الفصل الرابع:

معايير إختيار الإستثمارات

تمهيد

إن عملية تقييم المشاريع الإستثمارية هي أحد أهم محاور دراسة الجدوى المالية، وهي ليست بالعملية السهلة بالنظر لعدد من الإعتبارات أهمها الظرف الذي تتم فيه هذه العملية هل يتميز بحالة التأكد أو بحالة عدم التأكد. ويتم إستخدام في كل حالة مجموعة من طرق التقييم وهو ما سوف نحاول التطرق إليه.

1- مفهوم تقييم المشاريع الإستثمارية (إختيار المشروعات الإستثمارية)

يُمكن تعريف تقييم المشاريع الإستثمارية بأنها عملية وضع المعايير اللازمة التي من خلالها يُمكن المفاضلة بين عدة مشاريع إستثمارية وإختيار واحد منها أو أكثر بحيث يضمن هذا الإختيار تحقيق الأهداف المحددة واستناداً إلى أسس علمية.

وتعود أهمية المفاضلة بين المشاريع إلى عاملين:

- ندرة الموارد الاقتصادية: وذلك من أجل تلافي الهدر في تلك الموارد واستخدامها بشكل عقلاني وسليم؛
- التقدم التكنولوجي: وهي التطورات التكنولوجية السريعة التي شملت كافة جوانب الإستثمار والإنتاج وأعطت فرصاً وخيارات عديدة، فما على المستثمر أو المنتج إلا أن يختار البديل الأفضل.

وعملية المفاضلة بين المشروعات لا بد أن تستند على معايير علمية دقيقة وذلك من أجل ما يلي:

- تجاوز المخاطر؛
- إيجاد مستوى من الأمان للأموال المستثمرة؛
- أن المعايير المستخدمة لقياس هدف معين قد لا تتناسب لقياس هدف آخر؛
- المعايير التي تستخدم لتقييم المشروعات العامة قد تكون غير مناسبة لتقييم المشروعات الخاصة؛
- هناك معايير تستخدم لقياس الربحية التجارية تتعلق بالمشروعات الخاصة وهناك معايير تستخدم لقياس الربحية القومية تتعلق بالمشروعات العامة؛
- هناك معايير تستخدم في ظل ظروف التأكد وأخرى في ظل ظروف عدم التأكد.

إن المعيار التي يتم إستخدامه لرفض أو قبول المشاريع الإستثمارية يُشترط أن يكون منسجماً مع أهداف الشركة المتعلقة بتعظيم قيمتها، كما يجب أن يكون موضوعياً ولا يتصف بالتحيز. وهناك مجموعة من الشروط يجب أن تتوافر في المعيار المناسب ومنها ما يلي:

- أن يحتوي المعيار على طريقة أو وسيلة للتمييز بين المشاريع المقبولة والمشاريع غير المقبولة؛
- أن يكون هذا المعيار قادراً على تدريج المشاريع حسب أفضليتها للشركة؛
- أن يكون هذا المعيار قادراً على حل مشكلة الإختيار بين المشاريع البديلة؛
- أن يكون هذا المعيار قابلاً للتطبيق والإستعمال في جميع حالات المشاريع الإستثمارية؛
- أن يعطي هذا المعيار ثقلاً أكبر للمشاريع التي تدر أرباحاً كبيرة مقارنة بالمشاريع التي تدر أرباحاً قليلة بحيث يزيد تفضيل المشروع الذي يعطي أرباح كبيرة على المشروع الذي يعطي أرباح قليلة.

وعند تقييم المشاريع الإستثمارية يجب الأخذ بعين الإعتبار العلاقة التي تربط بينها، وفي هذا الصدد هناك ثلاثة علاقات ممكنة:

- المشاريع الإستثمارية المستقلة: وهي المشاريع التي لا يمنع قبول أحدها من قبول الأخرى، والتدفقات النقدية للمشاريع المستقلة لا تتأثر ببعضها.
- المشاريع الإستثمارية المتمانعة: وتُدعى أيضاً بالمشاريع البديلة أو المتعارضة، وهي تلك المشاريع المتنافسة فيما بينها والتي تؤدي إلى نفس النتائج، حيث أن قبول أحدها يمنع من قبول الأخرى.
- المشاريع الإستثمارية المعتمدة على بعضها: وهناك العديد من علاقات الإعتماد بين المشاريع الإستثمارية، فهناك مثلاً المشروع الضروري الذي يجب إنجازه لإنجاز المشروع الآخر، والمشروع المتكامل (Integral project) والذي يؤدي إلى زيادة إيرادات أو تقليل نفقات المشروع الآخر، وفي هذا الصدد هناك نوعان من العلاقات التكاملية بين المشاريع: التكامل العمودي والتكامل الأفقي، فالأول يعني أن المشروع يُمكن أن يكون إحدى حلقات سلسلة الإنتاج الخلفية (إنتاج إحدى أجزاء منتوج معين لإستخدامه في حلقة الإنتاج التالية مثلاً)، أو إحدى حلقات سلسلة الإنتاج الأمامية (تركيب الأجزاء المصنّعة من طرف مشاريع إستثمارية في حلقات إنتاج سابقة مثلاً)، أما الثاني فيعني زيادة حجم النشاط الأولي للمنشأة من أجل مثلاً تلبية الطلب المتزايد أو تحقيق وفورات الحجم.

2- طرق تقييم المشاريع الإستثمارية

تتعدد الطرق التي يتم إسخدامها في إختيار المشاريع الإستثمارية وفي عملية المفاضلة بين مشروعين أو أكثر، ويُمكن تصنيف هذه الطرق إلى مجموعتين وفقاً لدرجة التأكد: طرق تقييم المشاريع الإستثمارية في حالة التأكد وطرق تقييم المشاريع الإستثمارية في حالة عدم التأكد.

2-1- طرق تقييم المشاريع الإستثمارية في حالة التأكد

ويُقصد بحالة التأكد الظرف التي تتوفر فيه البيانات اللازمة لتقييم المشاريع الإستثمارية. ويُمكن تقسيم طرق تقييم المشاريع الإستثمارية في حالة التأكد إلى تلك التي لا تأخذ بعين الإعتبار عامل القيمة الزمنية للنقود، وتلك التي تأخذ هذا العامل بعين الإعتبار. وينبغي الإشارة أولاً إلى أن معظم الطرق الذي سيتم تناولها تستخدم مفهوم التدفق النقدي الصافي المقدّر أو المتوقع وليس الربح المحاسبي المقدّر أو المتوقع (الذي تستخدمه طريقة معدل العائد المحاسبي) حيث يتم حسابه من خلال العلاقة التالية:

التدفقات النقدية الصافية المقدّرة = التدفقات النقدية الداخلة (المقبوضة) المقدّرة – التدفقات النقدية الخارجة (المدفوعة) المقدّرة

والتدفقات النقدية الصافية لا يدخل في حسابها الإيرادات المؤجلة، المصرفات المؤجلة والإهتلاكات.

2-1-1- الطرق التي لا تأخذ بعين الإعتبار عامل القيمة الزمنية للنقود

أ- طريقة فترة الإسترداد البسيطة Simple payback period method

تُعتبر طريقة فترة الإسترداد البسيطة من الطرق الشائعة في تقييم الإستثمارات، وهي تعتمد على حساب المدة التي يُمكن فيها إسترداد الأموال المستثمرة.

ويتم حساب فترة الإسترداد البسيطة باستخدام العلاقة التالية:

$$\text{فترة الإسترداد البسيطة} = \frac{\text{قيمة الإستثمار الأصلي}}{\text{قيمة التدفق النقدي الصافي السنوي}}$$

ويتم إستخدام هذه العلاقة في حالة كانت التدفقات النقدية الصافية السنوية متساوية على طول فترة المشروع الإستثماري، أما في حالة عدم تساوي هذه التدفقات فيتم جمع هذه التدفقات إبتداء من نهاية السنة الأولى حتى تتساوى مع تكلفة المشروع الإستثماري. وسواء تعلق الأمر بالحالة الأولى أو بالحالة الثانية، يُمكن لفترة الإسترداد البسيطة أن تتكون من عدد من السنوات وأجزاء من السنة (شهور و/أو أيام) كما سنرى لاحقا في المثال أدناه.

وبمقارنة فترة الإسترداد البسيطة للمشروع الإستثماري بفترة الإسترداد التي تحددها المؤسسة مسبقاً يتم قبول أو رفض المشروع. وفي حالة المفاضلة بين أكثر من مشروع، يتم إختيار المشاريع التي تحقق فترة الإسترداد المحددة مسبقاً من طرف المؤسسة، وفي حالة تعدد المشاريع التي تحقق فترة الإسترداد المحددة مسبقاً من طرف المؤسسة، يُمكن للأخيرة أن تختار مشروع واحد، عدد محدود من المشاريع أو جميع المشاريع حسب عدد من المعطيات مثل عدم كفاية الأموال المُعدّة للإستثمار أو أن طبيعة المشاريع لا تسمح بإنجازها معا، حيث تختار المؤسسة المشروع أو المشروعات ذات فترة الإسترداد البسيطة الأقصر.

وينطوي إستخدام طريقة فترة الإسترداد البسيطة، كمعيار للمفاضلة، على عدد من المزايا:

- سهولة حسابها، وهذه الطريقة مفضلة لدى جهات التمويل، لأن الممول يهمه إسترداد أمواله بأقصر وقت ممكن، وبالتالي فهي بمثابة مؤشر أولي؛
- تعطي مؤشراً مبدئياً وسريعاً عما إذا كان المشروع يستحق المزيد من البحث والدراسة؛
- تحدد مستوى السيولة المتدفق للمشروع في كل سنة من سنوات تشغيله؛
- تُستخدم في المفاضلة بين المشروعات التي تخضع لتغيرات تكنولوجية سريعة؛
- المؤسسة عند إختيارها للمشروع الإستثماري ذو فترة الإسترداد البسيطة الأقصر يُمكنها إستخدام الأموال المسترجعة لإعادة إستثمارها.

كما أن إستخدام هذه الطريقة تنطوي على عدد من العيوب:

- تتجاهل توقيت الحصول على التدفقات النقدية (القيمة الزمنية للنقود) وذلك عند المفاضلة بين المشروعات المختلفة؛
- تتجاهل القيمة البيعية للمشروع (الخردة) في نهاية عمره الإفتراضي؛
- تتجاهل التدفقات النقدية التي يمكن أن تتحقق بعد فترة الإسترداد؛
- تهتم بعنصر السيولة على حساب عنصر الربحية؛
- تتجاهل المخاطر المصاحبة للتدفقات النقدية.

المثال رقم 1:

تريد إحدى المؤسسات المفاضلة بين ثلاثة مشاريع إستثمارية تدفقاتها النقدية الصافية السنوية المتوقعة بالوحدات النقدية موضّحة في الجدول التالي:

المشروع / نهاية السنة	الأول	الثاني	الثالث
الأولى	2000	3000	3450
الثانية	1800	3000	3120
الثالثة	1200	3000	2716
الرابعة	1050	3000	–

تكلفة كل مشروع إستثماري هي 4500 وحدة نقدية، 12000 وحدة نقدية و 7000 وحدة نقدية على التوالي.

المطلوب: باستخدام طريقة فترة الإسترداد البسيطة، ما هو المشروع الذي تختاره المؤسسة إذ علمت أن فترة الإسترداد التي تستهدفها هي ثلاثة سنوات وأن المشاريع متمانعة؟

الحل:

يتم حساب فترة الإسترداد البسيطة لكل مشروع إستثماري حسب العلاقة التالية:

$$\text{فترة الإسترداد البسيطة} = \frac{\text{قيمة الإستثمار الأصلي}}{\text{قيمة التدفق النقدي الصافي السنوي}}$$

المشروع الأول:

يُلاحظ أن مجموع التدفقات النقدية الصافية السنوية للسنة الأولى والسنة الثانية هو 3800 وحدة نقدية، وهو أقل من تكلفة المشروع وهي 4500 وحدة نقدية، لكن مجموع التدفقات النقدية الصافية السنوية للسنوات الثلاثة الأولى هو 5000 وحدة نقدية، وهو أكبر من تكلفة المشروع، وهذا يعني أن فترة الإسترداد البسيطة للمشروع ستكون محصورة بين السنة الثانية والسنة الثالثة.

المؤسسة ستكون في حاجة لتدفق نقدي صافي قدره 4500−3800= 700 وحدة نقدية في السنة الثالثة، وهو تدفق يعادل جزء من السنة لأن التدفق النقدي الصافي خلال هذه السنة أكبر مما تحتاجه المؤسسة. ويتم حساب الجزء من السنة الثالثة كما يلي:

$$\left(\frac{700}{1200}\right) \times 12 = \mathbf{7} \text{ أشهر}$$

أي أن فترة الإسترداد البسيطة للمشروع الأول هي **سنتان و7 أشهر**.

وتجدر المُلاحظة أن 12 في العلاقة السابقة تُعبّر عن عدد أشهر السنة.

المشروع الثاني:

$$\text{فترة الإسترداد البسيطة} = \frac{12000}{3000} = \mathbf{4} \text{ سنوات}$$

المشروع الثالث:

يُلاحظ أن مجموع التدفقات النقدية السنوية الصافية للسنة الأولى والسنة الثانية هو 6570 وحدة نقدية، وهو أقل من تكلفة المشروع وهي 7000 وحدة نقدية، لكن مجموع التدفقات النقدية الصافية السنوية للسنوات الثلاثة الأولى هو 9470 وحدة نقدية، وهو أكبر من تكلفة المشروع، وهذا يعني أن فترة الإسترداد البسيطة للمشروع ستكون محصورة بين السنة الثانية والسنة الثالثة.

المؤسسة ستكون في حاجة لتدفق نقدي صافي قدره 7000−6570=430 وحدة نقدية في السنة الثالثة، وهو تدفق يعادل جزء من السنة لأن التدفق النقدي الصافي خلال هذه السنة أكبر مما تحتاجه المؤسسة. ويتم حساب الجزء من السنة الثالثة كما يلي:

$$\left(\frac{430}{2716}\right) \times 360 = \textbf{57} \text{ يوماً}$$

أي أن فترة الإسترداد البسيطة للمشروع الثالث هي **سنتان و57 يوماً.**

وتجدر المُلاحظة أن 360 في العلاقة السابقة تُعبّر عن عدد أيام السنة التجارية.

بما أن فترة الإسترداد المستهدفة من طرف المؤسسة هي ثلاثة سنوات، فإن المشروع الثاني يُعتبر مرفوض لأن فترة إسترداده البسيطة هي 4 سنوات، في حين أن المشروعين الأول والثالث مقبولين لأن فترة إستردادهما البسيطة أقل من ثلاثة سنوات، وبما أن المشاريع متمانعة، فإن المؤسسة تختار المشروع الثالث لأن فترة إسترداده البسيطة وهي سنتان و57 يوما أقل من فترة الإستراد البسيطة للمشروع الأول وهي سنتان و7 أشهر.

ملاحظة: تم إستخدام الأشهر عند حساب فترة الإسترداد البسيطة للمشروع الأول والأيام عند حساب فترة الإسترداد البسيطة للمشروع الثالث لتوضيح طريقة إستخراج عدد الأشهر أو الأيام.

ب- طريقة معدل العائد المحاسبي Method of accounting rate of return

تعتمد هذه الطريقة على البيانات المحاسبية لقياس مردودية الأموال المستثمرة.

ويُحسب معدل العائد المحاسبي من خلال العلاقة التالية:

$$\text{معدل العائد المحاسبي} = \frac{\text{متوسط صافي الربح السنوي}}{\text{متوسط الإستثمار}}$$

ويُحسب متوسط الإستثمار كما يلي:

$$\text{متوسط الإستثمار} = \frac{\text{قيمة الإستثمار الأولية} + \text{القيمة التخريدية}}{2}$$

أما متوسط صافي الربح السنوي فيُحسب كما يلي:

$$\text{متوسط صافي الربح السنوي} = \frac{\text{مجموع صافي الأرباح خلال سنوات عمر المشروع}}{\text{عدد سنوات عمر المشروع}}$$

وبمقارنة معدل العائد المحاسبي المحسوب مع معدل العائد المحاسبي المحدد من طرف المؤسسة يتم إختيار المشروع الذي له معدل عائد محاسبي يساوي أو أكبر من معدل العائد المحاسبي المحدد من طرف المؤسسة، وفي حالة المفاضلة بين مشروعين أو أكثر يتم إختيار المشروع أو المشاريع التي تتميز بأكبر المعدلات. ويُمكن مقارنة

معدل العائد المحاسبي مع عائد الفرصة البديلة مثل سعر الفائدة مثلاً، وفي هذه الحالة يتم قبول المشروع الإستثماري فقط عندما يكون معدل العائد المحاسبي له أكبر من عائد الفرصة البديلة.

ومن بين المزايا التي تنطوي عليها طريقة معدل العائد المحاسبي هي سهولة حساب هذا المعدل، بالنظر لإعتماد عملية الحساب على قيم يُمكن إستخراجها من القوائم المالية المنشورة، سواء كانت البيانات تخص الشركة صاحبة المشروع، أو تلك المتعلقة بالمشروعات المختلفة.

كما تنطوي طريقة معدل العائد المحاسبي كمعيار للمفاضلة على عدد من العيوب منها:

- تعتمد هذه الطريقة على صافي الربح وليس على صافي التدفق النقدي، والمدير المالي يهتم بالدرجة الأولى بالتدفق النقدي وليس بالربح، لأنه كي نحقق أرباحاً إضافية لا بد لنا من الحصول على النقدية لإعادة إستثمارها، لذلك يقترح البعض إستخدام التدفقات النقدية بدلاً من متوسط صافي الأرباح في حساب معدل العائد المحاسبي؛
- تتجاهل تماماً القيمة الزمنية للنقود.

المثال رقم 2:

تريد إحدى المؤسسات المفاضلة بين مشروعين إستثماريين تكلفة كل واحد منهما هي 3800 وحدة نقدية و5000 وحدة نقدية على التوالي، مع العلم أن القيمة التخريدية للمشروع الأول هي 200 وحدة نقدية، أما فيما يخص قيمة المبيعات والتكاليف المتوقعة للمشروعين فهي موضّحة في الجدول التالي:

المشروع	نهاية السنة / البيان	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة
الأول	المبيعات	3000	2750	2300	2100
	التكاليف	1600	1420	1050	800
الثاني	المبيعات	4020	3950	3700	3400
	التكاليف	2050	1800	1650	1670

المؤسسة تطبق طريقة الإهتلاك الثابت، ومعدل الضريبة على الأرباح هو 20%.

المطلوب: باستخدام طريقة معدل العائد المحاسبي، ما هو المشروع التي تختاره المؤسسة إذا علمت أن معدل العائد المحاسبي الذي حددته هو 18% وأن المشروعين مستقلين؟

الحل:

المشروع الأول:

نهاية السنة / البيان	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة
المبيعات	3000	2750	2300	2100
التكاليف	1600	1420	1050	800
الربح قبل الإهتلاك	1400	1330	1250	1300
الإهتلاك	900	900	900	900
الربح قبل الضريبة	500	430	350	400
الضريبة على الأرباح (20%)	100	86	70	80
صافي الربح	400	344	280	320

$$\text{معدل العائد المحاسبي} = \frac{\text{متوسط صافي الربح السنوي}}{\text{متوسط الإستثمار}}$$

$$\text{معدل العائد المحاسبي} = \frac{4/(320+280+344+400)}{2/(200+3800)} = \frac{336}{2000} = 0.168 = \%\mathbf{16.8}$$

مع العلم أن قسط الإهتلاك الثابت تم حسابه حسب العلاقة التالية:

$$\text{قسط الإهتلاك الثابت} = \frac{\text{تكلفة الإستثمار} - \text{القيمة التخريدية}}{\text{عمر المشروع الإفتراضي}}$$

المشروع الثاني:

نهاية السنة / البيان	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة
المبيعات	4020	3950	3700	3400
التكاليف	2050	1800	1650	1670
الربح قبل الإهتلاك	1970	2150	2050	1730
الإهتلاك	1250	1250	1250	1250
الربح قبل الضريبة	720	900	800	480
الضريبة على الأرباح (20%)	144	180	160	96
صافي الربح	576	720	640	384

$$\text{معدل العائد المحاسبي} = \frac{\text{متوسط صافي الربح السنوي}}{\text{متوسط الإستثمار}}$$

$$\text{معدل العائد المحاسبي} = \frac{4/(384+640+720+576)}{2/(0+5000)} = \frac{580}{2500} = 0.232 = \%\mathbf{23.2}$$

تم حساب قيمة الإهتلاك للمشروع بقسمة تكلفة الإستثمار على عمر المشروع لأن المؤسسة تتبع طريقة الإهتلاك الثابت.

بما أن معدل العائد المحاسبي الذي حددته المؤسسة هو 18%، فإنه يتم رفض المشروع الأول لأن معدل العائد المحاسبي له أقل من 18% (16.8%)، ويتم قبول المشروع الثاني لأن معدل العائد المحاسبي له أكبر من 18% (23.2%).

2-1-2- الطرق التي تأخذ بعين الإعتبار القيمة الزمنية للنقود

تتميز الطرق التي تنطوي تحت هذه المجموعة بأنها تُخضع التدفقات النقدية لعامل الزمن.

أ- طريقة فترة الإسترداد بسعر الخصم Discounted payback period method

تعالج هذه الطريقة أحد أهم عيوب طريقة فترة الإسترداد البسيطة وهي عدم أخذ القيمة الزمنية للنقود بعين الإعتبار، حيث تأخذ هذه الطريقة هذا العامل بعين الإعتبار عن طريق حساب القيم الحالية للتدفقات النقدية الصافية باستخدام سعر الخصم.

ويتم حساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية الصافية حسب العلاقة التالية:

$$R_s(1+i)^{-s}$$

حيث:

R: قيمة التدفق النقدي الصافي المتوقع.

s: السنة.

i: سعر الخصم: وهو يمثل معدل عائد الإستثمار المطلوب (تكلفة رأس المال).

ويتم إستخدام الجدول المالي رقم 2 لإيجاد المقدار $(1+i)^{-s}$

وبعد إيجاد جميع القيم الحالية للتدفقات النقدية الصافية لمختلف السنوات، يتم الجمع التدريجي لهذه القيم إبتداء من السنة الأولى حتى الوصول إلى قيمة تساوي قيمة الإستثمار الأولي، والسنة المقابلة هي فترة الإسترداد المخصومة. ويُمكن أن تتضمن فترة الإسترداد المخصومة جزء من السنة.

وتتم عملية إختيار المشروع الإستثماري على أساس فترة الإسترداد المخصومة المحددة مسبقاً من طرف المؤسسة، وفي حالة وجود أكثر من مشروع يتم المفاضلة بينهم من خلال إيجاد المشاريع التي تحقق فترة الإسترداد المخصومة المحددة مسبقاً من طرف المؤسسة، ثم إختيار واحد منهم أو عدد محدود منهم، أو جميعهم حسب ما تراه المؤسسة.

وتتمثل إيجابيات طريقة فترة الإسترداد المخصومة فيما يلي:

- تأخذ بعين الإعتبار مفهوم القيمة الزمنية للنقود؛
- تأخذ بعين الإعتبار التدفقات النقدية وليس الربح المحاسبي.

أما سلبيات هذه الطريقة فتتمثل فيما يلي:

- عدم الموضوعية في تحديد فترة الإسترداد المثلى، فالأمر متروك لاجتهاد متخذ القرار (إدارة الشركة)؛
- عدم الإهتمام بالتدفقات النقدية الداخلة التي تتم بعد أن يسترد المشروع كامل تكاليفه.

المثال رقم 3:

من المثال رقم 1 أعلاه وباستخدام طريقة فترة الإسترداد المخصومة، ماهو المشروع الإستثماري الذي تختاره المؤسسة إذا علمت أن سعر الخصم هو 4% وأن المشاريع متمانعة؟

الحل:

يتم أولاً حساب القيم الحالية للتدفقات النقدية الصافية لمختلف السنوات للمشروعات الثلاثة بضرب كل تدفق نقدي صافي لسنة معينة في المقدار $(1+i)^{-s}$ المقابل لها (العمود الأخير) كما يلي:

المشروع	الأول		الثاني		الثالث		$(1+i)^{-s}$
نهاية السنة	التدفق النقدي الصافي	القيمة الحالية للتدفق النقدي الصافي	التدفق النقدي الصافي	القيمة الحالية للتدفق النقدي الصافي	التدفق النقدي الصافي	القيمة الحالية للتدفق النقدي الصافي	
الأولى	2000	1923.08	3000	2884.62	3450	3317.31	$(1.04)^{-1} = 0.961538462$
الثانية	1800	1664.20	3000	2773.67	3120	2884.62	$(1.04)^{-2} = 0.924556213$
الثالثة	1200	1066.80	3000	2666.99	2716	2414.51	$(1.04)^{-3} = 0.888996359$
الرابعة	1050	897.54	3000	2564.41	–	–	$(1.04)^{-4} = 0.854804191$

حيث إستخرجنا المقادير $(1+i)^{-s}$ من الجدول المالي رقم 2.

نحسب فترة الإسترداد المخصومة لكل مشروع كما يلي:

المشروع الأول:

يُلاحظ أن مجموع القيم الحالية للتدفقات النقدية الصافية للسنتين الأولى والثانية هو 3587.28 وحدة نقدية، وهو أقل من تكلفة المشروع وهي 4500 وحدة نقدية، لكن مجموع القيم الحالية للتدفقات النقدية الصافية للسنوات الثلاثة الأولى هو 4654.07 وحدة نقدية، وهو أكبر من تكلفة المشروع، وهذا يعني أن فترة الإسترداد المخصومة للمشروع ستكون محصورة بين السنة الثانية والسنة الثالثة. ولمعرفة الفترة بالضبط نطرح مجموع القيم الحالية للتدفقات النقدية الصافية للسنتين الأولى والثانية من تكلفة المشروع كما يلي:

4500−3587.28= 912.72 وحدة نقدية.

ويتم حساب الجزء من السنة الثالثة كما يلي:

$$\left(\frac{912.72}{1066.80}\right) \times 360 = 308 \text{ يوماً}$$

أي أن فترة الإسترداد المخصومة للمشروع الأول هي **سنتان و308 يوماً**.

المشروع الثاني:

يُلاحظ أن مجموع القيم الحالية للتدفقات النقدية الصافية لجميع سنوات عمر المشروع تساوي 10889.69 وحدة نقدية، وهي قيمة أقل من تكلفة المشروع وهي 12000 وحدة نقدية.

المشروع الثالث:

يُلاحظ أن مجموع القيم الحالية للتدفقات النقدية الصافية للسنتين الأولى والثانية هو 6201.92 وحدة نقدية، وهو أقل من تكلفة المشروع وهي 7000 وحدة نقدية، لكن مجموع القيم الحالية للتدفقات النقدية الصافية للسنوات الثلاثة، وهو العمر الإفتراضي للمشروع، هو 8616.44 وحدة نقدية، وهو أكبر من تكلفة المشروع، وهذا يعني أن فترة الإسترداد المخصومة للمشروع ستكون محصورة بين السنة الثانية والسنة الثالثة. ولمعرفة الفترة بالضبط نطرح مجموع القيم الحالية للتدفقات النقدية الصافية للسنتين الأولى والثانية من تكلفة المشروع كما يلي:

7000−6201.92= 798.08 وحدة نقدية.

ويتم حسب الجزء من السنة الثالثة كما يلي:

$$\left(\frac{798.08}{2414.51}\right) \times 360 = 119 \text{ يوماً}$$

أي أن فترة الإسترداد المخصومة للمشروع الثالث هي **سنتان و119 يوماً**.

المشروع الثاني يُعتبر مرفوضاً تماماً لأن مجموع القيم الحالية للتدفقات النقدية الصافية لجميع سنوات عمر المشروع لا تغطي تكلفة المشروع، أما بالنسبة للمشروعين الأول والثاني فهما مقبولان لأن فترة الإسترداد المخصومة لكل منهما أقل من فترة الإسترداد المخصومة المستهدفة من طرف المؤسسة وهي ثلاثة سنوات، وبما أن المشاريع الإستثمارية متمانعة، فإن المؤسسة تختار المشروع الثالث لأن فترة الإسترداد المخصومة له وهي سنتان و119 يوماً أقل من فترة الإسترداد المخصومة للمشروع الأول وهي سنتين و308 يوماً.

ويُلاحظ أن إستخدام طريقة فترة الإسترداد المخصومة أطال من فترة إسترداد تكلفة الإستثمار مقارنة باستخدام طريقة فترة الإسترداد البسيطة.

ب- طريقة صافي القيمة الحالية Net present value method

تستخدم هذه الطريقة صافي القيمة الحالية في تقييم المشاريع الإستثمارية، ويُشترط لإستخدام هذه الطريقة تساوي التكلفة الأولية والعمر الإفتراضي لجميع المشاريع لكي تعطي ترتيباً سليماً لها. ويتم حساب صافي القيمة الحالية من خلال العلاقة التالية:

$$NPV = \left(\sum_{s=1}^{n} R_s(1+i)^{-s} + VR(1+i)^{-n}\right) - I$$

حيث:

NPV: صافي القيمة الحالية.

Rs: صافي التدفق النقدي (الإيرادات الصافية) المتوقع للسنة s.

I: مبلغ الإستثمار الأولي.

n: عدد سنوات الإستثمار الأولي أو مدة حياته.

i: معدل الخصم: وهو يمثل معدل عائد الإستثمار المطلوب (تكلفة رأس المال).

VR: القيمة الباقية للإستثمار في آخر سنة من إستعماله.

وفي حالة تساوي التدفقات النقدية الصافية السنوية فيُمكن إستخدام معادلة الدفعات المتساوية كما يلي:

$$NPV = \left(R \times \left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right] + VR(1+i)^{-n}\right) - I$$

وتأخذ قيمة NPV ثلاثة حالات:

- القيمة الحالية الصافية سالبة: المشروع سيحقق خسارة بنفس القيمة؛
- القيمة الحالية الصافية معدومة: المشروع لن يحقق لا ربح ولا خسارة؛
- القيمة الحالية الصافية موجبة: المشروع سيحقق ربحاً بنفس القيمة.

ويتم إختيار المشروع كما يلي:

– في حالة مشروع واحد: يتم إختيار المشروع إذا كانت قيمته الحالية الصافية موجبة؛

– في حالة أكثر من مشروع: يتم إختيار المشروع الذي له أكبر قيمة حالية صافية موجبة.

ومن مزايا طريقة صافي القيمة الحالية كأساس للمفاضلة:

– تراعي التغير في القيمة الزمنية للنقود وتأخذ بالحسبان التغيرات في الأسعار، وبالتالي توضّح مدى قدرة المشروع الإستثماري على تغطية التكاليف وتحقيق عائد إضافي؛

– تأخذ بالحسبان المكاسب النقدية للمشروع طوال عمره الإفتراضي؛

– تعكس قيمة البدائل الإستثمارية باستخدام سعر الخصم الذي يمثل تكلفة رأس المال أو تكلفة الأموال.

أما من بين عيوب إستخدام طريقة صافي القيمة الحالية كأساس للمفاضلة فهي:

– لا تعطي ترتيباً سليماً للمشروعات في حالة إختلاف قيمة الإستثمار المبدئي أو إختلاف عمر المشروع؛

– تعتمد في عملية الحساب على سعر الخصم والذي يتم تحديده في ظل عدم التأكد، حيث يتم تقديره عادة؛

– قد يتغير معدل الخصم المستعمل اليوم بعد عدد من السنوات خاصة إذا طالت مدة الإستثمار عن متوسط معين.

المثال رقم 4:

تريد إحدى المؤسسات المفاضلة بين ثلاثة مشاريع إستثمارية معطياتها موضّحة في الجدول التالي:

المشروع	الأول		الثاني		الثالث	
التدفقات النقدية المتوقعة / نهاية السنة	الداخلة	الخارجة	الداخلة	الخارجة	الداخلة	الخارجة
الأولى	1900	980	3900	2840	3120	1270
الثانية	1830	790	3850	1800	3030	1180
الثالثة	1710	710	3500	1310	2800	950
الرابعة	1025	700	3120	900	2850	1000
تكلفة الإستثمار الأولية	6800		6800		6800	
القيمة الباقية للإستثمار	1525		–		–	

معدل الخصم 2.5%.

المطلوب: باستخدام طريقة صافي القيمة الحالية، ما هو المشروع الذي تختاره المؤسسة مع العلم أن المشاريع الثلاثة مستقلة وأن الإمكانيات المالية للمؤسسة تسمح لها بإنجاز أكثر من مشروع؟

الحل:

نحسب التدفقات النقدية الصافية للمشاريع الثلاثة كما يلي:

المشروع	الأول			الثاني			الثالث		
التدفقات النقدية / نهاية السنة	الداخلة	الخارجة	الصافية	الداخلة	الخارجة	الصافية	الداخلة	الخارجة	الصافية
الأولى	1900	980	920	3900	2840	1060	3120	1270	1850
الثانية	1830	790	1040	3850	1800	2050	3030	1180	1850
الثالثة	1710	710	1000	3500	1310	2190	2800	950	1850
الرابعة	1025	700	325	3120	900	2220	2850	1000	1850

نحسب القيمة الحالية الصافية لكل مشروع حسب العلاقة التالية:

$$NPV = \left(\sum_{s=1}^{n} R_s(1+i)^{-s} + VR(1+i)^{-n}\right) - I$$

المشروع الأول:

$$NPV_1 = [920(1.025)^{-1} + 1040(1.025)^{-2} + 1000(1.025)^{-3} + 325(1.025)^{-4} + 1525(1.025)^{-4}] - 6800$$

وباستخدام الجدول المالي رقم 2 نجد:

$$NPV_1 = [920(0.975609756) + 1040(0.951814396) + 1000(0.928599411) + 325(0.905950645) + 1525(0.905950645)] - 6800$$

$$\boldsymbol{NPV_1 = -2307.94}$$ وحدة نقدية

المشروع الثاني:

$$NPV_2 = [1060(1.025)^{-1} + 2050(1.025)^{-2} + 2190(1.025)^{-3} + 2220(1.025)^{-4}] - 6800$$

وباستخدام الجدول المالي رقم 2 نجد:

$$NPV_2 = [1060(0.975609756) + 2050(0.951814396) + 3190(0.928599411) + 2220(0.905950645)] - 6800$$

$$\boldsymbol{NPV_2 = 230.21}$$ وحدة نقدية

المشروع الثالث:

بما أن جميع التدفقات النقدية الصافية متساوية إذا:

$$NPV_3 = \left[1850 \times \left[\frac{1-(1.025)^{-4}}{i}\right]\right] - 6800$$

وباستخدام الجدول المالي رقم 4 نجد:

$$NPV_3 = [1850(3.761974208)] - 6800$$

$$\boldsymbol{NPV_3 = 159.65}$$ وحدة نقدية

عند مقارنة القيم الحالية الصافية للمشروعات الثلاثة نُلاحظ أن القيمة الحالية الصافية للمشروع الأول سالبة، وبالتالي فالمشروع مرفوض، أما القيمة الحالية الصافية لكل من المشروع الثاني والمشروع الثالث فهي موجبة، وبالتالي فالمشروعين مقبولين، وبما أنّهما مستقلين فالمؤسسة تختارهما معاً لأن إمكانياتها المالية تسمح بذلك.

ج- طريقة مؤشر الربحية Profitability Index method

ويُطلق على هذه الطريقة أيضاً بنسبة المكاسب إلى التكاليف، ويتم إستخدامها غالباً عندما تختلف تكلفة الإستثمار الرأسمالي والعمر الإنتاجي الإفتراضي للمشاريع[1] قيد الدراسة، وتشير قيمة المؤشر إلى ما يتم الحصول عليه نظير إستثمار وحدة نقدية واحدة. ويُحسب مؤشر الربحية حسب العلاقة التالية:

$$PI = \frac{\sum_{s=1}^{n} R_s(1+i)^{-s} + VR(1+i)^{-n}}{I}$$

أو

$$PI = \frac{R_1(1+i)^{-1} + R_2(1+i)^{-2} + \cdots + R_n(1+i)^{-n} + VR(1+i)^{-n}}{I}$$

حيث:

PI: مؤشر الربحية.

Rs: صافي التدفق النقدي (الإيرادات الصافية) للسنة s.

I: مبلغ الإستثمار الأولي.

n: عدد سنوات الإستثمار الأولي أو مدة حياته.

i: معدل الخصم: وهو يمثل معدل عائد الإستثمار المطلوب (تكلفة رأس المال).

VR: القيمة الباقية للإستثمار في آخر سنة من إستعماله.

وفي حالة تساوي التدفقات النقدية الصافية السنوية فيُمكن إستخدام معادلة الدفعات المتساوية كما يلي:

$$PI = \frac{R \times \left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right] + VR(1+i)^{-n}}{I}$$

ويتم إتخاذ القرار باستخدام مؤشر الربحية كما يلي:

- **في حالة مشروع واحد:** نكون أمام إحدى الحالات التالية:

$PI > 1$: المشروع مربح لأن المبلغ العائد أعلى من قيمة الإستثمار.

$PI = 1$: لا ربح ولا خسارة لأن المبلغ العائد يساوي قيمة الإستثمار.

$PI < 1$: المشروع خاسر لأن المبلغ العائد أقل من قيمة الإستثمار.

ويتم إختيار المشروع الذي يكون مؤشر ربحيته أكبر من الواحد الصحيح.

- **في حالة أكثر من مشروع:** يتم تحديد المشاريع التي لها مؤشر ربحية أكبر من الواحد الصحيح، ومن بين هذه المشاريع يتم إختيار المشروع الذي له أكبر مؤشر ربحية.

[1] تبرز مشكلة إختلاف العمر الإنتاجي فقط عندما تكون المشاريع الإستثمارية بديلة ويكون الإختلاف كبير، أما إذا كانت المشاريع مستقلة أو مكملة لبعضها فليس هناك أي إشكال ويُمكن إستخدام أية طريقة للتقييم.

المثال رقم 5:

تريد إحدى المؤسسات المفاضلة بين مشروعين إستثمارين تكلفتهما الأولية هي 8100 وحدة نقدية و5800 وحدة نقدية على التوالي، وينتج عن المشروع الثاني قيمة باقية قدرها 310 وحدة نقدية، أما التدفقات النقدية الصافية المتوقعة من المشروعين فهي موضّحة في الجدول التالي:

المشروع / نهاية السنة	الأول	الثاني
الأولى	1200	1800
الثانية	1350	2400
الثالثة	-200	2340
الرابعة	1320	–
الخامسة	1210	–
السادسة	1100	–

معدل الخصم 4%.

المطلوب: ما هو المشروع الذي تختاره المؤسسة بطريقة مؤشر الربحية إذا علمت أن المشروعين بديلين؟

الحل:

المشروع الأول:

$$PI_1 = \frac{1200(1.04)^{-1} + 1350(1.04)^{-2} + (-200)(1.04)^{-3} + 1320(1.04)^{-4} + 1210(1.04)^{-5} + 1100(1.04)^{-6}}{8100}$$

وباستخدام الجدول المالي رقم 2 نجد:

$$PI_1 = \frac{1200(0.961538462) + 1350(0.924556213) + (-200)(0.888996359) + 1320(0.854804191) + 1210(0.821927107) + 1210(0.790314526)}{8100}$$

$$\boldsymbol{PI_1 = 0.64}$$

المشروع الثاني:

$$PI_2 = \frac{1800(1.04)^{-1} + 2400(1.04)^{-2} + 2340(1.04)^{-3} + 310(1.04)^{-3}}{5800}$$

وباستخدام الجدول المالي رقم 2 نجد:

$$PI_2 = \frac{1800(0.961538462) + 2400(0.924556213) + 2340(0.854804191) + 310(0.854804191)}{5800}$$

$$\boldsymbol{PI_2 = 1.087}$$

عند مقارنة مؤشري الربحية للمشروعين نُلاحظ أن مؤشر الربحية للمشروع الأول قيمته أقل من الواحد، وبالتالي فهو مرفوض، أما مؤشر الربحية للمشروع الثاني فهو أكبر من الواحد، وبالتالي فهو المشروع الذي يتم إختياره.

د- طريقة معدل العائد الداخلي Internal rate return method

ويُطلق على هذا المعدل أيضاً بالمعدل الحقيقي للفائدة الإقتصادية، ويُعرّف بأنّه معدل العائد أو الخصم الذي إذا خصمت به التدفقات النقدية الصافية فإن مجموعها سيساوي التكلفة الأولية للإستثمار، وبمعنى آخر فإن القيمة الحالية الصافية للمشروع الإستثماري ستساوي الصفر.

ويتم تحديد معدل العائد الداخلي من خلال العلاقة التالية:

$$I = \sum_{s=1}^{n} R_s(1 + IRR)^{-s}$$

حيث:

Rs: صافي التدفق النقدي (الإيرادات الصافية) للسنة s.

I: مبلغ الإستثمار الأولي.

n: عدد سنوات الإستثمار الأولي أو مدة حياته.

IRR: معدل االعائد الداخلي.

وفي حالة تساوي التدفقات النقدية الصافية يتم إستخدام العلاقة التالية:

$$I = R \times \left[\frac{1 - (1 + IRR)^{-n}}{IRR}\right]$$

ويتم في هذه الحالة إستخدام الجدول المالي رقم 4 لإيجاد معدل العائد الداخلي IRR.

ويُمكن إتباع الخطوات التالية لإيجاد معدل العائد الداخلي:

– نقسم مبلغ الإستثمار الأولي على متوسط التدفقات النقدية الصافية ونرمز لحاصل القسمة بـ Z كما يلي:

$$\frac{\text{مبلغ الإستثمار الأولي}}{\text{متوسط التدفقات النقدية الصافية}} = \text{Z}$$

– نبحث عن القيمة Z في الجدول المالي رقم 4 عند n المعلومة التي تمثل مدة حياة المشروع، ونكون أمام حالتين:

الحالة الأولى: وجود القيمة Z: المعدل i المقابل للقيمة يُمثل معدل العائد الداخلي؛

الحالة الثانية: عدم وجود القيمة Z: في هذه الحالة نتبع الخطوات التالية:

– نحدد القيمتين اللتين تحصران القيمة Z. نرمز للقيمة الكبيرة بـ X_1 والمعدل المقابل بـ i_1، وللقيمة الصغيرة بـ X_2 والمعدل المقابل بـ i_2، وهذا يعني أن معدل العائد الداخلي سيكون محصوراً بين i_1 و i_2.

– يتم إيجاد معدل العائد الداخلي من خلال العلاقة التالية:

$$\text{IRR} = i_2 - \frac{(i_2 - i_1) \times (Z - X_2)}{X_1 - X_2}$$

ويتم إستخدام معدل العائد الداخي في إتخاذ قرار قبول أو رفض المشاريع كما يلي:

– **في حالة مشروع وحيد:** إذا كان معدل العائد الداخلي أكبر من تكلفة رأس المال فهو مشروع مجدي إقتصادياً (مقبول)؛

– **في حالة أكثر من مشروع:** يتم إختيار المشروع الذي له أكبر معدل عائد داخلي من بين المشاريع التي لها معدل عائد داخلي أكبر من تكلفة رأس المال (عائد الإستثمار المطلوب).

وبالرغم من أن أحد مزايا طريقة معدل العائد الداخلي هي أخذها للقيمة الزمنية للنقود بعين الإعتبار، إلّا أنه من بين ما يُعاب عليها أنها لا تأخذ بعين الإعتبار الإيردات التي تتحقق بعد نهاية فترة المشروع.

المثال رقم 6:

تريد إحدى المؤسسات المفاضلة بين مشروعين إستثماريين تكلفتهما 6780 وحدة نقدية و 9191 وحدة نقدية على التوالي، أما الإيردات الصافية السنوية المتوقعة للمشروعين فهي موضّحة في الجدول التالي:

المشروع / نهاية السنة	الأول	الثاني
الأولى	2000	3760
الثانية	2000	3190
الثالثة	2000	2000
الرابعة	2000	1450

المطلوب: باستخدام طريقة معدل العائد الداخلي، ماهو المشروع الذي تختاره المؤسسة إذا علمت أن معدل العائد على الإستثمار المطلوب (تكلفة رأس المال) هو 6% وأن الإمكانيات المالية للمؤسسة لا تسمح لها إلّا بتجسيد مشروع واحد فقط؟

الحل:

حساب معدل العائد الداخلي للمشروع الأول:

$$3.39 = \frac{6780}{2000} = \frac{6780}{4/(2000+2000+2000+2000)} = \frac{\text{مبلغ الإستثمار الأولي}}{\text{متوسط التدفقات النقدية الصافية}} = \text{Z}$$

من الجدول المالي رقم 4 نبحث عن القيمة 3.39 عند n=4، ونجد هذه القيمة محصورة بين:

$$X_1 = 3.406416065 \Rightarrow i_1 = 6.75\%$$
$$X_2 = 3.387211256 \Rightarrow i_2 = 7\%$$
$$\text{IRR} = i_2 - \frac{(i_2 - i_1) \times (Z - X_2)}{X_1 - X_2}$$

$$\text{IRR} = 0.07 - \frac{(0.07 - 0.0675) \times (3.39 - 3.387211256)}{3.406416065 - 3.387211256} = \mathbf{6.96\%}$$

حساب معدل العائد الداخلي للمشروع الثاني:

$$3.535 = \frac{9191}{2600} = \frac{9191}{4/(1450+2000+3190+3760)} = \frac{\text{مبلغ الإستثمار الأولي}}{\text{متوسط التدفقات النقدية الصافية}} = \text{Z}$$

من الجدول المالي رقم 4 نبحث عن القيمة 3.535 عند n=4، ونجد هذه القيمة محصورة بين:

$$X_1 = 3.545950504 \Rightarrow i_1 = 5\%$$
$$X_2 = 3.525454659 \Rightarrow i_2 = 5.25\%$$
$$\text{IRR} = i_2 - \frac{(i_2 - i_1) \times (Z - X_2)}{X_1 - X_2}$$

$$\text{IRR} = 0.0525 - \frac{(0.0525 - 0.05) \times (3.535 - 3.525454659)}{3.545950504 - 3.525454659} = \mathbf{5.13\%}$$

بما أن معدل الفائدة السائد في السوق هو 6%، فيتم قبول المشروع الأول لأن معدل العائد الداخلي له هو 6.96%، ويتم رفض المشروع الثاني لأن معدل العائد الداخلي له هو 5.13%.

2-2- طرق تقييم المشاريع الإستثمارية في حالة عدم التأكد

يُقصد بظروف عدم التأكد الظروف التي تتميز بعدم توفر المعلومات الضرورية لعملية تقييم المشاريع الإستثمارية. وتتعدد الأساليب التي يُمكن إستخدامها لتقييم المشاريع الإستثمارية والمفاضلة بينها في ظل ظروف عدم التأكد ومنها تحليل نقطة التعادل وتحليل الحساسية.

2-2-1- تحليل نقطة التعادل Break-Even Point Analysis

يُعتبر تحليل نقطة التعادل أحد الأساليب المُستخدمة في تقييم المشاريع الإستثمارية في ظل ظروف عدم التأكد حيث يتم إستخدامها لتحديد أقل مستوى من الإنتاج الذي يُمكن لأي مشروع إستثماري أن يعمل عنده دون تعريض بقائه للخطر.

وتُعرّف نقطة التعادل بأنها النقطة التي يتساوى عندها إجمالي إيرادات المشروع الإستثماري مع إجمالي تكاليفه، بمعنى النقطة التي لا يحقق فيها المشروع عندها أرباحاً أو خسائر.

وتحليل نقطة التعادل يخدم إدارة المنشأة في عدة مجالات من أهمها:

- تخطيط النشاطين الإنتاجي والبيعي؛
- تخطيط الأرباح؛
- تخطيط ورسم السياسات السعرية وسياسات التوسع والإغلاق؛
- تقييم الجدوى الإقتصادية للمشروعات الرأسمالية.

ويقوم تحليل نقطة التعادل على العديد من الإفتراضات أهمها:

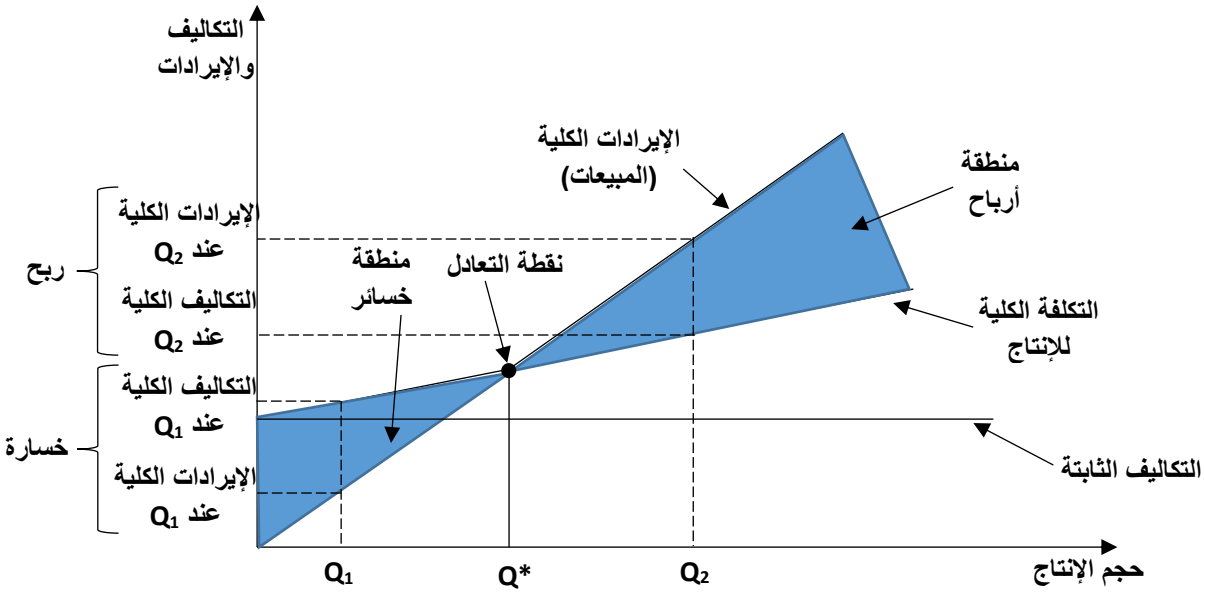
- حجم الإنتاج يساوي حجم المبيعات؛
- سعر بيع الوحدة الواحدة من المنتج معلوم، وهو نفسه مهما كان حجم الإنتاج والمبيعات، وهو ما يعني أن قيمة المبيعات هي دالة خطية لسعر البيع الوحدوي والكمية المنتجة والمباعة؛
- تكون تكاليف الإنتاج دالة خطية لحجم الإنتاج والمبيعات؛
- التكاليف الكلية يُمكن تقسيمها إلى قسمين: التكاليف الثابتة والتكاليف المتغيرة؛
- التكاليف الثابتة معلومة ولا تتغير بتغير حجم الإنتاج والمبيعات، أما التكاليف المتغيرة فهي تتغير بتغير حجم الإنتاج والمبيعات؛
- التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة معلومة وثابتة؛
- التحليل يجب أن يتم على أساس بيانات سنة طبيعية.

وبالنظر لعدم توفر معظم الإفتراضات السابقة في الواقع العملي بالإضافة إلى عيوب أخرى لأسلوب تحليل نقطة التعادل مثل إهمال القيمة الزمنية للنقود، فإن هذا يؤثر بشكل سلبي على نتائج تحليل نقطة التعادل، لهذا يجب النظر إلى هذا الأسلوب كأسلوب تكميلي للأساليب الأخرى المستخدمة في تقييم المشاريع الإستثمارية.

ويُوضّح الشكل رقم 3-1 مفهوم نقطة التعادل حيث تتحقق هذه النقطة عند حجم إنتاج ومبيعات قدره *Q، وهو الحجم الذي تتساوى عنده قيمة الإيرادات الكلية (قيمة المبيعات) مع قيمة التكاليف الكلية (الثابتة والمتغيرة). وتشير

المساحة قبل نقطة التعادل، أي إلى يسار النقطة، إلى خسارة، بمعنى أن المشروع قبل نقطة التعادل يحقق خسارة لأن قيمة الإيرادات الكلية أقل من قيمة التكاليف الكلية (مثلاً عند الكمية المنتجة والمباعة Q_1)، أما المساحة بعد نقطة التعادل، أي إلى يمين النقطة، فتشير إلى ربح، بمعنى أن المشروع بعد نقطة التعادل يحقق ربحاً لأن قيمة الإيرادات الكلية أكبر من قيمة التكاليف الكلية (مثلاً عند الكمية المنتجة والمباعة Q_2).

الشكل رقم 3-1: نقطة التعادل



لنفترض أن:

Q: الكمية المنتجة والمباعة من البضاعة.

P: سعر الوحدة الواحدة من البضاعة.

TR: الإيرادات الكلية (قيمة المبيعات).

FC: التكاليف الثابتة.

VC: التكاليف المتغيرة.

TC: تكاليف الإنتاج الكلية.

AVC: متوسط التكلفة المتغيرة (للوحدة الواحدة).

تتحقق نقطة التعادل عندما:

قيمة المبيعات (الإيرادات الكلية) = تكاليف الإنتاج الكلية

أي:

$$TR = TC$$

قيمة المبيعات = حجم المبيعات x سعر الوحدة، أي: $TR = Q \times P$

تكاليف الإنتاج الكلية = التكاليف الثابتة + التكاليف المتغيرة، أي: $TC = FC + VC$

التكاليف المتغيرة = متوسط التكلفة المتغيرة x حجم المبيعات، أي: $VC = AVC \times Q$

ومنه:

$$TR = TC \Rightarrow Q \times P = (AVC \times Q) + FC \Rightarrow \boldsymbol{Q = \frac{FC}{P - AVC}}$$

ووفقاً للمعادلة المتوصل إليها، فإن نقطة التعادل تتحدد بالعلاقة بين التكاليف الثابتة والفرق بين سعر البيع الوحدوي والتكلفة المتغيرة الوحدوية.

والمعادلة السابقة تعطينا ما يُسمى بحجم مبيعات التعادل، ويُمكن الحصول على ما يُسمى بقيمة مبيعات التعادل من خلال العلاقة التالية:

$$\text{قيمة مبيعات التعادل} = \text{سعر البيع الوحدوي} \times \left[\frac{\text{التكاليف الثابتة}}{\text{سعر البيع الوحدوي} - \text{متوسط التكلفة المتغيرة}}\right]$$

ومن خلال تحليل نقطة التعادل يُمكن الوصول إلى مجموعة من الإستنتاجات العملية أهمها:

- أن نقطة التعادل المرتفعة تكون غير ملائمة للمشروع لأنه يمكن أن يتعرض لتقلبات في حجم الإنتاج والمبيعات؛
- كلما إرتفعت التكاليف الثابتة إرتفعت قيمة حجم التعادل (نقطة التعادل) وذلك مع بقاء العوامل الأخرى على حالها؛
- كلما إرتفع الفرق بين سعر بيع الوحدة ومتوسط التكلفة المتغيرة للوحدة إنخفضت قيمة نقطة التعادل، وفي هذه الحالة يتم تغطية قيمة التكاليف الثابتة بشكل أسرع من خلال هذا الفرق بين سعر الوحدة ومتوسط التكلفة المتغيرة.

ويُمكن إستخدام تحليل نقطة التعادل في المفاضلة بين المشاريع الإستثمارية من خلال قبول المشاريع التي تحقق التعادل عند حجم من المبيعات أقل من الحجم المتوقع المحدد في دراسة الجدوى التسويقية، ثم يتم المفاضلة بين المشاريع المقبولة على أساس العديد من العناصر مثل سهولة الحصول على الموارد، الأرباح،...الخ.

المثال رقم 7:

يريد أحد المستثمرين المفاضلة بين ثلاثة مشاريع إستثمارية بياناتها موضّحة في الجدول التالي:

المشروع / البيان	الأول	الثاني	الثالث
عدد الوحدات المتوقع بيعها	4450	6210	6400
سعر البيع الوحدوي	11	8	10
التكلفة المتغيرة الوحدوية	7	5	8
التكلفة الثابتة	18400	18000	12600

المطلوب: باستخدام أسلوب تحليل نقطة التعادل، ما هو المشروع الإستثماري الذي يختاره المستثمر إذا كان عليه أن يختار مشروع واحد فقط؟

الحل:

نحسب نقطة التعادل للمشاريع الإستثمارية الثلاثة:

المشروع الأول:

$$Q = \frac{FC}{P - AVC} = \frac{18400}{11 - 7} = \frac{18400}{4} = \mathbf{4600} \text{ وحدة}$$

المشروع الثاني:

$$Q = \frac{FC}{P - AVC} = \frac{18000}{8 - 5} = \frac{18000}{3} = \mathbf{6000}$$ وحدة

المشروع الثالث:

$$Q = \frac{FC}{P - AVC} = \frac{12600}{10 - 8} = \frac{12600}{2} = \mathbf{6300}$$ وحدة

بالنسبة للمشروع الإستثماري الأول يُلاحظ أن عدد الوحدات من المنتَج التي تحقق التعادل هو 4600 وحدة، وهو أكبر من عدد الوحدات المتوقع بيعها وهو 4450 وحدة، وهذا يعني أن المستثمر سوف لن يستطيع تغطية تكاليفه بهذا المستوى من المبيعات وبالتالي فالمشروع مرفوض نهائياً. أما بالنسبة للمشروعين الثاني والثالث فإن عدد الوحدات من المنتَج التي تحقق التعادل أكبر من عدد الوحدات من المنتَج المتوقع بيعها لكليهما وبالتالي فالمشروعين مقبولين. ويتم المفاضلة بينهما على أساس الربح حيث يتم إختيار المشروع الذي يُمكن أن يحقق أكبر ربح كما يلي:

المشروع الثاني:

$$\pi = (6210 \times 8) - [(6210 \times 5) + 18000] = \mathbf{630}$$ وحدة نقدية

المشروع الثالث:

$$\pi = (6400 \times 10) - [(6400 \times 8) + 12600] = \mathbf{200}$$ وحدة نقدية

وعلى أساس النتيجتين فإن المؤسسة تختار المشروع الثاني لأنه يحقق ربحاً أكبر من المشروع الثالث.

2-2-2- تحليل الحساسية Sensitivity Analysis

يُستخدم تحليل الحساسية في دراسة أثر التغيرات المحتملة التي يُمكن أن تحدث في العناصر المستخدمة في تقييم المشاريع الإستثمارية. وهناك عدد من المتغيرات المؤثرة في المشاريع الإستثمارية والتي يُمكن إستخدامها في تحليل الحساسية:

- بنود التدفقات النقدية الخارجة (التكاليف المختلفة) مثل تغير أسعار شراء المواد الخام، التغيرات في أجور العمال، التغيرات في معدل الضريبة... الخ.
- بنود التدفقات النقدية الداخلة ومن أهمها التغيرات في أسعار بيع المنتجات، التغير في حجم الإنتاج وحجم المبيعات...الخ.
- تغيرات مؤثرة في كل من التدفقات النقدية الداخلة (الإيرادات) والتدفقات النقدية الخارجية (التكاليف) مثل التغيرات السياسية، البيئية، التغيرات في السياسة الإقتصادية، التغيرات العالمية...الخ.

ويتم إستخدام ما يُسمى بمعامل أو دليل الحساسية من طرف متخذ القرار الإستثماري لمعرفة درجة تأثير العنصر المتغير على معيار التقييم المستخدم (مثلاً المعايير التي تم تناولها سابقاً). وتُكتب صيغة معامل الحساسية كما يلي:

$$\text{معامل الحساسية} = \frac{\text{مقدار التغير في قيمة معيار التقييم}}{\left|\text{قيمة معيار التقييم قبل التغير}\right|} \div \frac{\text{مقدار التغير في قيمة العامل المؤثر}}{\text{قيمة العامل المؤثر قبل التغير}}$$

أي أنّه يتم أخذ قيمة معيار التقييم قبل التغير بالقيمة المطلقة.

وكلما إرتفعت قيمة معامل الحساسية، كلما دل ذلك على أن معيار التقييم المستخدم حساس للتغير في العنصر وبالتالي إرتفاع درجة المخاطرة في المشروع.

وفائدة معامل الحساسية هو أنه بعد إيجاد قيمة المعامل يُمكن حساب قيمة معيار التقييم الجديدة بدون إعادة إجراء العمليات الحسابية من البداية.

المثال رقم 8:

لنفترض من المثال رقم 4 أعلاه أنّه من المتوقع أن تنخفض قيمة التدفق النقدي الداخل للسنة الثالثة للمشروع الأول إلى 1650 وحدة نقدية، وتنخفض قيمة التدفق النقدي الخارج للسنة الأولى للمشروع الثاني إلى 2570 وحدة نقدية.

المطلوب:

- أدرس تأثير هذه التغيرات على قرار إختيار المشروع الإستثماري؟
- ماهو تأثير الإنخفاض المحتمل في قيمة التدفق النقدي الخارج للسنة الأولى للمشروع الثاني بـ 12% على قرار المؤسسة؟

الحل:

المطلوب الأول:

المشروع الأول:

نعيد حساب قيمة التدفق النقدي الصافي للسنة الثالثة، ثم نعيد حساب صافي القيمة الحالية كما يلي:

قيمة التدفق النقدي الصافي الجديدة للسنة الثالثة = 1650 − 710= 940 وحدة نقدية.

القيمة الجديدة لصافي القيمة الحالية هي:

$$NPV_1 = [920(1.025)^{-1} + 1040(1.025)^{-2} + 940(1.025)^{-3} + 325(1.025)^{-4} + 1525(1.025)^{-4}] - 6800$$

وباستخدام الجدول المالي رقم 2 نجد:

$$NPV_1 = [920(0.975609756) + 1040(0.951814396) + 940(0.928599411) + 325(0.905950645) + 1525(0.905950645)] - 6800$$

$$\boldsymbol{NPV_1 = -2363.66}$$ وحدة نقدية

$$\text{معامل الحساسية} = \frac{1710 - 1650}{1710} \div \frac{(-2307.94) - (-2363.66)}{|-2307.94|} = 0.69$$

وتشير قيمة مؤشر الحساسية إلى أن إنخفاض قيمة التدفق النقدي الداخل للسنة الثالثة بـ 1% سيؤدي إلى إنخفاض صافي القيمة الحالية بحوالي 0.69%، والعكس حيث أن إرتفاع قيمة التدفق النقدي الداخل للسنة الثالثة بـ 1% سيؤدي إلى إرتفاع صافي القية الحالية بحوالي 0.69%.

المشروع الثاني:

نعيد حساب قيمة التدفق النقدي الصافي للسنة الأولى، ثم نعيد حساب صافي القيمة الحالية كما يلي:

قيمة التدفق النقدي الصافي الجديدة للسنة الأولى = 3900− 2570= 1330 وحدة نقدية.

القيمة الجديدة لصافي القيمة الحالية هي:

$$NPV_1 = [1330(1.025)^{-1} + 2050(1.025)^{-2} + 3190(1.025)^{-3} + 2220(1.025)^{-4}] - 6800$$

وباستخدام الجدول المالي رقم 2 نجد:

$$NPV_2 = [1330(0.975609756) + 2050(0.951814396) + 3190(0.928599411) + 2220(0.905950645)] - 6800$$

$$\boldsymbol{NPV_2 = 493.62}$$ وحدة نقدية

$$\text{معامل الحساسية} = \frac{2840 - 2570}{2840} \div \frac{230.21 - 493.62}{|230.21|} = -12.04$$

وتشير قيمة مؤشر الحساسية إلى أن إنخفاض قيمة التدفق النقدي الخارج للسنة الأولى بـ 1% سيؤدي إلى إرتفاع صافي القية الحالية بـ 12.04%، والعكس حيث أن إرتفاع قيمة التدفق النقدي الخارج للسنة الأولى بـ 1% سيؤدي إلى إنخفاض صافي القية الحالية بـ 12.04%.

ويُلاحظ بعد إعادة حساب صافي القيم الحالية للمشروعين الأول والثاني أن المشروع الأول بقيت قيمته الحالية الصافية سالبة، وبالتالي يبقى قرار الرفض سارياً، وأيضاً بقيت القيمة الحالية الصافية للمشروع الثاني موجبة، وبالتالي يبقى قرار القبول سارياً.

المطلوب الثاني:

بما أن قيمة التدفق النقدي الخارج للسنة الأولى للمشروع الثاني ستنخفض بـ 12% ومعامل حساسية صافي القيمة الحالية للتغير في التدفق النقدي الخارج للسنة الأولى للمشروع هو -12.04، فهذا يعني أن صافي القيمة الحالية للمشروع سترتفع إلى:

$$\boldsymbol{NPV_2} = (230.21) + (230.21) \times \left[(-12) \times \left(-\frac{12.04}{100}\right)\right] = \mathbf{562.82}$$ وحدة نقدية

وهذا يعني أن المشروع الثاني سيبقى مقبول.