

## مفردات المادة

### الفصل الأول / بعض المفاهيم الأساسية في بحوث العمليات

- مقدمة عامة
- نشأة بحوث العمليات
- تعريف بحوث العمليات
- أسباب الحاجة إلى أساليب بحوث العمليات
- استخدامات بحوث العمليات
- الخطوات الأساسية لبحوث العمليات
- أساليب بحوث العمليات

### الفصل الثاني / البرمجة الخطية

- مفهوم البرمجة الخطية وأهميتها
- بناء نموذج البرمجة الخطية
- صيغ نماذج البرمجة الخطية : القانونية ، القياسية
- طرق حل نماذج البرمجة الخطية
- الطريقة البيانية
- الطريقة المبسطة (Simplex)

### الفصل الثالث / النموذج الثنائي (المقابل)

- كيفية التحويل من النموذج الأولي الى النموذج الثنائي (المقابل)

### الفصل الرابع / مشاكل النقل

- نموذج النقل
- شرط التوازن
- طرق حل نماذج النقل
- طريقة الركن الشمالي الغربي
- طريقة الكلفة الأقل
- طريقة فوجل

## الفصل الخامس / تحليل شبكات الأعمال

- مقدمة
- قواعد بناء (رسم) شبكات الأعمال
- تحليل شبكات الأعمال
- طريقة المسار الحرج
- أسلوب تقييم البرامج ومراجعتها (بيرت)

# الفصل الأول

مفاهيم أساسية في بحوث العمليات

## الفصل الأول

# مفاهيم أساسية في بحوث العمليات (Basic Concepts)

### مقدمة عامة

تعتبر بحوث العمليات من العلوم التطبيقية الحديثة التي حققت تطبيقاتها نجاحاً واسعاً في مختلف مجالات الحياة. إذ إن صناعة القرارات وتطبيقاتها في أي مجال يتطلب اللجوء إلى الأساليب العلمية التي تمكن صانعي القرارات والقائمين على تنفيذها من الوصول إلى الغايات المرجوة في ظل الإمكانيات المتاحة. أي إن مادة بحوث العمليات تتعرض للأساليب الكمية المستخدمة في اتخاذ القرارات.

### نشأة بحوث العمليات

يشهد العالم ومنذ بروز الثورة الصناعية نمو وتوسع ملحوظ في حجم وتعقيد المنظمات على اختلاف أنواعها (شركات ومؤسسات وغيرها). فالمعامل الصغيرة مثلاً أصبحت مصانع ذات قيمة عالية وتضم حجم كبير جداً من الموارد والمكانن والأيدي العاملة. إن هذا النمو أدى إلى ظهور عدد المشاكل والتحديات في العديد من تلك المؤسسات ومن أهم تلك التحديات هي مع زيادة تعقد المؤسسة تزداد صعوبة تحديد وتخصيص الموارد المتاحة على الفعاليات المختلفة بصورة فعالة تخدم المؤسسة ككل. هذه المشكلة وغيرها والحاجة إلى حلها والتعامل معها مهد الطريق إلى ظهور علم بحوث العمليات (Operations Research "OR").

تعود جذور استخدام بحوث العمليات الى عدة قرون عندما كانت هنالك محاولات لاستخدامها في ادارة المنظمات. لكن البداية الفعلية لاستخدامها يعود الى بداية الحرب العالمية الثانية عندما كانت هنالك حاجة ملحة لايجاد طريقة فعالة لتوزيع الموارد المحدودة على العمليات الحربية المتنوعة وعلى الفعاليات داخل كل عملية.

لذلك قامت ادارة الجيوش البريطانية والامريكية بدعوة عدد من العلماء لتطبيق الطريقة العلمية لغرض التعامل مع تلك المشكلة وغيرها من المشاكل التي تواجههم. هنا تم دعوتهم لعمل بحوث على العمليات الحربية (ومن هنا جاءت تسمية "بحوث العمليات"). بالنهاية أدى هذا الاجراء الى الفوز بالعديد من المعارك.

بعد انتهاء الحرب ، تم تطبيق تلك الاساليب في العديد من الحقول الصناعية والتجارية والحكومية وغيرها.

من الأمور التي ساعدت على تطور وتقدم أساليب بحوث العمليات هو استمرار الباحثين بالعمل على تطوير تلك الاساليب واقتراح اساليب جديدة ، وأيضاً التقدم الحاصل في مجال الحواسيب والبرامج الحسابية ساعد على تسهيل العمل الحسابي الخاص بأساليب وطرق بحوث العمليات مما أدى الى شيوع استخدامها.

### تعريف بحوث العمليات

هنالك عدة تعاريف لبحوث العمليات نذكر منها:

أولاً: استخدام الأساليب العلمية لحل المشاكل المتعلقة بإدارة الأنظمة الكبيرة من المعدات، المواد الأولية، القوى العاملة، الأموال وغيرها في المؤسسات كافة.

ثانياً: تطبيق الطريقة العلمية بتوفير الأساس الكمي الذي يمكن الإدارة من إتخاذ القرارات.

ولذلك يمكن القول أن علم بحوث العمليات يعتمد على إستخدام النماذج الرياضية كقالب تصاغ فيه المشكلة الإدارية. ومن الجدير بالذكر أن أساليب بحوث العمليات يمكن تطبيقها في مختلف المجالات كالتجارة، الصناعة، المستشفيات... الخ.

### أسباب الحاجة الى أساليب بحوث العمليات

1. عندما تكون المشكلة معقدة جداً، إذ تتداخل عوامل عدة تعجز النظم المتوفرة عن إيجاد حل مناسب .
2. قد يتطلب القرار تبريراً كمياً.
3. الحاجة الى تقييم أو تقليل المخاطرة، كما هو الحال عند البدء في مشروع جيد حيث لا توجد خبرة مسبقة عن كيفية اتخاذ قرار منطقي .
4. قد تكون المشكلة كثيرة التكرار وأن القرارات السابقة كانت غير صحيحة.
5. لتحسين الأداء وتقليل المخاطرة وتحقيق الميزة التنافسية للمنشأة.

### استخدامات بحوث العمليات

تدخل بحوث العمليات في إيجاد الحلول الفعالة لكثير من المشاكل في الكثير من التنظيمات إذ تستخدم في المنشآت الصناعية والخدمية ، وكذلك في العمليات العسكرية والمدنية المختلفة، فبحوث العمليات يمكن تطبيقها بشكل واسع في شتى مجالات الحياة المختلفة التي تقتضي القيادة وتنظيم التعاون ضمن اطارها، فمن تطبيقاتها:

1. الاستخدام الأمثل للموارد في الشركات الانتاجية أو الاستثمارية أو وزارات الدولة ذات الموارد المحدودة (كمحدودية الأجهزة والعاملين والفنيين والوقت والمال) من خلال استخدام أساليب بحوث العمليات في إعادة توزيع هذه الموارد بأفضل طريقة ممكنة بحيث تكون العوائد الناتجة كالأرباح أو المردود الانتاجي أو المردود الوظيفي... الخ أفضل ما يمكن .

2. تحديد الطريق الأمثل أو الأسرع والأقل تكلفة في نقل الموارد (كمنتجات المصانع والمزارع والطاقة الكهربائية والمائية وغيرها) الى غايات معينة (كالمخازن أو مراكز التوزيع والتسويق) بطريقة تلبي احتياج هذه الغايات من تلك الموارد وتحقق هدف المنشأة في تقليل التكاليف وزيادة الأرباح.

3. جدولة عمليات الطيران من طائرات وطواقم ودراسة ومحاكاة صفوف الانتظار في المطارات والعمل على تقليل فترة الانتظار فيها وزيادة فعاليتها وتعيين بوابات المغادرة وتوزيعها على الرحلات/الطائرات بشكل فعال خاصة في المطارات المزدهمة.

وكذلك دراسة ومحاكاة الإشارات المرورية في التقاطعات والعمل على تطويرها لزيادة تدفق المركبات وتقليل الانتظار أي تنظيم حركة المرور بطريقة تجعل الوقت الذي يقضيه مستخدم الطريق من مكانه الى هدفه أقل ما يمكن. كما تستخدم بحوث العمليات لتنظيم استخدامات الهاتف بحيث يتيسر مرور أكبر قدر ممكن من المكالمات في شبكة الهاتف السلكية والخلوية.

4. تستخدم بحوث العمليات لتحديد المكان الأمثل لبناء منشأة معينة صناعية كانت أم خدمية وذلك من تصميم نموذج ناجح لها يأخذ بنظر الاعتبار مستلزمات النجاح لها بتحديد أقرب اسواق المواد الأولية لها وكذلك أفضل منافذ التوزيع.

### الخطوات الأساسية لبحوث العمليات

يعتمد أسلوب بحوث العمليات على الخطوات الآتية:

#### **1- تعريف المشكلة**

يتم تعريف المشكلة بتحديد كل من الهدف، البدائل والقيود. فالهدف قد يمثل زيادة الأرباح او تقليل التكاليف. أما البدائل فتتمثل طرق العمل المختلفة التي يتم بموجبها إستغلال الموارد

المتوفرة. أخيرا فإن القيود تمثل مجموعة من المحددات كالأموال، الأيدي العاملة، المعدات، الوقت، المواد الأولية... الخ التي تحكم المشكلة.

## 2- بناء النموذج

بناء النموذج يعني تمثيل أو صياغة مكونات المشكلة والعوامل المؤثرة بها بشكل يساعد على فهمها والتعامل معها كميًا (رياضيًا). إذن هذه الخطوة تعني تحويل المشكلة من حالتها الوصفية (الكلامية) إلى نموذج (صيغة) رياضي لكي يتم التعامل معها كميًا.

## 3- حل النموذج

بعد صياغة النموذج الملائم للمشكلة تأتي مرحلة حل النموذج والتي تتطلب إيجاد قيم المتغيرات الخاصة بذلك النموذج.

## 4- اختبار النموذج

بعد بناء وحل النموذج يتم إختباره لبيان قدرة النموذج على تمثيل المشكلة المدروسة.

## 5- تطبيق الحل

تعني تطبيق النتائج التي تم التوصل لها في الحياة العملية وتأخذ شكل التوجيهات أو التعليمات إلى الإدارات المختلفة.

## أساليب بحوث العمليات:

في بحوث العمليات هنالك العديد من النماذج والأساليب والنظريات المختلفة التي تم تطويرها وتطبيقها لحل الكثير من المشاكل المتصلة بالواقع ومن أهم تلك الأساليب وأكثرها استخداما وهي:

1. البرمجة الخطية.

2. مشكلة النقل.



3. مشكلة التخصيص .
4. تحليل الشبكات (شبكات الأعمال).
5. نظرية المباريات.