وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة أم البواقي

قسم علوم التسيير

مقياس تقييم المشاريع

تخصص: سنة 3 إدارة مالية

المحور الرابع:

أساليب تقييم المشاريع في حالة المخاطرة وعدم التأكد

أولا: صافي القيمة الحالية في حالة المخاطرة وعدم التأكد

البريد الإلكتروني:

hamzabkf@gmail.com

يواجه متخذ القرار بشأن المفاضلة بين المشروعات الاستثمارية مشكلة عدم التأكد من استمرارية الفروض والمعطيات المبنية عليها الدراسة في المستقبل، ومن الواجب التعامل مع هذه التقديرات على أنها قابلة للتغير والاختلاف عما هو مقدر بل في حالات أخرى عدم حدوث ما هو مقدر وهنا يجب معرفة مدى قدرة المشروع على الاستمرار في حالة اختلاف الظروف عما هو مقدر. أي أن المشروعات تحاط بكثير من أوجه المخاطرة وعدم التأكد. وبينما يشير **عدم التأكد** إلى الحالة الطبيعية التي يتعذر فيها التنبؤ بوضع توزيعات احتمالية للحالات الممكنة، ويتم الاعتماد على الرأي والحكم الشخصي لمتخذ القرار ومدى توقعاتهم للمستقبل تفاؤلا وتشاؤما.

أما **المخاطرة** تتفق مع عدم التأكد بشأن الشك وعدم اليقين بشأن المستقبل غير أنه في حالة المخاطرة يمكن لمتخذ القرار أن يحدد أو يضع توزيعات احتمالية للحدث بشأن المستقبل على ضوء الدراسات السابقة. كما يمكن قياس درجة المخاطرة بالعديد من المقاييس الإحصائية مثل الانحراف المعياري والتباين ومعامل الاختلاف. وسنحاول من خلال محتوى هذه المحاضرات أن نسلط الضوء على أهم الأساليب المعتمدة في تقييم المشاريع في حالتي المخاطرة و عدم التأكد:

أولا: أسلوب العائد الاحتمالي للاستثمار ومخاطره:

من المعروف في دنيا الأعمال أن الاستثمارات تتعلق دائما بالمستقبل ، وعليه فإن العائد على هذه الاستثمارات غير يقينية ، بمعنى أنه ليس أمامنا إلا أن نتوصل إلى تقدير للعائد الذي نتوقعه على هذا الاستثمار . وطالما أن التحليل هنا تحكمه التوقعات، فالأمر يتطلب استخدام نظرية الاحتمالات لحساب متوسط القيمة المتوقعة للتدفق النقدي الاستثماري والتي تسمى بالتوقع الرياضي **L'espérance mathématique** للتدفقات النقدية ويحسب بالعلاقة التالية:

$$E(c) = \sum_{i=0}^{N} C_i P_i$$

حيث: $E(C)$: القيمة المتوقعة للتدفق النقدي (الأمل الرياضي)؛

C_i: التدفق النقدي أو القيمة المتوقعة؛

P_i : احتمال تحقق التدفق النقدي أو القيمة المتوقعة.

ولتو ضيح كيف ية حـ ساب متو سط الـ تدفق الـ نقدي لمـ شروع ا ستثماري، دعـ نا نـ فترض أن تـ قديرات تدفقات نقدية على أحد الأسهم كانت كما يلي :

حالات النشاط الاقتصادي	الاحتمال	التدفق النقدي دج
كساد	0.3	0.02 -
عـــادي	0.4	0.06
رواج	0.5	0.14

ولحساب متوسط التدفق أو العائد المتوقع على الاستثمار في هذا السهم ☐ نستخدم المعادلة السابقة كما يلي :

$$E(C) = - 0.3 \times 0.02 + 0.4 \times 0.06 + 0.5 \times 0.14$$

$$= - 0.006 + 0.024 + 0.070$$

$$E(C) = 0.088$$ دج.

ومن الملاحظ أن هذا المتوسط يعنى في الحقيقة أن التدفق النقدي أو العائد المتوسط هو 0.088دج (وهو متوسط مرجح) ، وذلك لأنه متوسط للتدفقات المختلفة مع كل حالة ولكنه مرجحا باحتمال حدوث كل حالة .

وإذا كانت المخاطرة في أبسط معانيها تعنى احتمال حدوث شيء غير مرغوب فيه، وهذه المخاطرة كما سبق وأوضحنا تعكس أحد حالات عدم التأكد، فإن المخاطرة إذن تعبر عن التقلبات التي قد تحدث في العائد على الاستثمار .

وفى مثالنا – نلاحظ أن العائد على السهم قد يكون بالسالب 0.02 أو 0.06 أو 0.14دج وهذا يتوقف على الوضع الاقتصادي الذي قد يكون سيئا أو عاديا أو جيدا . وإذا كان هناك أكثر من مقياس إحصائي لحساب درجة المخاطرة للاستثمار إلا أنه من المفضل استخدام أسلوب **التباين أو الانحراف المعياري** كمقياس في هذا الخصوص.

1. التباين / الانحراف المعياري أسلوب لقياس درجة المخاطر:

يستعمل أسلوب التباين la variance أو الانحراف المعياري Écart type لقياس درجة تشتت عائدات أو التدفقات النقدية المقدرة عن القيمة المتوقعة لها.

ويحسب تباين توزيع التدفقات النقدية أو عائدات المشروع الاستثماري بحساب انحراف كل قيمة مقدرة للتدفق النقدي C_i عن القيمة المتوقعة $E(C)$، ثم نرفع النتائج إلى التربيع، وبعد ذلك نضرب الحاصل في احتمال التحقق P_i والنتائج المتحصل عليها تستعمل كمقياس للتعبير عن التشتت، ويسمى اصطلاحا بالتباين ويحس بتطبيق العلاقة التالية:

$$V = \sum_{i=0}^{N} P_i (Ci - E(C))^2$$

ويحسب بالعلاقة التالية أيضا :

$$V = \sum_{i=0}^{N} p_i ci^2 - \sum_{i=0}^{N} (p_i c_i)^2$$

حيث : **V : التباين**،

ولحساب تباين عائدات السهم السابق لتحديد درجة المخاطرة الاستثمارية به – تجرى الخطوات التالية :

$P \times (C_i - E(C))^2$	$(C_i - E(C))^2$	$C_i - E(C)$	P
0.0035	0.117	0.108 -	0.3
0.0003	0.0008	0.028 -	0.4
0.0014	0.0027	0.052	0.5

إذن التباين **V** = 0.0035 + 0.0003 + 0.0014 = **0.0052**دج.

ملاحظة: وبما أن النتيجة المتحصل عليها هي دنانير مربعة والتي لا تنطوي على أي معنى اقتصادي، استوجب علينا ولتفادي هذا اللبس يستحسن أن نقيس درجة المخاطرة هنا على أساس الانحراف المعياري والذي يرمز له بالرمز (δ)، علما أن النتيجة في كلتا الحالتين تؤدي دائما على نفس القرار. وإحصائنا وكما هو متعارف عليه فإن الانحراف المعياري هو الجذر التربيعي للتباين أي:

$$\partial = \sqrt{V}$$

إذن الانحراف المعياري لعائد السهم هو **δ** = الجذر التربيعي لـ: 0.0052 = **0.072** دج.

وعليه يكون العائد والمخاطرة للاستثمار في مثالنا السابق هو :

- العائد المتوقع = 0.088دج؛
- المخاطرة = 0.072دج.

وعلى ضوء كل من العائد والمخاطرة السابقين للاستثمار ، يمكنا الانتقال إلى تحديد كيفية اختيار مشروع استثماري ضمن عدد من البدائل المتاحة ، وهو ما سنقوم بتوضيحه في الخطوات التالية :

أو ضح مثال نا ال سابق □ أ نه لـ كـي نحـ تار الا ستثمار الأم ثل يجب أن يـ توافر لدينا تـ قديرات رقمـ ية عن كـل من العا ئد ودر جة الـ خاطرة، و هذا ما تم تـ قديره . ولـ كن إذا ما كـان مـ تاح أمام نا أكـ ثر من فر صة ا ستثمارية، فكـ يف يمـ كن اختـ يار الا ستثمار الأمـ ثل من بين هذه الـ فرص الا ستثمارية المتا حة ؟ . إن ذ لك يتطـ لب أيـ ضا تـ قدير كـل من العا ئد المتو قع و مخاطره في كـل فر صة ا ستثمارية على حدة ، ثم بعـ د ذ لك نقوم بتحد يد **معا مل الا ختلاف** (C) لـكل فر صة استثمارية حتى يمكن اتخاذ قرار بأفضل هذه الفرص .

و فى هذا الـ قام سنكتفي فـ قط بكـ يفية تقـ ييم مـ ثل هذا الو قف مع ا فتراض توافر كـل من العا ئد المتو قع ودر جة الـ خاطرة لـ فرص الا ستثمارية مو ضع التقـ ييم وذ لك ع لى أ ساس أن عمـ يات تـ قدير كـل من هذه العوا ئد ودر جات الـ خاطرة قد سبق الإشارة إليها من خلال كيفية اختيار الاستثمار المثال السابق .

ولتو ضيح فلا سفة التق ييم لا تخاذ قرار بأف ضل فر صة ا ستثمارية من بين عدة فرص متا حة □ دعـ نا ن سوق الم ثال ال تالي وا لذي يـ فترض أن هـ ناك 4 فرص استثمارية متاحة ، توافرت عنها البيانات التالية :

الفرصة الاستثمارية	العائد المتوقع دج	المخاطرة (الانحراف المعياري) دج
الأولى	0.088	0.072
الثانيـة	0.12	0.061
الثالثـة	0.15	0.103
الرابعـة	0.25	0.304

والقرار المطلوب هنا هو - أي من هذه الفرص يمكن أن نختار إذا كنا نريد اختيار بديل واحد من بين بدائل الاستثمار الأربعة ؟ . هل نختار الفرصة الرابعة لكونها تعطى اكبر عائد ؟ أم نختار الفرصة الثانية لأنها تحمل أدنى درجة من المخاطرة ؟ .

ولحسم هذا الخلاف الذي يواجه متخذ القرار (المستثمر) ، يجب استخدام الاصطلاح الإحصائي الذي يعرف **بمعامل الاختلاف C** (ارتباط معامل الاختلاف) ، حيث يتحدد كما يلي :

معامل الاختلاف C =

$$C = \frac{\partial(C)}{E(C)}$$

وباستخدام هذا المعامل في تقييم الفرص الاستثمارية الأربع، يلاحظ أن معامل الاختلاف لكل من هذه الفرص وفقا لمعادلته السابقة يتحدد كما يلي :

الفرص الاستثمارية		معامل الاختلاف
الأولـــى		0.82
الثانيـة		0.58
الثالثـة		0.69
الرابعـة		1.22

ومفهوم هذا المعامل : أنه مقياس نسبى حيث أنه يقيس عدد وحدات الخطر بالنســبة لوحدة واحدة من العائد المتوقع . فعلى ســبيل المثال نلاحظ أن الفرصة الاســتثمارية الأولى تحمل 0.82 وحدة خطر في مقابل وحدة واحدة من العائد المتوقع، أي أن كل 1دج عائد تقابل أقل من وحـدة مخاطرة ، في حين أن الفرصة الاستثمارية الرابعة يلاحظ أن كل وحدة عائد منها تقابلها 1.22 مخاطرة.

وغالبا ما يفضل متخذ القرار أن يحصل على وحدات عائد أكبر نسبيا من وحدات الخطر التي تصاحب عملية الاستثمار، ولذلك فإن أفضل بديل استثماري من بين الفرص الاستثمارية الأربع هو البديل الثاني حيث يحمل هذا البديل أقل قدر من درجة المخاطرة بالنسبة للعائد.

2. صافي القيمة الحالية على أساس المخاطرة: (في حالة فترة الاستثمار أكثر من سنة)

قمنا حتى الآن بتحليل مشكلة التقييم المالي للمشاريع في ظل ظروف الخطر أو عدم التأكد على أساس فترة زمنية واحدة (سنة واحدة)، أي أننا افترضنا إمكانية لإهمال تأثير عامل الزمن، لكن باعتبار أن من خصائص الإنفاق الاستثماري أنه يتعامل مع المشاريع المتوسطة وطويلة الأجل، **فكيف تكون عملية التقييم في هذه الحالة؟** . للإجابة عن هذا الإشكال نتبع الخطوات التالية:

1.2 حساب القيمة المتوقعة / الأمل الرياضي لصافي القيمة الحالية E(VAN):

ويمكن حسابها بتطبيق العلاقة التالية:

$$E(VAN) = \sum_{i=0}^{N} \frac{E(C_i)}{(1+T)^i} - I_0$$

حيث: $E(C_i)$: الأمل الرياض أو توقع التدفق النقدي للسنة **i**.

T: معدل التحنية أو الخصم.

2.2 حساب تباين صافي القيمة الحالية V(VAN):

$$V(VAN) = \alpha^2 V_1 + \alpha^4 V_2 + \alpha^6 V_3$$

$$\alpha = \frac{1}{(1+T)^2}$$

حيث:

$$V(VAN) = \frac{V_1}{(1+T)^2} + \frac{V_2}{(1+T)^4} + \frac{V_3}{(1+T)^6}$$

ومنه يكون:

وبالتعميم على N سنة نحصل على العلاقة التالية:

$$V(VAN) = \sum_{1=1}^{N} \frac{V_i}{(1+T)^{i\times 2}}$$

3.2 حساب الانحراف المعياري لصافي القيمة الحالية δ(VAN):

كما سبق وأن أشرنا فإن الانحراف المعياري هو الجذر التربيعي للتباين، ولهذا يكون الانحراف المعياري لصافي القيمة الحالية في هذه الحالة كما يلي:

$$\partial(VAN = \sqrt{\mathrm{V(VAN)}}$$

4.2 حساب معامل الاختلاف C:

معامل الاختلاف هو حاصل قسمة الانحراف المعياري لصافي القيمة الحالية على أملها الرياضي، والعلاقة التالية تعكس ذلك:

$$\mathrm{C} = \frac{\partial(\mathrm{VAN})}{\mathrm{E(VAN)}}$$