٣ عائد الاستثمار

Rate of Return on Investment

عائد الاستثمار من أهم العوامل التى تحكم القرارات الاستثمارية، فالمشروع الذى عائده أعلى يكون هو المرجح، وهذه مسألة سهلة الفهم ومبررة ولا خلاف عليها ما دام المشروع مشروعا. ولذلك فمعدل العائد (Rate Of Return, ROR) يعد معيارا فائقا فى مسألة اتخاذ القرار الاستثمارى. فالمشروع الذى يحقق عائد ١٩% يلقى القبول قبل البديل الذى يحقق ١٨%، فى حالة تساوى العوامل الأخرى. ولذلك سنستخدم معيار ال ROR فى المفاضلة بين البدائل فى الأبواب التالية.

ولتطبيق معيار ال ROR فى المفاضلة بين البدائل، يلزم معرفة كيفية حساب هذا المعدل لكل بديل، وذلك بمقاييس متفق عليها كالكميات الفيزيائية أو النقدية. ومعدل العائد (ROR) هنا يشبه فى الصياغات الرياضية معدل الفائدة (i) التى سبق أن تعرضنا لها، ويحسب أيضا كنسبة مئوية.

٣-١ حساب العائد

ولتسهيل الصياغة والحساب نعتبر الفوائد (Benefits) كعائد والفائدة (i) تحسب كتكلفة لرأس المال، وبذلك يتعادل موقف المشروع حسابيا. كما هو ممثل بالصياغة التالية.

$$PW\ (benefits) = PW\ (costs) \qquad (3\text{-}1)$$

or

$$PW\ (benefits) - PW\ (costs) = Net\ Present\ Worth = NPW = 0$$

ونوضح ذلك بصورة أخرى كالتالى:

الفوائد السنوية – التكاليف السنوية = صافى القيمة السنوية = ٠

أو

Future Worth Benefits – Future Worth Costs= Net Future Worth

$$= NFW$$

أى أننا نعتبر أن تكلفة رأس المال (i) هى ما كسبه المشروع (عائد المشروع، ROR)، كما سنوضح ذلك أكثر بالأمثلة التالية.

Example 3-1

A $1,000 cost resulted in a lump payment of $2,500 at the end of ten years. What is the rate of return (ROR) on this investment?

الحل

فكرة الحل أننا نساوى الدخل بالتكاليف، وكل منها يكون منسوبا لتوقيت زمنى معين، وبذلك نعتبر I= ROR، أى أن الفائدة هى عائد رأس المال. ويمكن أن نعتبر توقيت التقييم هو الوقت الحالى Present. وكل القيم تحسب بمكافئ ال PW. ونعوض فى المعادلة (٣-١).

$$2,500/(1+i)^{10} = 1,000$$

$$2.5 = (1+i)^{10}$$

ومنها ينتج أن $i = 0.096 = 9.6\%$

وهذا هو معدل العائد السنوى(ROR) لرأس المال الموظف فى ذلك المشروع.

Example 3-2

Assume a bond (سهم) sells for L.E. 950. The bond holder will receive L.E. 60 per year interest as well as L.E. 1,000 (face amount of this bond) at the end of ten years. Find the rate of return (ROR).

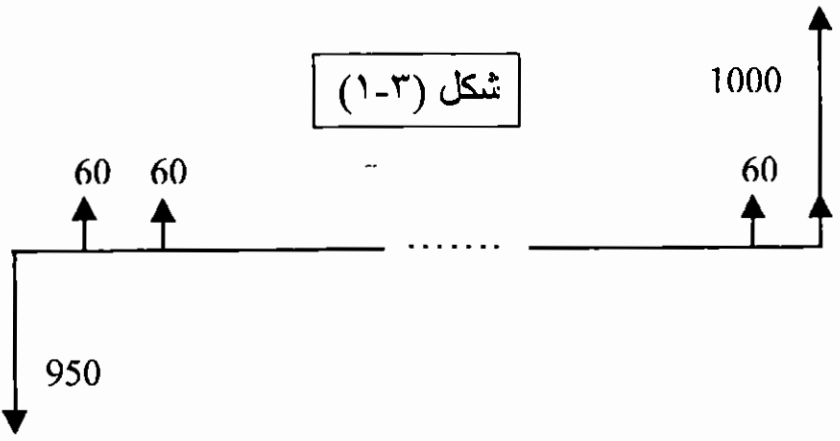
الحل

القيمة الحاضرة للسهم حاليا هى L.E. 950 ، وتلك هى التكلفة أو رأس المال المستثمر ، وبقية أرقام المسألة تعتبر إيرادات، لكنها ستأتى فى تواريخ متأخرة، لذلك تحويلها للقيم الحاضرة .

السهم يمكن أن يباع بعد عشر سنين بمبلغ L.E. 1,000. وهذا السهم يدر ربحا سنويا قدره L.E. 60. ويمكن أن نعتبر هذا الربح كسلسلة منتظمة، ولحساب قيمتها الحاضرة، نستدعى المعادلة (٢-٨) ونعوض فيها.

ولمزيد من التوضيح نرسمها كما فى شكل (٣-١).
والصورة الرياضية تكون كالتالى:

شكل (٣-١)



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

$$PW = 60\,[(1+i)^{10} - 1]\,/i/(1+i)^{10}$$

نضع إجمالى القيم الحاضرة لكل تكاليف وإيرادات المشروع على هيئة معادلة صفرية، بحيث تكون التكاليف والمصروفات سالبة والإيرادات موجبة كما يلى.

$$-950 + 60\,[(1+i)^{10} - 1]\,/i/(1+i)^{10} + 1000/(1+i)^{10} = 0 \qquad (3\text{-}2)$$

من الواضح جدا أنه يصعب حل هذه المعادلة بالطرق التقليدية للحصول على قيمة i. وحتى باستخدام الجداول ستكون المعادلة على الصورة التالية:

$$-\,950 + 60\,(P/A,\, i\%,10) + 1{,}000\,(P/F,\, i\%,\, 10) = 0 \qquad (3\text{-}3)$$

واضح أنه لا يمكن استخراج المعامل من الجداول بدون معرفة i ، ولذلك سنحل المعادلة بالمحاولة والخطأ، كما يلى:

١- واضح أن رأس المال (L.E. 950) سنويا مبلغ 60 L.E. مما يعنى أن نسبة المكسب حوالى 7%. بالقيمة الأخيرة نعوض فى المعادلة (٣-٢) ، أو نذهب ب 7% للجداول ونعوض فى المعادلة (٣-٣)، على أمل أن تتحقق صفرية المعادلة.
-950 + 60 (7.024) + 1,000 (0.5083) = - L.E. 20.26

وهذه النتيجة السالبة تعنى أن المشروع خيب ظننا وفشل فى تحقيق عائد = 7%. لكننا قريبون جدا من الحل الصفرى.

٢- نقلل i قليلا لتصبح مثلا 6.5% . ونعيد التعويض فى نفس المعادلة:
-950 +60 (P/A, 6.5%,10) + 1,000 (P/F, 6.5%, 10) = +L.E. 14.87

٣- معنى الرقم الأخير هو أننا قد تخطينا الحل، فقيمة i التى تجعل المعادلة صفرية تقع بين 7% و 6.5% . وهى أقرب إلى القيمة الأخيرة، أى حوالى 6.7%.

٣-٢ العائد المتعدد القيم
Multiple Rate of Return

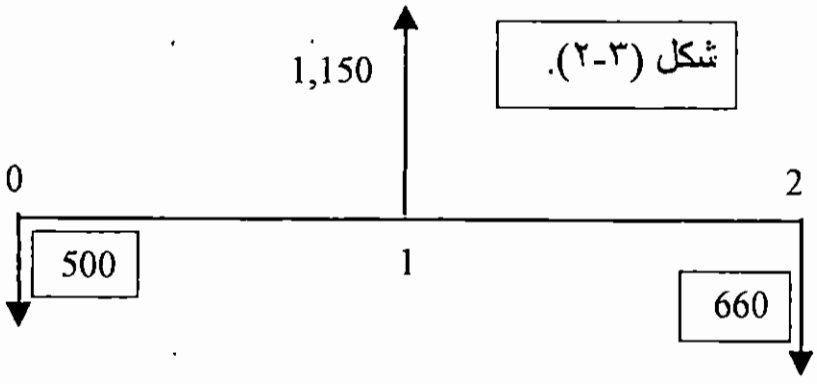
جرت العادة فى مجال الاستثمار أن يكون للمشروع قيمة واحدة للعائد (ROR)، ولكن فى بعض الحالات النظرية قد يظهر – فى الدراسة – أكثر من قيمة لعائد المشروع. وإمكان حدوث ذلك يتضح خصوصا عندما يتقلب مجموع العائد التراكمى بين الموجب والسالب.

Example 3-3

An investment consists of the following expenditures (-) and incomes (+). Find the rate of return.

End of year	NCF	Cumulative CF
0	-$500	-$500
1	+1150	+650
2	-660	-10

Solution



شكل (٣-٢).

The CFD is shown in Fig. (3-2). The problem may be solved in usual manner, by setting the PW of the cost = the PW of income, as follows:

$$500 + 660/(1+i)^2 = 1{,}150/(1+i)$$

المعادلة السابقة هى معادلة من الدرجة الثانية فى (1+i) ويمكن إعادة كتابتها فى الصورة الصفرية هكذا

$$500\,(1+i)^2 + 1{,}150(1+1) + 660 = 0$$

وهذه المعادلة لها حلان هما:

$i = 0.1$ and $i = 0.2$.

٣-٣ مدة الاسترداد

Pay-Pack Period

مدة الاسترداد (PBP) هى الفترة الزمنية اللازمة لاسترجاع أصل الاستثمار بدون أرباح. وهذه المدة يلزم معرفتها بالتقريب لكل مستثمر يريد أن يطمئن على رأس ماله. ولأن الحسابات هنا تتم بدون النظر للربح، الذى سينظر له بعد الاطمئنان على استرجاع الأصل.

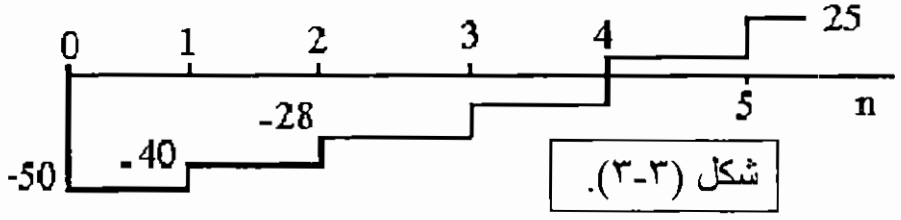
وجدير بالذكر أن معرفة ال PBP وحدها لا تكفى فى دراسة المشروع، وسيتبعها حساب ال NPV وال ROR وغيرها من أساليب التقييم. ويمكن حساب فترة الاسترداد باعتبار i=0% ، وفى هذه الحالة سيكون الحساب مجرد عمليات جمع وطرح بسيطة، ويمكن وضع قيمة i السائدة فى الاعتبار وفى هذه الحالة سنستخدم بعض المعادلات القياسية السابق توضيحها.

Example 3-4

Calculate the payback period for a proposed project with the following data, assuming i=0%:

n	0	2	3	4	5
CF in $1,000	-50	10	12	15	20

Solution



شكل (٣-٣).

بتجميع صافى التدفق النقدى كما هو ممثل فى شكل (٣-٣)، يتضح أن صافى التدفق النقدى ظل سالبا حتى نهاية العام الثالث (أى لم يتم استرداد أصل رأس المال)، وبنهاية العام الرابع أصبح الصافى موجبا (تم استرداد ما يزيد عن أصل رأس المال).

أما تحديد الزمن الذى تم فيه الاسترداد فيمكن حسابه بالاستكمال (النسبة والتناسب) بين العامين الثالث والرابع، والنتيجة هى

PBP = 3.72 yr.

بعد هذه المدة يبدأ المشروع فى تحصيل ربح لرأس المال من فائض ال CF ، كما هو واضح عند العام الخامس n=5.

* * * * *

وفى حالة وضع i فى الاعتبار فيمكن حساب فترة الاسترداد (n_p) من المعادلة (٣-٤) التى تعتبر أن مجموع صافى التدفقات النقدية فى نهاية فترة الاسترداد = صفر، أى أن

$$0 = -P + \sum_{t=1}^{t=np} NCF_t \ (P/F, i\%, t) \qquad (3\text{-}4)$$

وفى حالة توقع أن صافى التدفقات السنوية سيكون ثابتا وكأنه قسط ثابت فى متسلسلة منتظمة فيمكن كتابة المعادلة السابقة على الصورة

$$0 = - P + NCF\ (P/A, i\%, n_p) \qquad (3\text{-}5)$$

ويلاحظ أننا وضعنا إشارة - قبل ال P للتذكير بأن المبلغ الذى يوضع فى المشروع نعتبره سالبا (ونمثله بسهم لأسفل على بيانى التدفقات النقدية)، وكذلك يكون فى الحسابات.

وفى حالة بيع المشروع بمبلغ ما (S) بعد استرداد قيمته (أو بعد العمر الافتراضى) فيوضع ثمن البيع فى المعادلة السابقة لتصبح كالتالى:

$$0 = - P + NCF\ (P/A, i\%, n_p) + S(P/F, I\%, n_p) \qquad (3\text{-}6)$$

Example 3-5

In studying a project for electrical generation in a far area the following data are estimated:
Construction costs (turn-key) = L.E 65,000,000.
Expected life in good condition is 12 years.
The expected annual NCF is L.E 11,500,000.
The project can be sold within 13 -15 years for L.E 10,000,000.

(a) If the minimum attractive rate of return (MARR) is 16%, calculate the payback period.
(b) Neglect MARR and solve the problem again.

Solution

(a)هذا المشروع ينشأ بنظام تسليم-المفتاح بمبلغ شامل ٦٥ مليون جنيه مصرى.
والحد الأدنى الذى قد يغرى المستثمر (MARR)، لكى يقدم على مثل هذا المشروع الكبير فى منطقة نائية هو (i=16%). ولحساب فترة الاسترداد نجرب التعويض فى المعادلة (٣-٦) بفرض أن المشروع سيسترد رأس المال فى المدى المتوقع للعمر الافتراضى للمعدات(within 13 -15 years) .
قبل التعويض، تذكر صورة المعادلة (٢-٨)، ولتسهيل الأرقام نعوض فى المعادلة (٣-٦) بالملايين كالتالى:

$$-65+ 11.5[(1.16)^{np} -1]/0.16/(1.16)^{np} +10(1.16)^{np} = 0$$

بضرب طرفى المعادلة فى $(1.16)^{np}$ تصبح على الصورة

$$-65\ (1.16)^{np} +71.875(1.16)^{np} - 71.875 +10=0$$
$$6.875\ (1.16)^{np} = 61.875$$
$$(1.16)^{np} = 9$$
$$n_p=14.8041 \text{years}.$$

فترة الاسترداد (n_p=14.8years) وقعت فى الفترة التى توقعناها وبدأنا الحل على أساسها (13-15years) وبذلك يكون الحل صحيحا، وفيما عدا ذلك يكون الحل خطأ (أى المحاولة غير موفقة) ويلزم إعادة الحل (المحاولة) بفرض جديد.

(b) بالنسبة للمطلوب الثانى، فى المسألة، فيكون المشروع بدون اشتراط عائد كما فى حالات المشاريع الخيرية، والهدف هو حل مشكلة تواجه الناس، وما يسترد من المشروع يدخل فى مشروع آخر. وفى هذه الحالة تكون i =0 ، ويكون الحل بسيطا كما فى المثال السابق، كالتالى.

$-65 + 11.5\ (n_p) + 10 = 0$

$n_p = 4.78$ years.

تمارين

١. مركز تسويق يتكلف 2,000,000 $ من المتوقع أن يحقق صافى عائد سنوى $200,000 . وبعد 10 سنوات من المتوقع إمكانية بيع المركز بمبلغ حوالى $1,500,000. إحسب معدل العائد المتوقع.

٢. من المقترح إنشاء موقف سيارات بوسط المدينة. ثمن الأرض وتجهيزها يقدر ب 500,000 L.E. . الأرض يمكن أن تباع بعد ١٠ سنوات بمبلغ 350,000 L.E. كحد أدنى. صافى الإيراد السنوى المتوقع يقدر ب 50,000 L.E. إحسب معدل العائد على رأس المال فى هذا المشروع المقترح.

٣. جراج - يسع 160 سيارة - مقترح بطريق الجامعة بموقع يواجه المجمع الرئيسى يتكلف 500,000 L.E. . صافى العائد السنوى (بعد خصم المصاريف) يقدر ب 300 L.E. لكل حيز سيارة وذلك فى المتوسط لمدة 20 سنة، وفى نهاية تلك المدة يمكن بيع هذا المرفق بحوالى 380,000 L.E. احسب معدل العائد على هذا الاستثمار.

٤. احسب معدل عائد الاستثمار لمبلغ 50,000 L.E ، يدفع نقدا فى البداية كمقدم

كراكة ثمنها 300,000 L.E. . الإيراد السنوى الكلى المتوقع (قبل خصم أى مصاريف) يقدر ب 100,000 L.E. . مصاريف التشغيل والصيانة تقدر سنويا ب 40,000 L.E. ، هذا غير الأقساط السنوية المستحقة على باقى ثمن الكراكة (250,000 L.E.) بفائدة سنوية 7% على 10 سنوات. الكراكة يمكن أن تباع بعد 12 سنة بحوالى 50,000 .L.E. (إبدأ محاولة الحل ب 50%).

٥. خط باص مقترح والدراسة المبدئية تشير للأرقام التالية: ثمن ٢ باص حوالى 100,000$، مصاريف التشغيل = 1$/mile/ 2 buses . متوسط السرعة شاملة التوقفات 10m/h، فترة التشغيل من السادسة صباحا للتاسعة مساء يوميا ، المصاريف الإدارية 10,000$/yr. ، عدد الركاب على هذا الخط يقدر يوميا ب 900 راكب ، ثمن التذكرة 0.25$، ثمن بيع السيارتين بعد 10 سنوات قليل جدا (يهمل). ما تقييمك لهذا المشروع؟