**جامعة محمد بوضياف بالمسيلة**

**كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير**

**قسم العلوم الاقتصادية السنة الأولى ماستر نقود وبنوك**

**محاضرات في مقياس تقييم المشاريع الاستثمارية في حالة المخاطرة وعدم التأكد**

**مقررة لطلبة السنة الأولى ماستر نقود وبنوك**

**من تقديم الأستاذ ع/قرين**

**السنة الجامعية 2020/2021**

**توطئة:**

لاتخاذ قرار ما خاصة عندما يتعلق بالاستثمار يحتاج المحلل والخبير لدراسة مجموعة الأفكار القابلة للتنفيذ من جميع النواحي، ويعتبر مقياس تقييم المشاريع الاستثمارية أداة لذلك وهو مهم جدا للطلبة والباحثين في المستويات. حيث يتمكن الدارس لهذا المقياس من امتلاك مهارات وقدرات كمية من أجل التحليل والمفاضلة بين المشاريع الاستثمارية. وتتناول هذه المحاضرات المواضيع التالية:

1-مفهوم الاستثمار، انواعه، محدداته ومراحل تنفيذ المشروع الاستثماري.

2-تقييم المشاريع والمفاضلة بينها في حالة التأكد التام.

3-تقييم المشاريع الاستثمارية في حالة المخاطرة وحالة عدم التأكد التام.

4-تحليل التدفقات النقدية وتأثير التضخم عليها.

**المحور الأول: مفهوم الاستثمار، انواعه، ومحدداته ومراحل تنفيذ المشروع الاستثماري.**

**1: مفهوم الاستثمار**

لا يوجد تعريف موحد للاستثمار وذلك لاختلاف الزاوية والناحية التي ينظر بها للاستثمار فيعرف الاستثمار علة أنه "التضحية بمنفعة حالية يمكن تحقيقها من استهلاك حالي من اجل الحصول على منفعة مستقبلية يمكن الحصول عليها من استهلاك مستقبلي أفضل".

كما يعرف الاستثمار على أنه " تكوين رأس المال الثابت وزيادة الأصول وزيادة الطاقة الإنتاجية" هذا التعريف من الجانب الاقتصادي.

من الجانب المالي يعرف على أنه "توظيف فوري لمبالغ مالية قصد احداث (تحقيق، إيجاد، تكوين) أصول ثابتة على أمل الحصول على أرباح وبالتالي فهو تحويل الأموال إلى نشاط فعلي يتبعه تدفق مالي". من الجانب المحاسبي يعرف الاستثمار على أنه "توظيف دائم للأموال وإنفاق رأسمالي أي شراء أصول تحقق عائد في الأجل الطويل نميز هنا نوعين الاستثمار الأول مرتبط بدورة الاستغلال والذي يشمل جميع الأصول والسلع الإنتاجية، واستثمار خارج دورة الاستغلال ويشمل جميع الأصول التي لا تستعمل في العملية الإنتاجية بل في أغراض أخرى مثل شراء الأسهم والسندات" من خلال ما سبق ينظر للاستثمار على انه استخدام عناصر الإنتاج المختلفة من اجل تحقيق عائد في المستقبل.

2-**أنواع وتصنيف الاستثمار**: يمكن تصنيف الاستثمار بالاعتماد على مجموعة من المعايير مثل الموقع الجغرافي(التوطين)، مدة الاستثمار، المعيار النوعي، والهدف من الاستثمار.

2/1حسب الموقع الجغرافي (التوطين) يصنف الاستثمار حسب معيار التوطين الجغرافي إلى استثمارات محلية واستثمارات اجنبية.

الاستثمارات المحلية هي تلك الاستثمارات التي يقوم بها رعايا الدولة أو الدولة نفسها في الداخل بغض النظر عن مصدر تمويلها سواء كانت محلية أو خارجية وقد تكون قصير الاجل او متوسطة وطويلة الاجل وقد يكون الهدف منها تحقيق الربح أو العائد المادي وقد تكون عوائدها غير مادية مثل العوائد الاجتماعية والسياسية والثقافية. أما الاستمارات الخارجية فهي تلك الاستثمارات التي تنفذها الدولة أو رعاياها في الخارج وقد استثمارات مباشرة أو غير مباشرة. فيكون الاستثمار أجنبي مباشر عند تقوم الحكومة أصول او استثمار في دولة اجنبية او شراء أسهم وسندات لشركة اجنبية، أو في شكل مشاريع استثمارية. أما عندما يقوم المستثمر بشراء أوراق مالية لشركة استثمار وطنية محلية تستثمر أموالها في بورصة في الخارج فيكون استثمارا اجنبيا غير مباشر للمستثمر ومباشر بالنسبة للشركة المستثمرة.

2/2حسب معيار مدة الاستثمار: يصنف الاستثمار حسب المدة إلى استثمار قصير الاجل ويكون في اجل أقصاه سنة، ويشمل الودائع والأوراق المالية، تمويل التجارة الخارجية والداخلية، وميزة هذا النوع من الاستثمار انه عالي السيولة والقابلية للتحويل الى نقود والضمان الذاتي.

اما الاستثمار المتوسط والطويل وهي التي تتمثل في الأصول التي تهدف لتشغيلها لمدة زمنية طويلة نسبيا والهدف منها الحصول على تدفقات نقدية ويتطلب هذا النوع من الاستثمار حجم أموال كبيرة ومن مخاطره عدم التأكد بالإضافة الى مخاطر مختلفة ومن مزاياه تحقيق دخول سنوية مستمرة، كما يحقق أرباحا وتكون له قيمة متبقية.

2/3التصنيف النوعي للاستثمار: يصنف الاستثمار وفق هذا المعيار الى استثمار حقيقي واستثمار غير حقيقي فالاستثمار الحقيقي هو الاستثمار الذي يحقق للمستثمر الحصول على أصل حقيقي وهو كل أصل له قيمة اقتصادية ويحقق منفعة اقتصادية ويقوم الاستثمار الحقيقي وفق هذا المعيار على نواتج الاستثمار زيادة الدخل، زيادة التشغيل وزيادة الطاقة الإنتاجية. اما الاستثمار غير الحقيقي او المالي فهو المتمثل في شراء الأوراق المالية من أسهم وسندات.

2/4حسب الغاية من الاستثمار: يصنف الاستثمار حسب الهدف إلى استثمار تطوير وتوسع وهو الذي يهدف الى تطوير المشروع من خلال رفع المقدرة الإنتاجية وذلك بإحلال التكنولوجيا الحديثة. أما استثمار الحماية فيهدف لحماية نشاط المشروع من التوقف من خلال الاستثمار في قطاعات لإنتاج المواد الأولية الأساسية لأنشطة المشروع مثل الاستثمار في تربية الابقار إذا المشروع ينتج البان واجبان.

3-**محددات الاستثمار** هناك مجموعة من العوامل تؤثر في حجم الاستثمار منها:

3/1معدل الكفاية الحدية لراس المال: وهو مرتبط بالعائد التوقع من الاستثمار او هو مرتبط بالإنتاجية الحدية لراس المال فكلما كان العائد المتوقع مرتفع كان ذلك مشجعا على الاستثمار والعكس ويعرف معدل الكفاية الحدية لراس المال عند كينز على انه مستوى من سعر الفائدة الذي يجعل التكاليف تساوي القيمة الحالية للعوائد المتوقعة:

=C0

العمر الاقتصادي للمشروعN التكلفة الاوليةC0 التدفقات النقدية المستقبلية المتوقعةRinحيث

r بالرجوع الى الجداول المالية نحدد قيمة معدل الكفاية لراس المال **r**

بمقارنة معدل الكفاية الحدية مع سعر الفائدة السائد في السوق نلاحظ:

معدل الكفاية الحدية أكبر من سعر الفائدة ننتقل لدراسة العوامل الأخرى.

معدل الكفاية يساوي سعر الفائدة السائد في السوق ندرس الهدف من الاستثمار ومدى قدرة ورغبة المستثمر على تحمل المخاطرة.

معدل الكفاية الحدية اقل من سعر الفائدة يترك الفكرة الاستثمارية ويبحث عن فكرة اخرة.

3/2سعر الفائدة هماك علاقة عكسية بين الاستثمار وسعر الفائدة فكلما ارتفع سعر الفائدة انخفض اقبال المستثمرين على الاستثمار والعكس.

3/3التغيرات في مستوى الدخل القومي: كلما كان مستوى الدخل القومي مرتفع كلما توقع المستثمرون زيادة الطلب على منتجاتهم فيلجؤون للتوسع في الاستثمار (حالة من التفاؤل) لتلبية مستوى الطلب المتزايد. علاقة طردية.

3/الضرائب: تؤثر الضرائب بصورة مباشرة على حجم الاستثمار فعندما تفرض ضرائب مرتفعة على الأرباح يؤدي الى التخفيض منها مما يؤدي الى تخفيض حجم الاستثمار مستقبلا عندما يتوقع المستثمرون ارتفاع الضرائب مستقبلا، على العكس من ذلك عندما يتوقعوا انخفاضا ضريبيا في المستقبل. كما ان فرض ضرائب مرتفعة على دخول الافراد يحد ويقلل من استهلاكهم، ويحدث العكس عندما يتوقع المستثمرين انخفاض الضرائب على الافراد مستقبلا.

3/5درجة المخاطرة: علاقة عكسية بين درجة المخاطرة وحجم الاستثمار فكلما زردت درجة الخاطرة انخفض حجم الاستثمار.

3/6التقدم التقني والفني: من خلال ما يوفره من الات حديثة في الوقت المناسب وبالتكلفة المناسبة وادخالها مجال الاستخدام فيساعد ذلك على الاستثمار لكن إذا كان السوق التكنولوجية لا توفر هذه القنية في الوقت والتكلفة المناسبة كلن ذلك غير مشجع على الاستثمار.

3/7النمو الديموغرافي: مع زيادة عدد السكان ومع تحقيق التنمية الاقتصادية يعتبر ذلك عاملا مشجعا على الاستثمار لأن زيادة السكان ينجم عنه زيادة الطلب الاستهلاكي والتوسع في المدن الجديدة وهو ما يتطلب انفاقا استثماريا جديدا على السلع الاستثمارية والاستهلاكية وبناء طرق، مصانع، مساكن ....وهو ما يترجم في زيادة الانفاق الاستثماري.

4-**مراحل انشاء المشروع**: يبدأ المشروع بفكرة قابلة للدراسة والبحث من حيث التنفيذ أو الرفض ويمر تنفيذ المشروع بالمراحل:

4/1مرحلة البحث والدراسة: حيث يتم البحث عن أفكار جديدة مع التركيز على تلك الأفكار التي تستدعي مزيدا من الدراسة والتحليل ويمكن الحصول على هذه الأفكار من مصدرين داخلي ويتمثل في الأبحاث التي يقوم بها قسم البحث والتطوير في المؤسسة، مصدر خارجي ويتمثل في دراسة السوق ومتطلبات العملاء.

4/2مرحلة وضع التقديرات الأولية للتكاليف وذلك تمهيدا لتحديد القيمة المتوقعة المبدئية للفكرة المشروع ويتخذ القرار فيما إذا كان الفكرة المشروع قابل للتنفيذ ام لا؟

4/3مرحلة الدراسة التفصيلية: تقتصر هذه المرحلة على الأفكار الاستثمارية التي ثبتت قابليتها للتنفيذ وهنا نحدد الموقع الذي ينجز فيه المشروع، حجم الطاقة المطلوبة، تصميم المنتوج، نوع وجودة المنتوج، المواد الخام، تقدير التكاليف، العمر الاقتصادي، ويتم اختيار البديل الأمثل.

4/4مرحلة إقرار المشروع: وهنا نهتم بجمع جميع المعلومات المرتبطة بالمشروع والقيام بتحليل المخاطر المحدقة بالاستثمار والقيام بالتنبؤات والتقديرات المختلفة.

4/5اتمام المشروع وتجريبه وتدريب العاملين وتقييمهم.

**مفهوم الجدوى الاقتصادية:** يشير مفهوم الجدوى الاقتصادية لكافة الدراسات التمهيدية والتفصيلية التي يتم اعدادها وانجازها على الفرص الاستثمارية منذ كونها فكرة حتى القرار النهائي بالقبول او الرفض من الناحية الاقتصادية.

أهمية الجدوى الاقتصادية: تعتبر الجدوى الاقتصادية للمشاريع الاستثمارية ذات أهمية لكونها:

-وسيلة علمية وعملية تساعد متخذي القرار على اتخاذ القرار المناسب.

-أداة لإقناع مراكز التمويل لتقديم المويل اللازم في الوقت المناسب والشروط الملائمة.

وسيلة علمية وعملية لتقييم المشاريع المقترحة وفق معايير مالية واقتصادية وبيئية موضوعية.

-تساعد متخذ القرار على تعديل الخطط المرتبطة بالتشغيل والإنتاج تبعا لتغيرات الظروف.

**تقييم المشاريع الاستثمارية في حالة التأكد التام:**

في الواقع لا توجد هذه الحالة ولكن يتم افتراضها كواقع لتقييم المشاريع حتى نستوعب التحليل في حالة المخاطرة وعدم التأكد.

هناك نوعين من المعايير في تقييم المشاريع في حالة التأكد معايير لا تأخذ بعين الاعتبار تغيرات النقود عبر الزمن ومعايير تأخذ بعين الاعتبار تغيرات النقود عبر الزمن.

**أولا معايير لا تأخذ عنصر الزمن بعين الاعتبار:** وهي معايير تعتبر قيمة النقود ثابتة عبر الزمن ومنها:

Drمعيار فترة الاسترداد1

يقصد بفترة الاسترداد تلك الفترة التي يستطيع فيها المشروع أن يسترد جميع تكاليفه، أو تلك الفترة التي تتساوى عندها التدفقات النقدية (الإيرادات النقدية) الداخلة والخارجة مع التكاليف وكلما كانت فترة الاسترداد أقل كلما كان المشروع أفضل. في حالة الاختيار بين المشاريع يختار المشروع ذو أقصر أقل فترة استرداد. وتساوي فترة الاسترداد حاصل قسمة التكاليف إلى التدفقات النقدية.

فإن فترة استرداده تساويRin ويعطي تدفقات نقدية ثابتة قدرهاC0إذا كان مشروع تكلفته الأولية هي

Dr=

أما إذا كانت التدفقات النقدية غير ثابتة فإنه يتم حساب التدفقات النقدية التراكمية حتى الوصول إلى فترة الاسترداد معبر عنها بالسنوات والاشهر والأيام وبالتالي حصر فترة الاسترداد بين فترتين زمنيتين الفترة الأولى هي التي تساوت فيها التكاليف مع التدفقات النقدية والفترة السابقة لها.

من **مزايا** فترة الاسترداد أنها سهلة وبسيطة، مهمة بالنسبة للمستثمر الذي يرغب في استرداد أمواله في أقصر مدة، يعطي فكرة مبدئية عن ربحية المشروع، يعالج مشكلة عدم التأكد. ومن عيوبه يهمل التدفقات النقدية بعد فترة الاسترداد، يهمل تغيرات قيمة النقود عبر الزمن.

Cr-معيار مردودية الوحدة النقدية2

حتى يتم قبول المشروع يجب أن تفوق مردودية الوحدة النقدية الواحد وفي حالة المفاضلة يتم اختيار المشروع الذي يحقق أكبر مردودية للوحدة النقدية، ويساوي حاصل قسمة مجموع التدفقات النقدية على مجموع التكاليف، فإذا كان مشروع استثماري تكلفته الأولية

فإن مردودية الوحدة النقدية تساوي: Rinوتدفقه النقدي الصافي يساوي C0

**Cr=**

لا يختلف معيار مردودية الوحدة النقدية عن معيار فترة الاسترداد في المزايا غيره يتميز عنه بأنه يأخذ بعين الاعتبار جميع التدفقات النقدية وله نفس العيوب وأهمها اهمال تغيرات النقود عبر الزمن.

Trc3- معيار معدل العائد المحاسي

يعتمد هذا المعيار على الربح المحاسبي ويأخذ بعين الاعتبار جميع الأرباح المتوقعة خلال العمر الاقتصادي للمشروع، يستخدم متوسط صافي الربح المستخرج من القائم المحاسبية المالية وليس متوسط صافي التدفقات النقدية وهو يعبر عن متوسط صافي الربح كحاصل قسمة صافي الأرباح السنوية المتوقعة على عدد السنوات التي تمثل العمر الاقتصادي للمشروع. فإذا كان مشروع استثماري تكلفته الأولية تقدر

متوسط صافي الربح فإن معدل العائد المحاسبي يساويBnm متوسط الاستثمار MC0 تكلفته الاوليةC0

**،** حيث تلجأ المؤسسة إلى تحديد مستوى أدنى لمتوسط معدل العائد المقبول لديها ويتم رفض المشروع الذيلديه معدل  **Trc=**

عائد أقل من معدل العائد الأدنى وفي حالة المفاضلة يتم اختيار المشروع الذي حقق أكبر متوسط عائد محاسبي.

القيمة المتبقية للاستثمار. VFحيث Mc0=Bnm

من **مزاياه**: السهولة والبساطة، يأخذ كل التدفقات النقدية بما في ذلك القيمة المتبقية ومن العيوب اهمال تغيرات النقود عبر الزمن.

2-**معايير تأخذ بالحسبان عنصر الزمن:** لتجاوز عيوب المعايير السابقة وأهمها اهمال تغيرات النقود عبر الزمن ظهرت عدة معايير لتقييم المشاريع منها:

**معيار فترة الاسترداد المستحدثة:** هي كامتدادلفترة الاسترداد ولكنها تأخذ بعين الاعتبار تغير النقود عبر الزمن، فهي تعبر عن الفترة التي تتساوى فيها تكلفة المشروع مع التدفقات النقدية المستحدثة،

معامل الاستحداث. وعند المفاضلة نختار المشروع ذو أقصر فترة استرداد. K حيثDrn=

**معيار صافي القيمة الحالية:**

صافي القيمة الحالية يمثل الفرق بين القيمة الحالية للتدفقات النقدية وتكلفة الاستثمار أو هي الفرق الجبري بين التدفقات النقدية الناتجة عن الاستثمار خلال عمره الاقتصادي المستحدثة إلى بداية نشاط المشروع ورأس المال المستثمر.

مراحل حساب صافي القيمة الحالية:

-تحديد كل التدفقات النقدية.

-تحديد وبدقة معدل الاستحداث والذي يعبر عن تكلفة رأس المال للمشروع الاستثماري.

-حساب التدفقات النقدية الداخلة والخارجة باستعمال معدل الاستحداث.

-جمع التدفقات النقدية الداخلة والخارجة، وأخيرا حساب صافي القيمة الحالية.

للقيمة المتبقية ويعطى صافي القيمة الحالية بالعبارة:VFلصافي القيمة الحالية وبالرمز VANيرمز بالرمز

**VAN=ƩRin)1+k(-n+VF(1+k)-N-C0t(1+K)-t**

التدفقات النقدية.**Rin**القيمة المتبقية للمشروع في نهاية عمره الاقتصادي،VFمعدل الاستحداث **K**حيث

العمر الاقتصادي للمشروع**.**N تكلفة المشروع في الفترة على اعتبار أن تكلفة المشروع موزعة بالتساوي**،C0t**

حسب معيار صافي القيمة يقبل المشروع إذا كان يحقق صافي قيمة حالية أكبر من الفر أي موجب، أي أن التدفقات النقدية غطت التكاليف وفي حالة المفاضلة نختار المشروع الذي يحقق أكبر صافي قيمة حالية.

**المفاضلة بين المشاريع في حالة تساوي التكلفة والعمر الاقتصادي:**

يتم حساب صافي القيمة الحالية لكل مشروع ونقبل المشاريع التي كانت صافي قيمها الحالية موجبة وترفض السالبة، ونختار المشروع الذي حقق أكبر صافي قيمة حالية.

**المفاضلة بين المشاريع في حالة تساوي التكلفة واختلاف العمر الاقتصادي:**

**Mوالثاني عمرهNويختلفان من حيث العمر الاقتصادي المشروع الأول عمره لهما نفس التكلفة الأولية BوAمشروعين**

أمام المؤسسة ثلاث خياراتN>M

**1-**البحث عن مشروع ثالث له نفس التكلفة الأولية وعمره الاقتصادي الفرق بين العمر الاقتصادي للمشروع الأول والثانييضاف للمشروع الثاني ونقارن بين صافي القيمة الحالية للمشروع الأول ومجموع صافي القيمة الحالية للمشروع الثاني والمشروع الثالث ومن كانت صافي قيمته الحالية أكبر نختاره، لكن عملية البحث مكلفة وتأخذ وقتا طويلا.

2-توظيف مبلغ صافي القيمة الحالية للمشروع الثاني في البنك لمدة تساوي الفرق بين العمرين الاقتصاديين للمشروعين وتصاف إلى صافي القيمة الحالية للمشروع الثاني وتقارن مع صافي القيمة الحالية للمشروع الأول ومن كانت صافي قيمته الحالية أكبر نختاره. لكن ما الفوائد المتحصل عليها من البنك عند استحداثها تكون معدومة.

3-القبول بفكرة تجديد المشاريع بالمضاعف المشترك الأصغر للعمر الاقتصادي للمشروعين:

المضاعف المشترك الأصغر للعمر الاقتصادي للمشروعين:H

**R2= R1=**عدد مرات تجديد المشروع الأول ويساوي **R1**

نحسب القيمة الحالية للمشروعين بعد التجديد ونقارن بينهما ومن حقق أكبر قيمة حالية صافية التجديد نختاره تعطى عبارة

**VAN`A ) N,RA( =VANA**

**VAN‘B)M,RB (=VANB**

**حالة اختلاف التكلفة الأولية وتساوي العمر الاقتصادي:**

أمام المؤسسة س مشروعين للمفاضلة والاختيار فيما بينهما لهما نفس العمر الاقتصادي ولكنهما مختلفين من حيث التكلفة

حيث أن

C0A>C0B،C0Bوتكلفته الأولية تدر ب Bالمشروع C0A وتكلفته الأولية هيAالمشروع

لا يمكن مباشرة المفاضلة بين المشاريع في حالة اختلاف التكلفة الأولية، يكون امام المؤسسة بدلين:

البديل الأول إيجاد مشروع ثالث له نفس العمر الاقتصادي للمشروعين السابقين وتكلفته تساوي الفرق بين التكلفتين ثم تضاف قيمته الصافية الحالية للمشروع الثاني وتقارن مع صافي القيمة الحالية للمشروع الأول والاكبر يختار.

بافتراض إمكانية تكرار المشاريع فيجب تكرار المشروعين حتى تتساوى تكلفتهما.

KAالمشروع الأول يتكرر

KBالمشروع الثاني يتكرر

من خلال إيجاد مضاعف أصغر لتكلفة المشروعين ثم نحسب صافي القيمة الحالية للمشروعين بعد التكرار

**VAN`A=KA\*VANA**

**VAN='KB\*VANB**

ونختار المشروع الذي حقق أكبر صافي قيمة حالة.

**حالة اختلاف العمر والتكلفة الأولية للاستثمار**

عندما تواجه المؤسسة مشروعين استثماريين يختلفان من حيث العمر الاقتصادي والتكلفة الأولية فلا يمكنها المفاضلة إلا من خلال عملية C0Bوالمشروع الثاني تكلفته الأولية تساوي C0Aعملية التكرار أولا ثم عملية التجديد، فإذا كان المشروع الأول ذو تكلفة قدرها

VANB صافي القيمة الحالية للمشروع الاول VANA العمر الاقتصادي للثاني Mالعمر الاقتصادي للمشروع الاول N

صافي القيمة الحالية للمشروع الثاني. بعد تحديد المضاعف المشترك الأصغر للعمر الاقتصادي للمشروعين نجد أن المشروع الأول يتكرر

، كما تم حسابهما سابقا. يتم حساب صافي القيمة الحالية بعد التكرار:RB والمشروع الثاني يتكرر RA

**VAN‘B=KB\*VANB VAN‘ A=KA\*VANA**

بعد عملية التكرار تأتي عملية التجديد وذلك للقضاء على مشكل اختلاف العمر الاقتصادي، من خلال تحديد المضاعف المشترك الأصغر للعمر الاقتصادي للمشروعين:

كما تم حسابهما سابقا. بعد القيام بعمليتي التكرار والتجديد نقوم بحساب صافيK2ويتجدد المشروع الثاني K1يتجدد المشروع الأول

الحالية للمشروعين كالتالي:

**VAN"B )=VAN‘B وVAN"A)N,RA=(VAN‘A**

ونختار المشروع الذي يحقق أكبر صافي قيمة حالية بعد التكرار والتجديد.

**معدل العائد الداخلي**: يعرف على انه "معدل الاستحداث الذي يجعل القيمة النقدية للتدفقات النقدية المستحدثة من خلال صافي القيمة الحالية يساوي مجموع التكاليف الأولية للمشروع" وبتعبير آخر هو "ذلك المعدل الذي يجل القيمة الحالية الصافية وعمره الاقتصادي C0 يساوي الصفر" بمعنى ان التدفقات تغطي التكاليف. لو افترضنا ان مشروعا استثماريا بتطلب تكلفة قدرها

خلال عمره الاقتصادي ويكون للمشروع قيمة متبقية في Rnaسنة ويعطي تدفقات نقدية صافية سنويا قدرها Nيقدر ب

فإن معدل العائد الداخلي يحقق المساواة التالية:VFنهاية عمره الاقتصادي تقدر ب

VAN=0 =0

+=

وبيانيا تكون العلاقة عكسية بين صافي القيمة الحالية ومعدل الاستحداث الداخلي ونقطة تقاطع الدالة مع محور الفواصل (والذي يمثل قيم معدل الاستحداث) هي القيمة التي تتساوى عندها التدفقات النقدية الصافية المستحدثة مع تكاليف المشروع المستحدثة وهي حسب التعريف السابق تعبر عن معدل العائد الداخلي للمشروع.

من خلال استخدام معدل العائد الداخلي كمعيار للمفاضلة يمكن ان نستنتج ما يلي:

1-إذا كان معدل العائد الداخلي أكبر من معدل الاستحداث يقبل المشروع.

2-يرفض المشروع إذا كان معدل الاستحداث أكبر من معدل العائد الداخلي.

3-إذا تعلق الأمر بالمفاضلة بين المشاريع يفضل ويختار المشروع الذي أكبر معدل عائد داخلي.

ملاحظة2:

+=

غير ممكن عمليا ولكن يمكن إيجاد قيمة تقريبية بواسطة الحصر (بين قيمتين داخل مجال) ويمكن ذلك من خلال إيجاد معدلي صافي القيمة الحالية الموجب ويكون بذلك معدل العائد الداخلي يوافق K2   يوافق صافي القيمة الحالية السالب K1استحداث

TRI

TRI

وكلما كان المجال صغيرا كلما كان معدل العائد الداخلي دقيق

مزايا وعيوب معدل العائد الداخلي:

**المزايا –**

-يتوافق مع هدف تعظيم القيمة السوقية.

-يحدد معدل الفائدة الاعظمي الذي يمكن للمشروع ان يتحمله في حالة الاعتماد كليا على الاقتراض.

لا يأخذ بعين الاعتبار التغيرات التي تحدث في قيمة النقود عند استحداثه للتدفقات النقدية.

-مؤشر داخلي للمؤسسة.

**العيوب**

أحيانا يظهر أكبر من عائد داخلي لنفس المشروع.

يهمل مشكلة عدم التأكد وظروف المخاطرة.

كلما زاد العمر الاقتصادي للمشروع كلما طالت عملية الحساب وتعقدت تبعا لذلك.

**معيار مؤشر الربحية**

يقيس هذا المعيار فعالية الأموال المستثمرة في المشروع ويحدد حسابيا من خلال قسمة صافي التدفقات النقدية على تكلفة الاستثمار، كما يمثل النسبة بين العوائد إلى التكاليف، كما يعرف كذلك بمردودية كل وحدة نقدية مستثمرة. تعطى عبارة حسابه بالشكل:

*IP=*

IP=+1

معدل الاستحداثK

القيمة المتبقية للمشروع في نهاية عمره الاقتصادي. VR العمر الاقتصادي للمشروع N

Tالتدفقات النقدية في الفترة Rin T تكلفة المشروع في الفترة Ct

ويكون المشروع مقبول عندما يكون مؤشر الربحية اكبر من الواحد (عندما يكون البسط أكبر من المقام) لأن التدفقات النقدية المستحدثة تغطي تكاليف المشروع والعكس عندما يكون مؤشر الربحية أقل من الواحد يرفض المشروع لأن التدفقات النقدية لا تغطي التكاليف، وتوجد هناك علاقة عكسية بين معدل الاستحداث ومؤشر الربحية.

2-**حالة المفاضلة بين المشاريع التي يكون مؤشر ربحيتها أكبر من الواحد**: يتم اختيار المشروع الذي له أكبر مؤشر ربحية ويبرر ذلك بكون أن الوحدة النقدية المستثمرة في المشروع تعطي عائدا أكبر مقارنة بعوائد الوحدة النقدية في باقي المشاريع.

إ**يجابيات وسلبيات مؤشر الربحية:**

**الإيجابيات**:1-يأخذ بالحسبان القيمة الزمنية للنقود.

2-يمكن الأخذ به في حالة عدم تساوي التدفقات النقدية للمشاريع.

3-يمكن الاعتماد عليه في حالة المفاضلة بين عدة مشاريع تكون اعمارها الاقتصادية وتكاليفها مختلفة.

**السلبيات:**1-يفشل أحيانا في التعبير عن التقييم بذلك يحرم المؤسسة من فرص استثمارية تدر عوائد ومكاسب حقيقية.

**محدودية رأس المال:**

إن الميزة الرئيسية التي تميز الاستثمار هي الندرة في الأموال وقلة التمويل وعدم توفره بالقدر المناسب مما يحتم على المؤسسة اللجوء للتخطيط الأمثل لاستثماراتها ومواردها من أجل تحقيق أهدافها في ظل فرضية الندرة النسبية التي تميز الوضع السائد.

لنفرض أن المؤسسة(س) لديها عدد من المشاريع (ن مشروع) ولكل مشروع قيمة حالية صافية وما يستلزم من تكاليف موضحة في الجدول الموالي:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ciالتكاليف | VANالتدفقات النقدية الصافية | المشروع |
| CA | VANA | A |
| CB | VANB | B |
| CC  .  .  .  .  . | VANC  .  .  .  .  . | C  .  .  .  .  . |
| CN | VANN | N |

فتكون المؤسسة امام محدودية رأس المال لما يكون رأس المال المطلوب أكبر من المتاح (المتوفر) فتلجأ حينئذ المؤسسة إلى تعظيم مجموع القيمة الحالية الصافية للمشاريع في ظل محدودية رأس المال وفي ظل فرضية التعدد والتجزئة للمشاريع يمكن صياغة مشكلة الاختيار رياضيا من خلال العبارة التالية:

Maxz=a1van1+a2van2+………..anvan

a1c1+a2c2+…………..…….anin≤C0

، أما إذا كانت المشاريع غير قابلة للتعدد وغير قابلة aj<C وإذا كانت المشاريع غير قابلة للتعدد وقابلة للتجزئة فإنه يجب إضافة قيد

ينتمي إلى مجموعة الاعداد الطبيعية.ajللتجزئة فإنه يجب إضافة قيد

**تقييم المشاريع في ظل المخاطرة وعدم التأكد:**

افترضنا سابق (ولسهولة الفهم) أن كل المعلومات والبيانات المتعلقة بالمشروع الحالية والمستقبلية متوفرة ومعروفة ومتاحة بدقة وصادقة وموضوعية أمام المحلل، لكن في الواقع أن ذلك غير واقعي وغير صحيح نعم يمكن تحديد تكاليف المشروع بدقة متناهية ولكن التقديرات المتعلقة بالتدفقات الناجمة عن استغلال المشروع ميزتها عدم التأكد. قبل التطرق لطرق تقييم المشاريع الاستثمارية في ظل المخاطرة وعدم التأكد يجب التطرق إلى مفهوم المخاطرة، مصادر المخاطرة.

**مفهوم المخاطرة:** هي مقياس نسبي لمدى تغير(تقلب) العائد الصافي للقيمة المتوقعة لصافي العائد، أو هي موقف أو حالة يكون فيها متخذ القرار أمام بيانات ومعلومات كافية تسمح له بتقدير احتمالي موضوعي حول التدفقات النقدية للمشروع في المستقبل. كما تعني المخاطرة درجة التغير في عوائد الاستثمار المتوقعة.

وتشير المخاطرة كذلك إلى الحالة التي يكون فيها المشروع أمام مجموعة من التدفقات النقدية والتي على أساسها يقبل المشروع ولكن متخذ القرار لا يعرف أي منها لحظة اتخاذه القرار، كما تشير المخاطرة إلى التغير المتوقع في العوائد المستقبلية.

يفترض على القائم بالتحليل واتخاذ القرار في حالة المخاطرة الالمام بما يلي:

1-الادراك التام لحالات الاقتصاد مستقبلا والتي من الممكن أن تؤثر على المعلومة.

2-أن يكون قادرا على تقدير (وضع) احتمالات معينة مرتبطة بحدوث كل حالة من الحالات المستقبلية الممكنة الحدوث.

**مصادر المخاطر:** تتنوع وتتعدد مصادر المخاطر التي يواجهها متخذ القرار الاستثماري ويمكن أن تكون:

-**مصادر مخاطر طبيعية** وهي تلك المخاطر المرتبطة الظواهر الطبيعية التي ينجم عنها خسائر في التدفقات النقدية للمشروع مثل الزلازل، البراكين، فيضانات، جفاف.

-**مصادر مخاطر اجتماعية**: والمتمثلة في السلوكيات التي ترتبط بالقيم التي تسود مجتمع ما والتي من المتوقع ان تتغير من وقت لآخر مثال ذلك الاضراب العام، المظاهرات والاحتجاجات المستمرة.

-**مصادر المخاطر اقتصادية**: وهي المرتبطة بالبيئة والمناخ الاقتصادي السائد مثل الدورة الاقتصادية (الانكماش الاقتصادي-التضخم) التي تؤثر بشكل كبير على الوضع الاقتصادي.

**مصادر المخاطر التشغيلية**: وهي مرتبطة بطرق الإنتاج وفنون التشغيل المحفوفة بالمخاطر.

**مصادر مخاطر قانونية**: وتتمثل في البيئة القانونية وترسانة القوانين واللوائح التي تتغير من فترة لأخرى لذلك وجب أخذها بعين الاعتبار.

**مخاطر سياسية**: يجب الأخذ بالحسبان التغيرات السياسية التي تحدث في البلد نظرا لتأثيرها على الوضع المالي للمشاريع وما تفرزه من اثار على ذلك.

**أنواع المخاطر:** تواجه المشاريع جملة من المخاطر منها:

**مخاطر التدفقات النقدية**: وهي تلك المرتبطة بالحالة التي تخالف فيها التدفقات النقدية التوقعات، أي أن التدفقات المحققة غير تلك التي توقعها المحلل بالتالي يواجه المشروع هذه المخاطر لذلك وجب أخذها بالحسبان.

**مخاطر سعر الفائدة**: وهي مرتبطة بالتغيرات التي تحدث في سعر الفائدة السائد في السوق لأنه مهم جدا في تحديد معدل الاستحداث وتحدث مخاطر سعر الفائدة عندما يكون سعر الفائدة السائد في السوق أكبر من مردودية الأموال الخاصة في المؤسسة.

**مخاطر الأعمال**: حيث ترتبط هذه المخاطر بالتدفقات المرتبطة بالتشغيل غير المؤكدة لارتباطها بالمصاريف والايرادات غير المؤكدة كذلك، فالإيرادات ترتبط بالظروف الاقتصادية (سلوك المنافسين، أسعار البيع، الكميات المباعة) وأما المصاريف فهي تشمل نوعي التكاليف(الثابتة-المتغيرة).

**مخاطر مالية**: والمرتبطة أساسا بمخاطر التمويل (مصادر التمويل) ذلك أن المشروع الذي يتم تمويله بالقروض ملزم بدفع مستلزماته في الوقت المحدد ويكون المخاطر أكبر عند الاعتماد على الالتزامات طويلة الأجل عكس إذا كان التمويل ذاتي الذي لا يستدعي وجود التزامات ثابتة وقارة.

**التوقع الرياضي:** يعرف التوقع الرياضي رياضيا على أنه حاصل جداء القيم مرجحة بالاحتمالات المقابلة لها، وفي مجال تقييم المشاريع الاستثمارية على أنه القيمة المتوقعة اقتصاديا للمشروع الذي نريد تقييمه لآخذين بالحسبان الظروف المتوقع حدوثها في المستقبل مرجحة بالاحتمالات المرافقة لكل ظرف. بالتالي تكون القيم النقدية للتدفقات المتوقعة مرتبطة باحتمال حدوثها بالتالي يكون التدفق النقدي عبارة عن متغير عشوائي معرف بقانون احتمالي (المتغير العشوائي هو متغير لا يمكن بدقة معرفته قبل التجربة العشوائية ولكنه لا يخرج عن مجموعة من القيم تسمى مجموعة التعريف، القانون الاحتمالي هو القيم وما يقابلها من احتمالات وتحقق خواص القانون الاحتمالي: عدم سلبية الاحتمال، مجموع الاحتمالات يساوي الواحد الصحيح).

ولحساب التوقع الرياضي يجب تحديد الاحتمالات بصورة موضوعية معتمدة على خبرات وتجارب سابقة، تحديد صافي القيمة الحالية لكل احتمال، يكون المحلل أمام مجموعة من القرارات (شجرة القرار):

يمكنVANi وحيث يقابل كل احتمال قيمة حالية صافية PI يقابلها احتمال قدره I حالة ممكنة وكل حالة nفإذا كان لدينا

حساب التوقع الرياضي لصافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية بالصيغة التالية:

E)VAN=( ƩPiVANi

كما يمكن حساب التوقع الرياضي لصافي القيمة الحالية بالصيغة التالية:

E(VAN)=Eـ]van(1+k)-t+VF(1+k)-N-C(1+k)-t]

=E[va1(1+k)-1+va2(1+k)-2 +…..vaN(1+k)-N+VF(1+k)-N-E(C0-C1(1+k)-1-….CN(1+k)-N

=E[va1(1+k)-1]+E[va2(1+k)-2]+..E[vaN(1+k)-N]+E[VF(1+k)-N-E(C0)-E[C1(1+k)-1-…E[CN(1+k)-N

**ملاحظة:**

إذا كانت التدفقات النقدية عبارة عن متغيرات عشوائية مستقلة عن بعضها البعض.

-القيمة المتبقية للمشروع هي كذلك متغير عشوائي.

-معدل الاستحداث معلوم.

-التكاليف الأولية للمشروع معلومة.

فإن التوقع الرياضي يساوي:

E(VAN)=[E(va1)(1+k)-1+E(va2)(1+k)-2+…E(vaN)(1+k)-N+E(VF)(1+k)-N]-[C0+C1(1+k)-1+C2(1+k)-2+…CN(1+k)-N

يستخدم معيار التوقع الرياضي لصافي القيمة الحالية في تقييم واختيار المشاريع فيختار المشروع الذي يكون له توقع رياضي أكبر من الصفر أما المشاريع التي لها توقع رياضي سالب فترفض مباشرة. وفي حالة المفاضلة بين المشاريع التي لها توقع رياضي لصافي القيمة الحالية أكبر من الصفر فالمشروع الذي له أكبر توقع رياضي هو المشروع الذي يتما اختياره من بين المشاريع ذات التوقع الرياضي الموجب. من عيوبه أنه يهمل عنصر المخاطرة من خلال اهتمامه فقط بالقيمة الحالية الصافية المتوقعة، ومن إيجابياته أنه سهل الحساب ويعد كذلك من أكثر المعايير استخداما في تقييم المشاريع في حالة المخاطرة.

**معيار التباين:** يعرف التباين رياضيا على أنه التوقع الرياضي لمربعات انحراف القيم عن توقعها الرياضي، ويعد أحد مقاييس التشتت ويستخدم في تقييم المشاريع من خلال قياس درجة الاختلاف بين القيم التي يأخذها المتغير العشوائي والتوقع الرياضي حسب المخاطرة وظروف الاحتمال.

ويقابل كل احتمال صافي قيمة حالية مقدارهاpi حالة قابلة للتقييم والدراسة، يقابل كل حالة منها احتمال قدره nفلو توفر لدينا

فإن تباين صافي القيمة الحالية يعطى رياضيا بالصيغة E(VAN) وبعد تحديد صافي القيمة الحالية المتوقعة VAN

، كما يمكن حساب التباين بالصيغة:V)VAN(=[Ʃpi(VANi-E(VAN)

V(Van)=V[cft(1+k)-t+VF(1+k)-N-Ct(1+k)-t]

=V[van1(1+k)-1+van2(1+k)-2+…vann(1+k)-N+VF(1+k)-N]-V[C0+C1(1+k)-1+

C2(1+k)-2…+CN(1+k)-N

=V[van1(1+k)-1+V(van2(1+k)-2+…V(vann(1+k)-N+VF(1+k)-N]-[V(C0)+V(C1(1+k)-1+

V(c2(1+k)-2……+V(CN(1+k)-N

فإذا كانت التدفقات النقدية بمثابة متغيرات عشوائية.

القيمة المتبقية هي أيضا متغير عشوائي. معدل الاستحداث معلوم. التكاليف الأولية للاستثمار معلومة فإن التباين يكون:

V(VAN)=Ʃ[V(van1)(1+k)-2+E(van2)’1+k)-4….+E(vann)(1+k)-2N++E(VF)(1+k)-2N]

كما هو معلوم فإن تباين العدد الثابت يساوي الصفر، وتوقع العدد الثابت هو العدد نفسه.

وعند المفاضلة والاختيار فإنه يتم اختيار المشروع الذي له أقل تباين، وهو يفسر على أنه المشروع الذي تكون قيمه الحالية الصافية أقل تشتتا عن القيمة الصافية المتوقعة أي انحرافات أقل عن التوقع الرياضي.

يتميز التباين بأنه أنه أداة مهمة تساعد المحلل ومتخذ القرار في بناء التقديرات من خلال التدفقات النقدية الصافية وذلك بأخذه درجة انحرافها وتشتتها عن القيمة المتوقعة كما انه سهل الحساب، ومن عيوبه أنه غيلا فعال في حالة اختلاف المشاريع من حيث العمر الاقتصادي للمشروع.

**معيار التوقع التباين:**

إذا كان هناك مشروعين وتم تقدير وحساب القيمة الحالية الصافية لكل مشروع وكذلك التباين فيمكن استخدام معيار التوقع التباين في الحالات التالية:

-صافي القيمة الحالية للمشروع الأول أكبر من صافي القيمة الحالية للمشروع الثاني، وتباين صافي القيمة الحالية للمشروع الأول أقل أو تساوي تباين صافي القيمة الحالية للمشروع الثاني.

-صافي القيمة الحالية للمشروع الأول أكبر أو تساوي صافي القيمة الحالية للمشروع الثاني، وتباين صافي القيمة الحالية للمشروع أقل من تباين صافي القيمة الحالية للمشروع الثاني.

**مثال توضيحي**

إذا كان لدينا أربع مشاريع استثمارية وتم تقييم المشاريع الأربعة من التوقع الرياضي، والتباين

من خلال .Bأكبر من التوقع الرياضي A لأن التوقع الرياضي لَ Cأفضل من المشروع Aمن خلال الشكل فإن المشروع

D

A

B

C

التباين

التوقع

V(A) <V(C) أي  Cأصغر من تباين Aوتباين المشروعE(A)>E(C)

B أصغر من تباين A لآنهما متساويان في التوقع وتباين B أفضل من المشروع A وكذلك المشروع

لأن توقعه الرياضي أكبر ومتساويان في التباين B أفضل من المشروع D والمشروعE(A)=E(B) V(A)<V(B)

فلا يمكن المفاضلة بينهما باستعمال معيار التوقع التباين لأن توقع C B أما المشروعين V(D)=V(B) E(D)>E(B)

وكذلك التباينC أكبر من توقع المشروعB المشروع

وبالتالي على الرغم من أن استخدام معيار التوقع/ التباين للقيمة الحالية الصافية والتباين معاE(B)>E(C) V(B)>V(C)

غير أنها لا تقدم لمتخذ القرار نتائجا إلا في الحالتين سالفتي الذكر وضمن الشروط السابقة. كما أنه يهمل العمر الاقتصادي للمشاريع.

**معيار معامل الاختلاف:** يعتبر معامل الاختلاف أحد الأساليب المستخدمة في تقييم واختيار المشاريع كما يمثل أداة من بين الأدوات التي تستخدم كمقياس نسبي للمخاطرة، وتعطى الصيغة الرياضية لمعامل الاختلاف بالصورة التالية:

CV=

يمثل الانحراف المعياري ويساوي الجذر التربيعي للتباين.ᵟ

كلما انخفض معامل الاختلاف (كانت قيمته أصغر) كلما كان المشروع أفضل. إذا كان معامل الاختلاف سالب فالمشروع مرفوض لأن توقع القيمة الحالية سالب. وللمفاضلة بين المشاريع يجب أولا أن يكون معامل الاختلاف موجب ومن ثم يتم اختيار المشروع ذو معامل الاختلاف الأصغر.

**طريقة البرمجة الخطية:**

البرمجة الخطية هي اسلوب رياضي يستخدم لإيجاد الحل الأمثل لكيفية استخدام المشروع لموارده المحدودة، وهي أسلوب وطريقة رياضية علمية تهتم بمعالجة مشكلة تخصيص الموارد والطاقات المحدودة لتحقيق هدف معين، يعبر عن الهدف بدالة خطية تسمى دالة الهدف.

ويكون الهدف إما تحقيق أكبر عائد أو تخفيض التكاليف إلى أدنى مستوى.

ولتطبيق طريقة البرمجة الخطية يجب توافر الشروط التالية:

-وضوح الهدف بدقة ومحدد وهو إما أعلى عائد ممكن أو أدنى تكلفة ممكنة.

-وجود علاقة خطية بين المتغيرات.

-وجود قيود تفرضها الندرة النسبية للموارد.

وجود عدد كبير من المتغيرات التي تتأثر بمجمل القرارات المتخذة في هذا البرنامج.

وتستخدم كريقة لتقييم واختيار الاستثمار بتوفر الشروط التالية:

-حساب صافي القيمة الحالية لكل مشروع من المشاريع.

-تحديد القيمة المتوقعة لكل مشروع.

-تعظيم صافي القيمة الحالية.

**ثانيا: تقييم المشاريع في حالة عدم التأكد**

عدم التأكد: فهي تعني حالات ترتبط بالمستقبل يتعذر من خلالها ومعها التنبؤ بوضع توزيعات احتمالية لذلك، لكن يتم فيها استخدام الحكم الشخصي لمتخذ القرار والمبني أساسا على ميوله، توقعاته مستقبلا في حالة ما إذا كان متفائلا أو متشائما. ويستخدم الأساليب الإحصائية من أجل بناء توقعات متعددة لتلك التدفقات النقدية المحتملة والمرتبطة بالبدائل الممكنة وترجح تلك التقديرات باحتمالات حدوثها تقديريا بناءا على حالتي التفاؤل أو التشاؤم.

ويمكن اعتبار حالة عدم التأكد بأنها تلك الحالة التي لا تتوفر فيها المعلومات الكافية لبناء توزيع احتمالي لتلك التدفقات النقدية للمشروع، كما أنها حالة تصف موقف معينا لا تتوافر بيانات ومعلومات تاريخية عن المشروع كافية لبناء توزيع احتمالي موضوعي.

تعتبر حالة عدم التأكد من الحالات العادية التي يجب أن ي تعامل معها متخذ القرار بدقة وحذر فهو يقدر درجة المخاطرة التي يمكنه تحملها والتعامل معها والبحث عن حلول للمشاكل المطروحة أمامه. وهناك عدة معايير يمكن الاعتماد عليها ومنها:

**1-معيار الاختيار المبني على مصفوفة القرار**:

عندما تكون المواقف لا يمكن فيها تخصيص طرق لاتخاذ القرار أو يتعذر فيها تحديد احتمالات بسبب عدم توفر المعلومات الكافية حول المشروع ومن بين هذه المعايير نذكر:

-**تحديد مصفوفة القرار**

هي جدول يسمح لمتخذ القرار من تحديد وتقدير قوة العلاقة بين مجموعات من المعلومات بشكل منظم. يتكرر هذا النوع من القرار بصورة دائمة في الحياة العملية مما يحتم على متخذ القرار الاستعانة بأكثر من معيار حتى يكون تحليله وقراره موضوعي آخذا بعين الاعتبار موقفه من حالة المخاطرة السائدة. أما عند المفاضلة بين المشاريع الاستثمارية فيجب صياغة مصفوفة القرار التي تبين مختلف الظروف والحالات التي يمكن أن تحدث في المستقبل مع تحديد البدائل المناسبة لذلك المرتبطة بالمشاريع الخاضعة للتقييم.

حالة طبيعية ممكنة الحدوث وتحصر Mمشروع نريد تقيمها والمفاضلة بينها ولدينا Nفلو فرضنا أنه لدينا مصفوفة قرار مكونة من

جميع الظروف الخارجية التي من شأنها أن تؤثر على مشكلة اختيار المشروع الأفضل وما يقابل ذلك من نتائج متوقعة في ظل ظروف محددة ويمكن تمثيل تلك النتائج بالاستعانة بمعيار لآخر مثل صافي القيمة الحالية أو معدل العائد الداخلي.

يمكن تمثيل مصفوفة القرار بالصورة التالية:

|  |  |
| --- | --- |
| N | البديل/الحالة الطبيعية |
|  |  |

مجموعة البدائل الممكنة والمتمثلة في المشاريع المطروحة للتقييم والمفاضلة.Aiحيث يمثل َ

مجموعة حالات الظروف المختلفة.Nj

.Aالنتائج التي تتحقق من البديل Oij

وبعد تحديد مصفوفة القرار يستخدم متخذ القرار أكثر من معيار وذلك حسب موقفه من المخاطرة فإذا كان يرغب في تحمل المخاطرة ومتفائل فيلجأ لاتخاذ القرار معتمدا على معيار واحد، أما إذا كان متحفظا أو لا يرغب في تحمل المخاطرة فيستخدم مجموعة من المعايير.

**معيار لابلاس:** يعرف كذلك بمعيار السبب غير الكافييعتبر أن الاحتمالات المرافقة للحالات تكون متساوية أو متقاربة من بعضها البعض ويكون متخذ القرار ملزم باختيار البديل الذي يحقق أكبر عائد متوسط (المتوسط الأعظمي). يستخدم هذا المعيار في ظل غياب أي معلومات عن الاحتمالات المرتبطة بحالات الطبيعة الممكنة، حيث يتم حساب متوسط العوائد لكل مشروع ويتم تفضيل ذلك الذي يحقق أكبر متوسط. وتعطى عبارة معيار لابلاس رياضيا بالصيغة:

MaxAi=

تمثلَAk فإذا كانت MaxAi وبعد ذلك يتم حساب القيمة الأعظمية

A1

A2

=

Ai

An

هو المشروع الأفضل. مع الأخذ بالحسبان تساوى K أعظم قيمة فإنه حسب معيار لابلاس بالنسبة لمتخذ القرار يكون المشروع

الاحتمالات لكل حالة من الحالات.

3**-معيار برنولي:** حسب معيار برنولي فإن متخذ القرار لا يهتم بالقيم المتوقعة في حد ذاتها بل يهتم بمنفعة هذه القيم بالنسبة للمؤسسة كما يعطي دالة المنفعة معرفة باللوغاريتم النيبيري -وهذا هو الاختلاف الوحيد مع معيار لابلاس-تعطى العبارة الحرفية وفق معيار برنولي للمفاضلة بين المشاريع بالصيغة:

MaxAi=

وتصبح بذلك مصفوفة القرار بالصيغة التالية:

A1

A2

=

Ai

An

MAxAi وبنفس الطريقة يتم حساب القيمة الأعظمية

**3-معيار والد:** يستخدم هذا المعيار التي يتعذر فيها معرفة الظروف المستقبلية معرفة كاملة حيث يبني متخذ القرار توقعاته على اعتبار أن أسوأ وأحلك الظروف هي التي ستقع وهي تمثل النظرة التشاؤمية من المستقبل وعلى أساسها يتم التصرف، كما يعرف هذا المعيار بالمعيار المتشائم أو معيار أكبر الأرباح في أسوأ الحالات. وتعطى الصيغة الرياضية لمعيار والد بالعبارة:

i=[1.2….n] j=[1.2…m] حيث أن Maxi[MinOij]

وأثناء المفاضلة بين المشاريع حسب معيار والد نستخدم مصفوفة القرار التالية:

O1i…..O1j…..O1m

Ai= Oi1…….Oij…..Oim

On1……Onj….Onm

وبعد ذلك نحسب القيمة الصغرى في كل سطر من المصفوفة وهي التي تعبر عن أسوأ الحالات الممكنة كما هو موضح في المصفوفة الموالية:

A1 min(O11 ;o12…O1m)

A2 min(O21 ,O22..O2m)

A=. =

An. min(On1;On2….Onm)

ويتم اختيار المشروع وفق أعلى قيمة في الشعاع حسب معيار والد.

**5-معيار المتفائل:** حيث يركز هذا المعيار في الاختيار على المشروع الذي يحقق اكبر عائد متوقع مع اهمال عنصر المخاطر أو الخسائر المحتملة، وهو عكس معيار والد ويستخدم عندما يكون متخذ القرار محبا للمخاطرة متفائل وتعطى الصيغة الرياضية لمعيار المتفائل بالشكل:

I=[1.2…n].j=[1.2…m] حيث Maxi[MaxOij]

وتكون المصفوفة بالصيغة:

A1 Max(O11 ;O12….O1m)

A2 Max(O21 ;O22…O2m)

A= . =

An. Max(On1 ;On2…..Onm)

وبعد تحديد القيمة العظمى عند كل مشروع مع الأخذ بعين الحالات الطبيعية التي يكون عليها الوضع يتم اختيار المشروع الذي يحقق أعظم عائد متوقع حسب معيار المتفائل.

6**-معبيار هارويكز:** جاء هذا المعيار كمعيار وسط بين معيار المتفائل المفرط والمتشائم المفرط لكونهما غير منطقيين ونادري الحدوث جاء معيار هارويكز كمعيار وسط بينهما من خلال أخذ معامل سماه معامل التفاؤل محصور بين الصفر والواحد فكلما اقترب معامل التفاؤل من الواحد كان صاحب القرار متفائلا وبذلك يكون معيار هارويكز قريب من معيار المتفائل أما عندما يقترب من الصفر يكون متخذ القرار متشائم وبذلك يقترب معيار هارويكز من معيار المتشائم.

وتعطى الصيغة الرياضية لمعيار هارويكز بالشكل:

Maxi{αMax(Oij)+(1-α)(Min(Oij)}

Max Min ولاختيار أفضل مشروع حسب هارويكز يجب حساب القيمة الدنيا والقيمة الأعظمية

A1Max Max(O11,O12….O1m)

A2Max Max(O21 ,O22….O2m)

AMax= =

AnMax Max(On1,On2…Onm)

A1Min Min(O11 ,O12…O1m)

A2Min Min(O21 ,O22…O2m)

Amin= =

AnMin Min(On1 ,On2…Onm)

ثم نقوم بإدخال معامل التفاؤل في الحساب بالصيغة التالية:

A1 αA1Max+(1-α)A1Min)

A2 αA2Max+(1-α)A2Min)

A= =

An αAnMax+(1-α)AnMin)

وبعد حساب القيمة المرجحة لكل المشاريع وحسب الحالات الطبيعية يتم اختيار المشروع ال\ي يحقق أكبر عائد متوقع.

**استخدام تحليل الحساسية في تقييم المشاريع**

يقصد بها دراسة حساسية المشروعات القابلة للتحليل للتغيرات أو التوقعات غير الجيدة في أسعار المدخلات والمخرجات أو التغيرات في بعض جوانب المشروع بعد الحصول على نتائج الجدوى التي قمنا بها حسب المعطيات التي تم وفقا لها التحليل، كما ينظر للحساسية على أنها درجة استجابة المشروع المقترح للتحليل تبعا للتغيرات التي تحدث في أحد المتغيرات أو العوامل المستخدمة في تقييمه أو مدى حساسية المشروع للتغيرات التي تحدث في العوامل المختلفة المؤثرة على المشروع مثل تغيرات الأجور، التغير في أسعار المواد الأولية، التغير في حجم المبيعات ,اثر ذلك على المشروع.

حيث يتم دراسة أثر أحد العناصر على المشروع بأخذ قيم لهذ العنصر متزايدة أو متناقصة وتتبع أثر ذلك ويمكن التوسع لدراسة عناصر أخرى كذلك لمعرفة تأثيرها على المشرع. يعد تحليل الحساسية من الطرق الرياضية السهلة والبسيطة في تقييم المشاريع وهو رياضيا يهدف إلى معرفة كيف يمكن للتغيرات المحتملة أن تؤثر على عوائد المشروع.

يعتبر تحليل الحساسية بالنسبة للمحلل هام جدا عند التقييم ذلك أنه يهدف لتبيان مدى وكيفية استجابة العوائد المتوقعة للتغيرات المحتملة في العناصر والمعلومات حيث يزود متخذ القرار بأداة تمكنه من تقليل الأخطاء عند التنبؤ.

**مجالات تحليل الحساسية:**

1-**حساسية المشروع لزيادة التكاليف**: فإلى أي مدى يتحمل المشروع الزيادة في التكاليف وهو بمثابة مؤشر أمام متخذ القرار لأخذه في الحسبان عند التحليل والتقييم واتخاذ القرار.

2-**حساسية المشروع لـتأخر مدة الانجاز والتنفيذ.**

3-**حساسية المشروع لانخفاض أسعار المنتجات**: حيث أن انخفاض أسعار منتجات المشروع في السوق يؤثر على العوائد المتوقعة وعلى المحلل ومتخذ القرار أن يضع جملة من الافتراضات البديلة حول التغيرات المحتملة في الأسعار مستقبلا وكيفية التكيف مع ذلك.

4-**حساسية المشروع لانخفاض الإنتاج**: حيث يواجه المشروع خلال عمره الاقتصادي تذبذبات وظروف تؤدي إلى انخفاض في حجم المنتجات مثل التأخر الحاصل في الامداد بالمواد الأولية، عدم القدرة على تسويق وبيع كل الإنتاج، انخفاض الطاقة الإنتاجية.

**مزايا استخدام تحليل الحساسية:**

-يصنف المتغيرات إلى فئتين من حيث التأثير متغيرات ذات تأثير إيجابي وأخرى ذات تأثير سلبي.

-الاهتمام بالمتغيرات الحقيقية والفعالة في التحليل واتخاذ القرار الأمثل.

-يعمل على اتاحة قدر كبير من المعلومات ومدى تأثير كل منها في المخاطرة.

**خطوات التعامل مع الحساسية:**

-تحديد المتغيرات المراد قياس تأثيرها على المشروع.

-عرض هذه المتغيرات في جدول حيث يأخذ كل متغير ثلاث قيم (متفائلة، متوسطة، متشائمة).

-الاستعانة بمجموعة من معايير التحليل المالي بهدف تحديد أثر التغير في هذه العناصر على مؤشر التقييم ونصل بعد ذلك إلى:

التغير في العوامل له أثر إيجابي مقبول، التغير في العوامل له أثر سلبي غير مقبول، التغير ليس له أثر.

**طرق استخدام تحليل الحساسية:** هناك ثلاثة طرق رئيسية يمكن الاعتماد عليها في تحليل الحساسية وهي:

**طريقة النسب المئوية:** تعد من ابسط الطرق وأكثرها استخداما حيث تهدف لتقييم أثر التغير في أحد العناصر على مخرجات المشروع سواء بالزيادة أو بالنقصان بنسب مئوية.

**طريقة دليل الحساسية:** يتم حساب دليل الحساسية لكل عنصر من العناصر التشغيلية للمشروع حيث يعكس التغيرات في معدل العائد الداخلي بالنسبة لتغيرات كل عنصر حسب العلاقة الرياضية التالية:

=

القيمة المبدئية.**VI**

القيمة النهائية للقيمة للعامل المؤثر.VF

إذا كانت قيمة الدليل أقل من الواحد الصحيح نقول إن درجة المخاطرة منخفضة نسبيا، أما إذا كانت قيمة الدليل أكبر من نقول أن درجة المخاطرة عالية.

**معامل الحساسية:**

تشير إلى قيمة مطلقة ويتم مقارنة معاملات حساسية العناصر على أساس معياري لتتبع كيفية تأثيرها على المتغير التابع وهنا يمثل معدل العائد الداخلي ويتم حساب هذه المعاملات باستخدام العلاقة الرياضية:

O=

المتغير التابع.D المتغير المستقل I

، أما النسبي في المتغير المتعلق بالمدخلات فهو التغير النسبي للمتغير المتعلق بالمخرجات

فلو فرضنا أن متخذ القرار أراد تحليل لأثر تغير السعر على صافي القيم الحالية فإن معامل الحساسية يساوي:

O=

فإذا كان معامل الحساسية أكبر من الواحد نقول إن المتغير التابع (التغير في صافي القيمة الحالية) حساس للتغيرات التي تحدث في المتغير المستقل (التغير في السعر)، أما إذا كان يساوي الواحد فنقول إن التغير الذي يحدث في المتغير المستقل (التغير في السعر) ينجم عنه نفس التغير في المتغير التابع (التغير في صافي القيمة النقدية) (حدوث تغير متناسب بين المتغيرين).

إذا كان معامل الحساسية محصور بين الصفر والواحد فذلك يدل على أن المتغير التابع (التغير في صافي القيمة الحالية) غير حساس نسبيا لتغيرات المتغير المستقل (التغير في السعر) بمعنى حدوث تغير في المتغير المستقل ينجم عنه تغير أقل في المتغير التابع. أما إذا كان

معامل الحساسية يساوي الصفر نقول إن المتغير التابع غير حساس على الاطلاق لتغيرات المتغير المستقل.

**تحليل التدفقات النقدية**

إن الهدف من تنفيذ أي مشروع هو الحصول على التدفقات النقدية(العوائد) بعد أن تم دفع التكاليف، وتمثل هذه التدفقات دليل لربحية المشروع وتمثل التدفقات تلك التدفقات الداخلة والخارجة من وإلى المشروع، ونميز بين التدفقات النقدية الاجمالية وهي التي تمثل الفرق بين الإيرادات المحصل عليها من بيع المنتجات في السوق وتكاليف انتاج هده المنتجات، أما صافي التدفقات النقدية فهي تمثل الفرق بين الإيرادات المحصل عليها من البيع وتكاليف التشغيل مع الاخذ بالحسبان الضرائب الاهتلاكات.

**حساب التدفقات النقدية**

لدينا المعلومات التالية حول مشروع استثماري ونريد حساب التدفقات النقدية له خلال عمره الاقتصادي:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| صافي التدفق النقدي | التدفق النقدي الخارج | التدفق النقدي الداخل | السنوات |
| 0 | C0 | D+E | 0 |
| (R1-opc1-Int1-Amt1)(1- | Opc1+Int+div1+(R1-opc1+int-Amt1) | R1 | 1 |
| R2-opc2-Int2-Amt2)(1- | Opc1+Int+div2+(R2-opc2+int-Amt) | R2 | 2 |
| ………………………………….. | …………………………….. | …… | ..... |
| Rn-1-opcn-1-Intn-1-Amtn-1)(1- | Opcn-1+Int+divn-1+(Rn-1-opcn-1+int-Amtn-1 | Rn-1 | N-1 |
| Rn-opcn-Intn-Amtn)(1- )+Amtn-div | Opcn+Int+dvin+(Rn-opcn+int-Amtn | Rn | N |

تكاليف التشغيل السنوية Opcn التكاليف الخاصة بالمشروع C0

العمر الاقتصادي للمشروع N الإيرادات السنوية Ri

الفوائد السنوية.Int أرباح السهم الموزعة div

معدل الضريبة على الأرباح. Amt

الأموال الخاصة.E الديون D

العائد المطلوب من طرف حملة السندات.Kd معدل العائد المطلوب من طرف حملة الاسهم Ke

K=Ke.+Kd.

معدل تكلفة رأس المال.K

**قسم العلوم الاقتصادية المسيلة السنة الأولى ماستر نقود وبنوك**

2020/2021 **السلسلة الأولى**

**التمرين الأول**: مشروع استثماري يتطلب استثمارا اوليا قدره15000ون ويعطي تدفق نقدي صافي سنويا قدره 5000ون. ماهي فترة استرداده؟ المشروع الثاني يتطلب استثمار قدره 20000ون يعطي تدفق نقدي صافي قدره 4000ون سنويا. ماهي فترة استرداده؟ المشروع الثالث يتطلب استثمارا اوليا قدره 60000ون ويعطي تدفق نقدي صافي قدره 15000ون سنويا؟ ما هي فترة استرداده؟

**التمرين الثاني**: أمامك مجموعة من المشاريع الاستثمارية وطلب منك حساب فترة استرداد كل منها بالسنة والشهر واليوم:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R5NA | R4NA | R3NA | R2NA | R1NA | التكلفة | المشروع |
| 21300 | 17000 | 18000 | 21000 | 23500 | 50000 | A |
| 13900 | 15000 | 15000 | 20000 | 21300 | 60000 | B |
| 9000 | 7500 | 7000 | 3000 | 2200 | 20000 | C |

**التمرين الثالث**: طلب منك حساب فترة استرداد المشروعات التالية:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R4NA | R3NA | R2NA | R1NA | التكلفة | المشروع |
| 500 | 500 | 1000 | 1500 | 3000 | A |
| 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 3000 | B |
| 500 | 1500 | 1000 | 500 | 3000 | C |

ما هو المشروع الذي تختاره؟ عدد مزايا وعيوب هذا المعيار؟

**التمرين الرابع**: امام مؤسسة استثمارية 5 مشاريع بياناتها موضحة في الجدول التالي يطلب حساب مردودية الوحدة النقدية لكل مشروع؟ وما هي المشاريع المقبولة والمشاريع المرفوضة وفق هذا المعيار؟

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R5NA | R4NA | R3NA | R2NA | R1NA | التكلفة | المشروع التكلفة |
| 60000 | 60000 | 60000 | 60000 | 60000 | 200000 | A |
| 2000 | 4000 | 6000 | 8000 | 10000 | 20000 | B |
| 1000 | 800 | 600 | 400 | 200 | 2000 | C |
| - | - | 60 | 120 | 120 | 200 | D |
| -- | -- | -- | 15 | 15 | 20 | E |
|  |  |  |  |  |  |  |

**التمرين الخامس**: لديك ثلاث مشاريع استثمارية معرفة بالمعلومات التالية:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| القيمة المتبقية | التدفق النقدي | التكلفة | المشروع |
| 12000 | N=4 ;40000 | 28000 | A |
| 10000 | N=4 ;50000 | 50000 | B |
| 12000 | N=6 ;36000 | 60000 | C |

المطلوب حساب معدل العائد المحاسبي إذا كان المعدل المطلوب هو25%؟ ما هي المشاريع المقبولة والمشاريع المرفوضة؟

**التمرين السادس**: لمعطيات التمرين الرابع أحسب معدل العائد المحاسبي؟ وما هو المشروع الذي تختاره إذا كان المعدل المطلوب هو28%؟

**السؤال السابع**: لديك ثلاث مشاريع استثمارية يوضح الجدول التالي التكلفة الأولية والتدفقات النقدية لكل منها:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R5NA | R4NA | R3NA | R2MA | R1NA | التكلفة | المشروع |
| 1 | 999 | 5000 | 5000 | 5000 | 15000 | A |
| 999 | 1 | 5000 | 5000 | 5000 | 15000 | B |
| 20000 | 10000 | 5000 | 5000 | 5000 | 15000 | C |

ما هو المشروع الذي تختاره وفق معيار فترة الاسترداد؟ ماذا تلاحظ؟

**السلسة الثانية**

**التمرين الأول:**

باعتبارك خبير في تقييم المشاريع طرحت أمامك المشاريع التالية معرفة بالبيانات الموضحة في الجدول:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R5 | R4 | R3 | R2 | R1 | C0 | المشروع |
| 3000 | 4200 | 5200 | 6200 | 7200 | 22000 | 1 |
| 5100 | 5400 | 5000 | 5300 | 5100 | 22000 | 2 |
| 9500 | 9100 | 9200 | 9300 | 9000 | 22000 | 3 |
| 3500 | 5000 | 5120 | 4220 | 3150 | 22000 | 4 |

إذا علمت أن معدل الاستحداث يساوي 10% أحسب صافي القيمة الحالية للمشاريع علما انها مستقلة عن بعضها البعض.

هل يمكن المفاضلة بينها؟ إذا كان ذلك ممكنا رتبها حسب معيار صافي القيمة الحالية.

**التمرين الثاني**: أمام مؤسسة استثمارية مجموعة من المشاريع معرفة من خلال الجدول التالي:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| القيمة المتبقية | التدفقات النقدية | التكلفة الأولية | العمر الاقتصادي | المشروع |
| 2 | 7500 | 12000 | 4 | 1 |
| 0 | 3600 | 18000 | 5 | 2 |
| 230 | 4600 | 11000 | 3 | 3 |
| 120 | 3700 | 14000 | 5 | 4 |

أحسب صافي القيمة الحالية علما أن معدل الاستحداث يساوي10%؟ ماهي المشاريع المقبولة؟ رتبها؟

هل يمكن المفاضلة بينها؟ لماذا؟

**التمرين الثالث:** لدينا مشروعينمستقلين لهما نفس العمر الاقتصادي والمقدر ب خمس سنوات الأول تكلفته الأولية تقدر ب 12000ون وصافي القيمة الحالة له تساوي 11500ون والمشروع الثاني تكلفته الأولية تساوي 15000ون وصافي قيمته الحالية تساوي 8500ون. ما هو المشروع الذي تختاره؟ علما ان معدل الاستحداث يساوي10%.

**التمرين الرابع:** ليكن لديك مشروعين مستقلين لهما نفس التكلفة الأولية والمقدرة ب 150000ون، المشروع الأول عمره الاقتصادي 4سنوات وصافي قيمته الحالية تساوي 13500ون، في أن المشروع الثاني عمره الاقتصادي 5سنوات وصافي قيمته الحالية تساوي 10500ون إذا علمت أن معدل الاستحداث هو 10%. ما هو المشروع الذي تفضله؟ معدل الاستحداث يساوي 10%

**التمرين الخامس**: لدينا مشروعين الأول تكلفته الأولية 15000ون وعمره الاقتصادي أربع سنوات صافي قيمته الحالية 11000ون والمشروع الثاني تكلفته الأولية 20000ون وعمره الاقتصادي 6سنوات وصافي قيمته الحالية 13500ون ما هو المشروع الذي تختاره وفق مغيار صافي القيمة الحالية؟

**التمرين السادس:** مشروعين مستقلين لهما نفس التكلفة الأولية والمقدرة ب60000ون، الأول عمره الاقتصادي 6سنوات وصافي قيمته الحالية 12000ون المشروع الثاني عمره الاقتصادي 4سنوات صافي قيمته الحالية 13000ون؟ هل يمكن المفاضلة والاختيار حسب معيار صافي القيمة الحالية؟

**التمرين السابع:**

أما م مؤسسة فرصتين استثماريتين الأولى تتمثل في مشروع تكلفته الأولية 17500ون وعمره الاقتصادي 5سنوات وتدفقاته النقدية الصافية السنوية تساوي 5000ون، المشروع الثاني تكلفته الابتدائية 22500ون وعمره الاقتصادي 5سنوات وتدفقاته النقدية الصافية سنويا تساوي7600ون بالاعتماد على معدلات الاستحداث 5% 10% %15

أحسب صافي القيمة الحالية لكلا المشروعين؟

قدر بيانيا معدل العائد الداخلي؟

ما هو المشروع الذي تختاره؟

**التمرين الثامن:**

يطلب منك حساب معدل العائد الداخلي للمشاريع التالية وبين متى يتم قبول ورفض المشروع:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Rn3 | Rn2 | Rn1 | C0 | المشروع |
| - | 5000 | 1000- | 2000 | 1 |
| - | -2000 | 400 | 300 | 2 |
| 190 | -450 | 200 | 200 | 3 |
| - | 4000 | -9000 | 8000 | 3 |

**التمرين التاسع**

باستعمال طريقة الحصر أوجد معدل العائد الداخلي للمشاريع التالية:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Rn4 | Rn3 | Rn2 | Rn1 | C0 | المشروع |
| 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 1 |
| 10000 | 8000 | 11000 | 12000 | 20000 | 2 |
| 65000 | 60000 | 85000 | 50000 | 150000 | 3 |

**التمرين العاشر:**

أمام مؤسسة استثمارية أربعة مشاريع استثمارية وحالات الطبيعة ممثلة بثلاث حالات كما هي مبينة في الجدول:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| الحالة3 | الحالة2 | الحالة1 | المشروع/الحالات |
| 16 | 14 | 12 | 1 |
| 20 | 22 | 6 | 2 |
| 21 | 15 | 6 | 3 |
| 25 | 10 | 7 | 4 |

المطلوب أيجاد أفضل مشروع بالنسبة للمؤسسة باستعمال معيار لابلاس، معيار برنولي، معيار والد، معيار المتفائل، ومعيار هارويكز؟

**التمرين الحادي عشر:**

طرح أمام المؤسسة ثلاث مشاريع مختلفة وحالات الطبيعة المرفقة:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| الحالة3 | الحالة2 | الحالة1 | المشروع/الحالة |
| 18 | 12 | 6 | 1 |
| 21 | 13 | 7 | 2 |
| 16 | 15 | 11 | 3 |

المطلوب ساعد المؤسسة في اختيار الأفضل بالاعتماد على معيار لابلاس، برنولي، المتشائم والواقعي.

ماذا تلاحظ