



ARMS
ACADEMY

Introduction to Operations Research

Chapter 1

Our Groups



قناة الاكاديمية



Telegram

What is Quantitative Analysis? ما هو التحليل الكمي؟

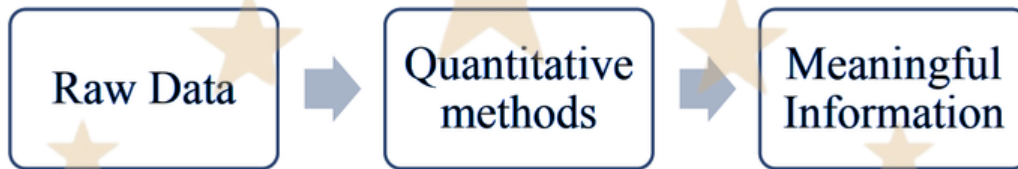


★ Quantitative analysis التحليل الكمي

is a scientific approach to managerial decision making. It seeks to understand behavior using mathematical and statistical modeling, measurement and research by assigning numerical values to variables.

هو نهج علمي لاتخاذ القرارات الإدارية، ويسعى إلى فهم السلوك باستخدام النمذجة الرياضية والإحصائية والقياس والبحث من خلال تعيين قيم عددية للمتغيرات.

★ Quantitative analysis models are used widely by real organizations to solve real problems
تستخدم نماذج التحليل الكمي على نطاق واسع من قبل المؤسسات الفعلية لحل المشكلات الحقيقية.



Examples of Quantitative Analysis أمثلة على التحليل الكمي

Examples of quantitative analysis tools include:

أمثلة على أدوات التحليل الكمي تشمل:

1 Cost-benefit analysis تحليل التكلفة والفائدة

is the process of comparing the projected or estimated costs and benefits (or opportunities) associated with a project decision to determine whether it makes sense from a business perspective.

هو عملية مقارنة التكاليف والمنافع (أو الفرص) المتوقعة أو المقدرة المرتبطة بقرار مشروع ما لتحديد ما إذا كان منطقياً من منظور تجاري.

2 Break-even analysis تحليل نقطة التعادل

3 Feasibility studies دراسات الجدوى

4 Project scheduling جدولة المشاريع

is a process that allows you to create a schedule that you can use to keep track of tasks and deadlines within a project
هو عملية تسمح لك بإنشاء جدول زمني يمكنك استخدامه لمتابعة المهام والمواعيد النهائية داخل المشروع.

5 Indexes الأرقام القياسية

6 Statistical analysis التحليل الإحصائي

7 Forecasting methods طرق التنبؤ



is a technique that uses historical data as inputs to make informed estimates that are predictive in determining the direction of future trends
هو أسلوب يستخدم البيانات التاريخية كمدخلات لإجراء تقديرات مدروسة تكون تنبؤية في تحديد اتجاه الاتجاهات المستقبلية

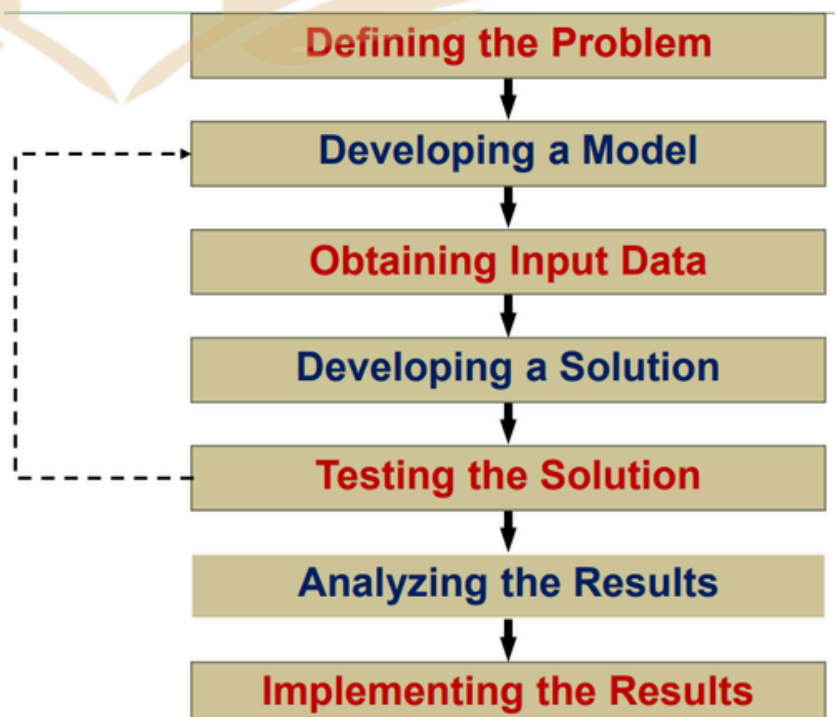
Many large companies with complex business processes have used quantitative analysis for years to help executives and managers make good strategic and operational decisions.
تستخدم العديد من الشركات الكبيرة ذات العمليات التجارية المعقدة التحليل الكمي منذ سنوات لمساعدة التنفيذيين والمدراء على اتخاذ قرارات إستراتيجية وتشغيلية جيدة

★ Taco Bell saved over \$150 million using forecasting and scheduling quantitative analysis models
وفرت تاكو بل أكثر من 150 مليون دولار باستخدام نماذج التحليل الكمي للتنبؤ والجدولة

★ NBC television increased revenues by over \$200 million by using quantitative analysis to develop better sales plans
زادت تلفزيون إن بي سي الإيرادات بأكثر من 200 مليون دولار باستخدام التحليل الكمي لتطوير خطط مبيعات أفضل

★ Continental Airlines saved over \$40 million using quantitative analysis models to quickly recover from weather delays
وفرت الخطوط الجوية كونتيننتال أكثر من 40 مليون دولار باستخدام نماذج التحليل الكمي للتعافي السريع من التأخيرات الناجمة عن الأحوال الجوية

The Quantitative Analysis Approach نهج التحليل الكمي



(I) Defining the Problem

تحديد المشكلة



- ★ Need to develop a clear and concise statement that gives direction and meaning to the following steps.
الحاجة إلى تطوير بيان واضح وموجز يعطي التوجيه والمعنى للخطوات التالية

- ★ This may be the most important and difficult step
قد تكون هذه الخطوة هي الأهم والأكثر صعوبة

- ★ It is crucial to go beyond symptoms and identify true causes
من الضروري التغلب على الأعراض وتحديد الأسباب الحقيقية

- ★ It may necessary to develop specific and measurable objectives when the problem is difficult to quantify.
قد يكون من الضروري تطوير أهداف محددة وقابلة للقياس عندما يصعب قياس المشكلة كميًا.

(II) Developing a Model

تطوير النموذج

- ★ The model is a mathematical representation of a situation
النموذج هو تمثيل رياضي لموقف ما

- ★ **A mathematical model** النموذج الرياضي

↪ is a set of mathematical relationships which are stated in equations and inequalities.

In addition, it seek to maximize or minimize some objective function subject to constraints

هو مجموعة من العلاقات الرياضية التي تعبر عنها معادلات ومتباينات. بالإضافة إلى ذلك، يسعى إلى تعظيم أو تقليل دالة هدف معينة وفقاً لقيود

Models generally contain variables and parameters

تحتوي النماذج عموماً على متغيرات ومعلمات

- ★ **Variables** are generally called decision variables (controllable inputs) and are unknown
تُسمى المتغيرات عموماً متغيرات القرار (مدخلات يمكن التحكم بها) وهي غير معروفة

- ★ **Parameters** (uncontrollable inputs) are known numbers that are a part of the problem
المعلمات (مدخلات لا يمكن التحكم بها) هي أعداد معروفة وتشكل جزءاً من المشكلة

Advantages of Mathematical Modeling

مزايا صياغة النماذج الرياضية



- 1 Models can accurately represent reality
يمكن للنماذج أن تمثل الواقع بدقة
- 2 Models can help a decision maker formulate problems
يمكن للنماذج أن تساعد متخذ القرار على صياغة المشكلات
- 3 Models can give us insight and information
يمكن للنماذج أن تمنحنا رؤية ومعلومات
- 4 Models can save time and money in decision making and problem solving
يمكن للنماذج أن توفر الوقت والمال في اتخاذ القرارات وحل المشكلات
- 5 A model may be the only way to solve large or complex problems in a timely fashion
قد يكون النموذج هو الطريقة الوحيدة لحل المشكلات الكبيرة أو المعقدة في الوقت المناسب
- 6 A model can be used to communicate problems and solutions to others
يمكن استخدام النموذج لتوصيل المشكلات والحلول للآخرين

★ Mathematical models that do not involve risk are called **deterministic models**.
We know all the values used in the model with complete certainty.
تسمى النماذج الرياضية التي لا تنطوي على مخاطر بالنماذج الحتمية.
نحن نعرف جميع القيم المستخدمة في النموذج بيقين تام.

★ Mathematical models that involve risk, chance, or uncertainty are called **probabilistic models**.
Values used in the model are estimates based on probabilities.
تسمى النماذج الرياضية التي تنطوي على مخاطر أو احتمال أو عدم يقين بالنماذج الاحتمالية.
القيم المستخدمة في النموذج هي تقديرات قائمة على الاحتمالات

A variety of software packages are available for solving mathematical models:

تتوفر مجموعة متنوعة من البرامج لحل النماذج الرياضية



- ★ Spreadsheet packages such as Microsoft Excel
حزم جداول البيانات مثل مايكروسوفت إكسل
- ★ The Management Scientist (MS) عالم الإدارة
- ★ Quantitative system for business (QSB) النظام الكمي للأعمال
- ★ LINDO, LINGO
- ★ Decision Science (DS) علم القرارات
- ★ Matrix laboratory (MATLAB) مختبر المصفوفتين

(III) Obtaining Input Data

الحصول على البيانات المدخلة



★ Input data must be accurate. يجب أن تكون البيانات المدخلة دقيقة.

★ Data may come from a variety of sources such as company reports, company documents, interviews, on-site direct measurement, historical data or statistical sampling.

قد تأتي البيانات من مجموعة متنوعة من المصادر مثل تقارير الشركة، وثائق الشركة، المقابلات، القياس المباشر في الموقع، البيانات التاريخية أو العينات الإحصائية.

(IV) Developing a Solution

تطوير الحل

★ The values of the decision variables that provide the mathematically best output are referred to as the optimal solution for the model.

تسمى قيم متغيرات القرار التي تقدم أفضل مخرج رياضي بالحل الأمثل للنموذج.

Common techniques are: ومن التقنيات الشائعة

- ★ Solving equations. حل المعادلات
- ★ Trial and error – trying various methods and picking the best result. التجربة والخطأ – تجربة أساليب مختلفة واختيار أفضل نتيجة.
- ★ Using an algorithm – a series of repeating steps to reach a solution. استخدام خوارزمية – سلسلة من الخطوات المتكررة للوصول إلى الحل.

(V) Testing the Solution

اختبار الحل

★ Both input data and the model should be tested for validation before analysis and implementation. يجب اختبار كل من البيانات المدخلة والنموذج للتحقق من صحتها قبل التحليل والتنفيذ.

★ The sensitivity analysis is the common way to validate the solutions يُعد تحليل الحساسية هو الطريقة الشائعة للتحقق من صحة الحلول

★ Sensitivity analysis determines how much the results of the analysis will change if the model or input data changes يحدد تحليل الحساسية مدى تغير نتائج التحليل إذا تغير النموذج أو البيانات المدخلة

If the sensitivity analysis generates accurate and valid solutions:

إذا أنتج تحليل الحساسية حلولاً دقيقة وصالحة

↪ ★ use the model on the full-scale problem

يُستخدم النموذج على المشكلة كاملة النطاق

If inaccuracies or potential shortcomings inherent in the model are identified

إذا تم تحديد عدم دقة أو عيوب محتملة متأصلة في النموذج

↪ ★ take corrective action such as: collection of more-accurate input data

يتم اتخاذ إجراءات تصحيحية مثل: جمع بيانات مدخلة أكثر دقة



(VI) Analyzing the Results

تحليل النتائج

Determine the implications of the solution

تحديد الآثار المترتبة على الحل

↪ ★ Applying results often requires change in an organization.

غالباً ما يتطلب تطبيق النتائج إحداث تغيير في المنظمة.

★ The impact of actions or changes needs to be studied and understood before implementation.

يجب دراسة وفهم تأثير الإجراءات أو التغييرات قبل التنفيذ

(VII) Implementing the Results

تطبيق النتائج

★ Implementation incorporates the solution into the company.

يتضمن التطبيق دمج الحل داخل الشركة

★ Implementation can be very difficult, people can resist changes.

يمكن أن يكون التطبيق صعباً جداً، حيث قد يقاوم الأشخاص التغييرات

★ It must be monitored by some experts to determine if modifications are needed.

يجب مراقبة التطبيق من قبل بعض الخبراء لتحديد ما إذا كانت هناك حاجة لتعديلات

What is Operations Research?

ما هي بحوث العمليات؟



- ★ We can include different quantitative methods under a comprehensive title of **Operations Research (OR)**
يمكننا إدراج أساليب كمية مختلفة تحت العنوان الشامل "بحوث العمليات"

Definitions of OR: تعاريف بحوث العمليات

★ Definition 1:

↪ It is an Act of winning wars without actually fighting.

هي فن كسب الحروب دون القتال فعلياً.

★ Definition 2:

↪ It is the application of scientific methods, techniques and tools to problems involving the operations of systems so as to provide those in control of the operations with optimum solutions to the problems.

هي تطبيق الأساليب والتقنيات والأدوات العلمية على المشكلات التي تتضمن عمليات الأنظمة لتزويد القائمين على إدارة هذه العمليات بالحلول المثلى للمشكلات

★ Definition 3:

↪ It is a quantitative approach to decision making based on the scientific method of problem solving.

هي نهج كمي لاتخاذ القرارات قائم على الأسلوب العلمي لحل المشكلات

Operations Research is the scientific approach to execute decision making

which consists of:

بحوث العمليات هي النهج العلمي لاتخاذ القرارات, وتتكون من:

- ↪ ★ The art of mathematical modelling of complex situations
فن صياغة النماذج الرياضية للمواقف المعقدة.
- ★ The science of the development of solution techniques used to solve these models.
علم تطوير تقنيات الحل المستخدمة لحل هذه النماذج.
- ★ The ability to effectively communicate the results to the decision maker.
القدرة على توصيل النتائج بفعالية إلى متخذ القرار

Terminology مصطلحات



- ★ The British/Europeans refer to **"Operational Research"**, the Americans to **"Operations Research"** but both are often shortened to just **"OR"**.

يشير البريطانيون/الأوروبيون إلى "البحوث التشغيلية"، بينما يشير الأمريكيون إلى "بحوث العمليات" ولكن عادة ما يُختصر كلاهما إلى "OR".

- ★ Another term used for this field is **"Management Science" ("MS")**.

In U.S. OR and MS are combined together to form **"OR/MS" or "ORMS"**.

مصطلح آخر يُستخدم لهذا المجال هو "علم الإدارة".
وفي الولايات المتحدة، يُدمج المجالان معاً ليشكلان "OR/MS" أو "ORMS".

- ★ Yet other terms sometimes used are **"Industrial Engineering" ("IE")** and **"Decision Science" ("DS")**.

هناك مصطلحات أخرى يُستشهد بها أحياناً مثل "الهندسة الصناعية" و"علم القرارات".

History of OR تاريخ بحوث العمليات

- ★ Early work in operational research was carried out by individuals such as Charles Babbage in 1840.

أُجريت الأعمال المبكرة في البحوث التشغيلية من قبل أفراد مثل تشارلز باباج في عام 1840.

- ★ Modern operational research originated at the Bawdsey Research Station in the UK in 1937.

نشأت البحوث التشغيلية الحديثة في محطة باودسي للبحوث في المملكة المتحدة عام 1937.

- ★ The modern field of operational research arose during World War II in 1939.

ظهر المجال الحديث للبحوث التشغيلية خلال الحرب العالمية الثانية في عام 1939.

- ★ After World War II, Military Operational Research in U.K. became Operational Analysis (OA) within the U.K.

Ministry of Defence with expanded techniques and graving awareness.

بعد الحرب العالمية الثانية، تحولت البحوث التشغيلية العسكرية في المملكة المتحدة إلى التحليل التشغيلي (OA) داخل وزارة الدفاع البريطانية مع توسع التقنيات وتزايد الوعي بها.

The OR technique تقنيات بحوث العمليات



★ Linear Programming

البرمجة الخطية

★ Transshipment Models

نماذج إعادة الشحن

★ Network Models

نماذج الشبكات

★ Computer Simulation

المحاكاة بالكمبيوتر

★ Markov Models

نماذج ماركوف

★ Dynamic Programming

البرمجة الديناميكية

★ Assignment Models

نماذج التعيين

★ Waiting Line Models

نماذج خطوط الانتظار

★ Multiple Criteria Decision Making اتخاذ القرار متعدد المعايير

★ Game Theory

نظرية الألعاب





ARMS
ACADEMY

Introduction to Operations Research

Chapter 1



استثمر في تعليمك اليوم ، لتحصد
ثمار ذلك غداً



Our Groups



قناة الاكاديمية



Telegram