٤ مقارنة المشروعات

Comparing Alternatives

في الدراسات الاقتصادية وفى اتخاذ القرارات كثيرا ما يلزم التحليل المقارنة بين عدة بدائل استثمارية مطروحة للمفاضلة بينها واختيار أفضلها. وفى مثل هذه التحليلات المقارنات يمكن استخدام أى من الطرق التالية:

- تحليل القيمة الحاضرة PW Analysis.
- تحليل القيمة المستقبلية FW Analysis.
- تحليل القيمة السنوية Annual Worth Analysis.
- تحليل معدل العائد ROR Analysis.

وطبيعى فكل طريقة لها مزاياها ولها عيوبها، وعلى الدارس أن يتخير الطريقة التى تناسب الحالة التى بين يديه.

٤-١ التحليل بطريقة القيمة الحاضرة

Present Worth Analysis

على سبيل المثال سنعرض - هنا - كيفية المفاضلة بين البدائل بطريقة القيمة الحاضرة. وفى هذه الطريقة يتم تقييم كل البدائل المطروحة على أساس: كم تساوى كل استثمارات (مصروفات وإيرادات) على مدى العمر الافتراضى، ومقيمة بالمكافئ الحاضر مع وضع i فى الاعتبار سواء كانت معروفة مسبقا أو تفرض فى حالة كونها غير معروفة. وبالنسبة لعمر المشروع أو مدة الاستثمار يوجد ثلاث حالات:

- تساوى العمر أو المدة الزمنية لكل البدائل.
- اختلاف المر أو المدة الزمنية.

obeikandl.com

- اعتبار العمر طويل جدا كما فى حالات السدود والكبارى والمشروعات العملاقة ، وفى هذه الحال نعتبر $n \cong \infty$ مجازا.

Example 4-1

An engineer is in need of an automobile for business purposes and finds that a suitable one can be obtained by either of two alternatives:

(a) lease a car for L.E 1,500 per month for two years, paid monthly at the end of each month.

(b) Purchase the sane type car for L.E. 50,000 now and sell it in two years for L.E. 30,000.

In either case the engineer pays all operating, maintenance and insurance costs. He can borrow funds for either alternative from the local Bank at 9% interest. Which is the least costly alternative, assuming interest is compounded monthly?

Solution

هذا المهندس أمامه خياران:

يستأجر سيارة لمدة العامين، أو يشترى سيارة ثم يبيعها بعد انتهاء الغرض الذى اشتراها من أجله، أى بعد حوالى ٢٤ شهرا. وفى هذه الحالة نلاحظ أن المدة الزمنية متساوية فى الحالتين، وبما أن تركيب الفائدة يتم شهريا، فتكون

n= 24 months and i =9/12 %= 0.75%.

البديل الأول (التأجير) نحسب قيمتة الحاضرة بالتعويض فى المعادلة التالية أو بالكشف فى الجداول A= 1,500.

$$PW = A\,[(1+i)^n - 1]\,/i/(1+i)^n \qquad (2\text{-}8)$$

$$PW = -1{,}500\,[(1.0075)^{24} - 1]/0.0075/\,(1.0075)^{24} = -\text{L.E } 32{,}833.7$$

البديل الثانى (الشراء) ثم البيع بعد عامين (٢٤ شهرا)

$$PW = -\,50{,}000 + 30{,}000/\,(1.0075)^{24} = -\text{L.E } \underline{24{,}925.06}$$

واضح أن البديل الثانى هو الأقل تكلفة وبذلك يكون هو الأرجح.

Example 4-2

A county engineer has a choice of paving with either type A pavement or type B pavement. Type A has a life expectancy of ten years, after which part of the material can be salvaged and reused. Type B only lasts five years but is much less expensive. Which is the better alternative?

Item	Type A	Type B
Cost new ($)	20,000	5,000
Annual maintenance ($)	1,000	2,000
Estimated life (years)	10	5
Salvage value at end of life ($)	2,500	0,0

Two sequential five-year installations of type B are compared with one ten-year life of A. Assume i = 6% and consider the data of the above table.

Solution

واضح من بيانات المسألة أن عمر البديل الأول يعادل ضعف عمر البديل الثانى، بمعنى أن دورة من النوع A سيناظرها دورتان من النوع B.

ولكل من البديلين سلسلة منتظمة لتكاليف الصيانة بخلاف تكاليف الإنشاء. النوع الأول يمكن بيعه بعد نزعه فى نهاية العمر الافتراضى.
والآن نبدأ فى المقارنة بطريقة القيمة الحالية (PW).

Type A	PW
Cost new ($)	-20,000
Total maintenance costs ($)	
P=-1(P/A, 6%, 10)=	-7,360
Salvage (تخريد) = 2,500(P/F, 6%,10) =	+1,396
NPW ($)	25,964

والبديل الثانى (B)

Type B	PW
First cost new ($)	-5,000
Second cost (application)= 5,000/(1.06) =	-3,636
Total maintenance costs ($)=2,000(P/A, 6%,10)=	-14,720
NPW ($)	-23,356

فى ضوء البيانات المذكورة والحسابات المبنية عليها فمن الواضح أن البديل الثانى سيكون هو الأقل تكلفة على مدى السنوات العشر. ولكن فى الواقع العملى يوجد تضخم كما سنوضح فى الفصل القادم. ولو فرضنا أن التضخم معدله 3% فسوف تتغير نتائج المسألة إلى حد ما، حيث أن تكلفة الرصف فى الدورة الثانية فى البديل B بعد سنوات من التضخم

F=5,000 (F/P, 3%, 5)=$5,795

والقيمة الحاضرة لهذا المبلغ

P=-5,795(P/F, 6%, 5) = -$4,330

وبإدراج هذه القيمة فى الجدول السابق نجد صافى تكلفة البديل B هى $24,050 وهى ما زالت أقل.

٤-٢ تحليل الاستفادة / التكلفة

Benefit / Cost Analysis

كما هو واضح من تسمية هذه الطريقة فهى مقارنة بين فوائد المشروع ورمزها (B) وتكاليفه (C)، مع حساب كل المبالغ بالقيمة الحاضرة، التى سبق توضيحها. فعلى سبيل المثال مقارنة مجموعة فوائد قيمتها الحاضرة 480,000 بمجموعة التكاليف التى أنفقت فى سبيل تحقيقها 300,000 يجعل النسبة

480,000/300,000= 1.6= B/C

وفى أغلب الحالات تكون هذه النسبة (B/C) > 1.

هذه الطريقة أصبحت واسعة الانتشار فى الدول المتقدمة لمقارنة المنافع المستفادة من المشاريع العامة (كتمهيد الطرق، وإنشاء المطارات والموانئ، وبناء السدود، وشق قنوات الرى) بالتكاليف التى تنفق عليها.

والاستخدام الشائع للنسبة B/C هو ترتيب البدائل فى تقييم المشروعات العامة المقترحة، أو المطروحة للدراسة؛ ليتم اختيار البديل ذى النسبة B/C الأعلى، فى حالة تساوى بقية العوامل.

وجدير بالذكر أن أى مشروع من صنع الإنسان يكون له بعض الآثار الجانبية أو المضار أو العيوب (Disbenefits, D) وفى التقييم الدقيق للفوائد يجب وضع ذلك فى الاعتبار، ويمكن صياغة ذلك رياضيا كالتالى:

B/C = (Benefits – Disbenefits)/costs or

$$B/C = (B-D)/C \qquad (4\text{-}1)$$

ويمكن تطوير المعادلة السابقة(٤-١) لحساب الفوائد/التكلفة للمشاريع التى لها مصاريف تشغيل وصيانة بارزة يمكن استخدام المعادلة المطورة كالتالى:

$$\text{Modified } B/C = \frac{\text{Benefits} - \text{Disbenefits} - \text{O\&M Costs}}{\text{Initial investment}} \qquad (4\text{-}2)$$

وفى بعض المقارنات نستخدم الطرح بدلا من القسمة، أى طرح التكاليف من الفوائد.

Example 4-5

The analysis of mutually exclusive roadway alignment yields the following information (I=7%).

Alternative	A	B	C
Annual benefits (L.E.)	3,750,000	4,600,000	5,000,000
Annual cost (L.E.)	1,500,000	2,000,000	2,500,000
B/C ratio	2.5	2.3	2.0

Solution .

من الجدول المعطى واضح أن البديل A هو الأرجح؛ لأن نسبة فوائده لتكاليفه أعلى B/C=2.5. ولكن نلاحظ أيضا أن هناك بدائل ذات مجموع فوائد أكثر من فوائد A ، لذلك يلزم مراجعة الأمر؛ لتحليل تزايد نسبة B/C أى (Incremental B/C ratio)

obeikandl.com

لكل البدائل التى تزيد نسبتها عن الواحد الصحيح (B/C >1)، بدءا بالبديل الأقل تكلفة وهو فى هذه الحالة B . ونقارن بين B و A تزايديا (بالملايين) بطرح فوائد A من B وطرح تكاليف A من B كالتالى:

B/C =(4.6 – 3.73)/(2-1.5)= 1.7

معنى ذلك أن كل جنيه ينفق زيادة فى البديل B يحقق من الفوائد ما يعادل ١,٧ جنيها وهذا يرجح B على A ؛ لأن فوائد A تتوقف عند ٣,٧٥ مليون جنيه. وبما أن فوائد C أكبر من فوائد ، فنستمر فى المقارنة بين C و B كالتالى:

B/C = (5-4.6)/(2.5-2) =0.8

وهذه النتيجة تدل على أن الزيادة من B إلى C تعنى الخسارة التزايدية لذلك فالبديل B هو البديل المرجح على A و C .

تمارين

1. Parking meters are being considered for a certain district. Two types are available with the following estimated costs:

Alternative	A	B
Estimated life (yr)	5	5
Cost new (L.E./unit)	1,000	2,000
Annual O&M (L.E./yr)	600	200
Salvage Value (L.E.)	00	150

Using present worth analysis, determine which type of parking meter should be selected for an i=12%.

obeikandl.com

2. Same as Problem 1 except type B has an estimated life of ten years.

3. A contractor neaads to choose between two makes of motor grader. Considering the following data, which is the most economical?

Brand	A	B
Cost new ($)	20,000	15,000
Repair costs ($/yr)	2,000	3,000
Resale value in 10yr.	10,000	5,000
i = 18%		

Onlinekandl.com