الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة أكلي محند أولحاج
- البويرة -
كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université Akli Mohand Oulhadj - Bouira -
Tasdawit Akli Muḥend Ulḥağ - Tubirett -
Faculté des sciences économiques,
commerciales et des sciences de gestion

جامعة البويرة

قسم العلوم الاقتصادية

مطبوعة بيداغوجية بعنوان:

محاضرات في مقياس: التقييم المالي للمشاريع
[مع تمارين محلولة ومقترحة]

موجه لطلبة السنة الأولى ماستر

من إعداد:

د- ضيف أحمد (أستاذ محاضر -أ-)

السنة الجامعية: 2019-2020

	العنوان	الصفحة
	فهرس المحتويات.....	01
	فهرس الأشكال	02
	مقدمة.....	03
	المحور الأول: أساسيات حول المشاريع الاستثمارية	**04**
أولا:	ماهية الإنفاق الاستثماري وطبيعته.....	05
ثانيا:	مراحل إنشاء المشروع الاستثماري.....	08
ثالثا:	العناصر المتدخلة في اختيار المشاريع الاستثمارية.....	11
رابعا:	مراجعة للفائدة المركبة وكيفية حسابها.....	14
	.....تمارين محلولة وأخرى مقترحة.....	15
	المحور الثاني: معايير تقييم الإنفاق الاستثماري واختيار المشروع الأمثل في ظل التأكد	**20**
أولا:	المعايير الزمنية.....	21
ثانيا:	المعيار المحاسبي (المعدل المتوسط للعائد).....	27
ثالثا:	المعايير الاقتصادية.....	29
رابعا:	حالات خاصة عند تقييم المشاريع.....	34
	.....تمارين محلولة وأخرى مقترحة.....	39
	المحور الثالث: تقييم المشاريع الاستثمارية في ظل المخاطرة	**54**
أولا:	مفهوم المخاطرة وأنواعها	55
ثانيا:	الأساليب التقليدية لتقييم المشاريع في ظل المخاطرة.....	56
ثالثا:	الأساليب الإحصائية في تقييم المشاريع في ظل المخاطرة.....	59
	.....تمارين محلولة وأخرى مقترحة.....	65
	المحور الرابع: تقييم المشاريع الاستثمارية في ظل عدم التأكد	**77**
أولا:	مفهوم حالة عدم التأكد.....	78
ثانيا:	أسلوب تحليل الحساسية.....	79
ثالثا:	أسلوب شجرة القرار.....	84
	.....تمارين محلولة وأخرى مقترحة.....	89
	قائمة المراجع.....	103

فهرس الأشكال

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
01	محددات الاستثمار	07
02	مراحل انشاء مشروع استثماري	09
03	معايير التقييم والمفاضلة بين اقتراحات الانفاق الاستثماري	21
04	عملية الرسملة والاستحداث	26
05	هيكل افتراضي لشجرة القرارات الاستثمارية	85
06	هيكل افتراضي لشجرة القرارات الاستثمارية متعددة المراحل	88

المصطلحات و رموزها

الرمز	المصطلح	
i	Taux d'intérêt	معدل الفائدة
CF	Cash Flow	التدفق النقدي
AM	Amortissement	الاهتلاك
imp	Impôt	الضريبة
NCF	Net Cash Flow	التدفق النقدي الصافي
DR	Durée de Récupération	فترة الاسترداد
TMR	Taux Moyen de Rendement	متوسط معدل العائد
NR	Net Revenu	صافي الدخل
VAN	La Valeur Actuelle Nette	القيمة الحالية الصافية
TRI	Taux de Rendement Interne	معدل العائد الداخلي
IP	Indice de Profit	دليل الربحية
CV	Coefficient de Variation	معامل الاختلاف
IS	Indice de Sensibilité	دليل الحساسية

مقدمة

تعد هذه المطبوعة نتاج تدريسي لمقياس التقييم المالي للمشاريع لعدة سنوات، ويعتبر هذا المقياس من أهم المقاييس التي تربط الجانب النظري والأكاديمي بالجانب التطبيقي والواقعي، حيث أن الطالب يستشف أهمية المقياس وأثره في الحياة العملية، حيث من الصعب على أي مستثمر أن يختار مشروعا معينا من بين الكثير من المشاريع الاستثمارية التي تكون متاحة له دون اللجوء إلى تقييم هذه المشاريع واختيار أحسنها.

هذا المقياس يتيح للطالب التحكم في مختلف المعايير والأساليب المستعملة في تقييم المشاريع، سواء في حالة التأكد أو المخاطرة أو حالة عدم التأكد، ولأجل بلوغ هذا الهدف قسمت هذه المطبوعة إلى أربعة محاور أساسية، محور تمهيدي عنونته بأساسيات حول المشاريع الاستثمارية وهو بمثابة مدخل للمقياس، ثم محور ثاني تطرقت فيه إلى أهم المعايير المستعملة في تقييم المشاريع في حالة التأكد، ثم أضفت محورا ثالثا خاص بتقييم المشاريع في حالة المخاطرة، وختمت المطبوعة بمحور رابع تطرقت فيه إلى أساليب تقييم المشاريع الاستثمارية في حالة عدم التأكد.

المحور الأول: أساسيات حول المشاريع الاستثمارية

المحور الأول: أساسيات حول المشاريع الاستثمارية.

إن دراسة وتسيير المشاريع الاستثمارية يتطلب معرفة بعض الأمور الهامة المتعلقة بالمشروع الاستثماري والتي تتمثل في:

1- طبيعة الإنفاق الرأسمالي (الاستثماري) وأنواعه.

2- دراسة أهم المشاكل الخاصة والعامة المتعلقة باقتناء الآلات والمعدات.

3- التدفقات النقدية للمشروع والقيمة الزمنية للنقود.

أولا: ماهية الإنفاق الاستثماري وطبيعته

1- تعريف الإنفاق الاستثماري: لقد تعددت التعاريف الواردة بشأن الاستثمارات الاقتصادية، وفيما يلي ذكر لأهمها:

- يعرف الاستثمار على أنه" الاستثمار عملية تحويل وسائل الإنتاج إلى سلع ملموسة ونتيجة هذه العمليات هي سلع مستمرة"[1]

- كما يعرف على أنه: " الاستثمار على التضحية بإشباع رغبة استهلاكية حاضرة، وليس مجرد تأجيلها فقط كما هو الحال بالنسبة للادخار، وذلك أملا في الحصول على إشباع أكثر في المستقبل ".[2]

- يمكن تعريف الاستثمار من خلال ثلاثة وجهات نظر كما يلي:[3]

- المفهوم المالي للاستثمار: يعرف الاستثمار من المنظور المالي على انه "نفقات مالية في مدة معينة مقابل الحصول أو عدم الحصول على ايرادات في المستقبل".
- المفهوم المحاسبي للاستثمار: عرف الإستثمار من المنظور المحاسبي على أنه "مجموعة الممتلكات والقيم الدائمة،مادية كانت أو معنوية، مكتسبة او منشأة من طرف المؤسسة، وذلك من اجل استعمالها كوسيلة دائمة الاستغلال وليس بهدف بيعها وتحويلها".
- المفهوم الاقتصادي للاستثمار: يتمثل الإستثمار من وجهة النظر الاقتصادية أنه"كل تضحية آنية بالأموال على أمل الحصول في المستقبل على إيرادات أو نفقات نقدية خلال فترة زمنية معينة، بحيث العائد الكلي أكبر من النفقات الأولية للاستثمار".

على هذا الأساس يمكن القول، بأن الاستثمار يعني **التضحية بإشباع رغبة استهلاكية حالية، مقابل الحصول على أكبر العوائد المستقبلية**، كما يعتبر على أنه **عملية مبادلة حالية وأكيدة لمبلغ من المال، مقابل الحصول منه مستقبلاً على عائدات مالية موزعة على عدة سنوات**.

2- أنواع الاستثمارات: يمكن التمييز بين عدة أنواع للاستثمار وذلك وفق عدة معايير نذكر منها:

- التصنيف حسب مدة الاستثمار: وتقسم إلى: استثمارات طويلة الأجل (أكبر من 7 سنوات)، استثمارات متوسطة الأجل (بين 2 سنة و7 سنة)، استثمارات قصيرة الأجل (أقل من سنتين).

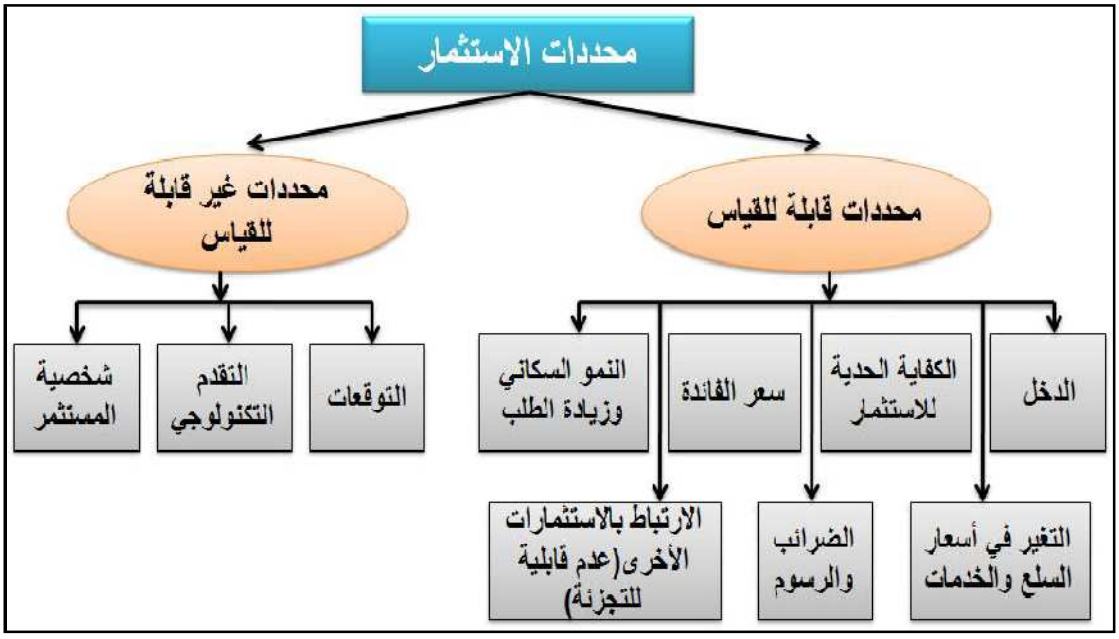
- التصنيف حسب طبيعة الاستثمار: وتنقسم إلى: استثمار إنتاجي (حقيقي) وهو كل ما يتعلق بالاستثمارات في المباني والآلات والأراضي، فهذا النوع يختص في الاستثمارات المادية ذات القيم الحقيقية، و استثمار غير إنتاجي (مالي و معنوي) ويتمثل في الاستثمار في الأوراق المالية كالأسهم والسندات وكذا الاستثمار في البحث والتطوير وبراءات الاختراع.

- التصنيف حسب الهدف أو الغرض من الاستثمار: وتنقسم إلى: استثمارات احلالية وتجديدية (تهدف إلى تجديد التجهيزات القديمة في المؤسسة)، وكذا استثمارات التحديث والتطوير (تهدف إلى تحديث و رقمنه المؤسسة والتقليل من التكاليف)، واستثمارات التوسع (تهدف إلى توسيع نشاط المؤسسة)...الخ.

- التصنيف حسب درجة الارتباط الاقتصادي: ونعني بها درجة ارتباط الاستثمارات ببعضها البعض حيث نجد: المشاريع المستقلة (لا توجد علاقة بين المشروعين كإنشاء مستشفى أو بناء مدرسة)، مشاريع متكاملة (حيث يكون هناك تكامل بين المشروعين فإنشاء المشروع الأول سيؤدي بالضرورة إلى إنشاء المشروع الثاني)، مشاريع بديلة (تلك المشاريع التي قبول تنفيذ إحداها يؤدي بالضرورة إلى إقصاء ورفض البقية منها).

3– العوامل المحددة للاستثمار: يمكن اختصارها في الشكل التالي:[4]

الشكل رقم (01): محددات الاستثمار



- **محددات قابلة للقياس:**

– الدخل: هو كل إيراد يتحصل عليه الإنسان من عمله وماله، فإذا كان الريع هو عائد الأرض، والأجر عائد العمل، فإن الربح يعتبر عائد المخاطرة والابتكار والاحتكار. حيث كلما ارتفع مستوى الدخل كلما تحرك منحنى الطلب الاستثماري (منحنى الكفاية الحدية للإنتاج) وحتى وان ثبت سعر الفائدة، ويسمى الاستثمار المرتبط بالدخل بالاستثمار التبعي و يسمى كذلك بالاستثمار المحفوز وبالاستثمار المحرض.

– الكفاية الحدية للاستثمار: يقصد بالكفاية الحدية لرأس المال بالإنتاجية الحدية لرأس المال، أو العائد المتوقع الحصول عليه من استثمار حجم معين من الأموال. وبالتالي فالعلاقة بين الإنتاجية الحدية لرأس المال و الأموال المستثمرة هي علاقة طردية.

– سعر الفائدة (الكلفة): يقصد بسعر الفائدة تكلفة رأس المال المستثمر، فكلما زادت أسعار الفوائد انخفض معدل الاقتراض، وهذا ما يؤدي إلى انخفاض حجم الاستثمارات نتيجة لارتفاع تكلفة الاقتراض، وهذا ما يترجم رياضياً في العلاقة العكسية بين سعر الفائدة وقيمة الاستثمارات.

– **النمو السكاني وزيادة الطلب**: يلعب النمو السكاني دورا مهما في اتخاذ قرار الاستثمار من خلال زيادة الطلب على مختلف السلع والخدمات، فكلما زاد عدد السكان حتما سيقابله زيادة في الطلب مما يؤدي إلى زيادة أسعار السلع والخدمات الذي يشجع لاستثمار.

– **الضرائب والرسوم**: تلعب السياسة الضريبية دورا كبيرا في توجيه الاستثمار، فإذا أرادت الدولة أن تشجع الاستثمار فإنها تشرع لامتيازات وإعفاءات ضريبية قصد تشجيع وجلب الاستثمارات سواء المحلية أو الأجنبية، والعكس في حالة السياسة الضريبية الانكماشية (الرفع من الضرائب والرسوم).

– **ارتباط الاستثمارات ببعضها البعض**: هناك بعض الاستثمارات مكملة لبعضها البعض، وبالتالي القيام باستثمار معين سيؤدي بالضرورة إلى القيام بالاستثمار الآخر، فمثلا إنشاء منطقة صناعية سيؤدي بالضرورة إلى إنشاء البنى التحتية من طرق وسكك حديدية...الخ التي تربطها بالمحيط الخارجي.

- **محددات غير قابلة للقياس**:

– **التوقعات**: إن عامل التوقع بأهمية من أجل اتخاذ القرار الصائب، وقد تنقسم التوقعات إلى متفائلة ومتشائمة، فعندما يسود الشعور بالتفاؤل لدى المستثمرين فإنها ستؤدي إلى زيادة الاستثمار، ويبنى هذا التفاؤل انطلاقا من الظروف المحيطة بالاستثمار كالظروف الاقتصادية والسياسية في الحاضر والمستقبل، والعكس فإذا ساد الشعور بالتشاؤم.

– **التقدم العلمي و التكنولوجي**: يؤدي التقدم العلمي و التكنولوجي إلى ظهور نوع جديد من الآلات المتطورة ذات الطاقات الإنتاجية العالية، و التي تعمل على دفع المنتج أو المستثمر إلى العمل على إحلال الآلات القديمة بأخرى جديدة و ذلك في ظل المنافسة السائدة.

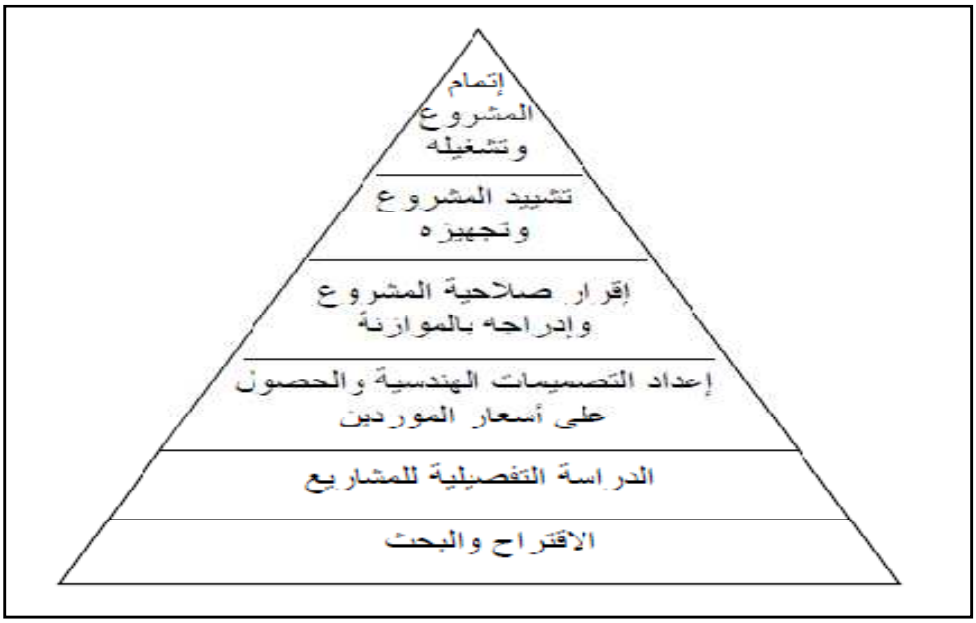
– **شخصية المستثمر ودرجة تقبله للمخاطرة**: يختلف المستثمرين من حيث مدى تقبلهم للمخاطرة والتي لها علاقة عكسية مع الاستثمار، فكلما زادت درجة المخاطرة، انخفضت معها كمية الاستثمار، أما عندما تقل درجة المخاطرة ترتفع معها كمية الاستثمار. في حين نجد أن العلاقة بين درجة المخاطرة و العائد هي علاقة طردية.

ثانيا: مراحل إنشاء المشروع الاستثماري

يبدأ أي مشروع استثماري بفكرة معينة ثم يتبلور ليصبح مشروعا استثماريا قابلا للدراسة، وعند قبول نتائج دراسته يصبح استثمارا حقيقيا، فأي مؤسسة في بداية الأمر تبحث عن مجموعة من المشاريع الاستثمارية في

مجال معين، حيث يمكن أن تختلف هذه المشاريع في تكلفتها وكذا مدتها و أرباحها المتوقعة. و يمكن تمثيل مختلف مراحل إنشاء المشروع في الشكل التالي:

الشكل رقم (02): مراحل إنشاء مشروع استثماري



من الشكل أعلاه فان أي مشروع استثماري يجب أن يمر بالمراحل التالية:

– **مرحلة الاقتراح والبحث:** في هذه المرحلة يتم البحث واقتراح المشروعات الاستثمارية التي تستحق المزيد من الدراسة والتحليل، وتعتبر هذه المرحلة مهمة مقارنة بالمراحل الأخرى حيث يجب أن يبذل فيها الجهد الكافي للتحقق من أن كل البدائل المربحة قد تم حصرها وتقديمها للدراسة والتحليل. حيث إذا تم إغفال أي مشروع مجدي في هذه المرحلة فلا يمكن التنبه له في المراحل القادمة.

– **مرحلة الدراسة التفصيلية للمشاريع وإعداد التصاميم الهندسية لها:** في هذه المرحلة تقتصر الدراسة على المشروعات التي تثبت من التحليل المبدئي في مرحلة الاقتراح صلاحيتها مبدئياً واستحقاقها لمزيد من الدراسة والبحث. ويتم في هذه المرحلة تحديد مختلف الصور البديلة التي يمكن أن يكون عليها المشروع فتحدد المواقع البديلة لإقامة المشروع كما توضع الخطوط العريضة للتصميمات الهندسية لإنشاء المشروع، ويحدد حجم الطاقات المختلفة التي يمكن أن يكون عليها المشروع وأنواع المنتجات التي يمكن إنتاجها وبدائل المواد الخام ومصادر الحصول عليها ومنافذ التوزيع المختلفة وبدائل التجهيزات ومستلزمات التشييد وغير ذلك من العناصر المكونة للمشروع. ويتم اختيار البديل الأمثل بالنسبة لكل عنصر من هذه العناصر على ضوء أثره على القيمة الاقتصادية للمشروع، وذلك حتى يمكن الوصول إلى الصورة المثلى للمشروع.

– **إقرار صلاحية المشروع وإدراجه بالموازنة التخطيطية الاستثمارية:** يتم في هذه المرحلة عدة خطوات هامة، حيث يتم تنقيح التقديرات التي وضعت في المرحلتين السابقتين وذلك بالاستفادة من أية معلومات تحصل عليها المؤسسة فيما يتعلق بالدراسة المحاسبية لجدوى المشروعات، وكذلك يتم تحديد أثر الحصول على مزيد من المعلومات عن قيمة المشروع ومقارنة ذلك بتكاليف الحصول على هذه المعلومات. كما يتم إجراء تحليل الحساسية لتحديد العناصر(المتغيرات) التي يكون للانحرافات في قيمتها تأثير كبير نسبياً على قيمة المشروع. و يفيد ذلك في تحديد العناصر التي ينبغي بذل المزيد من الدراسة والبحث فيها للحصول على معلومات أكثر.

في حالة ما إذا كانت الإدارة مقيدة بمبلغ معين للاستثمار، فإنه يتعين البحث عن أفضل تخصيص لهذه الموارد المحدودة على المشروعات الاستثمارية المتاحة للمنشأة حتى يمكن اختيار التشكيلة المثلى للمشروعات الاستثمارية للمنشأة. وهنا يمكن للإدارة الاستفادة من استخدام أسلوب البرمجة الحركية في الوصول إلى التشكيلة المثلى بوحدات صحيحة الاستثمارات.

– **مرحلة تشييد المشروع وتشغيله:** تعتبر هذه المرحلة آخر مرحلة، إذ يتم اختيار المشروع الأفضل من وجه نظر أصحاب القرار وحسب ما توصلت إليه مختلف الدراسات السابقة، وفي هذه المرحلة يتم تنفيذ المشروع الاستثماري ليتحول إلى استثمار على أرض الواقع، ويجب أن يتم التقيد بكل ما تم اعتماده لبناء هذا الاستثمار حتى يكون ناجحا، كما يجب أن يكون أصحاب القرار مقتنعين كل الاقتناء به حتى يكون مربحا.

أثناء تنفيذ المشروع يصادف المؤسسة مجموعة من المشاكل المتعلقة باقتناء الآلات والمعدات، ويمكن تقسيم هذه المشاكل إلى مشاكل عامة ومشاكل خاصة.

- **المشاكل العامة:** ونذكر منها:

– تطلب أموالا ضخمة لشراء هذه الآلات والمعدات قد لا تتوفر لدى المستثمر، مما قد يستلزم الحصول على تسهيلات ائتمانية، بالإضافة إلى انخفاض دوران رأس المال المستثمر في هذه الآلات والمعدات مما يجمد تلك الأموال لفترة طويلة.

– صعوبة تحديد التكلفة النهائية للآلات والمعدات، مقارنة بالمواد الأولية، فالتكلفة الأولية للآلات والمعدات تمثل جزء من التكلفة الكلية التي تتضمن تكاليف أخرى مثل: تكاليف الصيانة، الأعطاب والإصلاح، التقادم، التامين...الخ.

- **المشاكل الخاصة**: ونذكر منها:

– اختيار نوع الآلات والمعدات: وهذا الاختيار مرهون بعدة اعتبارات كدور هذه الآلات والمعدات في زيادة الإنتاج وتحقيق الجودة، وكذا مدى الاعتماد عليها في التشغيل، وأثرها في تخفيض التكلفة وكذا توفير الوقت.

– عناصر التكلفة في شراء الآلات والمعدات: والتي تعني دراسة كل تكاليف هذه الآلة المشتراة، من تكاليف الشراء، التركيب، الإصلاح، الصيانة، توفر قطع الغيار، تكلفة تمويل الشراء، معدل اهتلاك الآلة، بالإضافة إلى عدد الساعات التي سوف تستخدم فيها.

– تحديد التوقيت المناسب لشراء الآلة: إن عنصر الزمن مهم جدا عند اقتناء آلة ما، بحيث الآلات المرتفعة الثمن لا تشترى عادة إلا وقت الحاجة إليها لأنها تحمل المؤسسة تكاليف كبيرة يصعب استرجاعها في فترة قصيرة الأجل.

– اختيار مصدر الشراء: إن اختيار مصدر الشراء مهم جدا، وذلك لعدة اعتبارات مثل: مدى تعاون المورد للمؤسسة المشترية من اختيار الأنسب من الآلات، والذي يوافق حاجاتها، و مدى توفر قطع الغيار الخاصة بها من ذلك المورد، بالإضافة إلى مدى استعداد المورد للقيام بصيانة وإصلاح هذه الآلات طول مدة استخدامها، و مدى الثقة الموضوعة في هذا المورد والسمعة.

ثالثا: العناصر المتدخلة في اختيار المشاريع الاستثمارية.

للتمكن من دراسة وتقييم المشاريع الاستثمارية من الجانب المالي، يجب معرفة مجموعة من العناصر التي تعتبر مهمة جدا في عملية تقييم المشاريع، والمتمثلة فيما يلي:

– التكلفة الأولية للمشروع الاستثماري والإنفاق التشغيلي: هناك فرق بين الإنفاق الأولي للمشروع والإنفاق التشغيلي، فالتكلفة الأولية للمشروع تكون في الغالب اكبر بكثير من الإنفاق التشغيلي إلا في بعض المشاريع الخاصة، كما أن الفترة الزمنية اللازمة لاسترداد الأموال التي أنفقت والعائد من هذا الإنفاق يختلف من

الإنفاق الاستثماري والإنفاق التشغيلي، ففي الإنفاق الاستثماري تكون الفترة طويلة نسبيا أما في الإنفاق التشغيلي فيجب أن تكون قصيرة.

ويتخذ الإنفاق الاستثماري (الرأسمالي) للمشروع عدة صور منها:[5]

- قرارات تنطوي على إضافة خطوط إنتاج جديدة.
- قرارات تنطوي على إضافة طاقات جديدة لخطوط الإنتاج الحالية.
- قرارات تنطوي على إحلال آلات ومعدات حديثة محل أخرى متقدمة سواء بالاستعمال أو بالتقادم.

- العمر الافتراضي للمشروع الاستثماري: والذي يقصد به مدة حياة المشروع أو العمر الإنتاجي للمشروع، وأي كانت التسمية فانه يقصد بها مدة استغلال المشروع والتي تتمثل في المدة التي يبقى أثنائها الاستثمار في الاستعمال في المؤسسة، فمثلا إذا اشترت المؤسسة آلية معينة تستعملها لمدة 5 سنوات فنقول بأن مدة حياة المشروع (الآلة) هو 5 سنوات،[6] وهناك صعوبة كبيرة في تحديد مدة حياة المشروع حيث في الغالب تحسب على أساس اهتلاك هذا الاستثمار، حيث أن مدة حياة المشروع ما هي إلا قسمة الإنفاق الاستثماري الأولي (ثمن الآلة) على قسط الاهتلاك السنوي (في حالة الاهتلاك الخطي الثابت).

- القيمة المتبقية للمشروع الاستثماري (الخردة): هي القيمة النقدية للاستثمار بعد انتهاء مدة حياته، حيث بعد انتهاء مدة حياة الاستثمار يصبح من الناحية المحاسبية مساويا للصفر، إلا أن له قيمة سوقية يمكن أن يستفيد منها المستثمر عند بيع الأصل المستخدم، وتسمى هذه القيمة بالقيمة المتبقية للمشروع الاستثماري (الخردة). فمثلا مدة حياة السيارة (فترة اهتلاكها) 5 سنوات، لكن بعد هذه المدة تبقى السيارة قابلة للاستعمال وتباع في المزاد العلني وقيمة بيعها هي قيمة الاستثمار المتبقية.

- التدفقات النقدية للمشروع الاستثماري: خلال سنوات عمر المشروع تحقق المؤسسة من ورائه عائدات سنوية (متوقعة)، وتتمثل في قيمة المبيعات المتوقعة، وتسمى هذه العائدات بالتدفقات النقدية الواردة (الايجابية) (CFp). كما تقوم المؤسسة بدفع نفقات سنوية لتشغيل هذا الاستثمار أو المشروع وتسمى التدفقات النقدية الصادرة (السالبة)(CFg) ، والتدفق النقدي السنوي الصافي هو الفرق بين التدفقات النقدية الواردة والصادرة ونرمز له بـ (NCF).

عند حساب التدفق النقدي الصافي يجب الأخذ بعين الاعتبار قيمة الاهتلاك وكذا معدل الضريبة على الأرباح، فالربح في البداية يكون خاما فنخصم منه قيمة الاهتلاك لنحصل على الربح الخاضع للضريبة فنفرض

عليه ضريبة (نخصمها)لنحصل على التدفق النقدي المحاسبي، وبعدها نضيف لها الاهتلاك لنحصل على قيمة التدفق النقدي الصافي (NCF).

– القيمة الزمنية للنقود وفكرة الاستحداث: من المعلوم أن قيمة النقد تتغير عبر الزمن، فقيمة وحدة نقدية في الفترة الحالية لا تساوي قيمتها بعد 4 أو 5 سنوات، وذلك لتأثر النقود بمعدل التضخم، أما بالنسبة للمستثمر تكون وحدة النقد التي يحصل عليها الآن أحسن من وحدة النقد التي يحصل عليها بعد شهر أو بعد سنة. وذلك لإمكانية استثمار وحدة النقد هذه لتحقق عائدا في المستقبل.

وعليه عند إجراء مقارنة بين تدفقات نقدية لسنوات مختلفة الأخذ بعين الاعتبار القيمة الزمنية للنقود، بحيث يجب أن تقيم كل التدفقات النقدية بوحدة نقد ذات قيمة متماثلة في مختلف الأوقات.

بما أن أولى المدفوعات التي قامت بها المؤسسة كانت في بداية المشروع، وذلك عندما قامت بالاستثمار الأولى، فيجب أن تحسب كل التدفقات التالية لها بقيمة وحدة النقد التي تم بها الدفع في بداية المشروع، وتسمى هذه العملية بعملية **الاستحداث Actualisation**، وتسمى قيمة التدفق في سنة معينة المحسوب بقيمة النقد في بداية المشروع **بالقيمة الحالية للتدفق النقدي** .

تبقى المشكلة في تحديد قيمة معدل الاستحداث، فهناك وجهتي نظر: وجهة النظر الأولى هي وجهة نظر المؤسسة وفي هذه الحالة فان معدل الاستحداث يتمثل في تكلفة رأس المال، أما بالنسبة لوجهة نظر البنك فقد يكتفي باستعمال معدل الفائدة كمعدل للاستحداث.

مثال: ليكن لدينا استثمار ما تكلفته 2000000 دج، وبعد خمسة سنوات قيم هذا الاستثمار بـ 2500000 دج، إذا علمت بان معدل تكلفة رأس المال هو 10%، وان القيمة المتبقية للمشروع تساوي الصفر بعد مدة حياة المشروع. فما تقييمك لهذا المشروع؟

لدينا: التكاليف الكلية للاستثمار = التكلفة الأولية +تكلفة رأس المال (الفوائد)

التكلفة الكلية للاستثمار: $I_1 = 2000000(1+0.1)^5 = 3221020$

ومنه قيمة التكاليف الكلية للمشروع بلغت 3221020دج، أما قيمة الاستثمار بعد 5 سنوات فقدرت بـ 2500000 دج، ومنه المشروع فاشل.

أما الطريقة الثانية فنحسب معدل العائد i ونقارنه ومعدل الفائدة: لدينا:

لدينا: $I_1 = 2000000(1+i)^5 = 2500000$

ومنه: $(1+i)^5 = \frac{2500000}{2000000} = 1.25 \Rightarrow (1+i) = \sqrt[5]{1.25} = 1.0456$

ومنه: $i = 4.56\%$ و هو أقل من معدل تكلفة رأس المال المقدر بـ 10%، وبالتالي المشروع فاشل.

رابعا: مراجعة للفائدة المركبة وكيفية حسابها

عند حساب الفائدة المركبة تعتبر **محصلة** كل سنة هي **المبلغ الموظف** للسنة التي تليها، فمثلا: محصلة السنة الأولى C_1 هي المبلغ الموظف في السنة الثانية، و المخطط أسفله يوضح كيفية استخراج قانون الفائدة المركبة، بحيث يمكن حساب محصلة أي سنة n بالاعتماد على المبلغ الموظف في بداية المدة C_0.[7]

C_0 I_1 C_1 I_2 C_2 I_3 C_3 I_4 C_4 .....Cn

0 1 2 3 4 n

$$C_1 = C_0 + I_1 = C_0 + C_0 i = C_0(1+i)$$
$$C_2 = C_1 + I_2 = C_1 + C_1 i = C_1(1+i) = C_0(1+i)\,(1+i) = C_0(1+i)^2$$
$$C_3 = C_2 + I_3 = C_2 + C_2 i = C_2(1+i) = C_0(1+i)^2\,(1+i) = C_0(1+i)^3$$
$$C_4 = C_3 + I_4 = C_3 + C_3 i = C_3(1+i) = C_0(1+i)^3\,(1+i) = C_0(1+i)^4$$

. .

. .

. .

. .

$$C_n = C_0(1+i)^n \quad \Rightarrow \quad C_0 = C_n(1+i)^{-n}$$

حيث:

C: قيمة رأس المال في كل سنة.

I: الفائدة المستحقة كل سنة.

i: معدل الفائدة السنوي.

n: عدد السنوات.

تمارين محلولة وأخرى مقترحة

تمارين محلولة:

التمرين الأول: ما الفرق بين التدفق النقدي المحاسبي والتدفق النقدي الصافي؟ وضح كيف يتم حسابهما انطلاقا من إجمالي الربح (التدفق الخام).

الحل: التدفق النقدي المحاسبي يعتمد في حسابه على الدفاتر المحاسبية، وبذلك يخصم من التدفق الخام قيمة الاهتلاك ثم قيمة الضريبة، أما التدفق النقدي الصافي فيعتمد في حسابه على القيمة الاقتصادية وبما أن الاهتلاك محاسبي فنضيفه إلى التدفق النقدي المحاسبي للحصول على التدفق النقدي الصافي. فمثلا:

	البيان	المبالغ
	إجمالي الربح (التدفق الخام) CF	**1000**
-	الاهتلاك AM	200
	الربح قبل الضريبة (الربح الخاضع للضريبة) NCF imp	800
-	الضريبة (30%) imp	240
	الربح الصافي بعد الضريبة (التدفق النقدي المحاسبي) NCFc	**560**
+	الاهتلاك AM	200
	التدفق النقدي الصافي NCF	**760**

التمرين الثاني: احسب المحصلة (الجملة) لمبلغ قيمته 5000 دج، وظف بمعدل فائدة مركبة 8% لمدة 3 سنوات، ثم احسب الفائدة المحصل عليها؟

الحل:

لدينا:

$$\begin{cases} C_0 = 5000 \text{ DA} \\ i = 8\% \\ n = 3 \text{ ans} \end{cases}$$

1- حساب المحصلة بعد 3 سنوات:

$$C_n = C_0(1+i)^n \Rightarrow C_3 = C_0(1+i)^3 = 5000(1+0.08)^3 = 6298.56$$

أو بالطريقة التالية:

$$C_1 = C_0(1+i) \Rightarrow C_1 = 5000(1+0.08) = 5400$$
$$C_2 = C_1(1+i) \Rightarrow C_2 = 5400(1+0.08) = 5832$$

$$C_3 = C_2(1+i) \Rightarrow C_3 = 5832(1+0.08) = 6298.56$$

2- حساب الفائدة المحصل عليها:

$$I = C_3 - C_0 = 6298.56 - 5000 = 1298.56$$

التمرين الثالث: رأس مال قدره 72800 دج أودعته مؤسسة ببنك بمعدل فائدة مركبة 9.5% سنويا لمدة 6 سنوات.

احسب:

1- الفائدة المحصل عليها في نهاية السنة الأولى من الإيداع؟

2 - الفائدة المحصل عليها في السنة الرابعة فقط؟

3- الجملة الناتجة عن العملية في نهاية المدة؟ ومجموع الفوائد المتحصل عليها؟

الحل:

لدينا:

$$\begin{cases} C_0 = 72800 \text{ DA} \\ i = 9.5\% \\ n = 6 \text{ ans} \end{cases}$$

1- حساب الفائدة المحصل عليها في نهاية السنة الأولى:

$$I_1 = C_0 \times i\% = 72800 \times 0.095 = 6916 \text{ DA}$$

2- حساب الفائدة المحصل عليها في السنة الرابعة فقط:

$$I_4 = C_3 \times i\% \,/ C_3 = C_0(1+i)^3$$

ومنه: $I_4 = C_0(1+i)^3 \times i\% = 72800(1+0.095)^3 \times 0.095 = 9080.24 \text{ DA}$

3- حساب الجملة الناتجة عن العملية في نهاية المدة، ومجموع الفوائد المتحصل عليها:

- حساب الجملة الناتجة عن العملية في نهاية المدة:

لدينا: $C_6 = C_0(1+i)^6 \Rightarrow C_3 = 72800(1+0.095)^6 = 125492.01 \text{ DA}$

- حساب مجموع الفوائد المتحصل عليها:

$$I = C_6 - C_0 = 125492.01 - 72800 = 52692.01 \text{ DA}$$

يمكن توضيح كيفية حساب كل من المحصلة (الجملة)، والفوائد من خلال الجدول التالي:

n	C_0	I	C_n
1	72800	6916	79716
2	79716	7573.02	87289.02
3	87289.02	8292.46	95581.47
4	95581.47	9080.24	104661.71
5	104661.71	9942.86	114604.57
6	114604.57	10887.43	125492

التمرين الرابع: أودع شخص في بنك مبلغا معينا بمعدل فائدة مركبة معين، فبلغت جملته بعد 4 سنوات 134793.6دج، وبعد 6 سنوات 156496.2 دج.

1- احسب معدل الفائدة المطبق في هذه العملية؟

2- احسب قيمة المبلغ المودع في بداية المدة؟

الحل:

لدينا:

$$\begin{cases} C_4 = 134793.6 \text{ DA} \\ C_6 = 156496.2 \text{ DA} \end{cases}$$

1- حساب معدل الفائدة المطبق في هذه العملية:

$$\begin{cases} C_4 = 134793.6 \text{ DA} \\ C_6 = 156496.2 \text{ DA} \end{cases} \Rightarrow \frac{C_6}{C_4} = \frac{C_0(1+i)^6}{C_0(1+i)^4} \Rightarrow \frac{156496.2}{134793.6} = (1+i)^2$$

$$= 1.1610$$

ومنه: $1 + i = \sqrt{1.1610} = 1.077499 \Rightarrow i = 0.077499 \cong 7.75\%$

2- حساب قيمة المبلغ المودع في بداية المدة

لدينا: $C_4 = C_0(1+i)^4 \Rightarrow C_0 = \frac{C_4}{(1+i)^4} = \frac{134793.6}{(1.0775)^4} = 100000$

أو: $C_6 = C_0(1+i)^6 \Rightarrow C_0 = \frac{C_6}{(1+i)^6} = \frac{156496.2}{(1.0775)^6} = 100000$

تمارين مقترحة:

التمرين الأول: تم توظيف مبلغ قدره: 70000 دج، بفائدة بسيطة بمعدل t_1، وفي نهاية السنة الأولى تم إعادة توظيف الجملة الناتجة لمدة سنة أخرى بمعدلt_2 أقل من الأول بـ 1%، وكانت جملته 77910 دج.

- احسب معدلات التوظيف t_1 و t_2؟ ثم قيمة فوائد السنتين الأولى والثانية؟

التمرين الثاني: مبلغ قدره 430000 دج أودع لدى بنك لمدة 3 سنوات بمعدل فائدة مركبة 5% لكل سداسي.

1- احسب الجملة المحققة في نهاية المدة؟

2- احسب الفوائد المحصل عليها في هذه المدة؟

3- إذا أودعت نفس المبلغ بنفس معدل الفائدة لكن بفائدة بسيطة، احسب مجموعة الفائدة المحصلة والفرق في الفائدة بين الطريقتين البسيطة والمركبة.

التمرين الثالث: أودع رأسمال قدره 46000 دج بمعدل فائدة 8% سنويا، فأنتج جملة قدرها 62790 دج، احسب مدة الإيداع؟

الهوامش:

[1] - Jacky koéhl, Les investissements, Edition Dunod, 2003 , p15.

[2] - Boughaba. A,Analyse et évaluation des projets, BERTI édition, Alger, 2005, P : 10.

[3] – بن مسعود نصر الدين، دراسة وتقييم المشاريع الاستثمارية مع دراسة حالة شركة الاسمنت ببني صاف **S.CI.BS**، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية غير منشورة، جامعة أبو بكر بلقايد، تلمسان، 2009، ص:26.

4 – عبد العزيز ميلودي، محددات تمويل الاستثمار في البنوك الإسلامية– دراسة قياسية لحالة بنك البركة–، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر، 2007/2006، **ص**: 16 .

[5] –سمير محمد عبد العزيز، اقتصاديات الاستثمار والتمويل والتحليل المالي، مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندرية، مصر، 1997، ص: 73.

[6] – مصطفى طويطي، اختيار الاستثمارات في المؤسسة، النشر الجامعي الجديد، تلمسان، الجزائر،2017، ص:21.

[7] –بتصرف: ناصر دادي عدون، الرياضيات المالية (دروس وتمارين)، دار المحمدية، الجزائر، بدون سنة نشر.

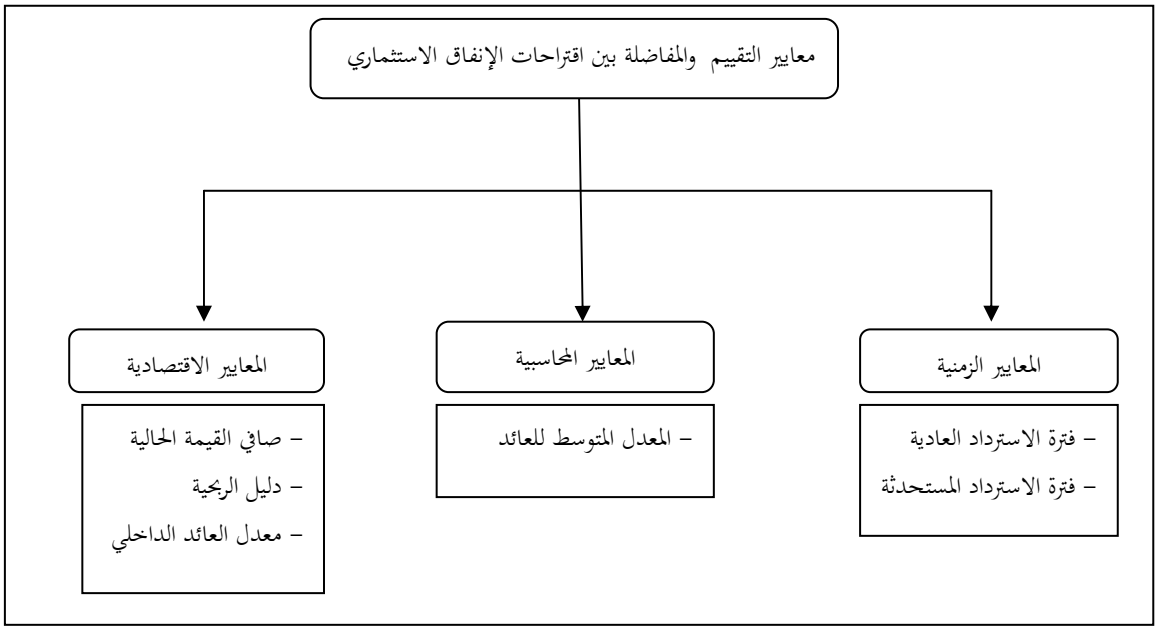
المحور الثاني: معايير تقييم الإنفاق الاستثماري واختيار المشروع الأمثل في ظل التأكد

المحور الثاني: معايير تقييم الإنفاق الاستثماري واختيار المشروع الأمثل في ظل التأكد.

إن التقييم المالي للمشروع الاستثماري هو دراسة شاملة لجميع التكاليف الظاهرية والضمنية، وتسمح هذه الدراسة بالاطلاع على خلفيات المشروع بالتنبؤ من نجاعته ومدى تغطيته لجميع التكاليف وتحقيق هامش من الأمان لضمان استمرارية المشروع.

ونظرا بتعدد المعايير المستخدمة في تقييم المشاريع الاستثمارية، فإننا سنقتصر على مناقشة أهمها، بحيث نتناول تلك التي تستخدم في الحياة العملية على نطاق واسع، وتتميز بالدقة والصحة من الناحية النظرية، وهذه المعايير يمكن تبويبها في ثلاث أقسام رئيسية كما في الشكل التالي:[1]

الشكل رقم (03): معايير التقييم والمفاضلة بين اقتراحات الإنفاق الاستثماري



أولا: المعايير الزمنية

1- معيار فترة الاسترداد: تتمثل فترة الاسترداد في المدة الزمنية اللازمة لكي يسترد المشروع خلالها التكاليف الاستثمارية التي أنفقت عليه[2]، وبعبارة أخرى الفترة المتوقع خلالها تساوي التدفق النقدي الصافي الداخل من إنفاق رأسمالي معين مع التدفق النقدي الخارج لهذا الإنفاق الاستثماري. و طبقا لهذا المعيار يفضل الاقتراح الرأسمالي الذي تغطي تدفقاته النقدية الداخلة قيمة الإنفاق الرأسمالي بطريقة أسرع من الاقتراح الرأسمالي الذي يستغرق وقتا أطول.

تحسب فترة الاسترداد بقسمة الاستثمار المبدئي على صافي التدفق النقدي السنوي، وذلك في حالة تساوي صافي التدفقات النقدية السنوية، أما في حالة عدم تساويها فيتم تجميعها سنة بعد سنة حتى نتوصل إلى المجموع الذي يتعادل مع الاستثمار المبدئي.

فترة الاسترداد = الاستثمار المبدئي / صافي التدفق النقدي السنوي (حالة التدفقات متساوية)

$$DR = \frac{I_0}{NCF_n}$$

فترة الاسترداد = الاستثمار المبدئي / متوسط صافي التدفقات النقدية لسنوات الاسترداد (حالة التدفقات مختلفة)

$$DR = \frac{I_0}{MNCF_n}$$

ملاحظة: عندما تكون فترة الاسترداد بالسنوات وبالفاصلة، يتم تحويل ما بعد الفاصلة إلى أشهر بضرب ما بعد الفاصلة في 12، ثم نأخذ العدد الصحيح المتحصل عليه كأشهر، وما بعد الفاصلة يحول إلى أيام بضربه في 30.

مثال01: إذا كان لدينا ثلاثة اقتراحات للاستثمار كما يلي:

- A قيمته 20000 دج يحقق تدفقات سنوية بمقدار 5000 دج لكل سنة.
- B قيمته 25000 دج يحقق تدفقات سنوية بمقدار 6000 دج لكل سنة.
- C قيمته 30000 دج يحقق تدفقات سنوية بمقدار 7000 دج لكل سنة.

- ما هو أفضل مشروع حسب معيار فترة الاسترداد؟

الحل: لدينا:

$$DR_A = \frac{I_0}{NCF_n} = \frac{20000}{5000} = 4\ ans$$

$$DR_B = \frac{I_0}{NCF_n} = \frac{25000}{6000} = 4.16\ ans = 4ans\ et\ 2\ mois$$

$$DR_C = \frac{I_0}{NCF_n} = \frac{30000}{7000} = 4.28\ ans = 4ans\ et\ 3\ mois\ et\ 11\ jours$$

أفضل مشروع هو المشروع A لأن به أقل فترة استرداد.

مثال2: تريد إحدى المؤسسات زيادة قدرتها الإنتاجية نظرا للطلب المتزايد على منتجاتها، وبعد القيام بعدة دراسات توصلت المصلحة التقنية إلى تحديد ثلاثة مشاريع تحقق أهدافها الإنتاجية، وذلك كما يلي:

الاستثمار	تكلفة الاستثمار	NCF_1	NCF_2	NCF_3	NCF_4	NCF_5	NCF_6
الأول	270000	80000	90000	100000	70000	60000	40000
الثاني	250000	90000	80000	70000	60000	50000	35000
الثالث	200000	60000	60000	50000	50000	50000	40000

- في رأيك ما هو المشروع الذي تختاره المصلحة التقنية حسب معيار فترة الاسترداد العادية؟

الحل: من خلال التدفقات النقدية السنوية يمكن تقدير فترة الاسترداد:

- **المشروع الأول:** يتم استرداد تكلفته في نهاية السنة الثالثة: لان:

$I_0 = NCF_1 + NCF_2 + NCF_3 = 80000 + 90000 + 100000 = 270000$

- **المشروع الثاني:** يتم استرداد تكلفته خلال السنة الرابعة: لان:

$I_0 = NCF_1 + NCF_2 + NCF_3 + 10000 = 90000 + 80000 + 70000 + 10000 = 250000$

أي يجب إضافة 10000 من السنة الرابعة.

- **المشروع الثالث:** يتم استرداد تكلفته خلال السنة الرابعة: لان:

$I_0 = NCF_1 + NCF_2 + NCF_3 + 30000 = 60000 + 60000 + 50000 + 30000 = 200000$

أي يجب إضافة 30000 من السنة الرابعة.

لتحديد المدة الزمنية بدقة نقوم بقسمة الاستثمار المبدئي على متوسط التدفقات النقدية لسنوات الاسترداد كما يلي:

- **المشروع الأول:** لدينا: $MNCF_A = \frac{80000+90000+100000}{3} = 90000$

ومنه: $DR_A = \frac{I_0}{MNCF_n} = \frac{270000}{90000} = 3\ ans$

- **المشروع الثاني:** لدينا: $MNCF_B = \frac{90000+80000+70000+60000}{4} = 75000$

ومنه: $DR_B = \frac{I_0}{MNCF_n} = \frac{250000}{75000} = 3.33\ ans = 3ans\ et\ 4\ mois$

- **المشروع الثالث:** لدينا: $MNCF_C = \frac{60000+60000+50000+50000}{4} = 55000$

ومنه: $DR_C = \frac{I_0}{MNCF_n} = \frac{200000}{55000} = 3.636\ ans = 3ans\ et\ 7\ mois\ et\ 20\ jours$

من خلال حساب فترة الاسترداد للمشاريع الثلاثة تبين لنا بان المشروع الأول هو المشروع الأفضل، لان مدة استرداد رأسماله المبدئي قصيرة مقارنة بالمشاريع الأخرى.

- **طريقة ثالثة لحساب فترة الاسترداد:** تسمى هذه الطريقة بطريقة صافي التدفقات النقدية الصافية المتراكمة (NCFCn)، حيث نقوم بتجميع الاستثمار الأولي (يكون بإشارة سالبة) مع التدفقات النقدية

الصافية للمشروع من السنة الأولى إلى بقية السنوات حتى نتحصل على مجموع يساوي الصفر (عند هذه السنة يكون قد استردت قيمة الاستثمار الأولي وهي تمثل فترة الاسترداد)، ويمكن أن لا نجد قيمة المجموع مساوية للصفر وإنما ننتقل من إشارة سالبة إلى إشارة موجبة، وفي هذه الحالة يجب إتباع قانون لتحديد فترة الاسترداد كما يلي:

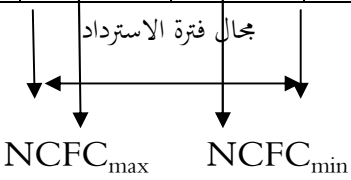
$$DR = DR_{min} - NCFC_{min}\frac{12\ mois}{NCFC_{max} - NCFC_{min}}$$

حيث: DR: مدة الاسترداد، DR_{min}: مدة الاسترداد الأدنى (بالسنوات): $NCFC_{min}$: صافي التدفق النقدي المجمع الأدنى، $NCFC_{max}$: صافي التدفق النقدي المجمع الأعظم.

لتوضيح العملية نقترح المثال التالي:

الجدول التالي يبين التدفقات النقدية الصافية، والتدفقات النقدية المجمعة لمشروع معين:

السنوات	0	1	2	3	4	5
التدفقات النقدية الصافية	24-	5.5	8	11	9.5	7
التدفقات النقدية الصافية المجمعة	24-	18.5-	**10.5-**	**0.5+**	10+	17+



وبتطبيق العلاقة السابقة نجد:

$$DR = DR_{min} - NCFC_{min}\frac{12\ mois}{NCFC_{max} - NCFC_{min}}$$

$$DR = 2ans - (-10.5)\frac{12\ mois}{0.5-(-10.5)} = 2ans + 11.45mois = 2ans + 11mois + 13jours$$

مزايا وعيوب معيار فترة الاسترداد:

- **المزايا:** [3]
  - السهولة الكبيرة في طريقة الحساب دون أدنى تعقيدات مقارنة بالطرق الأخرى.
  - تمثل فترة الاسترداد معيارا ملائما للمؤسسات التي توضع أمامها احتمالات متعددة من مجالات الاستثمار، ولكنها مقيدة بالموارد التمويلية.

- عند اختيار المشروع ذو اقصر فترة استرداد، تستطيع المؤسسة إعادة استثمار المبالغ المسترجعة في مشاريع استثمارية أخرى، وتتفادى بذلك المخاطر العالية الناجمة من الاستثمارات في المجالات التي تتميز بالتقدم الفني السريع وان أي تأخر في ذلك يعمل على تقادم المعدات قبل إن يحين موعد اهتلاكها.
- تلاءم هذه الطريقة المؤسسات ذات الحجم الصغير، لأنها تعطي نتائج في أسرع وقت ودون أن تتطلب أموال كبيرة.

- **العيوب:**[4]

- لا تأخذ بعين الاعتبار الهيكل الزمني للتدفقات النقدية أو القيمة الزمنية للنقود.
- لا تأخذ بعين الاعتبار التدفقات النقدية بعد مدة استرداد رأس المال، وكذلك القيمة الباقية للاستثمار، وبالتالي هذه الطريقة لا تقيس الربحية بل تقيس سرعة استرداد الأموال.

2- معيار فترة الاسترداد المستحدثة: من بين عيوب فترة الاسترداد العادية أنها لا تأخذ بعين الاعتبار القيمة الزمنية للنقود، فالمثال التالي يبين لنا هذه الفكرة بشكل واضح:

مثال: إذا كان لدينا اقتراحين للاستثمار بقيمة $I_0=100000$ ، ويحققان تدفقات نقدية صافية كما يلي:

السنوات	السنة الأولى	السنة الثانية	السنة الثالثة
الاقتراح الأول	50000	30000	20000
الاقتراح الثاني	20000	30000	50000

- حسب فترة الاسترداد العادية، فكلا الاقتراحين تسترجع قيمتهما ($I_0=100000$) خلال ثلاثة سنوات، إلا أن الاقتراح الأول أحسن من الثاني، وذلك لان اكبر قيمة من المبلغ تسترجع في السنتين الأوليتين عكس الاقتراح الثاني، حيث القيمة الحقيقية لـ 50000 دج في السنة الأولى لا تساوي القيمة الحقيقية لـ 50000 دج في السنة الثالثة. ولحل هذا الإشكال يجب إدخال فكر الاستحداث لحساب فترة الاسترداد، وبذلك نحسب فترة الاسترداد المستحدثة.

- **مفهوم الاستحداث:** هو تقنية تمكننا من مقارنة التدفقات النقدية بطريقة صحيحة عبر الزمن، أي القيم المتوفرة عبر الزمن مختلفة. فمثلا 1 دينار يعطينا فائدة بعد سنة بقيمة t دينار، وبذلك هناك تكافؤ بين 1 دينار في السنة الأولى و $(1+i)$ دينار في السنة الثانية.[5]

باعتبار i معدل فائدة وهناك مبلغ c موظف فانه يوجد تكافؤ بين القيم التالية:

- c في الفترة الأولى (الحاضر) السنة الأولى.
- $c(1+i)$ في السنة الثانية.
- $c(1+i)^2$ في السنة الثالثة.

. .

. .

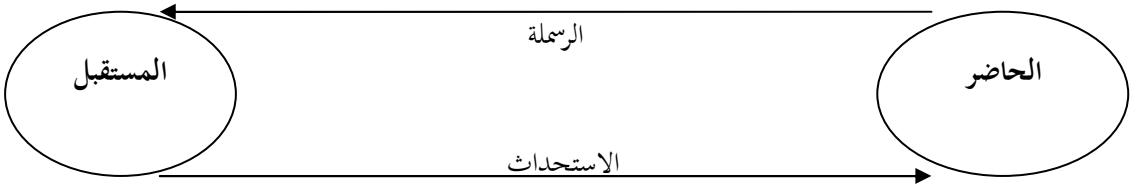
. .

. .

- $c(1+i)^n$ في السنة n.

وهذه العملية تسمى **بـ الرسملة** (**Capitalisation**)، والتي تتمثل في حساب القيمة المستقبلية للقيمة الحالية (في الحاضر)، أما بالنسبة لـ **الاستحداث** (**Actualisation**) فالعكس، أي حساب القيمة الحالية لقيمة مستقبلية متوفرة.

الشكل رقم (04): عملية الرسملة والاستحداث



وبذلك فان:c دج في لمستقبل (n) يساوي لـ $c(1+i)^{-n}$ في الحاضر.

مثال: إذا كان معدل الفائدة 5%، ومبلغ مالي قدره 100 دج فان: 100 دج اليوم= $100(0.05+1)=105$ بعد سنة $=100(0.05+1)^2=110.25$ دج بعد سنتين= $100(0.05+1)^3$ بعد 3 سنوات....الخ.

هذه العملية هي الرسملة، و إذا قمنا بعملية الاستحداث فان: 100 دج بعد سنة = $100/(0.05+1)$ = 95.23 اليوم.

100 دج بعد 5 سنوات = $100/(0.05+1)^5$ = 78.35 اليوم.

عند إعادة تقييم التدفقات النقدية بالقيمة الحالية نتحصل على قيمة فترة الاسترداد المستحدثة، وتحسب بنفس الطريقة السابقة (فترة الاسترداد العادية)، إلا أننا نأخذ التدفقات النقدية المستحدثة في عملية الحساب.

مثال: نأخذ المثال السابق(ص24) مع اعتبار معدل استحداث 10% ونقوم بحساب قيمة فترة الاسترداد المستحدثة:

السنوات	0	1	2	3	4	5
التدفقات النقدية الصافية NCF	24-	5.5	8	11	9.5	7
التدفقات النقدية الصافية المستحدثة NCFA	24-	5	6.61	8.26	6.49	4.34

$NCFA_1 = \frac{5.5}{(1+0.05)} = 5$.$NCFA_2 = \frac{8}{(1+0.05)^2} = 6.61$. $NCFA_3 = \frac{11}{(1+0.05)^3} = 8.26$

$NCFA_4 = \frac{9.5}{(1+0.05)^4} = 6.49$. $NCFA_5 = \frac{7}{(1+0.05)^5} = 4.34$

نحسب متوسط التدفقات النقدية المستحدثة لسنوات الاسترداد:

عدد سنوات الاسترداد التي نستعملها هي 4 لأن أصل الاستثمار يسترجع خلال السنة الرابعة:

$$MNCF_A = \frac{5+6.61+8.26+6.49}{4} = 6.59$$

ومنه: $$DR_A = \frac{I_0}{MNCF_A} = \frac{24}{6.59} = 3.461\ ans = 3ans\ et\ 7\ mois\ et\ 21\ jours$$

يمكن حساب فترة الاسترداد المستحدثة بطريقة التدفقات النقدية الصافية المستحدثة المتراكمة.

ملاحظة: لو نقارن فترة الاسترداد المستحدثة مع العادية نجد بان فترة الاسترداد المستحدثة (3 ans et 7 mois et 21 jours) اكبر من فترة الاسترداد العادية (2 ans et 11 mois et 13 jours).

وتعتبر فترة الاسترداد المستحدثة أكثر دقة من فترة الاسترداد العادية، إلا أنها تبقى ناقصة للعيوب السابقة.

تتمثل المعايير الاقتصادية في كل من: القيمة الحالية الصافية، مؤشر الربحية، معدل العائد الداخلي.

ثانيا: المعيار المحاسبي: المعدل المتوسط للعائد (TMR) le taux moyen de rendement

يعبر هذا المقياس عن النسبة المئوية لمردودية المشروع، وهو عبارة عن النسبة من متوسط العائد السنوي (أي التدفقات النقدية المترتبة عن التشغيل بعد خصم الاهتلاكات) وتكلفة الاستثمار الابتدائية (الأولية).[6]

ويتم على أساسه اختيار المشروع الأكثر مردودية وفقا للصيغة التالية:

المعدل المتوسط للعائد= (صافي الدخل/المال المستثمر) 100 $TMR = \frac{NR}{I_0} \times 100$

وتنحصر المشكلة في تحديد مدلول صافي الدخل والمال المستثمر.

- **تحديد مدلول صافي الدخل:** غالبا ما نستعمل التدفقات النقدية الصافية، والتي تتطور حسب الزمن فنأخذ بعين الاعتبار المتوسط، أي:

صافي الدخل = مجموع التدفقات النقدية الصافية المحاسبية/ عدد سنوات المشروع $NR = \frac{\sum NCFc}{n}$

- **تحديد مدلول المال المستثمر (I_0)**:المال المستثمر هو تكلفة الاستثمار أو قيمته، فنحن نعلم أن قيمة الاستثمار هي القيمة الإجمالية (تكاليف+ النفقات الأخرى)، وهي تكلفة حيازة الاستثمار.

عند حساب المعدل المتوسط للعائد يتم مقارنته بمعدل الفائدة المطبق في السوق، ليتم اختيار المشروع ذو أعلى معدل بشرط أن يكون أعلى من معدل الفائدة.

مثال: بعد دراسة مجموعة من المشاريع تم تقديم اثنين منها إلى الإدارة لاختيار أحسنها مردودية، وكانت المعلومات الخاصة بالمشروعات حسب الجدول التالي:

المشاريع	تكلفة الحيازةI_0	$NCFc_1$	$NCFc_2$	$NCFc_3$	$NCFc_4$	$NCFc_5$	$NCFc_6$	$\sum$
الأول	**450**	80	90	100	80	70	60	**480**
الثاني	**400**	75	70	80	70	65	60	**420**

المطلوب: 1- احسب المعدل المتوسط للعائد لكل مشروع؟

2- تحديد أي المشروعين تختار المؤسسة إذا كان معدل الفائدة المستعمل في السوق 15%؟

الحل:1 - حساب المعدل المتوسط للعائد لكل مشروع:

$$TMR_1 = \frac{NR_1}{I_0} \times 100 \ / \ NR_1 = \frac{\sum NCFc}{n} = \frac{480}{6} = 80 \Rightarrow TMR_1 = \frac{80}{450} \times 100 = 17.77\%$$

$$TMR_2 = \frac{NR_2}{I_0} \times 100 \ / \ NR_2 = \frac{\sum NCFc}{n} = \frac{420}{6} = 70 \Rightarrow TMR_1 = \frac{70}{400} \times 100 = 17.5\%$$

2- كلا المشروعين مقبولين لان TMR لكل منهما اكبر من معدل الفائدة، إلا أننا نختار المشروع الأول، لأن $TMR_1 > TMR_2$

مزايا وعيوب المعدل المتوسط للعائد:

- **المزايا:** - سهلة الاستعمال (الحساب).
  - تأخذ بعين الاعتبار معدل الفائدة المستعمل في السوق.
- **العيوب:** - لا تأخذ بعين الاعتبار القيمة الزمنية للنقود.

- لا تأخذ بعين الاعتبار إمكانية تغيير معدل الفائدة خلال فترة حياة المشروع.
- لا تفرق بين المشروع ذو الحياة الأطول والمشروع ذو الحياة الأقصر.[7]

ثالثا: المعايير الاقتصادية:

1- معيار القيمة الحالية الصافية: يمكن تعريف القيمة الحالية الصافية بأنها" الفرق بين القيمة الحالية للتدفقات النقدية الصافية التي ستتحقق على مدى عمر المشروع و بين قيمة الاستثمار المبدئي للمشروع ".[8]

ومنه: $$VAN = \sum_{t=0}^{t=n} NCFA_t - I_0$$

تحسب القيمة الحالية للتدفقات النقدية الصافية بواسطة معدل الاستحداث كما رأينا من قبل كما يلي:

$$NCFA_n = \frac{NCF_n}{(1+i)^n} = NCF_n(1+i)^{-n}$$

وعند حساب VAN تختار المؤسسة المشروع الذي يكون فيه اكبر قيمة لل VAN ، بشرط أن تكون موجبة، أما المشاريع التي تكون بها VAN سالبة فهي مرفوضة تلقائيا.

مثال: تسعى مؤسسة النسيج لزيادة طاقتها الإنتاجية في 2019/01/01، ولها الخيار بين نوعين من الاستثمار:

الاستثمار الأول: يتم تمويله عن طريق قرض من البنك الوطني الجزائري، وكانت طريقة التسديد كما يلي:

1. 30000 دج في نهاية سنة 2019.
2. 20000 دج في نهاية سنة 2020.
3. 20000دج في نهاية سنة 2021.
4. 10000 دج في نهاية سنة 2022.

مع العلم أن مدة حياة المشروع 6 سنوات، وان توقعات المشروع تظهر إيرادات سنوية قدرها 18000 دج سنويا، ابتداء من السنة الأولى.

الاستثمار الثاني: يكلف المؤسسة 60000دج، حيث يستهلك هذا الاستثمار خلال 4 سنوات، وان توقعات المشروع تعطي إيرادات سنوية قدرها 20000 دج ابتداء من نهاية السنة الأولى.

المطلوب: تحديد الاستثمار الأفضل بطريقة القيمة الحالية الصافية، علما أن معدل الفائدة 10%؟

الحل: إيجاد القيمة الحالية الصافية لكل مشروع:

الاستثمار الأول:

1- القيمة الحالية الصافية لمجموع النفقات:

$$\sum_{t=0}^{t=n} CFA_t = 30000\,(1.1)^{-1} + 20000(1.1)^{-2} + 20000(1.1)^{-3} + 10000(1.1)^{-4}$$

$$= \ 20490.39 + 16528.92 + 15026.28 + 6830.13 = 58875.72 = I_0$$

2- القيمة الحالية للإيرادات:

$$\sum_{t=0}^{t=n} NCFA_t = 18000[(1.1)^{-1} + (1.1)^{-2} + (1.1)^{-3} + (1.1)^{-4} + (1.1)^{-5} + (1.1)^{-6}] = 78394.7$$

إذن القيمة الحالية الصافية للمشروع هي:

$$VAN = \sum_{t=0}^{t=n} NCFA_t - I_0 = 78394.7 - 58875.72 = 19518.98$$

المشروع الثاني:

1- القيمة الحالية لتكلفة الاستثمار هي: I_0=60000

2- القيمة الحالية للإيرادات:

$$\sum_{t=0}^{t=n} NCFA_t = 20000\,[(1.1)^{-1} + (1.1)^{-2} + (1.1)^{-3} + (1.1)^{-4}] = 63397.32$$

ومنه : $$VAN = \sum_{t=0}^{t=n} NCFA_t - I_0 = 63397.32 - 60000 = 3397.92$$

ومنه نلاحظ أن القيمة الحالية الصافية موجبة في كلا الاستثمارين، إلا أن المؤسسة تختار الاستثمار الأول صاحب اكبر قيمة حالية صافية.

2- معيار معدل العائد الداخلي (Taux de Rendement Interne): وفقا لهذا المعيار يتم اختيار أحسن استثمار بعد تحديد معل العائد الداخلي بكل استثمار، فإذا كان هذا المعدل يقل عن معدل الفائدة السائد في السوق يرفض المشروع، ويتم اختيار المشروع الذي يحقق اكبر معدل عائد داخلي من بين المشاريع المدروسة.

يطلق على هذا المعدل كذلك بالمعدل الحقيقي للفائدة الاقتصادية أو معدل خصم التدفقات النقدية ويمكن تعريفه على انه: " معدل العائد الداخلي للاستثمار في مشروع رأسمالي هو معدل الفائدة أو الخصم

الذي لو خصمت به التدفقات النقدية الداخلة والخارجة للمشروع لتساوت عندئذ القيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجة (الإنفاق الرأسمالي) مع التدفقات النقدية الداخلة (الإيرادات)".

يحسب هذا المعدل من العلاقة التي تتساوى فيها القيمة الحالية لصافي الإيرادات مع قيمة الحيازة على الاستثمار (تكلفة المشروع). ويمكن التعبير عنها كما يلي:

$$\sum_{t=0}^{t=n} NCF_t(1+TRI)^{-t} = I_0$$

حيث: TRI: هو معدل العائد الداخلي، ولحسابه نتبع الخطوات التالية:

1. نفترض معدل عائد داخلي r_1 يجعل القيمة الحالية الصافية للمشروع اكبر من الصفر أي: $VAN_1>0$.
2. نفترض معدل عائد داخلي r_2 يجعل القيمة الحالية الصافية للمشروع اقل من الصفر أي: $VAN_2<0$.
3. نقوم بحساب TRI بالطريقة التالية:[9]

$$TRI = r_1 + \frac{(r_2 - r_1)VAN_1}{VAN_1 - VAN_2}$$

عند معرفة TRI يمكن مقارنته مع معدل الفائدة السائد في السوق من اجل اتخاذ قرار الاستثمار، كما نقارنه بمعدلات العائد الداخلي للمشاريع الأخرى، ونختار المشروع الذي يحمل اكبر معدل للعائد الداخلي.

- **مزايا وعيوب معدل العائد الداخلي:**

- المزايا: – يأخذ بعين الاعتبار القيمة الزمنية للنقود.

– يأخذ بعين الاعتبار المقارنة مع سعر الفائدة.

- العيوب: – لا يأخذ هذا المعيار القيمة المتبقية بعد مدة حياة المشروع.

– صعوبة حسابه في حالة الإيرادات السنوية غير المتساوية.

مثال: تريد إحدى المؤسسات شراء تجهيزات جديدة لتطوير قدراتها الإنتاجية، حيث كان لها الخيار بين مشروعين:

المشروع الأول: تكلفته 450000 دج، والإيرادات السنوية الصافية المنتظرة منه 118708.85 دج خلال مدة حياة المشروع المقدرة بـ 5 سنوات.

المشروع الثاني: تكلفه 380000 دج، والإيرادات السنوية الصافية المنتظرة منه 117294.08 دج خلال مدة حياة المشروع المقدرة بـ 4 سنوات.

المطلوب: تحديد المشروع الأكثر مردودية حسب معيار معدل العائد الداخلي، علما أن معدل الفائدة السائد في السوق هو 8%.

الحل: نقوم بحساب معدل العائد الداخلي لكل مشروع

- **المشروع الأول:**

$$\sum_{t=0}^{t=n} NCF_t(1+TRI)^{-t} = I_0 \Rightarrow$$

$$450000 = 118708.85[(1+TIR)^{-1} + (1+TRI)^{-2} + (1+TRI)^{-3} + 1+TRI-4+1+TRI-5$$

لدينا: $[(1+TRI)^{-1} + (1+TRI)^{-2} + (1+TRI)^{-3} + (1+TRI)^{-4} + (1+TRI)^{-5}]$

هي مجموع حدود متتالية هندسية متناقصة ، يمكن كتابتها من الشكل: $\frac{1-(1+TRI)^{-5}}{TIR}$ وهذه العلاقة موجودة في الجدول المالي رقم (04)، وتصبح العلاقة السابقة كما يلي:

$450000 = 118708.85\left(\frac{1-(1+TRI)^{-5}}{TRI}\right)$ ومنه:

$$\frac{1-(1+TRI)^{-5}}{TIR} = \frac{450000}{118708.85} = 3.79078729$$

يمكن إيجاد TRI إما من خلال التجريب كما رأينا سابقا VANموجبة ثم VANسالبة ثم نطبق قانون TRI، من خلال الجدول المالي كما في هذا المثال حيث: نذهب للجدول المالي رقم 04 التي توجد به العلاقة $\frac{1-(1+TRI)^{-n}}{TRI}$ ونبحث عن السنة 5 التي تقابلها القيمة 3.79078729 لنجد المعدل: TRI_1=10%.

- **المشروع الثاني**: بنفس الطريقة السابقة نحسب TRI_2

$$380000 = 117294.08\left(\frac{1-(1+TRI)^{-4}}{TIR}\right) \Rightarrow \frac{1-(1+TRI)^{-4}}{TIR} = \frac{380000}{117294.08} = 3.239720$$

نستعمل الجدول المالي رقم (04) لنحصل على TRI_2=09%.

نلاحظ أن قيمة معدل العائد الداخلي في المشروعين أكبر من معدل الفائدة، وبالتالي المشروعين مقبولين معا، إلا أن المؤسسة تختار المشروع الأول لأنه يحقق اكبر معدل عائد داخلي.

3- معيار دليل الربحية: يعبر هذا المؤشر على معدل العائد الذي يمكن تحقيقه مستقبلا، ويستخدم كأسلوب مكمل لمعيار القيمة الحالية الصافية، وذلك بغرض ترتيب المشاريع التي تحقق صافي قيمة حالية موجبة، ويختار المستثمر المشروع ذو أعلى دليل ربحية، ويحسب دليل الربحية كما يلي:[10]

$$IP = \frac{\sum_{t=1}^{t=n} NCF_t(1+i)^{-i}}{I_0} = 1 + \frac{VAN}{I_0}$$

حيث: IP: مؤشر الربحية

$NCFt$: صافي التدفقات النقدية في الفترة t.

I_0: مبلغ الاستثمار في بداية الفترة.

i : معدل الاستحداث.

ويكون المشروع مربحا إذا كان $IP>1$، ونأخذ المشروع الأكبر دليل ربحية

- **مزايا وعيوب معيار دليل الربحية:**

- **المزايا:** - يأخذ بعين الاعتبار القيمة الزمنية للنقود للتدفقات النقدية.
  - هو أفضل أسلوب يعبر عن القيمة الحالية عند ترتيب المشاريع.
- **العيوب:** - أنه أسلوب بديل لمعيار القيمة الحالية الصافية فقط.
  - لا يأخذ بعين الاعتبار القيمة المتبقية من الاستثمار.
  - لا يراعي مخاطر وظروف عدم التأكد.

مثال: إذا كان لدينا ثالثة مشاريع كما يلي:

	I_0	NCF_1	NCF_2	NCF_3	NCF_4
A	10000	5000	3000	4000	1000
B	15000	6000	4000	2000	5000
C	20000	8000	6000	5000	4000

- ما هو أفضل مشروع باستعمال معيار دليل الربحية؟ علما أن معدل الاستحداث 10%.

الحل:

حساب IP لكل مشروع:

المشروع *A*:

$$IP = \frac{\sum_{t=1}^{t=n} NCF_i(1+i)^{-t}}{I_0} = \frac{5000(1.1)^{-1}+3000(1.1)^{-2}+4000(1.1)^{-3}+1000(1.1)^{-4}}{10000} = 1.071$$

المشروع B:

$$IP = \frac{\sum_{t=1}^{t=n} NCF_i(1+i)^{-t}}{I_0} = \frac{6000(1.1)^{-1}+4000(1.1)^{-2}+2000(1.1)^{-3}+5000(1.1)^{-4}}{15000} = 0.91$$

المشروع C:

$$IP = \frac{\sum_{t=1}^{t=n} NCF_i(1+i)^{-t}}{I_0} = \frac{8000(1.1)^{-1}+6000(1.1)^{-2}+5000(1.1)^{-3}+4000(1.1)^{-4}}{20000} = 0.936$$

من خلال نتائج IP نختار المشروع A أما المشروعين B وC فهما مرفوضين لان $IP<1$.

رابعا: حالات خاصة عند تقييم المشاريع:

1- مشكلة الناقض بين مقياس صافي القيمة الحالية ومعدل العائد الداخلي: تطرح في بعض الحالات مشكلة التناقض بين النتائج التقييمية الناتجة عن تطبيق المقاييس السالفة الذكر، خاصة منها مقياس القيمة الحالية الصافية ومعدل العائد الداخلي، بحيث يمكن ان نجد TIR يرتب المشروع Aثم B، اما VAN فترتب المشروع B ثم A.[11]

مثال: لدينا مشروعين A و B، ونريد حساب VAN و TRI لكل مشروع لاختيار الأفضل منهما، بحيث معدل الخصم هو 9%.

	I_0	NCF_1	NCF_2	NCF_3	NCF_4
A	3000	1500	1000	700	700
B	3000	450	900	1000	1950

1- حساب VAN:

$$VAN_A = \sum_{t=0}^{t=n} NCF_t - I_0$$
$$= 1500(1.09)^{-1} + 1000(1.09)^{-2} + 700(1.09)^{-3} + 700(1.09)^{-4} - 3000$$
$$= 254.25$$

$$VAN_B = \sum_{t=0}^{t=n} NCF_t - I_0$$
$$= 450(1.09)^{-1} + 900(1.09)^{-2} + 1000(1.09)^{-3} + 1950(1.09)^{-4} - 3000$$
$$= 323.96$$

المشروع B أفضل من المشروع A حسب معيار VAN.

2- حساب TIR:

- **المشروع A:** لحساب TRI يجب أن تتحقق المساواة التالية:

$$3000 = 1500(1+TRI)^{-1} + 1000(1+TRI)^{-2} + 700(1+TRI)^{-3} + 700(1+TRI)^{-4}$$

- نفرض r_1=12% نجد: VAN_1=79.58.

- نفرض r_2=14% نجد: VAN_2=-27.806.

ومنه: $TRI_A = r_1 + \frac{(r_2 - r_1)VAN_1}{VAN_1 - VAN_2} = 0.12 + \frac{(0.14-0.12)79.58}{79.58+27.806} = 0.1348 = 13.48\%$

- **المشروع B**:لحساب TRI يجب أن تتحقق المساواة التالية:

$$3000 = 450(1+TRI)^{-1} + 900(1+TRI)^{-2} + 1000(1+TRI)^{-3} + 1950(1+TRI)^{-4}$$

- نفرض r_1=12% نجد: VAN_1=70.3.
- نفرض r_2=13% نجد: VAN_2=-7.9162.

ومنه: $TRI_B = r_1 + \frac{(r_2 - r_1)VAN_1}{VAN_1 - VAN_2} = 0.12 + \frac{(0.13-0.12)70.3}{70.3+7.9162} = 0.129 = 12.9\%$

نلاحظ انه حسب معيار TIR فان المشروع A أفضل من المشروع B.

ملاحظة: نلاحظ تناقض بين معيار VAN و معيار TRI عند اختيار المشروعين، ولحل هذا المشكل نستعمل معيار أخر يسمى بـ **معدل العائد الداخلي الإجمالي TRI_G** ويحسب وفق القانون التالي:

$$I_0 = \frac{\sum_{t=1}^{t=n} NCF_t(1+r)^{n-t}}{(1+TRI_G)^n}$$

3- في المثال السابق لتحديد أفضل مشروع نقوم بحساب TIR_G لكل مشروع كما يلي:

- **المشروع A**:

$$I_0 = \frac{\sum_{t=1}^{t=n} NCF_t(1+r)^{n-t}}{(1+TRI_G)^n} \Rightarrow 3000 = \frac{1500(1.09)^3+1000(1.09)^2+700(1.09)^1+700(1.09)^0}{(1+TRI_G)^4}$$

$$(1+TRI_G)^4 = \frac{4593.64}{3000} = 1.53121 \Rightarrow (1+TRI_G) = \sqrt[4]{1.53121} = 1.11239$$

$$\Rightarrow (TRI_G) = 0.11239 \Rightarrow TRI_{G_A} = 11.239\%$$

- **المشروع B**:

$$I_0 = \frac{\sum_{t=1}^{t=n} NCF_t(1+r)^{n-t}}{(1+TRI_G)^n} \Rightarrow 3000 = \frac{450(1.09)^3+900(1.09)^2+1000(1.09)^1+1950(1.09)^0}{(1+TRI_G)^4}$$

$$(1+TRI_G)^4 = \frac{4692.053}{3000} = 1.56401 \Rightarrow (1+TRI_G) = \sqrt[4]{1.56401} = 1.1183$$

$$\Rightarrow (TRI_G) = 0.1183 \Rightarrow TRI_{G_B} = 11.83\%$$

وبذلك المشروع B أفضل من المشروع A.

2- معدل TRI_A المصحح (المعدل): يحسب هذا المعدل في حالة وجود تدفقات نقدية داخلة وتدفقات نقدية خارجة خلال مدة حياة المشروع، وذلك لحاجة بعض المشاريع إنفاق استثماري آخر أثناء سنوات الإنتاج إما للتوسع أو التطوير، ويحسب بالعلاقة التالية:[12]

$$\sum_{p=1}^{p=n1} NCF_p(1+TRI_A)^{-p} - \left(I_0 + \sum_{g=1}^{g=n2} NCF_g(1+i)^{-g}\right) = 0$$

بحيث:

TIR_A: معدل العائد الداخلي المصحح.

NCF_p: التدفقات النقدية الموجبة (الداخلة).

NCF_g: التدفقات النقدية السالبة (الخارجة).

n_1: عدد سنوات التدفقات النقدية الموجبة.

n_2: عدد سنوات التدفقات النقدية السالبة.

i: معدل تكلفة رأس المال (معدل الاستحداث).

مثال: ليكن لدينا خصائص المشروع التالي:

	0	1	2	3	4
NCF_p	/	800	900	1000	700
NCF_g	1000	200	300	400	500

- احسب معدل العائد الداخلي المصحح علما أن تكلفة رأس المال (معدل الاستحداث r=10%)

الحل:

لدينا: $\sum_{p=1}^{p=n1} NCF_p(1+TRI_A)^{-p} - \left(I_0 + \sum_{g=1}^{g=n2} NCF_g(1+i)^{-g}\right) = 0$

ومنه:

$$800(1+TRI_A)^{-1} + 900(1+TRI_A)^{-2} + 1000(1+TRI_A)^{-3} + 700(1+TRI_A)^{-4} - (1000 + 200(1.1)^{-1} + 300(1.1)^{-2} + 400(1.1)^{-3} + 5001.1-4=0$$

$$800(1+TRI_A)^{-1} + 900(1+TRI_A)^{-2} + 1000(1+TRI_A)^{-3} + 700(1+TRI_A)^{-4} - 2071.78 = 0$$

- نفرض أن r_1=23% نجد VAN_1=16.722.
- نفرض أن r_2=25% نجد VAN_2=-57.06.

إذن: $TRI_A = r_1 + \frac{(r_2-r_1)VAN_1}{VAN_1-VAN_2} = 0.23 + \frac{(0.25-0.23)16.722}{16.722+57.06} = 0.232266 = 23.27\%$

3- معيار صافي القيمة الحالية المصححة (VAN_A): يستعمل هذا المعيار في حالة وجود مشاريع ذات أعمار مختلفة، وأردنا تقييمها عن طريق صافي القيمة الحالية، فنقوم أولا بتوحيد الأعمار عند السنة المشتركة لهم، وذلك عن طريق عملية التجديد للمشاريع المختلفة، ثم نقوم بحساب صافي القيمة الحالية المصححة التي توضح لنا أي المشاريع أفضل.

مثال: ليكن لدينا المشروعين التالين: حيث معدل الاستحداث i=10%.

	I_0	NCF_1	NCF_2	NCF_3	NCF_4	NCF_5
A	200	90	90	90	/	/
B	200	60	60	60	60	60

- اختيار أحسن مشروع حسب معيار صافي القيمة الحالية المصححة VAN_A؟

الحل: نلاحظ أن المشروع A مدة حياته 3 سنوات، أما المشروع B فمدة حياته 5 سنوات، وبذلك يجب تكرار المشروع A 5 مرات وتكرار المشروع B 3 مرات (لأن السنة المشتركة هي 15 سنة) (تحسب من خلال المضاعف المشترك الأصغر).

ثم نحسب صافي القيمة الحالة المصححة للمشروعين كما يلي:

أولا: نقوم بحساب القيمة الحالية الصافية العادية لكل مشروع:

$$VAN_A = \sum NCF_A - I_0$$

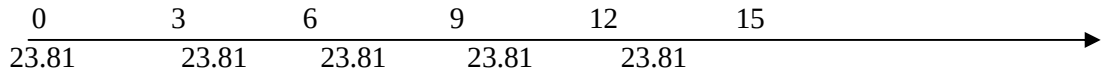
$$VAN_A = 90\frac{1-(1.1)^{-3}}{0.1} - 200 = 23.81$$

$$VAN_B = 60\frac{1-(1.1)^{-5}}{0.1} - 200 = 27.44$$

نلاحظ بان المشروع B هو الأفضل، لكن هذا المقياس غير دقيق لاختلاف مدة حياة المشروعين، وعليه نلجأ لمعيار صافي القيمة الحالة المصححة.

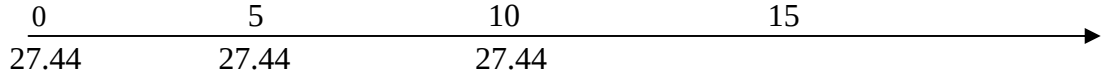
ثانيا: نقوم بحساب القيمة الحالية الصافية المصححة لكل مشروع:

- **المشروع A**: نقوم بتكرار المشروع A خمس مرات ليعطي مدة حياة 15 سنة كما يلي:



$$VAN_A = 23.81 + 23.81(1.1)^{-3} + 23.81(1.1)^{-6} + 23.81(1.1)^{-9} + 23.81(1.1)^{-12}$$
$$= 72.82$$

- **المشروع B**: نقوم بتكرار المشروع B ثلاث مرات ليعطي مدة حياة 15 سنة كما يلي:



$$VAN_B = 27.44 + 27.44(1.1)^{-5} + 27.44(1.1)^{-10} = 55.05$$

وبذلك عند حساب VAN_A نلاحظ بان المشروع A أفضل من المشروع B، وتستعمل هذه الطريقة إذا كانت المشاريع الاستثمارية قابلة للتجديد.

تمارين محلولة وأخرى مقترحة

تمارين محلولة:

التمرين الأول: تريد إحدى المؤسسات زيادة طاقتها الإنتاجية نظرا للطلب المتزايد على منتجاتها، وبعد القيام بعدة دراسات توصلت المصلحة التقنية إلى تحديد ثلاثة مشاريع تحقق أهدافها الإنتاجية، وذلك كما يلي:

الاستثمار	تكلفة الاستثمار I0	NCF 1	NCF 2	NCF 3	NCF 4	NCF 5	NCF6
A	270000	80000	90000	100000	70000	60000	40000
B	250000	90000	80000	70000	60000	50000	35000
C	200000	60000	60000	50000	50000	50000	40000

المطلوب: 1- حساب فترة الاسترداد لكل مشروع بطريقتين؟

2 - في رأيك أي المشاريع تختاره المؤسسة؟ ولماذا؟

الحل:

1- حساب فترة الاسترداد لكل مشروع بطريقتين:

الطريقة الأولى: استعمال متوسط التدفقات النقدية الصافية لسنوات الاسترداد: $DR = \frac{I_0}{MNCF_n}$

- **المشروع A**: I_0= 270000، نقوم بحساب متوسط التدفقات النقدية الصافية لسنوات الاسترداد، حيث:

$$NCF_1 + NCF_2 + NCF_3 = 80000 + 90000 + 100000 = 270000 = I_0$$

ومنه: $$MNCF = \frac{\sum NCF}{3} = \frac{270000}{3} = 90000$$

وبالتالي: $$DR_A = \frac{I_0}{MNCF_n} = \frac{270000}{90000} = 3\ ans$$

- **المشروع B**: I_0= 250000، نقوم بحساب متوسط التدفقات النقدية الصافية لسنوات الاسترداد، حيث:

$$NCF_1 + NCF_2 + NCF_3 = 90000 + 80000 + 70000 = 240000 < I_0$$

نلاحظ مجموع تدفقات 3 سنوات اقل من تكلفة الاستثمار وبالتالي فترة الاسترداد تكون في السنة الرابعة، وعليه لحساب المتوسط يجب إضافة تدفق السنة الرابعة للمجموع كما يلي:

ومنه: $$MNCF = \frac{\sum NCF}{4} = \frac{240000+60000}{4} = \frac{300000}{4} = 75000$$

وبالتالي: $DR_B = \frac{I_0}{MNCF_n} = \frac{250000}{75000} = 3.33\ ans = 3\ ans\ et\ 4\ mois$

- **المشروع C**: I_0= 200000، نقوم بحساب متوسط التدفقات النقدية الصافية لسنوات الاسترداد، حيث:

$$NCF_1 + NCF_2 + NCF_3 = 60000 + 60000 + 50000 = 170000 \ < I_0$$

نلاحظ مجموع تدفقات 3 سنوات اقل من تكلفة الاستثمار وبالتالي فترة الاسترداد تكون في السنة الرابعة، وعليه لحساب المتوسط يجب إضافة تدفق السنة الرابعة للمجموع كما يلي:

ومنه: $MNCF = \frac{\sum NCF}{4} = \frac{170000+50000}{4} = \frac{220000}{4} = 55000$

وبالتالي: $DR_C = \frac{I_0}{MNCF_n} = \frac{200000}{55000} = 3.636\ ans = 3\ ans\ et\ 7\ mois\ et\ 19\ jours$

الطريقة الثانية: استعمال صافي التدفقات المتراكمة NCFC:

- **المشروعA**:

السنوات	0	1	2	3	4	5	6
NCF	-270000	80000	90000	100000	70000	60000	40000
NCFC	-270000	-190000	-100000	0	70000	130000	170000

نلاحظ بأن صافي التدفقات النقدية المتراكمة تنعدم في السنة الثالثة، ومنه فترة الاسترداد هي:

DR_A = 3 ans

- **المشروع B**:

السنوات	0	1	2	3	4	5	6
NCF	-250000	90000	80000	70000	60000	50000	35000
NCFc	-250000	-160000	-80000	-10000	50000	100000	135000

نلاحظ بان صافي التدفقات النقدية المتراكمة لا تنعدم في سنة معينة، حيث تكون سالبة في السنة الثالثة وموجبة في السنة الرابعة، وعليه فترة الاسترداد تكون محصورة بين السنة الثالثة والرابعة أي: 4>DR>3.

لحساب DR_B نستعمل قانون الحصر التالي:

$$DR_B = DR_{min} - NCFC_{min}\frac{12\ mois}{NCFC_{max} - NCFC_{min}}$$

$$= 3 - (-10000)\frac{12\ mois}{50000 - (-10000)} = 3\ ans + 2\ mois$$

- **المشروعC:**

السنوات	0	1	2	3	4	5	6
NCF	-200000	60000	60000	50000	50000	50000	40000
NCFC	-200000	-140000	-80000	-30000	20000	70000	110000

نلاحظ بان صافي التدفقات النقدية المتراكمة لا تنعدم في سنة معينة، حيث تكون سالبة في السنة الثالثة وموجبة في السنة الرابعة، وعليه فترة الاسترداد تكون محصورة بين السنة الثالثة والرابعة أي: 4>DR>3.

لحساب DR_C نستعمل قانون الحصر التالي:

$$DR_C = DR_{min} - NCFC_{min}\frac{12\ mois}{NCFC_{max} - NCFC_{min}} =$$

$$3 - (-30000)\frac{12\ mois}{20000 - (-30000)} = 3\ ans + 7\ mois\ et\ 6\ jours$$

ملاحظة: لا يشترط أن تكون DR متساوية في الطريقتين، فهذه طرق تقريبية للحساب.

2 – المفاضلة بين المشاريع التي تختارها المؤسسة: من خلال الحساب السابق سواء بالطريقة الأولى أو الطريقة الثانية فالمؤسسة تختار المشروع A، والذي تسترد تكلفته في اقل فترة ممكنة (3 سنوات).

التمرين الثاني: تقوم شركة الصناعات الكيماوية العربية بتقييم مشروع استثماري تكلفته الأولية 300000 و.ن، فإذا علمت أن معدل العائد المطلوب على استثمارات الشركة هو 7 % و أن هذا المشروع ينتج عنه صافي التدفقات النقدية التالية :

السنة	1	2	3	4	5	6
التدفق النقدي الصافي	90000	100000	150000	120000	130000	100000

المطلوب :

1- حساب فترة الاسترداد العادية؟ 2- حساب فترة الاسترداد المستحدثة؟

3- حساب المعدل المتوسط للعائد؟ 4- ما تقييمك لهذا المشروع؟

الحل:

1- حساب فترة الاسترداد العادية:

من خلال التجميع نجد بان تكلفة المشروع تسترجع بين السنة الثانية والثالثة، ومنه نحسب متوسط التدفقات النقدية الصافية على أساس 3 سنوات كما يلي:

$$MNCF = \frac{\sum NCF}{3} = \frac{90000+100000+150000}{3} = \frac{340000}{3} = 113333.33$$

ومنه:

$$DR = \frac{I_0}{MNCF} = \frac{300000}{113333.33} = 2.64\ ans = 2\ ans\ et\ 7\ mois\ et\ 20\ jours$$

2- حساب فترة الاسترداد المستحدثة:

نحسب أولا التدفقات النقدية المستحدثة كما يلي:

$$NCFA_1 = NCF_1(1+t)^{-1} = 90000(1.07)^{-1} = 84112.15$$
$$NCFA_2 = NCF_2(1+t)^{-2} = 100000(1.07)^{-2} = 87343.87$$
$$NCFA_3 = NCF_3(1+t)^{-3} = 150000(1.07)^{-3} = 122444.68$$
$$NCFA_4 = NCF_4(1+t)^{-4} = 120000(1.07)^{-4} = 91547.43$$
$$NCFA_5 = NCF_5(1+t)^{-5} = 130000(1.07)^{-5} = 92688.20$$
$$NCFA_6 = NCF_6(1+t)^{-6} = 100000(1.07)^{-6} = 66634.22$$

من خلال التجميع نجد بان فترة الاسترداد محصورة بين السنة الثالثة والسنة الرابعة، ومنه نحسب متوسط التدفقات النقدية الصافية على أساس 4 سنوات كما يلي:

$$MNCF = \frac{\sum NCF}{4} = \frac{84112.15 + 87343.87 + 122444.68 + 91547.43}{4} = 96362{,}03$$

ومنه: $$DR = \frac{I_0}{MNCF} = \frac{300000}{96362.03} = 3.11\ ans = 2\ ans\ et\ 1\ mois\ et\ 11\ jours$$

3- حساب المعدل المتوسط للعائد:

$$TMR = \frac{NR}{I_0} \ / \ NR = \frac{\sum NCF}{n} = \frac{690000}{6} = 115000$$

ومنه: $$TMR = \frac{NR}{I_0} = \frac{115000}{300000} = 0.3833 = 38.33\%$$

4- تقييم المشروع: فترة الاسترداد صغيرة و مردوديته المشروع كبيرة 38.33% وهي اكبر بكثير من 7%، وعليه فالمشروع مقبول.

التمرين الثالث: فيما يلي العائد الخام (الربح التشغيلي أو الربح قبل الاهتلاك و الضرائب) التي تحققها إحدى الآلات عدا الضرائب والاستهلاك خلال السنوات الخمس التالية من عمرها الاقتصادي :

السنوات	1	2	3	4	5
العائد الخام	14000	12000	11000	9000	8000

فإذا كانت الشركة تتبع طريقة القسط الثابت في الاهتلاك و تخضع لضريبة معدلها 40 % و ثمن الآلة 30000، وتشترط عائد 8 % .

المطلوب : حساب:

1- التدفق النقدي الصافي لكل سنة؟

2- فترة الاسترداد.

3- فترة الاسترداد المستحدثة.

4- المعدل المتوسط للعائد TMR.

الحل:

1- حساب التدفق النقدي الصافي لكل سنة:

التدفق النقدي الصافي= العائد الخام- الربح الصافي بعد الضريبة (العائد المحاسبي) + الاهتلاك.

الربح الصافي بعد الضريبة = الربح الخاضع للضريبة – الضرائب.

الضرائب = الربح الخاضع للضريبة × معدل الضريبة.

الربح الخاضع للضريبة = العائد الخام – الاهتلاك.

الاهتلاك = تكلفة الاستثمار/عدد السنوات ومنه: $AM = \frac{I_0}{n} = \frac{30000}{5} = 6000$

حساب التدفق النقدي الصافي نستعين بالجدول التالي:

السنوات	1	2	3	4	5
العائد الخام	14000	12000	11000	9000	8000
الاهتلاك AM	6000	6000	6000	6000	6000
الربح الخاضع للضريبة	8000	6000	5000	3000	2000
الضريبة	3200	2400	2000	1200	800
الربح الصافي بعد الضريبة (المحاسبي)	4800	3600	3000	1800	1200
التدفق النقدي الصافي NCF	10800	9600	9000	7800	7200

2- حساب فترة الاسترداد العادية:

لدينا: متوسط التدفقات النقجية الصافية لـ 4 سنوات هي: $MNCF = \frac{10800+9600+9000+7800}{4} = 9300$

ومنه: $DR = \frac{I_0}{MNCF} = \frac{30000}{9300} = 3.225\ ans = 3\ ans\ et\ 2\ mois\ et\ 22\ jours$

3- حساب فترة الاسترداد المستحدثة:

نحسب أولا التدفقات النقدية الصافية المستحدثة لكل سنة بنفس طريقة التمارين السابقة لنحصل على الجدول التالي:

السنوات	1	2	3	4	5
التدفق النقدي الصافي NCF	10800	9600	9000	7800	7200
التدفق النقدي الصافي المستحدث NCFA	10000	8230.45	7144.49	5733.23	4900

$NCFA_n = NCF_n{}^{-n}$

ومنه: $MNCFA = \frac{10000+8230.45+7144.49+5733.23}{4} = 7777{,}04$

وبالتالي:

$$DR = \frac{I_0}{MNCFA} = \frac{30000}{7777.04} = 3.857\ ans = 3\ ans\ et\ 10\ mois\ et\ 8\ jours$$

4- حساب المعدل المتوسط للعائد TMR:

هذا المعيار محاسبي وبالتالي نستعمل في الحساب التدفقات النقدية المحاسبية، والتي تحسب من خلال خصم الاهتلاك من التدفقات النقدية الصافية:

السنوات	1	2	3	4	5
التدفق النقدي الصافي NCF	10800	9600	9000	7800	7200
التدفق النقدي الصافي المحاسبي	4800	3600	3000	1800	1200

ومنه: $TMR = \frac{NR}{I_0} \ / \ NR = \frac{\sum NCF}{n} = \frac{14400}{6} = 2880$

وبالتالي: $TMR = \frac{2880}{3000} \times 100 = 9.6\%$

المشروع مقبول حسب معيار المعدل المتوسط للعائد لان: $TMR > 8\%$

التمرين الرابع: إذا توفرت لديك المعلومات التالية عن المشاريع التالية (A و B وC):

المعلومات	المشروع A	المشروعB	المشروع C
التكلفة الاستثمارية المبدئية I0	7000	5000	3000
العمر الإنتاجي	5	4	3
قيمة المشروع في نهاية عمره الإنتاجي (خردة)Ir	1500	1000	0
العائد السنوي قبل الضريبة والاهتلاك	1500	1300	1100

علما بان المؤسسة تعتمد طريقة القسط الثابت في احتساب الاهتلاك، ومعدل الضريبة على العائد السنوي 15%.

المطلوب: 1- حدد أي المشاريع أفضل وفق معيار فترة الاسترداد؟

2 - رتب المشاريع السابقة حسب أفضليتها وفق معيار المعدل المتوسط للعائد؟

الحل:

1- تحديد أي المشاريع أفضل وفق معيار فترة الاسترداد:

- يجب أولا حساب التدفق النقدي الصافي لكل مشروع:

- حساب الاهتلاك لكل مشروع: الاهتلاك= (التكلفة الأولية- قيمة الخردة)/عدد السنوات

$$AM_A = \frac{7000-1500}{5} = 1100$$

$$AM_B = \frac{5000-1000}{4} = 1000$$

$$AM_C = \frac{3000-0}{3} = 1000$$

ومنه يكن حساب NCF لكل مشروع كما يلي:

المعلومات	المشروع A	المشروعB	المشروع C
العائد السنوي قبل الضريبة والاهتلاك CF	1500	1300	1100
الاهتلاك AM	1100	1000	1000
العائد الخاضع للضريبة	400	300	100
الضريبة	60	45	15
العائد الصافي بعد الضريبة (العائد المحاسبي)	340	255	85
التدفق النقدي الصافي NCF	1440	1255	1085

- حساب فترة الاسترداد لكل مشروع:

$$DR_A = \frac{I_0}{MNCF} = \frac{7000}{1440} = 4.86\ ans = 4\ ans\ et\ 10\ mois\ et\ 10\ jours$$
$$DR_B = \frac{I_0}{MNCF} = \frac{5000}{1255} = 3.984 ans = 3\ ans\ et\ 11\ mois\ et\ 24\ jours$$
$$DR_C = \frac{I_0}{MNCF} = \frac{3000}{1085} = 2.76\ ans = 2\ ans\ et\ 9\ mois\ et\ 5\ jours$$

المشروع C هو أفضل مشروع حسب معيار فترة الاسترداد العادية.

2 – ترتيب المشاريع السابقة حسب أفضليتها وفق معيار المعدل المتوسط للعائد:

لدينا: $TMR = \frac{NR}{I_0} \times 100 = \frac{MNCF}{MI_0} \times 100$

بالنسبة لمتوسط التدفق النقدي الصافي المحاسبي هو نفسه العائد الصافي بعد الضريبة.

أما متوسط الاستثمار فيحسب كما يلي: $MI = \frac{I_0 + I_r}{2}$ / قيمة الخردة : I_r

المشروع *A*: $MI = \frac{7000+1500}{2} = 4250$ $MNCF = 340$

ومنه: $TMR_A = \frac{MNCF}{MI_0} \times 100 = \frac{340}{4250} \times 100 = 8\%$

المشروع *B*: $MI = \frac{5000+1000}{2} = 3000$ $MNCF = 255$

ومنه: $TMR_B = \frac{MNCF}{MI_0} \times 100 = \frac{255}{3000} \times 100 = 8.5\%$

المشروع C: $MI = \frac{3000+0}{2} = 1500$ $MNCF = 85$

ومنه: $TMR_C = \frac{MNCF}{MI_0} \times 100 = \frac{85}{1500} \times 100 = 5.5\%$

ومنه يكون ترتيب المشاريع كما يلي:

الأول: المشروع B، الثاني: المشروع A، الثالث: المشروع C.

التمرين الخامس: تدرس مؤسسة مشروعا لحيازة آلة تمكنها من رفع إيراداتها بمبلغ 42000 دج سنويا طيلة مدة استعمالها، حيث تكلفة شراء هذه الآلة تقدر بـ 185000دج، وقيمة بيعها بعد 8 سنوات من الاستعمال كعمر إنتاجي لها تقدر بـ 10000 دج، إذا كان معدل الفائدة المستعمل في القرض الممول لهذه الآلة 12 % سنويا.

المطلوب:

1- هل يمكن قبول هذه الآلة حسب معيار القيمة الحالية الصافية؟

2- نفس السؤال السابق إذا كان معدل الفائدة 20%؟

3- احسب أعلى معدل فائدة يمكن قبوله لتمويل هذه الآلة؟

الحل:

لدينا: NCF=42000، I0=185000، Ir=1000 ، n=8 ans، i=12%.

1- حساب القيمة الحالية الصافية للمشروع:

$$VAN = \sum_{t=0}^{t=n} NCFA_t - I_0$$

لدينا: القيمة المتبقية للاستثمار Ir تعتبر كتدفق داخل بعد 8 سنوات (آخر مدة الاستثمار)، ومنه:

$$VAN = 42000[(1.12)^{-1} + (1.12)^{-2} + (1.12)^{-3} + (1.12)^{-4} + (1.12)^{-5} + 1.12-6+ 1.12-7+1.12-8+100001.12-8-185000$$

$$VAN = 42000\left[\frac{1-(1+0.12)^{-8}}{0.12}\right] + 10000(1.12)^{-8} - 185000 = \mathbf{27679.71}$$

وبالتالي المشروع (الآلة) مقبول لأن VAN>0.

2- حساب VAN إذا كان معدل الفائدة 20%:

لدينا: $VAN = 42000\left[\frac{1-(1+0.2)^{-8}}{0.2}\right] + 10000(1.2)^{-8} - 185000 = -180348.63$

ومنه المشروع غير مقبول لأن VAN<0.

3- حساب أعلى معدل فائدة يمكن قبوله لتمويل هذا المشروع:

نلاحظ بأنه كلما ارتفع معدل الفائدة انخفضت قيمة صافي القيمة الحالية VAN، وعليه أعلى معدل فائدة يمكن قبوله للتمويل هو معدل الفائدة الذي يعطي لنا قيمة حالية صافية معدومة (لا ربح ولا خسارة)، وهو نفسه معدل العائد الداخلي TRI.

لدينا: $VAN = 42000\left[\frac{1-(1+TRI)^{-8}}{TRI}\right] + 10000(1+TRI)^{-8} - 185000 = \mathbf{0}$

نلاحظ بأنه لا يمكننا استعمال الجدول المالي رقم (04)، لان في المعادلة قيمة إضافية ($10000(1+TRI)^{-8}$) عن الصيغة الموجودة في الجدول المالي رقم (04)، وعليه نستعمل طريقة التجريب كما يلي:

- نفرض: r_1=15% نجد: VAN_1=6736.51>0.
- نفرض: r_2=17% نجد: VAN_2=-6051.35<0.

ومنه:

$$TRI = r_1 + \frac{(r_2 - r_1)VAN_1}{VAN_1 - VAN_2} = 0.15 + \frac{(0.17 - 0.15)6736.51}{6736.51 + 6051.35} = 0.15 + 0.01053$$
$$= 0.1605 = \mathbf{16.05\%}$$

التمرين السادس: في إطار برنامج توسيع النشاط الإنتاجي لمؤسسة، اقترح عليها آلة جديدة تكلفتها 560000 دج، ومدة استعمالها 10 سنوات، وتسمح بتحقيق فائض نقدي سنوي صافي بعد الضريبة و الاهتلاك ابتداء من السنة الثالثة يقدر بـ 135000دج.

المطلوب:

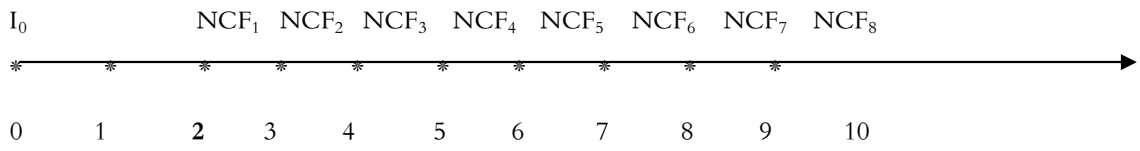
1- احسب القيمة الحالية الصافية للربح الصافي لهذه الآلة بمعدل فائدة 12%؟

2- احسب المعدل الداخلي للعائد TRI لهذه الآلة؟ وماذا يعني هذا المعدل؟

3- هل يمكن قبول هذه الآلة من طرف المؤسسة؟

الحل:

يمكن تمثيل التدفقات النقدية بالشكل التالي:



1- حساب القيمة الحالية الصافية للربح الصافي لهذه الآلة بمعدل فائدة 12%:

نقوم باستحداث كل التدفقات النقدية عند بداية السنة الثالثة (نهاية السنة 2)، ثم نقوم باستحداث المجموع في بداية السنة الأولى (0) ونطرح منه الاستثمار الأولي، ويتم حساب ذلك كما يلي:

لدينا: $\mathrm{VAN} = \sum_{t=0}^{t=n} \mathrm{NCFA_t} - \mathrm{I_0} = \mathrm{NCF}\left(\frac{1-(1+i)^{-8}}{i}\right) \times (1+i)^{-2} - \mathrm{I_0}$

$$\mathrm{VAN} = 135000\left(\frac{1-(1.12)^{-8}}{0.12}\right) \times (1.12)^{-2} - 560000 = \mathbf{-25376.78}$$

2- حساب معدل العائد الداخلي TRI:

لحساب معدل العائد الداخلي نجعل: VAN=0

أي: $\mathrm{VAN} = 135000\left(\frac{1-(1+\mathrm{TRI})^{-8}}{\mathrm{TRI}}\right) \times (1+\mathrm{TRI})^{-2} - 560000 = \mathbf{0}$

العلاقة غير موجودة بالجدول المالي، وبالتالي نستعمل طريقة التجريب:

- نفرض: r_1=11% نجد: VAN_1=3855.67>0.

- نفرض: $r_2=11.5\%$ نجد: $VAN_2=-11015.73<0$.

ومنه:

$$TRI = r_1 + \frac{(r_2-r_1)VAN_1}{VAN_1-VAN_2} = 0.11 + \frac{(0.115-0.11)3855.67}{3855.671+11015.73} = 0.11 + 0.0013 = 0.1113 = \mathbf{11.13\%}$$

يعني هذا المعدل " عند هذا المعدل تتساوى قيمة الاستثمار الأولى مع قيمة التدفقات النقدية الصافية المستحدثة، وبالتالي الاستثمار يصل إلى عتبة المردودية، فهذا المعدل لا يحقق أي أرباح".

3- لا يمكن قبول هذه الآلة من طرف المؤسسة سواء حسب معيار القيمة الحالية الصافية $VAN<0$، وكذا حسب معدل العائد الداخلي لان $TRI<12\%$.

التمرين السابع: تخطط إحدى الشركات لشراء آله بمبلغ 100000 دج، و لها حياة إنتاجية تقدر بخمس أعوام و يتوقع أن تكون صافي التدفقات النقدية على التوالي: 20000 ، 30000 ، 50000 ، 50000 ، 60000 ومعدل العائد المطلوب 8%.

المطلوب:

1- حساب صافي القيمة الحالية.

2- حساب دليل الربحية.

3- هل تقبل الشركة المشروع أم لا؟ ولماذا وفق الطرق السابقة.

الحل:

1- حساب القيمة الحالية الصافية:

$$VAN = \sum_{t=0}^{t=n} NCFA_t - I_0$$

$$= [20000(1.08)^{-1} + 30000(1.08)^{-2} + 50000(1.08)^{-3} + 50000(1.08)^{-4} + 60000(1.08)^{-5}] - 100000 = 61516.78$$

2- حساب دليل الربحية IP :

$$IP = \frac{\sum_{t=1}^{t=n} NCF_t(1+i)^{-t}}{I_0} = 1 + \frac{VAN}{I_0} = 1 + \frac{61516.78}{100000} = \mathbf{1.6151} > 1$$

3- تقبل الشركة المشروع لأن: $VAN > 0$ ، و $IP>1$.

تمارين مقترحة:

التمرين الأول: يقدر الإنفاق الاستثماري الأولي لأحد المشروعات الاستثمارية بمبلغ 30000 دولار، ومن المتوقع أن يحقق تدفقات نقدية صافية سنوية موجبة بعد الضريبة كما يلي:

- 6500 دولار في نهاية السنة الأولى.
- 7000 دولار في نهاية السنة الثانية.
- 8000 دولار في نهاية السنوات الثمانية المتبقية من عمر المشروع.

المطلوب:

1- احسب فترة الاسترداد لهذا المشروع بطريقتين؟

2- إذا تم الأخذ بعين الاعتبار القيمة الزمنية للنقود، فكم تصبح فترة الاسترداد (معدل الاستحداث 10%)؟

التمرين الثاني:

لدينا المعطيات التالية المتعلقة بثلاثة بدائل استثمارية، علما أن احتساب الاهتلاك السنوي يتم على أساس القسط الثابت، وأن معدل الضريبة يقدر بـ 20% من العائد السنوي.

المعطيات	A	B	C
الاستثمار الأولي I_o	60000	40000	50000
تكاليف استثمارية لاحقة	5000	6000	9000
قيمة الخردة	15000	10000	14000
العمر الإنتاجي (سنة) n	5	4	3
متوسط التدفقات النقدية السنوية الخام MNC	25000	15000	20000

المطلوب:

1- حساب فترة الاسترداد لكل بديل، وترتيبها حسب الأفضلية؟

2- حساب المعدل المتوسط للعائد، وتحديد أفضل البدائل وفقه؟

التمرين الثالث:

تريد إحدى الشركات شراء آلة جديدة لزيادة طاقتها الإنتاجية، و قدمت لها ثلاثة عروض من طرف شركات متخصصة في صناعة هذه الآلات، وتضمنت العروض البيانات التالية:

البيانات	A	B	C
تكلفة الاستثمار الأولية I0	18000	30000	24000
العمر الإنتاجي (السنة) n	4	6	5
قيمة الخردة	4000	6000	5000
التدفقات النقدية السنوية NCF	5000	4000	3000
	7000	3000	2000
	0	0	4000
	8000	2000	0
	0	4000	3000
	0	5000	0

المطلوب:

1- ما هو العرض الأفضل والذي تختاره الشركة، بالاعتماد على معيار فترة الاسترداد؟

2- اثبت أن العرض المختار وفق فترة الاسترداد هو نفسه العرض المختار وفق معيار المعدل المتوسط للعائد (المحاسبي)؟

3- رتب العروض حسب الأولوية في الاختيار؟

4- أي من البدائل يعتبر مقبولا، إذا كان سعر الفائدة في السوق البنكي 13%؟

التمرين الرابع:

نفترض وجود مشروعين، وان التكاليف الاستثمارية لكل منهما تساوي:I0=200000 ، وان العمر الإنتاجي لهما للمشروع الأول 8سنوات، وللمشروع الثاني 5 سنوات، وان قيمة الخردة في نهاية المشروع تساوي 0، أما الأرباح السنوية الصافية التي يحققها كل مشروع فكانت كما يلي:

	1	2	3	4	5	6	7	8	المجموع
A	40000	40000	50000	50000	20000	50000	40000	30000	320000
B	50000	50000	20000	40000	40000	0	0	0	200000

المطلوب:

1- تحديد أي المشروعين أفضل وفق معيار المعدل المتوسط للعائد (المحاسبي)؟

2- في هذه الحالة ما هو المعيار المساعد في المفاضلة؟ وأي المشروعين أحسن وفقه؟

التمرين الخامس: إذا توفرت لديك البيانات التالية عن مشروع:

السنة	0	1	2	3	4	5
المشروع A	(23000)	1000	7000	8000	9500	10400

المطلوب نصح الشركة بقبول المشروع أو رفضه باستخدام:

- حساب فترة الاسترداد (حسب طريقة المتوسط و القيم لتراكمية) (مع العلم بأن الشركة تقبل أي مشروع تكون فترة استرداده اقل من 4 سنوات)؟
- حساب صافي القيمة الحالية (مع العلم بأن الشركة تقبل أي مشروع تتجاوز صافي القيمة الحالية 20000 ريال ومعدل الخصم 12%)؟
- حساب دليل الربحية؟ (مع العلم بأن الشركة تقبل أي مشروع تتجاوز فيه دليل الربحية 1.4)؟
- حساب معدل العائد الداخلي (مع العلم بأن الشركة تقبل أي مشروع يتجاوز فيه معدل العائد الداخلي 20%)؟

التمرين السادس: تفكر إحدى الشركات بتنفيذ إحدى المشروعين البديلين، حيث يتطلب كل من مشروع استثمارا أوليا مقداره 10000 دينار. و لكل مشروع حياة إنتاجية قدرت بخمس سنوات، و تدفع الشركة ضرائب بنسبة 30 %, و تشترط عائد مقداره 10 %. أما فيما يخص طريقة الاهتلاك للمشروعين فتم اعتماد طريقة القسط الثابت مع افتراض عدم وجود أية قيمة للخردة لكل من المشروعين، و من المتوقع أن تكون التدفقات النقدية قبل الاهتلاك و الضريبة من المشروعين كما يلي:

السنة	1	2	3	4	5	المجموع
المشروع A	4000	4000	4000	4000	4000	20000
المشروع B	6000	3000	2000	5000	5000	21000

المطلوب: حساب ما يلي للمشروعين:

1- مدة استرداد الاستثمار.

2- صافي القيمة الحالية.

3- دليل الربحية .

4- معدل العائد الداخلي.

5- قم بالمفاضلة ببين المشروعين بناءا على المعايير السابقة؟

التمرين السابع: إذا كان لدينا مشروعين بديلين A و B حيث تقدر التكلفة الأولية لكل منهما **1000 دج**، وكانت التدفقات الصادرة (النفقات) والتدفقات الواردة (العوائد) خلال مدة حياة المشروعين كما يلي:

	I0	NCF_1		NCF_2		NCF_3		NCF_4	
		NCF_N	NCF_P	NCF_N	NCF_P	NCF_N	NCF_P	NCF_N	NCF_P
A	**1000**	800	1500	700	1000	800	700	250	700
B	**1000**	300	450	500	900	900	1000	1800	1950

- المطلوب: إذا علمت أن تكلفة رأس المال تقدر بـ 10%، احسب معدل العائد الداخلي لكل مشروع؟ وما هو المشروع الأفضل؟

التمرين الثامن: إذا قامت مؤسسة ما بالمفاضلة بين مشروعين يتميزان بإمكانية التجديد، حيث مدة حياة المشروع A هي 3 سنوات، والمشروع B هي 6 سنوات، وكان معدل الاستحداث هو 10%. **I0 = 4000**

	NCF_1	NCF_2	NCF_3	NCF_4	NCF_5	NCF_6
A	3000	1500	1000			
B	3000	450	900	1000	800	1000

- المطلوب: قم باختيار أفضل مشروع وفق معيار القيمة الحالية الصافية؟

الهوامش:

[1] – سمير محمد عبد العزيز، مرجع سبق ذكره، ص: 83.

[2] – أحمد فريد مصطفى، دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروعات الاستثمارية، مؤسسة الشباب الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2009، ص: 99.

[3] – عبد الرسول عبد الرزاق الموسوي، دراسة الجدوى وتقييم المشروعات، دار وائل للنشر، ط1 ، عمان، الأردن،2004 ص:12.

[4] – محمد فريد مصطفى، دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروعات الاستثمارية، ط 02 ، الدار .الجامعية،الإسكندرية، 2000 ، ص:57.

[5] – ناصر دادي عدون، مرجع سبق ذكره، ص:56.

[6] – محمد دياب، دراسات الجدوى الاقتصادية والاجتماعية للمشاريع، دار المنهل اللبناني، بيروت، لبنان، الطبعة الثانية، 2009، ص:183.

[7] – محمد دياب، نفس المرجع، ص: 186.

[8] – عبد المطلب عبد الحميد، دراسة الجدوى الاقتصادية لاتخاذ القرارات الاستثمارية، الدار الجامعية، الاسكندرية، مصر، 2002، ص: 291.

[9] - AIS Farida, BENNOUCHEN Radia, Evaluation financière d'un projet d'investissement « Cas : SPA Général Emballage », Mémoire de fin de Cycle Pour l'obtention du diplôme de Master en Sciences de Gestion, Option : Finance d'entreprise, UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA DE BEJAIA, 2016, P :72

[10] – أسامة عزمي سلام، الشقيري نوري موسى، دارسة الجدوى الاقتصادية وتقييم المشروعات الاستثمارية، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة،ط 2 ,2011 ، ص158

[11]- Amel HACHICHA, choix d'investissement et de financement, Ecole Nationale d'administration, Tunisie, 2013, p :15.

[12] – أحمد محمود يوسف وآخرون، الجوانب المالية لدراسات جدوى المشاريع الاستثمارية، كلية التجارة، جامعة القاهرة، مصر، 2017، ص: 136.

المحور الثالث: تقييم المشاريع الاستثمارية في ظل المخاطرة

المحور الثالث: تقييم المشاريع الاستثمارية في ظل المخاطرة

إن المعايير المستعملة في تقييم المشاريع الاستثمارية في الفصل السابق لا تعتبر دقيقة، لأننا كنا نفترض بان التدفقات النقدية سواء الداخلة أو الخارجة أكيدة الحدوث (حالة التأكد)، إلا أن الواقع العملي يبين عكس ذلك فكل المشاريع الاستثمارية تتميز بالمخاطرة وصعوبة التأكد من تحقيق الأرباح، وعلى هذا فعند تقييم هذه المشاريع وجب الأخذ بعين الاعتبار المخاطر التي يمكن أن يتعرض لها المشروع الاستثماري.

لمعالجة هذا الإشكال وجب البحث عن طرق ومعايير جديدة تعالج ظاهرة المخاطرة عند القيام بالمشاريع الاستثمارية، ولعل أهم الأساليب المستعملة في إدخال عنصر المخاطرة عند تقييم المشاريع الاستثمارية الأسلوب الإحصائي و نظرية الاحتمالات، بالإضافة إلى بعض الأساليب التقليدية التي حاولت إدراج عنصر المخاطر في التقييم، وهذا ما سنتطرق إليه في هذا الفصل بعد التطرق إلى مفهوم المخاطرة وأنواعها.

أولا: مفهوم المخاطرة وأنواعها:

1- تعريف المخاطرة: يمكن تعريف المخاطرة بأنها " الحالة التي تجعل المشروع أمام أكثر من مجموعة واحدة من التدفقات النقدية التي يمكن أن تترتب على قبوله ولا يعرف متخذ القرار عند اتخاذ القرار أي مجموعة منها سوف تتحقق".[1]

كما يمكن تعريفها من وجهة النظر الإحصائية بأنها " مقياس نسبي لمدى تقلب العائد الصافي حول القيمة المتوقعة لصافي العائد، أو أنها تصف موقفا يتوافر فيه لمتخذي القرار الاستثماري، بيانات و معلومات كافية تسمح لهم بتقدير توزيع احتمالي موضوعي."

أو أنها " الانحراف المعياري النسبي لعوائد الاستثمار المتوقعة و تعني درجة التقلب في عوائد الاستثمارات المتوقعة، و تزداد درجة هذه المخاطرة كلما ازدادت درجة التقلب في العوائد المتوقعة."

من خلال التعاريف السابقة يتبن لنا بان تحليل المخاطر يكون مبنى على أدوات إحصائية من خلال توزيعات احتمالية، تبين مدى احتمال حدوث التدفقات النقدية.

2- أنواع المخاطر: هناك عدة أنواع من المخاطر التي يمكن أن يتعرض لها المشروع الاستثماري، وتتنوع هذه المخاطر حسب مصدر الخطر، ويمكن إيجاز أهم هذه الأنواع في ما يلي:[2]

- **المخاطر المرتبطة بالتدفقات النقدية:** مما لا شك فيه أن أي مستثمر يتوقع تدفقات نقدية لمشروعه، وهي التي تشجعه على الاستثمار إذا كانت موجبة، إلا أن توقعه هذا لا يكون دائما صائبا، وبالتالي فيتعرض إلى مخاطر عدم الحصول على التدفقات النقدية المتوقعة للمشروع سواء من حيث قيمتها أو توقيت حصولها.
- **مخاطر تمويلية:** وهي مخاطر مرتبطة بمصادر تمويل المشروع الاستثماري، وخاصة إذا كان رأس مال المشروع ليس من الأموال الشخصية (ديون)، فيكون صاحب المشروع ملزم على دفع الديون المستحقة عليه حتى ولو لم يتحصل على العائد المتوقع.
- **مخاطر السوق:** المتمثلة في تغيرات أسعار الفائدة في السوق، فيتعرض صاحب المشروع إلى خطر من نوعين، الأول يكون عند ارتفاع أسعار الفائدة في السوق فترتفع تكلفة التمويل، والثاني يتمثل في تكلفة الفرصة البديلة (عندما يكون سعر الفائدة في السوق اكبر من العائد المتوقع للمشروع) فعندها يكون توظيف الأموال في البنوك أفضل من الاستثمار في المشروع.

ثانيا: الأساليب التقليدية لتقييم المشاريع في ظل المخاطرة

1- معيار فترة الاسترداد: لقد تم التطرق إلى هذا المعيار عند تقييم المشاريع في ظل التأكد، إلا أن هذا المعيار وجد في الأصل لقياس درجة المخاطرة وليس الربحية. فالمستثمر الذي يبحث عن تجنب المخاطر يحاول استرجاع أمواله المستثمرة في اقصر وقت ممكن، ولهذا يلجأ إلى استخدام معيار فترة الاسترداد وذلك لأنه كلما طالت مدة حياة المشروع الاستثماري كلما كانت إمكانية تعرضه للمخاطر اكبر و العكس صحيح. أما فيما يخص طريقة و آلية حساب فترة الاسترداد سواء العادية أو المستحدثة فقد تم دراستها في الفصل السابق بالتفصيل.[3]

2- أسلوب تعديل معدل الاستحداث (الخصم): يرى الاقتصاديون بأن رجال الأعمال كي يتحملوا المخاطر الاستثمارية لابد أن يحصلوا على عائد مقابل تلك المخاطر يضاف إلى العائد المتوقع من ذلك الاستثمار، وتختلف قيمة هذا العائد الإضافي من مشروع لآخر حسب درجة مخاطرته. وتقوم طريقة تعديل معدل الاستحداث كما يلي:[4]

$$VAN = \sum_{t=0}^{t=n} NCF_t(1 + i + \propto)^{-t} - I_0$$

حيث: VAN: القيمة الحالية الصافية للمشروع. NCF: التدفقات النقدية الصافية، i: معدل الاستحداث، α: علاوة الخطر. n: مدة حياة المشروع. I_0: الاستثمار الأولي.

مثال: إذا كان لدينا مشروع استثماري تكلفته الاولية50000 دولار، وتدفقاته النقدية الصافية المتوقعة كما يلي:

	1	2	3	4
NCF	25000	20000	10000	10000

إذا علمت أن معدل الاستحداث لهذا المشروع هو i=10%، كما أن لهذا المشروع مخاطرة قدرت بعلاوة α=5%،

المطلوب: - قم بتقييم المشروع وفق VAN في حالة العوائد أكيدة الحدوث.

- قم بتقييم المشروع وفق VAN في حالة العوائد غير أكيدة الحدوث.

الحل:

- تقييم المشروع وفق VAN في حالة العوائد أكيدة الحدوث:

لدينا:

$$VAN = \sum_{t=0}^{t=n} NCF_t(1+i)^{-t} - I_0 = 25000(1.1)^{-1} + 20000(1.1)^{-2} + 10000(1.1)^{-3} + 10000(1.1)^{-4} - 50000 = 53599..48 - 50000 = \mathbf{3599.48}$$

المشروع مقبول إذا افترضنا عدم وجود مخاطرة.

- تقييم المشروع وفق VAN في حالة العوائد غير أكيدة الحدوث:

لدينا: في حالة وجود مخاطرة فان معدل الاستحداث يتم تعديله ليصبح: k=(i+α)=(10+5)= 15%،

ومنه: $VAN = \sum_{t=0}^{t=n} NCF_t(1+i+\alpha)^{-t} - I_0 = 25000(1.15)^{-1} + 20000(1.15)^{-2} + 10000(1.15)^{-3} + 10000(1.15)^{-4} - 50000 = 49154.68 - 50000 = \mathbf{-845.31}$

المشروع غير مقبول إذا افترضنا وجود مخاطرة.

- يتضح مما سبق بان أسلوب تعديل معدل الاستحداث يتميز بالسهولة والبساطة، إلا أن ينتقد من خلال صعوبة تحديد علاوة المخاطرة، بالإضافة إلى الانتقادات الموجهة إلى معيار القيمة الحالية الصافية.

3- أسلوب التنبؤات المتحفظة: يستند هذا الأسلوب في معالجة الخطر عند تقييم المشاريع الاستثمارية على اخذ الحيطة والحذر والتحفظ في التنبؤ بالتدفقات النقدية، فمثلا إذا كانت التدفقات النقدية القائمة على أفضل أسس التقدير للاقتراح الاستثماري تبلغ 60000 دولار في سنة قادمة، فانه طبقا لطريقة التنبؤات المتحفظة يتم تخفيض هذا التقدير إلى 40000 دولار فقط، ثم نطبق المعادلة التالية لحساب VAN:[5]

$$VAN = \sum_{t=0}^{t=n} \alpha_t NCF_t (1+i)^{-t} - I_0$$

حيث: α_i: معامل تعديل الخطر ويحسب: ما يلي: $\alpha_i = \frac{NCF_i^R}{NCF_i}$ ، NCF_i^R: التدفق النقدي الصافي بأخذ بعين الاعتبار الخطر ، NCF_i: التدفق النقدي الصافي بدون الخطر.

مثال: نفترض مشروع استثماري تكلفته الأولية 5000 دولار، وتدفقاته النقدية الصافية خلال مدة حياته ومعامل تعديل الخطر لكل تدفق نقدي كما يلي:

	1	2	3	4
NCF	3000	2000	1000	2000
α	0.9	0.7	0.5	0.3

إذا كان معدل الاستحداث لهذا المشروع هو i=10%، فقم بتقييم هذا المشروع حسب معيار القيمة الحالية الصافية؟

الحل:

لدينا:

$$VAN = \sum_{t=0}^{t=n} \alpha_t NCF_t (1+i)^{-t} - I_0 =$$
$$0.9(3000)(1.1)^{-1} + 0.7(2000)(1.1)^{-2} + 0.5(1000)(1.1)^{-3} +$$
$$0.3(2000)(1.1)^{-4} - 5000 = 4397.035 - 5000 = -602.965$$

ومنه المشروع مرفوض في حالة وجود خطر (معامل تعديل الخطر).

وإذا افترضنا عدم وجود خطر فتكون القيمة الحالية الصافية للمشروع كما يلي:

$$VAN = \sum_{t=0}^{t=n} NCF_i (1+i)^{-t} - I_0 = (3000)(1.1)^{-1} + (2000)(1.1)^{-2} +$$
$$(1000)(1.1)^{-3} + (2000)(1.1)^{-4} - 5000 = 6497{,}5 - 5000 = 1497.5$$

ومنه المشروع مقبول في حالة عدم وجود خطر.

- يمكن استخدام معيار معدل العائد الداخلي TRI للتقييم بأسلوب التنبؤات المتحفظة، وذلك بأخذ التدفقات النقدية الصافية بمعامل تعديل الخطر، ثم حساب TRI بالطريقة السابقة.

- رغم بساطة ووضوح فكرة التنبؤات المتحفظة، إلا انه يعاب عليها التضخيم والمبالغة في تخفيض توقعات التدفقات النقدية وخاصة بالنسبة للمشروعات الكبيرة.

ثالثا: الأساليب الإحصائية في تقييم المشاريع في ظل المخاطرة

توجد عدة طرق إحصائية تمكننا من معالجة مشكل المخاطرة عند تقييم المشاريع الاستثمارية، وذلك بوضع توزيع احتمالي لتلك الحوادث التي يمكن وقوعها لاقتراح استثماري معين، و من أهم الأساليب الإحصائية المستعملة نجد:

1- القيمة النقدية المتوقعة: إن تحقيق قيمة نقدية (تدفق نقدي داخل) في المستقبل غير أكيد الحصول، فحدوثه يكون باحتمال معين فقط، ولذلك فأي تدفق نقدي ستتحقق في المستقبل يأخذ عدة قيم، وكل قيمة لها احتمال حدوث. نرمز للتدفق النقدي للحدث بالرمز (NCF_j) واحتمال وقوع الحدث بالرمز (P_j)، وبذلك يمكن إيجاد التدفق النقدي المتوقع لهذه السنة كما يلي:

$$E(NCF) = \sum_{j=1}^{j=n} NCF_j \times P_j$$

حيث:E: يرمز للتوقع، NCF: التدفق النقدي الصافي المتوقع، NCF_j: التدفق النقدي للحدث j، P_j: احتمال حدوث التدفق النقدي للحدث j.

في حالة ما إذا استطعنا أن نعطي احتمالات حدوث قيمة حالية صافية لمشروع استثماري معين، فانه يمكننا إيجاد القيمة الحالية الصافية المتوقعة للمشروع بنفس الفكرة السابقة بالمعادلة التالية:[6]

$$E(VAN) = \sum_{j=1}^{j=n} VAN_j \times P_j$$

حيث:E (VAN) : القيمة المتوقعة لصافي التدفقات النقدية. VANj: صافي التدفقات النقدية تحت كل ظرف. Pj: احتمال الحدوث. n : عدد الاحتمالات الممكنة.

مثال1: ليكن لدينا المشروعين X و Y، بحيث تدفقاتهما النقدية الصافية غير أكيدة وتحمل احتمالات حدوث (H) لفترة ثلاثة سنوات، والتكلفة الأولية للمشروعين متساوية I_0=5000، و الجدول التالي يبين ذلك:

	المشروع X						المشروع Y					
	السنة الأولى		السنة الثانية		السنة الثالثة		السنة الأولى		السنة الثانية		السنة الثالثة	
H	**NCF_j**	**P_j**	**NCF_j**	**P_j**	**NCF_j**	**P_j**	**NCF_j**	**P_j**	**NCF_j**	**P_j**	**NCF_j**	**P_j**
H_1	1000	0.1	1000	0.2	1000	0.3	5000	0.1	5000	0.4	5000	0.4
H_2	2000	0.2	2000	0.3	2000	0.4	2000	0.3	2000	0.1	2000	0.2
H_3	3000	0.3	3000	0.4	3000	0.2	4000	0.4	4000	0.3	4000	0.3
H_4	4000	0.4	4000	0.1	4000	0.1	5000	0.2	5000	0.2	5000	0.1

المطلوب: تقييم أي المشروعين أفضل عن طريق معيار القيمة الحالية الصافية VAN، إذا كان معدل الاستحداث i=10%.

الحل:

- حساب VAN للمشروع X:

- نقوم أولا بحساب القيمة النقدية المتوقعة لكل سنة:

$$NCF_1 = \sum_{j=1}^{j=n} NCF_j \times P_j = 1000(0.1) + 2000(0.2) + 3000(0.3) + 4000(0.4) = 3000$$
$$NCF_2 = \sum_{j=1}^{j=n} NCF_j \times P_j = 1000(0.2) + 2000(0.3) + 3000(0.4) + 4000(0.1) = 2400$$
$$NCF_3 = \sum_{j=1}^{j=n} NCF_j \times P_j = 1000(0.3) + 2000(0.4) + 3000(0.2) + 4000(0.1) = 2100$$

- نقوم الآن بحساب القيمة الحالية الصافية للمشروع X:

$$VAN_X = \sum_{t=1}^{t=n} NCF_t(1+i)^{-t} - I_0 = 3000(1.1)^{-1} + 2400(1.1)^{-2} + 2100(1.1)^{-3} - 5000 = 6288.5 - 5000 = \mathbf{1288.5}$$

- حساب VAN للمشروع Y:

- نقوم أولا بحساب القيمة النقدية المتوقعة لكل سنة:

$$NCF_1 = \sum_{j=1}^{j=n} NCF_j \times P_j = 5000(0.1) + 2000(0.3) + 4000(0.4) + 5000(0.2) = 3250$$
$$NCF_2 = \sum_{j=1}^{j=n} NCF_j \times P_j = 5000(0.4) + 2000(0.1) + 4000(0.3) + 5000(0.2) = 2600$$
$$NCF_3 = \sum_{j=1}^{j=n} NCF_j \times P_j = 5000(0.4) + 2000(0.2) + 4000(0.3) + 5000(0.1) = 2300$$

- نقوم الآن بحساب القيمة الحالية الصافية للمشروع Y:

$$VAN_Y = \sum_{t=1}^{t=n} NCF_t(1+i)^{-t} - I_0 = 3250(1.1)^{-1} + 2600(1.1)^{-2} + 2300(1.1)^{-3} - 5000 = 6831.32 - 5000 = \mathbf{1831.32}$$

ومنه حسب معيار VAN فان المشروع Y أفضل من المشروع X لان: $VAN_Y > VAN_X$.

مثال2: إذا كان لدينا مشروعين A و B، بحيث تم تقدير القيمة الحالية الصافية لكل منهما، ولكن حسب ظروف متباينة ولكل ظرف معين احتمال وقوع معين. والجدول التالي يبين لنا القيمة الحالية الصافية لكل مشروع واحتمال وقوعها.

المشروع A			المشروع B	
H	VAN_j	P_j	VAN_j	P_j
H_1	5000	0.2	5000	0.1
H_2	6000	0.4	6000	0.3
H_3	7000	0.1	7000	0.4
H_4	8000	0.3	8000	0.2

المطلوب: تقييم أي المشروعين أفضل عن طريق معيار القيمة الحالية الصافية VAN؟

الحل:

- حساب القيمة الحالية الصافية للمشروع A:

$$E(VAN)_A = \sum_{j=1}^{j=n} VAN_j \times P_j = 5000(0.2) + 6000(0.4) + 7000(0.1) + 8000(0.3) = \mathbf{6500}$$

- حساب القيمة الحالية الصافية للمشروع B:

$$E(VAN)_B = \sum_{j=1}^{j=n} VAN_j \times P_j = 5000(0.1) + 6000(0.3) + 7000(0.4) + 8000(0.2) = \mathbf{6700}$$

نلاحظ بأن: $E(VAN)_B > E(VAN)_A$ ومنه المشروع B أفضل من المشروع A.

2– أسلوب الانحراف المعياري: كلما كان الانحراف المعياري للتوزيع الاحتمالي كبير، كلما دل ذلك إلى ارتفاع درجة المخاطرة والعكس صحيح[7]، ولتحديده يتم إيجاد الفرق بين القيمة المتوقعة لصافي التدفقات النقدية وقيمة صافي التدفقات تحت كل ظرف من الظروف المتوقعة مع ترجيح مربع الانحراف باحتمال الحدوث، واستخراج الجذر التربيعي للمجموع الناتج، وذلك وفق المعادلة التالية:

$$\delta(VAN) = \sqrt{\sum_{j=1}^{j=n}[VAN_j - E(VAN)]^2 \times P_j}$$

حيث: $\delta(VAN)$: قيمة الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية، VAN_j: القيمة الحالية الصافية لكل حدث، $E(VAN)$: القيمة المتوقعة لـ VAN. P_j: احتمال حدوث كل توقع.

كما يمكن حساب الانحراف المعياري للتدفقات النقدية الصافية من خلال المعادلة التالية:

$$\delta(NCF)_i = \sqrt{\sum_{j=1}^{j=n}[NCF_j - E(NCF)]^2 \times P_j}$$

حيث: $\delta(NCF)_i$: قيمة الانحراف المعياري للتدفق النقدي الصافي للسنة i، NCF_j: التدفق النقدي الصافي لكل حدث، $E(NCF)$: القيمة المتوقعة لـ NCF. P_j: احتمال حدوث كل توقع.

– يمكن إيجاد علاقة تربط بين الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية $\delta(VAN)$ و الانحرافات المعيارية للتدفقات النقدية لمختلف السنوات $\delta(NCF)_i$، وذلك وفق حالتين:

- حالة الاستقلال التام للتدفقات النقدية عبر الزمن*، نجد: $\delta(VAN) = \sqrt{\sum_{i=1}^{i=n} \frac{(\delta(NCF)_i)^2}{(1+t)^{2i}}}$.
- حالة الارتباط التام للتدفقات النقدية عبر الزمن**، نجد: $\delta(VAN) = \sqrt{\sum_{i=1}^{i=n} \frac{\delta(NCF)_i}{(1+t)^n}}$.
- حالة الارتباط غير التام للتدفقات النقدية عبر الزمن***، لا يمكن حساب الانحراف المعياري للقيمة الحالة بالقانون السابق، وإنما يتم اللجوء إلى مفاهيم أخرى والمتمثلة في حالة عدم التأكد التي سنتطرق إليها لاحقا.

عند حساب الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية فانه كلما كان الانحراف المعياري كبيرا كلما كانت المخاطرة كبيرة في المشروع والعكس صحيح.

بالعودة للمثال السابق رقم 2، نقوم بحساب الانحراف المعياري لكل من المشروعين A و B لمعرفة أي المشروعين أكثر مخاطرة.

– المشروع A:

$$\delta(VAN)_A = \sqrt{\sum_{j=1}^{j=n}[VAN_j - E(VAN)]^2 \times P_j}$$

$$= \sqrt{0.2(5000-6500)^2 + 0.4(6000-6500)^2 + 0.1(7000-6500)^2 + 0.3(8000-6500)^2}$$
$$= 1118.033$$

– المشروع B:

$$\delta(VAN)_B = \sqrt{\sum_{j=1}^{j=n}[VAN_j - E(VAN)]^2 \times P_j}$$

$$= \sqrt{0.1(5000-6700)^2 + 0.3(6000-6700)^2 + 0.4(7000-6700)^2 + 0.2(8000-6700)^2}$$
$$= 687.21$$

نلاحظ بأن المشروع B اقل درجة مخاطرة من المشروع A وذلك لأن: $\delta(\text{VAN})_B < \delta(\text{VAN})_A$ وعليه كنتيجة فالمشروع B أفضل من المشروع A سواء من حيث القيمة الحالية الصافية أو المتوقعة (الربح) أو درجة المخاطرة (معيار الانحراف المعياري).

مثال: هناك عدة حالات يمكن أن نصادفها في تقييم المشاريع وفق أسلوب القيمة المتوقعة لـ VAN و أسلوب الانحراف المعياري، ففي المثال السابق كان هناك توافق بين الأسلوبين بحيث كان المشروع B الأفضل في كلا الأسلوبين، إلا أنه يمكن أن يكون هناك تعارض من حيث VAN و الانحراف المعياري. للفصل في ذلك نلجأ لأسلوب جديد والمتمثل في معامل الاختلاف.

3- أسلوب معامل الاختلاف: تعتبر معامل الاختلاف أداة هامة لقياس الخطر في المشاريع الاستثمارية، ومعامل الاختلاف عبارة عن الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية مقسوما على قيمة المتوقعة، وهو يعتبر كذلك من المقاييس النسبية للمخاطرة.[8] ويحسب كما يلي: $CV = \frac{\delta(VAN)}{E(VAN)}$

ويعبر معامل الاختلاف عن تحمل كل وحدة نقدية واحدة من القيمة الحالية الصافية المتوقعة للمخاطرة، وعليه كلما كان هذا المعامل منخفضا كلما كان المشروع أحسن.

نقوم بحساب معامل الاختلاف في المثال السابق مثال 2 للمشروعين A و B:

$$CV_A = \frac{\delta(VAN)}{E(VAN)} = \frac{1118.033}{6500} = 0.172$$

$$CV_B = \frac{\delta(VAN)}{E(VAN)} = \frac{687.21}{6700} = 0.102$$

وعليه فإن المشروع B أفضل من المشروع A حسب معيار معامل الاختلاف.

مثال: يبين الجدول التالي التدفقات النقدية السنوية والاحتمالات المرتبطة بها للمشروعين الاستثماريين A و B.

المشروعA	**التدفقات النقدية**	60	80	100	140
	الاحتمالات	0.1	0.2	0.3	0.4
المشروع B	**التدفقات النقدية**	80	80	120	/
	الاحتمالات	0.2	0.3	0.5	/

المطلوب: 1- احسب التوقع الرياضي للتدفق النقدي، والانحراف المعياري له لكل مشروع استثماري؟

2- احسب معامل الاختلاف لكل مشروع؟ وما الهدف من ذلك؟

الحل:

1- حساب التوقع الرياضي للتدفق النقدي، والانحراف المعياري له لكل مشروع استثماري:

- التوقع الرياضي للمشروع A:

$$E(NCF)_A = \sum_{j=1}^{j=n} NCF_j \times P_j = 0.1(60) + 0.2(80) + 0.3(100) + 0.4(140) = \mathbf{108}$$

- الانحراف المعياري للمشروع A:

$$\delta(NCF)_A = \sqrt{\sum_{j=1}^{j=n} [NCF_j - E(NCF)]^2 \times P_j}$$

$$= \sqrt{0.1(60-108)^2 + 0.2(80-108)^2 + 0.3(100-108)^2 + 0.4(140-108)^2}$$

$$= \sqrt{816} = \mathbf{28.56}$$

- التوقع الرياضي للمشروع B:

$E(NCF$

- الانحراف المعياري للمشروع B:

$$\delta(NCF)_B = \sqrt{\sum_{j=1}^{j=n} [NCF_j - E(NCF)]^2 \times P_j} =$$

$$\sqrt{0.2(80-100)^2 + 0.3(80-100)^2 + 0.5(120-100)^2} = \sqrt{400} = \mathbf{20}$$

عند المفاضلة بين المشروعين A و B نلاحظ بان المشروع A أفضل من B من حيث العائد المتوقع، والعكس من حيث المخاطرة فالمشروع B أفضل من A.

2- حساب معامل الاختلاف لكل مشروع:

- معامل الاختلاف للمشروع A: $CV_A = \frac{\delta(VAN)}{E(VAN)} = \frac{28.56}{108} = \mathbf{0.2644}$
- معامل الاختلاف للمشروع B: $CV_B = \frac{\delta(VAN)}{E(VAN)} = \frac{20}{100} = \mathbf{0.2}$

ومنه $CV_A > CV_B$ وبالتالي المشروعB أفضل من المشروع A، والهدف من حساب معامل الاختلاف حل التعارض الذي وقع عند تقيمنا للمشروعين وفق التدفق النقدي المتوقع والانحراف المعياري.

تمارين محلولة وأخرى مقترحة

تمارين محلولة:

التمرين الأول: ليكن لدينا مشروع استثماري مدته ثلاث سنوات، تميز بالتدفقات التالية:

	0	1	2	3
NCF	-100	60	80	50

إذا كان معدل الخصم (الخالي من الخطر) هو i=10%.

المطلوب: - احسب صافي القيمة الحالية VAN بمعدل الخصم الخالي من الخطر؟

- احسب صافي القيمة الحالية VAN إذا كانت هناك علاوة خطر ثابتة مساوية لـ α=2.5%؟

الحل:

- حساب VAN بمعدل الخصم الخالي من الخطر:

$$VAN = \sum_{t=0}^{t=n} NCF_t(1+i)^{-t} - I_0$$

$$= 60(1.1)^{-1} + 80(1.1)^{-2} + 50(1.1)^{-3} - 100$$

$$= 158.226 - 100 = 58.226$$

- حساب صافي القيمة الحالية VAN إذا كانت هناك علاوة خطر:

$$VAN = \sum_{t=0}^{t=n} NCF_t(1+i+\alpha)^{-t} - I_0$$

$$= 60(1.125)^{-1} + 80(1.125)^{-2} + 50(1.125)^{-3} - 100$$

$$= 151.66 - 100 = 51.66$$

إن الفرق 58.22-51.66 = 6.56 يمثل المقدار الذي انخفضت به القيمة الحالية الصافية نتيجة إدراج علاوة الخطر، وتمثل نسبة الخطر والمقدرة بـ11.28 %، والتي سترتفع كلما طالت مدة حياة المشروع أو ارتفعت علاوة الخطر.

التمرين الثاني:يوضح الجدول التالي تدفقات نقدية لمشروع ما:

السنوات t	NCF t	معامل تعديل الخطر α
1	13000	1
2	14000	0.95
3	15500	0.8
4	13500	0.8
5	15000	0.75

إذا علمت أن التكلفة الأولية المشروع I_0=40000، و أن معدل الاستحداث 8%.

- احسب القيمة الحالية الصافة VAN للمشروع؟

الحل:

لدينا:

$$VAN = \sum_{t=0}^{t=n} \alpha_t NCF_t (1+i)^{-t} - I_0 = 1(13000)(1.08)^{-1} + 0.95(14000)(1.08)^{-2} + 0.8(15500)(1.08)^{-3} + 0.8(13500)(1.08)^{-4} + 0.75(15000)(1.08)^{-5} - 40000 = 48878.04 - 40000 = \mathbf{8878.04}$$

نلاحظ بان القيمة الحالية الصافية موجبة وبالتالي المشروع مقبول.

التمرين الثالث: لدينا أصل استثماري تكلفته الأولية 1000 و.ن، ومدته 3 سنوات، وعوائده المستقبلية تخضع لظروف الطلب على السلعة المنتجة من هذا الأصل الاستثماري بحيث تكون على أربعة حالات، وكل حالة لها احتمال وقوعها كما في الجدول التالي:

ظروف الطلب	طلب ضعيف	طلب متوسط	طلب قوي	طلب قوي جدا
الاحتمالات p	0.1	0.4	0.3	0.2
السنة الأولى	200	400	500	600
السنة الثانية	400	500	600	800
السنة الثالثة	150	500	500	700

إذا علمت بان قيمة الأصل في نهاية عمره الاستثماري هي 200 ون، ومعدل الاستحداث هو 8%.

1- احسب التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية لهذا الأصل؟

2- احسب الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية، ثم معامل الاختلاف؟

الحل:

1- حساب التوقع الرياضي للقيمة الحالية الصافية لهذا الأصل:

نحسب أولا القيم المتوقعة للتدفقات النقدية: لدينا: $E(NCF) = \sum_{j=1}^{j=n} NCF_j \times P_j$ ومنه:

$$E(NCF)_1 = 0.1(200) + 0.4(400) + 0.3(500) + 0.2(600) = 450$$
$$E(NCF)_2 = 0.1(400) + 0.4(500) + 0.3(600) + 0.2(800) = 580$$
$$E(NCF)_3 = 0.1(150) + 0.4(500) + 0.3(500) + 0.2(700) = 505$$

ومنه: $E(VAN) = -I_0 + \sum_{i=1}^{i=n} E(NCF)_i\,(1+t)^{-i} + I_r(1+t)^{-n}$

$$= -1000 + 450(1.08)^{-1} + 580(1.08)^{-2} + 505(1.08)^{-3} + 200(1.08)^{-3}$$
$$= \mathbf{473.57}$$

ومنه المشروع مقبول لأن $E(VAN)>0$.

2- حساب الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية و معامل الاختلاف:

- الانحراف المعياري:

نحسب أولا التباين V للتدفقات لكل سنة:

$$V(NCF)_1 = \sum_{j=1}^{j=n}\left[NCF_j - E(NCF)\right]^2 \times P_j = 0.1(200-450)^2 + 0.4(400-450)^2 + 0.3(500-450)^2 + 0.2(600-450)^2 = 12500$$
$$V(NCF)_2 = \sum_{j=1}^{j=n}\left[NCF_j - E(NCF)\right]^2 \times P_j = 0.1(400-580)^2 + 0.4(500-580)^2 + 0.3(600-580)^2 + 0.2(800-580)^2 = 15600$$
$$V(NCF)_3 = \sum_{j=1}^{j=n}\left[NCF_j - E(NCF)\right]^2 \times P_j = 0.1(150-505)^2 + 0.4(500-505)^2 + 0.3(500-505)^2 + 0.2(700-505)^2 = 20225$$

ومنه نحسب التباين للقيمة الحالية الصافية:

$$V(VAN) = \sum_{t=1}^{t=n} V(NCF)_t(1+t)^{-t} = 12500(1.08)^{-1} + 15600(1.08)^{-2} + 202251.08 - 3 = 41003.81$$

إذن الانحراف المعياري: $\delta(VAN) = \sqrt{V(VAN)} = \sqrt{41003.81} = 202.49$

- معامل الاختلاف: $CV = \frac{\delta(VAN)}{E(VAN)} = \frac{202.49}{473.57} = \mathbf{0.427}$

التمرين الرابع: إذا كان لدينا المشروعين A و B، حيث تبلغ التكلفة الأولية لكل منهما 15000 دج، أما التدفقات النقدية الصافية المستقبلية فتخضع لاحتمالات حدوث كما في الجدول التالي:

الظروف المستقبلية	المشروع A		المشروع B	
	NCF	الاحتمال p	NCF	الاحتمال p
كساد كبير	5000	0.1	6000	0.1
كساد معتدل	6000	0.2	6500	0.2
ظروف عادية	7000	0.4	7000	0.4
رواج معتدل	8000	0.2	7500	0.2
رواج كبير	9000	0.1	8000	0.1

المطلوب: حدد أي المشروعين أفضل باستخدام القيمة الحالية المتوقعة ومقاييس التشتت؟ مع العلم التدفقات النقدية الصافية السنوية واحتمالاتها ثابتة طوال عمر المشروعين (5 سنوات)، و أن معدل الاستحداث i=10%.

الحل:

1- **حساب القيمة المتوقعة:**

- **المشروع A:**

لدينا:

$$E(NCF)_A = \sum_{j=1}^{j=n} NCF_j \times P_j = 0.1(5000) + 0.2(6000) + 0.4(7000) + 0.28000 + 0.19000 = \mathbf{7000}$$

ومنه:

$$E(VAN)_A = -\mathrm{I}_0 + \sum_{t=1}^{t=n} \mathrm{E(NCF)}_t (1+i)^{-t} = -15000 + 7000 \frac{1-(1.1)^{-5}}{0.1} = \mathbf{11535.5}$$

- **المشروع B:**

- لدينا:

$$E(NCF)_B = \sum_{j=1}^{j=n} NCF_j \times P_j = 0.1(6000) + 0.2(6500) + 0.4(7000) + 0.27500 + 0.18000 = \mathbf{7000}$$

ومنه:

$$E(VAN)_B = -\mathrm{I}_0 + \sum_{t=1}^{t=n} \mathrm{E(NCF)}_t(1+i)^{-t} = -15000 + 7000\frac{1-(1.1)^{-5}}{0.1} = \mathbf{1535.5}$$

ومنه حسب هذا المعيار لا يمكن المفاضلة بين المشروعين لأنهما يعطيان نفس القيمة الحالية الصافية المتوقعة، وعليه نلجأ لمقاييس التشتت والمخاطرة لاختيار أفضل مشروع.

2- حساب الانحراف المعياري لكل مشروع:

- المشروع A:

التباين:

$$V(NCF)_A = \sum_{j=1}^{j=n}\left[NCF_j - E(NCF)\right]^2 \times P_j = 0.1(5000-7000)^2 + 0.2(6000-7000)^2 + 0.4(7000-7000)^2 + 0.2(8000-7000)^2 + 0.1(9000-7000)^2 = 1200000$$

الانحراف المعياري: $\delta(NCF)_A = \sqrt{V(NCF)} = \sqrt{1200000} = \mathbf{1095.44}$

وهذا الانحراف المعياري خاص بكل سنة لان لدينا نفس التدفقات والاحتمالات لكل سنة (السنوات الخمسة).

- المشروع B:

التباين:

$$V(NCF)_B = \sum_{j=1}^{j=n}\left[NCF_j - E(NCF)\right]^2 \times P_j = 0.1(6000-7000)^2 + 0.2(6500-7000)^2 + 0.4(7000-7000)^2 + 0.2(7500-7000)^2 + 0.1(8000-7000)^2 = 300000$$

الانحراف المعياري: $\delta(NCF)_B = \sqrt{V(NCF)} = \sqrt{300000} = \mathbf{547.72}$

وهذا الانحراف المعياري خاص بكل سنة لان لدينا نفس التدفقات والاحتمالات لكل سنة (السنوات الخمسة).

من خلال معيار الانحراف المعياري وجدنا: $\delta(\mathrm{NCF})_\mathrm{B} < \delta(\mathrm{NCF})_\mathrm{A}$ وبذلك المشروع B أفضل من المشروع A (مع العلم أن لهما نفس القيمة الحالية الصافية المتوقعة).

التمرين الخامس: ترغب إحدى المؤسسات في اقتناء آلة لصناعة الأكواب البلاستكية، فوجدت في السوق نوعين من الآلات A و B، حيث مدة حياة كل آلة 10 سنوات، وقدرا التدفقات النقدية لكل آلة كما هو مبين في الجدول أدناه:

البيانات		ظروف الطلب على الأكواب البلاستيكية في السوق		
		طلب مرتفع	طلب متوسط	طلب منخفض
الآلة A	NCF	650000	327640	250000
	احتمال التحقق p	0.3	0.5	0.2
الآلة A	NCF	600000	300000	200000
	احتمال التحقق p	0.3	0.4	0.3

إذا علمت أن تكلفة اقتناء الآلة A هو 1500000 دج، والآلة B هو 1200000دج، ومعدل الاستحداث هو i=10%، فأي الآلتين تنصح المؤسسة باقتنائها وفق معيار القيمة المتوقعة ومعايير التشتت؟

الحل:

1- حساب القيمة الحالية الصافية المتوقعة كل آلة:

- الآلة A: لدينا: $E(VAN) = -\mathrm{I}_0 + \sum_{t=1}^{t=n} \mathrm{E(NCF)_t}(1+i)^{-t}$

نحسب E(NCF):

$$E(NCF)_A = \sum_{j=1}^{j=n} NCF_j \times P_j = 0.3(650000) + 0.5(327640) + 0.2250000 = 408820$$

ومنه:

$$(VAN)_A = -\mathrm{I}_0 + \sum_{t=1}^{t=n} \mathrm{E(NCF)_t}(1+i)^{-t} = -1500000 + 408820\frac{1-(1.1)^{-10}}{0.1}$$

$$= -1500000 + 2512021.92 = \mathbf{1012011.92}$$

- الآلة B: لدينا: $E(VAN)_B = -\mathrm{I}_0 + \sum_{t=1}^{t=n} \mathrm{E(NCF)_t}(1+i)^{-t}$

نحسب E(NCF):

$$E(NCF)_B = \sum_{j=1}^{j=n} NCF_j \times P_j = 0.3(600000) + 0.4(300000) + 0.3200000 = 360000$$

ومنه:

$$E(VAN)_B = -\mathrm{I}_0 + \sum_{t=1}^{t=n} \mathrm{E(NCF)_t}(1+i)^{-\mathrm{t}} = -1200000 + 360000\frac{1-(1.1)^{-10}}{0.1}$$
$$= -1200000 + 2212044.15 = \mathbf{1012044.15}$$

نلاحظ بان $\mathrm{E(VAN)_A}$ مساوية تقريبا لـ $\mathrm{E(VAN)_B}$ تقريبا (الفرق بين بينهما32.23 دج فقط)، وعليه نعتبرهما متساويتان، ولاختيار أي آلة أفضل نلجأ إلى قياس المخاطرة من خلال معيار الانحراف المعياري.

2- حساب الانحراف المعياري للتدفقات النقدية لكل آلة:

- الآلة A: لدينا:

$$\delta(NCF)_A = \sqrt{\sum_{j=1}^{j=n}\left[NCF_j - E(NCF)\right]^2 \times P_j}$$
$$= \sqrt{0.3(650000-408820)^2 + 0.5(327640-408820)^2 + 0.2(250000-408820)^2}$$
$$= \sqrt{25790192400} = \mathbf{160593.25}$$

- الآلة B: لدينا:

$$\delta(NCF)_B = \sqrt{\sum_{j=1}^{j=n}\left[NCF_j - E(NCF)\right]^2 \times P_j}$$
$$= \sqrt{0.3(600000-360000)^2 + 0.4(300000-360000)^2 + 0.3(200000-360000)^2}$$
$$= \sqrt{26400000000} = \mathbf{162480.76}$$

من خلال الانحراف المعياري فان المشروع A أفضل من المشروع B لان: $\delta(NCF)_A < \delta(NCF)_B$

التمرين السادس: نفترض اقتراح استثماري تكلفته الأولية 8000 و.ن، ومن المتوقع أن تكون التدفقات النقدية التي يقدمها هذا الاقتراح لمدة 3 سنوات حسب احتمالاتها كما يلي: علما أن معدل الاستحداث 10%، مع العلم أن التدفقات مستقلة عن بعضها البعض.

السنة الأولى		السنة الثانية		السنة الثالثة	
P	NCF	P	NCF	P	NCF
0.10	6000	0.15	6000	0.15	6000
0.40	5000	0.50	5000	0.30	5000
0.30	4000	0.25	4000	0.35	4000
0.20	3000	0.10	3000	0.20	3000

المطلوب: 1– حساب القيمة المتوقعة للتدفق النقدي لكل سنة وكذا انحرافها المعياري؟

2– حساب القيمة الحالية الصافية المتوقعة وانحرافها المعياري؟

الحل:

1– حساب القيمة المتوقعة للتدفق النقدي لكل سنة وكذا انحرافها المعياري:

- القيمة المتوقعة للتدفق النقدي:

$$E(NCF)_1 = \sum_{j=1}^{j=n} NCF_j \times P_j = 0.1(6000) + 0.4(5000) + 0.3(4000) + 0.23000 = \mathbf{4400}$$

$$E(NCF)_2 = \sum_{j=1}^{j=n} NCF_j \times P_j = 0.15(6000) + 0.50(5000) + 0.25(4000) + 0.13000 = \mathbf{4700}$$

$$E(NCF)_3 = \sum_{j=1}^{j=n} NCF_j \times P_j = 0.15(6000) + 0.3(5000) + 0.35(4000) + 0.23000 = \mathbf{4400}$$

- الانحراف المعياري للتدفقات النقدية:

$$\delta(NCF)_1 = \sqrt{\sum_{j=1}^{j=n}[NCF_j - E(NCF)]^2 \times P_j} = \sqrt{0.1(6000-4400)^2 + 0.4(5000-4400)^2 + 0.3(4000-4400)^2 + 0.2(3000-4400)^2} = \sqrt{840000} = \mathbf{916.51}$$

$$\delta(NCF)_2 = \sqrt{\sum_{j=1}^{j=n}[NCF_j - E(NCF)]^2 \times P_j} = \sqrt{0.15(6000-4700)^2 + 0.5(5000-4700)^2 + 0.25(4000-4700)^2 + 0.1(3000-4700)^2} = \sqrt{710000} = \mathbf{842.61}$$

$$\delta(NCF)_3 = \sqrt{\sum_{j=1}^{j=n}[NCF_j - E(NCF)]^2 \times P_j} = \sqrt{0.15(6000-4400)^2 + 0.3(5000-4400)^2 + 0.35(4000-4400)^2 + 0.2(3000-4400)^2} = \sqrt{940000} = \mathbf{969.53}$$

2- حساب القيمة الحالية الصافية المتوقعة وانحرافها المعياري:

- القيمة الحالية الصافية:

$$E(VAN) = -\mathrm{I}_0 + \sum_{t=1}^{t=n} \mathrm{E(NCF)}_t(1+i)^{-t} = -8000 + [4400(1.1)^{-1} + 47001.1-2+44001.1-3) = -8000+10826.45 = \mathbf{2826.45}$$

- الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية:

لدينا التدفقات النقدية الصافية مستقلة استقلالا تما، ومنه لحساب الانحراف المعياري للقيمة الحالية الصافية نستخدم الانحرافات المعيارية للسنوات الثلاثة كما يلي:

$$\delta(\mathrm{VAN}) = \sqrt{\sum_{t=1}^{t=n} \frac{(\delta(\mathrm{NCF})_i)^2}{(1+i)^{2t}}} = \sqrt{\frac{\delta(\mathrm{NCF})_1}{(1.1)^2} + \frac{\delta(\mathrm{NCF})_2}{(1.1)^4} + \frac{\delta(\mathrm{NCF})_3}{(1.1)^6}} =$$

$$\sqrt{\frac{(916.51)^2}{(1.1)^2} + \frac{(842.61)^2}{(1.1)^4} + \frac{(969.53)^2}{(1.1)^6}} = \sqrt{1709302.14} = \mathbf{1307.40}$$

تمارين مقترحة:

التمرين الأول: لديك مشروعين استثمارين A وB عمرهما الافتراضي 5 سنوات، وتكلفة كل منهما 3500 ون، إذا اعتبرنا معدل خصم 10%، وأن هناك ثلاث حالات مستقبلية يمكن أن تصادف المشروعين ولكل حالة احتمال حدوث معين، والجدول التالي يبين لك التدفقات النقدية الصافية السنوية لكل مشروع مع احتمال حدوثها.

الحالة المستقبلية	الاحتمال P	NCF_A	NCF_B
كساد	10%	800	500
رواج	20%	1400	1600
عادي	70%	1000	1200

المطلوب: أدرس أفضلية المشروعين باستخدام مقاييس المخاطرة؟

التمرين الثاني: ليكم المشروع A تكلفة حيازته 1000 و.ن، وكانت توقعات التدفقات النقدية طيلة حياة المشروع (سنتين) موضحة في الجدول التالي:

السنوات / الظرف	السنة الأولى		السنة الثانية	
	NCF	P	NCF	P
طلب ضعيف	600	0.2	350	0.2
طلب متوسط	700	0.1	750	0.4
طلب مقبول	750	0.3	750	0.2
طلب كبير	900	0.4	850	0.2

1- احسب التدفق النقدي المتوقع لكل سنة؟

2- احسب القيمة الحالية الصافية المتوقعة؟

3- احسب الانحراف المعياري لكل من التدفقات النقدية الصافية؟ و للقيمة الخالية الصافية؟

التمرين الثالث: قدم لشركة معينة اقتراحين استثمارين بديلين بالنسبة للشركة، متعادلين في التكلفة الأولية والمقدرة بـ 1600 و.ن، و قد قدرت التدفقات النقدية الصافية لكل اقتراح وفق ظرفين مختلفين، والجدول التالي يبين ذلك:

		السنة الأولى		السنة الثانية		السنة الثالثة	
الاقتراح الأول	NCF	800	1200	1000	1400	1300	1500
	P	0.4	0.6	0.3	0.7	0.45	0.55
الاقتراح الثاني	NCF	1000	900	700	1800	1400	1600
	P	0.65	0.35	0.2	0.8	0.5	0.5

المطلوب: حدد أي الاقتراحين أفضل للشركة وفق المعايير التالية:

1- معيار التوقع الرياضي للتدفقات النقدية (معيار المردودية)؟

2- معيار الانحراف المعياري للتدفقات النقدية للمشروعين (معيار درجة الخطر)؟

3- معيار معامل الاختلاف (معيار درجة المخاطرة)؟

التمرين الرابع: مشروع استثماري A يتطلب إنفاق مبدئي قدره 100 ون، مدة حياته 3 سنوات، ومعدل الاستحداث 10%، ويحقق تدفقات نقدية صافية باحتمالات معينة كما يلي:

	الاحتمال الأول	الاحتمال الثاني	الاحتمال الثالث
NCF	50	70	80
P	0.3	0.3	0.4

إذا كان لدينا مشروع استثماري آخر B يتميز بالخصائص التالية: $E(VAN)=50.7$، $\delta(VAN)=20.55$

- أي المشروعين تقترحه على المؤسسة؟

الهوامش:

[1] – أحمد تمام سالم، تقييم المشاريع الاستثمارية غير المؤكدة، جامعة الأزهر، بدون سنة نشر، ص:12.

2 – عدنان تايه النعيمي، الإدارة المالية بين النظرية والتطبيق، دار النشر، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، 2000، ص: 136.

[3] – سمير محمد عبد العزيز، مرجع سبق ذكره، ص: 106.

[4] – نفس المرجع، ص: 107.

[5] – مصطفى طويطي، التقييم المالي للمشاريع، دار الحامد للنشر، عمان، الأردن، 2020، ص:170.

[6] – سعيد عبد العزيز عثمان، دراسات جدوى المشروعات بين النظرية والتطبيق، الدار الجامعية، ط 01 ، الإسكندرية، مصر، 2009 ، ص :09.

[7] – أمين السيد أحمد لطفي، تقييم المشروعات الاستثمارية باستخدام مونت كارلو للمحاكاة، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2006، ص:100.

* الاستقلال التام يعني بان التوزيعات الاحتمالية للفترات القادمة لا تعتمد على بعضها البعض.

** الارتباط التام يعني انه في حالة تباين (اختلاف) تلك التدفقات لفترة واحدة، فان هذا ينطبق على نفس التباين او الاختلاف للتدفقات النقدية للفترات القادمة.

*** الارتباط غير التام يعني أن تكون التدفقات النقدية غير مستقلة وغير مرتبطة تماما في نفس الوقت (ارتباطها اقل من الواحد).

[8] - Richard Pike and Bill Neale, Corporate Finance and Investment, Décisions & Stratégies, Pearson Education, Fifth Edition, London, 2006, P:203.

المحور الرابع: تقييم المشاريع الاستثمارية في ظل عدم التأكد

المحور الرابع: تقييم المشاريع الاستثمارية في ظل عدم التأكد

إن حالة عدم التأكد اعقد من حالة المخاطرة، ففي ظل حالة المخاطرة يمكن إعطاء احتمالات معينة لحالة وقوع أي تدفق نقدي، أما حالة عدم التأكد فتتميز بصعوبة كبيرة في اتخاذ قرار الاستثمار، لان متخذ القرار لا يملك المعلومات التاريخية التي تسمح ببناء توقعات مستقبلية، وهنا سيعتمد متخذ القرار على شخصيته وخبرته وقدراته المكتسبة لاتخاذ قرار الاستثمار، و ومن بين أهم الطرق المستعملة في تقييم المشاريع الاستثمارية في حالة عدم التأكد، طريقة تحليل الحساسية وشجرة القرار. وقبل التطرق إلى هاذين الأسلوبين وجب أولا التطرق إلى مفهوم حالة عدم التأكد.

أولا: مفهوم حالة عدم التأكد

يقصد بحالة عدم التأكد الحالة الطبيعية التي يتعذر فيها التنبؤ بالأحداث المتوقعة واحتمالاتها من خلال بيانات كمية أو إحصائية فعلية، ويتم الاعتماد في ذلك على الحكم الشخصي لمتخذ القرار، ومدى ميله إلى التفاؤل أو التشاؤم. وتستخدم الأساليب الإحصائية للقيام بتنبؤات متعددة للتدفقات النقدية والمتعلقة بالبدائل المتاحة ، وترجيح هذه التنبؤات باحتمالاتها التقديرية على أساس تفاؤلي أو تشاؤمي أو أكثر توقعا.[1]

بما أنه لا تتوافر لمتخذ القرار معلومات تاريخية للاعتماد عليها في وضع توزيع احتمالي للتدفقات النقدية السنوية الصافية المستقبلية، فعلى متخذ القرار وضع تخمينات معقولة للصور التي يمكن أن يكون عليها التوزيع الاحتمالي. لذلك يطلق عليه بالتوزيع الاحتمالي الشخصي.[2]

مما سبق يمكن التمييز بين حالة المخاطرة وعدم التأكد عند تقييم المشاريع الاستثمارية، وذلك من خلال ما يلي:

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

كما تتميز حالة عدم التأكد بالخصائص التالية:

- إمكانية حصر كل الأحداث (حالات طبيعية) المرفقة بالتدفقات النقدية للمشروع.
- إمكانية تقييم المشاريع داخل إطار كل حدث محدد، وذلك باستخدام معايير تقييم الاستثمارات المعروفة.
- عدم إمكانية معرفة احتمال وقوع كل حدث.

ثانيا: أسلوب تحليل الحساسية

1- مفهومه وأهدافه: يقصد بتحليل الحساسية مدى تأثر ربحية المشروع المقترح بالتغيرات التي تحدث في أحد العوامل المستخدمة في تقييم تلك المتغيرات، ويعرف أسلوب تحليل الحساسية رياضيا على انه " دراسة من أجل تحديد كيف يمكن لمتغيرات المحتملة أو الأخطاء المحتملة في تقييم المعاملات والتقديرات أن تؤثر على مخرجات النموذج".[3]

يهدف تحليل الحساسية إلى تحديد درجة تأثر صافي التدفقات النقدية للمشروع، ومن ثم ربحيته بالتغيرات غير المواتية في بعض المتغيرات الأساسية مثل: معدل الخصم، أسعار المخرجات، أسعار المدخلات، فترة إنشاء المشروع، سعر بيع الوحدة، تكلفة الوحدة الواحدة، حجم المبيعات، زيادة كمية الاستثمارات ...الخ. وكلما كانت درجة حساسية الربحية للتغير في أي متغير من المتغيرات الأساسية منخفضة كانت درجة تأكد التوقعات مرتفعة، وكان احتمال نجاح المشروع أعلى، والعكس صحيح أيضا. وهكذا، فإن تحليل الحساسية يقيس كيفية التغير في كفاءة المشروع عند افتراض التغير في واحد أو أكثر من المتغيرات الأساسية للمشروع.

يحتاج متخذ القرار الاستثماري إلى معرفة درجة تأثير العنصر المتغير على معيار التقييم ال مستخدم وخاصة عندما يحدث تغير في أكثر من عنصر من التغيرات الأساسية المؤثرة في ربحية ال مشـ روع أو العائد على الاستثمار ،ومن هذا المنطلق يستخدم دليل الحساسية للوصول إلى معرفة درجة تأثير العنصر المتغير على معيار التقييم المستخدم[4].

يتم وضع ثلاث تقديرات للعنصر الذي يراد معرفة درجة حساسية المشروع بالنسبة للمتغيرات التي تطرأ عليه هي :

- تقدير متفائل.
- تقدير متشائم.
- تقدير أكثر الاحتمالات.

2- طرق القياس بأسلوب الحساسية: يتم قياس مدى الحساسية بطريقتين أساسيتين هما: طريقة النسبة المؤوية، طريقة معامل الحساسية.

2-1- طريقة النسب المئوية: تعد طريقة النسب المئوية للتغير أكثر طرق تحليل الحساسية شيوعا و استخداما في الحياة العملية لبساطتها، حيث تهدف إلى اختبار حساسية قيم المخرجات للتغير في قيم عناصر المدخلات المخططة للمشروع المراد دراسته . ويظهر دور هذه الطريقة كتحليل الحساسية في التساؤل عن الأثر الذي يحدث إذا ما تغيرت المتغيرات الرئيسية مثل التدفقات النقدية و معدل الخصم أو التكاليف الرأسمالية بنسبة معينة عن المقدر لها، و منه يمكن التعرف على العوامل التي لها التأثير الأكبر نسبيا على معدل العائد المستهدف إذ ما طرأت على التقديرات التي يبنى عليها ذلك العائد.

مثال: يفترض أن مستثمر يقوم بتقييم أحد المشروعات الاستثمارية التي يتوقع أن يقدر عائده نسبة 15%، ونفرض أن المستثمر يقوم بإتباع أسلوب تحليل الحساسية لدراسة التغيرات المحتملة على معدل العائد المتوقع وفقا للبيانات التالية:

التغيرات المحتملة في العناصر	معدل العائد الداخلي			
	المتوقع	المعدل وفقا للتغير المحتمل	الاختلاف	دليل الحساسية
10% انخفاض في حجم المبيعات	15%	13%	02%	20%
10% انخفاض في سعر البيع	15%	7.3%	7.7%	77%
10% زيادة في تكاليف المواد الأولية	15%	9.1%	5.9%	59%
10% زيادة في تكاليف التشغيل	15%	14.5%	0.5%	05%
10% زيادة في التكاليف الثابتة	15%	10%	05%	50%

يتضح من الجدول السابق أن معدل العائد المتوقع أكثر حساسية للتغيرات المحتملة في سعر البيع وتكاليف المواد الأولية، والتكاليف الثابتة، وبالتالي فان الخطأ في التنبؤ بتلك العناصر بالذات يعتبر أكثر مخاطرة، الأمر الذي يستلزم ضرورة تحديد الظروف المؤثرة في تلك العناصر، والعمل على تقديرها بدقة حتى يمكن التأكد من صحة تقديرها قبل اتخاذ القرار الاستثماري النهائي.

2-2- طريقة معامل الحساسية: تشير إلى رقم مطلق يرمز له بالرمز ϕ، حيث يتم مقارنة معاملات حساسية عناصر مدخلات النموذج على أساس معياري لتحديد كيف تؤثر على المتغير الناتج (معدل العائد الداخلي)، و يتم حساب معاملات الحساسية بالعلاقة التالية:

$$\phi = \frac{|\Delta M|}{M} \times \frac{L}{|\Delta L|} = \frac{\frac{|\Delta M|}{M}}{\frac{|\Delta L|}{L}}$$

حيث: L : المتغير المستقل، M :المتغير التابع. | | : القيمة المطلقة (دائما موجبة).

ووفقا لهذه الطريقة نجد الحالات التالية:

- إذا كان $\phi > 1$: هذا يعني أن المتغير التابع حساس للتغيرات في المتغير المستقل.
- إذا كان $\phi = 1$: هذا يعني أن حدوث أي تغير في المتغير المستقل بنسبة معينة يترتب عليه حدوث نفس التغير في المتغير التابع وبنفس النسبة.
- إذا كان $1 > \phi > 0$: هذا يعني أن المتغير التابع غير حساس نسبيا للتغيرات في المتغير المستقل.

مثال: في إحدى المشاريع الاستثمارية قدرت قيمة الحالية الصافية بـ 10000 دج، حيث كان سعر بيع الوحدة المنتجة في المشروع 50 دج، وعلى اثر انخفاض سعر الوحدة إلى 40 دج، ارتفعت القيمة الحالية الصافية إلى 10500 دج، احسب معامل الحساسية في هذه الحالة وكيف يمكن تفسيره؟

الحل:

لدينا:

$$\phi = \frac{\frac{|\Delta M|}{M}}{\frac{|\Delta L|}{L}} = \frac{\frac{|10500 - 10000|}{10000}}{\frac{|40 - 50|}{50}} = {}^{0.05}/_{0.2} = 0.25$$

نلاحظ بان معامل الحساسية $1 > \phi > 0$ ، وعليه يمكن القول بأن المتغير التابع (القيمة الحالية الصافية) غير حساسة نسبيا لتغيرات المتغير المستقل (سعر بيع الوحدة المنتجة).

2-3- طريقة دليل الحساسية (مؤشر الحساسية): يحتاج تقدير دليل الحساسية أن يتوفر وصف المدى الذي تكون عليه متغيرات المدخلات لكل بديل أو فرصة استثمارية، ويمكن تحديد المدى الملائم مثل القيم التفاؤلية الأكثر احتمالات والقيم التشاؤمية، ومن هذا المنطلق يتم إعداد دليل الحساسية للوصول إلى معرفة درجة تأثير كل عنصر من عناصر المشروع على معيار التقييم المستخدم.[5]

يتم إعداد دليل حساسية لكل عنصر من عناصر اقتصاديات تشغيل المشروع الاستثماري، بحيث يعبر الدليل عن تغيرات معيار التقييم بالنسبة لتغيرات كل عنصر، والذي يحتسب وفق الصيغة التالية:

$$\text{IS} = \frac{\Delta M}{\Delta F\%} \Rightarrow \quad \text{IS} = \frac{(M_2 - M_1)}{\left(\frac{F_2 - F_1}{F_1} \times 100\right)}$$

حيث: IS: دليل الحساسية.

ΔM: التغير في قيمة معيار التقييم، بحيث M_1 تعبر عن قيمة المعيار قبل التغير، M_2 تعبر عن قيمته بعد التغير في المعامل.

$\Delta F\%$: التغير النسبي في العامل المؤثر.

كلما ارتفع دليل الحساسية ارتفعت درجة المخاطرة في المشروع، وعلى هذا الأساس يتم تكييف تحليل الحساسية بوجه خاص من اجل تقييم المخاطر المرتبطة بقرارات الاستثمار، ومن ثم فهو أسلوب يستخدم في تقييم المخاطر عندما تكون قيمة المتغيرات عرضة للتغير والانحراف.

مثال: صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية الناتج عن احد المشاريع الاستثمارية يقدر بـ VAN=10000 DA، وذلك عند إنفاق ما قيمته 80000 DA على صيانة الآلات المستخدمة في المشروع، فإذا كان من المحتمل أن تنخفض مصاريف الصيانة بـ 1500 DA عما كانت عليه.

المطلوب: ما مدى حساسية ربحية المشروع للتغير في مصاريف الصيانة؟

الحل:

لدينا:

- القيمة الحالية الصافية: VAN=10000 DA، وهذا عند إنفاق 80000 DA كمصاريف صيانة.
- إذا كان يتوقع انخفاض مصاريف الصيانة بـ 1500 DA، فهذا يعني ان صافي القيمة الحالية المقابل لها تقدر بـ $VAN_2 = VAN_1 + 1500 = 11500$

وبتعويض القيم في معادلة دليل الحساسية نحصل على النتيجة التالية:

$$\text{IS} = \frac{\Delta M}{\Delta F\%} \Rightarrow SI = \frac{(11500 - 10000)}{\left(\frac{1500}{80000} \times 100\right)} = 800$$

يشير دليل الحساسية إلى انه عند انخفاض مصاريف الصيانة بـ 1500 DA، وبنسبة مؤوية تساوي 1.875% ($\frac{1500}{80000} \times 100 = 1.875\%$)، فان ذلك سيؤدي إلى رفع صافي القيمة إلى 11500 DA، وعليه لو انخفضت مصاريف الصيانة بمقدار 1% فان ذلك سيؤدي إلى زيادة صافي القيمة الحالية بمقدار 800 DA.

3- تقييم أسلوب الحساسية: لكل أسلوب مزايا وعيوب، و التي نحصرها فيما يلي:

3-1- المزايا: يتميز أسلوب الحساسية بعدة مزايا هي:[6]

-يسمح بتوفير عدد مهم من البيانات و المعلومات والمتغيرات الرئيسية، التي تسمح بالمساهمة في تقييم درجة المخاطرة.

-يمثل هذا الأسلوب تحليلا انتقائيا للعناصر و العوامل و المتغيرات التي تتخذ على أساسها النتائج المتوقع حدوثها.

-يظهر تحليل الحساسية أي من المشروعات أكثر حساسية و تأثرا بالظروف المحيطة، و بالتالي يمكن أن يسهم في التحذير من المشاريع التي ترتفع فيها درجة المخاطرة.

-تعد طريقة حسابية تستخدم للتنبؤ بآثار التغير في بيانات مدخلات النموذج الواحد.

3-2- العيوب: على عكس المزايا التي يتميع بها أسلوب الحساسية فإن له جانب سلبي والمتمثل فيما يلي:[7]

- يفترض هذا الأسلوب حدوث خطأ واحد في إحدى المتغيرات عند قيمتها الأكثر حدوثا، و هو بذلك يفترض استقلالية المتغيرات الرئيسية عند قرار الاستثمار و هذا قد يتناقض مع الواقع.

- يصعب إجراء تحليل الحساسية في حالات عدم التأكد، إذ تم وضع أكثر من تقدير احتمالي للتدفق النقدي الداخلي في كل سنة من سنوات العمر الإنتاجي للمشروع، لأنه في هذه الحالة يفضل الاعتماد على أكثر من وسيلة لاتخاذ قرار الاستثمار.

- يتجاهل تحليل الحساسية الارتباط الزمني بين التدفقات النقدية.

- يقتصر تحليل الحساسية على تحليل تبعات تغير النتائج والمخرجات نتيجة لمتغير في المدخلات، وذلك بدلا من وضع احتمالات إمكانية حدوث هذه النتائج.

ثالثا:أسلوب شجرة القرار

1- مفهوم شجرة القرار: شجرة القرار هي عبارة عن تمثيل أو رسم لعملية اتخاذ القرارات بالاحتمالات المختلفة، وغالبا ما تستخدم هذه الطريقة عند الحاجة إلى اتخاذ قرارات بشأن معالجة بعض المشاكل المعقدة والكبيرة الحجم و المتعددة المراحل، أو التي تواجه عدة احتمالات.[8]

يطلق على هذا الأسلوب من التحليل في اتخاذ القرارات باسم **شجرة القرار**، نظرا لأنها تمثل تتابع الأحداث والاحتمالات والمراحل والخطوات في صورة فروع لشجرة.

هناك عدة رموز تستعمل في شجرة القرارات أهمها:

" " يشير إلى نقطة اتخاذ القرار، الذي يتم عندها اتخاذ القرار الذي يشير إلى البديل الأفضل من بين عدة بدائل مقترحة.

"O" يشير إلى نقطة الاتصال أو حلقة وصل بين مجموعات من الحالات الطبيعية (الأوجه المتعددة للظاهرة)، أو البدائل أو بينهما معا.

"-" حالات الطبيعة او البدائل.

"●" النتائج (تمثل القيم المعطاة).

2- مكونات شجرة القرار وخطوات رسمها: تتكون شجرة القرارات من العناصر التالية:

2-1- نقاط الانبثاق (التفرع): وهي نقاط انطلاق وتكون على شكلين:

- نقاط القرار: وتعبر على النقاط التي يتعين عندها اتخاذ قرار باختيار بديل او فرصة استثمارية، ويتم تمثيلها في الشجرة بالمربع أو المستطيل كما رأينا سابقا.

- نقاط الأحداث: تعبر هذه النقاط عن الأحداث أو حالات الطبيعة التي يتم تقييم المشروع أو الفرص الاستثمارية في ظلها، حيث يتم التعبير عنها في هيكل الشجرة بالدوائر كما رأينا سابقا.

2-2- الفروع أو الشعب المنبثقة من النقاط: هي شعب تشبه أغصان الشجرة، حيث ينبثق من النقاط المختلفة السابقة، وتأخذ هذه الفروع عدة أشكال:

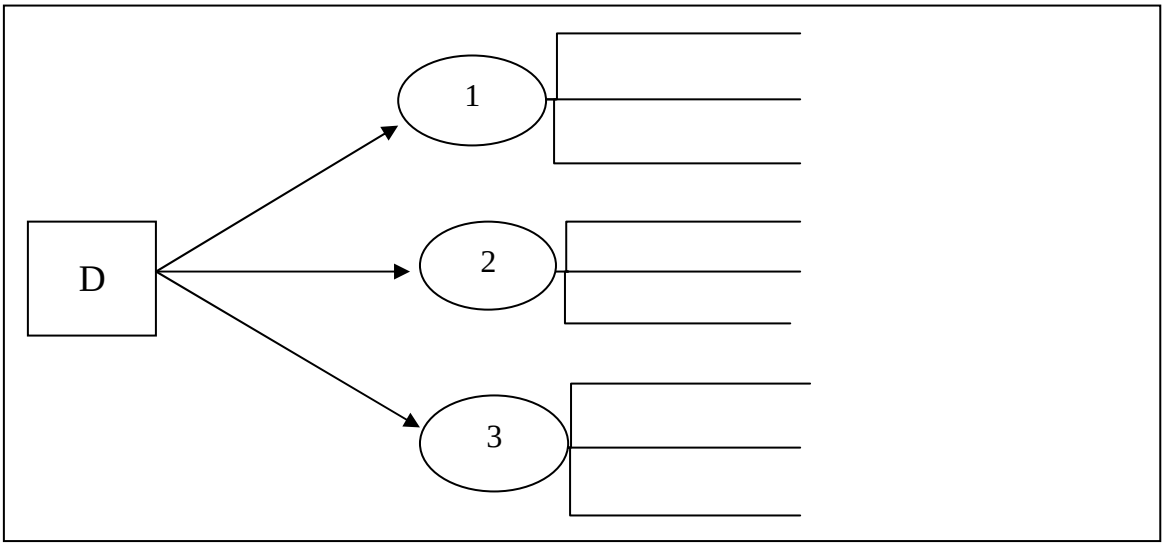
- فروع قرار: التي تشير إلى الفروع المنبثقة من نقاط القرار (الصادرة من المربع)، حيث أن كل فرع يمثل بديل أو فرصة استثمارية معينة، ويتم التعبير عنها في هيكل الشجرة بالأسهم أحادية الاتجاه نحو الدوائر (نقاط الأحداث).

- فروع الأحداث: تتمثل في الفروع المنبثقة من نقاط الأحداث (الصادرة من الدائرة)، حيث أن كل فرع يشير إلى حالة طبيعة معنية، ويتم التعبير عنها في الشجرة باسهم أحادية الاتجاه نحو العائد إذا كان نوع الشجرة أحادية المرحلة، أما إذا كان نوع الشجرة متعددة المراحل فان اتجاه السهم يكون نحو الدوائر (نقاط الأحداث).

- فروع العائد: تتمثل في الفروع التي تنبثق من أحداث ، ولكنها لا تنتهي بنقطة حدث (لا تنتهي عند دائرة)، ويتم التعبير عنها في هيكل الشجرة بخط عديم الاتجاه ينتهي عند عائد حالة الطبيعة للمشروع او الفرصة الاستثمارية المقيمة.

من خلال ما سبق يمكن رسم شجرة القرارات كما يلي:

الشكل رقم (05): هيكل افتراضي لشجرة القرارات الاستثمارية



3- أنواع شجرة القرارات: عند المفاصلة بين المشروعات أو الفرص الاستثمارية يتعين على الجهة القائمة على عملية التقييم دراسة عدد من الأمور التي يتوقف عليها اختيار المشروع المناسب للبيئة المحيطة به. وبذلك فان شكل شجرة القرارات يتوقف على سلسلة الأحداث أو حالات الطبيعة المرتبطة بكل فرصة استثمارية، وعليه يمكن التمييز بين نوعين من شجرة القرارات (شجرة القرارات ذات المرحلة الواحدة، شجرة القرارات ذات المراحل المتعددة).[9]

3-1- شجرة القرارات ذات المرحلة الواحدة: هذا النوع يحتوي على نقطة قرار واحدة فقط (مفاضلة بين البدائل الاستثمارية)، ونقطتين على الأقل من الأحداث أو حالات الطبيعة. يتم اتخاذ القرار الاستثماري

باختيار المشروع أو الفرصة الاستثمارية التي تعظم القيمة المتوقعة إذا كانت العوائد تعبر عن الإيرادات، في حين يتم اختيار المشروع أو الفرصة الاستثمارية التي تدني القيمة المتوقعة إذا كانت العوائد تعبر عن التكاليف، والشكل السابق يبين شجرة القرارات ذات المرحلة الواحدة.

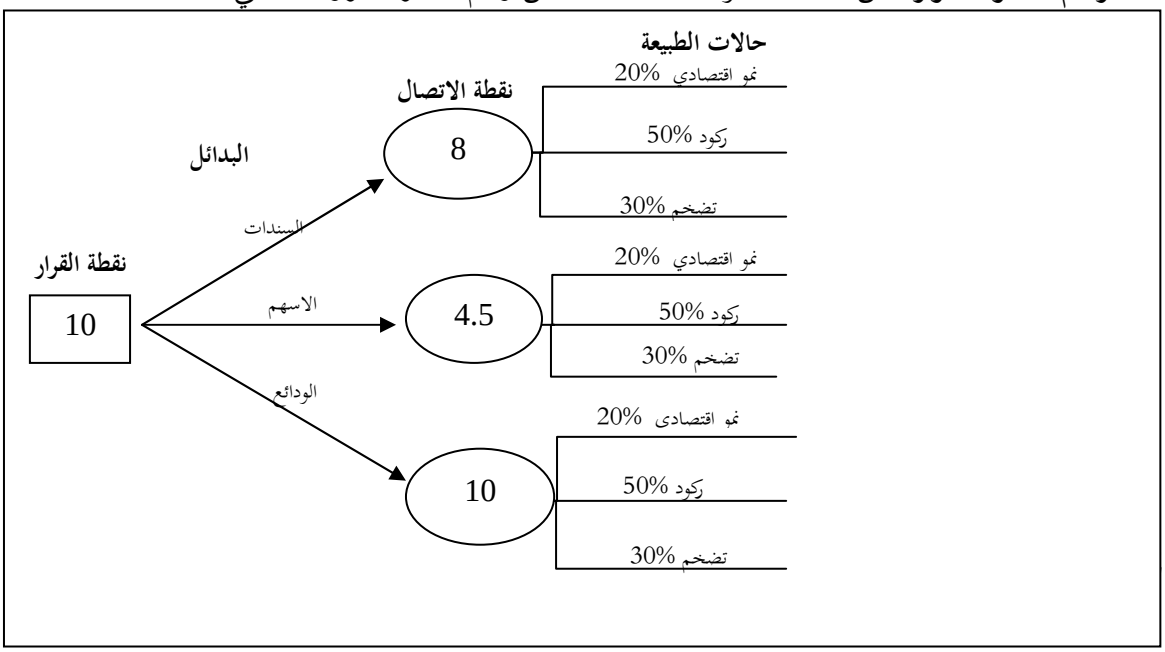
مثال: إذا توفرت لديك البيانات التالية، التي تمثل مصفوفة القرارات التالية للعوائد المتحققة من الاستثمار في المجالات الثلاث التالية: السندات، الأسهم، الودائع، وتحت ثلاث حالات الطبيعة (ثلاث ظروف اقتصادية مختلفة)، ولقد تضمنت المصفوفة المعلومات التالية:

الاحتمالات	%20	%50	%30
حالات الطبيعة / البدائل	نمو اقتصادي	ركود اقتصادي	تضخم
السندات	14	8	4
الأسهم	16	5	4-
الودائع	10	10	10

المطلوب: حدد البديل أو الفرصة الاستثمارية الأفضل، باستخدام أسلوب شجرة القرار؟

الحل: لأجل الإجابة على السؤال يجب إتباع الخطوات التالية:

1- رسم شجرة القرار: من خلال المعلومات السابقة يمكن رسم شجرة القرار كما يلي:



2- يتم تمثيل المعلومات المعطاة على شجرة القرارات.

3- يتم تحليل المعلومات المعطاة في مصفوفة القرارات، وذلك من خلال حساب القيم المتوقعة لكل بديل وبالاحتمالات الثلاث كما يلي:

- القيمة المتوقعة لعائد السندات = (0.2×14)+(0.5×8)+(0.3×4) =8.
- القيمة المتوقعة لعائد الاسهم = (0.2×16)+(0.5×5)+(0.3×4 -) =4.5.
- القيمة المتوقعة لعائد الودائع = (0.2×10)+(0.5×10)+(0.3×10) =10.

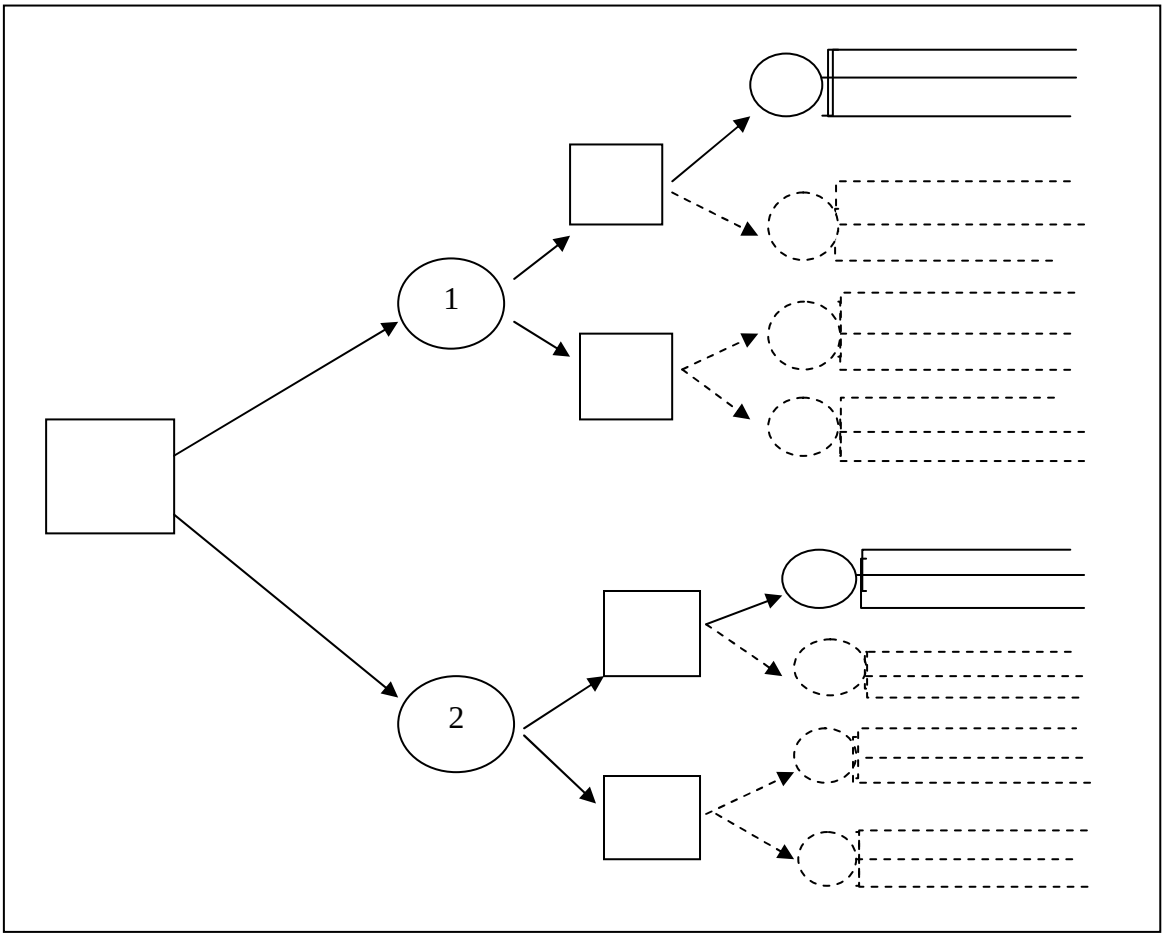
4- يتم وضع النتائج حول القيمة المتوقعة في نقاط الاتصال ولكل بديل.

5- يتم مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها، والممثلة بنقاط الاتصال على شجرة القرارات، ثم تحديد البديل أو الفرصة الاستثمارية الأفضل، ونظرا لان المصفوفة المعطاة تمثل مصفوفة عوائد فان البديل الأفضل هو البديل الذي يحقق اكبر عائد ممكن (يمثل اكبر رقم في نقاط الاتصال). وعليه البديل الأفضل هو الاستثمار في الودائع لأنه يحقق أكبر عائد مقارنة بالأسهم والسندات.

3-2- شجرة القرارات ذات المراحل المتعددة: في هذا النوع من شجرة القرارات نجد بأن عملية المفاضلة بين المشروعات تتم على عدة مراحل، بحيث في كل مرحلة يتم اتخاذ قرار معين. لذلك نجد بان الشجرة تحتوي على أكثر من نقطة قرار واحدة، بمعنى أنها تحتوي على عدة قرارات متعاقبة، ونقطتين على الأقل من الأحداث أو حالات الطبيعة، ونظرا لتعدد نقاط القرار والأحداث فإنه يتطلب اعتماد الاحتمالات المشروطة لتحديد القيمة المتوقعة لنقاط الأحداث المختلفة.

كلما تعددت مراحل فان الأمر يتعقد لاتخاذ القرار الصائب، لذلك صممت برامج حاسوبية تساعد على حل هذا النوع من النماذج مهما كانت درجة التعقيد.يمكن تمثيل شجرة القرارات ذات المراحل المتعددة كما يلي:

الشكل رقم (06): هيكل افتراضي لشجرة القرارات الاستثمارية متعددة المراحل



تمارين محلولة و أخرى مقترحة

تمارين محلولة:

التمرين الأول: ليكن لديك المشروع الاستثماري التالي، الذي يطلب منك أن تدرس جدواه الاقتصادية، حيث قدرت التكلفة الاستثمارية المبدئية له تحت ظروف التأكد بـ 100000 DA، يتم صرف نصفها في السنة (صفر) والنصف الآخر في نهاية السنة الأولى.

كما بلغت القيمة الحالية لكلفة التشغيل(تحت نفس الظروف) 200000 DA (على أساس أن سعر الخصم 7%) وصافي القيمة الحالية 100000 DA.

نفرض أيضا أن نتيجة لظروف عدم التأكد بالنسبة للاحتياجات من الآلات وأسعارها، قدرت الاستثمارات المبدئية فيها بـ 80000 DA ظروف التفاؤل و 150000 DA في ظروف التشاؤم.

المطلوب: اختبار حساسية صافي القيمة الحالية للمشروع تحت ظروف عدم التأكد.

الحل:

لأجل الإجابة على السؤال لا بد أن نأخذ بعين الاعتبار المسائل التالية:

1- يمكن اعتبار أن قيمة الاستثمارات المبدئية (في ظل ظروف عدم التأكد تساوي 80000 DA كتقدير متفائل و بـ 150000 DA كتقدير متشائم).

2- حساب صافي القيمة الحالية لقيمة الاستثمارات المبدئية للمشروع في ظل التقدير المتفائل أولا، ويمكن أن يتم ذلك من خلال الجدول التالي:

السنة	قيمة الاستثمارات	معامل الخصم 7%	القيمة الحالية
صفر	80000/2=40000	1	40000
الأولى	40000	0.93	37200
القيمة الحالية للاستثمارات المبدئية			77200

ومنه صافي القيمة الحالية للمشروع في ظل التقدير المتفائل للاستثمارات المبدئية هي:

VAN= 200000-77200= 122800

3- حساب صافي القيمة الحالية للمشروع في ظل التقدير المتشائم لقيمة الاستثمارات المبدئية، وذلك وفق الجدول التالي:

السنة	قيمة الاستثمارات	معامل الخصم 7%	القيمة الحالية
صفر	150000/2=75000	1	75000
الأولى	75000	0.93	69750
القيمة الحالية للاستثمارات المبدئية			144750

ومنه صافي القيمة الحالية للمشروع في ظل التقدير المتشائم لقيمة الاستثمارات المبدئية:

VAN= 200000-144750= 55250

على هذا الأساس نجد أن صافي القيمة الحالية لهذا المشروع تكون حساسة بالنسبة للتغيرات التي تحدث في قيمة الاستثمارات المبدئية، وهذه الدرجة تتراوح بين 122800 DA عند التقدير المتفائل و 55250 DA عند التقدير المتشائم.

مع ذلك القيمة الحالية الصافية تظل موجبة تحت أسوء الظروف المحتملة فيما يتعلق بالاستثمارات المبدئية، لكن يجب الأخذ بعين الاعتبار بان هذا المشروع يواجه درجة عالية من المخاطرة.

يمكن عرض النتائج السابقة بالجدول التالي:

الظروف	العنصر المتغير	مدى تغير العنصر I_0		مدى التغير في VAN		دليل الحساسية
		القيمة	%	القيمة	%	
تفاؤل	الاستثمارات المبدئية	20000-	-20%	22800	+22.8%	772
تشاؤم		50000+	+50%	-44750	-44.7%	

توضيح حول القيم والنسب المحسوبة في الجدول:

1- يتم حساب تغير العنصر من خلال الفرق بين قيمة العنصر في ظروغ=ف التأكد وكل من التقدير المتفائل لقيمة العنصر (80000-100000=-20000)، وتكون النسبة: (-20000/100000)×100= -20%.

والتقدير المتشائم: (150000-100000=50000)، وتكون النسبة:

(100000/50000)×100= 50%.

2- يتم حساب مدى التغير في صافي القيمة الحالية بطرح صافي القيمة الحالية في ظروف التأكد من صافي القيمة الحالية في ظروف التفاؤل (122800-100000=22800)، وفي ظل التشاؤم (55250-100000=- 44750).

3- يتم حساب النسبة المؤوية للتغير في صافي القيمة الحالية بقسمة قيمة التغير على قيمة صافي القيمة الحالية في ظروف التأكد، كما يلي:

(100000/22800)×100= 22.8% (تفاؤل).

(100000/-44750)×100= -44.75 % (تشاؤم).

4- يتم حساب مؤشر الحساسية للاستثمارات المبدئية من خلال الصيغة التالية:

$$IS = \frac{\Delta M}{\Delta F\%} \Rightarrow \quad IS = \frac{(122800 - 55250)}{\left(\frac{150000 - 80000}{80000} \times 100\right)} = 772$$

التمرين الثاني:

إذا كانت القيمة الحالية لصافي التدفقات النقدية لأحد المشروعات الاستثمارية تقدر بـ 215000 DA، وعلى أساس أن سعر بيع الوحدة من منتجات المشروع المقترح تبلغ 25 DA ، ومع احتمال زيادة السعر إلى 35 DA.

المطلوب: حساب أثر تغير السعر على صافي القيمة الحالية للتدفقت النقدية، مع حساب دليل ومؤشر الحساسية لتغيرات السعر على القيمة الحالية الصافية.

الحل:

في حالة زيادة السعر من 25 DA إلى 35 DA، فان ذلك سوف يؤدي إلى زيادة الايراد (صافي القيمة الحالية). وعليه من المفروض معرفة كمية الانتاج والمبيعات كما يلي:

كمية المبيعات = 215000/25= 8600 وحدة. ومنه يمكن حساب صافي القيم الحالية لما يرتفع السعر إلى 35 DA كما يلي: صافي القيمة الحالية= 8600×35= 301000 DA.

يمكن حساب دليل الحساسية كما يلي:

$$IS = \frac{\Delta M}{\Delta F\%} \Rightarrow \quad IS = \frac{(301000 - 215000)}{\left(\frac{35-25}{25} \times 100\right)} = 2150\ DA$$

هذا يعني انه لو زاد السعر من 25 DA إلى 35 DA وبنسبة مؤوية تساوي 40% ، فان ذلك يؤدي إلى زيادة صافي القيمة الحالية بمقدار 86000 DA. لان زيادة السعر بـ 1% أدى إلى زيادة صافي القيمة الحالية بمقدار 2150 DA، وهذا يعني بان صافي القيمة الحالية حساس بدرجة كبيرة لأي تغيرات تحدث في أسعار البيع.

التمرين الثالث:

إذا توفرت لك مصفوفة القرارات التالية التي تشير إلى التكاليف لمجموعة من البدائل (1،2،3،4)، وتحث حالات الطبيعة (A,B,C,D)، وفي ظل مجموعة من الاحتمالات على التوالي (20% , 15%,30%,35%)، والتي تظهر من خلال الجدول التالي:

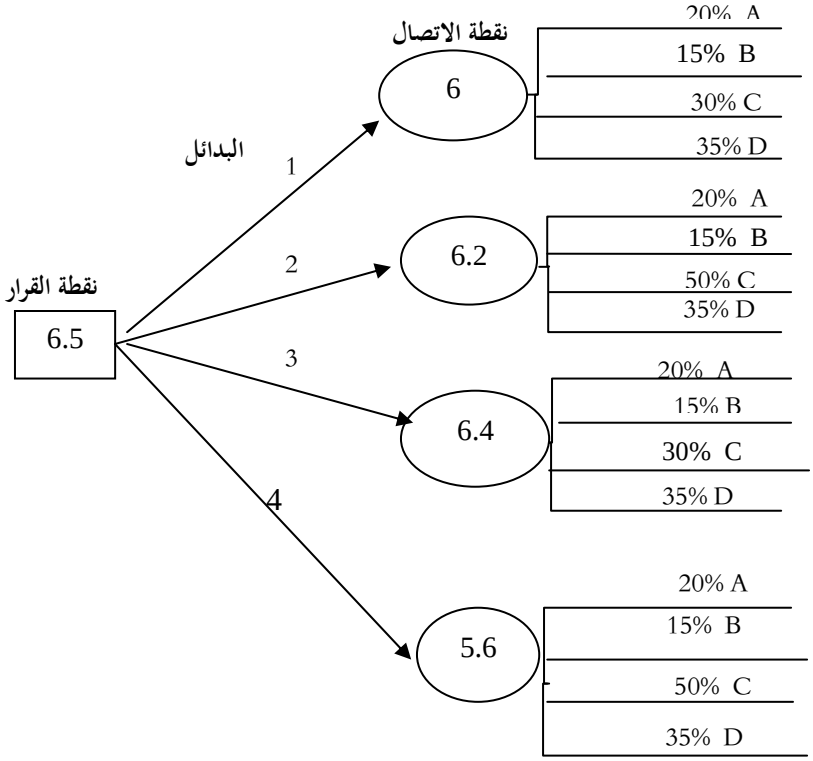
الاحتمالات	%20	%15	%30	%35
حالات الطبيعة / البدائل	**A**	**B**	**C**	**D**
1	5	7	8	4
2	9	4	7	5
3	10	8	6	4
4	7	9	6	3

المطلوب: حدد البديل الأفضل باستخدام أسلوب شجرة القرارات؟

الحل:

1- نقوم برسم شجرة القرارات استنادا إلى المعطيات السابقة كما يلي:

من خلال المعلومات السابقة يمكن رسم شجرة القرار كما يلي:



2- يتم حساب القيم المتوقعة لكل بديل:

- التكاليف المتوقعة للبديل (1)= (0.2×5)+(0.15×7)+(0.3×8)+(0.35×4)= 5.85.
- التكاليف المتوقعة للبديل (2)= (0.2×9)+(0.15×4)+(0.3×7)+(0.35×5)= 6.25.
- التكاليف المتوقعة للبديل (3)= (0.2×10)+(0.15×8)+(0.3×6)+(0.35×4)= 6.4.
- التكاليف المتوقعة للبديل (4)= (0.2×7)+(0.15×9)+(0.3×6)+(0.35×3)= 5.6.

3- يتم تمثيل النتائج المتحصل عليها حول التكاليف المتوقعة لكل بديل في نقاط الاتصال على الشجرة.

4- يتم المقارنة بين نقاط الاتصال على الشجرة، واختيار أفضلها والذي يكون اقلها قيمة (لأنه يمثل تكلفة)، وفي هذه الحالة توضع القيمة 5.6 في نقطة القرار، والذي يعني أن البديل D هو الأفضل لأنه حقق اقل تكلفة مقارنة بالبدائل الأخرى.

التمرين الرابع:

يرغب مدير شركة أجنبية إنشاء مصنع بالجزائر يقدر عمره الإنتاجي بـ 10 سنوات، وذلك لإنتاج الهواتف النقالة، وبعد إجراء دراسة على السوق الجزائري في هذا المجال، توضح أمام الشركة المفاضلة بين مشروعين استثماريين بديلين: إنشاء مصنع صغير أو إنشاء مصنع كبير، ويعتمد القرار على حالة الطلب على المنتج.

- إذا تم اختيار إنشاء مصنع صغير وكان الطلب على المنتج مرتفع في أول سنتين، فانه يمكن توسيع هذا المصنع، أما إذا كان الطلب منخفضا في أول سنتين فانه يتم الإبقاء على المصنع الصغير. وقد قدر خبير التسويق لدى الشركة ثلاث حالات ممكنة للطلب المستقبلي كما يلي:

- الحالة الأولى: طلب مرتفع لمدة 10سنوات بنسبة تأكد 50%.
- الحالة الثانية: طب مرتفع لمدة السنتين الأوليتين ومنخفض خلال الثماني سنوات الباقية بنسبة تأكد 10%.
- الحالة الثالثة: طلب منخفض لمدة 10 سنوات باحتمال 40%.

- إذا تم اختيار إنشاء مصنع كبير فقد تم تقدير تكلفة إنشائه بـ 12 مليون دج، ومن المتوقع أن يحقق إيرادا سنويا قدره 4 مليون دج في حالة الطلب المرتفع، بينما يحقق إيرادا سنويا بقيمة 0.4 مليون دج في حالة الطلب المنخفض.

- تكلفة إنشاء المصنع الصغير تقدر بـ 5.2مليون دج، ومن المتوقع أن يحقق إيرادا سنويا بقيمة 1.8 مليون دج إذا كان الطلب مرتفعا، و 1.6 مليون دج إذا كان الطلب منخفضا.

- تكلفة توسيع المصنع الصغير قدرت بـ 8.8 مليون دج، والذي يتوقع أن يحقق إيراد سنوي بعد تنفيذ إجراء التوسيع بقيمة نقدية تصل إلى 2.8 مليون دج في حالة الطلب المرتفع، أما إذا كان الطلب منخفضا فانه يحقق إيرادا يقدر بـ 0.2 مليون دج.

كما يضيف تقرير خبراء التسويق بان الطلب المستقبلي سواء تم توسيع المصنع اما لا، فان هناك حالتين ممكنتين هما:

- الحالة الأولى: طلب منخفض لمدة 8 سنوات الأخيرة باحتمال 17 %.
- الحالة الثانية: طلب مرتفع لمدة 8 سنوات الأخيرة بنسبة تأكد 83%.

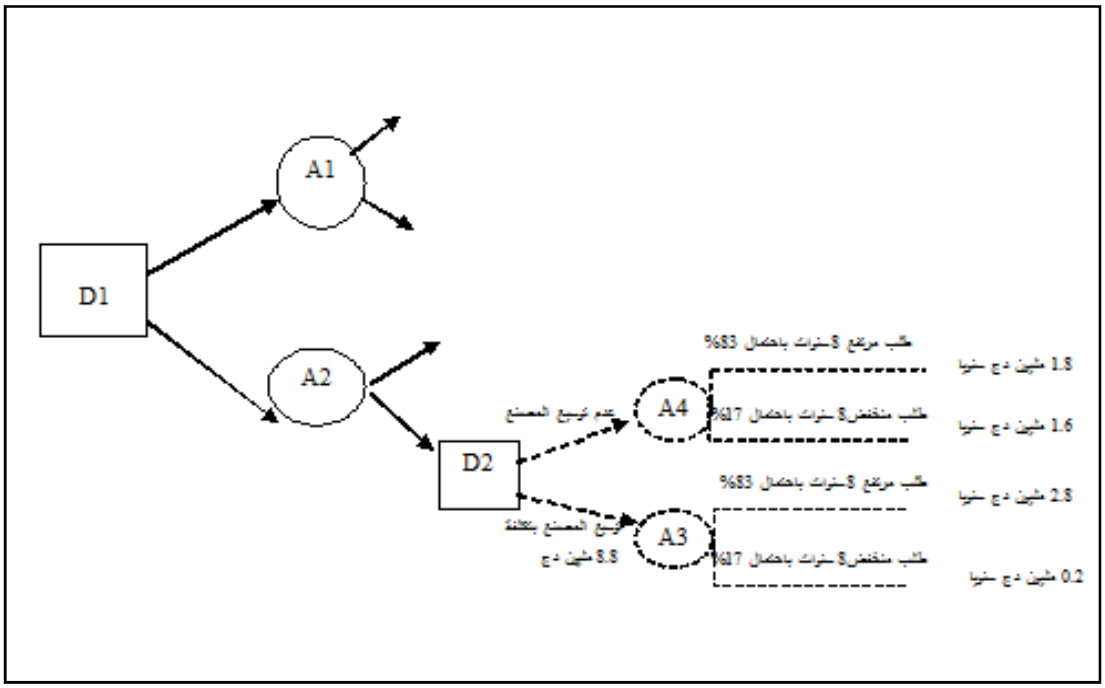
المطلوب: قم باختيار المشروع الأفضل باستخدام شجرة القرارات؟

الحل:

نلاحظ بان القرار الاستثماري المراد اتخاذه بالنسبة لهذه الشركة يعتمد على أكثر من نقطة قرار واحدة، مما يعني انع يصعب التعبير عنه بدلالة مصفوفة العائد هذا ن جهة، وكذلك عملية التقييم تتم على أكثر من مرحلة واحدة مما يعني بان هيكل شجرة القرارات ستأخذ الشكل المتعدد للقرارات.

أولا: تمثيل شجرة القرار الاستثماري: قبل تمثيل الشجرة نلاحظ بأنه أمام مدير الشركة اتخاذ القرار الاستثماري عل مرحلتين، الأولى تتمثل في المفاضلة بين إنشاء مصنع صغير أو إنشاء مصنع كبير. والثانية تتمثل في الاختيار بين البديلين، أما توسيع المصنع الصغير أو عدم توسيعه، وكلا القرارين يعتمدان على حالات الطلب المستقبلي.

يعبر الشكل الموالي على شجرة القرار المناسبة لخيارات الاستثمارية المتاحة لهذه الشركة، والتي تأخذ الصورة التالية:



نلاحظ من خلال هيكل شجرة القرار الاستثماري أن هناك نقطتي قرار، حيث يتعلق القرار الأول بالمفاضلة بين إنشاء مصنع صغير الحجم، أما القرار الفرعي الثاني فيتعلق بتوسيع المصنع الصغير بعد مرور سنتين أو الاستمرار في الاستغلال دون القيام بعملية التوسع.

أما نقاط الأحداث فهناك أربعة نقاط والمتمثلة في:

* نقطة خيار إنشاء مصنع كبير الحجم.

* نقطة خيار إنشاء مصنع صغير الحجم.

* نقطة خيار توسيع المصنع الصغير.

* نقطة خيار عدم توسيع المصنع الصغير.

ثانيا: تقدير القيمة المتوقعة لكل خيار استثماري: يتم حساب القيمة المتوقعة بالنسبة لكل خيار (إنشاء مصنع كبير أو إنشاء مصنع صغير) بالاعتماد على طريقة التحليل العكسي (من الخلف إلى الأمام)، بمعنى حساب القيمة المتوقعة للعائد عند نقاط الأحداث واختيار البديل الذي يعظم القيمة المتوقعة لنقاط القرار، وذلك كون القرار الاستثماري يقيم على أساس الإيرادات.

- العائد المتوقع عند اختيار إنشاء مصنع كبير (A1): يضم هذا الخيار تكلفة الإنشاء بـ 12 مليون دج، والإيرادات السنوية لمدة 10 سنوات بـ 4 مليون دج إذا كان الطلب مرتفع باحتمال 0.5، وبـ 0.4 مليون دج إذا كان الطلب منخفض باحتمال 0.4، كما يحقق إيراد بـ 4 مليون دج إذا كان الطلب مرتفع في السنتين الأولى وإيراد بـ 0.4 مليون دج اذا كان الطلب منخفض خلال الثماني سنوات الأخيرة باحتمال 0.1، وعليه تحسب القيمة المتوقعة لهذا الخيار الاستثماري كما يلي:

$$E(A1) = \left[\left((4 \times 10) \times 0.25\right) + \left((0.4 \times 10) \times 0.4\right) + \left((4 \times 2 + 0.4 \times 8) \times 0.1\right)\right] - (12) \Rightarrow E(A1) = 10.72$$

وعليه فان القيمة المتوقعة للعائد المحقق خلال العمر الإنتاجي (10 سنوات) للمشروع عند اختيار إنشاء مصنع كبير الحجم يقدر بـ 10.720.000 دج.

- العائد المتوقع عند اختيار إنشاء مصنع صغير (A2): نلاحظ بان هذا الخيار يعتمد على نتيجة القرار البعدي والذي يتمثل في اتخاذ قرار بالموافقة على توسيع المصنع الصغير بعد السنتين الأولى أم لا، لذلك فان عملية تقدير العائد المتوقع تتم على مرحلتين كما يلي:

أ- العائد المتوقع لقرار توسيع المصنع أم لا: يعتمد هذا القرار بالموافقة على توسيع المصنع أم لا، على أساس القيمة المتوقعة التي تعظم إيرادات الشركة، والتي يتم حسابها كما يلي:

أ-1- خيار توسيع المصنع (A3): تتحمل الشركة تكاليف التوسعة بـ 8.8 مليون دج، على أن يحقق إيرادات سنوية لمدة 8 سنوات بـ 2.8 مليون دج إذا كان الطلب مرتفع باحتمال 0.83، وبـ 0.2

مليون دج إذا كان الطلب منخفض باحتمال 0.17، وبناء عليه يتم حساب القيمة المتوقعة لهذا الخيار الاستثماري كالآتي:

$$E(A3) = \left[\left((2.8 \times 8) \times 0.83\right) + \left((0.2 \times 8) \times 0.17\right)\right] - (8.8) \Rightarrow E(A3) = 10.064$$

وعليه فان القيمة المتوقعة للعائد المحقق لمدة 8 سنوات للمشروع بعد إتمام التوسعة تقدر بـ 10.064.000 دج.

أ-2- خيار عدم توسعة المصنع (A4): يتوقع أن تحقق الشركة إيرادات سنوية لمدة 8 سنوات بـ 1.8 مليون دج إذا كان الطلب مرتفع باحتمال 0.83، وبـ 1.6 مليون دج إذا كان الطلب منخفض باحتمال 0.17، وبناء عليه يتم حساب القيمة المتوقعة لهذا الخيار الاستثماري كالآتي:

$$E(A4) = \left[\left((1.8 \times 8) \times 0.83\right) + \left((1.6 \times 8) \times 0.17\right)\right] \Rightarrow E(A4) = 14.128$$

وعليه فان القيمة المتوقعة للعائد المحقق لمدة 8 سنوات للمشروع في حالة عدم القيام بتوسعة المصنع تقدر بـ 14.128.000 دج.

o **القرار الاستثماري (D2)**: يتمثل هذا القرار الاستثماري في المفاضلة بين قبول توسيع المصنع الصغير بين السنتين الأولى من الاستغلال أو الاستمرار في عملية استغلاله إلى غاية نهاية العمر الإنتاجي لهذا المصنع، وبمقارنة العائد المتوقع لكل خيار استثماري نلاحظ بان خيار عدم توسيع المصنع والاستمرار في استغلاله إلى نهاية العمر الإنتاجي يحقق عائد (14.120.000 دج) اكبر من العائد الذي يمكن تحقيقه إذا تم إجراء توسعة للمصنع (10.064.000 دج).

وبالتالي القرار يكون عدم توسيع المصنع الصغير بعد السنتين الأولى لاستغلال المشروع.

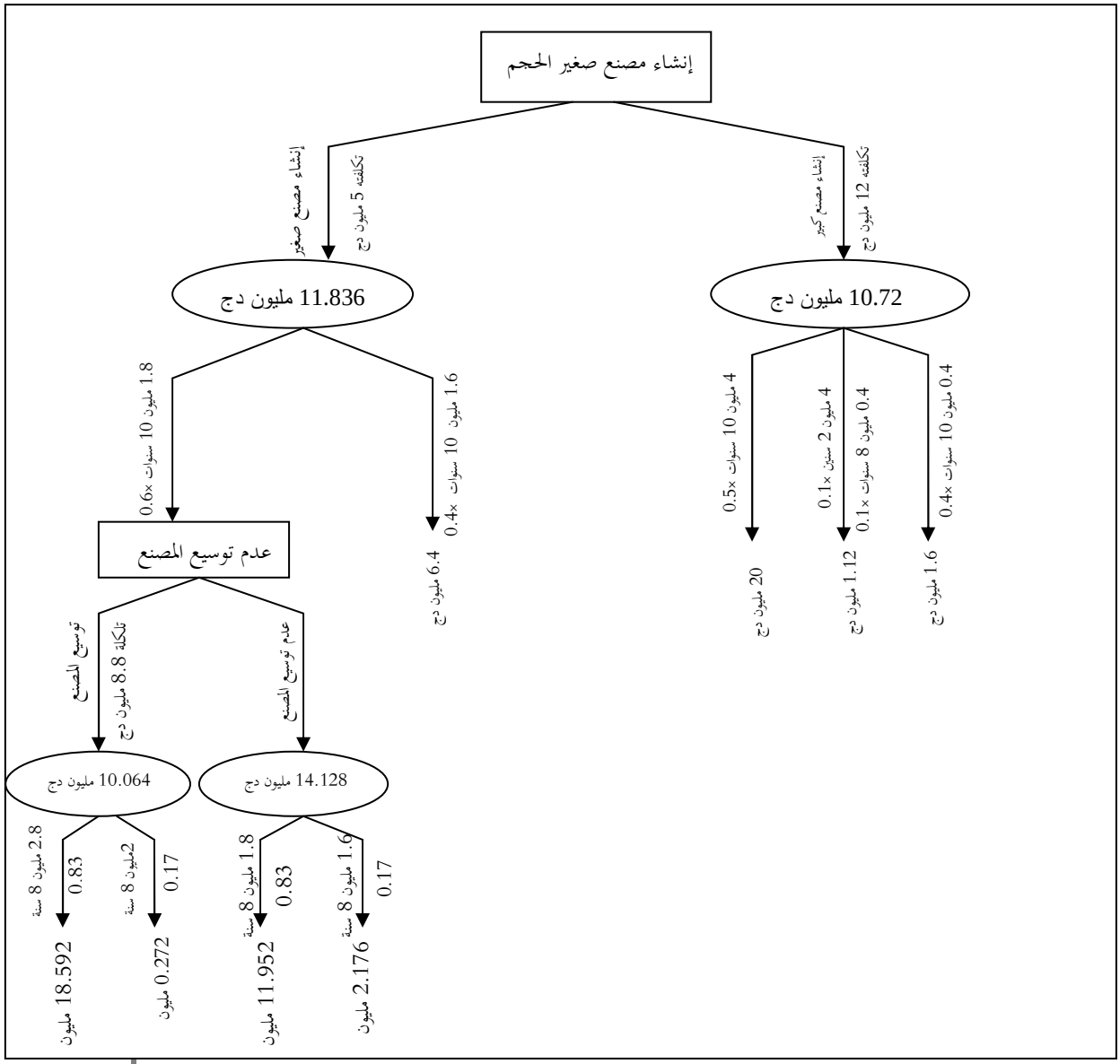
ب- تقدير العائد المتوقع عند اختيار إنشاء مصنع صغير (A2): يشمل هذا الخيار على تكلفة الإنشاء بـ 5.2 مليون دج، على أن يحقق إيرادات سنوية لمدة 10 سنوات بـ 1.6 مليون دج إذا كان الطلب منخفض باحتمال 0.4، وبإيراد سنوي خلال السنتين الأولى بـ 1.8 مليون دج إذا كان الطلب مرتفعا، كما يحقق صافي عائد يقدر بـ 14.128 مليون دج ناتج عن استغلال المصنع دون القيام بتوسيع المصنع خلال 8 سنوات الأخيرة إذا كان الطلب باحتمال 0.6، وعليه يتم حساب القيمة المتوقعة لهذا الخيار الاستثماري كالأتي:

$$E(A2) = [((1.6 \times 10) \times 0.4) + ((1.8 \times 2 + 14.128) \times 0.6)] - (5.2) \Rightarrow E(A2) = 11.8368$$

وعليه فان القيمة المتوقعة للعائد المحقق خلال العمر الإنتاجي (10سنوات) للمشروع عند اختيار إنشاء مصنع صغير الحجم تقدر بـ 11.836.800 دج.

- **القرار الاستثماري (D1)**: نلاحظ من خلال المقارنة بين صافي العائد المحقق نتيجة اختيار إنشاء مصنع كبير الحجم والمقدر بـ 10.720.000دج، وصافي العائد المحقق نتيجة اختيار إنشاء مصنع صغير الحجم والمقدر بـ 11.836.800 دج، إذ نجد بان القرار الاستثماري الأمثل لهذه الشركة يتمثل في اختيار تنفيذ البديل الثاني والمتمثل في إنشاء مصنع صغير الحجم في احد المناطق بالجزائر.

ويمكن إجراء ملخص لشجرة القرار كما هو مبين في الشكل أدناه:



تمارين مقترحة:

التمرين الأول: نفترض أن مشروع معين تدرس جدواه الاقتصادية، وقد قدرت التكلفة الاستثمارية الأولية وتحت ظروف التأكد بـ 60000 DA، كما بلغت القيمة الحالية لكلفة التشغيل تحت نفس الظروف 120000 DA (وعلى أساس سعر خصم 10%) وصافي قيمة حالية 70000 DA.

نفترض لظروف عد التأكد قدرت قيمة الاستثمارات الأولية فيها بـ 50000 DA في حالة التفاؤل، و 80000 DA في حالة التشاؤم.

المطلوب: اختبار حساسية صافي القيمة الحالية للمشروع تحت ظروف عدم التأكد (التفاؤل و التشاؤم).

التمرين الثاني:

يدرس احد أصحاب وكالات السيارات عرض توفير 1000 سيارة لموظفي قطاع التربية والتعليم، حيث جاء في العرض بان تتم العملية على أربع سنوات بكميات متساوية، كما أن تقديرات صاحب الوكالة للإيرادات والتكاليف السنوية المتعلقة بهذا العرض حدد كما هو مبين في الجدول التالي:

البيان	القيم
تكلفة شراء السيارة	960 ألف دج
سعر بيع السيارة	1080 ألف دج
تكاليف ثابتة	5000 ألف دج

إذا علمت أن تكلفة رأس المال تقدر بـ 10 %.

المطلوب:

1- هل سيقبل صاحب الوكالة هذا العرض؟

2- إذا فرضنا انه من المتوقع أن ترتفع تكلفة شراء السيارة الواحدة بـ 4 آلاف دينار جزائري، ما اثر ذلك على ربحية المشروع؟

3- في حالة انخفاض سعر بيع السيارة الواحدة إلى 116 ألف دينار جزائري، فما هي درجة حساسية المشروع؟

4- بافتراض أن ممثل القطاع طلب تقليص مدة الطلبية إلى سنتين فقط، ما تأثير ذلك على جدوى المشروع؟

5- إذا كان صاحب الوكالة يرغب في الحصول على عائد أدنى من هذه الصفقة لا يقل عن 12%، فما تأثير ذلك درجة حساسية المشروع؟

التمرين الثالث: إذا توفرت لديك مصفوفة القرارات التالية (تمثل العوائد المتحققة من الاستثمار)، وفي مجالات الاستثمار التالية (السندات، الأسهم، الودائع)، وتحت ثلاث من حالات الطبيعة باحتمالات معينة:

الاحتمالات	%15	%30	%20
حالات الطبيعة / البدائل	نمو اقتصادي	ركود اقتصادي	تضخم
السندات	12	10	7
الأسهم	8	7	6
الودائع	6	3	3

المطلوب: حدد البديل الأفضل من بين الفرص الاستثمارية المعروضة، وذلك باستخدام أسلوب شجرة القرارات؟

التمرين الرابع:

شركة ترغب في استثمار أموالها في مشاريع معينة، ولها في الوقت الحاضر بديلين للاختيار بينهما:

البديل الأول: الاستثمار في فندق سياحي يكلف 500000 دينار، وان العوائد من الفندق تعتمد على حركة السياحة في البلد.

- إذا كانت حركة السياحة قوية ونشطة، فانه من المتوقع أن يحقق إيرادا سنويا يقدر بـ 150000 دينار، ولمدة 5 سنوات واحتمال ذلك 60%.

- إذا كانت حركة السياحة ضعيفة، فانه من المتوقع أن يحقق إيرادا سنويا يقدر بـ 60000 دينار، ولمدة 5 سنوات، وبعد نهاية المدة تقدر قيمة الفندق بـ 140000 دينار، وان المبالغ تستحق سنويا في نهاية الفترة.

البديل الثاني: الاستثمار في بناية تتكون من 10طوابق (بناية تجارية) وثمن شرائها يقدر بـ 450000 دينار، وإيراداتها السنوية المتوقعة 50000 دينار ولمدة 8 سنوات. تقدر قيمة البناية في نهاية الفترة بـ 250000 دينار، علما بان المبالغ تستحق سنويا في بداية المدة وبسعر فائدة 8%.

المطلوب: ارسم شجرة القرارات، وقيم البديلين وأيهما هو الأفضل مستخدما كافة الاحتمالات؟

الهوامش:

1 – سمير محمد عبد العزيز، الاقتصاد الإداري، مؤسسة شباب جامعة الإسكندرية، مصر،1991، ص: 345.

2 – لسلوس مبارك، التسيير المالي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2004، ص:155.

3 – أمين السيد احمد لطفي، تقييم المشروعات الاستثمارية باستخدام مؤنث كارلو للمحاكات، دار الجامعية – الإسكندرية، 2006،ص:**63** .

4 – شقيري نوري موسى، عزمي سلامي، دراسة الجدوى الاقتصادية – تقييم المشروعات الاستثمارية–، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، عمان، الاردن، 2011، ص: 181.

5 – مصطفى طويطي، اختيار الاستثمارات في المؤسسة، النشر الجامعي الجديد، 2017، ص: 174

6 – نصيرة ابراهيم حمودة، الطاوس حمداوي، استخدام اسلوب تحليل الحساسية في تقييم المشاريع الاستثمارية (دراسة حالة مشروع الأغلفة الورقية بولاية عنابة)، مجلة دراسات العلوم الادارية، المجلد: 42، العدد:02، 2015، ص: 433.

7 – عفاف لومايزية، زهية خياري، استخدام أسلوب تحليل الحساسية لتقييم الربحية التجارية لمشروع التفريغ الصناعي الممول في إطار الوكالة الوطنية لدعم الشباب سوق أهراس، مجلة الواحات للبحوث و .الدراسات، المجلد: **10** ،العدد: 02، **2017**، ص:75.

8 – محمد الطراونة، سليمان عبيدات، مقدمة في بحوث العمليات، عمان، الأردن، 1989،ص:44.

9 – مصطفى طويطي، نفس المرجع السابق، ص: 162.

المراجع

المراجع

باللغة العربية:

1- أحمد فريد مصطفى، دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروعات الاستثمارية، مؤسسة الشباب الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2009.

2- أحمد محمود يوسف وآخرون، الجوانب المالية لدراسات جدوى المشاريع الاستثمارية، كلية التجارة، جامعة القاهرة، مصر، 2017.

3- أحمد تمام سالم، تقييم المشاريع الاستثمارية غير المؤكدة، جامعة الأزهر، بدون سنة نشر.

4- أسامة عزمي سلام، الشقيري نوري موسى، دارسة الجدوى الاقتصادية وتقييم المشروعات الاستثمارية، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة،ط 2 ,2011 .

5- أمين السيد احمد لطفي، تقييم المشروعات الاستثمارية باستخدام مؤنث كارلو للمحاكاة، دار الجامعية – الإسكندرية، 2006.

6- أمين السيد أحمد لطفي، تقييم المشروعات الاستثمارية باستخدام مونت كارلو للمحاكاة، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2006.

7- بن مسعود نصر الدين، دراسة وتقييم المشاريع الاستثمارية مع دراسة حالة شركة الاسمنت ببني صاف.**S.CI.BS**، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية غير منشورة، جامعة أبو بكر بلقايد، تلمسان، 2009.

8- عبد العزيز ميلودي، محددات تمويل الاستثمار في البنوك الإسلامية- دراسة قياسية لحالة بنك البركة-، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر، 2007/2006.

9- عبد الرسول عبد الرزاق الموسوي، دراسة الجدوى وتقييم المشروعات، دار وائل للنشر، ط1 ، عمان، الأردن،2004.

10- عبد المطلب عبد الحميد، دراسة الجدوى الاقتصادية لاتخاذ القرارات الاستثمارية، الدار الجامعية، الاسكندرية، مصر، 2002.

11- عدنان تايه النعيمي، الإدارة المالية بين النظرية والتطبيق، دار النشر، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، 2000، ص: 136.

12- عفاف لومايزية، زهية خياري، استخدام أسلوب تحليل الحساسية لتقييم الربحية التجارية لمشروع التفريغ الصناعي الممول في إطار الوكالة الوطنية لدعم الشباب سوق أهراس، مجلة الواحات للبحوث و .الدراسات، المجلد: **10** ،العدد: 02، **2017**.

13 - سمير محمد عبد العزيز، اقتصاديات الاستثمار والتمويل والتحليل المالي، مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندرية، مصر، 1997.

14 – سمير محمد عبد العزيز، الاقتصاد الإداري، مؤسسة شباب جامعة الإسكندرية، مصر،1991.

15- سعيد عبد العزيز عثمان، دراسات جدوى المشروعات بين النظرية والتطبيق، الدار الجامعية، ط 01 ، الإسكندرية، مصر، 2009 .

16- شقيري نوري موسى، عزمي سلامي، دراسة الجدوى الاقتصادية – تقييم المشروعات الاستثمارية-، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، عمان، الاردن، 2011.

17 – لسلوس مبارك، التسيير المالي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2004.

18- محمد فريد مصطفى، دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروعات الاستثمارية، ط 02، الدار .الجامعية،الإسكندرية، 2000 .

19- محمد دياب، دراسات الجدوى الاقتصادية والاجتماعية للمشاريع، دار المنهل اللبناني، بيروت، لبنان، الطبعة الثانية، 2009.

20- مصطفى طويطي، التقييم المالي للمشاريع، دار الحامد للنشر، عمان، الأردن، 2020.

21 – مصطفى طويطي، اختيار الاستثمارات في المؤسسة، النشر الجامعي الجديد، تلمسان، الجزائر،2017.

22- نصيرة إبراهيم حمودة، الطاوس حمداوي، استخدام أسلوب تحليل الحساسية في تقييم المشاريع الاستثمارية (دراسة حالة مشروع الأغلفة الورقية بولاية عنابه)، مجلة دراسات العلوم الإدارية، المجلد: 42، العدد:02، .

.

باللغة الأجنبية:

23 - Amel HACHICHA, choix d'investissement et de financement, Ecole Nationale d'administration, Tunisie, 2013, p :15.

24 -AIS Farida, BENNOUCHEN Radia, Evaluation financière d'un projet d'investissement « Cas : SPA Général Emballage », Mémoire de fin de Cycle Pour l'obtention du diplôme de Master en Sciences de Gestion, Option : Finance d'entreprise, UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA DE BEJAIA, 2016.

25- BOUGHABA. A, Analyse et évaluation des projets, BERTI édition, Alger, 2005, p:10.

26 - Jacky koéhl, Les investissements, Edition Dunod, 2003 , p15.

27 - Richard Pike and Bill Neale, Corporate Finance and Investment, Décisions & Stratégies, Pearson Education, Fifth Edition, London, 2006.