 86400$$

- **القيد (15): قيد الآلة (DT10).**

$$0.16X_2 + 0.32X_3 + 0.53X_4 + 0.53X_5 + d_{15}^- - d_{15}^+ = 120960$$

- **القيد (16): قيد الآلة (EX07).**

$$0.205128205X_2 + 0.41025641X_3 + d_{16}^- - d_{16}^+ = 69120$$

- **القيد (17): قيد الآلة (EX06).**

$$0.53X_4 + 0.53X_5 + d_{17}^- - d_{17}^+ = 77760$$

- **القيد (18): قيد الآلة (ES06).**

$$0.0267X_6 + d_{18}^- - d_{18}^+ = 198720$$

- **القيد (19): قيد الآلة (ES32).**

$$0.026666667X_7 + d_{19}^- - d_{19}^+ = 233280$$

- **القيد (20): قيد الآلة (CB05).**

$$0.266666667X_2 + 0.266666667X_3 + d_{20}^- - d_{20}^+ = 86400$$

- **القيد (21): قيد الآلة (MWR-L).**

$$0.8X_4 + 0.8X_5 + d_{21}^- - d_{21}^+ = 112320$$

- **القيد (22): قيد الآلة (UW25).**

$$0.267X_2 + 0.267X_3 + d_{22}^- - d_{22}^+ = 86400$$

- **القيد (23): قيد الآلة (UW27).**

$$0.8X_4 + 0.8X_5 + d_{23}^- - d_{23}^+ = 112320$$

2- صياغة دالة الأهداف.

تتخذ دالة الهدف العديد من الأشكال وهذا حسب رغبة متخذ القرار، وبما أن المؤسسة محل الدراسة هي مؤسسة صناعية تسعى من خلال نشاطها إلى تحقيق الاستمرارية عن طريق تحقيق قدر الإمكان مجموعة الأهداف المبرمجة، بالتالي ستكون الأهداف كما يلي:

الاهداف المتعلقة بخطوط انتاج ورشة السحب:

وضعت المؤسسة هدف متعلق بورشة السحب تمثل في الا تقل عدد ساعات العمل في اليوم عن 16 ساعة خلال جميع أيام السنة، وبالتالي تكون قيود الأهداف كما يلي:

$$0.307692308X_1 \geq 80640$$

$$0.094117647X_2 \geq 28800$$

$$0.188235294X_3 \geq 23040$$

$$0.2X_4 \geq 28800$$

$$0.2X_5 \geq 23040$$

$$0.011428571X_6 \geq 74880$$

$$0.019047619X_7 \geq 115200$$

وبعد إضافة متغيرات الانحراف إلى قيود الأهداف تصبح كما يلي:

$$0.307692308X_1 + d_{24}^- - d_{24}^+ = 80640$$

$$0.094117647X_2 + d_{25}^- - d_{25}^+ = 28800$$

$$0.188235294X_3 + d_{26}^- - d_{26}^+ = 23040$$

$$0.2X_4 + d_{27}^- - d_{27}^+ = 28800$$

$$0.2X_5 + d_{28}^- - d_{28}^+ = 0.2X_4 \geq 23040$$

$$0.011428571X_6 + d_{29}^- - d_{29}^+ = 74880$$

$$0.019047619X_7 + d_{30}^- - d_{30}^+ = 115200$$

اما هدف الربح يأخذ الشكل التالي:

$$\sum_{J=1}^{7} P_J X_J = P_1X_1 + P_2X_2 + \ldots + P_7X_7$$

حيث أن: X_j : ترمز إلى كمية الوحدات المنتجة من المنتوج j .

P_j : يمثل ربح الوحدة المنتجة المباعة من المنتوج j .

ويمكن إيضاح ربح الوحدة الواحدة المنتجة والمباعة من الكوابل محل الدراسة من خلال الجدول التالي (انظر الملحق رقم: 4):

الجدول 5.4: أرباح الوحدة الواحدة من الكوابل محل الدراسة

الوحدة : دج/كلم

الرقم	رمز الكابل	اسم الكابل	سعر تكلفة الوحدة	ثمن بيع الوحدة	ربح الوحدة	رمز ربح الوحدة
1	X1	TAM1A0099E	689.02	860	170.98	P_1
2	X2	1C19211NGE	66.23	88.23	22	P_2
3	X3	1C19411NGE	132.46	165.55	33.09	P3
4	X4	1C19412NGE	206.04	277.3	71.26	P4
5	X5	1C19A13NGE	260	357.98	97.98	P5
6	X6	1P26106NGE	23.36	25.21	1.85	P6
7	X7	1P26107NGE	33.69	37.92	4.23	P7

المصدر : من إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات من دائرة إنتاج الكوابل.

يبرز الجدول عنصران مهمان في حساب هامش الربح للوحدة الواحدة المباعة؛ فالعنصر الأول يتمثل في سعر تكلفة إنتاج 1 كلم من الكوابل محل الدراسة. أما العنصر الثاني فهو ثمن بيعها، وكذا قيمة الربح المستهدف تحقيقه 133620358118 دج، لتأخذ دالة الهدف الأخير قيم هوامش الأرباح للكوابل الموضحة في الجدول السابق وتكون بالشكل التالي:

$$170.98X_1 + 22X_2 + 33.09X_3 + 71.26X_4 + 97.98X_5 + 1.85X_6 + 4.23X_7 \geq 133620358118$$

وبعد إضافة متغيرات الانحراف إلى قيد هدف الربح يصبح كما يلي:

$$170.98X_1 + 22X_2 + 33.09X_3 + 71.26X_4 + 97.98X_5 + 1.85X_6 + 4.23X_7 + d_{31}^- - d_{31}^+ = 133620358118$$

بالتالي تكون دالة الهدف كما يلي:

$$\text{MIN} = d_{24}^{+} + d_{25}^{+} + d_{26}^{+} + d_{27}^{+} + d_{28}^{+} + d_{29}^{+} + d_{30}^{+} + d_{31}^{+}$$

3- شرط عدم السلبية:

وهو الشرط الذي يبين بأن الكميات المستهدف إنتاجها من المنتجات محل الدراسة لا يمكن أن تكون سالبة، لأن ذلك ليس له معنى في الواقع. وبالتالي فالكميات X_j يمكن أن تنتج كلها أو بعضها أو لا تنتج إطلاقا. وهذا ما يوضحه شرط عدم السلبية الموضح وفق الآتي:

$$(j = 1,2,\ldots,7)\ X_j \geq 0$$

في الأخير يتشكل لدينا النموذج الرياضي الخاص بإنتاج الكوابل محل الدراسة والذي يتكون من دالة الهدف $Min(z)$ بالإضافة إلى قيود المواد الأولية وقيود الطاقة الإنتاجية وقيود الأهداف، هذه القيود تشكل ما مجموعه 28 قيدا، وفي الأخير شرط عدم السلبية. وهكذا يتم الانتقال للخطوة الموالية المتمثلة في البحث عن حل للنموذج المتوصل إليه.

المطلب الثاني: حل النموذج الرياضي باستعمال برنامج " QM FOR Windows " وتفسير النتائج:

بعد تكوين النموذج الرياضي للكوابل محل الدراسة والمتكون من: دالة الهدف، القيود، وبهدف الحصول على الحل الأمثل، يتم كخطوة أولى وضع جدول الحل الأولي للكوابل، والذي يمكن إيضاحه من خلال الجدول الموالي.

الجدول 6.4: جدول الحل الأولي " مؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة "

3656000	Wt(d+)	Prty(d+)	Wt(d-)	Prty(d-)	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7		RHS
Goal/Cnstrnt 1	0	0	0	0	179.2	0	0	0	0	0	0	<=	51898840.00
Goal/Cnstrnt 2	0	0	0	0	0	56.42	112.84	180.38	215.48	0	0	<=	50540930.00
Goal/Cnstrnt 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.8	14.63	<=	192478900.00
Goal/Cnstrnt 4	0	0	0	0	4.77	0	0	0	0	0	0	<=	20503590.00
Goal/Cnstrnt 5	0	0	0	0	0	33.88	67.76	98.63	116	0	0	<=	32378660.00
Goal/Cnstrnt 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.05	7.13	<=	122060100.00
Goal/Cnstrnt 7	0	0	0	0	0.31	0	0	0	0	0	0	<=	120960
Goal/Cnstrnt 8	0	0	0	0	0	0.09	0	0	0	0	0	<=	43200
Goal/Cnstrnt 9	0	0	0	0	0	0	0.19	0	0	0	0	<=	34560
Goal/Cnstrnt 10	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	<=	43200
Goal/Cnstrnt 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	<=	34560
Goal/Cnstrnt 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	<=	112320
Goal/Cnstrnt 13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	<=	172800
Goal/Cnstrnt 14	0	0	0	0	0.33	0	0	0	0	0	0	<=	86400.00
Goal/Cnstrnt 15	0	0	0	0	0	0.16	0.32	0.53	0.53	0	0	<=	120960
Goal/Cnstrnt 16	0	0	0	0	0	0.21	0.41	0	0	0	0	<=	69120

Goal/Cnstrnt 17	0	0	0	0	0	0	0	0.53	0.53	0	0	<=	77760
Goal/Cnstrnt 18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0	<=	198720
Goal/Cnstrnt 19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	<=	233280
Goal/Cnstrnt 20	0	0	0	0	0	0.27	0.27	0	0	0	0	<=	86400
Goal/Cnstrnt 21	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0.8	0	0	<=	112320
Goal/Cnstrnt 22	0	0	0	0	0	0.27	0.27	0	0	0	0	<=	86400
Goal/Cnstrnt 23	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0.8	0	0	<=	112320
Goal/Cnstrnt 24	0	0	1	1	0.31	0	0	0	0	0	0	=	80640
Goal/Cnstrnt 25	0	0	1	2	0	0.09	0	0	0	0	0	=	28800
Goal/Cnstrnt 26	0	0	1	3	0	0	0.19	0	0	0	0	=	23040.00
Goal/Cnstrnt 27	0	0	1	4	0	0	0	0.2	0	0	0	=	28800
Goal/Cnstrnt 28	0	0	1	5	0	0	0	0	0.2	0	0	=	23040.00
Goal/Cnstrnt 29	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0.01	0	=	74880
Goal/Cnstrnt 30	0	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0.01	=	115200
Goal/Cnstrnt 31	0	0	1	8	170980	22000	33090	71260	97980	1850	4230	=	133620400000.00

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على مخرجات برنامج QM FOR Windows

ليتم كخطوة ثانية إدخال النموذج في برنامج " **QM FOR Windows** " وهو برنامج حسابي يستخدم مجموعة من الأساليب الكمية في حل المشاكل وترشيد القرارات وخاصة الإنتاجية منها، كاستعمال البرمجة الخطية، مسائل النقل، تسيير المشاريع، تحليل الانتظار، وغيرها (أنظر الملحق رقم: 5). وكخطوة موالية يتم البحث عن الحل الأمثل، لنتوصل في الأخير إلى جدول حل الأمثل.

الجدول 7.4: ملخص الحل النهائي " مؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة "

Decision variable analysis	Value		
X1	259200		
X2	320000		
X3	0		
X4	130800		
X5	0		
X6	7452000		
X7	8674046		
تحليل الأولويات	لم تتحقق	قيمتها	نسبة الفشل
Priority 1	288	80640	0.357142857
Priority 2	0	28800	0
Priority 3	23040	23040	100
Priority 4	2640	28800	9.166666667
Priority 5	23040	23040	100
Priority 6	360.01	74880	0.480782585
Priority 7	28459.54	115200	24.70446181
Priority 8	22464160000	133620400000.00	16.81192393
Priority analysis	Nonachievement		
Priority 1	*288		
Priority 2	0		
Priority 3	23040		
Priority 4	2640		
Priority 5	23040		
Priority 6	360.01		
Priority 7	28459.54		
Priority 8	22464160000		
Constraint Analysis	RHS	d+ (row i)	d- (row i)

Goal/Cnstrnt 1	51898840	0	5450196
Goal/Cnstrnt 2	50540930	0	8892824
Goal/Cnstrnt 3	192478900	0	0
Goal/Cnstrnt 4	20503590	0	19267210
Goal/Cnstrnt 5	32378660	0	8636258
Goal/Cnstrnt 6	122060100	0	22581550
Goal/Cnstrnt 7	120960	0	41206.16
Goal/Cnstrnt 8	43200	0	13082.35
Goal/Cnstrnt 9	34560	0	34560
Goal/Cnstrnt 10	43200	0	17040
Goal/Cnstrnt 11	34560	0	34560
Goal/Cnstrnt 12	112320	0	27154.3
Goal/Cnstrnt 13	172800	0	7580.06
Goal/Cnstrnt 14	86400	0	0
Goal/Cnstrnt 15	120960	0	0
Goal/Cnstrnt 16	69120	0	3478.98
Goal/Cnstrnt 17	77760	0	8000
Goal/Cnstrnt 18	198720	0	0
Goal/Cnstrnt 19	233280	0	1972.08
Goal/Cnstrnt 20	86400	0	0
Goal/Cnstrnt 21	112320	0	7680.01
Goal/Cnstrnt 22	86400	0	0
Goal/Cnstrnt 23	112320	0	7680.01
Goal/Cnstrnt 24	80640	0	288
Goal/Cnstrnt 25	28800	0	0
Goal/Cnstrnt 26	23040	0	23040
Goal/Cnstrnt 27	28800	0	2640
Goal/Cnstrnt 28	23040	0	23040
Goal/Cnstrnt 29	74880	0	360.01
Goal/Cnstrnt 30	115200	0	28459.54
Goal/Cnstrnt 31	133620400000.00	0	22464160000

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على مخرجات برنامج QM FOR Windows

يبرز الجدول القيم الواجب إنتاجها من الكوابل محل الدراسة بهدف التحقيق الأمثل للأهداف، حيث يجب إنتاج الكميات التالية: 259200 كلم و320000 كلم و00.0 كلم و130800 كلم 00.00 كلم و7452000 كلم و8674046 كلم من الكوابل TAM1A0099E، 1C19211NGE، 1C19411NGE، 1C19412NGE، 1C19A13NGE، 1P26106NGE، 1P26107NGE، على الترتيب (أي من الكوابل X_1 ، X_2 ، X_3، X_4 ، X_5 ، X_6، X_7 على التوالي) . كما يظهر الجدول الكمية المتبقية من المواد 020400، 020001، 010002، 211033، PRS02A، PVC16A المتمثلة في: 5450196 كلغ و8892824 كلغ و0 كلغ و19267210 كلغ 8636258 كلغ و22581550 كلغ؛ وهذا بعد إنتاج الكميات السابقة الذكر من الكوابل.

أما بالنسبة للآلات، فمنها من تم استعمالها بكامل الوقت ومنها من تم استغلال جزء من الوقت المحدد لها ومنها من لم تستعمل، ويمكن تلخيص النتائج الواردة في الجدول كمل يلي:

- **الآلة (TG07):** الحجم الساعي المتاح هو 120960 ساعة ولم يستغل من وقتها 41206.16 ساعة.
- **الآلة (TA07):** الحجم الساعي المتاح هو 43200 ساعة ولم يستغل من وقتها 13082.35 ساعة.
- **الآلة (TA08):** الحجم الساعي المتاح هو 34560 ساعة ولم يستغل من وقتها 34560 ساعة.
- **الآلة (TA09):** الحجم الساعي المتاح هو 43200 ساعة ولم يستغل من وقتها 17040 ساعة.
- **الآلة (TA10):** الحجم الساعي المتاح هو 34560 ساعة ولم يستغل من وقتها 34560 ساعة.
- **الآلة (TC05):** الحجم الساعي المتاح هو 112320 ساعة ولم يستغل من وقتها 27154.3 ساعة.
- **الآلة (TC03):** الحجم الساعي المتاح هو 172800 ساعة ولم يستغل من وقتها 7580.06 ساعة.
- **الآلة (MR01):** الحجم الساعي المتاح هو 86400 ساعة ولم يستغل من وقتها 0 ساعة.
- **الآلة (DT10):** الحجم الساعي المتاح هو 120960 ساعة ولم يستغل من وقتها 0 ساعة.
- **الآلة (EX07):** الحجم الساعي المتاح هو 69120 ساعة ولم يستغل من وقتها 3478.98 ساعة.
- **الآلة (EX06):** الحجم الساعي المتاح هو 77760 ساعة ولم يستغل من وقتها 8000 ساعة.
- **الآلة (ES06):** الحجم الساعي المتاح هو 198720 ساعة ولم يستغل من وقتها 0 ساعة.

- **الآلة (ES32)**: الحجم الساعي المتاح هو 233280 ساعة ولم يستغل من وقتها 1972.08 ساعة.
- **الآلة (CB05)**: الحجم الساعي المتاح هو 86400 ساعة ولم يستغل من وقتها 32348.66 ساعة.
- **الآلة (MWR-L)**: الحجم الساعي المتاح هو 112320 ساعة ولم يستغل من وقتها 7680.01 ساعة.
- **الآلة (UW25)**: الحجم الساعي المتاح هو 86400 ساعة ولم يستغل من وقتها 0 ساعة.
- **الآلة (UW27)**: الحجم الساعي المتاح هو 112320 ساعة ولم يستغل من وقتها 7680.01 ساعة.

اما من أجل تحليل الأهداف التي تسعى المؤسسة لتحقيقها لا بد من قراءة وشرح الأعمدة الأربعة الخاصة بتحليل الأولويات (Priority analysis) وكذا العمود الخاص بتحليل القيود، فالعمود (RHS) يمثل مستويات الطموح والعمود d^- يمثل الانحراف عن مستوى الطموح بالنقصان أما العمود d^+ فيمثل الانحراف بالزيادة عن مستوى الطموح.

يمكن شرح نتائج الجدول كما يلي:

- ✓ بالنسبة **للهدف الأول** والمتعلق بالوقت المحدد للألة من نوع (TG07) يلاحظ أن هدف المؤسسة كان 80640 ساعة عمل ولم يتحقق منه 288 ساعة عمل أي أن نسبة تحقيق الهدف تجاوزت 99%.
- ✓ أما **الهدف الثاني** والمتعلق بالوقت المحدد للألة من نوع (TA07) يلاحظ أن هدف المؤسسة كان 28800 ساعة عمل ولم يتحقق منه 00 ساعة عمل أي ستبلغ نسبة تحقيق الهدف 100%.
- ✓ أما **الهدف الثالث** والمتعلق بالوقت المحدد للألة من نوع (TA08) يلاحظ أن هدف المؤسسة كان 28800 ساعة عمل ولم يتحقق منه 23040 ساعة عمل أي ستبلغ نسبة تحقيق الهدف 20%.
- ✓ أما **الهدف الرابع** والمتعلق بالوقت المحدد للألة من نوع (TA09) يلاحظ أن هدف المؤسسة كان 23040 ساعة عمل ولم يتحقق منه 2640 ساعة عمل أي ستبلغ نسبة تحقيق الهدف 91%.
- ✓ أما **الهدف الخامس** والمتعلق بالوقت المحدد للألة من نوع (TA10) يلاحظ أن هدف المؤسسة

كان 23040 ساعة عمل ولم يتحقق منه 23040 ساعة عمل أي ستبلغ نسبة تحقيق الهدف 00%.

- ✓ أما **الهدف السادس** والمتعلق بالوقت المحدد للألة من نوع (TC05) يلاحظ أن هدف المؤسسة كان 74880 ساعة عمل ولم يتحقق منه 360.01 ساعة عمل أي ستبلغ نسبة تحقيق الهدف 99%.
- ✓ أما **الهدف السابع** والمتعلق بالوقت المحدد للألة من نوع (TC03) يلاحظ أن هدف المؤسسة كان 115200 ساعة عمل ولم يتحقق منه 28459.54 ساعة عمل أي ستبلغ نسبة تحقيق الهدف 75%.
- ✓ أما **الهدف الثامن** والمتعلق بالربح المستهدف يلاحظ أن هدف المؤسسة كان 133620400000 دج ولم يتحقق منه 22464160000 دج أي ستبلغ نسبة تحقيق الهدف أكثر من **83%**.

يلاحظ من خلال ما سبق وبعد تطبيق طريقة البرمجة الخطية بالأهداف فإن التوفيقة الجديدة من التخصصات سوف ترفع من نسبة تحقيق الأهداف المبرمجة حيث تراوحت ما بين **75%** إلى **100%**.

المطلب الثالث: صياغة وحل نموذج البرمجة متعددة الأهداف بالأولويات في المؤسسة محل الدراسة:

في هذا النموذج سيتم ترتيب الأهداف في المؤسسة حسب الأهمية حيث سترتب الأهداف من الأكثر أهمية بالنسبة للمؤسسة وتسعى لتحقيقه إلى الهدف الأقل أهمية حيث رتبت الأهداف كما يلي:

هدف تحقيق الأرباح (أهمية هذا الهدف تمثل ثلاثة أضعاف الأهداف الأخرى)، أما باقي الأهداف فلها نفس الأهمية. في البداية يتم وضع جدول الحل الأولي (حالة عدم الإنتاج) بعد وضع أولوية كل هدف، وذلك كما يلي:

الجدول 8.4: جدول الحل الأولي في مؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة (البرمجة بالأولويات)

3656000	Wt(d+)	Prty(d+)	Wt(d-)	Prty(d-)	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7		RHS
Goal/Cnstrnt 1	0	0	0	0	179.2	0	0	0	0	0	0	<=	51898840.00
Goal/Cnstrnt 2	0	0	0	0	0	56.42	112.84	180.38	215.48	0	0	<=	50540930.00
Goal/Cnstrnt 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.8	14.63	<=	192478900.00
Goal/Cnstrnt 4	0	0	0	0	4.77	0	0	0	0	0	0	<=	20503590.00
Goal/Cnstrnt 5	0	0	0	0	0	33.88	67.76	98.63	116	0	0	<=	32378660.00
Goal/Cnstrnt 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.05	7.13	<=	122060100.00
Goal/Cnstrnt 7	0	0	0	0	0.31	0	0	0	0	0	0	<=	120960
Goal/Cnstrnt 8	0	0	0	0	0	0.09	0	0	0	0	0	<=	43200
Goal/Cnstrnt 9	0	0	0	0	0	0	0.19	0	0	0	0	<=	34560
Goal/Cnstrnt 10	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	<=	43200
Goal/Cnstrnt 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	<=	34560
Goal/Cnstrnt 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	<=	112320
Goal/Cnstrnt 13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	<=	172800
Goal/Cnstrnt 14	0	0	0	0	0.33	0	0	0	0	0	0	<=	86400.00
Goal/Cnstrnt 15	0	0	0	0	0	0.16	0.32	0.53	0.53	0	0	<=	120960
Goal/Cnstrnt 16	0	0	0	0	0	0.21	0.41	0	0	0	0	<=	69120
Goal/Cnstrnt 17	0	0	0	0	0	0	0	0.53	0.53	0	0	<=	77760

Goal/Cnstrnt 18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0	<=	198720
Goal/Cnstrnt 19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	<=	233280
Goal/Cnstrnt 20	0	0	0	0	0	0.27	0.27	0	0	0	0	<=	86400
Goal/Cnstrnt 21	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0.8	0	0	<=	112320
Goal/Cnstrnt 22	0	0	0	0	0	0.27	0.27	0	0	0	0	<=	86400
Goal/Cnstrnt 23	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0.8	0	0	<=	112320
Goal/Cnstrnt 24	0	0	0.1	1	0.31	0	0	0	0	0	0	=	80640
Goal/Cnstrnt 25	0	0	0.1	2	0	0.09	0	0	0	0	0	=	28800
Goal/Cnstrnt 26	0	0	0.1	3	0	0	0.19	0	0	0	0	=	23040.00
Goal/Cnstrnt 27	0	0	0.1	4	0	0	0	0.2	0	0	0	=	28800
Goal/Cnstrnt 28	0	0	0.1	5	0	0	0	0	0.2	0	0	=	23040.00
Goal/Cnstrnt 29	0	0	0.1	6	0	0	0	0	0	0.01	0	=	74880
Goal/Cnstrnt 30	0	0	0.1	7	0	0	0	0	0	0	0.01	=	115200
Goal/Cnstrnt 31	0	0	0.3	8	170980	22000	33090	71260	97980	1850	4230	=	133620400000.00

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على مخرجات برنامج QM FOR Windows

بعد وضع جدول الحل الأولي يمكن باستخدام برنامج QM FOR Windows استخراج جدول الحل النهائي كما يلي:

الجدول 9.4: جدول ملخص الحل النهائي في مؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة (البرمجة بالأولويات)

تحليل متغير القرار	القيمة
X1	261818.2
X2	320000
X3	0
X4	131622.7
X5	0
X6	6624000
X7	7776000

تحليل الأولويات	لم تتحقق	قيمتها	نسبة الفشل
Priority 1	0	80640.00	0
Priority 2	0	28800.00	0
Priority 3	2304	23040.00	10
Priority 4	247.55	28800.00	0.859548611
Priority 5	2304	23040.00	10
Priority 6	864	74880.00	1.153846154
Priority 7	3744	115200.00	3.25
Priority 8	8186526000	133620400000.00	6.126703707

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على مخرجات برنامج QM FOR Windows

أولا: المتغيرات القرارية (الكميات الواجب إنتاجها)

يبرز الجدول القيم الواجب إنتاجها من الكوابل محل الدراسة بهدف التحقيق الأمثل للأهداف، حيث يجب إنتاج الكميات التالية: 261818.2 كلم و320000 كلم و00.0 كلم و131622.7 كلم 00.00 كلم و6624000 كلم و7776000 كلم من الكوابل TAM1A0099E، 1C19211NGE، 1C19411NGE، 1C19412NGE، 1C19A13NGE، 1P26106NGE، 1P26107NGE، على الترتيب (أي من الكوابل X_1 ، X_2 ، X_3، X_4 ، X_5 ، X_6، X_7 على التوالي) .

ثانيا: تحليل قيم أهداف المؤسسة: يمكن شرح نتائج الجدول من خلال ما يلي:

- ✓ بالنسبة **للهدف الأول** المتعلق بالوقت المحدد للألة من نوع (TG07) يلاحظ أن هدف المؤسسة كان 80640 ساعة عمل وتحقق هذا الهدف بالكامل.
- ✓ أما **الهدف الثاني** المتعلق بالوقت المحدد للألة من نوع (TA07) يلاحظ أن هدف المؤسسة كان 28.800 ساعة عمل وقد تبقى منه 00 ساعة عمل أي بلغت نسبة تحقيق الهدف 100%.
- ✓ أما **الهدف الثالث** المتعلق بالوقت المحدد للألة من نوع (TA08) يلاحظ أن هدف المؤسسة كان 23.040 ساعة عمل ولم يتحقق منه فقط 2.304 ساعة عمل أي أن نسبة تحقيق الهدف بلغت 90%، يعني أن هناك تحسن مقارنة بالبرمجة بدون أولوية.
- ✓ أما **الهدف الرابع** المتعلق بالوقت المحدد للألة من نوع (TA09) يلاحظ أن هدف المؤسسة كان تحقيق 28.800 ساعة عمل ولم يتحقق منه سوى 247,55 ساعة عمل أي أن نسبة تحقيق الهدف بلغت أكثر من 99%، وبالتالي هناك تحسن مقارنة بالبرمجة بدون أولوية.
- ✓ أما **الهدف الخامس** المتعلق بالوقت المحدد للألة من نوع (TA10) يلاحظ أن هدف المؤسسة كان 23.040 ساعة عمل ولم يتحقق منه فقط 2.304 ساعة عمل أي أن نسبة تحقيق الهدف بلغت 90% مما يعني أن هناك تحسن مقارنة بالبرمجة بدون أولوية.
- ✓ أما **الهدف السادس** المتعلق بالوقت المحدد للألة من نوع (TC05) يلاحظ أن هدف المؤسسة كان 74.880 ساعة عمل ولم يتحقق منه سوى 864 ساعة عمل أي أن نسبة تحقيق الهدف بلغت أكثر من 98%.
- ✓ أما **الهدف السابع** المتعلق بالوقت المحدد للألة من نوع (TC03) يلاحظ أن هدف المؤسسة كان 115.200 ساعة عمل ولم يتحقق منه فقط 3.744 ساعة عمل أي أن نسبة تحقيق الهدف بلغت أكثر من 96%.
- ✓ أما **الهدف الثامن** المتعلق بالربح المستهدف فإنه يلاحظ أن الهدف المخطط من طرف المؤسسة كان 133.620.400.000 دج ولم يتحقق منه 8.186.526.000 دج أي ستبلغ نسبة تحقيق الهدف أكثر من **93%**.

بالتالي فإن برمجة الأهداف بالأولويات قد حسنت من نسبة تحقيق الأهداف مقارنة بالبرمجة الخطية بالأهداف، حيث تراوحت نسبة تحقيق الأهداف ما بين: **90%** إلى **100%**.

المبحث الرابع: استخدام تقنيات التنبؤ قصيرة المدى في ترشيد إدارة الإنتاج بالمؤسسة:

تتعد تقنيات التنبؤ قصيرة المدى المستخدمة في مجال الدراسات الكمية في إطار ترشيد إدارة الإنتاج وتختلف حسب الأهداف المخططة والاستراتيجيات المستهدفة وفق وضعية المؤسسة في السوق فمنها ما يستخدم للتنبؤ بفترة واحدة مثل معادلة الاتجاه العام والمتوسطات المتحركة البسيطة والتي يستعان بها في رسم استراتيجيات ظرفية مستعجلة من أجل تصحيح مسار لصيرورة المتغير الهدف كي يتأقلم مع الخطة المرسومة لبلوغ الأهداف المرجوة، كما نجد تقنيات أخرى تستخدم لفترات متوسطة الأجل مثل تقنيات المسح الأسي البسيط والمضاعف التي تستخدم في بناء استراتيجيات ذات أجل متوسط مثل تصحيح وضع قائم للمؤسسة وتعديل شبه هيكلي للحفاظ على حصة سوقية مكتسبة أو توسيع حصة إضافية، كما نجد تلك التقنيات المستخدمة في الأجل الطويل مثل نماذج Box-Jenkins ونماذج ARMA المستخدمة في رسم سياسات بعيدة المدى أين تستخدم بيانات سلاسل زمنية طويلة ذات ذاكرة قديمة نسبيا قد تتصف بوجود الدورية والموسمية فيها.

سيتم في هذا المبحث محاولة تطبيق نماذج التنبؤ قصيرة الأجل المستخدمة في ترشيد إدارة الانتاج في مؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة بأخذ قيم رقم الأعمال للمؤسسة خلال الفترة: 1987 إلى غاية 2020، ونظرا لقصر السلسة الزمنية المستخدمة بالنظر إلى التغيرات الاقتصادية المحيطة بها فإن عملية ترشيد قرار الانتاج تتطلب تنبؤات سريعة وقصيرة المدى.

المطلب الأول: تقدير رقم أعمال مؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة باستخدام معادلة الاتجاه العام:

يعد الاتجاه العام الخطي العنصر الذي يقصد به الحركة المنتظمة للسلسلة عبر فترة زمنية طويلة نسبيا. ويقال إن الاتجاه العام للسلسلة موجب إذا كان الاتجاه نحو التزايد بمرور الزمن ويقال إن الاتجاه العام سالب إذا اتجهت نحو التناقص بمرور الزمن.[1]

يعد هذا الأسلوب من الأساليب الشائعة الاستخدام في التنبؤ بقيم المتغيرات المستقبلية في المدى القصير. وتفترض هذه الطريقة المشاهدات في قيم السلسة الزمنية تتغير (تزيد أو تنقص) بمرور الزمن وأن ما حدث من تغيرات في السلسة الزمنية في الماضي يمكن أن يتكرر في المستقبل. وفي هذه الطريقة يتم تقدير معادلة الاتجاه العام باستخدام طريقة المربعات الصغرى، حيث يتم الحصول على خط أو

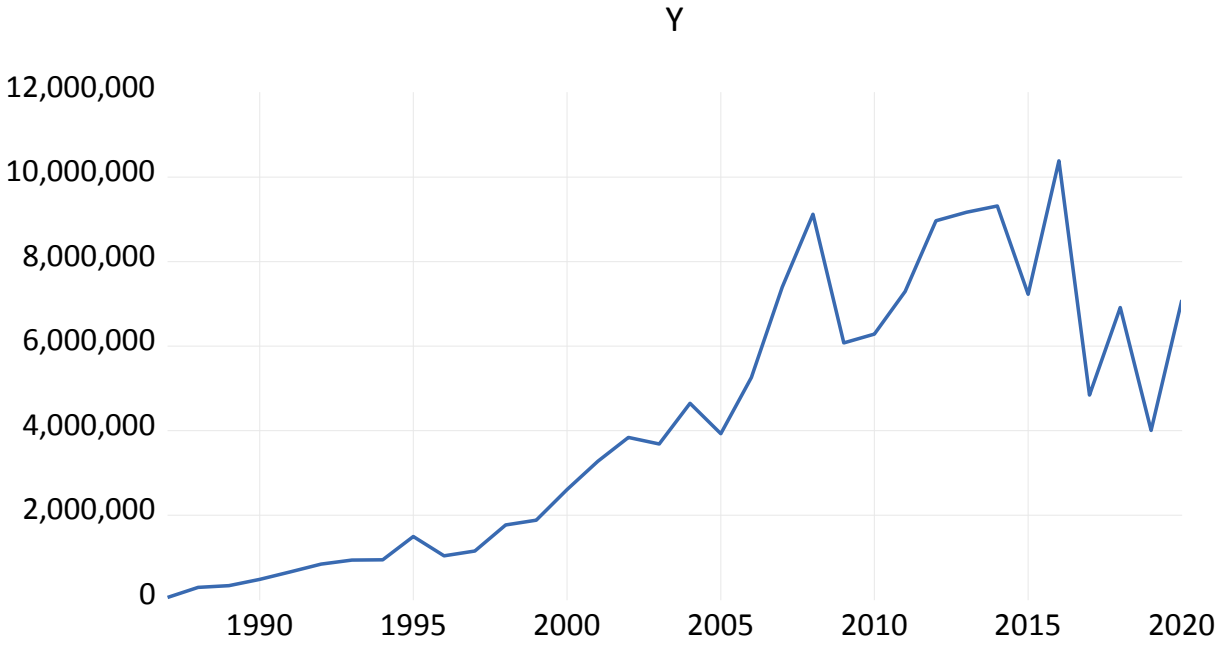
[1] جلاطو جيلاني، **الاحصاء: تمارين ومسائل محلولة**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1999، ص167.

منحنى واحد ممهد للاتجاه العام يعتبر أفضل خط أو منحنى يمثل القيم الأصلية للظاهرة. والفكرة الأساسية التي يتم التركيز عليها مفادها أنه عند توفيق خط مستقيم أو منحنى فإن أفضل خط مستقيم أو منحنى بإتباع هذه الطريقة هو الذي يكونه مجموع مربعات انحرافات النقاط على المنحنى الأصلي للقيم من الخط أو المنحنى الممهد الممثل للاتجاه العام، أصغر ما يمكن أي عند حده الأدنى.

أولا: الكشف عن استقرارية سلسلة المبيعات بالمؤسسة محل الدراسة:

يتم الكشف عن استقرارية السلسلة الزمنية، عن طريق التمثيل البياني وتحليله، بهدف العمل على استقراريتها وتحديد اتجاهها.

الشكل 3.4: التمثيل البياني لمبيعات مؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة



المصدر: من إعداد الطالب بناء على مخرجات برنامج Eviews نسخة 12

من الشكل البياني واعتمادا على القيم الفعلية لمبيعات المؤسسة محل الدراسة يتضح بأن السلسلة غير مستقرة، فنجد تذبذبات تكون منخفضة في الثلاث سنوات الأولى نحو الزيادة ليعرف رقم الأعمال ارتفاعا إلى غاية سنة 2004 ثم ينخفض بعدها ليعاود الارتفاع، ثم يعرف تذبذبا بين الارتفاع والانخفاض بين سنوات 2015 و2020.

لجعل السلسلة مستقرة يجب إجراء الاختبارات اللازمة للتخلص من أثر الاتجاه العام والتغيرات السنوية والفصلية عن طريق الفروق وعن طريق اختبار ديكي فولر.

الجدول 10.4: اختبار ديكي فولر لدراسة استقرارية السلسلة الزمنية

السلسلة الزمنية	الاختبار	القيمة الإحصائية	القيمة الاحتمالية	القرار
السلسلة الفعلية	اختبار ديكي فولر	1.180	0.8977	غير مستقرة
سلسسلة البواقي	اختبار ديكي فولر	10.75	0.00	مستقرة

المصدر: من إعداد الطالب بناء على مخرجات برنامج Eviews نسخة 12

تشير نتائج الاختبار أين كانت القيمة الاحتمالية لاختبار ديكي فولر 0.8977 إلى كون السلسلة محل الدراسة غير مستقرة في المستوى، لكونها أكبر من 0.05، بينما تستقر في حالة الفروق من الدرجة الأولى حيث أصبحت القيمة الاحتمالية 0.00 مما يشير إلى وجود اتجاه عام في السلسلة الأمر الذي يستدعي دراستها باستخدام معادلة الاتجاه العام. يعبر عن هذه المعادلة بالصيغة الآتية:

$$Y_t = a + bt + \mu_t \ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

حيث: a+b تمثل الاتجاه العام و μ_t تمثل الخطأ العشوائي للمعادلة وتهدف هذه الطريقة إلى الحصول على قيم a و b المقدرة بحيث يكون $\sum\left(Y-\hat{Y}\right)^2$ أقل ما يمكن. ويصبح النموذج المقدر من الشكل: $\widehat{Y_t} = \widehat{a} + \widehat{b}t$

يتم حساب مقدرات معالم المعادلة (1) باستخدام البيانات المتوفرة عن السلسلة الزمنية ليتم الحصول على ما يلي:[1]

$$\widehat{b} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i t_i - n\bar{t}\bar{Y}}{\sum_{i=1}^{n} t_i^2 - n\bar{t}}$$

$$\widehat{a} = \bar{Y} - \widehat{a}\bar{t}$$

[1] Pierre Bailly, **Exercices corrigés de statistique descriptive**, Presses Universitaires de Grenoble, France, 1998, p: 102.

تتمثل السلسلة محل الدراسة في رقم الأعمال لمؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة.

ثانيا: حساب معدلات الاتجاه العام باستخدام طريقة المربعات الصغرى:

يتم حساب معدلات الاتجاه العام باستخدام طريقة المربعات الصغرى من خلال الجدول التالي:

الجدول 11.4: معدلات الاتجاه العام باستخدام طريقة المربعات الصغرى

الزمن t	رقم الأعمال Y	t^2	Yt
1	48.614,80	1	48.614,80
2	290.548,80	4	581.097,60
3	331.062,14	9	993.186,42
4	479.168,57	16	1.916.674,28
5	655.841,73	25	3.279.208,65
6	838.200,41	36	5.029.202,46
7	934.913,10	49	6.544.391,70
8	938.937,82	64	7.511.502,56
9	1.492.407,28	81	13.431.665,52
10	1.032.828,58	100	10.328.285,80
11	1.150.800,20	121	12.658.802,20
12	1.768.155,16	144	21.217.861,92
13	1.876.608,40	169	24.395.909,20
14	2.605.249,48	196	36.473.492,72
15	3.273.078,09	225	49.096.171,35
16	3.833.914,60	256	61.342.633,60
17	3.682.259,62	289	62.598.413,54
18	4.643.398,29	324	83.581.169,22
19	3.927.316,76	361	74.619.018,44
20	5.256.020,75	400	105.120.415,00
21	7.390.292,00	441	155.196.132,00
22	9.119.254,38	484	200.623.596,40
23	6.072.430,95	529	139.665.911,90
24	6.280.141,86	576	150.723.404,60
25	7.287.975,18	625	182.199.379,50
26	8.961.600,98	676	233.001.625,50

27	9.164.169,39	729	247.432.573,50
28	9.316.459,66	784	260.860.870,50
29	7.226.650,04	841	209.572.851,20
30	10.381.296,18	900	311.438.885,40
31	4.838.367,48	961	149.989.391,90
32	6.909.764,62	1.024	221.112.467,80
33	4.005.450,48	1.089	132.179.865,80
34	7.089.654,60	1.156	241.048.256,40
المجموع	143.102.832,40	13.685,00	3.415.812.929,30

المصدر: من إعداد الطالب باستخدام برنامج Excel

$$\widehat{b} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i t_i - n\bar{t}\bar{Y}}{\sum_{i=1}^{n} t_i^2 - n\bar{t}}$$

$$= \frac{3415812929{,}3 - 34 \times 17.5 \times 4208906{,}835}{13685 - 34 \times 17.5}$$

$$= 69634{,}3287$$

$$\widehat{a} = \bar{Y} - \widehat{b}\bar{t}$$

$$= 420890683 - 69634{,}3287 \times 17.5$$

$$= 2990306{,}08$$

تشير نتائج التقدير إلى أن التغير في الزمن بوحدة واحدة أي التقدم بسنة واحدة سيؤدي إلى ارتفاع رقم أعمال المؤسسة بمقدار: 69.634,32 دج، كما أن الرقم المتوقع للسنة الموالية في رقم أعمال المؤسسة محل الدراسة والمقدر بـ : 2.990.306,08 سيسمح لإدارة المؤسسة بمعرفة مقدار الإنتاج المرتقب الذي يتلاءم مع رقم الأعمال المتوقع. الأمر الذي يستوجب رسم استراتيجية قصيرة المدى تسمح إما بفتح مجال توظيف (عمال جدد) أو الزيادة في القدرة الإنتاجية للآلات المستخدمة في الإنتاج. كما قد يتطلب الأمر حجز أماكن جديدة كمستودعات للتخزين.

بالنظر إلى حجم الطلب الخارجي المتزايد على منتجات المؤسسة فإن الزيادة المرتقبة تعتبر طبيعية، ناهيك عن الطلب المحلي الناجم عن الارتفاع في نسبة المشاريع الموجهة لفائدة السكن والعمران مما يتطلب استهلاك متزايد في المنتجات الكهربائية التي توفرها المؤسسة.

يمتاز أسلوب معادلة الاتجاه العام بأنه يأخذ جميع المشاهدات بعين الاعتبار عند استخراج ثوابت المعادلة المقدرة، الأمر الذي يقلل من أثر العوامل العشوائية. ويعاب عليه بأنه يتطلب مجهودا حسابيا مطولا، فضلا عن أنه يعطي نفس الوزن أو الأهمية لجميع المشاهدات، كما أنه غير قادر على تحسس الآثار الموسمية التي تؤثر في المشاهدات، مما يستوجب استخدام طريقة المتوسطات المتحركة في التنبؤ كونها تأخذ هذه التغيرات الموسمية بعين الاعتبار الأمر الذي سيتم التطرق له لاحقا.

المطلب الثاني: تقدير رقم أعمال مؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة باستخدام تقنية الأوساط المتحركة:

تعتمد هذه التقنية على حساب الأوساط المتحركة كقيم مستقبلية لسلسة زمنية ما تكون إحدى مركباتها الموسمية وهي تختلف باختلاف المدى الزمني لاستخداماتها، فنجد من بينها طريقة المتوسطات المتحركة البسيطة وطريقة المتوسطات المضاعفة.

أولا: تقنية الأوساط المتحركة البسيطة: MMS

تعد أحد الطرائق المستخدمة في تحديد الاتجاه في السلسلة، وتعد أيضا من أبسط الأساليب الكمية المستخدمة في تنبؤ القيم قصيرة المدى. بموجب هذا الأسلوب فإن تنبؤ قيم المتغير لفترة مقبلة يعتمد على حساب الوسط الحسابي على أساس عدد معين من الفترات، وتنسبه إلى الفترة الموالية لآخر فترة حسب على أساسها الوسط الحسابي وتعطي التنبؤات في هذه الحالة بالصيغة التالية:[1]

$$\widehat{Y}_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + ... + Y_{t-N+1}}{N}$$

$$\widehat{Y}_{t+1} = \frac{\sum_{i=t-N+1}^{t} Y_i}{N}$$

[1] Steven C. Wheelwright et Spyros Makridakis, **Méthodes de prévision pour la gestion**, Les Editions d'organisation, France, 1983, p 70.

حيث:

$\widehat{Y}_{t+1}$ هو التنبؤ للفترة t+1.

Y_t : القيمة المشاهدة في الفترة t.

N : عدد القيم التاريخية المأخوذة للحساب.

t : دليل الفترة.

فلو أردنا إعداد تنبؤ باستخدام أربع فترات ماضية فينبغي إيجاد مجموع المشاهدات لتلك الفترات وقسمة المجموع على أربعة، والقاعدة الآتية تبين كيفية حساب المتوسط المتحرك:

فإذا كان: N = 4 مثلا فإن العلاقة أعلاه تصبح:

$$\widehat{Y}_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + Y_{t-3}}{4}$$

وهكذا كلما نتقدم فترة واحدة يجرى إسقاط فترة واحدة من الماضي ولهذا السبب تطلق تسمية المتوسطات المتحركة على هذا الأسلوب.

تفترض هذه الطريقة أن بيانات السلسلة مستقرة نوعا ما وأنها تنطوي على عوامل موسمية، ومن مزايا هذه الطريقة أنها سهلة الفهم والتطبيق ولا تتطلب بيانات كثيرة عن الماضي.

سيتم استخدام هذه التقنية وفق الأساسيين: 3 و5 ليتم بعد ذلك المقارنة بينهما واختيار الأفضل من خلال:

في الأساس 3: $$\widehat{Y}_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2}}{3}$$

في الأساس 5: $$\widehat{Y}_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + Y_{t-3} + Y_{t-4}}{5}$$

يتم تلخيص النتائج في الجدول الموالي.

الجدول 12.4: التوقع باستخدام الأوساط المتحركة البسيطة للأساسين 3 و5

المتوسط المتحرك للأساس 3					المتوسط المتحرك للأساس 5			
الفترة	رقم الأعمال Yt	الرقم المتوقع	الخطأ	القيمة المطلقة للخطأ	مربع الخطأ	الرقم المتوقع	الخطأ	القيمة المطلقة للخطأ	مربع الخطأ
1	48614,8		-	-	-	-	-	-	-
2	290548,8		-	-	-	-	-	-	-
3	331062,14		-	-	-	-	-	-	-
4	479168,57	223408,58	255759,99	255759,99	65413172485	-	-	-	-
5	655841,73	366926,503	288915,227	288915,227	83472008200	-	-	-	-
6	838200,41	488690,813	349509,597	349509,597	1,22157E+11	361047,208	477153,202	477153,202	1,30355E+11
7	934913,1	657736,903	277176,197	277176,197	76826643999	518964,33	415948,77	415948,77	2,69324E+11
8	938937,82	809651,747	129286,073	129286,073	16714888758	647837,19	291100,63	291100,63	4,19693E+11
9	1492407,28	904017,11	588390,17	588390,17	3,46203E+11	769412,326	722994,954	722994,954	5,91995E+11
10	1032828,58	1122086,07	-89257,4867	89257,4867	7966898926	972060,068	60768,512	60768,512	9,44901E+11
11	1150800,2	1154724,56	-3924,36	3924,36	15400601,41	1047457,44	103342,762	103342,762	1,09717E+12
12	1768155,16	1225345,35	542809,807	542809,807	2,94642E+11	1109977,4	658177,764	658177,764	1,23205E+12
13	1876608,4	1317261,31	559347,087	559347,087	3,12869E+11	1276625,81	599982,592	599982,592	1,62977E+12
14	2605249,48	1598521,25	1006728,23	1006728,23	1,0135E+12	1464159,92	1141089,56	1141089,56	2,14376E+12
15	3273078,09	2083337,68	1189740,41	1189740,41	1,41548E+12	1686728,36	1586349,73	1586349,73	2,84505E+12
16	3833914,6	2584978,66	1248935,94	1248935,94	1,55984E+12	2134778,27	1699136,33	1699136,33	4,55728E+12
17	3682259,62	3237414,06	444845,563	444845,563	1,97888E+11	2671401,15	1010858,47	1010858,47	7,13638E+12
18	4643398,29	3596417,44	1046980,85	1046980,85	1,09617E+12	3054222,04	1589176,25	1589176,25	9,32827E+1

2									
1,30146E+13	319736,744	319736,744	3607580,02	15844283177	125874,077	-125874,077	4053190,84	3927316,76	19
1,49923E+13	1384027,28	1384027,28	3871993,47	1,37287E+12	1171695,86	1171695,86	4084324,89	5256020,75	20
1,82208E+13	3121710	3121710	4268582	7,73608E+12	2781380,07	2781380,07	4608911,93	7390292	21
2,4799E+13	4139396,9	4139396,9	4979857,48	1,29219E+13	3594711,21	3594711,21	5524543,17	9119254,38	22
3,68116E+13	5174,514	5174,514	6067256,44	1,39892E+12	1182758,09	-1182758,09	7255189,04	6072430,95	23
4,03614E+13	-72921,108	-72921,108	6353062,97	1,55547E+12	1247183,92	-1247183,92	7527325,78	6280141,86	24
4,65619E+13	464347,192	464347,192	6823627,99	17082346230	130699,45	130699,45	7157275,73	7287975,18	25
5,22732E+13	1731582,11	1731582,11	7230018,87	5,83103E+12	2414751,65	2414751,65	6546849,33	8961600,98	26
5,69162E+13	1619888,72	1619888,72	7544280,67	2,73659E+12	1654263,38	1654263,38	7509906,01	9164169,39	27
5,70518E+13	1763195,99	1763195,99	7553263,67	7,14382E+11	845211,143	845211,143	8471248,52	9316459,66	28
6,72739E+13	975419,374	-975419,374	8202069,41	3,68932E+12	1920759,97	-1920759,97	9147410,01	7226650,04	29
7,04151E+13	1989925,13	1989925,13	8391371,05	3,28408E+12	1812203,15	1812203,15	8569093,03	10381296,2	30
8,11807E+13	4171667,77	-4171667,77	9010035,25	1,71101E+13	4136434,48	-4136434,48	8974801,96	4838367,48	31
6,70006E+13	1275623,93	-1275623,93	8185388,55	3,27573E+11	572339,947	-572339,947	7482104,57	6909764,62	32
5,98226E+13	3729057,12	-3729057,12	7734507,6	1,13638E+13	3371025,61	-3371025,61	7376476,09	4005450,48	33
7,39022E+14	36496758	16670374,8	6672305,76	7,66842E+13	34982899	9683783,11	-	7089654,6	34
2,54835E+13	1258508,9	16670374,8	-	2,39638E+12	1093215,59	302618,222	-	143 102 832	المتوسط

المصدر: من إعداد الطالب باستخدام برنامج Excel

يلاحظ أن القيمة المتوقعة لسنة 2021 تحسب بالشكل التالي:

إذا كان: N=3

$$\widehat{Y}_{2021} = \frac{4005450,48 + 6909764,62 + 4838367,48}{3} = 5251194,19$$

إذا كان: N=5

$$\widehat{Y}_{2021} = \frac{4005450,48 + 6909764,62 + 4838367,48 + 10381296,2 + 7226650,04}{5} = 6672305,76$$

للمفاضلة بين الأساسين: 3 و5 يتم حساب الخطأ المعياري لكل من الأساسين ليتم بعد ذلك اختيار الأساس الذي يعطي أقل خطأ معياري، حيث يعطي الخطأ المعياري بالعلاقة:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (Y - \widehat{Y})^2}{n - N - 1}}$$

$$\sigma_3 = \sqrt{\frac{7,66842E+13}{34-3-1}}$$

$$= 1598793,7$$

$$\sigma_5 = \sqrt{\frac{7,39022E+14}{34-5-1}} = 4409982,02$$

يلاحظ من خلال **الجدول رقم 12.4** أن المتوسط للفرق للأساسين 3 أقل منه في الأساس 5، أي أن التنبؤ باستخدام الأوساط المتحركة البسيطة على أساس 3 أفضل منه باستخدام الأساس 5.

الأمر الذي يفسر بأن رقم الأعمال يتأثر بالثلاث مشاهدات الأخيرة أكثر من الأخذ بعين الاعتبار الخمس مشاهدات وهذا لكون السلسلة تعرف تذبذبات موسمية كل 3 سنوات.

ثانيا: تقنية الأوساط المتحركة المضاعفة: MMP

تستعمل هذه الطريقة لمعالجة السلاسل الزمنية من الشكل:

$$Y = a + (b * t) + \mu_t$$

أي أن السلسلة تحتوي على اتجاه عام بالإضافة إلى المركبة العشوائية، وتعتمد هذه الطريقة على حساب الأوساط المتحركة البسيطة كمرحلة أولى، ليتم في المرحلة الثانية حساب الأوساط المتحركة البسيطة من جديد انطلاقا من القيم المحصل عليها في المرحلة الأولى.

ويعرف الوسط المتحرك المضاعف **MMP** على أساس N بالعلاقة التالية:

$$MMP = \frac{M_t + M_{t-1} + ... + M_{t-N+1}}{N}$$

حيث:

$$M_t = \frac{Y_t + Y_{t-1} + ... + Y_{t-N+1}}{N}$$

تعطى علاقة التوقع للفترة t+1 بالعلاقة التالية:

$$\begin{cases} \widehat{Y}_{t+1} = \widehat{a}_t + \widehat{b}_t \\ \widehat{a}_t = 2M_t - MM_t \\ \widehat{b}_t = \frac{2}{N-1}(M_t - MM_t) \end{cases}$$

وبنفس المنطق تكون قيمة التوقع للفترة t+h على الشكل :

$$\widehat{Y}_{T+1} = \widehat{a}_t + (\widehat{b}_t * h)_t$$

الجدول 13.4: المجاميع اللازمة للحل

1	2	3	4	5	6	7
الفترة	رقم الاعمال y_t	المتوسط المتحرك خلال 3 سنوات	المتوسط المتحرك للعمود 3 خلال 3 سنوات	قيمة $\widehat{a}_t$	قيمة $\widehat{b}_t$	قيمة $\widehat{a} + \widehat{b}m$
1	48.614,80					
2	290.548,80					
3	331.062,14					
4	479.168,57					
5	655.841,73	229.878,862				
6	838.200,41	351.324,248				
7	934.913,10	460.854,57				
8	938.937,82	581.624,762				

	53.531,6003	887.705,013	459.452,211	673.578,612	1.492.407,28	9
941.236,614	64.809,2348	1.100.128,66	581.654,783	840.891,722	1.032.828,58	10
1.164.937,90	48.115,9879	1.072.281,31	687.353,404	879.817,356	1.150.800,20	11
1.120.397,30	35.803,3326	1.066.208,11	779.781,446	922.994,776	1.768.155,16	12
1.102.011,44	51.903,5255	1.296.452,35	881.224,142	1.088.838,24	1.876.608,40	13
1.348.355,87	46.508,5887	1.351.712,82	979.644,1130	1.165.678,47	2.605.249,48	14
1.398.221,41	93.166,0874	1.8520827,00	1.107.498,30	1.480.162,65	3.273.078,09	15
1.945.993,09	148.039,938	2.496.777,98	1.312.458,47	1.904.618,23	3.833.914,60	16
2.644.817,92	181.589,144	3.044.126,69	1.591.413,54	2.317.770,11	3.682.259,62	17
3.225.715,83	192.368,599	3.448.374,75	1.909.425,96	2.678.900,36	4.643.398,29	18
3.640.743,35	198.233,457	3.879.463,95	2.293.596,29	3.086.530,12	3.927.316,76	19
4.077.697,40	144.084,63	3.793.716,37	2.641.039,33	3.217.377,85	5.256.020,75	20
3.937.801,00	135.330,895	4.043.122,66	2.960.475,51	3.501.799,08	7.390.292,00	21
4.178.453,56	224.450,741	5.141.208,52	3.345.602,60	4.243.405,56	9.119.254,38	22
5.365.659,27	325.259,725	6.439.615,68	3.837.537,88	5.138.576,78	6.072.430,95	23
6.764.875,40	308.461,959	6.801.447,45	4.333.751,78	5.567.599,62	6.280.141,86	24
7.109.909,41	231.915,716	6.700.086,70	4.844.760,98	5.772.423,84	7.287.975,18	25
6.932.002,42	114.291,805	6.209.127,69	5.294.793,25	5.751.960,47	8.961.600,98	26
6.323.419,5	32.557,9235	5.850.661,49	5.590.198,1	5.720.429,79	9.164.169,39	27
5.883.219,41	127.134,81	6.847.316,72	5.830.238,24	6.338.777,48	9.316.459,66	28
6.974.451,53	210.028,629	7.786.155,56	6.105.926,53	6.946.041,04	7.226.650,04	29
7.996.184,19	148.894,763	7.529.355,07	6.338.196,96	6.933.776,01	10.381.296,20	30
7.678.249,83	146.591,794	7.804.082,23	6.631.347,88	7.217.715,05	4.838.367,48	31
7.950.674,03	-101.304,545	5.947.336,49	6.757.772,85	6.352.554,67	6.909.764,62	32
5.846.031,95	-198.261,206	5.078.170,84	6.664.260,49	5.871.215,66	4.005.450,48	33
4.879.909,63	-273.367,92	4.133.504,07	6.320.447,43	5.226.975,75	7.089.654,60	34

المصدر: من إعداد الطالب باستخدام برنامج Excel

حيث تمثل الخانة الأولى فترات السلسلة الزمنية وهي 34 فترة، بينما تمثل الخانة 2 قيم السلسة في حين تمثل قيم الخانة 3 قيم المتوسط المتحرك خلال 5 فترات.

من عيوب هذا الأسلوب هو ان نتائج التنبؤ التي تعتمد على طول المتوسط. لذلك ينبغي اختيار فترة زمنية مناسبه لحساب التنبؤ، ومن المعروف أنه كلما طالت فترة المتوسط كلما ساعد ذلك على ازالة اثر العوامل العشوائية،

ومن عيوب هذا الأسلوب أيضا أنه يتطلب الاحتفاظ بجميع البيانات عن الماضي مما يؤدي إلى ارتفاع تكاليف حفظ واسترجاع البيانات سواء يدوياً أم بالحاسوب. وبالإضافة إلى ما تقدم فان هذا الأسلوب

يعطي نفس الوزن أو الأهمية لجميع البيانات التي تدخل في حساب التنبؤ. والوزن أو الأهمية هو واحد مقسوماً على طول الفترة الزمنية.

ولتذليل هذه المشكلة فإنه بالإمكان تغيير الأوزان النسبية أو إعطاء أهمية لكل مشاهدة حسب ما تمليه الخبرة الشخصية على أن يكون مجموع الأوزان مساوياً إلى واحد لماذا ؟ فمثلاً إذا أعطيت أوزان عالية للمشاهدات القريبة جداً للمستقبل فذلك يعني إن تنبو الطلب يتأثر بشكل مباشر بما حدث في الماضي القريب

الشيء الملاحظ على تقنية الأوساط المتحركة البسيطة والمضاعفة أنها تعطي نفس الأوزان (1/n) لكل مستويات السلسلة الزمنية أي إعطاء نفس الأهمية لجميع هذه المستويات، فهذه التقنية لا تستجيب للمشاهدات الحديثة التي تكون قد طرأت على طبيعة تغيير الظاهرة.

ولتجاوز هذا النقص تم وضع طريقة أخرى وهي طريقة الأوساط المرجحة التي تعطي أوزانا مختلفة لقيم المشاهدات التي عددها N. التي سنتناولها في المطلب التالي

المطلب الثالث: تقدير رقم أعمال مؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة باستخدام تقنية الأوساط المتحركة المرجحة:

تعطي هذه الطريقة أوزانا مختلفة لقيم المشاهدات فلكل مشاهدة وزن معين يمثل نسبة معلومة ومقدار مشاركتها في تكوين المتوسط المتحرك، وعادة ما تعطي اكبر الأوزان إلى القيم أو المشاهدات الحديثة وفق العلاقة التالية:[1]

$$\widehat{Y}_{t+1} = K_1 Y_{t-1} + K_1 Y_{t-1} + K_2 Y_{t-2} + ...K_{N-1} Y_{t-(N-1)}$$

$$\hat{Y}_{t+1} = \sum_{i=1}^{N-1} K Y_{t-i}$$

حيث: $K_0, K_1, K_2, \ldots, K_{N-1}$ هي معاملات الترجيح والشرط الأساسي في كل حالة هو $\sum_{i=0}^{N-1} Ki = 1$

[1] Rudolph lewandowski, **La prévision à court terme**, France, Dunod, 1979, p: 49

الجدول 14.4: نتائج التنبؤ باستخدام طريقة المتوسطات المرجحة

الفترة	رقم الاعمال Y_t	المتوسط المرجح K1=0.5,k2=0.3k3=0.2
1	48.614,80	
2	290.548,80	
3	331.062,14	
4	479.168,57	
5	655.841,73	262.418,67
6	838.200,41	397.012,687
7	934.913,10	537.883,864
8	938.937,82	711.686,438
9	1.492.407,28	850.085,019
10	1.032.828,58	917.582,922
11	1.150.800,20	1.214.867,61
12	1.768.155,16	1.151.924,04
13	1.876.608,40	1.183.730,13
14	2.605.249,48	1.435.883,36
15	3.273.078,09	1.698.910,79
16	3.833.914,60	2.219.238,29
17	3.682.259,62	2.793.435,57
18	4.643.398,29	3.419.930,62
19	3.927.316,76	3.645.919,81
20	5.256.020,75	4.193.159,95
21	7.390.292,00	4.093.129,79
22	9.119.254,38	4.734.885,06
23	6.072.430,95	6.057.415,58
24	6.280.141,86	7.827.918,94
25	7.287.975,18	7.250.050,19
26	8.961.600,98	6.785.651,09
27	9.164.169,39	6.742.516,34
28	9.316.459,66	7.923.221,42
29	7.226.650,04	8.728.160,03
30	10.381.296,20	9.199.800,84
31	4.838.367,48	8.241.096,80
32	6.909.764,62	9.221.935,03
33	4.005.450,48	6.978.902,60
34	7.089.654,60	6.982.651,79

المصدر: من إعداد الطالب باستخدام برنامج Excel

الجدول أعلاه يشير إلى نتائج التنبؤ باستخدام طريقة المتوسطات المرجحة بأخذ الأساس k2=0.3, K1=0.5 . k3=0.2

فبالنسبة لسنة 2021 تحسب من الشكل:

$$\hat{Y}_{2021} = 0.5 * 48614,8 + 0.3 * 4005450,48 + 0.2 * 6909764,6 = 6128415.37$$

من خلال ما سبق يستنتج أن تقنيات التنبؤ المستخدمة في ترشيد القرار في المؤسسة تمر بمراحل نظامية بدءا من التحري والتحليل للبيانات المتاحة المستخدمة في التنبؤ وصولا للقيام بالتنبؤ وتحديد الفروق والانحرافات إن وجدت ومن تم تحسين التنبؤات، ثم يأتي التخطيط من خلال وضع الأهداف في إطار منظم ومفسر للخطة وترجمتها، من خلال برامج نتائج التخطيط من التغذية العكسية إذا كشفت عن فوارق والاستفادة من المرونة حسب الظروف المواتية لإدارة المؤسسة وفي حدود إمكانياتها المتاحة في إطار عملي منسق بين كل الجهود الإدارية.

الخلاصة:

لقد تم في هذا الفصل التطبيقي إسقاط المعارف النظرية التي تم تناولها في الفصول السابقة على أرض الواقع، وذلك من خلال دراسة حالة "مؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة"، بهدف إبراز الدور الفعلي للأساليب الكمية كأدوات فعالة في ترشيد القرارات الإدارية، وتحديداً في مجال إدارة الإنتاج، حيث أنه وفي سبيل تحقيق أهداف الدراسة، تم تطبيق نموذجين من الأساليب الكمية. تمثل الأول في استخدام نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف (Goal Programming) بهدف الوصول إلى التشكيلة الإنتاجية المثلى لعينة من سبعة أنواع من الكوابل، أين تم بناء نموذج رياضي يأخذ في الاعتبار مجموعة من الأهداف شملت تحقيق مستويات تشغيل لخطوط الإنتاج مع تعظيم الربح، في ظل قيود واقعية تتمثل في الطاقة الإنتاجية المتاحة للآلات والكميات المتاحة من المواد الأولية.

أظهرت نتائج الحل باستخدام برنامج "QM for Windows" الكميات المثلى الواجب إنتاجها من كل كابل لتحقيق أفضل توازن ممكن بين الأهداف، كما تم الكشف عن درجة تحقيق كل هدف على حدى وإبراز مواطن القوة في الخطة الإنتاجية، هذا وقد تم تعزيز التحليل بتطبيق نموذج البرمجة بالأولويات والذي أظهر تحسناً في تحقيق الأهداف ذات الأهمية القصوى، مما يقدم للإدارة أداة أكثر دقة لاتخاذ القرارات.

التطبيق الثاني تمثل في استخدام تقنيات التنبؤ قصيرة المدى لترشيد إدارة الإنتاج عبر تقدير رقم أعمال المؤسسة المستقبلي، حيث طبقت كل من معادلة الاتجاه العام أين تم استخدام طريقة المربعات الصغرى، كما تم تطبيق طريقة المتوسطات المتحركة البسيطة (بأساسين مختلفين والمقارنة بينهما) وطريقة المتوسطات المتحركة المضاعفة، وفي الأخير طريقة المتوسطات المتحركة المرجحة، أين أثبتت هذه التقنيات قدرتها على توفير تقديرات كمية تساعد الإدارة على التخطيط الاستباقي للإنتاج، وتحديد الاحتياجات المستقبلية من الموارد، ورسم استراتيجيات تتلاءم مع النمو المتوقع في الطلب.

لقد تبين من خلال هذا الدراسة التطبيقية أن الأساليب الكمية ليست مجرد أدوات رياضية نظرية بل هي وسائل فعالة وقوية يمكن الاعتماد عليها في البيئة الصناعية لتعزيز كفاءة إدارة الإنتاج وحل المشكلات المعقدة، إضافة إلى تحقيق الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة مما يساهم في ترشيد عملية اتخاذ القرارات وتحسين الأداء التنافسي للمؤسسة.

الخـــــاتمة

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة مدى إسهام الأساليب الكمية في ترشيد القرار الإنتاجي، بوصفها إحدى الأدوات العلمية الحديثة التي تتيح للإدارة مواجهة التعقيد المتزايد في أساليب الإنتاج. وانطلاقا من هذا الهدف، سعت الدراسة إلى بيان الأثر التطبيقي لاستخدام هذه الأساليب ضمن أحد أهم مجالات القرار الإداري، والمتمثل في القرار الإنتاجي، وذلك من خلال دراسة حالة مؤسسة صناعات الكوابل ببسكرة باعتبارها نموذجا يعكس واقع المؤسسات الصناعية الجزائرية في سياق التحديات الاقتصادية الراهنة.

لتحقيق هذا المقصد العلمي، تم في الجانب التطبيقي إسقاط الأطر النظرية والمنهجية التي تمت معالجتها في فصول الرسالة على واقع المؤسسة محل الدراسة، بغرض تقويم مدى فعالية الأساليب الكمية في دعم وتحسين عملية اتخاذ القرار. وقد تم تبني أسلوبين كميين رئيسيين يمثلان نمطين مختلفين من التحليل الكمي، أحدهما يعالج مشكلات تخصيص الموارد وتحديد التوليفة الإنتاجية المثلى، والآخر يتناول مسألة التنبؤ وتقدير الاتجاهات المستقبلية للنشاط الاقتصادي للمؤسسة.

لقد تمثل الأسلوب الكمي الأول في استخدام نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف، والذي أنشئ لتحديد التشكيلة الإنتاجية المثلى لعينة تتكون من سبعة أنواع من الكوابل المنتجة داخل المؤسسة. وتم بناء النموذج الرياضي بحيث يأخذ في الاعتبار مجموعة من الأهداف المتعارضة نسبيا، أهمها تعظيم الأرباح ورفع مستويات تشغيل خطوط الإنتاج، ضمن قيود واقعية تتعلق بالطاقة الإنتاجية المتاحة للآلات وبكميات المواد الأولية المتوفرة، وقد أظهرت نتائج النموذج قدرة هذا الأسلوب على تقديم حلول كمية دقيقة تساعد الإدارة في المفاضلة بين البدائل الإنتاجية وتخصيص الموارد بكفاءة، بما يعزز من فعالية القرار الإنتاجي ويقلل من درجة عدم التأكد المرتبطة به.

أما الأسلوب الكمي الثاني، فقد انصب على استخدام تقنيات التنبؤ قصيرة المدى كآلية لترشيد قرارات إدارة الإنتاج عبر تقدير رقم أعمال المؤسسة المستقبلي، ولتحقيق ذلك تم تطبيق عدد من النماذج الإحصائية المتعارف عليها في تحليل السلاسل الزمنية، شملت كل من: معادلة الاتجاه العام باستخدام طريقة المربعات الصغرى، طريقة المتوسطات المتحركة البسيطة وفق أساسين مختلفين والمقارنة بينهما، ثم طريقة المتوسطات المتحركة المضاعفة، وأخيرا طريقة المتوسطات المتحركة المرجحة. لقد مكنت مقارنة نتائج هذه النماذج من

تحديد الأسلوب الأكثر فعالية وملاءمة لطبيعة البيانات الزمنية الخاصة بالمؤسسة، الأمر الذي يعزز موثوقية التنبؤات ويساعد الإدارة في اتخاذ قرارات أكثر رشدا وموضوعية.

إن النتائج المتحصل عليها من خلال هذا التطبيق المزدوج للأساليب الكمية توضح بشكل جلي أن استخدام النماذج الكمية في دعم القرار الإنتاجي يعد مدخلا أساسيا لترشيد هذا القرار، من حيث تمكين متخذ القرار من معالجة كميات كبيرة من البيانات وتحويلها إلى معلومات كمية دقيقة قابلة للاستخدام في اتخاذ قرارات مبنية على التحليل العلمي بدلا من الاعتماد على الحدس أو الخبرة الشخصية وحدهما. كما بينت الدراسة أن تبني الأساليب الكمية يحقق الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة، ويعزز من القدرة التنافسية للمؤسسة الاقتصادية.

بالتالي يمكن القول أن الأساليب الكمية لا تمثل مجرد أدوات تحليلية مساعدة، بل هي ركيزة أساسية لترشيد القرار الإنتاجي في المؤسسات الاقتصادية، ووسيلة فعالة لتحقيق التوازن بين الكفاءة في إطار من العلمية والعقلانية في صنع القرار.

أولا: اختبار صحة فرضيات الدراسة

لقد جاء اختبار مدى صحة فرضيات الدراسة بالنسبة للفرضيات الفرعية كالتالي:

1. الفرضية الفرعية الأولى التي تنص على أنه: **تتعلق إدارة الإنتاج في المؤسسات الاقتصادية بتحقيق جملة من الأهداف الواضحة من خلال تنظيم الوظائف وإدارة العمليات الانتاجية**، يتم قبول هذه الفرضية الفرعية، فإدارة الإنتاج في المؤسسة الاقتصادية تتعلق بتحقيق مجموعة من الأهداف الأساسية التي تسعى المؤسسة من خلالها إلى تنظيم الوظائف وإدارة العمليات الإنتاجية بطريقة علمية ومنسقة، حيث يتم تحقيق ما يلي:
   أ. رفع الكفاءة الانتاجية أي استخدام الموارد المادية والبشرية بأفضل شكل ممكن لتقليل التكاليف وزيادة الانتاج.
   ب. تحسين الجودة عن طريق ضمان أن السلع أو الخدمات المقدمة تلبي احتياجات الزبائن وتحقق أو تفوق توقعاتهم بها.

ت. رفع الإنتاجية من خلال تحسين طرق وأساليب العمل وتبسيط العمليات واستخدام التكنولوجيا المناسبة.

ث. المرونة الانتاجية بتمكين المؤسسة الاقتصادية من التكيف السريع مع تغيرات السوق والطلب.

ج. التوازن بين العرض والطلب عبر التخطيط الجيد للإنتاج والمخزون.

ح. تحسين ظروف العمل من خلال تحسين وتشجيع العاملين على تحسين الأداء.

2. الفرضية الفرعية الثانية التي جاءت بأن: **ترشيد القرار في إدارة الإنتاج يرتبط باستخدام جملة من الأدوات الكمية التي تحقق تعظيم الإيرادات وتخفيض التكاليف،** يتم قبول هذه الفرضية الفرعية فترشيد القرار الإنتاجي في إدارة الإنتاج يرتبط ارتباطا وثيقا باستخدام الأساليب والأدوات الكمية، لأنها تساعد الإدارة في اتخاذ قرارات مبنية على التحليل العلمي والبيانات الدقيقة، وليس على الحدس فقط ومن أبرز هذه الأساليب الكمية والرياضية ما يلي:

أ. البرمجة الخطية التي يتم من خلالها تحديد المزيج الإنتاجي الأمثل الذي يحقق أقصى ربح أو أدنى تكلفة في ظل قيود معينة (مثل الموارد أو الوقت وغيرها).

ب. تحليل التكاليف والإيرادات بهدف تحديد النقطة التي تتعادل فيها التكاليف مع الإيرادات.

ت. نماذج التنبؤ التي تسمح بتوقع الطلب المستقبلي على المنتجات مما يساعد على التخطيط السليم للإنتاج والمخزون.

ث. نماذج إدارة المخزون التي تساعد على تحديد الكمية المثلى للطلب وتوقيت إعادة الطلب مما يحقق أقل تكلفة ممكنة.

ج. أساليب الجدولة التي تسمح بتحقيق تنظيم استخدام الموارد والآلات بما يزيد من كفاءة الانتاج ويقلل فترات التوقف عن الإنتاج.

بالتالي فإن استخدام هذه الأدوات يؤدي إلى تعظيم الإيرادات من خلال استغلال الموارد بأفضل شكل ممكن، وتخفيض التكاليف من خلال الحد من الهدر وسوء التخطيط، مما يسمح بترشيد القرار الانتاجي في المؤسسة الاقتصادية.

3. الفرضية الفرعية الثالثة التي تفيد بأن: **كل من أسلوب برمجة الأهداف وأسلوب برمجة الأهداف بالأولويات يسمحان بترشيد استخدام الموارد في إدارة الإنتاج بمؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة،** يتم قبول هذه الفرضية الفرعية، لأن المؤسسة قامت بوضع ثمانية أهداف مقسمة بين الاستغلال الأمثل للآلات وتحقيق أكبر ربح ممكن، فبتطبيق طريقة برمجة الأهداف جاءت النتائج كما يلي:

- ✓ التحقق الكامل (بنسبة 100%) للهدف المتعلق بالوقت المحدد للآلة من نوع (TG07).
- ✓ التحقق الكامل للهدف المتعلق بالوقت المحدد للآلة من نوع (TA07).
- ✓ تحقق ما نسبته 90% من الهدف المتعلق بالوقت المحدد للآلة من نوع (TA08).
- ✓ تحقق ما نسبته 99% من الهدف المتعلق بالوقت المحدد للآلة من نوع (TA09).
- ✓ تحقق ما نسبته 90% من الهدف المتعلق بالوقت المحدد للآلة من نوع (TA10).
- ✓ تحقق نسبة تفوق 98% من الهدف المتعلق بالوقت المحدد للآلة من نوع (TC05).
- ✓ تحقق نسبة تفوق 96% من الهدف المتعلق بالوقت المحدد للآلة من نوع (TC03).
- ✓ تحقق نسبة تفوق 93% من الهدف المتعلق بالربح المستهدف.
- ✓ إن قيمة الربح الذي يمكن تحقيقها عند تطبيق البرمجة بالأهداف سيكون: 125.433.874.000 دج، وهو أكبر من الربح المحقق لهذه السنة والذي يعادل: 102.784.890.860.00 دج وهذا في ضل استخدام نفس كمية الموارد، مما يعني أن البرمجة بالأهداف ساهمت بترشيد استخدام الموارد في إدارة الإنتاج.

4. الفرضية الفرعية الرابعة التي تشير إلى أن: **تسمح معادلة الاتجاه العام بتقدير المبيعات مما يساهم في تحديد الاحتياجات المستقبلية لإدارة الانتاج بمؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة،** يتم قبول هذه الفرضية الفرعية، حيث أن تقدير رقم الأعمال باستخدام معادلة الاتجاه العام جاء كما يلي:

$$\hat{Y}_{2021} = 0.5 * 48614,8 + 0.3 * 4005450,48 + 0.2 * 6909764,6 = 6128415.37$$

فمن خلال هذه المعادلة يمكن التوقع مستقبلا برقم الأعمال الذي سوف يتحقق مما يمكن المسيرين بإدارة الإنتاج من التخطيط الجيد والتقليل من عدم اليقين (فمثلا تحديد كميات الموارد الواجب توفيرها، التوسع في الاستثمارات، اقتناء الآلات اللازمة لعملية الانتاج، تخصيص العمالة الكافية، وضع الدعاية والإشهار اللازمين، حجز أماكن جديدة كمستودعات للتخزين وغيرها).

أما بالنسبة لاختبار صحة الفرضية الرئيسية والتي جاءت يلي: **استخدام الأساليب الكمية في إدارة الإنتاج يساهم في ترشيد القرار الإنتاجي بمؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة**، يتم قبول الفرضية الرئيسية وهذا كون أن نتائج الدراسة أثبتت في شقيها النظري والتطبيقي أن استخدام الأساليب والتقنيات الكمية في إدارة الإنتاج يساهم في ترشيد القرار الانتاجي بالمؤسسة وتحسين كفاءتها، وهذا ما يتطابق مع البعد النظري لأهمية استخدام الأساليب الكمية في إدارة الانتاج كونها تستخدم لتحليل البيانات واتخاذ قرارات علمية دقيقة، بدلا من الاعتماد على الحدس أو الخبرة فقط، فالأساليب الكمية تساعد على تحقيق ما يلي:

أ- التخطيط الكمي للإنتاج عن طريق تحديد الكميات المثلى التي يجب إنتاجها لتلبية الطلب دون إفراط أو عجز

ب-تخصيص الموارد بكفاءة من خلال استخدام نماذج البرمجة الخطية لتوزيع الموارد مثلا (مواد، آلات وعمالة)، بطريقة تمكن المؤسسة من تحقيق أقصى ربح أو أقل تكلفة.

ت-ضبط المخزونات والتحكم فيها، سواء المتعلقة بالمواد الأولية أو المنتجات التامة الصنع وذلك عبر ما يسمى بنماذج إدارة المخزون التي يتم من خلالها تحديد حجم الطلب الاقتصادي، ومواعيد إعادة الطلب لتجنب التكدس أو النقص في كمية المخزونات.

ث-جدولة العمل والإنتاج وذلك باستخدام أساليب مثل: PERT وCPM وهذا بهدف تخطيط وتنظيم العمليات وتقليل زمن الإنتاج.

ج- تحليل الجودة والعيوب من خلال الأساليب الاحصائية لضمان جودة المنتجات واستقرار العملية الانتاجية.

ح- تحقيق التوفيقة المثلى من الأهداف الموضوعة من طرف المؤسسة.

بالتالي فإن الاعتماد على الأساليب الكمية يمكن من اتخاذ قرارات مبنية على بيانات دقيقة، كما يتيح للمؤسسة إمكانية خفض التكاليف الانتاجية وكذا رفع الانتاجية وتحقيق جودة الأداء، مما يمكن في الأخير من تحقيق التوازن بين العرض والطلب.

ثانيا: نتائج الدراسة

لقد جاءت أهم النتائج المتوصل لها من خلال هذه الدراسة كما يلي:

أ- النتائج النظرية

- إن أهمية إدارة الإنتاج والعمليات تكمن في إدارتها للأنشطة الإنتاجية إذ تعمل من خلالها على زيادة حجم الإنتاج ورفع مستوى جودته مقارنة مع المنتجات المنافسة، بالإضافة إلى ترشيد التكاليف مما يؤدي إلى زيادة الموارد المالية للمؤسسة الاقتصادية، وهذا يساهم في تحقيق حجم الإنتاج المناسب بالمواصفات والسعر والوقت، وفي تعزيز وتقوية الاقتصاد الوطني.
- إن استخدام مختلف أساليب المنهج الكمي في اتخاذ القرارات بالمؤسسة، من شأنه ترسيخ العلاقة بين الأساليب الكمية من جهة ومختلف الوظائف والإدارات بالمؤسسة من جهة أخرى، وذلك من خلال إنشاء نوع من التوافق والانسجام فيما بين الجهتين. وبهذا فقد أصبح استخدام أساليب المنهج الكمي أمرا لابد منه، فتطبيق الأسلوب الكمي على مختلف الإدارات بالمؤسسة وفق الأصول العلمية الحديثة يمكن من حل المشاكل الإنتاجية بالوصول إلى نتائج لم يكن التوصل إليها ممكنا من قبل.

- تعد عملية اتخاذ القرارات جوهر الوظيفة الإنتاجية، فهي عملية اختيار حكيمة لاستراتيجية معينة بهدف البحث عن أفضل الحلول، هذه العملية تمتاز بالتنظيم الجيد والرشادة وبعيدة عن العواطف، بل تعتمد على الدراسات والتفكير الموضوعي، إضافة إلى استخدام الطرق والأساليب العلمية التي تؤدي إلى اتخاذ القرارات المناسبة والمرغوبة. إذ تضم الأساليب العلمية مجموعة من الأدوات الكمية التي يمكن استخدامها في اتخاذ القرارات، وذلك عن طريق توظيف جملة من البيانات والمعلومات المتوفرة، ليتم في الأخير مساعدة المؤسسات الاقتصادية على اتخاذ قرارات رشيدة بطرق أو أساليب علمية كمية مناسبة.

ب- نتائج الدراسة الميدانية

- أظهرت نتائج الحل باستخدام برنامج "QM for Windows" الكميات المثلى الواجب إنتاجها من كل كابل لتحقيق أفضل توازن ممكن بين الأهداف، حيث تم الكشف عن درجة تحقيق كل هدف على حدى وإبراز مواطن القوة في الخطة الإنتاجية، هذا وقد تم تعزيز التحليل بتطبيق نموذج البرمجة بالأولويات والذي أظهر تحسنا في تحقيق الأهداف ذات الأهمية القصوى، مما يقدم للإدارة أداة أكثر دقة لاتخاذ القرارات الانتاجية.
- تسهم الأساليب الكمية في زيادة سرعة ودقة اتخاذ قرارات الانتاج مقارنة بالأساليب التقليدية.
- يسهم استخدام الأساليب الكمية في دعم اتخاذ قرارات إنتاجية مبنية على معطيات دقيقة ومحددة.
- تساهم أساليب التنبؤ الكمي في التخطيط الانتاجي وتقليل الفجوة بين العرض والطلب.
- يساهم استخدام البرمجة الخطية في تحسين كفاءة توزيع الموارد الانتاجية.

- أثبتت تقنيات التنبؤ قصيرة المدى لترشيد إدارة الإنتاج عبر تقدير رقم أعمال المؤسسة المستقبلي قدرتها على توفير تقديرات كمية تساعد الإدارة على التخطيط الاستباقي للإنتاج، وتحديد الاحتياجات المستقبلية من الموارد، ورسم استراتيجيات تتلاءم مع النمو المتوقع في الطلب.

ثالثا: اقتراحات الدراسة

باعتبار أن الأساليب الكمية ليست مجرد أدوات رياضية نظرية بل هي وسائل فعالة وقوية يمكن الاعتماد عليها في البيئة الصناعية لتعزيز كفاءة إدارة الإنتاج وحل المشكلات المعقدة، إضافة إلى تحقيق الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة مما يساهم في ترشيد عملية اتخاذ القرارات وتحسين الأداء التنافسي للمؤسسة، ومن خلال نتائج الدراسة المتوصل إليها يمكن اقتراح ما يلي:

- لحل أي مشكلة تواجه إدارة الانتاج بالمؤسسة لا بد من استخدام الأسلوب الكمي المناسبة.
- ضرورة الاستخدام الجيد والتحكم في تطبيق الأدوات الكمية المساعدة على حل المشاكل الانتاجية بالمؤسسة.
- توظيف مناصب لكفاءات مختصة في مجال النمذجة بالأساليب الكمية من أجل مواكبة تطور هذه الأساليب والتوسع في استعمالها بباقي الأقسام الخاصة بالمؤسسة الاقتصادية.
- عدم الإفراط في الاعتماد على الأساليب الكمية في حل المشاكل التي تواجه المؤسسة، كون أن بعض المشاكل لا يمكن تكميمها بل تستدعي خبرة وحكمة المسيرين.

رابعا: آفاق الدراسة

قد تساهم هذه الدراسة في تحقيق انطلاقة لاحقة لدراسات وبحوث وتفتح آفاقا جديدة للبحث والتعمق في دراسات وبحوث مستقبلية أكثر دقة وشمولية، مما يضمن استمرارية وتطور البحث العلمي وتراكم المعرفة بشكل منهجي ومتكامل، على ضوء ذلك يمكن اقتراح مواضيع بحوث مستقبلية وهي كالتالي:

1. مساهمة الاستخدام المدمج بين الأساليب الكمية والنوعية في دعم القرارات الاستراتيجية للإنتاج.
2. فاعلية تطبيق البرمجة الخطية وغير الخطية في ترشيد القرار الإنتاجي.
3. تأثير الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات الضخمة في تطوير النماذج الكمية لترشيد القرار الإنتاجي.
4. مساهمة في تقييم جاهزية المؤسسات الجزائرية لتبني نظم دعم القرار الكمي.
5. استخدام تقنيات التنبؤ الذكية (Machine Learning Forecasting) لترشيد القرارات التشغيلية.
6. أثر تبني منهج التحليل الكمي في رفع الأداء المؤسسي وتحسين الكفاءة التنظيمية.
7. تطبيق أساليب تحليل الحساسية والمخاطرة في ترشيد القرارات الاستثمارية.
8. استعمال النماذج الكمية متعددة الأهداف في الموازنة بين الكلفة والجودة في المؤسسات الإنتاجية.

الـمـــــلاحـق

الملحق رقم 1: المواد الأولية الداخلة في إنتاج الكوابل محل الدراسة

مؤسسة صناعات الكوابل - بسكرة

Code PF	MP
TAM1A0099E	020400 (AGS 9,5 pour 2,5 mm²)
	211033 (Graisse chaude AGS)
1C19211NGE	020001 (Aluminium)
	PR502A
1C19411NGE	020001 (Aluminium)
	PR502A
1C19412NGE	020001 (Aluminium)
	PR502A
1C19A13NGE	020001 (Aluminium)
	PR502A
1P26106NGE	010002 (Cuivre)
	PVC16A
1P26107NGE	010002 (Cuivre)
	PVC16A

المصدر: وثيقة متحصل عليها من دائرة إنتاج الكوابل

الملحق رقم 2: الآلات المخصصة لإنتاج الكوابل محل الدراسة

مؤسسة صناعات الكوابل - بسكرة

enicab

Codes	Produit	Tréfilage		Câblage		Isolation		Assemblage		Reconditionnement	
		Machine	Rendement nt/jour(m)	Machine	Rendement nt/jour(m)	Machine	Rendement nt/jour(m)	Machine	Rendement nt/jour(m)	Machine	Rendement nt/jour(m)
TAM1A0099E	AGS CL2 K93,3 mm²	TG07	26000	MR01	24000						
1C19211NGE	CR 2x16 0,6/1KV NG	TA07	85000	DT10	50000	EX07	39000	CB05	30000	UW25	30000
1C19411NGE	CR 4x16 0,6/1KV NG	TA07	42500	DT10	25000	EX07	19500	CB05	30000	UW25	30000
1C19412NGE	CR 4x25 0,6/1KV NG	TA07	40000	DT10	15000	EX06	15000	MWR-L	10000	UW27	10000
1C19A13NGE	CR3x35+1x16mm² 0,6/1KV	TA07	40000	DT10	15000	EX06	15000	MWR-L	10000	UW27	10000
1P26106NGE	H07V-U 1,5 mm² 450/750V R100 NG	TC05	700000			ES06	300000				
1P26107NGE	H07V-U 2,5 mm² 450/750V R100 NG	TC03	420000			ES32	300000				

المصدر: وثيقة متحصل عليها من دائرة إنتاج الكوابل

الملحق رقم 3: كمية المادة الأولية المستهلكة لكل 1 كلم من الكوابل محل الدراسة

مؤسسة صناعات الكوابل - بسكرة

Code	Désignation	Code Matière	Désignation Matière	Quantité /Poids
TAM1A0099E	AGS CL2 K93.3 mm²	20400	020400(AGS 9.5 pour 2,5 mm²)	179,20
		211033	211033 (Graisse chaude AGS)	4,77
1C19211NGE	CR 2x16 0,6/1KV NG	20001	020001 (Aluminium)	56,42
		PRS02A	PRS02A	33,88
1C19411NGE	CR 4x16 0,6/1KV NG	20001	020001 (Aluminium)	112,84
		PRS02A	PRS02A	67,76
1C19412NGE	CR 4x25 0,6/1KV NG	20001	020001 (Aluminium)	180,38
		PRS02A	PRS02A	98,63
1C19A13NGE	CR3x35+1x16mm² 0,6/1KV	20001	020001 (Aluminium)	215,48
		PRS02A	PRS02A	116,00
1P26106NGE	H07V-U 1,5 mm² 450/750V R100 NG	10002	010002 (Cuivre)	8,88
		PVC16A	PVC16A	5,05
1P26107NGE	H07V-U 2,5 mm² 450/750V R100 NG	10002	010002 (Cuivre)	14,63
		PVC16A	PVC16A	7,13

المصدر: وثيقة متحصل عليها من دائرة إنتاج الكوابل

الملحق رقم 4: ربح الوحدة الواحدة المنتجة والمباعة من الكوابل محل الدراسة

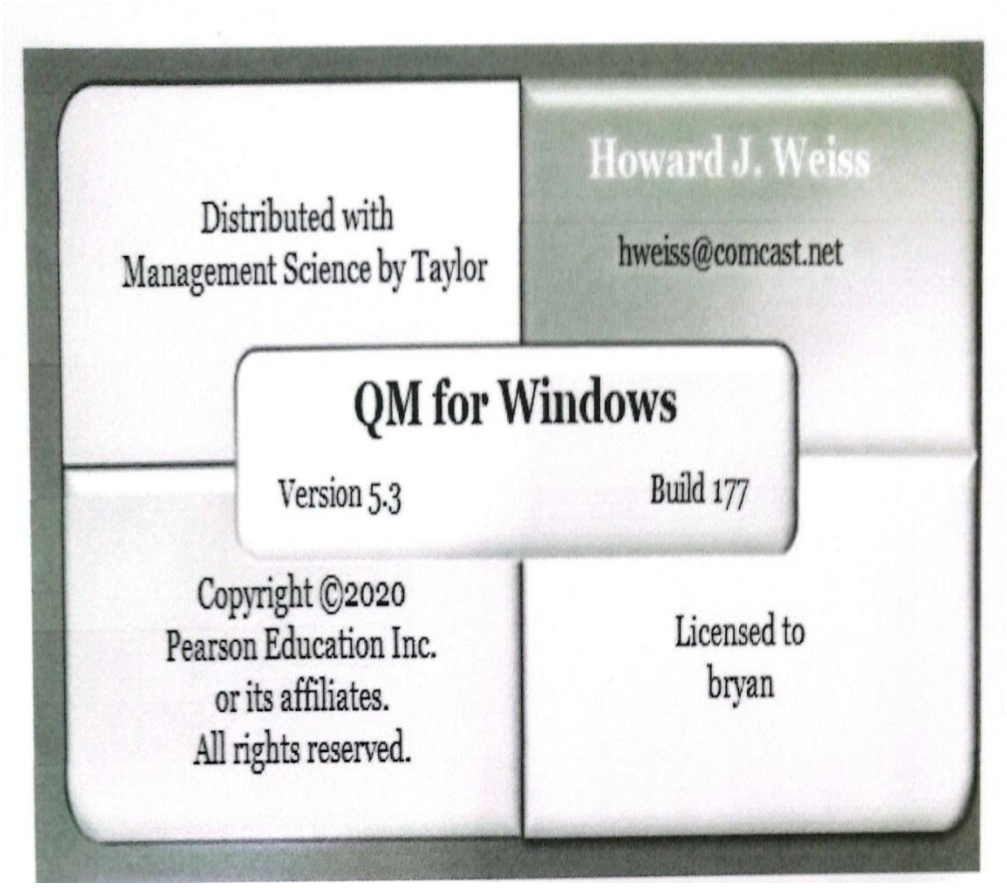
enicab

مؤسسة صناعات الكوابل - بسكرة

Ancien code	Désignation	UM	Cout de revient	PRIX UNITAIRE	Marge	Machine
1P26107NGE	H07V-U 2,5 mm² 450/750V R100	ML	33,69	37,92	4,23	TC05 / ES10/CR29/EV40
1P26106NGE	H07V-U 1,5 mm² 450/750V R100	ML	23,36	25,21	1,85	TC03/ CS10/CR29/EV40
1C19411NGE	CR 4x16 0.6/1KV	ML	132,46	165,55	33,09	TA07/DT10/EX07/CB05/EW25
1C19211NGE	CR 2x16 0.6/1KV	ML	66,23	88,23	22,00	TA07/DT10/EX07/CB05/EW25
1C19A13NGE	CR3X35+16mm² 0,6/1KV	ML	260,00	357,98	97,98	TA07/DT10/EX07/MWRL/EV34
1C19412NGE	CR 4x25 0.6/1KV	ML	206,04	277,30	71,26	TA07/DT10/EX07/MWRL/EV34
TAM1A0099E	AGS Aster 93,3 mm²	KG	689,02	860,00	170,98	TG07/MR01

المصدر: وثيقة متحصل عليها من مديرية المالية والمحاسبة

الملحق رقم 5: واجهة برنامج "QM for Windows"



المصدر: بناء على مخرجات برنامج "QM for Windows"

الملحق رقم 6: واجهة برنامج "Eviews " نسخة 12

المصدر: بناء على مخرجات برنامج "Eviews " نسخة 12

قـــائمة المراجـع

أولا – المراجع باللغة العربية:

I – الكتب:

1/ إبراهيم عبد الواحد نائب وإنعام عبد المنعم باقية، **نظرية القرارات–نماذج وأساليب كمية محوسبة**، دار وائل للنشر، الأردن، 2001.

2/ أحمد رجب عبد العال، **بحوث العمليات في المحاسبة**، الدار الجامعية الجديدة، مصر، 2002.

3/ أحمد سيد مصطفى، **التنافسية في القرن الحادي والعشرين مدخل إنتاجي**، الناشر هو المؤلف، مصر، 2003.

4/ أحمد سيد مصطفى، **الإدارة التنافسية للإنتاج–كيف تنتج لتنافس في عالم متغير**، بدون دار نشر، مصر، بدون سنة النشر.

5/ أحمد عبد السميع طبية، **مبادئ الإحصاء**، دار البداية للنشر، الأردن، 2008.

6/ أحمد عرفة وسمية شلبي، **إدارة العمليات والإنتاج بين أنظمة الجذب الحديثة في عصر العولمة**، مكتبة النهضة المصرية، مصر، 2005.

7/ أحمد محمد غنيم، **إدارة الإنتاج والعمليات**، المكتبة العصرية للنشر والتوزيع، مصر، 2008.

8/ أحمد يوسف عريقات، ناصر محمد سعود جرادات، أحمد إسماعيل المعاني، **إدارة العمليات الإنتاجية**، إثراء للنشر والتوزيع، الأردن، 2012.

9/ إسماعيل إبراهيم جمعة، زينات محمد محرم وصبحي محمود الخطيب، **المحاسبة الإدارية ونماذج بحوث العمليات في اتخاذ القرارات**، الدار الجامعية للنشر، مصر، 2000.

10/ أكرم محمد عرفان المهتدي، **الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية**، دار صفاء للنشر والتوزيع، الأردن، 2004.

11/ الوود أس بفا وراكيش كي سارن، **إدارة الإنتاج والعمليات– مدخل حديث**، تعريب محمد محمود الشواربي، دار المريخ للنشر، المملكة العربية السعودية، 1999.

12/ أمين أحمد عوض الله، **إدارة الإنتاج الصناعي**، دار النهضة العربية، لبنان، دون سنة النشر.

13/ جلال إبراهيم العبد، **استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية**، دار الجامعة الجديدة للنشر، مصر، 2004.

14/ جمال طاهر أبو الفتوح حجازي، **إدارة الإنتاج والعمليات مدخل إدارة الجودة الشاملة**، مكتب القاهرة للطباعة والتصوير، مصر، 2002.

15/ جلاطو جيلاني، **الاحصاء: تمارين ومسائل محلولة**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1999.

16/ حسن علي مشرقي، **نظرية القرارات الإدارية – مدخل كمي في الإدارة**، دار المسيرة للنشر، الأردن، 1997.

17/ حسن ياسين طعمة، **نظرية اتخاذ القرارات– أسلوب كمي تحليلي**، دار صفاء للنشر والتوزيع، الأردن، 2010.

18/ حسين بلعجوز، **المدخل لنظرية القرار**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2010.

19/ حسين علي بخيت وسحر فتح الله، **الاقتصاد القياسي**، دار اليازوري للنشر والتوزيع، الأردن، 2009.

20/ حمودي حاج صحراوي، **رياضيات المؤسسة كمدخل للتقنيات الكمية**، دار النشر جيطلي، الجزائر، 2014.

21/ خالد أحمد فرحان المشهداني ورائد عبد الخالق عبد الله العبيدي، **إدارة الإنتاج والعمليات**، دار الأيام للنشر والتوزيع، الأردن، 2013.

22/ خضير كاظم حمود وهايل يعقوب فاخوري، **إدارة الإنتاج والعمليات**، دار صفاء للنشر والتوزيع، الأردن، 2009.

23/ دلال صادق الجواد وحميد ناصر الفتال، **بحوث العمليات**، دار اليازوري للنشر، الأردن، 2008.

24/ سعد صادق، **إدارة المشروعات**، الدار الجامعية، مصر، 2003.

25/ سليمان خالد عبيدات، **مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات**، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الأردن، 2008.

26/ سمير خليل، **إدارة الإنتاج والعمليات**، دار أسامة للنشر والتوزيع، الأردن، 2010.

27/ سمير علام، **إدارة العمليات والإنتاج**، منشورات جامعة القاهرة، مصر، 1992

28/ سونيا محمد البكري، **إدارة الجودة الكلية**، الدار الجامعية، مصر، 2002.

29/ شرف الدين خليل، **الإحصاء الوصفي**، مكتبة شبكة الأبحاث والدراسات الاقتصادية، دون سنة نشر.

30/ صالح مهدي محسن العامري وطاهر محسن منصور الغالبي، **الإدارة والأعمال**، الطبعة الثانية، دار وائل للنشر والتوزيع، الأردن، 2008.

31/ صالح مهدي محسن العامري وعواطف إبراهيم الحداد، **تطبيقات بحوث العمليات في الإدارة**، إثراء للنشر والتوزيع، الأردن، 2009.

32/ عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، **أساليب البحث العلمي والتحليل الإحصائي**، دار الشروق للنشر والتوزيع، الأردن، 2007.

33/ عبد الحي مرعي وإسماعيل إبراهيم جمعة، **نماذج المحاسبة الإدارية وبحوث العمليات في اتخاذ القرارات**، مؤسسة شباب الجامعة، مصر، 1992.

34/ عبد الرزاق بني هاني، **الاقتصاد القياسي المبادئ الرياضية والإحصائية**، دار وائل للنشر، الأردن، 2014.

35/ عبد الرزاق بني هاني، **الاقتصاد القياسي نظرية الانحدار البسيط والمتعدد**، دار وائل للنشر، الأردن، 2014.

36/ عبد الرسول عبد الرزاق الموسوي، **المدخل لبحوث العمليات**، الطبعة الثانية، دار وائل للنشر، الأردن، 2006.

37/ عبد الستار أحمد محمد الآلوسي، **أساليب بحوث العمليات الطرق الكمية المساعدة في اتخاذ القرار**، دار القلم للنشر، الإمارات العربية المتحدة، 2003.

38/ عبد الستار محمد العلي، **إدارة الإنتاج والعمليات: مدخل كمي**، دار وائل للنشر، الأردن، 2006.

39/ عبد الستار محمد العلي، **التخطيط والسيطرة على الإنتاج والعمليات**، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الأردن، 2007.

40/ عبد الفتاح دياب حسين، **طريقك إلى الإدارة الفعالة**، بدون دار نشر، مصر، 1998.

41/ عبد الفتاح دياب حسين، **إدارة الإنتاج رؤية جديدة**، بدون دار نشر، مصر، 2001.

42/ عبد القادر محمد عبد القادر عطية، **الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق**، الطبعة الثانية، الدار الجامعية للنشر، مصر، 2000.

43/ عبد الكريم محسن وصباح مجيد النجار، **إدارة الإنتاج والعمليات**، الطبعة الثالثة، مكتبة الذاكرة، العراق، 2009.

44/ علي هادي جبرين، **الاتجاهات الكمية في الإدارة**، الطبعة الثانية، دار الثقافة للنشر والتوزيع، الأردن، 2011.

45/ غسان قاسم داود اللامي وأميرة شكرولي البياتي، **إدارة الإنتاج والعمليات مرتكزات معرفية وكمية**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن، 2008.

46/ فتحي خليل حمدان ورشيق رفيق مرعي، **مقدمة في بحوث العمليات**، الطبعة الرابعة، دار وائل للنشر، الأردن، 2004.

47/ فريد عبد الفتاح زين الدين، **تخطيط ومراقبة الإنتاج –مدخل إدارة الجودة**، جامعة الزقازيق، مصر، 1997.

48/ كاسر نصر منصور، **الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية**، دار حامد للنشر والتوزيع، الأردن، 2006.

49/ مجيد علي حسين وعفاف عبد الجبار سعيد، **الاقتصاد القياسي النظرية والتطبيق**، دار وائل للنشر، الأردن، 1998.

50/ محمد ابديوي الحسين، **تخطيط الإنتاج ومراقبته**، الطبعة الثانية، دار المناهج للنشر والتوزيع، الأردن، 2004.

51/ محمد الصيرفي، **الإدارة الصناعية**، مؤسسة حورس الدولية، مصر، 2005.

52/ محمد توفيق ماضي، **الأساليب الكمية في مجال إدارة الإنتاج والعمليات**، المكتب العربي الحديث، مصر، 1992.

53/ محمد راتول، **بحوث العمليات**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2004.

54/ محمد صالح الحناوي ومحمد توفيق ماضي، **بحوث العمليات في تخطيط ومراقبة الإنتاج**، الدار الجامعية، مصر، 2006.

55/ محمد صبحي أبو صلاح وعدنان محمد عوض، **مقدمة في الإحصاء**، الطبعة السادسة، دار المسيرة للنشر، الأردن، 2012.

56/ محمد عبد العال النعيمي، رفاه شهاب الحمداني وأحمد شهاب الحمداني، **مقدمة في بحوث العمليات**، دار وائل للنشر، الأردن، 1999.

57/ محمد عبد الفتاح ياغي، **اتخاذ القرارات التنظيمية**، الطبعة الثانية، دار وائل للنشر، الأردن، 2010.

58/ محمد محمد كعبور، **أساسيات بحوث العمليات نماذج وتطبيقات**، أكاديمية الدراسات العليا، ليبيا، 2005.

59/ مفيدة يحياوي وآخرون، **المفاهيم الحديثة لإدارة الإنتاج والعمليات**، دار أسامة للنشر والتوزيع، الأردن، 2014.

60/ منعم زمزير الموسوي، **بحوث العمليات –مدخل علمي لاتخاذ القرارات**، دار وائل للنشر، الأردن، 2009.

61/ مؤيد الفضل، **مدخل إلى الأساليب الكمية في التسويق– تطبيقات في منظمات الأعمال الإنتاجية والخدمية**، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الأردن، 2008.

62/ مؤيد الفضل، **المنهج الكمي في اتخاذ القرارات الإدارية المثلى**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن، 2010.

63/ مؤيد الفضل، **الأساليب الكمية في الإدارة**، دار اليازوري للنشر والتوزيع، الأردن، 2004.

64/ مؤيد الفضل، **الإبداع في اتخاذ القرارات الإدارية**، إثراء النشر والتوزيع، الأردن، 2009.

65/ نبيل جاد بشوت، **إدارة الإنتاج**، دار الفكر الجامعي، مصر، 2012.

66/ نبيل محمد مرسي، **التحليل الكمي في مجال الأعمال: أساسيات علم الإدارة التطبيقي**، دار الجامعة الجديدة، مصر، 2004.

67/ نجم عبود نجم، **مدخل إلى إدارة العمليات**، دار المناهج للنشر والتوزيع، الأدرن، 2007.

68/ نخبة من الخبراء المتخصصين، **إدارة الإنتاج**، دار التعليم الجامعي، مصر، 2014.

69/ ياسر محمد جاد الله ومحمد غرس الدين، **مدخل إلى الاقتصاد القياسي**، دون دار نشر، مصر، 2005.

II – الأطروحات والرسائل:

70/ العيد هدفي، **ترشيد عملية اتخاذ القرار في المؤسسة الاقتصادية –دراسة حالة المؤسسة الوطنية لتوضيب الورق– برج بوعريريج**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الجزائر، الجزائر، 2004–2005.

71/ أحسن طيار، **استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات في المؤسسات الجزائرية: واقع وآفاق**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة باجي مختار– عنابة، الجزائر، 2010–2011.

72/ أحمد بوشنافة، **أساليب التحليل الكمي في عملية اتخاذ القرارات الإدارية – حالة المؤسسة العمومية الاقتصادية الجزائرية**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الجزائر، الجزائر، 2000–2001.

73/ أحمد عبادو، **دراسة فعالية تخطيط عمليات الإنتاج اعتمادا على أسلوب البرمجة الخطية –دراسة حالة وحدة مطاحن الواحات بتقرت التابعة لشركة رياض سطيف**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة قاصدي مرباح– ورقلة، الجزائر، 2002–2003.

74/ أحمد عبد الرؤوف إبراهيم أبو شريعة، **أثر الترشيد في الاقتصاد الإسلامي**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن، 1995.

75/ إيمان مزغيش، **دور بعض الأساليب الكمية للتحليل في عملية اتخاذ القرارات المالية في المؤسسات الرياضية**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الجزائر3، الجزائر، 2013–2014.

76/ جهيدة أمعوش، **استخدام الأساليب الكمية في تحقيق الإنتاج الأمثل في المؤسسة الصناعية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة فرحات عباس–سطيف، الجزائر، 2008–2009.

77/ حسين موسليم، **أنواع نماذج البرمجة الخطية بالأهداف المبهمة في اتخاذ القرار– دراسة حالة لعملية الائتمان في بنك BDL بمغنية**، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية تخصص إدارة عمليات الإنتاج، جامعة تلمسان، الجزائر، 2013.

78/ حنان بشير الحاج الأمين، **تقويم إدارة الإنتاج بالتطبيق على شركة بحري للأسبستوس في الفترة من 1991م–2001م**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أمدرمان الإسلامية، السودان، 2002.

79/ خيرة مجدوب، **دور بحوث العمليات في ترشيد تكاليف التوزيع–دراسة حالة مصنع النسيج للمواد الثقيلة بتلمسان**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أبوبكر بلقايد–تلمسان، الجزائر، 2010–2011.

80/ سعدان منصوري، **تقييم وترشيد الأدار الإنتاجي في المؤسسات الاقتصادية – دراسة حالة بوحدة النجارة البلاستيكية – سطيف 1989–1991**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 1995.

81/ سهام عزي، **دراسة المقاربة الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية– دراسة حالة المستشفى الجامعي مصطفى باشا ووكالة سلامة للتأمين**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الجزائر3، الجزائر، 2012.

82/ شافية جاب الله، **فعالية المعلومات والأساليب الكمية في اتخاذ القرارات–حالة المؤسسات العمومية الاقتصادية الجزائرية**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الجزائر 03، الجزائر، 2010–2011.

83/ صلاح الدين كروش، **التوقع بالمبيعات باستخدام نماذج إحصائية دراسة تطبيقية بشركة الإسمنت حامة بوزيان**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة منتوري–قسنطينة، الجزائر، 2006–2007.

84/ عبد الرحيم عبد الكريم النور عثمان، **تقويم أداء إدارة الإنتاج في صناعة الغلال في السودان**، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم إدارة الأعمال، كلية الدراسات العليا، جامعة أمدرمان الإسلامية، السودان، 2002.

85/ عبد الكريم بن عامر، **نمذجة سلاسل القيمة باستعمال الأساليب الكمية كأداة استراتيجية لدعم اتخاذ القرار– دراسة حالة شركة أطلس كيمياء بمغنية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أبوبكر بلقايد– تلمسان، الجزائر، 2009–2010.

86/ عبد الكريم دحو، **أثر استخدام الأساليب الكمية في تحسين فعالية اتخاذ القرارات الإدارية**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الجزائر3، الجزائر، 2009–2010.

87/ عصام الدين محمد حسونة، **معوقات استخدام الأساليب الكمية وعلاقتها بجودة القرارات الإدارية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر– غزة، فلسطين، 2012.

88/ علي خليد، **أثر استخدام الأساليب الكمية في تحسين فعالية اتخاذ القرارات الإدارية– مع التطبيق على بعض المؤسسات الصناعية والخدمية في ولاية تيارت**، أطروحة دكتوراه في علوم التسيير، جامعة الجزائر3، الجزائر، 2010.

89/ عمر نور الدائم أحمد الطيب حياتي، **أثر الإدارة الاستراتيجية على إنتاج البترول بالتطبيق على شركة النيل الكبرى لعمليات البترول 2005–2014**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة أمدرمان الإسلامية، السودان، 2015.

90/ فاروق سحنون، **استخدام الأساليب الكمية لاتخاذ القرار ودورها في تحسين أداء المؤسسات الجزائرية دراسة حالة بعض المؤسسات بولاية سطيف**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة فرحات عباس، سطيف 1، الجزائر، 2017–2018.

91/ فاطمة الزهراء مغبر، **تخطيط أعمال الصيانة باستخدام الأساليب الكمية– دراسة حالة مؤسسة Alzinc**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أبي بكر بلقايد– تلمسان، الجزائر، 2010–2011.

92/ فؤاد محمد إبراهيم عودة، **استخدام معدلات الإنتاجية في بناء خطط الإنتاج عن طريق المحاكاة دراسة تطبيقية تحليلية على قطاع النسيج والملابس في قطاع غزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية–غزة، فلسطين، 2006.

93/ قويدر بورقبة، **استخدام الأساليب الكمية في ترشيد سياسات التوزيع والتخزين في المؤسسة الاقتصادية– دراسة حالة مؤسسة الأنابيب الناقلة للغاز بغرداية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة يحي فارس– المدية، الجزائر، 2009–2010.

94/ محمد علي بلحسن، **تخطيط الإنتاج في المؤسسة الصناعية باستعمال بحوث العمليات**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة محمد خيضر–بسكرة، الجزائر، 2008–2009.

95/ محمد عياش جابر، **واقع استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرار وحل المشكلات لدى المؤسسات الأهلية بقطاع غزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية–غزة، فلسطين، 2008.

96/ محمد غزغازي، **دور أساليب بحوث العمليات في ترشيد عملية اتخاذ قرار تخطيط الإنتاج في منظمة الأعمال دراسة حالة مجمع صيدال – فرع المضادات الحيوية بالمدية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة يحي فارس–المدية، الجزائر، 2011–2012.

97/ مراد خلاص، **اتخاذ القرار في تسيير الموارد البشرية واستقرار الإطارات في العمل**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة منتوري –قسنطينة، الجزائر، 2006–2007.

98/ نجاة بلعابد، **نماذج كمية لتسيير الإنتاج الصناعي**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أبو بكر بلقايد– تلمسان، الجزائر، 2006–2007.

99/ نجاح باشا، **نمذجة وترشيد القرار الإداري باستخدام برمجة الأهداف دراسة حالة مؤسسة صناعة الكوابل – بسكرة**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة محمد خيضر – بسكرة، الجزائر، 2013–2014.

100/ نسيبة بنشوري، **أثر تطبيق الأساليب الكمية على فعالية إدارة الصيانة– دراسة حالة مؤسسة صناعة الكوابل فرع جنرال كابل–بسكرة**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة محمد خيضر –بسكرة، الجزائر، 2014–2015.

101/ نسيمة لعرج مجاهد، **دور إدارة سلسلة الإمداد في تحقيق الميزة التنافسية باستخدام الأساليب الكمية دراسة حالة شركة أطلس كيمياء بمغنية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أبوبكر بلقايد–تلمسان، الجزائر، 2010–2011.

102/ نور الدين قسم الله، **ترشيد إدارة الموارد البشرية – دراسة حالة وحدة الدهن بسوق أهراس**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة 20 أوت 1945، سكيكدة، 2012–2013.

103/ وسيلة بوفنش، **استخدام النماذج الكمية في التنبؤ بالطاقة الإنتاجية للمؤسسة دراسة حالة الشركة الوطنية لتحقيق وتسيير الصناعات المترابطة بفرجيوة– ميلة**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة سطيف، الجزائر، 2008–2009.

104/ يسار عوض عداد شطناوي، **تحديد مستوى استخدام الأساليب الكمية في مستشفى الأميرة بسمة التعليمي في الأردن**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن، 2002.

III – المجلات والدوريات:

105/ أحسن طيار، **واقع استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية –دراسة ميدانية بقطب المحروقات في ولاية سكيكدة، المجلة الأردنية في إدارة الأعمال**، الجامعة الأردنية– الأردن، المجلد: 8، العدد: 1، 2012.

106/ عبد الجبار خضر بخيت، عباس حسين بطيخ وخالد وليد عطا، **استخدام بحوث العمليات في اتخاذ القرارات الإدارية، مجلة الإدارة والاقتصاد**، العدد: 93، 2012.

107/ عبد الكريم دحو، **النماذج الرياضية واتخاذ القرارات الإدارية، مجلة الخلدونية في العلوم الاقتصادية**، جامعة ابن خلدون–تيارت– الجزائر، العدد: 01، 2012.

108/ عبد الكريم دحو، **أهمية استخدام أساليب التحليل الكمي في اتخاذ القرارات الإدارية**، مجلة دراسات اقتصادية، المجلد: 21، العدد: 1، 2021.

109/ مراد سليم عطياني ونهلة نهاد الناظر، **دور الأساليب الكمية في ترشيد القرارات الادارية – دراسة ميدانية على شركات الأدوية المدرجة أسهمها في سوق عمان المالي**، مجلة مؤتة للدراسات الإنسانية والاجتماعية، المجلد 31، العدد 3، الأردن، 2016.

110/ فتيحة بلحاج، **الأسس النظرية والعلمية في اتخاذ القرار، المجلة الجزائرية للعولمة والسياسات الاقتصادية**، الجزائر، العدد: 07، 2016.

111/ وداد عبد الحسن سعد وروضة مصطفى شبو، **الأساليب الكمية ودورها في تطوير دخل دور النشر، المجلة العربية للإدارة**، مجلد: 23، العدد:1، جوان 2003.

IV – الملتقيات:

112/ بشير بن عيشي وحسن مفتاح، **نظرية الألعاب ووسائل تحليل السلوك الاستراتيجي للمؤسسات الاقتصادية، الملتقى الدولي الأول حول الطرق والأدوات الكمية المطبقة في التسيير**، جامعة مولاي الطاهر–سعيدة، الجزائر، 19–20 نوفمبر 2013.

113/ بوقرة رابح، **منهجية صنع القرار بالمؤسسة الاقتصادية، الملتقى الدولي: صنع القرار في المؤسسة الاقتصادية**، جامعة المسيلة، الجزائر، 14 و 15 أفريل 2009.

114/ سعيدة حركات، نبيلة ساسان وأمال كحيلة، **استخدام بحوث العمليات في اتخاذ القرارات الإدارية، الملتقى الوطني السادس حول: الأساليب الكمية ودورها في اتخاذ القرارات الإدارية**، جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة، 27–28 جانفي 2009.

115/ عبد السلام مخلوفي وكمال برباوي، **دور نظم الاتصالات الإدارية في عملية اتخاذ القرارات داخل المؤسسة، الملتقى الدولي: صنع القرار في المؤسسة الاقتصادية**، جامعة المسيلة، الجزائر، 14 و15 أفريل 2009.

116/ عبد القادر بلعربي، عبد القادر راشدي وسليم مخضار، **تحليل الأداء واتخاذ القرار باستخدام نظرية صفوف الانتظار، الملتقى الدولي الأول حول الطرق والأدوات الكمية المطبقة في التسيير**، جامعة مولاي الطاهر – السعيدة، الجزائر، 19–20 نوفمبر، 2013.

117/ عزيزي وداد وبوفروم حنان، **فعالية صنع القرار في المؤسسة الاقتصادية، الملتقى الدولي: صنع القرار في المؤسسة الاقتصادية**، جامعة المسيلة، الجزائر، 14 و 15 أفريل 2009.

118/ فتيحة بلحاج، **الأساليب الكمية في معالجة المعلومة لاتخاذ القرار، الملتقى الدولي الأول حول الطرق والأدوات الكمية المطبقة في التسيير**، جامعة مولاي الطاهر–سعيدة، الجزائر، 19–20 نوفمبر 2013.

119/ مقدم علال وعزي سهام، **الأساليب الكمية كأداة للتسيير التقديري للكفاءات والوظائف دراسة حالة وكالة التأمين سلامة –الجزائر، الملتقى الوطني الثاني حول تسيير الموارد البشرية: التسيير التقديري للموارد البشرية ومخطط الحفاظ على مناصب العمل بالمؤسسات الجزائرية**، جامعة محمد خيضر–بسكرة، 27–28 فيفري 2013.

120/ ميلود زيد الخير وأبو القاسم حمدي، **استخدام الأساليب الكمية في عملية اتخاذ القرار بإدارة الإنتاج والعمليات، الملتقى الدولي الأول حول الطرق والأدوات الكمية المطبقة في التسيير**، جامعة مولاي الطاهر – سعيدة، الجزائر، 19–20 نوفمبر 2013.

121/ وهيبة بوعنينبة وزهرة ساعد قرمش، **دور الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات لتنفيذ عمليات الصيانة بأقل تكلفة، الملتقى الوطني السادس حول الأساليب الكمية ودورها في اتخاذ القرارات الإدارية**، جامعة 20 أوت 1955–سكيكدة، 27–28 جانفي 2009.

ثانيا – المراجع باللغة الأجنبية:

I – الكتب:

122/ Alain Courtois, Maurice Pillet, Chantal Martin-Bonnefous, **Gestion de production**, 4ème Edition, Edition d'Organisation, France, 2003.

123/ Anne Gratacap, Pierre Médan, **Management de la production-Concepts Méthodes Cas**, DUNOD, France.

124/ Belkacem Haddad, **Cours de Gestion de la Production**, centre de publication universitaire, TUNISIE, 2004.

125/ François Blondel, **Gestion de la Production**, 3ème édition, Dunod, France, 2002.

126/ Georges Javel, **Organisation et gestion de la production**, 4ème édition, DUNOD, France, 2010.

127/ John Buglear, **Quantitative Methods For Business-The A-Z of QM**, Elsevier Butterworth-Heinemann publications, United Kingdom, 2005.

128/ Kamematsu Matsuda, **Le guide qualité de la gestion de production**, Traduit de l'américain par Monique Sperry, Dunod, France, 1998.

129/ Maurice Pillet, Chantal Martin-Boonefous, Pascal Boonefous, Alain Courtois, **Gestion de production (les fondamentaux et les bonnes pratiques)**, 5ème Edition, Edition d'Organisation Groupe Eyrolles, France, 2011.

130/ Mohamed Aidene et Brahim Oukacha, **Recherche Opérationnelle Programmation Linéaire**, Edition Page Bleues, ALGERIE, 2005.

131/ Pierre Bailly, **Exercices corrigés de statistique descriptive**, Presses Universitaires de Grenoble, France, 1998.

132/ Rudolph lewandowski, **La prévision à court terme**, France, Dunod, 1979.

133/ Steven C. Wheelwright et Spyros Makridakis, **Méthodes de prévision pour la gestion**, Les Editions d'organisation, France, 1983.

134/ Vincent Plauchu, Nacer-eddine Sadi, **Mesure et amélioration des performances industrielles**, Tome2, OPU, ALGERIE, 2006.

135/ Yves Nobert, Roch Ouellet et Régis Parent, **La recherche opérationnelle**, 3ème édition, Gaëtan Morin Editeur, Canada, 2001.

II – الأطروحات والرسائل:

136/ KHALAF ALAHMAD, **Système de contrôle de la qualité de production: Méthodologie de Modélisation, de Pilotage et d'Optimisation des systèmes de production**, Thèse de doctorat en Génie Industriel, Université de PAUL VERLAINE METZ, France, 2008.

III – المجلات والدوريات:

137/ Mahmood. B. Ridha, Loay Alnaji, Muiead.A.Kalal, Decision Support Systems and their Role in Rationalizing the Production Plans : A Case Study on a Plant in Najaf, **Industrial Engineering Letters**, Vol :3, N° :04, 2013.

138/ P. Murugesan, **Importance of quantitative techniques in managerial decisions**, **AMET Journal of Management**, jan - june 2011.

139/ Sergio Janczak, **The Strategic Decision-Making Process in Organizations. "Problems and Perspectives in Management"**, Problems and perspectives in management journal, Vol: 3, Iss: 3, 2017.

IV – المواقع الإلكترونية:

140/ https://en.wikipedia.org/wiki/john_von_Neumann, seen the : 05/03/2018, at : 22^h20.

141/ https://en.wikipedia.org/wiki/theory_of_Games and_Economic_Behavior, seen the : 05/03/2018, at : 22^h25.

قـــائمة المصطلحـــات

باللغة الإنجليزية	باللغة الفرنسية	باللغة العربية
Production management	Gestion de la production	تسيير الإنتاج
Total productivity factor	Facteur de productivité totale	مؤشر الإنتاجية الكلية
Multifactor productivity factor	Facteur de productivité multifacteur	مؤشر الإنتاجية متعدد العوامل
Partial productivity factor	Facteur de productivité partiel	مؤشر الإنتاجية الجزئية
Motivation	Motivation	الدافعية
Criteria	Critères	المعايير
Standard	Standard	قياسية
Benchmarking	Analyse comparative	المعايرة
Productivity index	Indice de productivité	دليل الإنتاجية
Productivity change	Changement de productivité	تغير الإنتاجية
Capacity	Capacité	الطاقة
Production capacity	Capacité de production	الطاقة الإنتاجية
The theoretical capacity	La capacité théorique	الطاقة النظرية
The maximum capacity	La capacité maximale	الطاقة القصوى
Process planning	Planification des processus	تخطيط العمليات
Economics of scale	Économie d'échelle	اقتصاديات الحجم
Capacity utilization rate	Taux d'utilisation des capacités	معدل الانتفاع من الطاقة
Capacity levels	Niveaux de capacité	مستويات الطاقة
Optimal solution	Solution optimale	الحل الأمثل
Best solution	Meilleure solution	الحل الأفضل
Feasible solution	Solution réalisable	الحل الممكن
Operational research	Recherche opérationnelle	بحوث العمليات
Developing the project plan	Élaboration du plan de projet	تطوير خطة البحث
Problem formulation	Formulation du problème	صياغة المشكلة

Model development	Développement d'un modèle	تطوير النموذج
Data collection	Collecte de données	جمع البيانات
Credibility	Crédibilité	المصداقية
Implementation	Mise en œuvre	التنفيذ
Linear programming	Programmation linéaire	البرمجة الخطية
Nonlinear programming	Programmation non linéaire	البرمجة غير الخطية
Certainy models	Modèles de certitude	نماذج تأكد
Probability models	Modèles de probabilité	نماذج احتمالية
Risk and uncertainty	Risque et incertitude	المخاطرة وعدم التأكد
Problem definition	Définition du problème	تعريف المشكلة
Model construction	Construction modèle	بناء النموذج
Model validation	Validation modèle	اختبار النموذج
Model solution	Solution modèle	حل النموذج
Solution appropriateness	Convenance de solution	اختبار مدى مناسبة الحل
Solution implementation	Exécution de solution	تطبيق الحل
Probability theory	Théorie des probabilités	نظرية الاحتمالات
Network analysis	Analyse de réseau	التحليل الشبكي
Markov chains	Chaînes de Markov	سلاسل ماركوف
Transportation problems	Problèmes de transport	مشاكل النقل
Assignment problems	Problèmes d'affectation	مشاكل التخصيص
Dynamic programming	Programmation dynamique	البرمجة الديناميكية
Objective function	Fonction objectif	دالة الهدف
Objective function value	La valeur de la fonction d'objectif	قيمة دالة الهدف
Maximization profit	Maximisation des bénéfices	تعظيم الربح
Minimization cost	Minimisation des Coûts	تقليل التكلفة
Parameters	Paramètres	المعلمات

Decision variables	Variables de décision	متغيرات القرار
Constraints	Contraintes	القيود
First come first served	Premier arrivé premier servi	القادم أولا يخدم أولا
Last come first served	Dernier arrivé premier servi	القادم أخيرا يخدم أولا
Service in random order	Service dans un ordre aléatoire	الخدمة بشكل عشوائي
Service according to preference	Service selon préférence	الخدمة حسب الأفضلية
Coefficient of determination	Coefficient de détermination	معامل التحديد
Simple linear regression	Régression linéaire simple	الانحدار الخطي البسيط
Multiple regression	Régression multiple	الانحدار المتعدد
Time series methods	Méthodes de série chronologique	أساليب السلاسل الزمنية
Linear relationship	Relation linéaire	علاقة خطية
Total fixed costs	Coûts fixes totaux	التكاليف الثابتة الكلية
Total variable costs	Coûts variables totaux	التكاليف المتغيرة الكلية
Total costs	Coûts totaux	التكاليف الكلية
Total revenue	Revenu total	الإيرادات الكلية
Variable costs for per unit	Coûts variables par unité	التكاليف المتغيرة للوحدة الواحدة
Sale price for per unit	Prix de vente à l'unité	سعر بيع الوحدة الواحدة
Total profit	Bénéfice total	الربح الكلي
Loss	Perte	الخسارة
Objectively rational decision	Décision rationnelle Objectivement	القرار الرشيد موضوعيا
Subjectively rational decision	Décision rationnelle Subjectivement	القرار الرشيد شكليا
Consciously rational decision	Décision rationnelle Consciemment	القرار الرشيد بطريقة واعية
Deliberately rational decision	Décision rationnelle Délibérément	القرار الرشيد قصدا
Organizationally rational decision	Décision rationnelle organisationnellement	القرار الرشيد تنظيميا

Personally rational decision	Décision rationnelle personnellement	القرار الرشيد الشخصي
Sunk costs	Coûts irrécupérables	التكاليف الغارقة
Programmed decisions	Décisions programmées	القرارات المبرمجة
Non programmed decisions	Décisions non programmées	القرارات غير المبرمجة
Operational decisions	Décisions opérationnelles	القرارات التشغيلية
Tactical decisions	Décisions tactiques	القرارات التكتيكية
Strategic decisions	Décisions stratégiques	القرارات الاستراتيجية
External environment influence	Influence de l'environnement externe	تأثير البيئة الخارجية
Internal environment influence	Influence de l'environnement interne	تأثير البيئة الداخلية
Decision maker influence	Influence des décideurs	تأثير متخذ القرار
Decision significance influence	Influence de l'importance de la décision	تأثير أهمية القرار
Expected monetary value	Valeur monétaire attendue	القيمة المالية المتوقعة
Domestic cables	Câbles domestiques	الكوابل المنزلية
Industrial cables	Câbles industriels	الكوابل الصناعية
Bare Cables	Câbles Nus	الكوابل غير المعزولة
Production master plan	Plan directeur de production	المخطط التوجيهي للإنتاج
Production orders	Ordres de fabrication	أوامر التصنيع
Letter of credit	Lettre de crédit	رسالة اعتماد
Aggregate planning	Planification globale	تخطيط إجمالي
Distribution and marketing needs	Les besoins de distribution et de marketing	متطلبات التوزيع والتسويق
Materials needs	Les besoins du matériaux	المتطلبات من الموارد
Supplier capabilities	Possibilités de fournisseur	إمكانيات المورد
Storage capacity	Capacité de stockage	طاقة التخزين
Materials availability	Disponibilité de matériaux	الموارد المتاحة
Current machine capacities	Capacités courantes de machine	الطاقات الحالية للآلة

Directorate-General	Direction générale	المديرية العامة
Technical direction	Direction technique	المديرية التقنية
Direction of exploitation	Direction d’exploitation	مديرية الاستغلال
Direction of purchase	Direction d’achat	مديرية الشراء
Direction of trade	Direction commerciale	المديرية التجارية
Direction of finance and accountancy	Direction de finance et de comptabilité	مديرية المالية والمحاسبة
Direction of human resources and materials	Direction des ressources humaines et des matériaux	مديرية الموارد البشرية والوسائل
The general trend	La tendance générale	الاتجاه العام
Simple Moving Averages	Les Moyennes mobiles simples	الأوساط المتحركة البسيطة
Multiple Moving Averages	Les Moyennes mobiles multiples	الأوساط المتحركة المضاعفة
multi-objective linear programming model	Modèle de programmation linéaire multi-objectif	نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف

الـفـهرس

المحتـــوى	الصفحة
إهداء	I
شكر وتقدير	II
الملخص	III
قائمة الجداول	IV
قائمة الأشكال	VI
قائمة الاختصارات والرموز	VIII
قائمة الملاحق	XI
مقدمة	أ – ز
الفصل الأول: الإطار المفاهيمي لإدارة الإنتاج والعمليات	66-1
تمهيد	2
المبحث الأول: ماهية إدارة الإنتاج والعمليات	3
المطلب الأول: مفهوم إدارة الإنتاج والعمليات	3
المطلب الثاني: التطور التاريخي لإدارة الإنتاج والعمليات	8
أولا: الثورة الصناعية	8
ثانيا: الإدارة العلمية	10
ثالثا: العلاقات الإنسانية	11
رابعا: بحوث العمليات	12
خامسا: ثورة الخدمات	13
سادسا: الحاسبات الآلية	13
المطلب الثالث: أهمية وخصائص إدارة الإنتاج والعمليات	15
أولا: أهمية إدارة الإنتاج والعمليات	15
ثانيا: خصائص إدارة الإنتاج والعمليات	17
المطلب الرابع: أهداف إدارة الإنتاج والعمليات وتنظيمها الداخلي	18
أولا: التنظيم الداخلي لإدارة الإنتاج والعمليات	19
ثانيا: أهداف إدارة الإنتاج والعمليات	21
المبحث الثاني: مكونات إدارة الإنتاج والعمليات	26
المطلب الأول: الوظائف الرئيسية لإدارة الإنتاج والوظائف المساعدة لها	26

أولا: الوظائف الرئيسية لإدارة الإنتاج	26
ثانيا: الوظائف المساعدة لإدارة الإنتاج	27
المطلب الثاني: علاقة إدارة الإنتاج بباقي إدارات المنظمة	31
أولا: علاقة إدارة الإنتاج مع وظائف الاستغلال	31
ثانيا: علاقة إدارة الإنتاج مع وظائف توفير عوامل الإنتاج	33
المطلب الثالث: الاتجاهات الحديثة في إدارة الإنتاج والعمليات وبعض القضايا المتعلقة بها	35
أولا: التوجهات الحديثة في إدارة الإنتاج والعمليات	35
ثانيا: عناصر أخرى متعلقة بإدارة الإنتاج والعمليات	38
المطلب الرابع: مشاكل إدارة الإنتاج	40
أولا: مشاكل تسيير الطاقة	40
ثانيا: مشاكل تسيير التدفقات	41
ثالثا: مشاكل تسيير التجهيزات	41
رابعا: مشاكل تسيير الجودة	42
المبحث الثالث: الإنتاجية وطرق قياسها بالمؤسسة	44
المطلب الأول: مفهوم الإنتاجية ومراحل الدورة الإنتاجية	44
أولا: مفهوم الإنتاجية	44
ثانيا: مراحل الدورة الإنتاجية	46
المطلب الثاني: طرق قياس الإنتاجية	46
أولا: قياس الإنتاجية الكلية	47
ثانيا: قياس الإنتاجية الجزئية	48
ثالثا: قياس الإنتاجية متعددة العوامل	50
المطلب الثالث: دليل وتغير الإنتاجية ووسائل تحسينها	51
المطلب الرابع: العوامل المؤثرة على الإنتاجية	54
المبحث الرابع: إدارة الطاقة الإنتاجية بالمؤسسة	57
المطلب الأول: مفهوم الطاقة الإنتاجية ومستوياتها	57
أولا: مفهوم الطاقة الإنتاجية	57
ثانيا: مستويات الطاقة الإنتاجية	58

المطلب الثاني: مراحل تخطيط الطاقة الإنتاجية	59
أولا: تخطيط العمليات	59
ثانيا: تخطيط الأحمال المطلوبة	60
ثالثا: تخطيط الطاقة الآلية	60
المطلب الثالث: استراتيجيات الطاقة الإنتاجية	62
المطلب الرابع: العوامل المؤثرة في الطاقة الإنتاجية	64
الخلاصة	66
الفصل الثاني: واقع استخدام الأساليب الكمية في العلوم الإدارية	67-151
تمهيد	68
المبحث الأول: ماهية الأساليب الكمية	69
المطلب الأول: مفهوم الأساليب الكمية	69
المطلب الثاني: نشأة وتطور الأساليب الكمية	72
المطلب الثالث: خطوات منهج الأساليب الكمية ومجالات استخدامها	76
أولا: خطوات منهج الأساليب الكمية	76
ثانيا: مجالات استخدام الأساليب الكمية	80
المطلب الرابع: أنواع الأساليب الكمية	81
المبحث الثاني: بعض الأساليب الكمية لبحوث العمليات	88
المطلب الأول: أسلوب البرمجة الخطية	88
أولا: مفهوم أسلوب البرمجة الخطية	88
ثانيا: استخدامات وشروط تطبيق أسلوب البرمجة الخطية	90
ثالثا: مستلزمات أسلوب البرمجة الخطية وطرق الحل	91
رابعا: تقييم استخدام نموذج البرمجة الخطية	100
المطلب الثاني: أسلوبي النقل والتعيين	101
أولا: أسلوب النقل	102
ثانيا: أسلوب التعيين	108
المطلب الثالث: أسلوب صفوف الانتظار	113
أولا: مفهوم أسلوب صفوف الانتظار	113
ثانيا: خصائص ومكونات صفوف الانتظار	114

ثالثا: مجالات تطبيق أسلوب صفوف الانتظار	117
رابعا: نماذج صفوف الانتظار	118
المطلب الرابع: أسلوب نظرية الألعاب	119
أولا: مفهوم أسلوب نظرية الألعاب	119
ثانيا: العناصر المستخدمة في نظرية الألعاب	121
ثالثا: مقاييس نظرية الألعاب	122
رابعا: الشكل العام للمباراة ذات المجموع الصفري	123
المبحث الثالث: أساليب كمية أخرى لاتخاذ القرار	126
المطلب الأول: تحليل الارتباط	126
أولا: معامل الارتباط الخطي البسيط لبيرسون (Pearson)	127
ثانيا: معامل ارتباط الرتب سبيرمان (Spearman)	128
المطلب الثاني: تحليل الانحدار	129
أولا: الانحدار الخطي البسيط	129
ثانيا: الانحدار المتعدد	131
ثالثا: الفرق بين الارتباط والانحدار	132
المطلب الثالث: تحليل السلاسل الزمنية	132
أولا: مفهوم السلسلة الزمنية	133
ثانيا: مركبات السلسلة الزمنية	134
ثالثا: طرق التعامل مع السلاسل الزمنية	136
المطلب الرابع: تحليل التعادل	137
أولا: مقومات تحليل التعادل	138
ثانيا: مؤشرات نموذج نقطة التعادل	139
ثالثا: العوامل المؤثرة على مكان نقطة التعادل	140
المبحث الرابع: إتباع نطاق استخدام الأساليب الكمية في ترشيد القرار الإداري	143
المطلب الأول: واقع ومستقبل استخدام الأساليب الكمية	143
المطلب الثاني: دور الأساليب الكمية في ترشيد القرارات	144
المطلب الثالث: المشاكل المحتملة عند استخدام الأساليب الكمية	146
المطلب الرابع: تقييم استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات	148

أولا: إيجابيات استخدام الأساليب الكمية	149
ثانيا: سلبيات استخدام الأساليب الكمية	149
الخلاصة	151
الفصل الثالث: اتخاذ القرارات في المؤسسة الاقتصادية	152-190
تمهيد	153
المبحث الأول: ماهية ترشيد القرارات	154
المطلب الأول: مفهوم الرشد في القرارات	154
المطلب الثاني: أهمية وأهداف ترشيد القرارات	156
أولا: أهمية ترشيد القرارات	156
ثانيا: أهداف ترشيد القرارات	157
المطلب الثالث: القرار الرشيد ومعوقات الوصول إليه	158
المطلب الرابع: الأمثلية والقرار الأمثل	159
المبحث الثاني: ماهية القرارات وأهميتها في إدارة المؤسسة	162
المطلب الأول: مفهوم اتخاذ القرارات	162
المطلب الثاني: العوامل المؤثرة في فعالية القرارات	164
المطلب الثالث: أنواع القرارات	166
أولا: تصنيف القرارات وفقا لطبيعة القرار ودرجة تكرره	166
ثانيا: تصنيف القرارات وفق الوظائف الأساسية للمؤسسة	167
ثالثا: تصنيف القرارات وفقا لأهميتها	168
رابعا: تصنيف القرارات وفقا لأساليب اتخاذها	168
خامسا: تصنيف القرارات وفقا لظروف اتخاذها	169
سادسا: تصنيف القرارات وفقا لدرجة المشاركة	169
المطلب الرابع: أهمية القرارات في تسيير وإدارة المؤسسة	170
أولا: علاقة القرارات بوظيفة التخطيط	170
ثانيا: علاقة القرارات بوظيفة التنظيم	170
ثالثا: علاقة القرارات بوظيفة التوجيه	171
رابعا: علاقة القرارات بوظيفة الرقابة	171
المبحث الثالث: أساسيات عملية اتخاذ القرارات	172

المطلب الأول: مفهوم وخصائص عملية اتخاذ القرارات	172
المطلب الثاني: خطوات عملية اتخاذ القرارات	174
أولا: تحديد المشكلة	174
ثانيا: تحليل المشكلة	174
ثالثا: تنمية الحلول البديلة (تحديد البدائل)	175
رابعا: تقييم كل بديل	175
خامسا: اختيار أفضل حل	176
سادسا: تحويل القرار إلى عمل فعال ومتابعته	176
المطلب الثالث: العوامل المؤثرة في عملية اتخاذ القرارات	177
أولا: تأثير البيئة الخارجية	177
ثانيا: تأثير البيئة الداخلية	177
ثالثا: تأثير متخذ القرار	178
رابعا: تأثير مواقف اتخاذ القرار	178
المطلب الرابع: الصعوبات التي تعترض عملية اتخاذ القرارات	179
المبحث الرابع: ظروف وأساليب اتخاذ القرارات	181
المطلب الأول: ظروف اتخاذ القرارات	181
أولا: اتخاذ القرارات في حالة التأكد	181
ثانيا: اتخاذ القرارات في حالة عدم التأكد	182
ثالثا: اتخاذ القرارات في حالة المخاطرة	182
المطلب الثاني: معايير اتخاذ القرارات	183
أولا: المعايير الكمية أو معايير اتخاذ القرار	183
ثانيا: أبعاد التأكد وعدم التأكد	184
المطلب الثالث: أساليب اتخاذ القرارات	186
أولا: الأساليب التقليدية أو الفنية	186
ثانيا: الأساليب الحديثة أو العلمية	187
المطلب الرابع: بناء نماذج اتخاذ القرارات	188
الخلاصة	190

الفصل الرابع: توظيف الأساليب الكمية في ترشيد إدارة الإنتاج بمؤسسة صناعات الكوابل– بسكرة	254-191
تمهيد	192
المبحث الأول: تقديم عام لمؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة	193
المطلب الأول: النشأة والتعريف بالمؤسسة	193
أولا: نشأة المؤسسة	193
ثانيا: التعريف بالمؤسسة	196
المطلب الثاني: منتجات المؤسسة ومراحل التصنيع	197
المطلب الثالث: الهيكل التنظيمي للمؤسسة	200
المطلب الرابع: الأهمية الاقتصادية للمؤسسة	204
المبحث الثاني: إدارة العملية الإنتاجية بمؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة	206
المطلب الأول: تخطيط الإنتاج بالمؤسسة	206
أولا: المخطط الصناعي والتجاري المسبق	206
ثانيا: المخطط الصناعي والتجاري	207
ثالثا: جدولة الإنتاج	207
المطلب الثاني: تخطيط احتياجات ومتطلبات الإنتاج	208
أولا: المواد المستخدمة في إنتاج الكوابل	208
ثانيا: تحديد الاحتياجات من المواد	208
ثالثا: توفير الاحتياجات من المواد	209
رابعا: سياسة المؤسسة في توفير الاحتياجات من المواد	209
خامسا: اختيار الموردين	209
المطلب الثالث: الرقابة على عمليات الإنتاج	210
أولا: متابعة العمليات الإنتاجية	210
ثانيا: الرقابة على الإنتاج	211
المطلب الرابع: مشاكل العملية الإنتاجية بالمؤسسة	212
المبحث الثالث: استخدام نماذج البرمجة متعددة الأهداف في اتخاذ قرارات الإنتاج بالمؤسسة	214
المطلب الأول: وضع النموذج الرياضي لإنتاج الكوابل محل الدراسة	214

أولا: تحديد مكونات النموذج الرياضي لإنتاج الكوابل	214
ثانيا: تكوين النموذج الرياضي لإنتاج الكوابل	218
المطلب الثاني: حل النموذج الرياضي باستعمال برنامج " QM FOR Windows " وتفسير النتائج	227
المطلب الثالث: صياغة وحل نموذج البرمجة متعددة الأهداف بالأولويات في المؤسسة محل الدراسة	234
أولا: المتغيرات القرارية (الكميات الواجب إنتاجها)	237
ثانيا: تحليل قيم أهداف المؤسسة	238
المبحث الرابع: استخدام تقنيات التنبؤ قصيرة المدى في ترشيد إدارة الإنتاج بالمؤسسة	239
المطلب الأول: تقدير رقم أعمال مؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة باستخدام معادلة الاتجاه العام	239
أولا: الكشف عن استقرارية سلسلة المبيعات بالمؤسسة محل الدراسة	240
ثانيا: حساب معدلات الاتجاه العام باستخدام طريقة المربعات الصغرى	242
المطلب الثاني: تقدير رقم أعمال مؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة باستخدام تقنية الأوساط المتحركة	244
أولا: تقنية الأوساط المتحركة البسيطة: MMS	244
ثانيا: تقنية الأوساط المتحركة المضاعفة: MMP	248
المطلب الثالث: تقدير رقم أعمال مؤسسة صناعات الكوابل – بسكرة باستخدام تقنية الأوساط المتحركة المرجحة	251
الخلاصة	254
الخاتمة	264-255
الملاحق	271-265
قائمة المراجع	281-272
قائمة المصطلحات	287-282
الفهرس	296-288