الجامعة	الانبار
الكلية	العلوم
القسم	الرياضيات
المرحلة	الرابعة
اسم المادة باللغة العربية	بحوث العمليات
اسم المادة باللغة الانكليزية	Operation Research
اسم التدريسي	علي كاظم يعقوب
عنوان المحاضرة باللغة العربية	مقدمة في بحوث العمليات
عنوان المحاضرة باللغة الإنكليزية	Introduction to Operations Research
رقم المحاضرة	1

مقدمة في بحوث العمليات (OR)

تطوير بحوث العمليات (OR)

قبل الحرب العالمية الثانية

لم يولد أي علم في يوم محدد. بحوث العمليات ليست استثناء. تمتد جذورها حتى أوائل عام 1800. كان ذلك في عام 1885 عندما أكد F.W. Taylor (1856 - 1915) على تطبيق التحليل العلمي على طرق الإنتاج والإدارة. يعتبر والد "الهندسة الصناعية" جانت (1861 – 1919) له مساهمة كبيرة في الإنتاج والإدارة وقدم مخطط جانت في عام 1910 لتمثيل جداول الإنتاج. في عام 1917، نشر Erlang (1878-1929) عمله حول مشكلة ازدحام حركة الهاتف الذي يحتوي على صيغه لفقدان المكالمات ووقت الانتظار. يعتبر مخترع "نظرية قائمة الانتظار".

الحرب العالمية الثانية

نشأ مجال OR الحديث خلال الحرب العالمية الثانية. دعت الإدارة العسكرية في إنجلترا فريقا من العلماء لدراسة المشكلة الاستراتيجية والتكتيكية للدفاع الجوي والبري. وكان الهدف هو تحديد الاستخدام الأكثر فعالية للموارد العسكرية المحدودة. تضمن التطبيق الاستخدام الفعال للرادار الذي تم اختراعه حديثا، وتخصيص طائرات سلاح الجو البريطاني للمهام وتحديد أفضل الأنماط للبحث عن الغواصات. شكلت هذه المجموعة من العلماء أول فريق OR. كان اسم أبحاث العمليات (أو البحوث التشغيلية) لأن الفريق كان يبحث عن أبحاث حول العمليات (العسكرية). أدت النتائج المشجعة لتلك الجهود إلى تشكيل المزيد من هذه الفرق في القوات المسلحة البريطانية وسرعان ما انتشر استخدام هذه الفرق العلمية إلى الحلفاء الغربيين: الولايات المتحدة وكندا وفرنسا.

بعد الحرب العالمية الثانية

بعد الحرب مباشرة، جذب نجاح الفرق العسكرية انتباه المديرين الصناعيين الذين كانوا يبحثون عن حلول لمشاكلهم. مع استمرار الطفرة الصناعية التي أعقبت الحرب، كانت المشاكل الناجمة عن التعقيد المتزايد والتخصص في المنظمات تظهر مرة أخرى في المقدمة. بحلول عام 1950، يتم استخدام OR لمجموعة متنوعة من المنظمات في مجال الأعمال والصناعة والحكومة. سرعان ما تبع ذلك الانتشار السريع ل

OR. يمكن تحديد عاملين آخرين على الأقل لعبا دورا رئيسيا في النمو السريع لغرفة العمليات خلال هذه الفترة. أحدها كان التقدم الكبير الذي كان في وقت مبكر في تحسين تقنيات OR. تم تطوير العديد من الأدوات القياسية ل OR، مثل البرمجة الخطية والبرمجة الديناميكية ونظرية قائمة الانتظار ونظرية المخزون بشكل جيد نسبيا قبل نهاية خمسينيات القرن العشرين. العامل الثاني الذي أعطى دفعة كبيرة لنمو المجال هو هجمة ثورة الكمبيوتر. عادة ما تكون هناك حاجة إلى عدد كبير من الحسابات للتعامل بشكل أكثر فعالية مع المشكلات المعقدة التي تعتبرها عادة OR. غالبا ما يكون القيام بذلك يدويا غير وارد. لذلك، كان تطوير أجهزة الكمبيوتر الإلكترونية والرقمية، خاصة بعد ثمانينيات القرن العشرين، مع قدرتها على إجراء العمليات الحسابية آلاف أو حتى ملايين المرات أسرع من الإنسان، نعمة هائلة ل OR. في ثمانينيات القرن العشرين وبعد ذلك، تم تطوير العديد من حزم البرامج الجيدة للقيام OR. اليوم، يتم التعرف على OR في جميع أنحاء العالم كعلم حديث يساعد على اتخاذ القرارات والذي أثبت أنه ذو قيمة كبيرة للإدارة والأعمال والصناعة.

تعريف بحوث العمليات

تم اقتراح العديد من تعريفات OR من وقت لآخر. يمكننا تعريف OR على النحو التالي:

تعريف:

يمكن وصف بحوث العمليات ، بالمعنى العام ، بأنها تطبيق الأساليب والتقنيات والأدوات العلمية على المشكلات التي تنطوي على عمليات الأنظمة وذلك لتزويد أولئك الذين يتحكمون في العمليات بالحلول المثلى للمشكلة. نعني بالنظام منظمة من المكونات المستقلة التي تعمل معا لتحقيق هدف النظام. على سبيل المثال ، شركة لتصنيع السيارات.

تعريف مصطلح بحوث العمليات Operations Research بأنه مصطلح يطلق على عملية صنع القرار المبنية على المنهج العلمي مع الاعتماد بصفة رئيسية على أساليب التحليل الكمي في حل المشكلة الإدارية بهدف الوصول إلى البديل الأمثل Optimum في حدود الإمكانيات المتاحة وذلك بناء على بيانات تفصيلية ودراسة دقيقة للمخرجات وتقدير المخاطر لكل البدائل المتاحة، وبلغة أخرى هو علم التمثيل الرياضي لمشاكل عملية اتخاذ القرار وإيجاد طرق حل لهذه النماذج الرياضية.

أما التعريف الذي قدمته جمعية بحوث العمليات الأمريكية فهو" تهتم بحوث العمليات بالاختيار العلمي لأفضل تصميم وتشغيل لأنظمة الإنسان – الآلة – وفي ظروف تتطلب تخصيصًا للموارد المحدودة".

اسباب الحاجة الى اساليب بحوث العمليات

هناك حاجة لأساليب بحوث العمليات حينما نلاحظ أي من العلامات الآتية على

المنظمة، مما يجعل من المفيد الاستعانة بأخصائي بحوث العمليات، ولعل أهمها:

١ -وجود مشكلة معقدة جدًا، حيث تتداخل عوامل عدة وتعجز النظم المتوفرة عن إيجاد حل مناسب.

٢ -حينما يتطلب القرار تبرير كميًا.

٣ -الحاجة إلى تقييم أو تقليل المخاطرة كما هو الحال عند البدء في مشروع جديد حيث لا توجد خبرة مسبقة عن كيفية اتخاذ قرار منطقي.

٤ -تكرار المشكلة، وعدم قدرة المنشأة على الاستفادة من البيانات لحل المشكلة.

٥ -لتحسين مستوى الأداء وتقليل المخاطرة وتحقيق الميزة التنافسية للمنظمة.

النماذج الإرشادية أو التحسين

معظم النماذج في OR هي نماذج توجيهية أو تحسينية. نموذج إلزامي "يصف" السلوك للمنظمة التي ستمكنها من تحقيق هدفها (أهدافها). تشمل مكونات النموذج التوجيهي ما يلي:

- الوظيفة الموضوعية: إنها وظيفة نرغب في تعظيمها أو تقليلها.
- متغيرات القرار: المتغيرات التي تكون قيمها تحت سيطرتنا وتؤثر على أداء النظام.
- القيود: القيود المفروضة على قيم متغيرات القرار. باختصار، يسعى نموذج التحسين إلى إيجاد قيم متغيرات القرار التي تعمل على تحسين (تقليل أو تعظيم) وظيفة موضوعية الفصل من بين مجموعة جميع القيم لمتغيرات القرار التي تفي بالقيود المحددة.

مراحل في حل مشاكل بحوث العمليات

يجب على أي محلل OR اتباع خطوات متسلسلة معينة لحل المشكلات المطروحة. الخطوات موصوفة أدناه:

صياغة المشكلة

تتضمن هذه الخطوة تحديد نطاق المشكلة قيد التحقيق. يجب على فريق غرفة العمليات تحديد ثلاثة عناصر رئيسية لمشكلة القرار:

1 - وصف بدائل القرار.

2 - تحديد الهدف من الدراسة.

3 - تحديد القيود التي يعمل بموجبها النظام النموذجي.

بناء النموذج

هذه الخطوة هي ترجمة تعريف المشكلة إلى علاقات رياضية، أي لبناء نموذج. في دراسة OR، عادة ما يكون نموذجا رياضيا. يساعد النموذج في تحليل النظام، وجعل المشكلة أكثر وضوحا، ويوضح العلاقات المهمة بين المتغيرات. كما يخبرنا أي من المتغيرات أكثر أهمية من المتغيرات الأخرى. يجب ألا ننسى أن النموذج ليس سوى تقريب للواقع (الوضع الحقيقي). ومن ثم قد لا يتضمن جميع المتغيرات.

حل النموذج

تستلزم هذه الخطوة استخدام خوارزمية تحسين محددة جيدا للعثور على الحل الأمثل أو الأفضل. هذا هو إيجاد قيم متغيرات القرار. نظرا لأن النموذج هو تقريب للنظام أو المشكلة الحقيقية، فإن الحل الأمثل للنموذج لا يضمن الحل الأمثل للمشكلة الحقيقية. ومع ذلك، إذا تمت صياغة النموذج واختباره جيدا، فإن الحل من النموذج سيوفر تقريبا جيدا لحل المشكلة الحقيقية.

اختبار النموذج والحل المشتق منه

كما نوقش بالفعل، فإن النموذج ليس أبدا تمثيلا مثاليا للواقع. ولكن، إذا تمت صياغته بشكل صحيح ومعالجته بشكل صحيح، فقد يكون مفيدا في التنبؤ بتأثير التغييرات في متغيرات التحكم على الفعالية الإجمالية للنظام. يتم اختبار فائدة النموذج من خلال تحديد مدى توقعه لتأثير هذه التغييرات. عادة ما يسمى هذا التحليل

تحليل الحساسية. هناك حاجة خاصة لتحليل الحساسية عندما لا يمكن تقدير معلمات النموذج بدقة.

وضع ضوابط على الحل

نظرا لأن الحياة ليست ثابتة، فإن الحل الذي شعرنا أنه الأمثل اليوم قد لا يكون كذلك غدا، حيث قد تتغير قيم المتغيرات (المعلمات)، وقد تظهر معلمات جديدة وقد تخضع العلاقة الهيكلية بين المتغيرات للتغيير. يخرج الحل المشتق من نموذج عن السيطرة إذا اختلفت قيم متغير واحد أو أكثر من المتغيرات غير الخاضعة للرقابة أو خضعت العلاقة بين المتغيرات للتغيير. لذلك، يجب وضع ضوابط للإشارة إلى الحدود التي يمكن من خلالها اعتبار النموذج وحله موثوقين.

التنفيذ

يجب ترجمة الحل الذي تم الحصول عليه أعلاه إلى إجراءات تشغيل يمكن فهمها وتطبيقها بسهولة من قبل أولئك الذين يتحكمون في العمليات. يجب تنفيذ التغييرات اللازمة من قبل فريق غرفة العمليات.