المحاضرة السادسة: التقييم المالي للمشاريع في وضعية عدم التأكد النسبي

إن مفهوم عدم التأكد النسبي يكمن في أن الأجداث معلومة بدقة و احتمال كل حدث يكون معلوم أيضا.

I- تقييم مشاريع الاستثمار في مستقبل احتمالي

1- خصائص المستقبل الاحتمالي

في إطار الاستثمار المستقبل الاحتمالي هو الوضعية التي يكون من الممكن تحديد فيها كل القيم التي قد تأخذها التدفقات النقدية الخاصة بدورة معينة (تاريخ معين) وتعيين احتمال محدد لكل قيمة من هذه القيم الممكنة بعبارة أخرى، في ظل مستقبل احتمالي كل تدفق نقدي لمشروع استثمار هو متغيرة عشوائية نعلم (نعرف) قانونها الاحتمالي.

1-1- تذكير بحساب الاحتمالات

أ) مفهوم متغير عشوائي: المتغير العشوائي X هو متغير يمكنه أخذ القيم $x_1, x_2 \ldots\ldots x_n$ عند مستويات الاحتمال على التوالي $P_1, P_2, \ldots\ldots P_n$ ولدينا وجوبا $\sum_{i=1}^{n} P_i = 1$

ب) الأمل الرياضي لمتغير عشوائي

إن متوسط متغير عشوائي X تسمى **الأمل الرياضي** وترمز لها E(X)

$$E(X)=\sum_{i=1}^{n} x_i p_i \text{ أو } E(X) = \Sigma XP(x) \quad (3-1)$$

جـ) التباين والانحراف المعياري لمتغير عشوائي

الإنحراف المعياري هو المقياس الأكثر شيوعا لقياس التشتت وإنحراف المشاهدات عن وسطها. إن وجود قيمة ضعيفة للانحراف المعياري تفسر تمركز قوي للمعطيات (مشاهدات) حول المتوسط والعكس صحيح.

ولمعرفة الانحراف المعياري لابد من حساب التباين **VAR(x)**

$$VAR(x) = \Sigma p_i [x_i - E(x)]^2 \quad (3-2$$

$$VAR(x) = \sum p_i \left[x_i^2 - 2x_i \mathrm{E}(x) + (\mathrm{E}(x))^2\right]$$

$$VAR(x) = \sum p_i x_i^2 - 2E(x)\sum p_i x_i + \sum p_i (E(x))^2$$

$$VAR(x) = \sum pi \ x_i^2 - 2[\mathrm{E}(x)]^2 + (\mathrm{E}(x))^2$$

$$V(x) = \sum p_i x_i^2 - [E(x)]^2 \quad (3-3$$

$$V(x) = E(x^2) - [E(x)]^2 \quad (3-4$$

الانحراف المعياري $\sigma_{(x)}$ يكون $\sigma_x = \sqrt{Var(x)}$

ويكون الانحراف المعياري **مطلق**

وعليه إذا اعتبرنا التدفق النقدي للاستثمار هو متغيرة عشوائية نعرف قانونها الاحتمالي، فإن المعايير التي تستعمل كأساس في عملية تقييم مشاريع الاستثمار في ظل المستقبل الاحتمالي هي:

2)معيار "الأمل الرياضي- التباين": في مستقبل احتمالي يمكن حساب الأمل الرياضي لـ VAN أي EVAN وأيضا تباينها V(VAN) وانحرافها المعياري σ (VAN).

E(VAN) تسمح بقياس المردودية في حين V(VAN) أو(VAN) σ تقيس الخطر.

عند التطبيق، نبسط مسألة التقييم وذلك باختصار الحوادث الممكنة إلى ثلاث فرضيات فقط.

- فرضية التفاؤل
- فرضية معتدلة

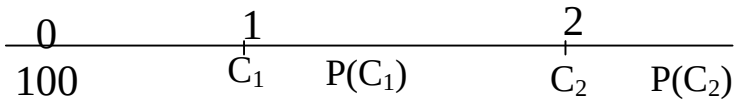
- فرضية التشاؤم

وبكل فرضية نعين احتمال

مثال (3-1): نعتبر مشروعان يتطلبان نفس الرأسمال المنفق I=100 ولهما نفس المدة 2 سنة.

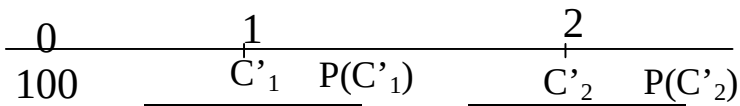
التدفقات النقدية هي م ع، ونعتبر أن التدفقات النقدية هي مستقلة عن بعضها البعض وأن تكلفة رأس المال = 10%.

س) قدم اختيار المؤسسة من بين P_1 و P_2



C_1	$P(C_1)$
60	0.3
70	0.4
80	0.3

C_2	$P(C_2)$
50	0.4
60	0.3
70	0.3



C'_1	$P(C'_1)$
30	0.3
62	0.5
90	0.2

C'_2	$P(C'_2)$
50	0.4
80	0.4
100	0.2

الحل: لكل مشروع نقوم بحساب الأمل الرياضي E(VAN) و V(VAN) و σ (VAN)

المشر وع الأول: حساب (VAN) للمشروع الأول

$$VAN= C_1 (1,10)^{-1} + C_2 (1,10)^{-2} - 100 \quad (1)$$

إن C_1 و C_2 هي متغيرتان عشوائيتان ومنه الـ VAN هي **متغيرة عشوائية**.

- حساب E(VAN): نأخذ الأمل الرياضي لـ VAN نجد:

$$E(VAN) = (1,10)^{-1} E(C_1) + (1,10)^{-2} E(C_2) - 100 \quad (‘1)$$

لابد من حساب $E(C_1)$ و $E(C_2)$ **نعلم أن :** $E(C)= \Sigma C.P_{(C)}$

فيكون لدينا : $E(C_2) =\Sigma C_2 P(C_2)$ $E(C_1) = \Sigma C_1 P(C_1)$

C_1	$P(C_1)$	$C_1\ P(C_1)$
60	0.3	18
70	0.4	28
80	0.3	24

$E(C_1)= 70$

C_2	$P(C_2)$	$C_2\ P(C_2)$
50	0.4	20
60	0.3	18
70	0.3	21

$E(C_2)= 59$

$E(VAN) = (1,10)^{-1}\ (70) + (1,10^{-2})\ (059) -100 =$ **12,40** $\Rightarrow$ **E(VAN) = 12,40**

- **حساب V(VAN):** ناخذ تباين العلاقة (1) مع العلم أن$V(ax) = a^2\ V(x)$ نجد :

$V(VAN) = (1,10)^{-2}\ V(C_1) + (1,10)^{-4}\ V(C_2) -0$

$\Leftarrow$ لابد من حساب **$V(C_1)$ و $V(C_2)$:**

نعلم أن : $V(C) = \Sigma P_{(C)}\ C^2 - [E(C)]^2$

$V(C_1) = \Sigma P(C_1)\ C^2_1 - [E(C_1)]^2$

$V(C_2) = \Sigma P(C_2)\ C^2_2 - [E(C_2)]^2$

C_1	PC_1	C_1^2	$C_1^2 P(C_1)$	C_2	$P(C_2)$	C_2^2	$C_2^2 P(C_2)$
60	0,3	00	1080	50	0,4	2500	1000
70	0,4	4900	19600	60	0,3	3600	1080
80	0,3	6400	1920	70	0,3	4900	1470
			4960				3550

$V(C_1) = 4960 - (70)^2 =$ **60** $V(C_2) = 3550 - (59)^2 =$ **69**

$V(VAN) = (1,10)^{-2}\ 60 + (1,10)^{-4}\ (69) = 96,71 \Rightarrow$

$V(VAN)=96,71$

$\sigma(VAN)=9,83$

$E(VAN)=12,40$

المشروع الثاني: حساب E(VAN) و V (VAN) ثم σ(VAN)

$$E(VAN) = (1,10)^{-1} E(C_1) + (1,10)^{-2} E(C'_2) - 100$$

$$V(VAN) = (1,10)^{-2} V(C'_1) + (1,10)^{-4} V(C'_2)$$

لابد من حساب $E(C'_1)$ و $E(C'_2)$ ثم $V(C_1)$ و $V(C'_2)$

C'_1	PC'_1	$C'_1 P(C')$	C'^2_1	$C'^2_1 P(C'_1)$	C'_2	$P(C'_2)$	$C'^1_2 P(C'_2)$	C'^2_2	$C'^2_2 PC'_2$
30	0,3	9	900	270	50	0,4	20	2500	1000
62	0,5	31	3844	1922	80	0,4	32	6400	2560
90	0,2	18	8100	1620	100	0,2	20	10000	2000
		58		**3812**			**72**		**5560**

$E(C'_I) = \Sigma P(C'_I) (C'_I) = 58 \Rightarrow E(C_I) = 58$

$V(C'_1) = \Sigma (C'_1)^2 P(C'_1) - [E(C'_1)]^2 = 3812 - (58)^2 \Rightarrow$ **$V(C'_1) = 448$**

$E(C'_2) = \Sigma C'_2 P(C'_2) = 72$

$V(C'_2) = \Sigma C'^2_2 P(C'_2) - [E(C'_2)]^2 = 5560 - [72]^2 = VC'_2 = 376$

$* E(VAN) = (1,10)^{-1} (58) + (1,10)^{-2} (72) - 100 = 12,23 = EVAN = 12,23$

$V(VAN) = (1,10)^{-2} (448) + (110)^{-4} (376) = 627,06 \Rightarrow V(VAN) = 627,06$

$\Rightarrow \sigma (VAN) = 25,04$

القرار

	P_1	**P_2**
E(VAN)	12.40	12.23
σ(VAN)	9.83	25.04
CV(VAN)	0.79	2.05

النتيجة: المشروعان ليس لهما نفس E(VAN) : القيمة المتوقعة للقيمة الصافية الحالية وبالرغم من كون المشروع الثاني هو أكثر خطرا من الأول $25,04 > 9,83$ إلا أنه لابد من اللجوء الى معامل الاختلاف CV ومنه نختار **المشروع الأول** لأنه لأجل كل وحدة عائد محققة يتحمل المشروع الأول أفل مستوى خطر