الفصل السادس

استهلاك الأصول الثابتة

Les Biens D'èquipement

يستعرض الفصل أهم الطرق الرياضية المتعلقة باستهلاك الأصول الثابتة والمفاضلة بين مختلف الاستثمارات، وهذه المفاضلة سوف يتم تحليلها من خلال عدة معايير، من بينها القيمة الصافية الحالية، معدل العائد الداخلي أو سعر الربحية.

(6.1) الاستهلاكات

تخضع التجهيزات والمعدات إلى تهالك تدريجي ناتج عن التلف والتقادم.هذا الانخفاض في قيمة المعدات يتم تدوينه في المحاسبة كتكلفة ويسمى الاستهلاك المحاسبي. يجب التمييز بين الاستهلاك المالي الذي يمثل سداد الدين والاستهلاك المحاسبي الذي ينطوي على انخفاض في قيمة وسائل الإنتاج.

بعض المعدات تسجل خسارة شبه منتظمة في قيمتها على عكس معدات أخرى التي تتهالك بسرعة أكبر في السنوات الأولى. سوف نتعرض هنا إلى الطرق المستخدمة عمليا لوصف مختلف هذه الظواهر.

فيما يلي نستعرض القواعد الموجودة في مايكروسوفت إكسل ونعرض الصيغة التي تكتب على أساسها هذه القواعد. ولمزيد من المعلومات يمكن الاستعانة بالدعم المتوفر في البرنامج حول استخدام هذه الدوال.

الرموز:

V_0 القيمة الأولية للأصل الثابت.

V_k قيمة الأصل الثابت بعد الاستهلاك رقم k.

V_n القيمة التخريدية للأصل الثابت.

A_k مقدار الاستهلاك للفترة k $k \in \{1; 2; \dots; n\}$.

n عدد سنوات الاستهلاك.

i معدل الاستهلاك.

(6.1.1) طريقة القسط الثابت

المبدأ

قيمة الأصول الثابتة تنقص بمبلغ سنوي ثابت طيلة سنوات عمرها الإنتاجي.

$A_k = A \; \forall \; k \in \{1; 2; \dots; n\}$ وهذا يمكن من:

قيمة الأصل الثابت بعد سنة: $V_1 = V_0 - A$.

قيمة الأصل الثابت بعد سنتين: $V_2 = V_1 - A = V_0 - 2A$.

قيمة الأصل الثابت بعد 3 سنوات: $V_3 = V_2 - A = V_0 - 3A$ وهكذا...

قيمة الأصل الثابت بعد n سنة: $V_n = V_0 - nA$.

نستطيع أن نستنتج:

$$\boxed{A = \frac{V_0 - V_n}{n}} \qquad (6.1)$$

مثال: فقدت آلة تم اقتناؤها بمبلغ 1000 €، 90% من قيمتها خلال 5 سنوات. أوجد الاستهلاك السنوية المسجل باستخدام طريقة القسط الثابت. ثم أوجد جدول الاستهلاك.

الحل رقم (1)

لدينا القيم التالية: $V_0 = 10000, V_n = 100, n = 5$ إذا:

$$A = \frac{1'000-100}{5} = \frac{900}{5} = 180\ €$$

جدول الاستهلاك:

الفترة	الاستهلاك	القيمة
0		1000
1	180	820
2	180	640
3	180	460
4	180	280
5	180	100

الحل رقم (2): استخدام إكسل

في إكسل يجب استخدام الدالة $SLN\ (V_0; V_n; n)$

$$A = SLN(1000; 100; 5) = 180\ €$$

ملاحظة: تناسب هذه الطريقة خصوصا المعدات التي تسجل تهالكا ثابتا، كالأثاث المكتبي مثلا.

(6.1.2) طريقة مجموع أرقام السنين

المبدأ

تتناقص قيمة الأصل الثابت بطريقة طردية معاكسة لترتيب السنوات. مثلا، إذا كان أصل يقدر عمره الإنتاجي بـ4 سنوات فإن استهلاكه السنة الأولى

يبلغ $^{4}/_{10}$ والسنة الثانية $^{3}/_{10}$ والسنة الثالثة $^{2}/_{10}$ والسنة الأخيرة $^{1}/_{10}$.
الأساس المشترك هو الرقم 10 الذي يساوي مجموع الأرقام: 4+3+2+1.

هذه الطريقة توصف رياضيا على النحو التالي:

$$A_k = \frac{V_0 - V_n}{S_n}\,(n-k+1)$$

حيث n تساوي مجموع الأعداد الصحيحة من 1 إلى n

$$S_n = 1+2+3+\cdots+n = \frac{n\,(n+1)}{2}$$

وهو ما يمكن من كتابة ما يلي: $\forall\, k \in \{1; 2; \dots ; n\}$

$$\boxed{A_k = \frac{2\,(V_0 - V_n)}{n\,(n+1)}\,(n-k+1)} \qquad (6.2)$$

مثال: تبلغ القيمة الأولية لأحد الأصول 75000 frs وسوف يتم استهلاكه في مدة خمسة سنوات بطريقة مجموع أرقام السنين.

أوجد جدول الاستهلاكات

الحل رقم (1): الطريقة العادية

نبدأ أولا بإيجاد $S_5 = 1+2+3+4+5 = 15$؛ وبالتالي فإن الاستهلاكات تحسب كالآتي:

$$A_1 = {}^{5}/_{15} \times 75'000 = 25'000\ €$$

$$A_2 = {}^{4}/_{15} \times 75'000 = 20'000\ €$$

$$A_3 = {}^{3}/_{15} \times 75'000 = 15'000\ €$$

$$A_4 = {}^{2}/_{15} \times 75'000 = 10'000\ €$$

$$A_5 = {}^{1}/_{15} \times 75'000 = 5'000\ €$$

جدول الاستهلاك:

الفترة	الاستهلاك	القيمة
0		'00075
1	'00025	'00050
2	'00020	'00030
3	'00015	'00015
4	'00010	'0005
5	'0005	0

الحل رقم (2): استخدام القاعدة (6.2)

لكل قيمة من القيم التالية للمؤشر k $\forall k \in \{1; 2; \dots; n\}$ نوجد جميع القيم A_k حيث تساوي هذه القيمة لـ $k = 3$ مثلا:

$$A_3 = \frac{2(75'000-0)}{5\times 6}(5-3+1) = 15'000 \text{ €}$$

الحل رقم (3): استخدام إكسل

في برنامج إكسل يجب استخدام الدالة $SYD(V_0; V_n; n; k)$

$$A = SYD(75000; 0; 5; 3) = 15'000\text{€}$$

ملاحظة: يناسب هذا النوع من الاستهلاك المعدات والممتلكات التي تستهلك بقوة في السنوات الأولى من استخدامها كالسيارات مثلا.

(6.1.3) طريقة القسط المتناقص

المبدأ

نطبق على قيمة الخردة معدل استهلاك ثابت، وعمليا يعد هذا النموذج من أكثر النماذج استخداما.

قيمة الأصل بعد سنة : $V_1 = V_0 - V_0 i = V_0\,(1-i)$.

قيمة الأصل بعد سنتين : $V_2 = V_1 - V_1 i = V_0\,(1-i)^2$.

....

قيمة الأصل بعد n سنة : $V_n = V_0\ (1-i)^n$.

وهذا ما يؤدي إلى حساب ما يلي:

$$\boxed{i = 1 - \sqrt[n]{\frac{V_n}{V_0}}} \qquad (6.3)$$

علما بأن: $A_k = V_{k-1} i$ (مبدأ طريقة القسط المتناقص)، أي:

$$\boxed{A_k = V_0\ (1-i)^{k-1} i} \qquad (6.4)$$

نستنتج أن هذه الطريقة لن تؤدي إلى قيمة خردة مساوية للصفر ($V_n \neq 0$)

بالتعويض عن قيمة (6.3) في القاعدة (6.4) نستطيع أن نكتب k على النحو التالي:

$$\boxed{A_k = V_0 \left\{ \left(\frac{V_n}{V_0}\right)^{\frac{k-1}{n}} - \left(\frac{V_n}{V_0}\right)^{\frac{k}{n}} \right\}} \qquad (6.5)$$

مثال: أصل بقيمة أولية تقدر بـ1000 € وجب استهلاكه في مدة خمس سنوات باستخدام طريقة القسط المتناقص. قيمة الخردة تقدر بـ200 €. أوجد جدول الاستهلاك.

الحل (1): الطريقة العادية

نبدا أولا بإيجاد معدل الاستهلاك i:

$$i = 1 - \sqrt[4]{\frac{200}{1{,}000}} \approx 0{,}33126$$

نطبق بعد ذلك ولكل سنة هذا المعدل على القيمة في بداية السنة، وهذا ما يمكن – بعد الاستعانة ببرنامج الجداول الإلكترونية – من حساب جدول الاستهلاك التالي:

جدول الاستهلاك:

الفترة	الاستهلاك	القيمة
0		'0001
1	,26331	,74668
2	,52221	,22447
3	,14148	,07299
4	,0799	200

الحل رقم (2): استخدام القاعدة (6.2).

لكل قيمة من القيم التالية للمؤشر k $\forall k \in \{1; 2; \dots; n\}$ نوجد جميع القيم A_k حيث تساوي هذه القيمة لـ $k = 3$ مثلا:

$$A_3 = 1'000\,(1 - 0{,}33126)^2 \times 0{,}33126 = 148{,}14\,€$$

الحل رقم (3): استخدام إكسل

في إكسل يجب استخدام الدالة المدرجة في البرنامج $DB\,(V_0; V_n; n; k)$

$$A = DB(1000; 200; 4; 3) = 148{,}14\,€$$

ملاحظة: طريقة القسط المتناقص تناسب الأصول التي تسجل اسهتلاكا قويا جدا في السنوات الأولى من الاستخدام مثل الحواسيب الآلية. وهذه الأصول تسجل انخفاضا في قيمتها أكثر حدة في السنوات الأولى من الأصول التي تحسب حسب طريقة مجموع أرقام السنين.

طرق القسط المتناقص ومجموع أرقام السنين يمكن أن تقرأ استهلاكاتها بطريقة تصاعدية إذا عكسنا ترتيب هذه الاستهلاكات. وهو ما يتم فعليا أحيانا

عندما نريد حساب استهلاك الأصول التي تنقص قيمتها بنسب ضعيفة في السنوات الأولى، وبنسب قوية في السنوات الأخيرة. وهي الحالة التي نجدها عند خيول السباقات.

(6.2) تقييم الاستثمارات الرأسمالية

الاستثمار هو عملية تملك آلة إنتاج من قبل المؤسسة. ينطوي الاستثمار على تكلفة فورية تسدد بشكل كامل أو على مراحل تلحقها إيرادات مستقبلية تُسمى تدفقات نقدية. وكما شاهدنا في الفقرات المخصصة للاستهلاك أن الأصول الرأسمالية يمكن أن تكون لها قيمة نهائية تسمي خردة عند انتهاء مدة صلاحيتها.

يوجد عدة معايير نوردها في الفقرة التالية التي تمكن من المفاضلة بين استثمارين A و B: معيار صافي القيمة الحالية (NPV) ومعيار معدل العائد الداخلي (IRR) وكذلك مدة استرجاع الاستثمار.

الرموز:

V_0 : القيمة الأولية أو قيمة التملك.

V_n : القيمة النهائية أو قيمة الخردة.

C_k : التدفقات النقدية أو الإيرادات في السنة k حيث $k \in \{1; 2; \dots; n\}$.

i : معدل الخصم أو معدل تكلفة رأس المال.

(6.2.1) صافي القيمة الحالية

تعريف

صافي القيمة الحالية (NPV) هو الفارق بين القيم الحالية للتدفقات النقدية الداخلة والقيم الحالية للتدفقات النقدية الخارجة. ومن المهم أن نستوعب هذا المفهوم. يقول "La Palice": "يصبح الاستثمار مفيدا إذا حصلنا على إيرادات تفوق المصروفات". هذه الحقيقة المفسرة بمصطلحات مالية نعبر عنها كالآتي: يكون

الاستثمار مفيدا إذا كانت إيراداته أعلى من مصاريفه بالقيمة الحالية". ورياضيا يعبر عنه كالتالي:

$$\boxed{NPV = \frac{C_1}{1+i} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \cdots + \frac{C_n}{(1+i)^n} + \frac{V_n}{(1+i)^n} - V_0} \quad (6.6)$$

أو:

$$\boxed{NPV = \sum_{k=1}^{n} \frac{C_k}{(1+i)^k} + \frac{V_n}{(1+i)^n} - V_0} \quad (6.7)$$

ملاحظة: إذا كانت التدفقات النقدية ثابتة $(C_k = C)$ فهذا يعود بنا إلى قاعدة الدخل المؤكد في نهاية الفترة:

$$NPV = C_k a_{\overline{n|}} + \frac{V_n}{(1+i)^n} - V_0$$

يعتبر الاستثمار مربحا إذا كانت NPV موجبة. ومن وجهة نظر مالية بحتة، يستحق الاستثمار العمل به.

في حالة المفاضلة بين استثمارات متعددة، نختار الاستثمار ذا أعلى صافي قيمة حالية.

مثال رقم (1): ترغب مؤسسة في امتلاك آلة جديدة تقدر قيمتها بـ6000 *frs* وهو ما يمكن من خفض تكلفة الإنتاج بـ1000 *frs* سنويا لمدة خمس سنوات. نقدر قيمة هذه الآلة بعد خمس سنوات (الخردة) بـ3000 *frs*.

هل يجب شراء هذه الآلة إذا علمت أن هذا الاستثمار سوف يتم تمويله بقرض مالي نسبة فائدته تساوي 10%؟

الحل رقم (1):

بحساب "ص ق ح" (صافي القيمة الحالية) باعتبار $i = 0{,}1$ نجد:

$$NPV = 1'000a_{\overline{5|}} + 3'000v^5 - 6'000 = -346{,}4\ frs$$

صْ ق حْ هو عدد سالب لذلك لا توجد فائدة -حسب هذا المعيار- لشراء الآلة.

الحل رقم (2): استخدام إكسل

توجد في برنامج إكسل الدالة: $NPV\ (i; C_1; C_2; \dots)$

يجب الانتباه عند استخدام هذه الدالة إلى كونها لا تأخذ في الاعتبار القيمة الأولية $_0$.

نكتب الدالة على النحو التالي:

	A	B	C	D
1	=-6000+NPV(0,1:1000:1000:1000:1000:4000)			
2				

مثال رقم (2): ترغب مؤسسة صيدلانية في تطوير دواء جديد. يمكنها أن تختار بين الإستراتيجيتين التاليتين:

(أ) استثمار مبلغ مليار فرنك (سويسري) وبيع الدواء مباشرة. في هذه الحالة تقدر الإيرادات في نهاية السنة الأولى بـ500 مليون *frs*، و400 مليون *frs* بعد سنتين و 300 مليون *frs* بعد ثلاث سنوات.

(ب) تطوير الدواء في مدة أطول وذلك باستثمار 200 مليون الآن و200 مليون بعد سنة ثم الحصول على 300 مليون في نهاية السنتين الثانية والثالثة.

ما هي الإستراتيجية المناسبة للشركة إذا كان بإمكانها الحصول على تمويل بنسبة فائدة 5% سنويا؟

الحل رقم (1):

بحساب ص ق ح (NPV) للمشروع a – باعتبار $i = 0{,}05$ و $V_0 = -1'000$ $C_1 = 500$ $C_2 = 400$ $C_3 = 300$ نجد:

$$NPV_a = \frac{500}{1{,}05} + \frac{400}{(1{,}05)^2} + \frac{300}{(1{,}05)^3} - 1'000 = 98{,}15 \text{ مليون frs}$$

أما ص ق ح (NPV) للمشروع b –باعتبار $i = 0{,}05$ و $V_0 = 200 + \frac{200}{1{,}05}-$ $C_1 = 200$ $C_2 = 300$ $C_3 = 300$ فهي تساوي:

$$\text{NPV}_b = \frac{300}{(1{,}05)^2} + \frac{300}{(1{,}05)^3} - 200 - \frac{200}{1{,}05} = 140{,}78 \text{ M frs}$$

حسب معيار صافي القيمة الحالية الإستراتيجية b تعتبر أكثر أهمية.

الحل رقم (2): استخدام إكسل

نكتب داخل إكسل القاعدة التالية:

	A	B	C
1	=-6000+NPV(0.05,-200,300,300)		
2			

والنتيجة هي: *NPV=140,78 M frs*

(6.2.2) معدل العائد الداخلي

تعريف

معدل العائد الداخلي هو نسبة التحديث التي تجعل صافي القيمة الحالية للمشروع مساوية للصفر. يجب إذاً إيجاد النسبة i التي تحقق المعادلة التالية:

$$\boxed{V_0 = \frac{C_1}{1+i} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \cdots + \frac{C_n}{(1+i)^n} + \frac{V_n}{(1+i)^n}} \qquad (6.8)$$

أي:

$$\boxed{V_0 = C_k a_{\overline{n|}} + \frac{V_n}{(1+i)^n}} \quad (6.9)$$

ملاحظات:

- حل هذه المعادلة يمكن التوصل إليه باستخدام طريقة الاستيفاء التي تم عرضها في الفقرة 17.4.1 من هذا الكتاب أو باستخدام برنامج إكسل.
- هذه المعادلة من الدرجة n يمكن أن يكون لها حلول متعددة حسب قيم الحدود الأولية المختارة لحساب الجذور.
- إذا كان معدل العائد الداخلي للاستثمار أقل من نسبة الفائدة الموجودة في السوق المالية فإن من صالح المستثمر أن يستثمر أمواله في هذه السوق بدلا من هذا الاستثمار.
- للمفاضلة بين استثمارين نختار الاستثمار الذي يحقق أعلى معدل عائد داخلي.

مثال رقم (1): أوجد معدل العائد الداخلي لمشروع تقدر تدفقاته النقدية على النحو التالي:

السنة	0	1	2	3	4
التدفق النقدي	960–	950	1000	500–	500–

الحل رقم (1): طريقة الاستيفاء

لدينا القيم التالية:

$$C_4 = -500 \; V_0 = 960 \; C_1 = 950 \; C_2 = 1000 \; C_3 = -500$$

يجب حل المعادلة:

$$960 = \frac{950}{1+i} + \frac{1000}{(1+i)^2} - \frac{500}{(1+i)^3} - \frac{500}{(1+i)^4}$$

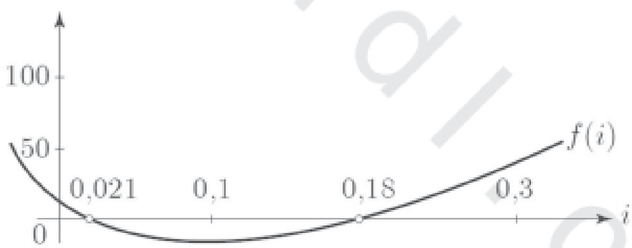
باستخدام طريق الاستيفاء التي تم شرحها في الفقرة 17.4.1 يتطلب حل هذه المعادلة حساب:

$$f(i) = 960 - \frac{950}{1+i} - \frac{1000}{(1+i)^2} + \frac{500}{(1+i)^3} + \frac{500}{(1+i)^4} = 0$$

حسب المجال الأول الذي تم تحديده، نحصل من خلال طريقة الاستيفاء على حلين مختلفين. حيث:

- داخل المجال [0,0.1] مثلا نحصل باستخدام هذه الطريقة على النتيجة: $i = 2.13\%$
- داخل المجال [0.1,0.5] مثلا نحصل باستخدام هذه الطريقة على النتيجة: $i = 18.4\%$

يمكن تفسير الغاية من النتيجتين الحاصلتين أعلاه من خلال الرسم البياني التالي. نلاحظ أن المعادلة $f(i) = 0$ لها جذران داخل المجال [0,0.5].



الحل رقم (2): استخدام إكسل

توجد في برنامج إكسل الدالة: $IRR\,(V_0, C_1, C_2, \ldots, C_n, [Guess])$ ، ثم نكتب القاعدة على النحو التالي باعتبار أن القيمة المقدرة تقترب من قيمة الجذر الأول 2.13%:

	A	B	C	
1	-960			
2	950			
3	1000		=IRR(A1:A5,0.01)	
4	-500			
5	-500			

والنتيجة تكون إذاً: $i = 2.13\%$.

الحل رقم (3): استخدام الآلة تي آي–83

باستخدام الآلة تي آي –83 تتطلب العملية استدعاء المعالج وإدخال الدالة التالية:

```
EQUATION SOLVER
eqn:0=960-950/(1
+X)-1000/(1+X)^2
+500/(1+X)^3+500
/(1+X)^4
```

نلاحظ أن الحل هو: $i = 2.13\%$ ويمكن إعادة تعريف حدود البحث بين 0,1 و0,3 مثلا وهو ما يعطي الحل الثاني: $i = 18.4\%$.

مثال رقم (2): تبلغ قيمة إحدى الآلات € 10000 ويمكن الحصول على تدفقات نقدية سنوية بـ € 1500 باستعمال هذه الآلة لمدة 14 سنة، تبلغ على إثرها قيمة الخردة لهذه الآلة صفر. احسب معدل العائد الداخلي لهذا الاستثمار.

الحل

نحسب المعدل i الذي يحقق:

$$NPV = 1'500a_{\overline{14|}} - 10'000 = 0$$

أي:

$$a_{\overline{14|}} = \frac{10{,}000}{1{,}500} = 6{,}666666$$

أو:

$$f(i) = \frac{1-\left(\frac{1}{1+i}\right)^{14}}{i} - 6{,}666666 = 0$$

استخدام إكسل

$$IRR(\begin{Bmatrix} -10'000,1'500,1'500,1'500,1'500,1'500,1'500,1'500,1'500,1'500, \\ 1'500,1'500,1'500,1'500,1'500 \end{Bmatrix})$$

الحل: 11,89%

استخدام المعالج في الآلة تي آي–83

$eqn: 0 = (1 - (1/(1+X))\text{^}14)/X - 6.666666$ الحل11.89%

ملاحظة: إذا كانت نسبة الفائدة في سوق المال أقل من 11.89% وجب شراء الآلة حسب هذا المعيار.

(6.2.3) فترة الاسترداد والاستهلاك:

تعرف فترة الاسترداد (p) على أنها الفترة اللازمة لتغطية الاستثمار الأولي من قبل مجموع التدفقات النقدية.

$$\boxed{V_0 \leq C_1 + C_2 + \cdots + C_p} \qquad (6.10)$$

أي:

$$\boxed{V_0 \leq \sum_{k=1}^{p} C_k} \qquad (6.11)$$

فترة الاستهلاك (q) تحسن بشكل ملحوظ النتيجة، حيث تأخذ في الاعتبار التدفقات النقدية المحدثة، وبالتالي فإننا نبحث عن أصغر عدد صحيح q يحقق:

$$\boxed{V_0 \leq \frac{C_1}{1+i} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \cdots + \frac{C_q}{(1+i)^q}} \tag{6.12}$$

أي:

$$\boxed{V_0 \leq \sum_{k=1}^{q} \frac{C_k}{(1+i)^k}} \tag{6.13}$$

عندما نقارن بين مشروعين فإن المشروع الذي يحقق أقل فترة استرداد هو المشروع المفضل.

مثال: المطلوب تحليل المشروعين التاليين من خلال أسلوب فترة الاسترداد وباستخدام نسبة تحديث (تكلفة رأس المال) 10%.

المبالغ	V_0	C_1	C_2	C_3	C_4
المشروع A	40	15	15	15	15
المشروع B	60	15	20	20	20

الحل

المشروع A: $C_1 < V_0, C_1 + C_2 = 30 < V_0, C_1 + C_2 + C_3 = 45 > V_0,$

إذاً يستلزم هذا المشروع ثلاث سنوات لاسترداد مبلغ الاستثمار.

المشروع B: $C_1 + C_2 = 35 < V_0, C_1 + C_2 + C_3 = 55 < V_0,$

$$C_1 + C_2 + C_3 + C_4 = 75 > V_0$$

إذا يستلزم هذا المشروع أربع سنوات لاسترداد مبلغ الاستثمار.

حسب هذا المعيار فإن المشروع A يعد أفضل من المشروع B.

(6.2.4) مؤشر الربحية

إذا تطلب مشروعان مبالغ استثمارية مختلفة فيجب أن نأخذ ذلك في الاعتبار عند التحليل. يتمثل معيار مؤشر الربحية (π) في قياس القيمة الحالية للتدفقات النقدية لمشروع ما مقارنة بمبلغ الاستثمار الأولي V_0. وهذا يمكن من عمل مقارنة بين مشروعات مختلفة. المشروع المفضل هو الذي يحقق أعلى مؤشر ربحية. وهذا المؤشر نحسبه كالتالي:

$$\boxed{\pi = \frac{\sum_{k=1}^{n} \frac{C_k}{(1+i)^k} + \frac{V_n}{(1+i)^n}}{V_0}} \qquad (6.14)$$

إذا استعملنا القاعدة 6,7 يمكن أن نستنتج:

$$\boxed{\pi = \frac{NPV}{V_0} + 1} \qquad (6.15)$$

مثال: باستخدام تكلفة رأس مال مساوية لـ 5%. احسب مؤشر الربحية للمشروعين التاليين:

المبالغ	V_0	C_1	C_2	C_3	V_3
المشروع A	50	20	20	20	0
المشروع B	80	30	30	30	0

الحل

المشروع A: $NPV = \frac{20}{1{,}05} + \frac{20}{(1{,}05)^2} + \frac{20}{(1{,}05)^3} - 50 = 4{,}46$

وبالتالي: $\pi_A = \frac{4{,}46}{50} + 1 = 1{,}089$

المشروع B: $NPV = \frac{30}{1{,}05} + \frac{30}{(1{,}05)^2} + \frac{30}{(1{,}05)^3} - 80 = 1{,}69$

وبالتالي: $\pi_A = \frac{1,69}{80} + 1 = 1,0211$

على أساس معيار مؤشر الربحية فقط يمكن القول إنه من الأفضل أن نختار المشروع A.

ملاحظة: دراسة المفاضلة بين المشروعات تتضمن في أغلب الأحيان استخدام أكثر من معيار في التحليل وكذلك معايير أخرى لم نتطرق إليها في هذا الكتاب.

(6.3) تمارين

1- أوجد جدول الاستهلاك لإحدى المعدات التي تبلغ قيمته € 1500 والمستهلك في مدة أربع سنوات والبالغة قيمة خردتها: € 500. الطريقة: الاستهلاك المنتظم.

2- آلة قيمتها frs 3000 وجب استهلاكها كليا في مدة 5 سنوات. ما هو مقدار الاستهلاك الأخير المحقق باستخدام طريقة الاستهلاك العددي المتناقص.

3- بلغت قيمة شراء إحدى الآلات frs75000 ووجب استهلاكها كليا في مدة قدرها n باستخدام طريقة الاستهلاك العددي المتناقص. أوجد قيمة n علما بأن مقدار الاستهلاك الثالث يساوي frs 15000.

4- أوجد جدول الاستهلاك لإحدى المعدات البالغ قيمتها € 5000 والتي سيتم استهلاكها في مدة 4 سنوات والمقدرة خردتها بـ € 500. الطريقة: الاستهلاك الهندسي المتناقص.

5- إحدى المعدات بقيمة frs 40000 تفقد 80% من قيمتها في مدة 10سنوات. ما هو مقدار الاستهلاك الخامس مفترضا الآتي:

(أ) الاستهلاك المنتظم.

(ب) الاستهلاك العددي المتناقص.

(جـ) الاستهلاك الهندسي المتناقص.

6- إحدى المعدات بقيمة 20000 € تستهلك كليا في مدة 4 سنوات باستهلاكات نصف سنوية. ما هو مقدار الاستهلاك الخامس مفترضا الآتي:

(أ) الاستهلاك المنتظم.

(ب) الاستهلاك العددي المتناقص.

(جـ) الاستهلاك الهندسي المتناقص.

7- تتناقص قيمة أرض بنسبة 2.5% سنويا من قيمتها في بداية كل سنة.

(أ) أوجد قيمة الأرض بعد 30 سنة إذا كانت قد اشتريت بقيمة أولية تبلغ 300000 €.

(ب) ما مقدار الاستهلاك السنوي الثابت بعد 30 سنة الذي يؤدي إلى عدم تغير قيمة الأرض.

8- ■ إحدى طرق الاستهلاك تتمثل في تناقص المعدات سنويا بنسبة تساوي $A_k = \frac{2}{n}\,(1-\frac{2}{n})^{k-1}\ \forall k = 1,2,3,\dots,n$ من قيمتها الأولية.

(أ) إذاعلمت أن $n = 5$ أوجد $A_1, A_2, \dots, A_5$.

(ب) أثبت أن السلسلة في (أ) هي متوالية هندسية ثم أوجد مجموع الحدود الخمس الأولى لهذه المتوالية.

(جـ) إذا علمت أن القيمة الأولية للمستهلك تقدر بـ25000 € كم يبلغ الاستهلاك التراكمي بعد سنتين.

9- استثمار بقيمة 823000 frs أدى إلى إيرادات قدرت بـ500000 frs بعد سنتين و600000 frs بعد 4 سنوات. استخدم العمليات الجبرية فقط لإيجاد معدل العائد لهذا الاستثمار.

10- آلة تقدر قيمتها بـ75000 € تسجل سنويا فائض إيرادات يبلغ 12000 € لمدة 14 سنة يتم على إثرها استهلاك الآلة كليا دون أن تكون لها أي قيمة خردة. بفرضية تكلفة رأس مال تساوي 10% احسب صافي القيمة الحالية (NPV) ومعدل العائد الداخلي (IRR). ما هو تعليقك على النتائج.

11- احسب معدل العائد الداخلي لسلسلة المصروفات التالية:

الفترة	0	1	1,5	2	3
صافي التدفق	-5000 €	1500 €	1200 €	1300 €	2100 €

12- ليكن لدينا مشروعان A وB مدة كل منهما 3 سنوات بتكلفة 400000 frs وبمقدار خردة يساوي الصفر وقد بلغت التدفقات النقدية للمشروعين في آخر كل سنة:

السنة	المشروع A	المشروع B
1	frs 225000	frs 50000
2	frs 205000	frs 200000
3	frs 40000	frs 250000

(أ) قارن بين المشروعين باستخدام معيار صافي القيمة الحالية (7%) ومعدل العائد الداخلي. ماذا تستنتج؟

(ب) احسب مؤشر الربحية للمشروعين.

13- خريج جديد من معهد الإدارة العليا قدر تكاليف دراسته أثناء حصوله على الشهادة بمبلغ 28000 frs آخذا في الاعتبار زيادة مصاريفه وعدم حصوله على رواتب طيلة فترة دراسته. وقد قدر إيراداته المستقبلية السنوية الإضافية اعتمادا على مستوى تكوينه بـ:

(أ) 1000 frs سنويا زيادة عن راتبه الحالي ولفترة العشر سنوات القادمة.

(ب) 3000 frs سنويا زيادة عن راتبه الحالي ولفترة العشر سنوات القادمة.

(جـ) 6000 frs سنويا زيادة عن راتبه الحالي ولفترة العشرين سنة القادمة.
هل كان اختيار الطالب صائبا عندما قرر التسجيل في معهد الإدارة العليا علما أنه قدر معدل عائده بنسبة لا تقل عن 5%؟

14- تفاوض لاعب كرة قدم أوروبي على عقد مدته 5 سنوات. عرض مستشاره المالي على الهيئة المديرة للنادي خيارين هما:
إما صرف 200000 € سنويا للاعب لمدة التعاقد البالغة 5 سنوات، وإما صرف 105000 € لمدة عشر سنوات وهو ما يوفر مزايا جبائية للاعب. إذا كان بإمكان النادي استثمار رأس المال بنسبة فائدة 10% فما العرض الذي وجب قبوله من النادي؟

15- من المنتظر أن يتم تاسيس نظام مخصص للمعالجة داخل مصنع بتكلفة إجمالية تقدر بـ10000 frs. ويقدر انخفاض التكاليف الذي يمكن أن يوفره هذا النظام بـ800 frs في السنة الأولى، 1000 frs في السنة الثانية و1500 frs سنويا لبقية السنوات. ما هو العدد الصحيح من السنوات اللازمة لهذا النظام لكي يبرر مبلغ الاستثمار الذي تطلبه؟ صاحب المصنع يرغب في تحقيق معدل عائد لا يقل عن 8% سنويا؟

16- ترغبون في شراء آلة بتكلفة 20000 € وبمدة صلاحية محتملة تقدر بـ15 عاما علما بأن قيمة الخردة تساوي صفر. وتكلف هذه الآلة سنويا 7000 € كمصروفات صيانة. عرضت الشركة المصنعة عليكم إمكانية استئجارها بدلاً من شراء الآلة، عرض عليكم استئجارها بمبلغ 1000 € لكل نصف سنة يدفع في نهاية الفترة النصف سنوية. في المقابل أنتم مطالبون بتقبل تكاليف العمالة والصيانة. ما هو الاختيار الأفضل لكم (الإيجار أم الشراء) وعلى أساس أي معيار؟