تقييم المشاريع الإستثمارية في ظل ظروف المخاطر
(العمليات التصادفية)
Project Appraisal Under Risk

1. مفهوم المخاطرة وعدم التأكد

بما أن كل التدفقات النقدية المستقبلية هي تقديرية، فإننا لا يمكن أن نعرف على وجه التأكد نوع الظروف التي سوف تحدث مستقبلا. وعلى الرغم من عدم توفر المعلومات الكاملة عن المستقبل إلا أن متخذ القرار قد تكون لديه تجارب عن الماضي تمكنه من تحديد احتمال تحقيق كل ظرف من هذه الظروف. وهذه الإحتمالات تكون احتمالات موضوعية نظرا لأنها تحدد بناء على تجارب موضوعية. و هذه الحالة هي ما تسمى **بظروف المخاطر (Risk)** أو **العمليات التصادفية**.

فإذا لم تكن لدى متخذ القرار تجارب ماضية تمكنه من تحديد احتمالات موضوعية لتكرار حدوث هذه الظروف مستقبلا، فإن هذه الحالة تسمى **بظروف عدم التأكد (Uncertainty)**.

يتضح من ذلك أنه في ظل ظروف عدم التأكد وفي ظل ظروف المخاطر لا يكون متخذ القرار متأكدا من نوع الظروف التي سوف تحدث مستقبلا وبالتالي لا يستطيع القائم بالتقويم أن يحدد قيمة واحدة للمشروع. و لكن ظروف المخاطر توجد لدى القائم بالتقويم بيانات عن تجارب وقعت فعلا بالماضي تمكنه من تحديد احتمال تكرار هذه الظروف مستقبلا. بينما في ظل ظروف عدم التأكد لا توجد هذه البيانات الموضوعية و لذلك لا توجد احتمالات موضوعية عن توقع حدوث هذه الظروف مستقبلا.

2. تعريف المخاطرة

حالة المخاطرة هي الحالة التي يمكن لمتخذ القرار أن يحدد ويضع فيها توزيعات احتمالية للحدث على ضوء الدراسات السابقة.

كما تعرف على أنها "**الإنحراف المعياري النسبي لعوائد الاستثمار المتوقعة. و تزداد درجة المخاطرة كلما زادت درجة التقلب في الإيرادات والعوائد المتوقعة**"، و العكس صحيح.

ويمكن قياس درجة المخاطرة بالعديد من المقاييس الإحصائية مثل الإنحراف المعياري، التباين ومعامل الإختلاف.

3. معيار المفاضلة بين المشاريع الإستثمارية في ظل ظروف المخاطر

في هذه الحالة لا نعرف بالتأكيد القيمة التي ستتحقق مستقبلا، إنما هناك عدة ظروف يمكن أن يحدث إحداها مستقبلا باحتمال معين وبالتالي تكون لدينا عدة قيم للمشروع الاستثماري يمكن أن

يتحقق أحدها مستقبلا وهذا باحتمال معين. غير أنه لكي يمكن تحديد قيمة المشروع الاستثماري في ظل ظروف المخاطر هذه فإنه يمكن حساب ما يعرف بالقيمة المتوقعة (Expected Value E(V)) للمشروع، وتحسب بالطريقة التالية:

1. تحديد الظروف المختلفة التي يمكن أن تتحقق.
2. تحديد احتمال وقوع أي ظرف من هذه الظروف.
3. حساب قيمة المشروع الاستثماري في كل ظرف من هذه الظروف وقد يعبر عنها في صورة صافي القيمة الحالية، معدل العائد الداخلي أو أي معيار آخر تفضله الإدارة.
4. يتم حساب القيمة المتوقعة للمشروع الاستثماري وذلك بإيجاد مجموع حاصل ضرب كل قيمة متوقعة في احتمال حدوث هذه القيمة.

$$E(V) = \sum_{i=1}^{n} P_i V_i$$

بحيث:

E(V) = القيمة المتوقعة

P_i = احتمال تحقق الحدث V_i

n = عدد حالات الطبيعة

مثال (01):

بفرض أن الإدارة تفكر في فتح فرع جديد لتوزيع منتجاتها في منطقة معينة. يرتكز حجم الفرع على حجم المبيعات المتوقع تحقيقه في هذه المنطقة. و هذا بدوره يتوقف على حجم الطلب المتوقع على هذه المنتجات في هذه المنطقة. و إذا فرضنا أن حجم الطلب المتوقع أعطانا صافي قيمة حالية للمشروع مع احتمال حدوثها كما يلي:

الظروف	طلب كبير	طلب متوسط	طلب ضعيف
الإحتمال	**% 60**	**% 30**	**% 10**
صافي القيمة الحالية	5 000	2 000	(1 000)

في هذه الحالة يمكن حساب القيمة المتوقعة لصافي القيمة الحالية كما يلي:

$$ENPV = (5000 \times 0.60) + (2000 \times 0.30) + (-1000 \times 0.10) = \mathbf{3500}$$

أي أن صافي القيمة الحالية التي يتوقع أن يحققها هذا المشروع هي **3 500** دج.

ملاحظة:

في حالة ما إذا كان معروضا على الإدارة عدة مشاريع استثمارية بديلة وترغب في المفاضلة بينها لاختيار أفضلها، فإن عليها أن تختار البديل الذي يحقق أكبر صافي قيمة حالية متوقعة.

مثال (02):

نفترض أن في سباق للخيل هناك أربع استراتيجيات يمكن للمراهن أن يختار إحداها وهي عدم المراهنة، المراهنة على أن الحصان سيفوز بالمركز الأول، المراهنة على أن الحصان سيفوز بالمركز الثاني، المراهنة على أن الحصان سيفوز بالمركز الثالث. حالات الطبيعة هي أنه سيفوز بالمركز الأول أو بالمركز الثاني أو بالمركز الثالث أو أنه سيخسر وهذا يعطينا أربع استراتيجيات وأربع حالات طبيعة والنتائج كما هي مبينة في المصفوفة التالية:

إستراتيجيات المراهن	حالات الطبيعة			
	ربح المركز الأول	ربح المركز الثاني	ربح المركز الثالث	خسر
لا تراهن	0	0	0	0
راهن على المركز الأول	16	-3	-3	-3
راهن على المركز الثاني	4	10	-3	-3
راهن على المركز الثالث	2	4	6	-3

و لنفترض أن احتمال حدوث حالات الطبيعة هي كالتالي:

حالات الطبيعة	المركز الأول	المركز الثاني	المركز الثالث	يخسر
الإحتمال	0,25	0,40	0,15	0,20

يمكن حساب القيمة المتوقعة للاستراتيجيات الأربعة كالتالي:

$$\text{استراتيجية عدم الرهان} = (0 \times 0.25) + (0 \times 0.40) + (0 \times 0.15) + (0 \times 0.20) = \text{صفر}$$

$$\text{استراتيجية المراهنة على المركز الأول} = (16 \times 0.25) + (-3 \times 0.40) + (-3 \times 0.15) + (-3 \times 0.20) = \mathbf{1.75}$$

$$\text{استراتيجية المراهنة على المركز الثاني} = (4 \times 0.25) + (10 \times 0.40) + (-3 \times 0.15) + (-3 \times 0.20) = \mathbf{3.95}$$

$$\text{استراتيجية المراهنة على المركز الثالث} = (2 \times 0.25) + (4 \times 0.40) + (6 \times 0.15) + (-3 \times 0.20) = \mathbf{2.4}$$

من خلال النتائج نلاحظ بأن الاستراتيجية الثالثة وهي المراهنة على المركز الثاني تعطي أعلى قيمة متوقعة و هي **3.95** وعليه فإنها تعتبر أفضل الإستراتيجيات.

تمرين رقم (01)

إذا كان تاجر الورد يبيع في المتوسط خلال 12 يوما متتالية ما يلي:

اليوم الأول	10 باقات
الثلاثة أيام الموالية	20 باقة
الخمسة أيام الموالية	30 باقة
اليومين المواليين	40 باقة
اليوم الأخير	50 باقة

يقوم بشرائها بـــ 100 دج للوحدة (الباقة) و يبيعها بـــ 200 دج للوحدة.

المطلوب:

1. أن يقرر حجم التموين و بصورة منتظمة وكل يوم 10، 20، 30، 40، أو 50 باقة.
2. حساب القيمة المحتملة للربح والخطر بالنسبة لكل قرار شراء، مع تحديد مستوى التموين الذي يسمح له بتحقيق أقصى ربح.

الحل:

- إذا قرر التاجر شراء 10 باقات كل يوم سيدفع 000 1 دج (100×10) يبيع فقط 10 باقات بمبلغ 000 2 دج (200×10). و بالتالي يحقق ربحا قدره 000 1 دج في اليوم $2000 - 1000 = 1000$ دج. هذه الاستراتيجية في المدى الطويل ستؤدي إلى نفور الزبائن.
- إذا قرر شراء 20 باقة في اليوم، فإنه خلال يوم من 12 يوما لا يستطيع بيع إلا 10 باقات بحيث سيتم شراء 20 باقة بمبلغ 000 2 دج و يبيع 10 باقات بمبلغ 000 2 دج وبالتالي الربح المحقق هو:$2000 - 2\,000 = 0$. و خلال الأيام الباقية (11 يوما) سيتمكن من بيع كل الـــ20 باقة. و هكذا فإن شراء 20 باقة بمبلغ 000 2 دج و بيع 20 باقة بمبلغ 000 4 دج أي تحقيق ربح يومي قدره 000 2 دج.

وهكذا يتم إعداد المصفوفة التالية:

مصفوفة الأرباح Matrice des gains

قـــرار الشـــراء في اليوم		المبيعات الممكنة في اليوم بالكمية و القيمة				
		10	20	30	40	50
الكمية	القيمة	2000	4000	6000	8000	10000
		الـــربـح في اليـوم				
10	1000	1000	1000	1000	1000	1000
20	2000	0	2000	2000	2000	2000
30	3000	(1000)	1000	3000	3000	2000
40	4000	(2000)	0	2000	4000	4000
50	5000	(3000)	(1000)	1000	3000	5000

حساب الربح المحتمل و الخطر

قرار الشراء العدد/اليوم	حساب الربح المحتمل و الخطر	الربح المحتمل		الخطر
		12 يوم	في اليوم	
10	12 يوما × 1 000 = 12 000	12 000	1 000	1 000
20	1 يوم × 0 = 0 11 يوما × 2 000 = 22 000	22 000	1 833	0
30	1يوم × (1 000) = (1 000) 3 أيام × 1 000 = 3 000 8 أيام × 3 000 = 24 000	26 000	2 166.67	(1 000)
40	1يوم × (2 000) = (2 000) 3 أيام × 0 = 0 5 أيام × 2 000 = 10 000 3 أيام × 4 000 = 12 000	20 000	1 666.67	(2 000)
50	1يوم × (3 000) = (3 000) 3 أيام × (1 000) = (3 000) 5 أيام × 1 000 = 5 000 2 يوم × 3 000 = 6 000 1 يوم × 5 000 = 5 000	10 000	833.33	(3 000)

بغض النظر عن كل الظروف التجارية، بائع الورد يحقق أقصى ربح محتمل في حالة شراء 30 باقة في اليوم

- سيربح أقل إذا قام بشراء سواء أكثر أو أقل من 30 باقة في اليوم.
- في حالة شراء أكثر من 30 باقة في اليوم، ليس فقط الربح المحتمل سينخفض و إنما أيضا الخسارة تزيد.