الفصل الأول

بحوث العمليات

يتناول هذا الفصل الجذور العملية والنظرية لبحوث العمليات، مع تسليط الضوء على أبرز تطبيقاتها العملية، كما يبحث الفصل في مفهوم بحوث العمليات، ويشرح بأسلوب مبسط أبرز خطوات هذه العمليات.

الفصل الأول

1

بحوث العمليات (Operation Research)

1.1 مقدمة:

تعود الجذور العلمية والنظرية لبحوث العمليات إلى النماذج الأولى للبرمجة الرياضية وتطورها اللاحق، أما التطبيقات العملية لأساليب بحوث العمليات فقد ظهرت لأول مرة إبان الحرب العالمية الثانية عندما شكل الحلفاء فرق بحوث لدعم العمليات اللوجستية. وكل مشاكل التخطيط والسيطرة العملياتية. إذن التطبيقات الأولية لبحوث العمليات انطلقت من المؤسسة العسكرية ثم انتقلت إلى الميدان الصناعي، والمدني عموماً بعد الحرب مباشرة.

وقد شهد النصف الثاني من هذا القرن تطوراً جلّياً في تطبيق بحوث العمليات، بل وفي تطور أساليب تكتيكية جديدة أتاحت الفرصة لها ثورة (المعلوماتية Informatics) والكمبيوتر والتقدم النوعي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا.

واليوم يُطلق مصطلح بحوث العمليات Operation Research أو مصطلح علم الإدارة Management science كما تسميه الجامعات الأمريكية على مجموعة من الأساليب والطرق الكمية التحليلية التي تسعى إلى صياغة وتطوير نماذج للمشكلات العملية، والمساعدة في عملية اتخاذ القرار بعد حساب متغيرات كل قرار (بديل). واختيار القرار الأمثل من بين البدائل المتاحة (أو الاستخدامات المتنافسة) بحيث يمكن تحقق أعلى مستوى من العائد المتوقع وتخفيض التكاليف إلى أدنى مستوى ممكن. وباختصار تعتبر بحوث العمليات أدوات تحليل نظامي أو منهجي للمشاكل التي تواجه منظمات الأعمال والمؤسسات الاقتصادية بما يمكّن الإدارات من حل هذه المشاكل في الوقت الحقيقي (Real time) والتقليل من درجة المخاطرة (Risk) إلى

أقصى حد. أو حالات عدم التأكد المرافقة لبيئة الأعمال (Uncertainty) تأسيساً على ما تقدم يمكننا القول أن نطاق أساليب أو طريق بحوث العمليات غير محدد، كما أن هذه الأساليب هي في عملية تطور وإيضاح مستمر.

ومن ذلك يمكن تصور هذه الأساليب من منظور متكاملة من العمليات الذهنية التي يعبر عنها النموذج التدفقي الموضح في الصفحة التالية.

ويمكن شرح خطوات العمليات على النحو التالي:

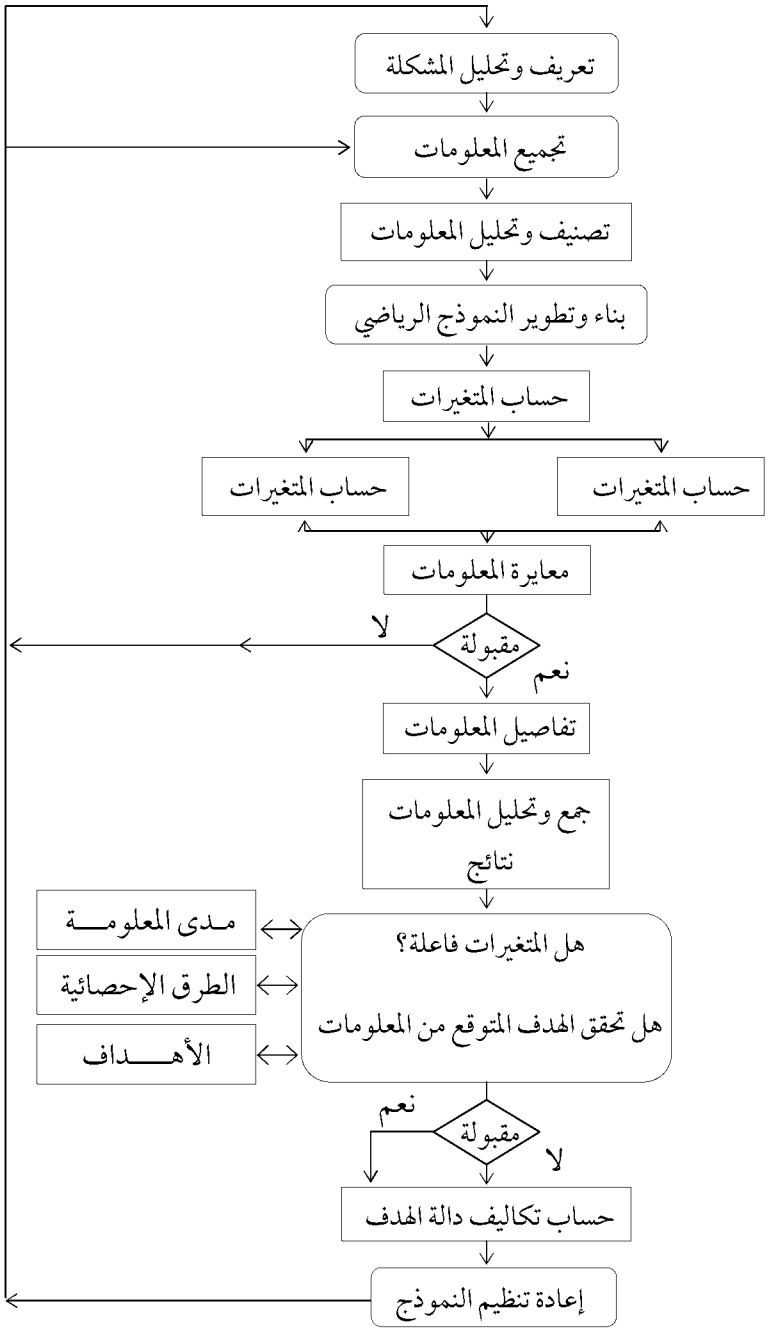
1- تعريف وتحليل المشكلة (صياغة المشكلة).
2- بناء النموذج الرياضي.
3- حساب البدائل التي تسبب إجراءات المشكلة.
4- تحديد تأثير جميع البدائل المتاحة (الحلول المتاحة).
5- حساب المواصفات لاختيار القرار الأمثل.
6- مراجعة مشروع القرار الذي اختير للتنفيذ مستقبلاً.
7- اتخاذ القرار النهائي لحل المشكلة.

بناءً على الخطوط العريضة لخطوات بحث العمليات التي ذكرت سالفاً يمكن الدخول في بعضها بالتفصيل باعتبارها خطوات تنفيذية لبناء أي نمط لبحوث العمليات.

1- صياغة المشكلة (Formulating the problem):

يقصد بصياغة المسألة، اتخاذ الخطوات اللازمة لتحويل المشكلة من مسميات وصفية إلى رموز رياضية وصياغتها وفقاً للعلاقة التي تربطها، سواء كانت خطية أو غير نمطية من خلال هدف المشكلة والقيود التي تشترطها. والخلاصة في هذه المرحلة يجب أن تكون:

أ- المشكلة بصورة كمية.
ب- تحديد واضح للهدف والقيود المفروضة عليه.


تعريف وتحليل المشكلة
تجميع المعلومات
تصنيف وتحليل المعلومات
بناء وتطوير النموذج الرياضي
حساب المتغيرات
حساب المتغيرات
حساب المتغيرات
معايرة المعلومات
مقبولة
لا
نعم
تفاصيل المعلومات
جمع وتحليل المعلومات
نتائج
مـدى المعلومـــة
الطرق الإحصائية
الأهـــداف
هل المتغيرات فاعلة؟
هل تحقق الهدف المتوقع من المعلومات
مقبولة
نعم
لا
حساب تكاليف دالة الهدف
إعادة تنظيم النموذج

2- بناء النموذج الرياضي (Building the model)

يقصد ببناء النموذج الرياضي إيجاد العلاقة بين معاملات المشكلة (الثابتة والمتغيرة) في صورة رياضية صحيحة والتي يمكن بواسطتها حلها تحقيق الهدف المرغوب فيه.

3- تحليل لمعلومات (Information Analysis)

يقصد بتحليل المعلومات حساب المتغيرات المطلوبة وتطبيق طريقة حساسية المتغيرات في مجال الحل الأمثل والتأكد من مصداقية المعلومات من الناحية التطبيقية.

4- تنفيذ نتائج المعلومات (Implementation of information)

يقصد بتنفيذ نتائج الحل تنفيذ قيم المتغيرات التي تحقق الحل الأمثل واتخاذ القرار الإداري وفقاً لهذه النتائج.

1.2 تطبيقات بحوث العمليات:

نظراً لتعدد تطبيقات بحوث العمليات بما يصعب حصرها إلا أنه يمكن ذكر التطبيقات التالية على سبيل المثال لا الحصر:

1- مشكلة نقل المواد (Materials transportation)
2- مشكلة التعيين والتخصيص (Assignment problem)
3- خلط النفط (Gasoline blending)
4- تخطيط الإنتاج (Production planning)
5- تخطيط المالية (Financial planning
6- اختيار الميزانية العامة (Selection of capital budgeting)
7- تخطيط أنماط استهلاك الطاقة (Energy planning)
8- تحديد المواقع الخدمية والإنتاجية (Facility location and layout)

9- تخطيط رحلات الطيران والسكك الحديدية(Airline & railway planning)

10- التخطيط والتحكم في المخزون (Planning and control of inventor)

11- تصميم الشبكات الكهربائية (Electric network design)

12- تخطيط الإشارات الضوئية في الطرق (Traffic signal planning)

13- تخطيط شبكات الري والصرف (Water and waste network planning)

14- نظام صفوف الانتظار (Waiting line system)

15- نظام المحاكاة (Simulation system)

16- تخطيط المشروعات (Project planning)

17- الصيانة والسيطرة على التكاليف (Maintenance cost control)

18- التنبؤ (Fore casting)

19- السيطرة النوعية (Quality control)

20- تقييم الاستثمارات (Investment evaluation)

21- ظروف المخاطرة وعدم التأكد (Conditions of risk and uncertainty)