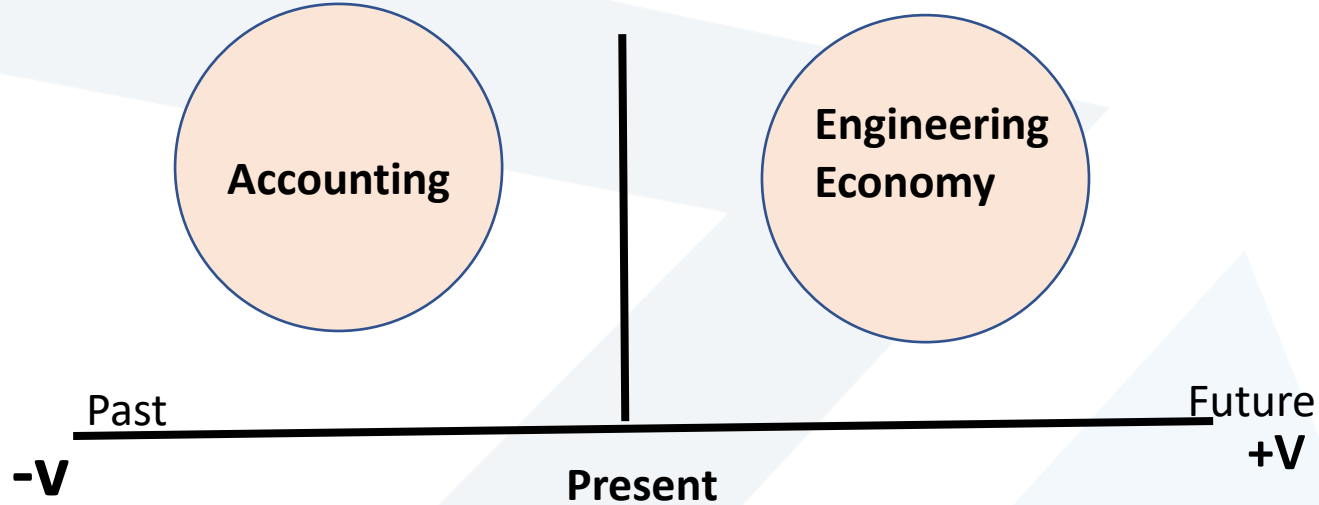


ENGINEERING ECONOMY

مقدمة في الاقتصاد الهندسي

Dr. Ayman Youssef



Accounting

علم المحاسبة ويعني معرفة ما قمنا به من مشاريع و ما تم استهلاكه اي معرفة الرصيد وبالتالي كل المعلومات التي حصلت بالماضي حتى هذه اللحظة

كيف يمكن استخدام الموارد المحدودة في سد الحاجات البشرية الغير محدودة؟

الاقتصاد

LAND

LAND All gifts of nature, such as: water, air, minerals, sunshine, plant and tree growth, as well as the land itself which is applied to the production process.

موارد الأرض كل ما تعطيه الطبيعة من ماء وهواء ومعادن وطاقة شمس نبات وأشجار والأرض بحد ذاتها وكل ما يستخدم في الإنتاج.

Engineering Economy

The efforts, skills, and knowledge of people which are applied to the production process

الاقْتِصَادُ الْهَنْدَسِيّ هُوَ مَجْمُوعَةُ الْجُهُودِ، وَالْمَهَارَاتِ وَالْمَعْرِفَةِ الْبَشَرِيَّةِ الْمُسْتَخْدَمَةِ فِي الْعَمَلِيَّةِ الْإِنْتَاجِيَّةِ

CAPITAL

رأس المال : ممتلكات ومال يستخدم في عملية الإنتاج
أدوات و أبنية وآلات ومعدات – وكل شيء يستخدم في الانتاج
أما الثروة الحقيقية (الفيزيائية) فتتكون من
المعرفة والتدريب التي تقدم للعمال في العملية الانتاجية

RINCIPLS OF ENGINEERING ECONOMY

1. Develop the Alternatives; **طور البدائل**
2. Focus on the Differences; **ركز على الاختلافات**
3. Use a Consistent Viewpoint; **أستخدم وجهة نظر ثابتة**
4. Use a Common Unit of Measure; **استخدم وحدة قياس مشتركة**
5. Consider All Relevant Criteria; **5-ادرس كل المعايير ذات الصلة**
6. Make Uncertainty Explicit; **أظهر ما هو مشكوك به**
7. Revisit Your Decisions **راجع قراراتك**

DEVELOP THE ALTERNATIVES

The final choice (decision) is among alternatives. The alternatives need to be identified and then defined for subsequent analysis

القرار النهائي يكون واحد من بين البدائل المطروحة . يجب تعريف البدائل ومن ثم القيام بتحليل أدق

FOCUS ON THE DIFFERENCES

Only the differences in expected future outcomes among the alternatives are relevant to their comparison and should be considered in the decision.

ركز على الاختلافات

الاختلافات في النتائج المتوقعة بين البدائل هي التي تؤخذ بعين الاعتبار في عملية اتخاذ القرار.

- **USE A CONSISTENT VIEWPOINT**

The prospective outcomes of the alternatives, economic and other, should be consistently developed from a defined viewpoint (perspective).

استخدم وجهة نظر ثابتة

النتائج المستقبلية للبدائل, الاقتصادية وغيرها , يجب تطويرها من وجهة نظر معرفة ومحددة (مستقبلية)

- USE A COMMON UNIT OF MEASURE

Using a common unit of measurement to enumerate as many of the prospective outcomes as possible will make easier the analysis and comparison of alternatives

استخدم وحدة قياس مألوفة وموحدة
من أجل تبسيط عملية تحليل ومقارنة البدائل يجب استخدام وحدة قياس مشتركة وموحدة بين البدائل .

CONSIDER ALL RELEVANT CRITERIA

Selection of a preferred alternative (decision making) requires the use of a criterion (or several criteria). The decision process should consider the outcomes enumerated in the monetary unit and those expressed in some other unit of measurement or made explicit in a descriptive manner.

ادرس كافة المعايير الهامة

القرار (يتطلب استخدام اختيار البديل المفضل) واتخاذ معيار أو عدة معايير بعين الاعتبار مثل المعايير المالية أو تلك التي يعبر عنها بمقاييس أخرى أو حتى تلك التي يعبر عنها بشكل وصفي

MAKE UNCERTAINTY EXPLICIT

Uncertainty is inherent in projecting (or estimating) the future outcomes of the alternatives and should be recognized in their analysis and comparison.

اظهر ما هو مشكوك به / عدم التأكد

عدم التأكد أو الشك في عملية تخمين أو تقدير النتائج المستقبلية ويجب التركيز عليه في عمليات التحليل والمقارنة بين البدائل

REVISIT YOUR DECISIONS

Improved decision making results from an adaptive process; to the extent practicable, the initial projected outcomes of the selected alternative should be subsequently compared with actual results achieved.

دقق قراراتك

ينتج القرار المناسب من عملية اتخاذ قرار مناسبة وبعد ذلك تجري مقارنة بين نتائج البديل المقترح مع النتائج الأساسية او الحقيقية

ENGINEERING ECONOMY AND THE DESIGN PROCESS

An engineering economy study is accomplished using a structured procedure and mathematical modeling techniques. The economic results are then used in a decision situation that involves two or more alternatives and normally includes other engineering knowledge and input.

الاقتصاد الهندسي وعملية التصميم واتخاذ القرار

تستخدم طرق منهجية وأساليب النمذجة الرياضية والأساليب الكمية كما يتم استخدام المعارف والعلوم في دراسة الاقتصاد الهندسي . أما النتائج الاقتصادية فتستخدم في اتخاذ قرار لبدلين أو أكثر

ENGINEERING ECONOMIC ANALYSIS PROCEDURE.

- Problem recognition, formulation, and evaluation.
- Development of the feasible alternatives.
- Development of the cash flows for each alternative.
- Selection of a criterion (or criteria).
- Analysis and comparison of the alternatives.
- Selection of the preferred alternative.
- Performance monitoring and post-evaluation results.

خطوات تحليل الاقتصاد الهندسي
مراقبة الأداء والتقييم اللاحق للنتائج
التعرف على المشكلة تشكيها
وضع البدائل الممكنة

وضع التدفقات النقدية الخاصة بكل
اختيار المعيار أو المعايير
تحليل البدائل ومقارنتها
اختيار البديل الأفضل

ACCOUNTING AND ENGINEERING ECONOMY STUDIES

Modern cost accounting may satisfy any or all of the following objectives:

1. To determine the cost of products or services
2. To provide a rational basis for pricing goods or services
3. To provide a means for controlling expenditures
4. To provide information on which operating decisions may be based and the results evaluated

المحاسبة ودراسات الاقتصاد الهندسي

محاسبة التكاليف يجب أن تحقق أحد أو كل الاهداف التالية:

تحديد تكلفة المنتجات أو الخدمات

تقديم أساس منطقي لتسعير المنتجات والخدمات

توفير الوسائل الفعالة لضبط ومراقبة الانفاق

تأمين المعلومات التي تعتمد عليها القرارات العملياتية وتقييم النتائج على أساسها

LIFE-CYCLE COST

Life-cycle cost is the summation of all costs, both recurring and nonrecurring, related to a product, structure, system, or service during its life span. Life cycle begins with the identification of the economic need or want (the requirement) and ends with the retirement and disposal activities.

تكلفة دورة الحياة

تكلفة دورة الحياة هي مجموع كل التكاليف المتكررة وغير المتكررة والمتعلقة بالمنتج والبنية والنظام أو الخدمة خلال مدة الحياة.
دورة الحياة تبدأ مع تحديد الحاجة الاقتصادية وتنتهي بالتخلي عن العمليات

CAPITAL AND INVESTMENT

- Investment Cost or capital investment is the capital (money) required for most activities of the acquisition phase;
- Working Capital refers to the funds required for current assets needed for start-up and subsequent support of operation activities;
- Operation and Maintenance Cost includes many of the recurring annual expense items associated with the operation phase of the life cycle;
- Disposal Cost includes non-recurring costs of shutting down the operation;

رأس المال والاستثمار

كلفة الاستثمار أو رأس المال المستثمر : هي الكتلة النقدية (المال) اللازم لمعظم العمليات في مرحلة التحقيق

رأس المال العامل: يشير إلى الأموال اللازمة و الأصول الجارية والضرورية لبدء العمل في الفعاليات التشغيلية

تكلفة التشغيل والصيانة : وتشتمل على بنود النفقات السنوية المتكررة المرتبطة بمرحلة التشغيل في دورة الحياة

تكلفة التخلي: تشتمل على التكاليف الغير متكررة المتعلقة بإنهاء التشغيل وسحب الأصول أي إيقاف خدماتها

التكاليف الثابتة والمتغيرة والمتزايدة

Fixed costs are those unaffected by changes in activity level over a feasible range of operations for the capacity or capability available.

Typical fixed costs include insurance and taxes on facilities, general management and administrative salaries, license fees, and interest costs on borrowed capital. When large changes in usage of resources occur, or when plant expansion or shutdown is involved fixed costs will be affected.

التكاليف الثابتة والمتغيرة والمتزايدة

التكاليف الثابتة هي لتكاليف التي تتأثر بالتغيرات على مستوى النشاط من خلال عمليات ممكنة بالنسبة للقدرات والامكانيات المتوفرة
تشمل التكاليف الثابتة عادة التأمين الضرائب الرواتب رسوم ترخيص وفوائد الديون
تتأثر التكاليف الثابتة عندما تطرأ تغيرات واسعة على الموارد المستخدمة أو عندما يتم توسع المنشأة أو إغلاقها

التكاليف الثابتة والمتغيرة والمتزايدة

FIXED, VARIABLE AND INCREMENTAL COSTS

Variable costs are those associated with an operation that vary in total with the quantity of output or other measures of activity level.

- Example of variable costs include : costs of material and labor used in a product or service, because they vary in total with the number of output units --even though costs per unit remain the same.

التكاليف المتغيرة : هي التكاليف التي ترتبط بتغير كمية المخرجات الناتجة أو أي مقياس آخر
مثال: الكلف المتغيرة تحتوي كلف المواد والعمال المستخدمة في الانتاج أو الخدمة
أنها تختلف باختلاف كم وعدد الوحدات المنتجة.

RECURRING AND NONRECURRING COSTS

RECURRING AND NONRECURRING COSTS

- Recurring costs are repetitive and occur when a firm produces similar goods and services on a continuing basis.
- Variable costs are recurring costs because they repeat with each unit of output .
- A fixed cost that is paid on a repeatable basis is also a recurring cost
- Office space rental

التكاليف المتكررة وغير المتكررة

- التكاليف المتكررة هي التي تتكرر وتحدث عندما تنتج مؤسسة ما بضائع أو خدمات متشابهة وبصفة مستمرة
- التكاليف المتغيرة يمكن ان تكون متكررة الا أنها تتكرر مع كل وحدة منتجة
 - التكاليف الثابتة هي التكاليف التي تدفع بشكل متكرر أيضا هي تكاليف متكررة
- مثل إيجار مكتب

RECURRING AND NONRECURRING COSTS

التكاليف المتكررة وغير المتكررة

- **Nonrecurring costs** are those that are not repetitive, even though the total expenditure may be cumulative over a relatively short period of time;
- Typically involve developing or establishing a capability or capacity to operate;
- Examples are purchase cost for real estate upon which a plant will be built, and the construction costs of the plant itself R

التكاليف غير المتكررة هي التي لا تتكرر, ولو كان إجمالي النفقات تراكم على مدة قصيرة نسبيا
• ومن المميز لها أنها تنطوي على تطوير أو خلق قدرة وطاقة للعمل
مثال : تكلفة شراء عقار سيبنى عليه منشأة صناعية وأيضا تكلفة بناء المنشأة

DIRECT, INDIRECT AND OVERHEAD COSTS

التكاليف المباشرة وغير المباشرة والعامّة

- **Direct costs** can be reasonably measured and allocated to a specific output or work activity -- labor and material directly allocated with a product, service or construction activity;

التكاليف المباشرة هي التكاليف التي يمكن قياسه او توزيعها على منتج أو نشاط – إنها تكاليف القوى العاملة والمواد المرتبطة بالمنتج أو الخدمة

- **Indirect costs** are difficult to allocate to a specific output or activity -- costs of common tools, general supplies, and equipment maintenance ;

التكاليف الغير مباشرة هي التي يصعب توزيعها على منتج أو نشاط محدد - تكاليف أدوات عامة -الخدمات العامة - صيانة

STANDARD COSTS التكاليف المعيارية

Representative costs per unit of output that are established in advance of actual production and service delivery; Standard Cost Element Sources of Data Direct Labor Process routing sheets, + standard times, standard labor rates; Direct Material quantities per + unit, standard unit materials cost; Factory Overhead Costs Total factory overhead costs allocated based on prime costs

CONSUMER GOODS AND PRODUCER GOODS AND SERVICES

السلع والخدمات الاستهلاكية والانتاجية

- Consumer goods and services are those that are directly used by people to satisfy their wants;

السلع والخدمات الاستهلاكية هي تلك التي تستخدم مباشرة من الناس لإشباع حاجاتهم

- • Producer goods and services are those used in the production of consumer goods and services: machine tools, factory buildings, buses and farm machinery are examples;

السلع والخدمات الانتاجية هي تلك التي تستخدم في العملية الانتاجية للسلع والخدمات الاستهلاكية مثل الآلات الادوات المنشآت الصناعية

UTILITY AND DEMAND

المنفعة والطلب

Utility is a measure of the value which consumers of a product or service place on that product or service;

المنفعة هي عملية قياس للقيمة التي ينتظرها مستهلك منتج أو خدمة

Demand is a reflection of this measure of value, and is represented by price per quantity of output;

•الطلب هو انعكاس لقياس القيمة على السعر ويكون الانعكاس للسعر على كل كمية من المخرجات

PROFIT MAXIMIZATION تعظيم الربح

Occurs where total revenue exceeds total cost by the greatest amount

الربح الاعظمي يقع عند النقطة التي يتجاوز فيها الايراد الاجمالية الكلفة الإجمالية بأكثر كمية ممكنة

$$D^* = [a - b (C v)] / 2$$

Occurs where marginal cost = marginal revenue

Occurs where $dTR/dD = d C_t /dD$

يقع عندما يتساوى الايراد مع الكلفة

COST-DRIVEN DESIGN OPTIMIZATION

الأمثلة والتصميم الموجه بالتكلفة

Must maintain a life-cycle design perspective Ensures engineers consider:

يجب أن يحافظ على وجهة نظر دورة الحياة وضمان أخذ رأي المهندسين بالحسبان

Initial investment costs

تكاليف الاستثمار الأساسية أو الأولية

Operation and maintenance expenses

نفقات التشغيل والصيانة

Other annual expenses in later years

النفقات الدورية (السنوية) المتفرقة للسنوات التالية

Environmental and social consequences over design life التبعات الاجتماعية والبيئية المترتبة طوال فترة الحياة التصميمية

DESIGN FOR THE ENVIRONMENT (DFE) التصميم البيئي

This green-engineering approach has the following goals: منهج الهندسة الخضراء يقوم على الأهداف التالية:

Prevention of waste تجنب الضياعات

Improved materials selection تحسين انتقاء المواد

Reuse and recycling of resources إعادة استخدام وتدوير الموارد

COST-DRIVEN DESIGN OPTIMIZATION PROBLEM TASKS • مشكلة التصميم الأمثل الموجه بالتكلفة

Determine optimal value for certain alternative's design variable تحديد القيمة المثلى
لتصميم بديل متغير محدد

Select the best alternative, each with its own unique value for the design variable اختيار أفضل البدائل, والتي لكل منها قيمة متغير تصميم خاصة ووحيدة

OST-DRIVEN DESIGN OPTIMIZATION PROBLEM COST TYPES .1

أصناف تكاليف مشاكل التصميم الأمثل الموجه بالتكلفة

الثابتة الكلفة Fixed cost(s)

تكلفة متغيرة مع تصميم متغير Cost(s) that vary directly with the design variable

تكلفة متغيرة غير مباشرة مع تصميم متغير Cost(s) that vary indirectly with the design variable

Simplified Format of Cost Model With One Design Variable

$$\text{Cost} = aX + (b / X) + k$$

- a عامل يمثل التكلفة المتغيرة بطريقة مباشرة
- b عامل يمثل التكلفة المتغيرة بطريقة غير مباشرة
- k عامل يمثل التكلفة الثابتة
- X - يمثل متحول التصميم الذي هو قيد الدرس

(In a particular problem, the parameters a,b and k may actually represent the sum of a group of costs in that category, and the design variable may be raised to some power for either directly or indirectly varying costs.)

طريقة عامة - الأمثلة والتصميم باعتماد الكلفة

Identify primary cost-driving design variable • حدد متغير التصميم الذي يوجه الكلفة

Write an expression for the cost model in terms of the design variable أكتب معادلة تعبر عن نموذج التكلفة بدلالة متغير التصميم

Set first derivative of cost model with respect to continuous design variable equal to 0. (For discrete design variables, compute cost model for each discrete value over selected range).

ساوي المشتق الأول لتابع التكلفة بدلالة متغير التصميم المستمر (بالصفر) في حالة التقطع أحسب لكل مجال

Solve equation in step 3 for optimum value of continuous design variables حل المعادلة في المرحلة السابقة عند القيمة المثلى لمتغير التصميم المستمر

For continuous design variables, use the second derivative of the cost model with respect to the design variable to determine whether optimum corresponds to global maximum or minimum. •

استخدم في متغيرات التصميم المستمر المشتق الثاني لتابع الكلفة بدلالة متغير التصميم كي نحدد فيما إذا حصلنا على القيمة العظمى أو الصغرى العامة

دراسات اقتصادية حالية PRESENT ECONOMY STUDIES

When alternatives for accomplishing a task are compared for one year or less (I.e., influence of time on money is irrelevant) عندما نقارن بدائل إنجاز وظيفة ما على مدى سنة واحدة أو أقل وعندما يكون أثر الزمن على المال مهملاً

قواعد اختيار البديل الأفضل Rules for Selecting Preferred Alternative

Rule 1 – When revenues and other economic benefits are present and vary among alternatives, choose alternative that maximizes overall profitability based on the number of defect-free units of output

القاعدة 1 : عندما توجد إيرادات وفوائد اقتصادية أخرى متباينة حسب البدائل، اختر البديل الذي يقدم أعظم ربحية عامة قائمة على عدد الوحدات السليمة في منتج أو خدمة

Rule 2 – When revenues and economic benefits are not present or are constant among alternatives, consider only costs and select alternative that minimizes total cost per defect-free output

القاعدة 2 : عندما توجد إيرادات أو فوائد اقتصادية أو عندما تكون ثابتة لدى كل البدائل، خذ بالاعتبار التكاليف فقط واختر البديل ذو الكلفة الصغرى

Total Cost in Material Selection In many cases, selection of among materials cannot be based solely on costs of materials. Frequently, change in materials affect design, processing, and shipping costs.

الكلفة الاجمالية في اختيار المواد في الكثير من الحالات التي يمكن اختيار المواد على اساس كلفتها , وغالبا ما يؤثر تغيير المواد على التصميم وعلى تكاليف المعالجة والنقل

Alternative Machine Speeds can frequently be operated at different speeds, resulting in different rates of product output. However, this usually results in different frequencies of machine downtime. Such situations lead to present economy studies to determine preferred operating speed.

بدائل سرعات الآلات تعبر غالبا عن ترددات لألات تعمل بسرعات مختلفة فيؤدي ذلك انتاجيات مختلفة وهذا ما ينتج توقف الآلات لفترات مختلفة. هذا يتطلب القيام بدراسات اقتصادية حالية لتحديد سرعات الآلات الأفضل

PRESENT ECONOMY STUDIES دراسات اقتصادية حالية

Make Versus Purchase (Outsourcing) Studies

دراسات التصنيع مقابل الشراء من مصدر خارجي

A company may choose to produce an item in house, rather than purchase from a supplier at a price lower than production costs if: 1. direct, indirect or overhead costs are incurred regardless of whether the item is purchased from an outside supplier, and 2. The incremental cost of producing the item in the short run is less than the supplier's price The relevant short-run costs of the make versus purchase decisions are the incremental costs incurred and the opportunity costs of resource



جَامِعَة
الْمَنَارَة
MANARA UNIVERSITY