الفصل الثاني

سياسة الاستثمار في المؤسسة

تمهيد

يتناول هذا الفصل معايير اختيار الاستثمار في حالة التأكد، حالة عدم التأكد والمخاطرة. حيث تم عرض أهم طرق التقييم المستعملة من طرف المدراء الماليين، كما تمت الإشارة إلى نقاط قوة وعيوب كل معيار والحالات المفضل فيها استعماله مع تقديم حوصلة تمت فيها المقارنة بين أهم هذه المعايير.

1. معايير اختيار الاستثمارات في حالة التأكد

سيتم فيما يلي عرض أهم المعايير المستخدمة في تقييم الاستثمارات –على سبيل المثال لا الحصر–، إذ قد توجد معايير لم يتم تناولها هنا لكن تم الاكتفاء بأشهرها.

1.1. القيمة الحالية (Present value) والقيمة الحالية الصافية (Net present value)

القيمة الحالية (PV) لأصل/مشروع ما هي مجموع تدفقاته النقدية المخصومة؛ وهي معطاة بالصيغة الموالية: (Vernimmen, Quiry, Dallocchio, Le Fur, & Salvi, 2014, p. 296)

$$PV = \sum_{n=1}^{N} \frac{F_n}{(1+r)^n}$$

حيث: F_n هي التدفقات النقدية الناتجة عن الأصل/المشروع، r هو معدل الخصم المطبق و n هي عدد السنوات التي تمثل عمر الأصل/المشروع.

يعرف معدل الخصم المطبق أيضا بتكلفة الفرصة البديلة لرأس المال لأنه العائد المتوقع أن يمنح مقابل الاستثمار في المشروع.

كل الأصول/المشاريع لها قيمة أولية عند بداية الاستثمار، أو بتعبير آخر لها قيمة يجب تحملها لاقتناء الأصل أو بدأ المشروع بالعمل. الفرق بين القيمة الحالية للتدفقات النقدية التي يتوقع أن يدرها الأصل/المشروع والقيمة الأولية للأصل/المشروع يعرف بالقيمة الحالية الصافية (**net**

present value)، فالقيمة الحالية الصافية عبارة عن قاعدة مالية يتبعها المسير المالي لاتخاذ قرار الاستثمار في مشاريع عائداتها أكبر من تكلفتها، لهذا يجب عليه قبول كل المشاريع التي لها قيمة حالية صافية موجبة (Brealey, 2001).

القيمة الحالية الصافية لأصل/ مشروع ما، هي: (Vernimmen et al., 2014, p. 296)

$$NPV = \sum_{n=1}^{N} \frac{F_n}{(1+r)^n} - V_0$$

حيث: NPV هي القيمة الحالية الصافية للأصل/المشروع، V_0 هي القيمة الأولية للأصل/المشروع.

وجب الانتباه إلى أن التدفقات النقدية المستقبلية للأصل/المشروع مبنية على أفضل توقع وليست أكيدة. لذلك يبقى أمام المستثمر خيار إستثمار أمواله في سندات خزينة ذات معدل عائد خالي من المخاطر، غير أن عائدات المستثمر لن تكون بقيمة عائداته جراء الاستثمار في الأصل/المشروع. وهنا يمكن الخروج بقاعدة مهمة في المالية مفادها أن الدينار الذي تخاطر به دائما أعلى قيمة من الذي تحتفظ به.

2.1. معدل العائد الداخلي (Internal rate of return)

بدلا من حساب القيمة الحالية الصافية قد تفضل الشركات أحيانا معرفة إذا ما كان معدل عائد المشروع أكبر أو أقل من تكلفة الفرصة البديلة، ولاتخاذ قرار الاستثمار يتم حساب معدل العائد الداخلي، والذي يمكن تعريفه على أنه "معدل الخصم الذي يعدم القيمة الحالية الصافية"(Vernimmen et al., 2014, p. 309). لحساب معدل العائد الداخلي لابّد من إيجاد المعدل r الذي يعدم القيمة الحالية الصافي أي:

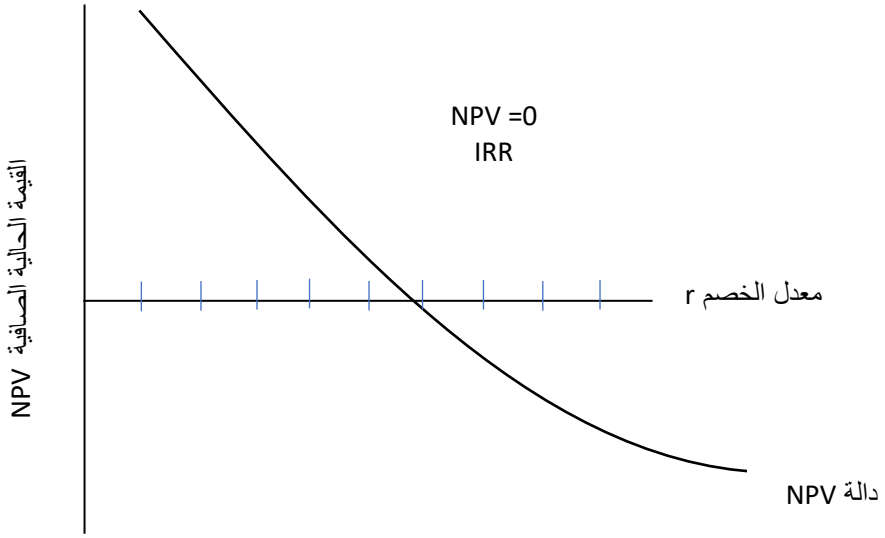
$$NPV = 0 \text{ أو } V_0 = \sum_{n=1}^{N} \frac{F_n}{(1+r)^n}$$

معدل العائد الداخلي للاستثمار هو المعدل الذي تتساوى فيه القيمة السوقية للمشروع مع القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية. ولتحديده يمكن استخدام التجربة والخطأ لإيجاد معدل فائدة يعطي قيمة حالية صافية سالبة وآخر يعطي صافي قيمة حالية موجبة، حيث تشكل هذه القيم السلبية والإيجابية مجموعة من القيم، والتي يمكن تضييقها حتى يتم العثور على معدل العائد الداخلي. من الواضح أن هذا النوع من الحسابات يستغرق وقتًا طويلاً، لذا من الأفضل استخدام آلة حاسبة أو برنامج لرسم البيانات من أجل تحديد معدل العائد الداخلي.

قاعدة القرار بالاعتماد على معدل العائد الداخلي بسيطة، حيث يتم مقارنته بمعدل الخصم أو ما يعرف بمعدل تكلفة الفرصة البديلة لرأس المال وهو المعدل المرغوب من طرف المستثمر، إذا كان معدل العائد الداخلي أكبر أو يساوي معدل الخصم يقبل المشروع وإذا كان أقل يرفض المشروع.

لفهم مدلول معدل العائد الداخلي سيتم فيما يلي دراسة تغيرات دالة القيمة الحالية الصافية بدلالة معدل الخصم.

الشكل رقم (04): تغيرات دالة القيمة الحالية الصافية بدلالة معدل الخصم



المصدر: من إعداد الباحث.

من الشكل السابق يمكن استنتاج أن:

– معدل العائد الداخلي للمشروع هو أيضًا معدل الخصم الذي يعطي المشروع قيمة حالية صافية مساوية للصفر ، لذلك قيمة معدل العائد الداخلي تتحدد لما تقطع دالة القيمة الحالية الصافية محور الفواصل.

– إذا كانت تكلفة الفرصة البديلة لرأس المال (معدل الخصم) أقل من معدل العائد الداخلي للمشروع، فإن القيمة الحالية الصافية للمشروع تكون حتما موجبة، وإذا كانت تكلفة رأس المال أكبر من معدل العائد الداخلي للمشروع، فإن القيمة الحالية الصافية تكون حتما سالبة. وبالتالي فإن معيار معدل العائد الداخلي ومعيار القيمة الحالية الصافية متكافئان.

يجب عدم الخلط بين معدل العائد الداخلي الذي يعتبر معدلا داخليا بالمعنى الضيق، أي أنه يتعلق فقط بالتدفقات النقدية للمشروع ومعدل الخصم (معدل تكلفة الفرصة البديلة لرأس المال) الذي يعد معيارا لاتخاذ القرار كونه مساويا لعائد مشاريع مماثلة للمشروع قيد الدراسة من حيث حجم المخاطرة.

لمعدل العائد الداخلي بعض أوجه القصور لعل أهمها:

– معدل العائد الداخلي لا يأخذ بعين الاعتبار حجم المشروع.

– معدل العائد الداخلي ليس بالضرورة هو معدل تكلفة رأس المال، فهو لا يمكن من معرفة القيمة السوقية للمشروع.

– يمكن أن يكون هناك عدة قيم لمعدل العائد الداخلي إذا ما كان للمشروع عدة تدفقات نقدية خارجة (cash outflow).

– تقدير معدل العائد الداخلي مبني على فرضية أن معدل العائد مساوي لمعدل الاستحداث، أي أن السوق المالية كاملة بحيث تكاليف التبادل معدومة والمعلومات متاحة لكل المستثمرين في نفس الوقت ومن دون تكلفة. وهي فرضية غير واقعية.

3.1. معدل العائد الداخلي المعدل (Internal Modified rate of return)

عندما يكون هناك أكثر من تدفق نقدي خارجي (استثمار)، يكون لمعدل العائد الداخلي عدة قيم (حلول متعددة).*

يحل معدل العائد الداخلي المعدل مشكلة تعدد التدفقات النقدية الداخلة والخارجة عبر الزمن، حيث يتم حساب القيمة المستقبلية لجميع التدفقات النقدية باستثناء الاستثمار الأولي، للحصول على ما يسمى بالقيمة النهائية للاستثمار. ثم يتم خصم هذه القيمة النهائية لإيجاد القيمة الحالية النهائية للمشروع. بتعبير آخر معدل العائد الداخلي المعدل هو معدل الخصم الذي عند تطبيقه على جميع التدفقات النقدية باستثناء الاستثمار الأولي، يجعل صافي القيمة الحالية صفرًا (Vance, 2003).

ويتم حساب معدل العائد الداخلي المعدل كما يلي:

إذا كان هناك مشروع ذو تدفقات نقدية (F_n)، N هي عدد التدفقات النقدية الداخلة، و (I_0) هو الاستثمار الأولي و r هو معدل الخصم، فإن:

$$V_N = \sum_{n=1}^{N} F_n(1+r)^{N-n}$$

حيث V_N تمثل القيمة النهائية للمشروع والتي تم خصمها بمعدل قدره r لايجاد القيمة النهائية الحالية للمشروع. وبالتالي يصير المشروع قيد الدراسة مكافئا لمشروع ذو تدفقين نقديين، تدفق خارج يتمثل في (I_0) وتدفق داخل يتمثل في (V_N) بحيث، معدل العائد الداخلي المعدل (IMRR) هو الذي يحقق العلاقة:

$$V_N = I_0(1+IMRR)$$

وبشكل عام يمكن كتابة:

$$IMRR = (\frac{V_N}{I_0})^{1/N} - 1$$

* حسب ديكارت، عدد حلول معادلة جبرية يساوي على الأكثر عدد التغيرات في إشارة المعاملات.

أي أن معدل العائد الداخلي المعدل (IMRR) هو معدل النمو السنوي المتوسط للمبلغ (I_0).

يتم اختيار المشاريع التي لديها أكبر معدل عائد داخلي معدل، والتي تفوق معدل تكلفة رأس المال في حين يجب رفض المشاريع التي لها معدل عائد داخلي يساوي أو يقل عن معدل تكلفة رأس المال.

4.1. معدل العائد المحاسبي (Book rate of return)

كل من معيار القيمة الحالية الصافية ومعدل العائد الداخلي هو معيار يعتمد على التدفقات النقدية المخصومة، بتعبير آخر، هي مقاييس تعتمد على التدفقات النقدية وتكلفة الفرصة البديلة لرأس المال. عند عرض الشركات لتقارير أدائها على المساهمين، لا تعرض كل تدفقاتها النقدية بل تعرض كبديل عنها النتيجة المحاسبية المحققة والقيمة المحاسبية لمجموع الأصول. يتم استعمال هذه القيم المحاسبية من قبل المدراء الماليين والمساهمين لحساب معدل العائد المحاسبي، بتعبير آخر، ينظرون للنسبة النتيجة المحاسبية من إجمالي القيمة المحاسبية للأصول. فمعدل العائد المحاسبي معطى بالنسبة:(Brealey, 2001)

$$\text{معدل العائد المحاسبي} = \frac{\text{النتيجة المحاسبية}}{\text{القيمة المحاسبية للأصول}}$$

يجب لفت الانتباه إلا أن معدل العائد المحاسبي يختلف عن معدل العائد الداخلي، وقد يكون الفرق بينهما كبيرا، بسبب أن تحديد معدل العائد المحاسبي يخضع لتقدير المحاسب وعلى ما يعتبره كمصروفات أو كاستثمارات رأسمالية، لذا يمكن أن يعطي معدل العائد المحاسبي انطباعا مضللا عن المشروع، ونادرا ما يعتمد عليه المديرون الماليون في اتخاذ القرارات الاستثمارية، لكنهم يعلمون أن مساهمي الشركة يولون اهتماما كبيرا لمقاييس الربحية المحاسبية، لذا يأخذون بعين الاعتبار كيفية تأثير المشاريع الكبرى على معدل العائد المحاسبي للشركة.

5.1. فترة الاسترداد (Payback period)

فترة الاسترداد هي طول الفترة الزمنية اللازمة لاسترجاع الاستثمار الأولي أي الأموال المستثمرة في الأصل/المشروع عند بدايته، بتعبير آخر، فترة الاسترداد هي المدة الزمنية التي يحتاجها المشروع ليدر تدفقات نقدية صافية كافية لتغطية تكلفته الأولية (Ross, Westerfield, & Jordan, 2002).

ويمكن حساب فترة الاسترداد لمشروع ما كما يلي:

$$PP = \frac{V_0}{CF_n}$$

حيث: PP هي فترة الاسترداد، V_0 القيمة الأولية للإستثمار، CF_n هو التدفق النقدي الصافي السنوي (في حالة تدفقات نقدية متساوية).

في حالة ما إذا كانت التدفقات النقدية السنوية غير متساوية، يمكن الاعتماد على القيم التراكمية للتدفقات النقدية الصافية لمعرفة فترة الاسترداد.

بناءً على قاعدة فترة الاسترداد، يكون الاستثمار مقبولاً إذا كانت فترة الاسترداد المحسوبة أقل من عدد محدد مسبقًا من السنوات وهي الفترة التي يعتبرها المستثمر مقبولة. في حالة المفاضلة بين عدة مشاريع تكون الأفضلية للمشروع الذي له فترة استرداد أقل، فالمشاريع التي تسترد قيمتها في فترة أقل هي الأقل مخاطرة.

6.1. فترة الاسترداد المخصومة (Discounted payback)

طريقة فترة الاسترداد المخصومة مشابهة لطريقة فترة الاسترداد وتختلف عنها من حيث أنه يتم خصم جميع التدفقات النقدية الداخلة المتوقع تحقيقها مستقبلا لإيجاد قيمتها في الوقت الحاضر. ففترة الاسترداد المخصومة هي طريقة لتحديد كم من الوقت سيستغرق المشروع لتسديد تكاليفه بنفسه بالقيمة الحالية للنقود (Vance, 2003).

حسب هذه الطريقة يتم اختيار المشاريع ذات أقصر فترة استرداد. تتميز هذه الطريقة عن طريقة فترة الاسترداد البسيطة من حيث أنها تراعي القيمة الزمنية للنقود، نظرًا لما توفره من معلومات حول سرعة استرداد الاستثمارات مع معالجة قضايا السيولة والتدفقات النقدية. ومع ذلك، لها أحد أوجه القصور الموجودة في طريقة فترة الاسترداد والمتمثل في كونها لا تأخذ بعين الاعتبار قيمة التدفقات الناتجة بعد تاريخ الاسترداد.

7.1. مؤشر الربحية (Profitability Index)

مؤشر الربحية (PI) هو نسبة القيمة الحالية للتغير في التدفقات النقدية التشغيلية إلى القيمة الحالية للتدفقات النقدية الاستثمارية الخارجة، ويمكن التعبير عنه بالصيغة الموالية: (Peterson & Fabozzi, 2002, p. 79)

$$PI = \frac{\text{القيمة الحالية للتغير في التدفقات النقدية التشغيلية}}{\text{القيمة الحالية للتغير في التدفقات النقدية الاستثمارية}}$$

بدلاً من الاختلاف بين القيمتين الحاليتين (القيمة الأولية للاستثمار ومجموع التدفقات النقدية المخصومة)، كما هو الحال في حساب القيمة الحالية الصافية (NPV)، فإن مؤشر الربحية هو النسبة بين القيمتين الحاليتين. ومنه، يمكن القول أن مؤشر الربحية هو أحد أشكال القيمة الحالية الصافية. وبالتالي، إذا كانت القيمة الحالية الصافية تساوي صفرًا، فإن مؤشر الربحية يساوي الواحد. وعليه يمكن كتابة مؤشر الربحية بصيغة أبسط كما يلي:

(قلي, 2018/2017)

$$PI = 1 + \frac{NPV}{V_0}$$

حيث: PI مؤشر الربحية، NPV القيمة الحالية الصافية، V_0 قيمة الاستثمار الأولي.

مؤشر الربحية يقدم معلومات عن القيمة المضافة لكل دينار مستثمر، إذا كان مؤشر الربحية أكبر من الواحد فهذا معناه الحصول على قيمة أكبر من واحد دينار لكل دينار مستثمر،

وفي حالة ما إذا كان مؤشر الربحية أقل من الواحد فمعناه الحصول على قيمة أقل من واحد دينار لكل دينار مستثمر، أي أنه يجب أن يكون مؤشر الربحية أكبر من الواحد حتى يكون الاستثمار مربحا.

8.1. القيمة الاقتصادية المضافة (Economic Value Added)

في تسعينيات القرن الماضي، ظهر نوع جديد من التدفقات النقدية يسمى القيمة الاقتصادية المضافة (Economic Value Added). على الرغم من أن القيمة الاقتصادية المضافة لها بعض أوجه التشابه مع القيمة الحالية الصافية، إلا أنها شكل مختلف تمامًا من التحليل يمكن استخدامه لتقييم المشاريع (القيمة الحالية الصافية)، وكقياس للأداء للأهداف الإدارية ودفع المكافآت على عكس القيمة الحالية الصافية(Baker & English, 2011) .

يتم حساب القيمة الاقتصادية المضافة على النحو التالي: (Baker & English, 2011)

$$EVA = NOPAT - cK$$

حيث: NOPAT الربح التشغيلي الصافي بعد الضريبة = (الإيرادات – المصروفات التشغيلية – الاهتلاكات) (1 – معدل الضريبة على الأرباح)، c هي تكلفة رأس المال وK هو رأس المال العامل المستخدم.

يمكن التعديل على القيمة الاقتصادية المضافة من خلال خصم مجموع القيم الاقتصادية المضافة بمعدل يساوي تكلفة رأس المال عبر الزمن وهذا ما يعرف بالقيمة السوقية المضافة (**Market Value Added**)، وهي شبيهة بالقيمة الحالية الصافية إذا ما تم اعتبار معدل الخصم هو تكلفة رأس المال والتدفقات النقدية للمشروع مساوية للقيم الاقتصادية المضافة سنويا، إلا أن فلسفة القيمة الحالية الصافية تختلف عن فلسفة القيمة الاقتصادية المضافة/القيمة السوقية المضافة من حيث وجهة النظر للمخاطرة، فالقيمة الحالية الصافية تقارن مخاطرة المشروع بمشاريع لها نفس المخاطرة، وعليه، معدل الخصم ليس بالضرورة هو معدل تكلفة رأس المال، في حين أن كلا من

القيمة الاقتصادية المضافة/القيمة السوقية المضافة تعتبر أن مقياس المخاطرة الوحيد هو معدل تكلفة رأس المال.

2. معايير إختيار الاستثمارات في حالة المخاطرة وعدم التأكد

1.2. مفهوم المخاطرة وعدم التأكد

يستخدم مصطلح "مخاطرة" بشكل عام ليعني احتمال التعرض للإصابة أو الخسارة. في المالية، يستخدم المصطلح بشكل عام للإشارة إلى فرصة خسارة المال أو تلقي أقل مما كان متوقعًا. من الناحية المنطقية، لا تعتبر فرصة الحصول على أكثر مما كان متوقعًا خطرًا، ومع ذلك، لا تستبعد مقاييس المخاطرة الإحصائية في المالية والاقتصاد النتائج "الأفضل من المتوقع" لأنها تقيس كل التقلبات في النتيجة المتوقعة (Dayananda, Irons, Harrison, Herbohn, & Rowland, 2002). بشكل عام يمكن تعريف المخاطرة على أنها احتمال وقوع حدث، يتم استخدامها غالبًا للتعبير عن احتمال حدوث نتيجة معينة بعد حدث معين (Burt, 2001).

تستند مقاييس المخاطرة في المالية والاقتصاد إلى مقاييس إحصائية مثل التباين أو جذره التربيعي، الانحراف المعياري، التغاير والارتباط، وكلها تتعامل مع التباين حول النتيجة المتوقعة.

أحيانًا، يتم التمييز بين مصطلح "المخاطرة" و "عدم التأكد". حيث يستخدم مصطلح "عدم التأكد" لوصف المواقف التي تكون فيها احتمالات النتائج غير معروفة. وبالتالي، يُعرَّف عدم التأكد على أنه تغير عشوائي لا يمكن تحديد معلمات التوزيع الاحتمالي الخاص به، في حين يتم استخدام "المخاطرة" لوصف المواقف التي تكون فيها احتمالات جميع النتائج معروفة (Dayananda et al., 2002). لا يبدو أن التمييز بين المخاطرة وعدم التأكد له أي معنى واقعي لسببين: (Dayananda et al., 2002) أولاً، يتم استخدام مصطلح "مخاطرة" للإشارة إلى أي موقف ينطوي على إمكانية حدوث نتيجة غير مرغوب فيها (مما يعني فقط مخاطر الجانب السلبي)، سواء كانت الاحتمالات معروفة أم لا. ثانيًا، نادرًا ما توجد بيئة حقيقية، بخلاف طاولة القمار، تُعرف فيها الاحتمالات. من الناحية العملية، فإن معظم الأحداث الماضية غير قابلة للتكرار،

وبالتالي فإن التقدير الدقيق أو الاشتقاق للتوزيعات الاحتمالية للنتائج المستقبلية المتوقعة للتدفقات النقدية للمشروع غير ممكن.

2.2. المعايير الإحصائية لاختيار الاستثمارات في حالة المخاطرة

لتفصيل أكثر حول المعايير الإحصائية للتقييم الاستثمارات المذكورة أدناه بالإضافة إلى معايير أخرى لم يتطرق اليها يمكن العودة إلى (Peterson & Fabozzi, 2002) و (قلي, 2018/2017).

1.2.2. المدى (The Range)

المدى هو مقياس إحصائي يمثل مدى تباعد أقصى احتمالين متطرفتين لتوزيع البيانات. يتم حساب المدى على أنه الفرق بين أكبر وأصغر قيمة للبيانات:

المدى = أفضل نتيجة ممكنة – أسوأ نتيجة ممكنة

كلما كان المدى أكبر، كلما تباعدت النتيجتان المحتملتان المتطرفتان وبالتالي زادت المخاطر.

لا يقدم المدى أي معلومات عن التوزيع الاحتمالي للتدفقات النقدية عند أو بين القيمتين المتطرفتين (أكبر تدفق نقدي وأقل تدفق نقدي). عند اتخاذ القرار المالي، لا يجب الاهتمام فقط بالتدفقات النقدية القصوى ولكن بكل التدفقات النقدية المحتملة. لذا، من أجل اتخاذ القرار المالي لا بد من وصف تشتت جميع التدفقات النقدية المستقبلية المحتملة والنظر إلى كيفية اختلافها عن بعضها البعض ومحاولة تلخيص هذه الاختلافات في مقياس قابل للاستخدام.

2.2.2. التوقع الرياضي (Mathematical expectation)

لمعرفة كيفية اختلاف كل تدفق نقدي مستقبلي محتمل عن قيمة واحدة للتدفقات النقدية، ومقارنة كل نتيجة محتملة بهذه القيمة من الشائع استخدام مقاييس النزعة المركزية والتوقع الرياضي.

ويعرف التوقع الرياضي في مجال اختيار الاستثمارات على أنه الوضع الذي يمكن من خلاله قياس القيم التي تأخذها التدفقات النقدية باحتمال وقوعها، ونتيجة لذلك، كل تدفق نقدي لمشروع استثماري هو متغير عشوائي معرف بتوزيعه الاحتمالي.

إذا كانت N عدد التدفقات النقدية المستقبلية المحتملة، x_n للإشارة إلى قيمة التدفقات النقدية المحتملة، p_n للإشارة إلى احتمال حدوث التدفقات النقدية، و E(x) للإشارة إلى التدفق النقدي المتوقع. التدفق النقدي المتوقع هو المتوسط المرجح للتدفقات النقدية، حيث تكون الأوزان هي الاحتمالات كما يلي:

$$E(x) = x_1p_1 + x_2p_2 + x_3p_3 + \cdots + x_np_n + \cdots + x_Np_N$$

وباستعمال رمز الجمع يمكن كتابة التوقع الرياضي للتدفقات النقدية كما يلي:

$$E(x) = \sum_{n=1}^{N} p_n x_n$$

وجب لفت الانتباه إلى أنه يمكن استعمال القيم المخصومة بمعدل تكلفة رأس المال للتدفقات النقدية للحصول على التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية.

3.2.2. الانحراف المعياري (The Standard Deviation)

الانحراف المعياري هو مقياس لكيفية انحراف كل تدفق نقدي محتمل عن القيمة المتوقعة له. يوفر الانحراف المعياري معلومات حول تشتت التدفقات النقدية المحتملة لأنه يقيس مدى الاختلاف بين كل من القيمة المتوقعة واحتمال حدوث التدفق النقدي. والانحراف المعياري للتدفقات النقدية معطى كما يلي:

$$\sigma(x) = \sqrt{\sum_{n=1}^{N} p_n[x_n - E(x)]^2}$$

حيث: $\sigma(x)$ هو الانحراف المعياري للتدفق النقدي المحتمل x، x_n قيمة التدفقات النقدية المحتملة، p_n احتمال حدوث التدفقات النقدية، و E(x) التدفق النقدي المتوقع.

الانحراف المعياري هو مقياس إحصائي لتشتت النتائج المحتملة حول النتيجة المتوقعة، كلما زاد الانحراف المعياري زاد التشتت، وبالتالي زادت المخاطر.

وجب لفت الانتباه أنه يمكن حساب الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية للمشروع عن القيمة المتوقعة للقيمة الحالية الصافية بدل الاعتماد على التدفقات النقدية بشكل مباشر.

يعد الانحراف المعياري مقياسًا مفيدًا للتشتت، فهو مقياس لمدى تشتت النتائج المحتملة عن القيمة المتوقعة، غير أنه لا يمكن مقارنة الانحرافات المعيارية للتدفقات النقدية لمختلف المشاريع إذا كانت لها قيم متوقعة مختلفة.

4.2.2. معامل الاختلاف (The Coefficient of Variation)

يمكن تعريف معامل الاختلاف للتوزيع احتمالي على أنه نسبة انحراف المعياري للتوزيع الاحتمالي إلى قيمته المتوقعة. وهو معطى بالعلاقة الموالية:

$$\text{معامل الاختلاف} = \frac{\sigma(x)}{E(x)}$$

قاعدة القرار حسب هذا المعيار تتمثل في اختيار المشروع ذو معامل الاختلاف الأقل، غير أن له عيوب تقريبا نفسها بالنسبة للانحراف المعياري، حيث لا يمكن مقارنة معاملات الاختلاف لمختلف المشاريع إذا كانت لها قيم متوقعة مختلفة.

3.2. القيمة الحالية الصافية المعدلة حسب المخاطر (Risk-adjusted NPV)

تعتبر هذه هي الطريقة هي الأكثر استخدامًا من قبل الممارسين، حيث يتم استخدام معدل خصم أعلى من المعدل الخالي من المخاطر أخذا بعين الاعتبار مخاطر المشروع. بخلاف ذلك، لا يوجد فرق مفاهيمي بين صيغة القيمة الحالية الصافية الأساسية في حالة التأكد، حيث يتم

استخدام صيغة معدلة للقيمة الحالية الصافية في حالة عدم التأكد بهدف دمج المخاطر في تحليل المشروع.

إذا كانت الصيغة الأساسية لمعيار القيمة الحالية الصافية كما تم تناولها سابقا هي:

$$NPV = \sum_{n=1}^{N} \frac{F_n}{(1+r)^n} - V_0$$

فإن الصيغة المعدلة لمعيار القيمة الحالية الصافية في حالة عدم التأكد هي:(Dayananda et al., 2002)

$$NPV_{modified} = \sum_{n=1}^{N} \frac{F_n}{(1+k)^n} - V_0$$

الفرق الوحيد بين الصيغتين هو أن r يتم استبداله بـ k. حيث، k هو معدل العائد المطلوب من قبل المستثمرين للمشروع المقترح، والذي يأخذ في الاعتبار القيمة الزمنية للنقود وكذلك المخاطر المرتبطة بالتدفقات النقدية المتوقعة للمشروع. وبالتالي، من الناحية المفاهيمية والحسابية، فإن صيغ القيمة الحالية الصافية في حالة التأكد وعدم التأكد متشابهة تمامًا. ومع ذلك، فإن تقدير k عملية صعبة للغاية.

من الناحية المفاهيمية، يحتوي k على ثلاثة مكونات هي: (Dayananda et al., 2002)

- معدل خالي من المخاطر (r) لحساب القيمة الزمنية للنقود

- متوسط علاوة المخاطر (u) لتعويض المستثمرين عن حقيقة أن أصول الشركة (أو استثماراتها) محفوفة بالمخاطر؛ وبعبارة أخرى، علاوة مخاطر لمراعاة مخاطر الأعمال التجارية الحالية للشركة.

- عامل خطر إضافي (a)، والذي يمكن أن يكون صفراً أو سلبياً أو إيجابياً لمراعاة الفرق في المخاطر بين الأعمال الحالية للشركة والمشروع المقترح.

وبالتالي، من الناحية المفاهيمية، يمكن التعبير عن k في صيغة معادلة جبرية على النحو التالي:

$$k = r + u + a$$

المعادلة السابقة مطابقة لمفعوم نموذج تسعير الأصول الرأس مالية الذي سيتم تناوله خلال الفصل الثالث من هذه المطبوعة.

4.2. تحليل الحساسية (Sensitivity analysis)

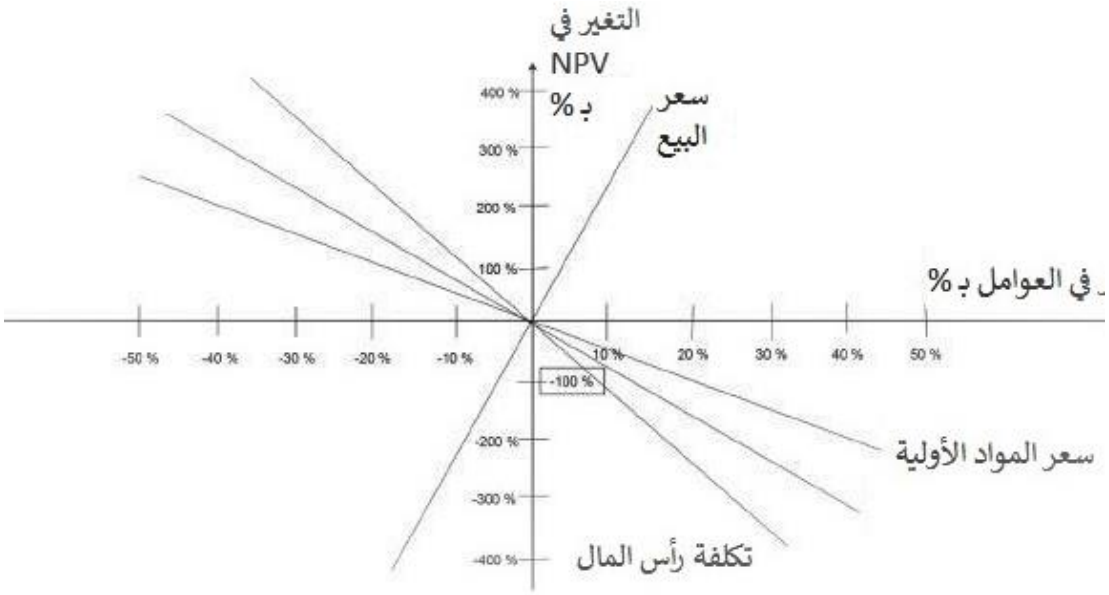
يجب اتخاذ جميع القرارات الاستثمارية على أساس توقعات مسبقة لمختلف المدخلات، ويعد تحليل الحساسية من بين أهم الأساليب في تقييم القرار على أساس "أفضل تقدير" والأكثر دقة من حيث التنبؤ بالمدخلات. وهو إجراء منهجي يهدف إلى لتقدير التأثيرات تطرأ على التدفقات النقدية للمشروع تبعا للأساليب المتبعة في تقدير تدفقاته النقدية والبيانات المختارة للتقييم المشروع (Courtot, Boulenouar, & Chantreuil, 2019).

يتم تقدير ربحية مشروع ما باعتبار افتراضات محددة حول عدة عناصر كالحالة الاقتصادية رواج أو كساد، حجم المبيعات... لذلك، بالنظر إلى أخطاء التقدير والتنبؤ، فإن معرفة كيف تتأثر نتيجة حساب ربحية المشروع باعتبار وجود تغييرات في الافتراضات هي عملية مهمة جدا. ويعد تحليل الحساسية إحدى أهم الطرق للإجابة عن هذا السؤال. يمكن إجراء تحليل الحساسية لمشروع ما بإدخال تغييرات على المعلمات المستقلة

مع الأخذ بعين الاعتبار ترتيب هذه المعلمات من حيث الأهمية أو تمثيل السيناريوهات العامة التي تأخذ بعين الاعتبار الأثر الناتج عن التغير المتزامن لهذه المعلمات.

الشكل الموالي يوضح مثال بياني عن تحليل الحساسية، أين محور التراتيب يوضح نسبة التغير في القيمة الحالية للمشروع في حين يوضح محور الفواصل نسبة تغير مختلف معالم المتغيرات المفسرة كتكلفة الاستثمار وسعر المواد الأولية.

الشكل رقم (05): مثال بياني عن تحليل الحساسية



المصدر: (Courtot et al., 2019, p. 39)

كلما كانت نسبة تغير القيمة الحالية الصافية لتغير أحد المتغيرات المفسرة (مثال نسبة تغير القيمة الحالية الصافية للتغير في سعر المواد الأولية) كبيرا كان ذلك دليلا على أن ذلك المتغير ينطوي على مخاطرة عالية تستوجب بذل جهود أكبر في الحصول على تقديرات دقيقة للمعلومات المرتبطة به.

ويمكن حساب مؤشر الحساسية لكل عنصر كما يلي: (قلي, 2018/2017)

$$S = \Delta NPV . \frac{(v_f - v_i).100}{v_i}$$

حيث: ΔNPV التغير في القيمة الحالية الصافية، v_i القيمة الأولية للمتغير المفسر (العامل المؤثر على المشروع) و v_f القيمة النهائية للمتغير المفسر.

ولمقارنة حساسية المشروع لمختلف المعاملات يتم حساب معامل الحساسية المطلق كما يلي: (قلي, 2018/2017)

$$S' = \frac{|\Delta NPV|/_{NPV}}{|\Delta v|/_{v}}$$

حيث: S' هو مؤشر الحساسية المطلق للعامل المؤثر v، $|\Delta NPV|/_{NPV}$ تمثل التغير النسبي في القيمة الحالية الصافية نتيجة التغير النسبي في العامل المؤثر على المشروع $|\Delta v|/_{v}$.

إذا كانت قيمة $S' > 1$ فان القيمة الحالية الصافية حساسة للتغير في العامل المؤثر على المشروع، أما أذا كانت قيمة $0 < S' < 1$ فهذا يعني أن المشروع غير حساس نسبيا للعامل المؤثر، أما إذا كانت قيمة $S' = 0$ فهذا يعني أن المشروع غير حساس إطلاقا للعامل المفسر، أي أن حدوث أي تغييرات في العامل المفسر لن يؤثر على القيمة الحالية الصافية للمشروع.

وتجدر الإشارة إلى أنه يمكن تغيير معيار القيمة الحالية الصافية في صيغة مؤشر الحساسية معيار تقييم آخر كمعدل العائد الداخلي.

تحليل الحساسية هو منهج بسيط ومناسب للتقييم المشاريع، إلا أن له حدود يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار دائمًا، حيث: (Rocchi, 2017) لا يأخذ هذا المنهج بأي احتمال فيما يتعلق بالسيناريوهات المختلفة التي تمت دراستها، وبالتالي لا يفرق بأي حال من الأحوال بين السيناريو المحتمل للغاية والسيناريو الخيالي الذي يكون احتمال حدوثه منخفضًا جدًا. من ناحية أخرى، يقوم تحليل الحساسية على تغيير معطيات أحد العوامل المؤثرة على المشروع مع افتراض ثبات بقية العوامل. إلا أنه من الواضح أن مختلف العوامل مرتبطة ببعضها البعض من خلال علاقات ذات درجات تعقيد متفاوتة (من المحتمل أن يكون للزيادة في الأسعار تأثير على معدل الدوران، والزيادة الكبيرة في المبيعات سيكون لها تأثير على مستوى الاستثمار المطلوب وسيؤثر حجم الاستثمار على مستوى التكاليف...).

3. المفاضلة بين مختلف معايير تقييم الاستثمارات

الجدول رقم (03) يقدم ملخصا عن محاسن وعيوب بعض أهم معايير اختيار الاستثمارات، حيث تستعمل أغلب المؤسسات عدة معايير في آن واحد للمفاضلة بين المشاريع.

الجدول رقم (03): مقارنة بين بعض معايير اختيار الاستثمارات

المعيار	المحاسن	المساوئ	قاعدة القرار
فترة الاسترداد	طريقة بسيطة الحساب	لا تأخذ بعين الاعتبار القيمة الزمنية للنقود ولا تأخذ بعين الاعتبار قيمة التدفقات النقدية بعد تاريخ الاسترداد.	اختيار المشاريع ذات فترة الاسترداد القصيرة.
فترة الاسترداد المخصومة	طريقة بسيطة الحساب وتأخذ الزمن بعين الاعتبار	لا تأخذ بعين الاعتبار قيمة التدفقات النقدية بعد تاريخ الاسترداد.	اختيار المشاريع ذات فترة الاسترداد القصيرة.
القيمة الحالية الصافية	ليست معقدة وتأخذ بعين الاعتبار تعظيم ثروة المساهمين	لا يمكن المقارنة بشكل مباشر بين المشاريع بالاعتماد عليها (حالة أعمار المشاريع مختلفة) كما لا تأخذ بعين الاعتبار حجم المشاريع.	ترفض المشاريع التي لها قيمة حالية صافية سالبة. يتم اختيار المشروع ذو القيمة الحالية الصافية الأكبر.
معدل العائد الداخلي ومعدل العائد الداخلي المعدل	يمكن مقارنتهما مباشرة بين عدة مشاريع ومع معدل تكلفة رأس المال	عملية حساب المعدل معقدة.	يتم اختيار المشاريع ذات معدل العائد الداخلي/ معدل العائد الداخلي المعدل الأكبر.

المصدر: (Vance, 2003, p. 179)

هناك خمس طرق أساسية شائعة الاستعمال لتقييم المشاريع. يركز معيار فترة الاسترداد وفترة الاسترداد المخصومة على مدى سرعة الشركة في استرداد رأس المال المستثمر. يتفوق معيار فترة الاسترداد المخصومة على فترة الاسترداد من حيث أنه يأخذ بالاعتبار القيمة الزمنية للنقود.

تقارن القيمة الحالية الصافية (NPV) القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة إلى التدفقات النقدية الخارجة (الاستثمارات). إذا كانت القيمة الحالية الصافية موجبة سيزيد المشروع من ثروة المساهمين وإذا كانت صفرًا أو سالبة فلن تزيد ثروة المساهمين ويجب رفض المشروع.

يتم استخدام معدل العائد الداخلي (IRR) ومعدل العائد الداخلي المعدل (MIRR) للإيجاد معدل الخصم الذي سيجعل القيمة الحالية الصافية للمشروع (NPV) مساوية للصفر . معدل الخصم هذا هو أيضًا العائد على المشروع ويمكن مقارنته مباشرة بتكلفة رأس المال ومعدل عائد الاستثمارات البديلة. يتفوق معدل العائد الداخلي المعدل (MIRR) على معدل العائد الداخلي (IRR) من حيث أنه يوفر حلاً فريدًا للمشاريع التي لديها تدفقات نقدية متعددة. من ناحية أخرى، فهو أكثر تعقيدًا من الناحية المفاهيمية.

يمكن استخدام الطريقة الرياضية (Interpolation) لتقدير معدل العائد الداخلي (IRR) ومعدل العائد الداخلي المعدل (MIRR) بدقة، كما يمكن استخدام معادلة القيمة الحالية الصافية لتحديد ما إذا كانت النتيجة صفرًا.

تمارين مقترحة

تمرين (01)

تم تعريف درجة الارتباط الاقتصادي بين المشاريع كما يلي:

- مشروعان مستقلان؛ مشروعان متلازمان؛ مشروعان متنافيان؛ مشروعان معوضان؛ مشروعان مكملان؛

المطلوب: أعط مثالا من الواقع عن كل نوع من الارتباط.

تمرين (02)

نعتبر مشروعا تدفقاته النقدية على الشكل:

t: 0 1 2.....T

CFt: − + +.....+

إذا كان معدل تكلفة رأس المال أكبر من الصفر $(k>0)$، برهن أن الدالة $VAN= f(k)$ متناقصة ومقعرة.

التمرين (03)

اعتبر المشاريع الثلاثة A,B,C موضحة كما يلي:

t	A	B	C
0	−1000	−1000	−1000
1	700	800	600
2	800	800	900

باعتبار معدل تكلفة رأس المال 10%:

- أحسب معدل العائد الداخلي والقيمة الحالية الصافية لكل مشروع ولكل توفيقة ممكنة لهذه المشاريع.
- ماذا تستنتج حول الخاصية التجميعية لهذين المعيارين؟

التمرين (04)

تدرس المؤسسة "ABC" قرار الاستثمار في المشروع الموالي:

T	cf
0	−2300
1	280
2	270
3	740
4	850
5	1400

- باعتبارك المسؤول عن قرار الاستثمار في المؤسسة، أدرس قرار الاستثمار

حسب معيار القيمة الحالية الصافية ومعيار معدل العائد الداخلي.

ملاحظة: معدل الاستحداث المعمول به 10%.

التمرين (05)

تدرس مؤسسة تأجير عتاد أشغال عمومية قرار شراء إحدى الآلتين المتمثلتين في آلة تسوية (Niveleuse) وآلة شحن وحفر (Retro−Chargeur)، علما أن مدة اهتلاكهما هي 5 سنوات وقيمة الخردة نهاية الفترة معدومة. التدفقات النقدية الصافية المحتملة لعملية التأجير ملخصة في الجدول الموالي:

T	Cf (Niveleuse)	Cf (Retro−Chargeur)
0	−1700	−1200
1	520	410
2	520	400
3	480	300
4	470	280
5	350	280

1- إذا كان معدل تكلفة رأس المال هو k= 10%. أي المشروعين تختار المؤسسة:

أ- حسب معيار القيمة الحالية الصافية (VAN)؟

ب- حسب معيار معدل العائد الداخلي (TRI)؟

ج- أي المعيارين أفضل؟

2- باعتبار قابلية تكرار المشاريع، أي المشروعين تختار المؤسسة؟

التمرين (06)

تدرس مؤسسة أشغال عمومية قرار بناء مجمع سكني، علما أن للمشروع تدفقات نقدية مبنية على دفعات المستفيدين مطروح منها تكلفة البناء سنويا، وهي موزعة كما في الجدول الموالي:

T	Cf
0	−13800
1	5800
2	7200
3	3400
4	1500

1/ إذا كان معدل الاستحداث المعمول به، والذي نصح به البنك الذي تتعامل معه المؤسسة هو 11 %، ما هو قرار الاستثمار باستعمال معيار القيمة الحالية الصافية ومعدل العائد الداخلي؟

2/ مع بداية السنة الثانية من المشروع، ارتفع سعر الحديد بنسبة كبيرة مما أثر على بقية التدفقات النقدية السنوية المتوقعة بانخفاض قدره 1000 ون. تدرس المؤسسة قرار الاستمرار في بناء المجمع السكني أو التوقف عن البناء لمدة سنتين (02) بناء على توقع بعودة سعر الحديد إلى مستواه السابق، علما أن المؤسسة ستتحمل تكاليف عبارة عن تدفقات نقدية سالبة قدرها 800 ون سنويا خلال التوقف جراء تسديد أجور حراسة المجمع وتعويضات للمستخدمين.

ما هو القرار الذي يجب أن تتخذه المؤسسة؟

3/ باعتبار فرضية قابلية التجديد، ما هو قرار المؤسسة؟

التمرين (07)

تواجه المجموعة الصناعية (ATF) بعض المشاكل على مستوى أحد فروعها، المتمثل في مصنع الآجر، حيث يتوقع أن يخسر المصنع في الخمس سنوات المقبلة ما قيمته 1000000 ون للسنة الواحدة ما لم تتخذ المؤسسة إجراءات أخرى. إذا تقرر غلق المصنع، ستكون تكلفة غلق المصنع 8000000 ون، ويبقى أمام المؤسسة بديل آخر، وهو تحديث المصنع بتكلفة 10000000 ون ينتج عن هذا الإجراء تدفقات نقدية صافية لمدة خمس سنوات تقدر بـ 500000 ون للسنة.

المطلوب:

- ما هي البدائل المتنافية الثلاث المتاحة أمام المؤسسة؟
- ما هو معدل العائد الداخلي لكل بديل؟

- إذا كان معدل تكلفة رأس المال هو 10 %، أي البدائل تختار المؤسسة؟

التمرين (08)

اعتبر المشاريع A، B، C، حيث A وB متنافيان وC مستقل عنهما. إذا كان معدل تكلفة رأس المال هو 10 %، كيف يكون اختيارك؟

t	A	B	C
0	−1000	−1000	−1000
1	2000	750	1000
2	500	750	1000
3	–	500	–
4	–	–	–

التمرين (09)

للمؤسسة SKP أربعة مشاريع كما هي موضحة في الجدول. تكلفة رأس المال 12%:

المشروع	A	B	C	D
I_0	400	250	400	300
CF_t	120	80	80	65
T	5	5	10	10

- أحسب معدل العائد الداخلي والقيمة الحالية الصافية لكل مشروع ثم رتب هذه المشاريع حسب الأفضلية لكل معيار.

- ما هو اختيارك إذا كانت المشاريع مستقلة؟ متنافية؟، اعتبر أن المشاريع قابلة للتجديد والتكرار.

مراجع الفصل الثاني

Baker, H. K., & English, P. (2011). *Capital budgeting valuation: financial analysis for today's investment projects*: Wiley Online Library.

Brealey, R. (2001). *Fundamentals of corporate finance*: McGraw-Hill Campanes.

Burt, B. A. (2001). Definitions of risk. *Journal of dental education, 65*(10), 1007-1008.

Courtot, H., Boulenouar, A., & Chantreuil, S. (2019). *Maîtrise d'un projet*: AFNOR.

Dayananda, D., Irons, R., Harrison, S., Herbohn, J., & Rowland, P. (2002). *Capital budgeting: financial appraisal of investment projects*: Cambridge University Press.

Peterson, P. P., & Fabozzi, F. J. (2002). *Capital budgeting: theory and practice* (Vol. 10): John Wiley & Sons.

Rocchi, J.-M. (2017). *MBA Finance* (2 ed.): Eyrolles.

Ross, S. A., Westerfield, R., & Jordan, B. D. (2002). *Fundamentals of corporate finance* (Sixth Edition, Alternate Edition ed.): Irwin/McGraw-Hill Boston, MA.

Vance, D. E. (2003). *Financial analysis and decision making: Tools and techniques to solve financial problems and make effective business decisions*: McGraw-Hill Companies.

Vernimmen, P., Quiry, P., Dallocchio, M., Le Fur, Y., & Salvi, A. (2014). *Corporate finance: theory and practice*: John Wiley & Sons.

قلي, م. (2018/2017). محاضرات في السياسات المالية للمؤسسة: جامعة أمحمد بوقرة بومرداس.