



جامعة وهران 2 - محمد بن أحمد -
كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير
قسم: العلوم المالية والمحاسبة
السنة الثالثة: تخصص: محاسبة ومالية

محاضرات مقياس تقييم المشاريع

من إعداد:

أستاذ التعليم العالي

د. بلقايد براهيم

السنة الجامعية: 2024/2023

برنامج مقياس تقييم المشاريع

المحور الأول: عموميات حول دراسات الجدوى وتقييم المشاريع

الفرع الأول: اكتشاف الأفكار والفرص الاستثمارية

الفرع الثاني: طبيعة وأهمية دراسات الجدوى (Etudes de Faisabilité)

الفرع الثالث: طبيعة ومراحل عملية تقييم المشاريع

الفرع الرابع: كيفية تحديد التدفقات النقدية

المحور الثاني: معايير تقييم المشاريع في حالة التأكد

الفرع الأول: معايير تقييم المشاريع التي لا تأخذ بعين الاعتبار القيمة الزمنية للنقود

1- معيار مدة استرداد رأس المال المستثمر (DRCI)

2- معيار مردودية الوحدة النقدية (r)

3- معيار معدل العائد المحاسبي (TRC)

الفرع الثاني: معايير تقييم المشاريع التي تأخذ بعين الاعتبار القيمة الزمنية للنقود

1- القيمة الحالية الصافية (VAN)

2- مؤشر الربحية (IP)

3- معدل العائد المحاسبي (TRI)

المحور الثالث: معايير تقييم المشاريع في حالة المخاطرة

الفرع الأول: معيار التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية (E(VAN))

الفرع الثاني: معيار الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية (δ_{VAN})

الفرع الثالث: معيار معامل الاختلاف (CV)

الفرع الرابع: معيار أسلوب الحساسية

المحور الرابع: معايير تقييم المشاريع في حالة عدم التأكد

الفرع الأول: معيار تساوي الاحتمالات ل لا بلاس (La place)

الفرع الثاني: معيار أكبر الأرباح في أسوأ الظروف Max-Min ل والد (Wald) (التشاؤم)

الفرع الثالث: معيار أكبر الأرباح في أفضل الظروف Maxi-Max (التفاؤل)

الفرع الرابع: معيار الواقعية ل هارويكز (Hurwicz)

الفرع الخامس: معيار الأرباح الضائعة ل سافاج (Savage)

مقدمة:

يمر أي مشروع استثماري بمجموعة متسلسلة من المراحل، و هي تشمل كل المراحل الزمنية المتتالية التي يمر بها المشروع من بدايته كفكرة أن يصبح مشروعاً قائماً منتجاً للسلع و الخدمات، وتشكل دراسات الجدوى لأي مشروع استثماري ما وصفاً كاملاً لعناصره الأساسية، و كذا عرضاً تحليلياً لكافة الأنشطة المختلفة له، بحيث توفر هذه الدراسات للقائمين على إدارة المشروع مجموعة من المعلومات اللازمة عن كل الجوانب الفنية و التسويقية، المالية و الاقتصادية، و التقييم المالي للمشاريع الاستثمارية يشكل لنا بالتأكيد مجالاً هاماً ضمن مجالات دراسات الجدوى، بحيث ان النشاط يساعد على تحسين عملية اتخاذ القرارات التي تختص بدراسة و اختيار المشاريع الاستثمارية، و لقد تعددت المعايير التي يمكن استخدامها ضمن عملية التقييم، و ما يمكن قوله ان كل معيار من المعايير وعلى الرغم من تلك السلبيات التي يمكن ان تحسب عليه فانه يمكن أن يقدم معلومات هامة ضمن جانب معين من جوانب تلك المشاريع الاستثمارية.

المحور الأول: عموميات حول دراسات الجدوى وتقييم المشاريع

الفرع الأول: اكتشاف الأفكار والفرص الاستثمارية:

1- التعريف بالأفكار الاستثمارية:

تعتبر دورة حياة المشاريع عن ذلك الزمن الذي يستغرقه مشروع ما منذ ظهوره كفكرة إلى غاية تنفيذه في الواقع عبر عدة مراحل، وعلى ضوء ذلك تعتبر مرحلة ما قبل الاستثمار من أهم تلك المراحل، وهي تتعلق أساسا بتحديد قائمة من الأفكار الاستثمارية لمشروعات يمكن تنفيذها مستقبلا.

2- التفرقة بين فكرة المشروع وفرصة المشروع:

إن فكرة المشروع يجب أن تكون فكرة قابلة للترجمة على شكل إنتاج سلع ما أو تقديم خدمات ما، وللتأكد من أن الفكرة حول مشروع ما تشكل فرصة له لا بد من تقييمها وفقا لمعايير تعكس الهدف من الاستثمار. وبذلك قد يكون من الممكن أن لا تعتبر كل فكرة استثمارية عن فرصة حقيقية وجيدة للاستثمار.

3- مصادر الحصول على الأفكار الاستثمارية:

قد تتعدد مصادر الحصول على الأفكار الاستثمارية، ولكن يمكن أن تكون أهم المصادر التي يمكن الاعتماد عليها في الحصول على أفكار قد تشكل فرصا استثمارية حقيقية قابلة للتنفيذ على أرض الواقع، وأهم مصادر الأفكار الاستثمارية ما يلي:

- ✓ المشروعات الممكن تنفيذها في إطار إحلال الواردات.
- ✓ المشروعات الممكن تنفيذها في إطار تلبية فجوة الطلب المحلي.
- ✓ المشروعات الممكن تنفيذها في إطار تطبيق الاتفاقيات التجارية المبرمة.
- ✓ المشروعات الممكن تنفيذها في إطار الاهتمام بتطوير العادات والتراث، واستغلال منتجات التقاليد المحلية.
- ✓ المشروعات الممكن تنفيذها في إطار تحقيق التكاملات الإقليمية.
- ✓ المشروعات الممكن تنفيذها في إطار ما تعرضه المؤسسات المتخصصة في بيع الأفكار الاستثمارية.
- ✓ المشروعات الممكن تنفيذها في إطار إكمال سلاسل القيمة ضمن سياسات العناقيد الصناعية والأقطاب التنافسية.
- ✓ المشروعات الممكن تنفيذها في إطار تنفيذ مضمون خرائط فرص الاستثمار المحلي والوطني.
- ✓ المشروعات الممكن الحصول عليها في إطار زيارات المعارض الوطنية والدولية.

4- الأهمية النسبية لمصادر الحصول على الأفكار الاستثمارية:

في الحقيقة، قد تختلف الأهمية النسبية لهذه المصادر في الحصول على الأفكار الاستثمارية، وقد أثبتت بعض الدراسات ذلك كما يلي:

- ✓ دراسة الطلب في السوق بنسبة 28%.
- ✓ إدخال سلعة جديدة موجودة في الأسواق الأجنبية بنسبة 13%.
- ✓ إحلال الواردات بنسبة 12%.
- ✓ أفكار الشراكة مع الشركاء الأجانب بنسبة 11%.
- ✓ زيارة المعارض الأجنبية والدولية بنسبة 11%.

الفرع الثاني: طبيعة وأهمية دراسات الجدوى (Etudes de Faisabilité):

1- تعريف دراسات الجدوى:

يقصد بدراسات الجدوى بصفة عامة تلك التقارير التفصيلية التي تتناول وصفا كاملا لعناصر المشاريع، وكذا عرضا تحليليا لكافة الأنشطة المختلفة له، بحيث توفر هذه التقارير للقائمين على إدارة المشروع مجموعة من المعلومات اللازمة عن الجوانب الفنية والتسويقية والتمويلية والمالية والاقتصادية بما تمكنهم من اتخاذ القرار الاستثماري لهذه المشاريع سواء بالقبول أو بالرفض.

2- أهمية دراسات الجدوى:

- تكمُن أهمية دراسات الجدوى للمشاريع في النقاط التالية:
- ✓ توفر دراسات الجدوى مجموعة هامة من المعلومات التي تساعد على اتخاذ القرارات الاستثمارية بصفة عامة.
- ✓ تساعد على تحديد أفضل المشاريع الاستثمارية الممكن إقامتها مستقبلا، لا سيما من خلال ما تقدمه من معلومات تفصيلية حول كل الجوانب المتصلة بهذه المشاريع الاستثمارية.

- ✓ قد يترتب على المشاريع التي لا تسبقها دراسات جدوى هامة وجادة تضييعا لموارد هامة.
- ✓ دراسات الجدوى يمكن اعتبارها بمثابة الطريق المؤدي إلى إتخاذ القرار بتنفيذ المشروع على أسس تكفل له النجاح والاستمرارية مستقبلا.

3- أنواع دراسات الجدوى:

يمكن ذكر أنواع دراسات الجدوى كما يلي:

3-1- دراسات الجدوى الأولية: وهي عبارة عن دراسة أوتقرير أولي يمثل الخطوط العامة عن كافة جوانب المشروع أو المشروعات المقترحة، والتي يمكن من خلالها التوصل إلى اتخاذ قرار إما بالتخلي عن المشروع أو الانتقال إلى دراسة أكثر تفصيلاً. ونتيجة لهذه الدراسة يتم التخلي عن المشروع أو الانتقال إلى الدراسة التفصيلية.

من المسائل التي تعالجها دراسات الجدوى الأولية ما يلي:

- دراسة أولية عن الطلب المحلي والأجنبي المتوقع على منتجات المشروع، ومدى حاجة السوق لها.
- دراسة أولية عن التكاليف الاجمالية للمشروع سواء كانت تكاليف رأسمالية أو تشغيلية.
- دراسة أولية عن مدى جدوى المشروع فنياً، بتحديد احتياجات المشروع من العمال والمواد الأولية.
- دراسة أولية عن المواقع البديلة للمشروع المقترح، واختيار أفضلها.
- مدى تأثير المشروع على المستوى القومي، وعلى عملية التنمية الاقتصادية.
- دراسة أولية عن مصادر تمويل المشروع سواء كان التمويل ذاتي أو من مصادر أخرى.
- دراسة أولية عن العوائد المتوقعة (الإيرادات) للمشروع المقترح.
- بيان مدى توافق المشروع مع العادات والتقاليد والقوانين السائدة في المجتمع.

3-2- دراسات الجدوى التفصيلية: عبارة عن دراسات لاحقة لدراسات الجدوى الأولية، ولكنها أكثر تفصيلاً ودقة وشمولية منها، وهي بمثابة تقرير مفصل يشمل كافة جوانب المشروع المقترح، والتي على أساسها تستطيع الإدارة العليا أن تتخذ قرارها، إما بالتخلي عن المشروع نهائياً أو الانتقال إلى مرحلة التنفيذ. وتعتبر دراسات الجدوى الأولية والتفصيلية متكاملة ومتتالية، ولا يمكن الاكتفاء بدراسة واحدة لكي تكون بديلة عن الدراسة الأخرى أي ليست معوضة، ونتيجة لهذه الدراسة يتم إما التخلي عن المشروع أو البدء بعملية التنفيذ.

تتضمن دراسات الجدوى التفصيلية ما يلي:

- الدراسة السوقية.
- الدراسة الفنية.
- الدراسة التمويلية.
- الدراسة المالية.
- الدراسة البيئية.
- ال مفاضلة بين المشروعات واختيار المشروع الأفضل (اتخاذ القرار).
- تجدر الإشارة الى أن جميع هذه الدراسات هي دراسات مكملة لبعضها البعض وليست بديلة.

الفرع الثالث: طبيعة ومراحل عملية تقييم المشاريع:

1- تعريف المشروع وخصائصه:

1-1- تعريف المشروع: المشروع هو "عبارة عن حزمة من الأنشطة التي تستخدم الموارد من أجل الحصول على عوائد ومنافع معينة، بحيث يسمح هذا المفهوم المحدد بالتعامل مع المشروع كوحدة واحدة لأغراض التخطيط والتمويل، والتنفيذ، ويمثل المشروع بذلك أصغر عنصر يتم إعداده وتنفيذه كوحدة منفصلة في إطار الخطة أو البرنامج أو الوطني.

1-2- خصائص المشروع: تحديد الخصائص الأساسية لأي نوع من المشاريع المختلفة كما يلي:

✓ المشروع له أهداف معينة يسعى إلى تحقيقها: ويقصد به هنا تحقيق مجموعة من العوائد الممكن قياسها كمياً وتقديرها نقدياً.

✓ المشروع له موقع جغرافي (أو له حيز مكاني): عادة ما يكون لأي مشروع موقع جغرافي محدد أو منطقة جغرافية محددة بدقة يقام عليها.

✓ المشروع له فترة زمنية: والتي تمثل عادة العمر المتوقع لهذا المشروع.

- ✓ المشروع له شركاء وإدارة تشرف عليه: وذلك من خلال المفهوم الواسع للملكية وما قد يرتبط بها من تفويض لصلاحيات التسيير للمشاريع بصفة عامة.
- ✓ المشروع له تدفقات نقدية خارجية (Cash Flow Out): ويقصد بها عادة التكاليف الاستثمارية، وكذا التكاليف التشغيلية المتعلقة بالمشروع.
- ✓ المشروع له تدفقات نقدية داخلية (Cash Flow In): ويقصد بها الإيرادات النقدية الممكن تحقيقها من خلال المشروع.

2- مراحل المشروع الاستثماري (دورة حياة المشروع):

- يمر أي مشروع اقتصادي بمجموعة متسلسلة من المراحل، وهي تشمل كل المراحل الزمنية المتتابعة التي يمر بها المشروع من بدايته كفكرة إلى أن يصبح مشروعاً قائماً منتجاً للسلع أو مقدماً لخدمات ما، وهذه المراحل تشمل المراحل الأساسية التالية:
- ✓ مرحلة التعرف على الفرص الاستثمارية المتاحة، أو تسمى أيضاً بمرحلة ما قبل تحديد فكرة المشروع.
- ✓ مرحلة إعداد وتنفيذ دراسات الجدوى الأولية والتمهيدية.
- ✓ مرحلة إجراء دراسات الجدوى التفصيلية (تسمى بمرحلة التقييم قبل التنفيذ).
- ✓ مرحلة تقييم المشروع واتخاذ القرار ببداية التنفيذ.
- ✓ مرحلة تنفيذ المشروع.
- ✓ مرحلة متابعة وتقييم أداء المشروع.

3- تعريف عملية تقييم المشاريع ومراحلها:

3-1- تعريف عملية تقييم المشاريع: تعرف عملية تقييم المشاريع بأنها : "عبارة عن عملية وضع المعايير اللازمة التي يمكن من خلالها التوصل إلى اختيار البديل أو المشروع المناسب من بين عدة بدائل مقترحة، الذي يضمن تحقيق الأهداف المحددة استناداً إلى أسس علمية".

3-2- تعريف عملية تقييم المالي للمشاريع: إن مصطلح التقييم المالي للمشاريع قد يسمى في بعض الحالات بدراسة الجدوى المالية (أو التجارية)، وهو أحد وسائل تحسن مستويات اتخاذ القرارات الذي يختص بدراسة واختيار المشاريع، لمعرفة أي المشاريع يعطي أفضل عائد ممكن للأموال المستثمرة فيه، أو بمعنى آخر قياس الربحية المالية من وجهة نظر المستثمر .

3-3- مراحل عملية تقييم المشاريع: تشير بعض المصادر إلى أن تقييم المشروع قد يشمل المراحل التالية :

- أ. **مرحلة تشخيص المشروع:** تهتم باختيار المشروع المزمع تنفيذه وإخضاعه لدراسات الجدوى التفصيلية.
- ب. **مرحلة تحليل السوق:** تسمح عملية تحليل السوق بالتنبؤ بحجم الطلب مستقبلاً على منتجات المشروع، وكذا تقدير حجم المبيعات المتوقعة طيلة عمر المشروع، أي أنه يمكن تحديد التدفقات النقدية الداخلة المتوقعة خلال عمر المشروع.
- ج. **مرحلة الدراسة الفنية :** ينتج عن الدراسات الفنية تقديراً لطبيعة وحجم التكاليف الإجمالية للمشروع، أي أنه يمكن من خلال الدراسات الفنية تحديد التدفقات النقدية الخارجة في بداية وخلال عمر المشروع.
- د. **مرحلة التحليل المالي للمشروع:** تهتم عملية التحليل المالي للمشروع بمقارنة التدفقات النقدية الداخلة والتدفقات النقدية الخارجة للمشروع بالإعتماد على معايير التقييم المتنوعة لتحديد الجدوى المالية للمشروع.
- هـ. **مرحلة التحليل الاقتصادي للمشروع:** وهو يعكس التقييم الاقتصادي من وجهة نظر الدولة، بحيث يتم تقدير المنافع الاقتصادية الممكن تحقيقها من خلال المشروع بما يسمح بالاستخدام الأمثل لموارد المجتمع في المشاريع ذات القدرة التنافسية الأفضل.
- و. **مرحلة التحليل الاجتماعي للمشروع:** ويقصد به تحليل وتقييم المشروع من حيث الجوانب الاجتماعية، وذلك من خلال معرفة مساهمته في تحقيق التنمية المتوازنة بين المناطق والأقاليم، وكذا مساهمة المشروع في تحقيق التنمية الريفية والحضرية، أي ما يتعلق بحساب المنافع الاجتماعية المتوقعة من إقامة هذا المشروع.

ت. مرحلة التحليل البيئي: ويتم ذلك من خلال الأخذ بعين الاعتبار للتكاليف البيئية الإضافية في تقدير التدفقات النقدية الخارجية للمشروع . ويشكل الاهتمام بالاعتبارات البيئية في السنوات الأخيرة عناصر هامة ضمن تقييم المشاريع، وذلك أن الأخذ بعين الاعتبار لهذه الأبعاد البيئية يترتب عليه ضرورة إدخال التكاليف البيئية الإضافية ضمن حساب التدفقات الخارجة للمشاريع، وذلك ما قد يؤثر على الجدوى المالية والاقتصادية لتلك المشاريع نتيجة الارتفاع في التكاليف البيئية. (قد يكون المشروع مجدي مالياً دون الأخذ بعين الاعتبار للأبعاد البيئية، وقد غير مجدي مالياً مع الأخذ بعين الاعتبار للأبعاد البيئية وما يترتب عنها من تكاليف إضافية).

ث. مرحلة إعداد تقرير جدوى المشروع: وهي تتضمن كل المعلومات الواردة في المراحل السابقة وصولاً إلى الحكم على جدوى أو عدم جدوى المشروع مالياً واقتصادياً واجتماعياً وبيئياً.

الفرع الرابع: كيفية تحديد التدفقات النقدية:

1 - تعريف التدفق النقدي: يعرف التدفق النقدي بأنه حركة النقود الناتجة عن مشروع استثماري معين، وتعرف العوائد الناتجة عن المشروع بالتدفقات النقدية الداخلة بينما تعرف النفقات المترتبة عن المشروع بالتدفقات النقدية الخارجة، والفرق بين التدفقات الداخلة والخارجة يسمى بصافي التدفقات النقدية.

2 - حساب التدفق النقدي (CF):

التدفق النقدي الصافي = التدفق النقدي الداخل - التدفق النقدي الخارج
أو

التدفق النقدي الصافي = النتيجة الصافية + الاهتلاكات + المؤونات

- نأخذ الاهتلاكات و المؤونات لأنهما يلعبان دورا ايجابيا و ليس سلبيا بحيث يعتبران كإيرادات و ليس تكاليف.

المحور الثاني: معايير تقييم المشاريع في حالة التأكد

المحور الثاني : معايير تقييم المشاريع الاستثمارية في حالة التأكد

الفرع الأول: المعايير التي لا تأخذ بعين الاعتبار
القيمة الزمنية للنقود:

الفرع الثاني: المعايير التي تأخذ بعين الاعتبار
القيمة الزمنية للنقود:

تختلف المعايير في حالة التأكد التي لا تأخذ القيمة الزمنية للنقود بعين الاعتبار وتلك التي تأخذ بعين الاعتبار القيمة الزمنية للنقود.

الفرع الأول: المعايير التي لا تأخذ بعين الاعتبار القيمة الزمنية للنقود:

• معيار فترة الاسترداد (مدة استرجاع) رأس المال: (DRCI)

• Délai de Récupération Capital Investi

• معيار مردودية الوحدة النقدية (r):

• critère de rendement

• معيار العائد المحاسبي TRC:

• Taux de Rendement Comptable

1- معيار فترة الاسترداد (مدة استرجاع) رأس المال: (DRCI)

1-1- تعريف: هو فترة استرداد استرجاع رأس المال المستثمر (DRCI)، و يقصد بفترة الاسترداد الفترة اللازمة لاستعادة رأس المال المستثمر (التكاليف المستثمرة) عن طريق التدفقات النقدية السنوية الصافية التي يحققها المشروع بعبارة أخرى هي عبارة عن عدد السنوات التي يستطيع المشروع أن يحقق تدفقات نقدية صافية تكفي لتغطية رأس المال المستثمر.

1-2- كيفية حساب فترة الاسترداد رأس المال : هناك حالتين :

✓ في حالة تساوي التدفقات النقدية لكل سنة:

فترة الاسترداد = رأس المال المستثمر ÷ تدفق نقدي سنوي

$$DRCI = \frac{I_0}{CF}$$

✓ في عدم حالة تساوي التدفقات النقدية لكل سنة: نقوم بحساب التدفقات النقدية المتراكمة ونرى متى تسترجع المؤسسة رأس مالها عن طريق هذه المعادلة:

$$DRCI = Année \min - \left[valeur \ négatif \times \frac{12}{valeur \ positif - valeur \ négatif} \right]$$

في حالة المفاضلة بين عدة مشاريع نختار المشروع الذي لديه أقل فترة استرداد (الذي يكون صغير هو الأفضل)
مثال 1: حالات تساوي التدفقات النقدية :

تستشيرك الإدارة المالية للمؤسسة في المفاضلة بين 3 مشاريع و بعد دراسات الجدوى الاقتصادية لهذه المشاريع تحصل على :

البيان	المشروع (A)	المشروع (B)	المشروع (C)
التكلفة المبدئية للاستثمار	4.000.000	3.750.000	1.800.000
التدفقات النقدية السنوية	1.000.000	750.000	600.000
عمر المشروع	5 سنوات	5 سنوات	5 سنوات

المطلوب : المفاضلة بين المشروعات الاستثمارية A ، B ، C باستخدام معيار (DRCI) ؟
الحل:

$$DRCI_A = I_{0A} \div CF_A = 4.000.000 \div 1.000.000 = \underline{4ans}$$

$$DRCI_B = I_{0B} \div CF_B = 3.750.000 \div 750.000 = \underline{5ans}$$

$$DRCI_C = I_{0C} \div CF_C = 1.800.000 \div 600.000 = \underline{3ans}$$

• على المدير المالي للمؤسسة اختيار المشروع C لأنه يعطي لنا أقل فترة استرداد دائما نأخذ المدة الأصغر كأحسن مشروع للاختيار و هنا أخذنا 3 سنوات.

مثال 2 : حالة عدم تساوي التدفقات النقدية : اليك الجدول التالي: الوحدة (ون).

البيان	I ₀	CF ₁	CF ₂	CF ₃	CF ₄	CF ₅	CF ₆
المشروع A	2000	400	400	400	400	400	400
المشروع B	2000	200	300	500	400	900	900

المطلوب : المفاضلة بين المشروعين الاستثماريين باستخدام معيار فترة استرداد رأس المال DRCI ؟
الحل:

- بما أن المشروع A لديه تدفقات نقدية سنوية متساوية إذن:

$$DRCI_A = I_{0A} \div CF_A = 2000 \div 400 = \underline{5ans}$$

- وبما أن المشروع B لديه تدفقات نقدية سنوية غير متساوية فإن علينا حساب التدفقات النقدية المتراكمة كما هو موضح في الجدول التالي:

السنوات	CF annuel	CF cumulé
0	-2000	-2000
1	200	-1800
2	300	-1500
3	500	-1000
4	400	-600
5	900	300
6	900	1200

$$DRCI = Année \min - \left[valeur \ négatif \times \frac{12}{valeur \ positif - valeur \ négatif} \right]$$

$$DRCI_B = 4ans - \left(-600 \times \frac{12}{300+600} \right) = \underline{4ans \text{ et } 8mois}$$

• على المدير المالي للمؤسسة اختيار المشروع B لأن لديه أقل فترة استرداد لرأس المال.

مثال 3 : حالة عدم تساوي التدفقات النقدية :

من موازنة المشروعات الاستثمارية لمؤسسة لصناعة المواد الغذائية استخرجنا المعلومات التالية:

البيان	Io	CF1	CF2	CF3	CF4	CF5
المشروع A	3.000.000	1000000	1100000	900000	1000000	1000000
المشروع B	4.000.000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
المشروع C	7.000.000	1300000	1500000	2000000	1000000	1200000

المطلوب : بصفتك مدير مالي في المؤسسة قم بالمفاضلة بين المشاريع باستخدام فترة استرداد رأس المال DRCI ؟
الحل:

- بما أن المشروع B لديه تدفقات نقدية سنوية متساوية إذن:

$$DRCI_B = I_{0B} \div CF_B = 4.000.000 \div 1.000.000 = 4\text{ans}$$

- وبما أن المشروعين A و C لديهما تدفقات نقدية سنوية غير متساوية فإن علينا حساب التدفقات النقدية المتراكمة كما هو موضح في الجدول التالي:

المشروع C		المشروع A		السنوات
CF cumulé	CF annuel	CF cumulé	CF annuel	
- 7.000.000	-7.000.000	- 3.000.000	- 3.000.000	0
- 5.700.000	1.300.000	- 2.000.000	1.000.000	1
- 4.200.000	1.500.000	- 900.000	1.100.000	2
- 2.200.000	2.000.000	0	900.000	3
- 1.200.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	4
0	1.200.000	2.000.000	1.000.000	5

هذا القانون نستعمله في حالة لما يكون CF cumulé محصور بين قيمة سالبة و قيمة موجبة:

$$DRCI = Année \min - \left[valeur \text{ négatif} \times \frac{12}{valeur \text{ positif} - valeur \text{ négatif}} \right]$$

$$DRCI_A = 3\text{ans}$$

$$DRCI_C = 5\text{ans}$$

• **على المدير المالي للمؤسسة أن يتخذ القرار بتنفيذ المشروع الاستثماري A لأنه يحقق أقل فترة استرداد.**

3-1- إيجابيات معيار فترة الاسترداد DRCI:

✓ يمتاز بسهولة الحساب .

✓ يعد من أكثر المعايير شيوعا في الاستخدام في الواقع التطبيقي، حيث تشير بعض الدراسات إلى أن 50% من المؤسسات الأمريكية والفرنسية تستخدم معيار فترة الاسترداد في قرارات المفاضلة بين المشاريع. كما أفادت دراسة أخرى في سنة 2011 أن المؤسسات الإسبانية استخدمت طريقة معيار فترة الاسترداد بنسبة 75%، ولكن أغلب الدراسات تشير إلى أن معظم المؤسسات تستخدم أكثر من طريقة واحدة في تقييم واختيار المشاريع.

✓ ان معيار فترة الاسترداد يساعد المستثمر على اختيار المشروع الذي يمكنه من استرداد أمواله في اقصر فترة زمنية ممكنة تجنباً للمخاطرة التي تزيد كلما طالت فترة الاسترداد، فهو مقياس للسيولة، و لهذا فهو معيار مهم بالنسبة للمؤسسات التي تكون في وضعية تجزئة رأس المال مثل (المؤسسات الصغيرة و المتوسطة).

4-1- سلبيات معيار فترة الاسترداد DRCI :

✓ عدم الأخذ بعين الاعتبار القيمة الزمنية للنقود.

✓ عدم الأخذ بعين الاعتبار للتدفقات النقدية المتحققة بعد فترة الاسترداد، إذ ربما يكون المجموع الكلي للتدفقات النقدية للمشروع الذي له أقل فترة استرداد من المجموع الكلي للتدفقات النقدية للمشروع الذي له أطول فترة استرداد.

✓ إهمال الاختلاف في توقيت تحقق التدفقات النقدية بالنسبة للمشاريع، بحيث قد يكون للمشروعين نفس فترة الاسترداد، لكن المشروع الأول يحقق تدفقات مبكرة قبل المشروع الآخر. ففي هذه الحالة يمكن للمستثمر أن يستخدم تلك التدفقات النقدية المتحققة مبكراً في القيام بمشاريع استثمارية أخرى، فالتدفق المبكر يكون عادة أفضل من التدفق المتأخر.

2- معيار مردودية الوحدة النقدية (r) : Critère de Rendement

1-1- تعريف:

يعبر معيار مردودية الوحدة النقدية عن مردودية كل وحدة نقدية مستثمرة في المشروع، و حتى يتم قبول المشروع يجب أن تكون $r > 1$.

و في حالة المفاضلة بين المشاريع، فإننا نختار الذي يعطينا اكبر مردودية وحدة نقدية.

2-2- كيفية حساب مردودية الوحدة النقدية:

فإذا كان مشروع ما مدة حياته N ، تكلفته المبدئية (رأس المال المستثمر) نعتبر عنه بـ: I_0 ، و يعطي تدفق نقدي سنوي CF_t ، فإن مردودية الوحدة النقدية لهذا المشروع r تحسب كما يلي:

$$r = \frac{\sum_{t=1}^N CF_t}{I_0}$$

مثال 4: نفس معطيات مثال 2 السابق:

البيان	I_0	CF_1	CF_2	CF_3	CF_4	CF_5	CF_6
المشروع A	2000	400	400	400	400	400	400
المشروع B	2000	200	300	500	400	900	900

المطلوب: المفاضلة بين المشروعين الاستثماريين باستخدام معيار مردودية الوحدة النقدية r ؟

$$r_A = \frac{400 + 400 + 400 + 400 + 400 + 400}{2000} = 1,2$$

$$r_B = \frac{200 + 300 + 500 + 400 + 900 + 900}{2000} = 1,6$$

• بما أن $r_B > r_A$ إذن **نفضل المشروع B**.

3-2- إيجابيات معيار مردودية الوحدة النقدية:

لا تختلف إيجابيات هذه الطريقة مع طريقة معيار فترة الاسترداد DRCI خاصة في سهولة الحساب، إلا أنها تختلف عنه في كونها تأخذ بعين الاعتبار جميع التدفقات النقدية. أما معيار DRCI يبحث عن أقصر مدة لاسترجاع الأموال.

3-2- سلبيات معيار مردودية الوحدة النقدية:

و كذلك الأمر في ما يتعلق بالسلبيات، فهذا المعيار لا يأخذ بعين الاعتبار القيمة الزمنية للنقود.

3- معيار العائد المحاسبي TRC: Taux de Rendement Comptable

1-3- تعريف:

ترجع تسمية هذا المعيار " معدل العائد المحاسبي " إلى أنه يتم حسابه استنادا إلى ما ستكون عليه الأرباح أو الخسائر حسب مفاهيم المحاسبة المالية.

ويعرف معدل العائد المحاسبي بأنه عبارة عن النسبة بين متوسط الربح السنوي الصافي والتكاليف الاستثمارية.

3-2- كيفية حساب معيار العائد المحاسبي:

$$TRC = \frac{MBN}{I_0} \times 100$$

$$MBN = \frac{\sum BN}{N}$$

MBN : متوسط الربح السنوي الصافي.

BN : مجموع الربح السنوي الصافي.

N : عدد سنوات المشروع.

ويسمى معيار معدل العائد المحاسبي في بعض الحالات بمعدل العائد على الاستثمار، أو معدل العائد على رأس المال

المستثمر.

- **في حالة وجود مشروع واحد:** يجب مقارنة معدل العائد المحاسبي للمشروع مع معدل الحد الأدنى للعائد (سعر الفائدة السائد في السوق) حيث:

✓ إذا كان معدل العائد المحاسبي أكبر من الحد الأدنى للعائد: في هذه الحالة يتم قبول المشروع.

✓ إذا كان معدل العائد المحاسبي أقل من الحد الأدنى للعائد: في هذه الحالة يتم رفض المشروع.

- **في حالة المفاضلة بين عدة مشاريع استثمارية:** نقبل المشروع الذي لديه أكبر TRC.

مثال 5: فيما يلي ما يتعلق بقيمة الإيرادات والمصاريف المتوقعة لأحد المشاريع الاستثمارية خلال عمره المتوقع البالغ 03 سنوات:

N	الإيرادات السنوية المتوقعة	المصاريف السنوية المتوقعة باستثناء الإهلاك والضرائب
1	120.000	60.000
2	100.000	50.000
3	80.000	40.000

المطلوب: اتخاذ قرار قبول أو رفض المشروع باستخدام معيار معدل العائد المحاسبي TRC إذا علمت ما يلي:

- رأس المال المستثمر I_0 : 90.000.
- المؤسسة تطبق أسلوب الإهلاك الخطي.
- الحد الأدنى للعائد المقبول هو 30%.
- معدل الضرائب على الأرباح 25%.

الحل:

N	I_0	الإيرادات السنوية المتوقعة	المصاريف السنوية المتوقعة	الإهلاك	الربح الخاضع للضريبة	الضريبة على الأرباح	الربح السنوي الصافي
0	90.000	/	/	/	/	/	/
1		120.000	60.000	30.000	30.000	7.500	22.500
2		100.000	50.000	30.000	20.000	5.000	15.000
3		80.000	40.000	30.000	10.000	2.500	7.500
						$\sum BN$	45000

- ✓ الإهلاك $= \frac{I_0}{N} = \frac{90.000}{3} = 30.000$
- ✓ الربح الخاضع للضريبة = الإيرادات السنوية المتوقعة - المصاريف السنوية المتوقعة - الإهلاك
- ✓ الضريبة على الأرباح = الربح الخاضع للضريبة \times معدل الضرائب
- ✓ الربح السنوي الصافي = الربح الخاضع للضريبة - الضريبة على الأرباح

$$MBN = \frac{\sum BN}{N} = \frac{45000}{3} = 15000$$

$$TRC = \frac{MBN}{I_0} \times 100 = \frac{15000}{90000} \times 100 = 16,66\%$$

* **بما أن معدل العائد المحاسبي أقل من معدل الأدنى إذن نرفض المشروع:**
مثال 6: قدمت لك مديرية رقابة التسيير المعلومات التالية لمشروعين استثماريين:

المشروع B			المشروع A			
المصاريف الكلية المتوقعة	الإيرادات الكلية المتوقعة	I_0	المصاريف الكلية المتوقعة	الإيرادات الكلية المتوقعة	I_0	N
/	/	60.000	/	/	100.000	0
12.000	20.000		20.000	30.000		1
15.000	25.000		20.000	50.000		2
10.000	30.000		30.000	40.000		3
15.000	35.000		20.000	50.000		4
12.000	22.000		28.000	38.000		5
15.000	25.000		29.000	39.000		6

المطلوب: المفاضلة بين المشروعين الاستثماريين بإستعمال معيار العائد المحاسبي **TRC** علما معدل الضرائب على الأرباح 25%؟

الحل:

- حساب معدل العائد المحاسبي للمشروع A:

N	I_0	الإيرادات الكلية المتوقعة	المصاريف الكلية المتوقعة	الربح الخاضع للضريبة	الضريبة على الأرباح	الربح السنوي الصافي
0	100.000	/	/	/	/	/
1		30.000	20.000	10.000	2.500	7.500
2		50.000	20.000	30.000	7.500	22.500

7.500	2.500	10.000	30.000	40.000		3
22.500	7.500	30.000	20.000	50.000		4
7.500	2.500	10.000	28.000	38.000		5
7.500	2.500	10.000	29.000	39.000		6
75.000						

$$MBN_A = \frac{75.000}{6} = 12.500 \quad / \quad TRC_A = \frac{12.500}{100.000} \times 100 = 12,5\%$$

- حساب معدل العائد المحاسبي للمشروع B:

N	I ₀	الإيرادات الكلية المتوقعة	المصاريف الكلية المتوقعة	الربح الخاضع للضريبة	الضريبة على الأرباح	الربح السنوي الصافي
0	60.000	/	/	/	/	/
1		20.000	12.000	8.000	2.000	6.000
2		25.000	15.000	10.000	2.500	7.500
3		30.000	10.000	20.000	5.000	15.000
4		35.000	15.000	20.000	5.000	15.000
5		22.000	12.000	10.000	2.500	7.500
6		25.000	15.000	10.000	2.500	7.500
						58500

$$MBN_B = \frac{58.500}{6} = 9.750 \quad / \quad TRC_B = \frac{9.750}{60.000} \times 100 = 16,25\%$$

* بما أن $TRC_A < TRC_B$ فإننا نفضل المشروع B.

3-3- إيجابيات معيار معدل العائد المحاسبي:

✓ السهولة والبساطة في الحساب.

✓ يأخذ في الحساب كل فترة المشروع.

3-4- سلبيات معيار معدل العائد المحاسبي:

✓ لا يأخذ بعين الاعتبار القيمة الزمنية للنقود.

✓ يتجاهل هذا المعيار مدة حياة المشروع و ما يتحقق فيه من إيرادات إضافية. بحيث قد يحقق مشروع طويل المدى معدل عائد محاسبي مساويا للمعدل الذي يحققه مشروع قصير الأجل. فلو افترضنا أن هناك مشروعين محل التقييم، وأن التكلفة الاستثمارية لكل منهما تساوي 200.000 و.ن. ، وأن العمر للمشروع الأول يبلغ 08 سنوات، أما المشروع الثاني فيبلغ 05 سنوات، أما إجمالي الأرباح السنوية الصافية للمشروع الأول فتساوي 320.000 و.ن. ، وأن عمر المشروع الثاني يبلغ 5 سنوات و مجموع ارباح السنوية الصافية له تساوي 200.000 و.ن.

فمن خلال مختلف الحسابات الخاصة بمعدل العائد المحاسبي، نجد أن المشروعين لهما نفس معدل العائد المحاسبي الذي يساوي 20 %. وبالتالي حسب هذا المعيار سيكون قرار التقييم متشابهاً، ولكن لو ندقق أكثر نجد أن نتائج التقييم غير منطقية لأن المشروع الأول يحقق عوائد إضافية أكبر من المشروع الثاني الذي يسترجع أمواله فقط، وبالتالي يجب أن يكون المشروع الأول هو الأفضل.

الفرع الثاني: المعايير التي تأخذ بعين الاعتبار القيمة الزمنية للنقود:

• القيمة الحالية الصافية (VAN):

• Valeur Actuelle Nette

• مؤشر الربحية (IP):

• Indice de Profitabilité

• معدل العائد المحاسبي:

• Taux de Rendement Interne

من المعلوم أن قيمة الوحدة النقدية تختلف باختلاف الزمن الذي تتحقق فيه، حيث أن قيمة النقود التي يمكن الحصول عليها مستقبلاً ستساوي قيمة أقل من النقود في الوقت الحاضر، وهذا ما يسمى بمصطلح القيمة الزمنية للنقود. وهذا ناتج عن الأسباب التالية:

- ✓ تأثير معدل التضخم على قيمة النقود.
- ✓ الاختلاف أو عدم التوافق الزمني بين تواريخ التي تحقق فيها التدفقات النقدية، حيث أن التدفقات النقدية موزعة على عدة سنوات.

ولنفادي هذه المشكلات نقوم بحساب قيمة التدفقات النقدية المستقبلية المتوقعة خلال عمر المشروع وإرجاعها إلى السنة (0) أو بداية السنة الأولى، وتصبح تسمى: تدفقات نقدية حالية أو محينة.

توجد عدة معايير لتقييم المشاريع الاستثمارية والتي تأخذ بعين الاعتبار القيمة الزمنية للنقود نذكر منها 3 معايير كما يلي:

1- القيمة الحالية الصافية (VAN): **Valeur Actuelle Nette**

1-1- تعريف: يعتبر معيار VAN من أهم معايير التقييم و المفاضلة بين المشاريع التي تأخذ بعين الاعتبار القيمة الزمنية للنقود، فهو مرتبط ارتباطاً مباشراً بمعدل التحيين (التأيين) المستخدم في تحيين التدفقات النقدية للقيمة الحالية الصافية.

القيمة الحالية الصافية هي الفرق بين مجموع التدفقات النقدية المتولدة عن الاستثمار والمحينة إلى زمن بداية النشاط و رأس المال المستثمر في المشروع .

1-2- كيفية حساب القيمة الحالية الصافية: هناك حالتين:

✓ حالة عدم تساوي التدفقات النقدية السنوية:

$$VAN = CF_1 (1+i)^{-1} + CF_2 (1+i)^{-2} + \dots + CF_n (1+i)^{-n} + VR(1+i)^{-n} - I_0$$

n : عدد سنوات المشروع

CF_n : تدفق نقدي للسنة n

i : معدل التحيين

I_0 : رأس المال المستثمر

في حالة ما أن للمشروع قيمة متبقية فإن:

VR : تمثل القيمة المسترجعة أو المتبقية من المشروع عند نهاية العمر الافتراضي .

✓ حالة تساوي التدفقات النقدية السنوية:

$$VAN = CF [(1+i)^{-1} + \dots + (1+i)^{-n}] + VR(1+i)^{-n} - I_0$$

1-3- حالات القيمة الحالية الصافية VAN :

$VAN > 0$: استثمار جيد و مقبول (العائد أكبر من رأس المال المستثمر).

$VAN = 0$: استثمار بدون جدوى.

$VAN < 0$: استثمار مرفوض و سيء.

مثال 7: تخطط مؤسسة سمير في المفاضلة بين ثلاثة مشاريع استثمارية، حيث قامت مديرية المالية للمؤسسة بإعداد موازنة رأسمالية، وكانت تقديرات المشروعات الاستثمارية موضحة في الجدول التالي: (الوحدة: و.ن)

المشروع C	المشروع B	المشروع A	البيان
9.020.500	8.224.700	9.988.100	التكلفة المبدئية لرأس المال I_0
2.500.000	2.300.000	2.900.000	التدفقات النقدية السنوية الصافية CF
5 سنوات	5 سنوات	5 سنوات	عدد سنوات المشروع N
400.000	500.000	/	القيمة المتبقية VR

المطوب: حساب القيمة الحالية الصافية VAN للمشاريع الثلاثة بافتراض أن معدل التحيين 10 % ، مع المفاضلة بينهم ؟

الحل:

$$VAN = CF [(1+i)^{-1} + \dots + (1+i)^{-n}] + VR(1+i)^{-n} - I_0$$

$$✓ VAN_A = 2.900.000[(1,1)^{-1} + (1,1)^{-2} + (1,1)^{-3} + (1,1)^{-4} + (1,1)^{-5}] - 9.988.100$$

$$VAN_A = 2900000[3,789] - 9988100$$

$$VAN_A = 1.000.000$$

$$✓ VAN_B = 2.300.000[(1,1)^{-1} + (1,1)^{-2} + (1,1)^{-3} + (1,1)^{-4} + (1,1)^{-5}] + 500.000(1,1)^{-5} - 8.224.700$$

$$VAN_B = 2.300.000 [3,789] + 500.000(0,620) - 8.224.700$$

$$VAN_B = 800.000$$

$$✓ VAN_C = 2.500.000[(1,1)^{-1} + (1,1)^{-2} + (1,1)^{-3} + (1,1)^{-4} + (1,1)^{-5}] + 400.000(1,1)^{-5} - 9.020.500$$

$$VAN_C = 2.500.000[3,789] + 400.000(0,620) - 9.020.500$$

$$VAN_C = 700.000$$

- على المديرية المالية تنفيذ المشروع الاستثماري A لأنه يحقق أكبر VAN.

مثال 8: اعتمادا على معطيات مثال السابق رقم 06 :

المشروع B			المشروع A			
المصاريف الكلية المتوقعة	الإيرادات الكلية المتوقعة	I_0	المصاريف الكلية المتوقعة	الإيرادات الكلية المتوقعة	I_0	N
/	/	60.000	/	/	100.000	0
12.000	20.000		20.000	30.000		1
15.000	25.000		20.000	50.000		2
10.000	30.000		30.000	40.000		3
15.000	35.000		20.000	50.000		4
12.000	22.000		28.000	38.000		5
15.000	25.000		29.000	39.000		6

المطلوب: قم بالمفاضلة بين المشروعين باستعمال معيار VAN علما أن:

- ✓ المؤسسة تطبق احتلاكا خطيا.
- ✓ معدل الضرائب على الأرباح 25 %.
- ✓ معدل التحيين 10 %

الحل:

$$VAN = CF_1 (1+i)^{-1} + CF_2 (1+i)^{-2} + \dots + CF_n (1+i)^{-n} + VR(1+i)^{-n} - I_0$$

$$VAN = \sum CF \text{ actualisé} - I_0$$

- حساب VAN للمشروع A:

N	I ₀	الإيرادات الكلية المتوقعة	التكاليف الكلية المتوقعة	الربح الخاضع للضريبة	الضريبة على الأرباح 25%	الربح المحاسبي السنوي الصافي	أقساط الاستهلاك	التدفقات النقدية السنوية الصافية	معامل التحيين (1+i) ⁻ⁿ	التدفقات النقدية السنوية المحينة
0	100.000									
1		30.000	20.000	10.000	2.500	7.500	16.667	24.167	0.909	21.970
2		50.000	20.000	30.000	7.500	22.500	16.667	39.167	0.826	32.370
3		40.000	30.000	10.000	2.500	7.500	16.667	24.167	0.751	18.157
4		50.000	20.000	30.000	7.500	22.500	16.667	39.167	0.683	26.751
5		38.000	28.000	10.000	2.500	7.500	16.667	24.167	0.62	15.010
6		39.000	29.000	10.000	2.500	7.500	16.667	24.167	0.564	13.646
									المجموع	127.904

- حساب VAN للمشروع B:

N	I ₀	الإيرادات الكلية المتوقعة	التكاليف الكلية المتوقعة	الربح الخاضع للضريبة	الضريبة على الأرباح 25%	الربح المحاسبي السنوي الصافي	أقساط الاستهلاك	التدفقات النقدية السنوية الصافية	معامل التحيين (1+i) ⁻ⁿ	التدفقات النقدية السنوية المحينة
0	60.000									
1		20.000	12.000	8.000	2.000	6.000	10.000	16.000	0.909	15.544
2		25.000	15.000	10.000	2.500	7.500	10.000	17.500	0.826	14.663
3		30.000	10.000	20.000	5.000	15.000	10.000	25.000	0.751	18.783
4		35.000	15.000	20.000	5.000	15.000	10.000	25.000	0.683	17.076
5		22.000	12.000	10.000	2.500	7.500	10.000	17.500	0.62	10.870
6		25.000	15.000	10.000	2.500	7.500	10.000	17.500	0.564	9.881
									المجموع	88.873

- ✓ الربح الخاضع للضريبة = الإيرادات السنوية المتوقعة - المصاريف السنوية المتوقعة
- ✓ الضريبة على الأرباح = الربح الخاضع للضريبة × معدل الضرائب
- ✓ الربح السنوي الصافي = الربح الخاضع للضريبة - الضريبة على الأرباح
- ✓ التدفق النقدي الصافي السنوي = الربح السنوي الصافي + الإهلاك
- ✓ معامل التحيين = $(1+i)^{-n}$
- ✓ تدفق نقدي سنوي محين = التدفق النقدي السنوي $\times (1+i)^{-n}$

✓ $VAN_A = 127.904 - 100.000 = \underline{27.904}$

✓ $VAN_B = 88.873 - 60.000 = \underline{28.873}$

* بما أن VAN_B أكبر من VAN_A فإننا نفضل المشروع B

مثال 9: قدمت لك المعلومات التالية لمشروعين استثماريين وفقا للجدول التالي:
المطلوب: المفاضلة بين المشروعين الاستثماريين باستعمال معيار VAN علما أن:
 ✓ المؤسسة تطبق اهتلاكا خطيا.

المشروع (B)		المشروع (A)		
240.000		180.000		I_0
50.000		40.000		VR
التكاليف المتوقعة باستثناء الاهتلاكات والضرائب	الإيرادات المتوقعة	التكاليف المتوقعة باستثناء الاهتلاكات والضرائب	الإيرادات المتوقعة	سنة
42.000	130.000	98.334	150.000	1
65.334	140.000	61.667	140.000	2
18.667	120.000	140.000	140.000	3
100.000	100.000	88.334	180.000	4
12.000	100.000	/	/	5

✓ معدل الضرائب على الأرباح 25 %.

✓ معدل التحيين 8 %

الحل:

$$VAN = CF_1 (1+i)^{-1} + CF_2 (1+i)^{-2} + \dots + CF_n (1+i)^{-n} + VR(1+i)^{-n} - I_0$$

$$VAN = \sum CF \text{ actualisé} - I_0$$

- حساب VAN للمشروع A:

N	I ₀	الإيرادات الكلية المتوقعة	التكاليف الكلية المتوقعة باستثناء الاهتلاكات والضرائب	أقساط الاهتلاك	الربح الخاضع للضريبة	الضريبة على الأرباح 25%	الربح المحاسبي السني الصافي	التدفقات النقدية السوية الصافية	معامل التحيين (1+i) ⁻ⁿ	التدفقات النقدية السوية المحينة
0	180.000									
1		150.000	98.334	45.000	6.666	1.666	5.000	50.000	0.926	46.300
2		140.000	61.667	45.000	33.333	8.333	25.000	70.000	0.857	59.990
3		140.000	140.000	45.000	45.000 -	0	45.000 -	0	0.794	0
4		180.000	88.334	45.000	46.666	11.666	35.000	80.000	0.735	58.800
VR		40.000					40.000	40.000	0.735	29.400
									المجموع	194.490

- حساب VAN للمشروع B:

N	I ₀	الإيرادات الكلية المتوقعة	التكاليف الكلية المتوقعة باستثناء الاهتلاكات والضرائب	أقساط الاهتلاك	الربح الخاضع للضريبة	الضريبة على الأرباح 25%	الربح المحاسبي السني الصافي	التدفقات النقدية السوية الصافية	معامل التحيين (1+i) ⁻ⁿ	التدفقات النقدية السوية المحينة
0	240.000									
1		130.000	42.000	48.000	40.000	10.000	30.000	78.000	0.926	72.228
2		140.000	65.334	48.000	26.666	6.666	20.000	68.000	0.857	58.276
3		120.000	18.667	48.000	53.333	13.333	40.000	88.000	0.794	69.872
4		100.000	100.000	48.000	48.000 -	0	48.000 -	0	0.735	0
5		100.000	12.000	48.000	40.000	10.000	30.000	78.000	0.681	53.118
VR		50.000					50.000	50.000	0.681	34.050
									المجموع	287.544

$$\checkmark \text{VAN}_A = 194.490 - 180.000 = \underline{14.490}$$

$$\checkmark \text{VAN}_B = 287.544 - 240.000 = \underline{47.544}$$

• بما أن VAN_B أكبر من VAN_A فإننا نفضل المشروع B

4-1 إيجابيات معيار القيمة الحالية الصافية VAN:

- ✓ يتصف بالدقة والموضوعية.
- ✓ إن معيار صافي القيمة الحالية يأخذ بعين الاعتبار القيمة الزمنية للنقود.
- ✓ إن معيار صافي القيمة الحالية يعتبر أحد المعايير الدولية التي تستخدم في تقييم المشاريع (خصوصا على مستوى المؤسسات المالية الدولية، كالبانك الدولي، الصندوق الدولي للتنمية الزراعية.....).
- ✓ ولقد توصلت العديد من الدراسات إلى أن المؤسسات الكبيرة الحجم تفضل استخدام معيار صافي القيمة الحالية أو معيار معدل العائد الداخلي في عملية تقييم المشاريع.
- ✓ إن معيار صافي القيمة الحالية يأخذ بعين الاعتبار كل التدفقات النقدية حتى نهاية عمر المشروع.

5-1 سلبيات معيار القيمة الحالية الصافية VAN:

- ✓ صعوبة تحديد معدل تحيين مسبقا، ذلك لأنه قد يكون من الصعب جدا تحديد ما ستكون عليه تكلفة رأس المال في السنوات المقبلة بسبب احتمالات التقلب، وهو ما يجعل من مسألة افتراض ثبات معدل التحيين في المستقبل أمر غير مقبول.
- ✓ إن معيار صافي القيمة الحالية لا يأخذ بعين الاعتبار التدفقات النقدية المعاد توظيفها التي قد يحققها المشروع ذو العمر الإنتاجي الأدنى، أي أنه يهمل إمكانية إعادة الاستثمار للتدفقات النقدية التي يحققها المشروع ذو العمر الأدنى.
- ✓ صعوبة المقارنة بين المشاريع المختلفة عن بعضها البعض من حيث تكلفة الاستثمار المبدئي، حيث لا يأخذ بعين الاعتبار قيمة ما يحققه كل دينار مستثمر من خلال إجمالي صافي القيمة الحالية المحقق من تلك المشاريع.
- ✓ لا يستخدم معيار صافي القيمة الحالية لوحده بل يجب أن يدعم بنتائج معايير التقييم الأخرى.

2- مؤشر الربحية: Indice de Profitabilité (IP)

1-2 **تعريف:** يسمى أيضا بمؤشر الحالية، وهو يقيس نسبة مجموع التدفقات النقدية الصافية المحينة (المستحدثة) إلى تكلفة الاستثمار، وهو يمثل مردودية كل وحدة نقدية مستثمرة.

2-2 كيفية حساب مؤشر الربحية IP:

$$IP = \frac{VAN}{I_0} + 1 \quad \text{ou} \quad IP = \frac{\sum CF_{nettes actualisé}}{I_0}$$

3-2 حالات مؤشر الربحية IP:

- ✓ $IP < 1$: يعني أن القيم الحالية للتدفقات النقدية السنوية المتوقعة خلال عمر المشروع أكبر من تكلفة الاستثمار، مما يدل على أن المشروع له جدوى اقتصادية.
- ✓ $IP > 1$: يعني أن القيم الحالية للتدفقات النقدية السنوية المتوقعة خلال عمر المشروع أقل من تكلفة الاستثمار، مما يدل على أن المشروع ليست له جدوى اقتصادية.
- ✓ $IP = 1$: مشروع لا يحقق أي ربحية.

مثال 10: نفس معطيات مثال 09، قم بالمفاضلة بين المشروعين الاستثماريين بإستعمال مؤشر الربحية ؟

المشروع A: $I_0 = 180.000$ / $VAN_A = 14.490$

$$IP_A = \frac{VAN_A}{I_0} + 1 = \frac{14.490}{180.000} + 1 = \underline{1.08}$$

المشروع B: $I_0 = 240.000$ / $VAN_B = 47.544$

$$IP_B = \frac{VAN_B}{I_0} + 1 = \frac{47.544}{240.000} + 1 = \underline{1.19}$$

• بمقارنة مؤشر الربحية للمشروعين، فإننا نختار المشروع B ونرفض المشروع A.

3- معدل العائد المحاسبي: Taux de Rendement Interne (TRI)

1-3 **تعريف:** يعرف معدل العائد المحاسبي على أنه معدل الخصم الذي يجعل القيم الحالية الصافية للمشروع تساوي الصفر. أو معدل التحيين الذي يحقق التعادل بين تكلفة الاستثمار و مجموع التدفقات النقدية المحينة.

كما يمكن تعريفه بأنه أعلى قيمة لسعر الفائدة الذي يمكن للمستثمر أن يدفعها دون أن يقع مشروعه في خسارة، وذلك طبعاً إذا أراد المستثمر اللجوء الى الاقتراض من أجل تمويل مشروعه.

2-3 **كيفية حساب معدل العائد المحاسبي TRI:** يتم تحديد معدل العائد الداخلي من خلال الاعتماد على أسلوب التجربة والخطأ، وذلك من خلال استخدام معدلات خصم مقترضة للوصول الى المعدل الذي يجعل من VAN تساوي الصفر.

$$TRI = Taux MIN + \left[\frac{Diférence Taux \times VAN MAX}{VAN MAX + |VAN MIN|} \right]$$

3-3 المفاضلة بين المشاريع باستخدام معيار معدل العائد الداخلي (TRI):

أ- في حالة وجود مشروع واحد: تكون عملية اتخاذ القرار بعد مقارنة معدل العائد الداخلي للمشروع مع معدل الفائدة السائد في السوق (أو تكلفة رأس المال) حيث: إذا كان معدل العائد الداخلي للمشروع أكبر من معدل الفائدة يعتبر المشروع في هذه الحالة مقبولا اقتصاديا والعكس صحيح.

ب- في حالة وجود عدة مشاريع: يتم قبول المشروع الذي لديه أعلى معدل العائد الداخلي للمشروع TRI. مثال 11: يوضح الجدول الموالي التكلفة المبدئية للمشروع الاستثماري وتدفقات النقدية السنوية:

CF5	CF4	CF3	CF2	CF1	Io
90.000	100.000	130.000	120.000	80.000	400.000

المطلوب: تحديد معدل العائد الداخلي للمشروع بافتراض أن معدلات الخصم تبدأ بمعدل 10% ثم 5% ؟
الحل:

N	Io	CF _n	معامل الخصم (1+10%) ⁻ⁿ	CF actualisé	معامل الخصم (1+5%) ⁻ⁿ	CF actualisé
0	400.000					
1		80.000	0.909	72.720	0.952	76.160
2		120.000	0.826	99.120	0.907	108.840
3		130.000	0.751	97.630	0.863	112.190
4		100.000	0.683	68.300	0.822	82.200
5		90.000	0.620	55.800	0.783	70.470
T				393.570		449.860

- عند معدل الخصم 10%: k_1

$$VAN_1 = \sum CF \text{ actualisé} - I_0 = -6.430$$

- عند معدل الخصم 5%: k_2

$$VAN_2 = \sum CF \text{ actualisé} - I_0 = 49.860$$

هذا يعني أن معدل العائد الداخلي TRI سيكون ما بين 5% و 10% ($TRI \in [k_1; k_2]$). ولتحديد معدل العائد الداخلي TRI لهذا المشروع يمكن أن نتبع الطريقة التالية:

$$TRI = Taux \text{ MIN} + \left[\frac{VAN \text{ MAX}}{VAN \text{ MAX} + |VAN \text{ MIN}|} \times Diférence \text{ Taux} \right]$$

$$TRI = 5\% + \left[5\% \times \frac{49.860}{49.860 + |-6.430|} \right] = 5\% + 0.044 = 9.4\%$$

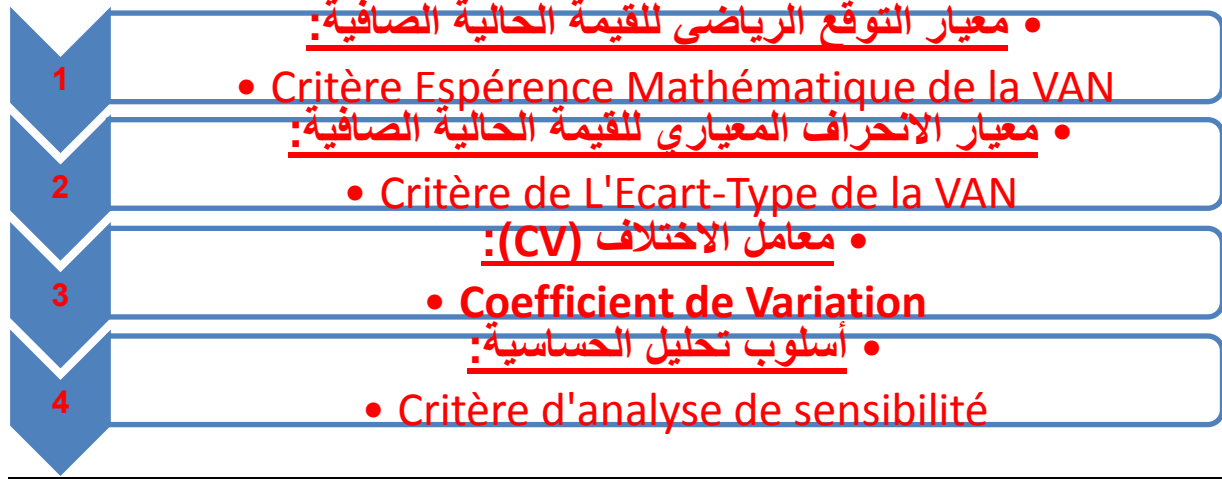
4-3- إيجابيات معيار معدل العائد الداخلي (TRI):

- ✓ الأخذ بعين الاعتبار القيمة الزمنية للنقود.
- ✓ الاستخدام الواسع للمعيار من قبل المحللين، وقد أظهرت دراسة لأكثر من 100 مؤسسة أمريكية أن حوالي 54% منها اعتمدت على هذا المعيار كطريقة أولى في تقييم المشاريع. كما أظهرت دراسة أخرى أن المؤسسات الإسبانية استخدمت هذا المعيار بنسبة 74.1% في تقييم المشاريع.
- ✓ الاستخدام من قبل المؤسسات المالية الدولية كالبنك الدولي والصندوق الدولي للتنمية الزراعية... الخ.

5-3- سلبيات معيار معدل العائد الداخلي (TRI):

- ✓ يعاب عليه عدم الأخذ بعين الاعتبار لتكلفة الاستثمار التي تتطلبه المشاريع محل المقارنة، فمثلا مشروع يتطلب استثمار 1.000 و.ن. ويحقق معدل عائده 50%، سيكون أفضل من مشروع يتطلب استثمار 10.000 و.ن. يحقق عائده 20%.
- ✓ يعاب عليه صعوبات الحسابية التي قد تتطلبها عملية تحديد المعدل.
- ✓ يعاب عليه ما يتعلق بافتراض أن إعادة استثمار التدفقات النقدية تكون بنفس العائد المحسوب.

المحور الثالث: معايير تقييم المشاريع في حالة المخاطرة



تمهيد: تتميز البيئة الاقتصادية والمالية بشكل عام بخاصية عدم التأكد، حيث أن كل هذه التغيرات المستقبلية تحدث بشكل عشوائي وغير قابلة للتوقع الدقيق، هذه الخاصية تؤدي إلى احتمال المخاطرة أين يواجه متخذي القرار مشكلة تدنية المخاطر المرتبطة باتخاذ القرار.

تختلف ظروف حالة المخاطرة عن حالة عدم التأكد فيما يلي:

- تسود وضعية المخاطرة إذا اشتملت ظاهرة ما بتوزيع احتمالي موضوعي لنتائج معينة.
 - تسود وضعية عدم التأكد إذا لم تترفق ظاهرة ما بتوزيع احتمالي موضوعي لنتائج معينة.
- وتعرف المخاطرة بأنها: " احتمال انحراف التدفقات النقدية السنوية الصافية الفعلية عن التدفقات النقدية السنوية الصافية المتوقعة". لا يمكن تجاهل المخاطرة في تقييم واختيار المشاريع، فبالرغم من معرفة تكلفة المشاريع بدرجة عالية، إلا أن التقديرات الخاصة بالتدفقات الداخلة والخارجة الناجمة عن تشغيل المشروع ليست معلومة.
- هناك عدة معايير يمكن استخدامها لتقييم المشاريع في حالة المخاطرة، والتي تتراوح بين الدقة والتعقيد، نذكر البعض منها في ما يلي: معيار التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية؛ معيار الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية؛ معامل الاختلاف؛ معيار تحليل الحساسية.

الفرع الأول: معيار التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية:

- 1- تعريف:** ويعرف المستقبل الاحتمالي في هذا المجال على أنه الوضع الذي من خلاله يمكن قياس القيم التي تأخذها التدفقات النقدية باحتمال وقوعها. ونتيجة لذلك، فكل تدفق نقدي لمشروع استثماري معين هو متغير عشوائي معروف بقانون الاحتمال.
- 2- كيفية حساب التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية:** وهنا نعتد على مفهوم المتغير العشوائي وهو المتغير الذي يمكن أن يأخذ القيم: $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ المرفقة باحتمال وقوعها $(P_1, P_2, P_3, \dots, P_n)$ بشرط أن يكون: $\sum_{i=1}^n P_i = 1$ ، وفي هذه نقوم بحساب التوقع (الأمل) الرياضي للمتغير العشوائي x (حيث أن المتغير العشوائي x هنا يمثل التدفقات النقدية $E(X_i)$) وهو متوسط التدفقات النقدية ويحدد بالعلاقة التالية:

$$E(X_i) = \sum_{i=1}^n X_i \cdot P_i$$

يستخدم هذا المقياس الاحصائي في مجال تقييم المشاريع الاستثمارية، حيث يسمح التوقع (الأمل) الرياضي للقيمة الحالية الصافية $E(VAN)$ بتقييم مردودية المشروع الاستثماري في البيئة الاحتمالية (حالة المخاطرة). ويمكن حساب التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية $E(VAN)$ إذا كانت التدفقات النقدية الصافية CF_i والقيمة المتبقية VR متغيرات عشوائية ومستقلة عن بعضها البعض وقيمة الاستثمار الأولي (تكلفة الاستثمار) I_0 ثابتة بالعلاقات التالية:

$$E(CF_i) = \sum_{i=1}^n CF_i \cdot P_i$$

$$E(VAN) = E(CF_1) (1+i)^{-1} + E(CF_2) (1+i)^{-2} + \dots + E(CF_n) (1+i)^{-n} + E(VR) (1+i)^{-n} - I_0$$

$$E(VAN) = \sum_{i=1}^n E(CF_i) (1+i)^{-i} - I_0$$

$$E(VAN) = \sum E(CF_i) \text{ actualisé} - I_0$$

حيث:

P_i : احتمال حدوث الحالة.

n : عدد سنوات المشروع.

CF_i : التدفق النقدي المقدر تحقيقه وفق الحالة و الظروف المحتملة.

i : معدل التحيين.

I_0 : رأس المال المستثمر.

في حالة ما أن للمشروع قيمة متبقية فإن:

VR : تمثل القيمة المسترجعة أو المتبقية من المشروع عند نهاية العمر الافتراضي.

3- المفاضلة بين المشاريع باستخدام معيار التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية:

أ- في حالة وجود مشروع واحد: حسب معيار التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية، فإن متخذ القرار يختار المشروع الذي له توقع رياضي أكبر من الصفر، أي $E(VAN) > 0$. أما إذا كانت $E(VAN) < 0$ فإن المشروع مرفوض.

ب- في حالة وجود عدة مشاريع: أما في حالة المفاضلة بين عدة مشاريع، فإنه يؤخذ بعين الاعتبار المشاريع التي لها توقع رياضي للقيمة الحالية الصافية الموجبة فقط، وإذا تحقق ذلك، فإن المشروع الذي له أكبر توقع رياضي هو المشروع المفضل بالنسبة للمؤسسة.

مثال 1: نفرض أن هناك مشروعين استثماريين، يتطلب كل منهما إنفاقا استثماريا قدره ب 20.000 و.ن، وأن العمر الإنتاجي لكل منهما يقدر ب 3 سنوات، وقد تم تقدير لكل سنة ثلاث تقديرات للتدفقات النقدية، وذلك وفقا للجدول التالي:

التدفقات النقدية الصافية

الحالات المتوقعة	احتمال	المشروع الأول	المشروع الثاني
حالة الكساد	20%	$CF_1=6.500$	$CF_1=4.000$
		$CF_2=7.500$	$CF_2=4.500$
		$CF_3=7.000$	$CF_3=3.500$
حالة الظروف العادية	60%	$CF_1=8.500$	$CF_1=9.000$
		$CF_2=8.000$	$CF_2=8.000$
		$CF_3=10.000$	$CF_3=7.000$
حالة الراج	20%	$CF_1=10.500$	$CF_1=14.000$
		$CF_2=12.500$	$CF_2=15.000$
		$CF_3=11.000$	$CF_3=16.000$

المطلوب: المفاضلة بين المشروعين الاستثماريين باستعمال معيار التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية مع العلم أن معدل التحيين يساوي 10%؟

الحل: - حساب التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية للمشروع الأول:

السنوات	CF_i	P_i	$CF_i \cdot P_i$
السنة 1	$CF_1=6.500$	$P_1=0.2$	1.300
	$CF_1=8.500$	$P_2=0.6$	5.100
	$CF_1=10.500$	$P_3=0.2$	2.100
	المجموع	1	8.500
السنة 2	$CF_2=7.500$	$P_1=0.2$	1.500
	$CF_2=8.000$	$P_2=0.6$	4.800
	$CF_2=12.500$	$P_3=0.2$	2.500
	المجموع	1	8.800
السنة 3	$CF_3=7.000$	$P_1=0.2$	1.400
	$CF_3=10.000$	$P_2=0.6$	6.000
	$CF_3=11.000$	$P_3=0.2$	2.200
	المجموع	1	9.600

$$E(CF_i) = \sum_{i=1}^n CF_i \cdot P_i$$

$$E(CF_1) = \sum_{i=1}^n CF_i \cdot P_i = 8.500$$

$$E(CF_2) = \sum_{i=1}^n CF_i \cdot P_i = 8.800$$

$$E(CF_3) = \sum_{i=1}^n CF_i \cdot P_i = 9.600$$

$E(CF_i)$ actualisé	$(1+i)^{-n}$	$E(CF_i)$	I_0	السنوات
			20.000	0
7.726,5	0.909	8.500		1
7.268,8	0.826	8.800		2
7.209,6	0.751	9.600		3
22.204,9	/	/	/	المجموع

$$E_1(VAN) = \sum E(CF_i) \text{ actualisé} - I_0 = 22.201,4 - 20.000 = \underline{2.201,4}$$

- حساب التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية للمشروع الثاني:

$CF_i \cdot P_i$	P_i	CF_i	السنوات
800	$P_1=0.2$	$CF_1=4.000$	السنة 1
5.400	$P_2=0.6$	$CF_1=9.000$	
2.800	$P_3=0.2$	$CF_1=14.000$	
9.000	1	المجموع	
900	$P_1=0.2$	$CF_2=4.500$	السنة 2
4.800	$P_2=0.6$	$CF_2=8.000$	
3.000	$P_3=0.2$	$CF_2=15.000$	
8.700	1	المجموع	
700	$P_1=0.2$	$CF_3=3.500$	السنة 3
4.200	$P_2=0.6$	$CF_3=7.000$	
3.200	$P_3=0.2$	$CF_3=16.000$	
8.100	1	المجموع	

$$E(CF_i) = \sum_{i=1}^n CF_i \cdot P_i$$

- $E(CF_1) = \sum_{i=1}^n CF_i \cdot P_i = 9.000$
- $E(CF_2) = \sum_{i=1}^n CF_i \cdot P_i = 8.700$
- $E(CF_3) = \sum_{i=1}^n CF_i \cdot P_i = 8.100$

$E(CF_i)$ actualisé	$(1+i)^{-n}$	$E(CF_i)$	I_0	السنوات
			20.000	0
8.181	0.909	9.000		1
7.186,2	0.826	8.700		2
6.083,1	0.751	8.100		3
21.450,3	/	/	/	المجموع

$$E_2(VAN) = \sum E(CF_i) \text{ actualisé} - I_0 = 21.450,3 - 20.000 = \underline{1.450,3}$$

❖ بما أن $E_2(VAN) < E_1(VAN)$ فإننا نفضل المشروع الأول عن الثاني.
ولكون معيار التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية قد يؤدي الى الاختيار الخاطئ نتيجة عدم موضوعية الاحتمالات للمخاطرة أو تشتتها، واختلاف نسب الاحتمالات المرتبطة بالظروف المختلفة، فيفضل الاستعانة بمعيار الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية، وخاصة اذا تساوت التوقعات الرياضية للقيمة الحالية الصافية.

الفرع الثاني: معيار الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية:

1- تعريف: يعبر الانحراف المعياري عن درجة تشتت التدفقات النقدية السنوية الصافية، حيث كلما كانت قيمة الانحراف المعياري منخفضة دل ذلك على تماسك المتغيرات وبالتالي مخاطر أقل، وكلما كانت أكبر دل ذلك على تبعثر المتغيرات وبالتالي مخاطر أكبر وبالتالي اذا كان معيار التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية يقيس مردودية المشروع الاستثماري فإن معيار الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية: يستعمل لقياس المخاطر أي يقيس درجات تشتت عوائد المشروع عن التوقع الرياضي أي القيمة المتوقعة.

2- كيفية حساب الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية: ويمكن حساب الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية كما يلي:

$$E(CF_i) = \sum_{i=1}^n CF_i \cdot P_i$$

$$V(CF_i) = \delta^2 = \sum_{i=1}^n P_i (CF_i - E(CF_i))^2$$

$$V(VAN) = V(CF_1)(1+i)^{-2} + V(CF_2)(1+i)^{-4} + \dots + V(CF_n)(1+i)^{-2n} + V(VR)(1+i)^{-2n}$$

$$V(VAN) = \sum_{i=1}^n \frac{V(CF_i)}{[(1+i)^i]^2} = \sum_{i=1}^n V(CF_i) \text{actualisé}$$

$$\delta_{VAN} = \sqrt{V(VAN)}$$

حيث:

$V(VAN)$: تباين القيمة الحالية الصافية.

$V(CF_i)$: تباين التدفق النقدي السنوي الصافي.

δ_{VAN} : الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية.

3- المفاضلة بين المشاريع باستخدام معيار الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية:

أ- في حالة وجود مشروع واحد: كلما انخفض هذا التباين أو الانحراف كان ذلك مستحسنًا للدلالة على انخفاض درجة المخاطر، ويتم الاستعانة بمعيار الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية خاصة إذا تساوت التوقعات الرياضية للقيمة الحالية الصافية.

ب- في حالة وجود عدة مشاريع: تتم عملية التقييم والمفاضلة بين المشاريع باختيار المشروع الذي لديه أقل قيمة للتباين أو الانحراف المعياري، وهذا ما يعني المشروع لديه تشتت أقل للقيمة المتوقعة عن القيمة المركزية وهي التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية الحالية الصافية المتوقعة $E(VAN)$.

مثال 2: نفس معطيات المثال رقم 01 السابق، والمطلوب هو المفاضلة بين المشروعين الاستثمارين باستعمال معيار الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية مع العلم أن معدل التحيين يساوي 10%؟

الحل:

- حساب الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية للمشروع الأول:

السنوات	CF_i	P_i	$CF_i \cdot P_i$	$P_i(CF_i - E(CF_i))^2$
السنة 1	$CF_1=6.500$	$P_1=0.2$	1.300	800.000
	$CF_1=8.500$	$P_2=0.6$	5.100	0
	$CF_1=10.500$	$P_3=0.2$	2.100	800.000
	المجموع	1	8.500	1.600.000
السنة 2	$CF_2=7.500$	$P_1=0.2$	1.500	338.000
	$CF_2=8.000$	$P_2=0.6$	4.800	384.000
	$CF_2=12.500$	$P_3=0.2$	2.500	2.738.000
	المجموع	1	8.800	3.460.000
السنة 3	$CF_3=7.000$	$P_1=0.2$	1.400	1.352.000
	$CF_3=10.000$	$P_2=0.6$	6.000	96.000
	$CF_3=11.000$	$P_3=0.2$	2.200	392.000
	المجموع	1	9.600	1.840.000

$$E(CF_i) = \sum_{i=1}^n CF_i \cdot P_i$$

$$E(CF_1) = \sum_{i=1}^n CF_i \cdot P_i = 8.500$$

$$E(CF_2) = \sum_{i=1}^n CF_i \cdot P_i = 8.800$$

$$E(CF_3) = \sum_{i=1}^n CF_i \cdot P_i = 9.600$$

$$V(CF_i) = \delta^2 = \sum_{i=1}^n P_i (CF_i - E(CF_i))^2$$

$$V(CF_1) = \sum_{i=1}^n P_i (CF_i - E(CF_i))^2 = 1.600.000$$

$$V(CF_2) = \sum_{i=1}^n P_i (CF_i - E(CF_i))^2 = 3.460.000$$

$$V(CF_3) = \sum_{i=1}^n P_i (CF_i - E(CF_i))^2 = 1.840.000$$

$V(CF_i)$ actualisé	$(1+i)^{-2n}$	$V(CF_i)$	I_0	السنوات
			20.000	0
1.321.600	0.826	1.600.000		1
2.363.180	0.683	3.460.000		2
1.037.760	0.564	1.840.000		3
4.722.540	/	/	/	المجموع

$$V_1(VAN) = \sum_{i=1}^n \frac{V(CF_i)}{[(1+i)^i]^2} = \sum_{i=1}^n V(CF_i)actualisé = \underline{\underline{4.772.540}}$$

$$\delta_{1VAN} = \sqrt{V_1(VAN)} = \sqrt{4.772.540} = \underline{\underline{2.184,61}}$$

- حساب الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية للمشروع الثاني:

$P_i(CF_i - E(CF_i))^2$	$CF_i \cdot P_i$	P_i	CF_i	السنوات
5.000.000	800	$P_1=0.2$	$CF_1=4.000$	السنة 1
0	5.400	$P_2=0.6$	$CF_1=9.000$	
5.000.000	2.800	$P_3=0.2$	$CF_1=14.000$	
10.000.000	9.000	1	المجموع	
3.528.000	900	$P_1=0.2$	$CF_2=4.500$	السنة 2
294.000	4.800	$P_2=0.6$	$CF_2=8.000$	
7.938.000	3.000	$P_3=0.2$	$CF_2=15.000$	
11.760.000	8.700	1	المجموع	
4.232.000	700	$P_1=0.2$	$CF_3=3.500$	السنة 3
726.000	4.200	$P_2=0.6$	$CF_3=7.000$	
12.482.000	3.200	$P_3=0.2$	$CF_3=16.000$	
17.440.000	8.100	1	المجموع	

$$- E(CF_1) = \sum_{i=1}^n CF_i \cdot P_i = 9.000$$

$$- E(CF_2) = \sum_{i=1}^n CF_i \cdot P_i = 8.700$$

$$- E(CF_3) = \sum_{i=1}^n CF_i \cdot P_i = 8.100$$

$$V(CF_i) = \delta^2 = \sum_{i=1}^n P_i (CF_i - E(CF_i))^2$$

$$- V(CF_1) = \sum_{i=1}^n P_i (CF_i - E(CF_i))^2 = 4.320.000$$

$$- V(CF_2) = \sum_{i=1}^n P_i (CF_i - E(CF_i))^2 = 726.000$$

$$- V(CF_3) = \sum_{i=1}^n P_i (CF_i - E(CF_i))^2 = 12.482.000$$

$V(CF_i)$ actualisé	$(1+i)^{-2n}$	$V(CF_i)$	I_0	السنوات
			20.000	0
3.568.320	0.826	4.320.000		1
495.858	0.683	726.000		2
7.039.848	0.564	12.482.000		3
11.104.026	/	/	/	المجموع

$$V_2(VAN) = \sum_{i=1}^n \frac{V(CF_i)}{[(1+i)^i]^2} = \sum_{i=1}^n V(CF_i)actualisé = \underline{\underline{11.104.026}}$$

$$\delta_{2VAN} = \sqrt{V_2(VAN)} = \sqrt{11.104.026} = \underline{\underline{3.332,27}}$$

❖ بما أن $\delta_{2VAN} > \delta_{1VAN}$ فإننا نفضل المشروع الأول عن الثاني.

الفرع الثالث: معيار معامل الاختلاف (CV): Coefficient de Variation

1- تعريف: يعتبر معامل الاختلاف من بين الأدوات الإحصائية المستعملة في تقييم واختيار المشاريع الاستثمارية، وهو يعتبر أيضا من بين المقاييس النسبية للمخاطرة. وهو يمثل مقدار ما تتحمله كل وحدة نقدية واحدة من القيمة الحالية الصافية المتوقعة للمخاطرة. وبالتالي، فإنه كلما انخفض معامل الاختلاف، فإن المشروع يكون أحسن.

في حالة عدم تمكنا من الوصول الى قرار بشأن الاختيار بين المشاريع الاستثمارية المقترحة، نظرا لتقارب النتائج وفق التوقع الرياضي والانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية فإننا نلجأ الى معامل الاختلاف حيث نختار المشروع ذو معامل الاختلاف أقل.

2- كيفية حساب معامل الاختلاف (CV): يقوم هذا المعيار على أساس نسبة الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية الى التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية، ويحسب كما يلي:

$$CV = \frac{\delta_{VAN}}{E(VAN)}$$

3- المفاضلة بين المشاريع باستخدام معيار معامل الاختلاف (CV):

أ- في حالة وجود مشروع واحد: كلما انخفض معامل الاختلاف كان ذلك مستحسنا للدلالة على انخفاض درجة المخاطر، لكن اذا معامل الاختلاف سالبا هذا يعني أن التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية أقل من الصفر ($E(VAN) < 0$)، وبالتالي فإن مشروع مرفوض.

ب- في حالة وجود عدة مشاريع: تتم عملية التقييم والمفاضلة بين المشاريع باختيار المشروع فيجب أن معامل الاختلاف موجب، ثم أحسن مشروع هو الذي لديه أقل معامل الاختلاف.

مثال 3: نفس معطيات المثال رقم 01 و 02 السابقين، والمطلوب هو المفاضلة بين المشروعين الاستثمارين باستعمال معيار معامل الاختلاف مع العلم أن معدل التحيين يساوي 10%؟

الحل:

عرض النتائج السابقة:

δ_{VAN}	E(VAN)	
2.184,61	2.201,4	المشروع الأول
3.332,27	1.450,3	المشروع الثاني

إذن:

$CV_1 = \frac{\delta_{1VAN}}{E_1(VAN)} = \frac{2.184,61}{2.201,4} = \underline{0,99}$	المشروع الأول
$CV_2 = \frac{\delta_{2VAN}}{E_2(VAN)} = \frac{3.332,27}{1.450,3} = \underline{2,29}$	المشروع الثاني

❖ بما أن $CV_2 > CV_1$ فإننا نفضل المشروع الأول عن الثاني.

الفرع الرابع: معيار تحليل الحساسية: Critère d'analyse de sensibilité

1- تعريف: يعتبر تحليل الحساسية من الأساليب الأكثر استخداما في تقييم المشروعات في ظل ظروف المخاطرة، ويقصد بتحليل الحساسية تحديد الكيفية التي يتأثر بها قرار الاستثمار نتيجة التغيرات التي يمكن أن تحدث في قيم محدثاته (سعر البيع للوحدة، تكلفة الوحدة، قيمة رأس المال المستثمر، العمر الانتاجي للمشروع... الخ). أو بمعنى آخر مدى حساسية المشروع للتغير الذي يطرأ على العوامل المختلفة التي تؤثر على المشروع.

2- الأهمية: يوضح هذا الأسلوب كيف يمكن أن تتأثر نتائج المعايير المستخدمة في تقييم المشاريع كمعيار القيمة الحالية الصافية VAN أو معدل العائد الداخلي TRI بأي تغير في قيمة أحد المتغيرات المستخدمة في القياس لمختلف التدفقات النقدية المتعلقة بالمشروع الاستثماري، كالتغير في حجم الاستثمار، أو التغير في سعر البيع للوحدة، أو التغير في معدلات الخصم المعمول بها في عمليات حسابات القيم الحالية للتدفقات النقدية... الخ. وإذا أظهرت النتائج حساسية المشروع بدرجة ملحوظة لأحد تلك المتغيرات فهذا يعني أن هذا المتغير سوف ينطوي على درجة مخاطرة مرتفعة مما يستوجب تركيز الجهود للحصول على تقديرات دقيقة عن هذا المتغير وإيجاد وسائل لتحسينه.

3- كيفية استخدام معيار تحليل الحساسية: يمكن استخدام هذا المعيار بعد أن يتم الحصول على نتائج دراسة جدوى المشروع حسب المعطيات التي تم افتراضها في بداية الأمر، وذلك من خلال قيام المحلل بعمل تحليل جيد يسمح له بمعرفة مدى التغيرات نحو الأسوأ في بعض جوانب المشروع، والتي يبقى ضمنها المشروع مجدي اقتصاديا حسب معايير التقييم المستخدمة.

مثال 4: اليك المعلومات التالية حول المشروع المراد تقييمه، وذلك كما يلي:

- رأس المال المستثمر I_0 : 85.000 و.ن

- العمر الانتاجي للمشروع: 5 سنوات.

- التدفق النقدي السنوي المتوقع: 30.000 و.ن

- معدل الخصم أو التحيين: 12%.

المطلوب: تحديد حساسية المشروع اتجاه التغيرات المحتملة في حالة استخدام معيار القيمة الحالية الصافية VAN، وذلك بالنسبة للجوانب المتعلقة بما يلي:

1- التكاليف الاستثمارية.

2- التدفقات النقدية السنوية الصافية.

$$VAN = CF [(1+i)^{-1} + \dots + (1+i)^{-5}] - I_0$$

$$VAN = 30.000 [(1+12\%)^{-1} + \dots + (1+12\%)^{-5}] - 85.000$$

$$VAN = 30.000 [3.605] - 85.000 = \underline{23.150}$$

ووفق لأسلوب الحساسية يمكن مثلا أن نطرح السؤال التالي:

"ما هو المدى الذي يمكن أن ترتفع فيه التكاليف الاستثمارية دون أن يصبح صافي القيمة الحالية للمشروع سالبا، مع بقاء المعلومات الأخرى دون تغيير"

✓ وهنا يكون لدينا ما يلي:

$$VAN = CF_{\text{actualisé}} - I_0 = 0$$

$$\text{On a: } CF_{\text{actualisé}} = 30.000 * 3.605 = 108.150$$

إذن القيمة الحالية لتكلفة الاستثمار تساوي **108.150**

وهذا يعني أن التكاليف الاستثمارية يمكن أن ترتفع من قيمة 85.000 ون إلى قيمة تساوي 108.150 ون أي بزيادة 23.150 ون دون أن تتحول القيمة الحالية الصافية للمشروع الى قيمة سالبة.

وبذلك فإذا حدث أي تغير في قيمة التكاليف الاستثمارية لهذا المشروع في الاتجاه غير المرغوب بما يعادل $\frac{23.150}{85.000} = 27.2\%$

أي $\frac{VAN}{I_0}$ فلن يؤثر ذلك على قرار المشروع.

2- بالنسبة للتغيرات المحتملة في قيمة التدفقات النقدية السنوية الصافية:

$$CF_{\text{actualisé}} - I_0 = 0$$

$$CF_{\text{actualisé}} = I_0 = 85.000$$

$$CF [3.605] = 85.000$$

$$CF_{\text{annuelle}} = \frac{85.000}{3.605} = 23.578$$

نستنتج مما سبق أنه في حالة انخفاض التدفقات النقدية السنوية الصافية بما يعادل نسبة $\frac{30.000 - 23.578}{30.000} = 21.4\%$ والذي يمكن

أن يتحقق إما نتيجة الانخفاض في قيمة المبيعات المتوقعة أو من خلال زيادة التكاليف فإن ذلك لن يؤثر على قرار قبول المشروع.

المحور الرابع: معايير تقييم المشاريع في حالة عدم التأكد

- 1 • معيار تساوي الاحتمالات ل لابلاس (Laplace)
- 2 • معيار أكبر الأرباح في أسوأ الظروف Max-Min ل والد (Wald) (التشاؤم)
- 3 • معيار أكبر الأرباح في أفضل الظروف Maxi-Max (التفاؤل)
- 4 • معيار الواقعية ل هارويكز (Hurwicz)
- 5 • معيار الأرباح الضائعة ل سافاج (Savage)

تمهيد:

تتميز حالة عدم التأكد بصعوبة كبيرة في اتخاذ قرار الاستثمار لأن متخذ القرار لا يملك المعلومات التاريخية التي تسمح ببناء توقعات مستقبلية، وهنا سيعتمد متخذ القرار على خبرته وتجربته وقدراته ومهاراته المكتسبة لاتخاذ قرار الاستثمار.

يقصد بحالة عدم التأكد الحالة الطبيعية التي يتعذر فيها التنبؤ بالأحداث واحتمالاتها بناء على معطيات كمية أو إحصائية فعلية، ويتم الاعتماد في ذلك على الحكم الشخصي، وميله إلى التفاؤل أو التشاؤم.

وبالتالي يمكن القول أن الفرق بين حالة المخاطرة وحالة عدم التأكد يتمثل في ما يلي:

- تسود حالة المخاطرة إذا اتسمت ظاهرة ما بتوزيع احتمالي موضوعي لنتائج معينة.
- تسود حالة عدم التأكد إذا لم ترفق ظاهرة ما بأي توزيع احتمالي لنتائج معينة.

يقيم المشروع الاستثماري في حالة عدم التأكد على أساس معايير نظرية القرار، والتي اقترحت عدة معايير ومقاييس تدخل ضمن نظرية القرار، حيث يقوم كل معيار على افتراض أن هناك حدثاً وظرفاً معيناً هو الذي سيسود وسيحدث مستقبلاً ومن ثم يبني مخطط تقديراته على أساس تحقق هذا الطرف المفترض، وبالتالي تختلف الطرق والمعايير حسب طبيعة متخذ القرار بين متفائل أم حيادي أم متشائم. وكل هذا بالاعتماد على مصفوفة القرار، وتتمثل هذه المعايير في ما يلي: معيار تساوي الاحتمالات ل لا بلاس (La place)؛ معيار أكبر الأرباح في أسوأ الظروف Max-Min ل والد (Wald) (التشاؤم)؛ معيار أكبر الأرباح في أفضل الظروف Maxi-Max (التفائل)؛ معيار الواقعية ل هارويكز (Hurwicz)؛ معيار الأرباح الضائعة ل سافاج (Savage).

قبل تطبيق المعايير يجب **تحديد مصفوفة القرار**، والتي تتكون من أعمدة توضح لنا مختلف الظروف المستقبلية أو الحالات الممكنة الوقوع مستقبلاً، وصفوف توضح المشاريع أو البدائل المطروحة للتقييم والمفاضلة. يمكن توضيح مصفوفة القرار من خلال الشكل التالي:

حالات الطبيعة Y البدائل X	Y ₁ Y ₂ Y _j Y _m			
	Y ₁	Y ₂	Y _j	Y _m
X ₁	a ₁₁	a ₁₂	a _{1j}	a _{1m}
X ₂	a ₂₁	a ₂₂	a _{2j}	a _{2m}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
X _i	a _{i1}	a _{i2}	a _{ij}	a _{im}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
X _n	a _{n1}	a _{n2}	a _{nj}	a _{nm}

حيث:

X_i : مجموعة البدائل الممكنة، وهي تمثل المشاريع المراد المفاضلة بينها، حيث: $i \in [1, n]$

Y_j : مجموعة الحالات الطبيعية المختلفة أو الظروف الممكن وقوعها، حيث: $j \in [1, m]$

a_{ij} : النتيجة التي تتحقق من البديل X_i في حالة الطبيعة Y_j .

من خلال مصفوفة القرار يمكن تطبيق معايير نظرية القرار السالفة الذكر كما يلي:

الفرع الأول: معيار تساوي الاحتمالات ل لا بلاس (Laplace)

1- تعريف:

يستعمل هذا المعيار في حالة عدم توفر المعلومات عن احتمال حدوث حالات الطبيعة، وعليه، من الأفضل افتراض الاحتمالات المتساوية، ولاختيار أفضل بديل، نأخذ في العادة المتوسط الحسابي لكل القيم الاقتصادية a_{ij} المحصل عليها من كل بديل X_i ، ومن ثم نختار البديل (المشروع) الذي يقابل أعلى متوسط حسابي في حالة الأرباح أو أقل متوسط حسابي في حالة التكاليف.

2- كيفية الحساب:

يعطى الاختيار الأمثل حسب معيار لا بلاس Laplace حسب الصيغة الرياضية الموالية:

$$\text{Max } X_i = \frac{a_{i1} + a_{i2} + \dots + a_{ij} + \dots + a_{im}}{m}$$

مثال 1: ليكن لدينا مصفوفة القرار لثلاثة بدائل حسب القيمة الحالية الصافية لها تبع لثلاثة حالات طبيعية، كما هي موضحة في الجدول التالي:

حالات الطبيعة Y	البدائل X	الاستثمار في المنتج الأول فقط	توزيع الاستثمارات بين المنتجين	الاستثمار في المنتج الثاني فقط
خفض سعر المنتج		6.5	8.5	11
تقديم خدمات جديدة		7	12	10
تسهيل في الدفع		10	8.5	5.5

المطلوب: ما هو أفضل اختيار حسب معيار لابلاس Laplace ؟

الحل:

حسب معيار لابلاس Laplace نقوم بحساب المتوسط الحسابي لكل بديل والذي يمثل هنا القيمة الحالية الصافية المتوسطة $E(VAN)$ ثم نأخذ أكبر قيمة $\text{Max } X_i$ كما يلي:

$$X_1 : E(VAN) = \frac{6.5 + 8.5 + 11}{3} = 8,66$$

$$X_2 : E(VAN) = \frac{7 + 12 + 10}{3} = 9,66$$

$$X_3 : E(VAN) = \frac{10 + 8.5 + 5.5}{3} = 8$$

$$\text{Max } X_i = X_2 = 9,66$$

❖ إذن أفضل اختيار هو تقديم خدمة جديدة (X_2) مع توزيع الاستثمارات بالتساوي بين المنتجين.

الفرع الثاني: معيار أكبر الأرباح في أسوأ الظروف Max-Min ل والد (Wald) (التشاؤم)

1- تعريف:

يعرف معيار والد (Wald) بمعيار أكبر الأرباح في أسوأ الظروف، ويسمى أيضا معيار التشاؤم، وهو يركز على تحقيق الأمان، ويستعمل هذا المعيار نظرا لعدم المعرفة الكاملة بالظروف المستقبلية، حيث يضع القائم بدراسة المشروع توقعات على اعتبار أن أسوأ الظروف هي التي ستتحقق، ويختار المشروع الذي يحقق أكبر قيمة اقتصادية في حالة تحقق أسوأ الظروف المتوقعة مستقبلا.

وتعتبر هذه النظرة تشاؤمية للمستقبل، وبالتالي فهو يحضر نفسه لأي نتائج غير مواتية والممكن حدوثها مستقبلا، ومن ثم الاستعداد لها مسبقا. وبهذا يكون متخذ القرار متأكدا تماما بأن ما سيحصل عليه لن يكون أقل من أسوأ النتائج التي يترتب عليها اختياره.

2- كيفية الحساب:

يمكن كتابة الصيغة الرياضية لمعيار والد (Wald) (معيار التشاؤم) كما يلي:

$$\text{Max}_i [\text{Min } a_{ij}]_j$$

حيث: $i \in [1, n]$ و $j \in [1, m]$
مثال 2: ليكن لدينا مصفوفة القرار التالية:

$$A_i = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

حسب لمعيار والد (Wald) (معيار التثاؤم)، يختار أفضل بديل كما يلي:



مثال 3: وفقا لمعطيات مثال 1، ما هو أفضل اختيار حسب معيار والد (Wald) (معيار التثاؤم) ؟
الحل:

$$X_1 : VAN_{minimum} = 6,5$$

$$X_2 : VAN_{minimum} = 7$$

$$X_3 : VAN_{minimum} = 5,5$$

$$\text{Max}_i [\text{Min } a_{ij}]_j = 7$$

❖ وعليه يتم اختيار أعظم قيمة وهي 7، وبالتالي فإن أفضل اختيار هو تخصيص كل الاستثمارات للمنتوج الأول مع تقديم خدمات جديدة (X_2).

الفرع الثالث: معيار أكبر الأرباح في أفضل الظروف (Maxi-Max) (التفاؤل)

1- تعريف:

يسمى معيار أكبر الأرباح في أفضل الظروف بمعيار التفاؤل، وهو عكس معيار التثاؤم، حيث يتصرف في هذه الحالة القائم على تقييم المشروع على أساس نظرة تفاؤلية، ويعتبر أن أحسن الظروف هي التي ستتحقق مستقبلا، ومن ثم يختار المشروع الذي لديه أكبر قيمة اقتصادية في أحسن الظروف الممكنة، دون الأخذ بعين الاعتبار للمخاطر أو الخسائر المحتملة.

2- كيفية الحساب:

يمكن كتابة الصيغة الرياضية لمعيار التفاؤل كما يلي:

$$\text{Max}_i [\text{Max } a_{ij}]_j$$

حيث: $i \in [1, n]$ و $j \in [1, m]$

مثال 4: وفقا لمعطيات مثال 1، ما هو أفضل اختيار حسب معيار التفاؤل ؟
الحل:

$$X_1 : VAN_{maximum} = 11$$

$$X_2 : VAN_{maximum} = 12$$

$$X_3 : VAN_{maximum} = 10$$

$$\text{Max}_i [\text{Max } a_{ij}]_j = 12$$

❖ وعليه يتم اختيار أعظم قيمة وهي 12، وبالتالي فإن أفضل اختيار هو تقديم خدمة جديدة (X_2) مع توزيع الاستثمارات بالتساوي بين المنتجين.

الفرع الرابع: معيار الواقعية ل هارويكز (Hurwicz)

1- تعريف:

يسمى معيار هارويكز (Hurwicz) بمعيار الواقعية، ويسمى كذلك بمعيار معامل التفاؤل، حيث يعتبر هذا المعيار وسطا بين معيار التفاؤل ومعيار التشاؤم ل والد، ويستخدم لأجل تقادي نقائص المعيارين السابقين في عمليات التخطيط للمشاريع الاستثمارية، لأن حالة التفاؤل المفرط والتشاؤم المفرط أمر غير عقلاني، ويمكن أن يكون ذلك نادرا. ولتعديل هذه الحالة، يتم الاعتماد على معيار الواقعية هارويكز، وهذا بإدخال ما يسمى بمعامل التفاؤل أو الموازنة بين التفاؤل والتشاؤم، وذلك باستعمال معامل الواقعية α حيث $1 > \alpha > 0$ ، فإذا كانت α تقترب من الواحد فإن ذلك يعني أن صاحب القرار متفائلا، والعكس صحيح، فإذا كانت α تقترب من الصفر فإن ذلك يعني أن صاحب القرار متشائما.

2- كيفية الحساب:

ويمكن حساب القيمة الاقتصادية لكل مشروع بديل على أساس العلاقة التالية:

$$\text{القيمة الاقتصادية لكل بديل} = (\text{القيمة في أحسن الظروف} \times \alpha) + (\text{القيمة في أسوأ الظروف} \times (1 - \alpha))$$

ثم نختار المشروع الذي يعطي أكبر قيمة اقتصادية مرجحة بمعامل التفاؤل.

يمكن كتابة الصيغة الرياضية لمعيار الواقعية ل هارويكز (Hurwicz) كما يلي:

$$\text{Max}_i [\alpha \cdot (\text{Max } a_{ij}) + (1 - \alpha)(\text{Min } a_{ij})]_j$$

حيث: $i \in [1, n]$ و $j \in [1, m]$

مثال 5: وفقا لمعطيات مثال 1، ما هو أفضل اختيار حسب معيار التفاؤل الواقعية ل هارويكز (Hurwicz) وبافتراض أن معامل التفاؤل $\alpha = 0,7$ ؟

الحل: $1 - \alpha = 0,3$ / $\alpha = 0,7$

$$X_1 : (0,7 \times 11) + (0,3 \times 6,5) = 9,65$$

$$X_2 : (0,7 \times 12) + (0,3 \times 7) = 10,5$$

$$X_3 : (0,7 \times 10) + (0,3 \times 5,5) = 8,65$$

$$\text{Max}_i [\alpha \cdot (\text{Max } a_{ij}) + (1 - \alpha)(\text{Min } a_{ij})]_j = 10,5$$

❖ وعليه يتم اختيار أعظم قيمة وهي 10.5، وبالتالي فإن أفضل اختيار هو تقديم خدمة جديدة (X_2) مع تخصيص كل الاستثمارات للمنتج الثاني.

الفرع الخامس: معيار الأرباح الضائعة ل سافاج (Savage)

1- تعريف:

يسمى معيار الأرباح الضائعة ل سافاج (Savage) أيضا بمعيار الندم أو الأسف، وعند اختيار أحد المشاريع من بين المشاريع المتاحة للمؤسسة، قد يتبين بعد تنفيذ المشروع أن العوائد المحققة في هذا البديل أقل من تلك التي كان من الممكن تحقيقها من بديل آخر، وهنا يتأسف متخذ القرار على الأرباح الضائعة. ولتجنب ذلك، يختار متخذ القرار استخدام معيار سافاج للتخفيض قدر الإمكان من الأرباح الضائعة. وذلك باستخدام مصفوفة الندم عن طريق استخراج الخسائر الناتجة عن اختيار كل بديل في كل ظرف من الظروف الممكنة ومقارنتها ببعضها، ويكون الاختيار على أساس تحقيق أقل أسفا أو أقل أرباحا ضائعة.

2- كيفية الحساب: باستعمال الأرباح الضائعة ل سافاج (Savage)، فإنه يجب إنشاء مصفوفة الندم، وتعطى عناصر هذه المصفوفة بالصيغة الموالية:

$$D_{ij} = \text{Max}_k a_{kj} - a_{ij}$$

حيث: $k \in [1, n]$

و بعد الحصول على مصفوفة الأرباح الضائعة و ذلك باستخراج الخسائر الناتجة عن اختيار كل بديل (X_j) في كل ظرف من الظروف الممكنة (Y_j). بعدها نطبق معيار أفضل الأسوأ (MiniMax) حيث أن أصغر الأرقام هو الأفضل (في حالة الأرباح)، وأكبر الأرقام هو الأسوأ (في حالة التكاليف)، أي أنه يتم اختيار المشروع الذي يترتب عليه أقل أرباح ضائعة في أسوء الظروف.

مثال 5: وفقا لمعطيات مثال 1، ما هو أفضل اختيار حسب معيار الأرباح الضائعة ل سافاج (Savage)؟

الحل:

لبناء مصفوفة الندم نختار أعظم قيمة في كل عمود ونطرح منها باقي القيم الأخرى

($D_{ij} = \text{Max}_k a_{kj} - a_{ij}$) لنتحصل على الجدول التالي:

Y_3	Y_2	Y_1	حالات الطبيعة Y البدائل X
0	3.5	3.5	X_1
1	0	3	X_2
5.5	3.5	0	X_3

ومنه القيم الدنيا للأسف أو الندم الأعظم هي: $\text{Min} (5.5 - 3 - 3.5)$

ومنه القيمة الدنيا للأسف أو الندم الأعظم هي: 3

❖ وبالتالي فإن أفضل اختيار هو تقديم خدمة جديدة (X_2) مع تخصيص كل الاستثمارات للمنتوج الأول.