السنة الثالثة: إدارة مالية مادة: تقييم المشاريع

المحاضرة الخامسة

معايير تقييم المشاريع في حالة المخاطرة

تم التطرق فيما سبق إلى معايير وأساليب التقييم في ظل ظروف التأكد، وظروف عدم التأكد، مع تجاهل عنصر الخطر الذي يؤثر على التدفقات النقدية للمشروع الاستثماري، فقد تتأثر التدفقات النقدية بأي تغير في الظروف الاقتصادية، وهذا ما يتطلب الأخذ في الحسبان هذه التغيرات وغيرها مما ينتج عنه حدوث تباين وتشتت في تقديرات التدفقات النقدية ،وبناءا على ذلك فإن تقييم المشاريع الاستثمارية في ظل ظروف التأكد يُعتبر أمر غير واقعي في الوقت الراهن مما قد يجعل النتائج مظللة، أو مشكوك في صحتها، ولذلك من الضروري إدخال عنصر المخاطرة في عملية تقييم المشاريع الاستثمارية، ويتطلب ذلك معلومات إحصائية واقتصادية خاصة بكل ظرف من الظروف الاقتصادية المتكررة، وتحديد احتمال تحقق كل ظرف من الظروف المتوقعة مستقبلا، وهذا ما يستدعي الأمر استخدام بعض الأساليب الإحصائية المعروفة. وسيتم فيما يلي عرض مختلف معايير التقييم في ظل ظروف المخاطرة.

1.2. التدفقات النقدية الصافية الحالية المتوقعة $E(CF_i)$: وهي تمثل الأمل الرياضي للتدفقات النقدية الصافية (CF_i)، تحسب بالعلاقة التالية:

$$E(CF_i)=\sum_{i=1}^{n}(CF_i \times d_i)$$

حيث: CF_i تمثل التدفقات النقدية الصافية للمشروع خلال عمره الاقتصادي

d_i تمثل الاحتمال الموافق لكل تدفق نقدي

2.3. القيمة المتوقعة لصافي القيمة الحالية $E(VAN)$: وهي الأمل الرياضي لصافي القيمة الحالية، وتحسب بالعلاقة التالية:

$$E(VAN)=\left[E(CFi) \times \frac{1-(1+t)^{-n}}{t}\right] - I_0$$

❖ **يتم قبول المشروع عندما تكون صافي قيمته الحالية أكبر من الصفر؛**

❖ **يتم رفض المشروع عندما تكون صافي قيمته الحالية أقل من الصفر؛**

❖ **في حالة المفاضلة بين المشاريع يتم اختيار المشروع الذي تكون صافي قيمته الحالية المتوقعة هي الأكبر.**

مثـال: ترغب احدى المؤسسات المفاضلة بين بديلين استثماريين كل المعلومات مبينة في الجدول التالي:

	الاحتمال		المشروع A	المشروع B
	المشروع A	المشروع B		
حالة الرواج	%30	%30	17000	20000
حالة عادية	%50	%40	30000	25000
حالة كساد	%20	%30	15000	10000
تكلفة الاستثمار المبدئية (I_0)			100000	100000
معدل الخصم (t)			%12	%12
العمر الاقتصادي (N)			10	10

المطلوب: ما هو افضل مشروع بالنسبة للمؤسسة وفقا لمعيار صافي القيمة الحالية المتوقعة؟

1- حساب التدفقات النقدية الصافية الحالية المتوقعة للمشروعين E(CF)

المشروع A:

$$\mathbf{E(CF)_A} = \sum_{i=1}^{n}(CF_I \times d_i) = (17000\times 0,3) + (30000 \times 0,5) + (15000 \times 0,2)$$

$$\mathbf{E(CF)_A = 23100}$$

المشروع B:

$$\mathbf{E(CF)_B} = \sum_{i=1}^{n}(CF_I \times d_i) = (20000\times 0,3) + (25000 \times 0,4) + (10000 \times 0,3)$$

$$\mathbf{E(CF)_B = 19000}$$

2- حساب صافي القيمة الحالية المتوقعة للمشروعين E(VAN)

المشروع A:

TABAKH.S

$$\mathbf{E(VAN)_A}= \left[\mathrm{E(CF)_i} \times \frac{1-(1+t)^{-n}}{t}\right] - \mathrm{I_0}$$

$$\mathbf{E(VAN)_A}= \left[23100 \times \frac{1-(1+0{,}12)^{-10}}{0{,}12}\right] - 100\ 000$$

$$\mathbf{E(VAN)_A}=(23100\times 5{,}65)-100000=130515-100000$$

$$\mathbf{E(VAN)_A=30515> 0}$$

ومنه المشروع مقبول للمفاضلة

المشروع B:

$$\mathbf{E(VAN)_B}= \left[\mathbf{E(CF)B} \times \frac{\mathbf{1-(1+t)^{-n}}}{\boldsymbol{t}}\right] - \mathrm{I_0}$$

$$\mathbf{E(VAN)_B}= 19000 \times \frac{1-(1+0{,}12)^{-n}}{0{,}12} - 100\ 000$$

$$\mathbf{E(VAN)_B}= (19\ 000\times 5{,}65) - 100\ 000= 107350-100\ 000$$

$$\mathbf{E(VAN)_B=7350> 0}$$

ومنه المشروع مقبول للمفاضلة

يتم في هذه الحالة اختيار المشروع A لإنّ صافي قيمته الحالية المتوقعة هو الأكبر

3.2. الانحراف المعياري $\boldsymbol{\delta(CF)}$

وهو أحد مقاييس التشتت المطلقة والمستخدم لقياس مخاطر الاستثمارات ويعرف على أنه مقياس لدرجة تشتت العوائد (التدفقات النقدية الصافية) عن القيمة المتوقعة لها. (احصائيا: هو الجذر التربيعي للتباين). ويكون له أهمية في **حالة تساوي** القيمة المتوقعة لصافي **التدفقات النقدية** للمشاريع محل المفاضلة ($\boldsymbol{E(CF)}$). وكلما كان الانحراف المعياري كبير، كلما دل ذلك على ارتفاع درجة المخاطرة والعكس صحيح. **وبالتالي يتم اختيار المشروع الذي يكون انحرافه المعياري أقـــل**.

يحسب الانحراف المعياري، بالعلاقة التالية:

$$\boldsymbol{\delta\,(CF)=\sqrt{\sum\ [[\mathbf{CF_i} - E(CF)]]^{\,2} \times \mathbf{P_i}]}}$$

TABAKH I.S

4.2. معامل الاختلاف أو التغيير (CV)

إنّ استخدام الانحراف المعياري في عملية تقييم واختيار المشاريع يتعرض لانتقاد جوهري وهو عدم إعطائه ترتيبا للمشاريع الاستثمارية المختلفة الحجم أي في حالة **عدم تساوي** القيمة المتوقعة لصافي **التدفقات النقدية** للمشاريع محل المفاضلة ($E(CF)$)، وبالتالي يُستخدم في هذه الحالة معامل الاختلاف وهو عبارة عن مقياس نسبي للخطر بالنسبة للقيمة المتوقعة لصافي التدفقات النقدية أو هو عبارة عن مقدرا الخطر المتعلق بكل دينار مستثمر في مشروع استثماري.

يُعطى معامل الاختلاف بالعلاقة التالية:

$$CV=\frac{\delta(CF)}{E(CF)}\times 100\%$$

❖ **يتم اختيار وفقا لهذا المعيار المشروع الذي يكون معامل اختلافه هو الأقــل**

مثــال: تريد مؤسسة الاختيار بين بديلين استثماريين، المعلومة الخاصة بهما مبينة في الجدول التالي:

البيان	الاحتمال	المشروع A	المشروع B
حالة الرواج	%25	8000	9000
حالة عادية	%50	6000	6000
حالة كساد	%25	4000	3000

المطلوب: حساب الانحراف المعياري ومعامل الاختلاف لكلا المشروعين والمفاضلة بينهما

1- حساب التدفقات النقدية الصافية الحالية المتوقعة للمشروعين

المشروع A:

$$E(CF)_A=\sum_{i=1}^{n}(CF_I \times d_i) = (8000\times 0,25) + (6000 \times 0,5) + (4000 \times 0,25)$$

$$E(CF)_A= 6000$$

المشروع B:

$$E(CF)= \sum_{i=1}^{n}(CF_I \times d_i) = (9000\times 0{,}25) + (6000 \times 0{,}5) + (3000 \times 0{,}25)$$

$$\mathbf{E(CF)_B = 6000}$$

2- حساب الانحراف المعياري

المشروع A:

$$\boldsymbol{\delta\,(CF)_A=\sqrt{\sum\ \left[[\![CF_I - E(CF)]\!]^2 \times P_I\right]} =}$$

$$\boldsymbol{\sqrt{[\![8000\ -6000]\!]^2 \times 0,25 + [\![6000-6000]\!]^2 \times 0,50 + [\![4000\ -6000]\!]^2 \times 0,25}}$$

$$\boldsymbol{=\sqrt{2000000}}$$

$$\boldsymbol{\delta(CF)_A = 1414,21}$$

المشروع B:

$$\boldsymbol{\delta\,(CF)_B=\sqrt{\sum\ \left[[\![CF_I - E(CF)]\!]^2 \times P_I\right]} =}$$

$$\sqrt{[\![9000\ -6000]\!]^2 \times 0{,}25 + [\![6000-6000]\!]^2 \times 0{,}50 + [\![3000\ -6000]\!]^2 \times 0{,}25}$$

$$=\sqrt{4500000}$$

$$\boldsymbol{\delta(CF)_B = 2121,32}$$

ويتم في هذه الحالة اختيار المشروع A لأن انحرافه المعياري هو الأصـغر.

3- حساب معامل الاختلاف (CV)

المشروع A

$$\mathbf{CV=\frac{\delta(CF)}{E(CF)}\times 100\%} = \frac{1414{,}21}{6000} \times 100\%$$

$$\mathbf{CV=23{,}57\%}$$

المشروعB

$$\mathbf{CV=\frac{\delta(CF)}{E(CF)}\times 100\%} = \frac{2121{,}32}{6000} \times 100\%$$

$$CV=35{,}33\%$$

TABAKH I.S

وفقا لمعامل الاختلاف يتم اختيار المشروع A لإنّ معامل اختلافه هو الأصغر. حيث نسبة الخطر المتعلقة بكل دينار مستثمر تقدر بـ 23,57%

5.2. معيار سعر (معدل) الخصم المعدل (KC)

يقوم هذا المعيار على فكرة أساسية هي تعديل سعر الخصم المستخدم في تحيين التدفقات النقدية، وذلك من خلال **دمج المخاطر** التي تتعرض لها المشاريع الاستثمارية

حيث وُجه للانحراف المعياري ومعامل الاختلاف انتقاد متمثل في أنها مقاييس للمخاطر الكلية ولا تُميز بين المخاطر العامة والمخاطر الخاصة.

والمخاطر العامة هي المخاطر التي يتعرض لها كل من يكون موجود في السوق دون استثناء ولا يمكن تجنبها وتنشأ بسبب تقلبات أسعار الفائدة أو مخاطر السوق.

أما المخاطر الخاصة فهي المخاطر التي تُصيب قطاع معين أو مؤسسة معينة وبدجات متفاوتة ويمكن تجنبها عن طريق التنويع.

هناك عدة نماذج حاولت دمج هذه المخاطر العامة من بينها **نموذج توازن الأصول المادية (MEDAF)**، والذي يقوم على فكرة أساسية وهي انشاء علاقة خطية بين سعر الخصم والمخاطرة، وذلك كما يلي:

علاوة المخاطرة+ معدل العائد الخالي من المخاطرة = KC

$$\mathbf{KC = Rf + Bc \times [E(R_m) - Rf]}$$

حيث:

KC: هو سعر الخصم المعدل بالمخاطرة

Rf: هو معدل العائد الداخلي الخالي من المخاطرة وهو معدل العائد على الأوراق المالية التي تصدرها جهات لا تعجز عن سداد التزامتها ممثلة في سندات الخزينة؛

$\mathbf{Bc \times [E(R_m) - Rf]}$: **هي علاوة المخاطرة** وهي مقدار العلاوة التي يتحصل عليها صاحب المشروع لقاء تحمله لمخاطر المشروع و**ترتبط علاوة الخطر بمعامل الاختلاف (CV) وتتناسب معه تناسبا طرديا؛**

حيث:

TABAKH.S

R_m : هي عوائد السوق؛

❖ $E(R_m)$: هي عوائد السوق المتوقعة، حيث تحسب كما يلي: $E(R_m)= \sum_{i=1}^{n}(R_{m_i} \times P_i)$

❖ **Bc**: معامل حساسية المشروع لعوائد السوق أو يسمى **الخطر النظامي**، ويحسب كما يلي: $Bc = \frac{cov\,(R_j;R_m)}{V\,(R_m)}$

حيث:

- R_j : هي عوائد المشروع خلال الزمن؛
- $COV(R_j ;R_m)$: هو التباين المشترك بين عوائد السوق وعوائد المشروع، ويحسب كما يلي:

$$COV\,(R_j; R_m)= \sum\left[\left(R_j - E(R_j)\right) \times \left(R_m - E(R_m)\right) \times P_i\right]$$

- $V(R_m)$: هي تباين عوائد السوق، يحسب كما يلي:

$$V\,(R_m)=\sum[(R_m - E(R_m))^2 \times P_i]$$

ملاحظة: يستخدم سعر الخصم المعدل بالمخاطرة في حساب صافي القيمة الحالية أو مقارنته مع معدل العائد الداخلي، حيث: إذا كان TRI أقل من KC فإنّ المشروع مقبول؛

وإذا كان TRI أكبر من KC فإنّ المشروع مرفوض.

مثال: اقتُرح على مؤسسة مشروع استثماري لاتخاذ قرار قبوله أو رفضه، حيث يتميز محيطها بوجود مخاطر كبيرة، ولذلك تريد المؤسسة استخدام معيار سعر الخصم المعدل بالمخاطرة للاتخاذ القرار، حيث معدل العائد الخالي من المخاطرة (TRI) = 8 %

وباقي المعلومات الضرورية مبينة في الجدول التالي:

البيان	الاحتمال(P_i)	عوائد المشروع (R_{j_i})	عوائد السوق (R_{m_i})
رواج	%25	0,40	0,25
عادية	%50	0,20	0,15
كساد	%25	-0,10	0,13

TABAKH.S

الحل:

1. حساب سعر الخصم المعدل بالمخاطرة:

لدينا: $$\mathbf{KC = Rf + Bc \times [E(R_m) - Rf]}$$

1.1. حساب العائد المتوقع للسوق $\mathbf{E(R_m)}$

$E(R_m) = \sum_{i=1}^{n} (R_{m_i} \times P_i)$ $= (0,25 \times 0,25) + (0,15 \times 0,5) + (0,13 \times 0,25)$

$\mathbf{E(R_m) = 0,17}$

2.1. حساب تباين السوق $\mathbf{V(R_m)}$

$V(R_m) = \sum[(R_m - E(R_m))^2 \times P_i] = [(0,25 - 0,17)^2 \times 0,25] + [(0,15 - 0,17)^2 \times 0,50] + (0,13 - 0,17)^2 \times 0,25 = [(0,08)^2 \times 0,25] + [(-0,02)^2 \times 0,50] + (-0,04)^2 \times 0,25$

$\mathbf{V(R_m) = 0,0022}$

3.1. حساب العائد المتوقع للمشروع $\mathbf{E(R_j)}$

$E(R_j) = \sum_{i=1}^{n} (R_{j_i} \times P_i)$ $= (0,40 \times 0,25) + (0,20 \times 0,5) + (-0,10 \times 0,25)$

$\mathbf{E(R_j) = 0,175}$

4.1. ايجاد معامل حساسية المشروع لعوائد السوق $\mathbf{(Bc)}$

$$Bc = \frac{cov(R_j; R_m)}{V(R_m)} = \frac{\sum[(R_j - E(R_j)) \times (R_m - E(R_m)) \times P_i]}{\sum[(R_m - E(R_m))^2 \times P_i]} =$$

$$\frac{[(0,4 - 0.175) \times (0,25 - 0,17) \times (0,25)] + [(0,2 - 0,175) \times (0,15 - 0,17) \times (0,5)] + [(-0,1 - 0,175) \times (0,13 - 0,17) \times (0,25)]}{0,0022}$$

$$= \frac{(0,225 \times 0,08 \times 0,25) + (0,025 \times (-0,02) \times 0,5) + ((-0,275) \times (-0,04) \times 0,25)}{0,022} = \frac{0,007}{0,0022}$$

$$\mathbf{BC = 3,18}$$

TABAKH.S

5.1. ايجاد معدل الخصم المعدل بالمخاطرة (KC)

$KC = Rf + Bc \times [E(R_m) - Rf] = 0,08 + 3,18 \times (0,17 - 0,08) = 0,3662$

KC=36,63%

بما أنّ KC أكبر من TRI فإنّ المشروع مقبول

TABAKHI.S