المحور الثاني: معايير تقييم المشاريع

العنصر الأول: معايير تقييم المشاريع في ظل ظروف عدم التأكد النسبي (في ظل المخاطرة)

ملاحظة: تابع لطرق للمعايير السابقة (المعايير الإحصائية)

رابعا: طريقة المعامل المؤكد: تعتبر التدفقات النقدية المتعلقة بالفرص الاستثمارية غير مؤكدة نتيجة الخطر الذي يسود البيئة التي تتواجد فيها ولهذا يجب الاعتماد على التدفقات النقدية المتوقعة لكل فرصة استثمارية وذلك بضرب قسيمة التدفقات النقدية غير المؤكدة في قيمة المعامل المؤكد الخاص بكل فرصة، ويتم الحصول على قيمة المعامل المؤكد بقسمة العائد من الاستثمار المؤكد على العائد من الاستثمار غير المؤكد، ويحسب من خلال الصيغة:

$$VAN = \sum_{t=1}^{n} [A_t . (CFN_t)(1+i)^{-t}] - I_0$$

A_t: قيمة المعامل المؤكد خلال سنوات عمر المشروع.

CFN_t : قيمة الدفقات النقدية المتوقعة.

علما أن المعامل المؤكد قد يختلف من سنة إلى أخرى وهذا تبعا لدرجة المخاطر التي تواجه الفرص الاستثمارية في كل سنة، وتتراوح قيمته بين الصفر والواحد وعند درجة مخاطر منعدمة نجد أن قيمة المعامل المؤكد تساوي الصفر.

مثال: ليكن لدينا الفرصة الاستثمارية التالية والتي تحتاج إنفاقا استثماريا قدره 300 ون ولها مدة حياة 3 سنوات وتعطي تدفقات نقدية سنوية متوقعة ومؤكدة كما يلي:

	التدفقات النقدية المتوقعة	التدفق النقدي المؤكد	المعامل المؤكد
السنة 1	100	96	0,96
السنة 2	100	93	0,93
السنة 3	200	180	0,90

هل يمكن قبول أو رفض هذا المشروع بتطبيق المعامل المؤكد علما أن معدل الخصم هو 6%.

الحل: نحسب المعامل المؤكد في الجدول أعلاه ثم نطبق العلاقة:

$$VAN = \sum_{t=1}^{n} [A_t . (CFN_t)(1+i)^{-t}] - I_0$$

$$VAN = \sum_{t=1}^{n}[0{,}96.(100)(1{,}06)^{-1} + 0{,}93.(100)(1{,}06)^{-2} + 0{,}90.(200)(1{,}06)^{-3}] - 300$$

$$VAN = 24{,}47$$

يقبل المشروع لأن صافي القيمة الحالية المتوقعة موجب.

وتلخص العلاقات السابقة الخاصة بتقييم المشاريع في الجدول الموالي:

جدول رقم 1: معايير تقييم المشاريع في ظل ظروف التأكد وعدم التأكد النسبي

		المعيار	الحالة	القانون
معايير التقييم في ظل ظروف التأكد	المعايير التي لا تأخذ بعين الاعتبار عنصر الزمن (غير المخصومة)	معيار فترة الاسترداد	تساوي التدفقات النقدية	$DR = I_0/CFN$
			عدم تساوي التدفقات النقدية	يتم جمع التدفقات النقدية الصافية حتى يتم التوصل إلى مجموع التعادل مع الاستثمار المبدئي (طريقة التدفقات النقدية الصافية المتراكمة)
		معيار المعدل المحاسبي		$TRC = \frac{\left(\sum PN/_n\right)}{IM} : (IM = (I_0 + VR)/2)$
		دليل الربحية غير المخصوم		**دليل الربحية غير المخصوم=التدفقات النقدية الداخلة/ التدفقات النقدية الخارجة**
	المعايير التي تأخذ بعين الاعتبار عنصر الزمن (المخصومة)	معيار فترة الاسترداد المستحدثة		نفس طريقة التطبيق في حالة فترة الاسترداد غير المخصومة (التمييز بين حالة تساوي التدفقات النقدية وحالة عدم تساويها) مع أي اختلاف واحد يتمثل في حساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية
		معيار صافي القيمة الحالية	تساوي التدفقات النقدية	$VAN = \left[CFN\frac{1-(1+i)^{-t}}{i} + VR(1+i)^{-n}\right] - I_0$
			عدم تساوي التدفقات النقدية	$VAN = \left[\sum_{t=0}^{n} CFN_t(1+i)^{-t} + VR(1+i)^{-n}\right] - I_0$

معايير التقييم في ظل ظروف عدم التأكد النسبي	معايير التقييم في حالة المخاطرة	معيار مؤشر الربحية	$IP = \frac{VAN}{I_0} + 1$	
		معيار العائد الداخلي	تساوي التدفقات النقدية	$CFN\frac{1-(1+i)^{-n}}{i} - I_0 = 0 \Rightarrow VAN = 0$ يمكن استخدام الجدول المالي رقم 4
			عدم تساوي التدفقات النقدية	$\sum_{t=1}^{n} CFN_t(1+r)^{-t} - I_0 = 0 \Rightarrow VAN = 0$
			لإيجاد TRI نختار معدلين عن طريق التجربة والخطأ أولهما تكون نتيجة VAN_1 موجبة والثاني VAN_2 سالبة ونعوض في العلاقة: $\text{TRI} = \text{r} = r_1 + \frac{VAN_1(r_2 - r_1)}{VAN_1 - VAN_2}$	
		معيار صافي القيمة المتوقعة	تساوي التدفقات النقدية	$E(VAN) = \left[E(CFN_t)\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right] - I_0$
			عدم تساوي التدفقات النقدية	$E(VAN) = \sum_{t=1}^{n}[E(CFN_t)(1+i)^{-t}] - I_0$
			حيث:	$E(CFN_t) = \sum_{t=1}^{n} CFN_t . P_t$
		معيار التباين		$\delta^2(VAN) = \sum_{t=1}^{n}\left[\left(CFN - E(CFN)\right)^2 . P\right](1+i)^{-2t}$
		معيار معامل الاختلاف		$CV = \frac{\delta(VAN)}{E(VAN)}$
		معيار المعامل المؤكد		$VAN = \sum_{t=1}^{n}[A_t . (CFN_t)(1+i)^{-t}] - I_0$

إلى جانب الأساليب السابقة توجد عدة أساليب أخرى يمكن استخدامها لتقييم المشروعات والمفاضلة بينها في ظل ظروف عدم التأكد النسبي والتي تتراوح بين الدقة والتعقيد وهي أساليب بحوث العمليات ومنها:

خامسا: أسلوب تحليل الحساسية:

يقصد به مدى استجابة المشروع المقترح للتغيرات التي تحدث في أحد المتغيرات او العوامل المستخدمة لتقييمه أو مدى حساسية المشروع للتغير الذي يطرأ على العوامل المختلفة التي تؤثر على المشاريع. ويمكن لمتخذ القرار أن يحدد مدى حساسية عائد المشروع المقترح مثلا للتغيرات التي يمكن أن تحدث في قيمة أي من المتغيرات المعطاة، فإذا كان صافي القيمة الحالية حساسا تجاه المتغيرات المستخدمة فان المشروع المقترح يكون حساسا لظروف عدم التأكد.

عند استخدام أسلوب تحليل الحساسية لا بد من الأخذ بعين الاعتبار المسائل التالية:

1. تحديد المتغيرات الرئيسية التي تؤثر على المعيار أو المعايير المستخدمة في التقييم.
2. تحديد العلاقة الرياضية بين المتغيرات.
3. تقدير القيم الأكثر تفاؤلا أو الأكثر تشاؤما لتلك المتغيرات.
4. حساب المعايير المستخدمة في عملية التقييم تحت ظروف عدم التأكد.
5. لا بد من التركيز على تقدير التقييم الأكثر تفاؤلا والأكثر تشاؤما لقيم المتغيرات المحددة وليس كل احتمالات تلك القيم.

بناءا على هذا التحليل يمكن لمتخذ القرار ان يسأل عدة أسئلة منها:

- ماذا يحدث لو انخفض سعر البيع للوحدة، عما هو متوقع؟
- ماذا يحدث اذا ارتفعت تكلفة الوحدة المتغيرة عن توقع معين؟
- ماذا يحدث لو زادت كلفة الاستثمار المبدئية عن التقدير المتوقع؟

I- العناصر التي تؤثر في المشاريع: تتمتع معظم المشاريع بحساسية للتغير في أربع مجالات رئيسية هي:

1- حساسية المشروع لزيادة التكاليف: يجب أن يتم اختبار حساسية أي مشروع في حالة تجاوز التكاليف. فالمشروعات تميل إلى الحساسية الشديدة بالنسبة لزيادة التكاليف (خاصة تكاليف التأسيس أو التكاليف الاستثمارية) لأن معظم تلك التكاليف تنفق في وقت مبكر في المشروع ويكون لها وزن كبير في عملية الخصم. ويمكن أن تحول الزيادة في التكاليف المشروع من مجدي إلى غير مجدي. ولذا يجب أن يتوصل القائم بجدوى المشروع إلى أي مدى يتحمل المشروع زيادة التكاليف.

2- حساسية المشروع لتأخير فترة التنفيذ: يؤثر التأخير في التنفيذ أو تأخير تسليم المعدات على مقاييس جدوى المشروع. ومن ثم فإن إجراء اختبار حساسية المشروع لتأخير التنفيذ هام جدا في دراسة الجدوى الاقتصادية.

3- حساسية المشروع لانخفاض أسعار منتج المشروع: كثيرا ما تتغير الأسعار عن الأسعار المتوقعة عند تقييم جدوى المشروع. وبالتالي تؤثر على قيمة عوائد المشروع. ولمعظم المشاريع حساسية مختلفة لانخفاض أسعار بيع منتجاتها. ولذا فإن القائم بدراسة الجدوى الاقتصادية وضع عدد من الافتراضات البديلة حول الأسعار المستقبلية لمنتجات المشروع مثلا في حالة انخفاض الأسعار 10 % أو20 % وهكذا وتحديد تأثير ذلك على مقاييس جدوى المشروع .

4- حساسية المشروع لانخفاض الإنتاج: يواجه أي مشروع خلال عمره الإنتاجي عوامل كثيرة تؤدى إلى انخفاض الإنتاج، تأخير إمدادات المواد الخام تؤدى إلى انخفاض الطاقة الإنتاجية، وعدم القدرة على تسويق كل الناتج أو انخفاض الأسعار تؤدي إلى انخفاض الإنتاج وعوامل أخرى كثيرة.

ويحسب مؤشر دليل الحساسية من خلال العلاقة:

مؤشر دليل الحساسية= معدل التغير في معيار التقييم/معدل التغير في العامل المؤثر

$$\alpha = \frac{\Delta Y}{Y} / \frac{\Delta X}{X}$$

حيث: ΔY التغير في المتغير التابع.

ΔX التغير في المتغير المستقل

ومنه نجد أنه:

- إذا كانت $\alpha > 1$ فإنها تدل على ارتفاع درجة المخاطرة وترتفع هذه الدرجة كلما ارتفعت القيمة، أي أن التغير في المتغير المستقل ينتج عنه تغير أكبر في المتغير التابع.
- إذا كانت $\alpha = 1$ فإنها تدل على ارتفاع درجة المخاطرة وترتفع هذه الدرجة كلما ارتفعت القيمة، أي أن التغير في المتغير المستقل ينتج عنه تغير مساو في المتغير التابع.
- إذا كانت $\alpha < 1$ فإنها تدل على انخفاض درجة المخاطرة وترتفع هذه الدرجة كلما ارتفعت القيمة، أي أن التغير في المتغير المستقل ينتج عنه تغير أقل في المتغير التابع.

II- تقييم أسلوب تحليل الحساسية: يتميز أسلوب تحليل الحساسية بجملة من المزايا والسلبيات نلخصها في مايلي:

1- المزايا: تتميز أساسا في:

- يسمح بتوفير قدر من المعلومات والبيانات المتعلقة بالمتغيرات الرئيسية ومدى مساهمة كل منها في درجة المخاطرة.
- المساهمة في تصنيف المتغيرات المستقبلية إلى متغيرات لها أثر إيجابي وأخرى لها تأثير سلبي بالنسبة للتدفقات النقدية الداخلة.

2- سلبياته: من أهمها أنه يصعب إجراء تحليل الحساسية في حالات عدم التأكد إذا ما تم وضع أكثر من تقدير إجمالي للتدفق النقدي الداخلي في كل سنة من سنوات العمر الإنتاجي للمشروع لأنه في هذه الحالة يفضل الاعتماد على لأكثر من وسيلة لاتخاذ القرار الاستثماري.

مثال: أوضحت دراسة الجدوى الاقتصادية لأحد المقترحات الاستثمارية أن إجمالي المبيعات هو 500000ون، سعر البيع للوحدة هو 5 ون، وتكلفة الوحدة الواحدة هي 4 ون، عمر المشروع قدر بـ 5 سنوات، التكلفة الاستثمارية 600000 ون تهتلك بالطريقة الخطية.

المطلوب: اختبر حساسية المشروع لو انخفض سعر البيع بنسبة 19% وزادت المبيعات بسبب انخفاض السعر، وانخفضت تكلفة الوحدة الواحدة 5% علما أن معدل تكلفة الأموال هو 20% ومعدل الضرائب هو 12%.

الحل:

الربح الإجمالي= الإيرادات – التكاليف= (500000.5) – (500000.4)= 500000

قسط الاهتلاك= 600000/5= 120000

الربح الصافي= (500000- 120000). (1-0.12)= 334400

التدفق النقدي الصافي= 334400 + 120000 = 454400

$$VAN = \left[CF\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right] - I_0 = 454400\frac{1-1{,}2^{-5}}{0.2} - 600000 = 758934.16$$

بعد التغيرات لدينا:

الربح الإجمالي= الإيرادات – التكاليف=[(500000.1,08).(5.0,81)] -[(500000.1,08).(4.0,95)]= 135000

قسط الاهتلاك= 600000/5= 120000

الربح الصافي= (135000- 120000). (1-0.12)= 13200

التدفق النقدي الصافي= 135000 + 13200= 148200

$$VAN = \left[CF\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right] - I_0 = 148200\frac{1-1{,}2^{-5}}{0.2} - 600000 = -156791.28$$

وعليه يتم رفض المشروع لأنه كان أكثر حساسية لانخفاض سعر البيع.

حساب مؤشر دليل الحساسية

$$\alpha = \frac{\frac{\Delta Y}{Y}}{\frac{\Delta X}{X}} => \alpha = \frac{\frac{-156791{,}28-758934{,}16}{758934{,}16}}{\frac{4{,}05-5}{5}} => \propto = 6{,}35$$

بما أن $\alpha>1$ فإنها تدل على ارتفاع درجة المخاطرة كثيرا، حيث أن التغير في السعر نتج عنه تغير أكبر في القيمة الحالية للتدفقات النقدية للمؤسسة.

سادسا: شجرة اتخاذ القرارات:

شجرة القرار هي طريقة بيانية تستخدم كثيرا لدراسة القرارات في حالة عدم التأكد مع وجود احتمالات، وتعتبر طريقة حساب العائد المتوقع أهم جزء في شجرة القرار. واسم هذا الأسلوب البياني أو هذه الطريقة هو دلالة على شكلها، فهذه الطريقة تعتمد على رسم القرارات والحالات المتوقعة على شكل شجرة، وتتفرع الشجرة إلى فروع إما بناءا على اختيار نختاره وإما بناءا على أحداث مستقبلية لا ندري أيها يقع.

وبصفة عامة فإنه يمكن تحليل مسائل اتخاذ القرار بيانيا باستخدام التحليل الشجري للقرار عندما يكون عدد الأفعال وحالات الطبيعة محدود أي أقل من 4 أفعال و 4 حالات، وتأتي فائدة استخدام الشجرة لشفافية وسهولة التحليل حيث يمكن رؤية كل فروع عملية اتخاذ القرار بيانيا.

I- مفهوم شجرة اتخاذ القرارات:

يعتمد مفهوم شجرة اتخاذ القرارات على استخدام رسم توضيحي يشبه الشجرة في شكله، توضع فيها جميع الاحتمالات المطروحة والمخرجات التي ستحققها هذه الاحتمالات، وتتميز شجرة اتخاذ القرارات بأنها رسم في اتجاه واحد لعرض خوارزمية تُستخدم في بحوث العمليات غالبا، وخاصة في مجال تحليل القرارات ووضع الاستراتيجيات المناسبة لتحقيق الأهداف المرجوة.

وتتيح شجرة اتخاذ القرارات هيكلة فعالة تساعد على الاختيار بين عدة مسارات حيث أنها تمكن من تحديد الخيارات المتاحة وتوقّع النتائج المحتملة لكل خيار، ما يُعطي صورة واضحة ومتوازنة عن المخاطر والمزايا المرتقبة من كل مسار من الخيارات المطروحة.

II- المصطلحات المستخدمة في شجرة القرار وخطوات إنشائها:

1- المصطلحات المستخدمة في شجرة القرار:

- ✓ النقاط التي عندها يجب أن يتخذ القرار تعرف بنقاط القرار أو عقدة القرار (Decision Nodes) ويرمز لها **بالمستطيلات أو مربعات**.
- ✓ النقاط التي عندها تحدث حالات الطبيعة تعرف بنقاط الحالة أو عقدة الأحداث (State Nodes) ويرمز لها **بالدوائر**.
- ✓ أي ممر يخرج من نقطة قرار يمثل فعل مختلف.
- ✓ أي ممر يخرج من نقطة حالة يمثل حالة مختلفة للطبيعة.
- ✓ القرب من أي ممر يخرج من نقطة حالة يسجل الاحتمال المسبق لتلك الحالة ويجب أن يكون مجموع الاحتمالات مساوياً الواحد الصحيح.
- ✓ في نهاية أي ممر أو فرع للشجرة يخرج من نقطة حالة يكتب مقدار المنفعة المتحصل عليها.
- ✓ يكتب **حاصل ضرب احتمالات الفروع ومقادير المنفعة المتحصلة** عند نهاية الفروع في داخل دائرة نقطة الحالة التي تنشأ منها تلك الفروع وتمثل هذه القيمة المنفعة النقدية المتوقعة (EV) لذلك الفعل.

يلي ذلك فحص كل الأفعال المنبثقة من حالة القرار واختيار الفعل ذو أكبر منفعة نقدية متوقعة(EV) ويتم إلغاء الأفعال الأخرى بوضع خطين متوازيين صغيرين على الأفرع التي تمثلها.

2- خطوات إنشاء شجرة اتخاذ القرارات:

إن رسم شجرة القرارات لا يتم بشكل اعتباطي بل وفق قواعد وخطوات محددة وواضحة ومتسلسلة في ضوء البيانات المتوفرة عن المشكلة، وكلما كان الشكل البياني معبرا بشكل كامل وصحيح عن أصل المشكلة وتفرعاتها، كلما كان ذلك عاملا مساعدا وأساسيا في التوصل إلى حلها وبشكل عام توجد خطوات متسلسلة تستخدم في عملية رسم وتحليل شجرة القرارات.

ويتم رسم شجرة القرار بداية من يسار الصفحة والاتجاه نحو اليمين :

1- رسم شجرة القرار باستخدام المربعات للتعبير عن القرارات D واستخدام الدوائر للتعبير عن حالات الطبيعة EV .

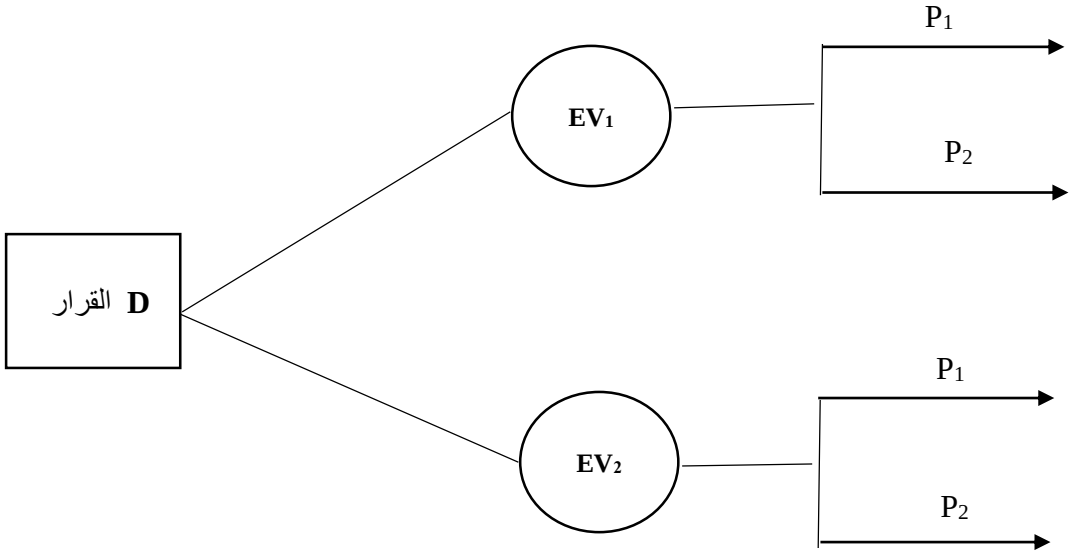
2- تقييم شجرة القرار بغرض التأكد من احتوائها على كل العوائد المحتملة.

3- حساب قيم الشجرة ابتداء من اليمين والاتجاه نحو اليسار.

4- حساب القيم المتوقعة للبدائل من خلال ضرب قيم العوائد أو القيم الحالية المتحصل عليها في احتمالاتها حيث:

$$EV = \sum_{t=1}^{n} (VAN_t . P_t)$$

وتأخذ الشجرة عموما الشكل:



مثال: ترغب شركة جنى للهندسة يجب أن **تتخذ قرارا** فيما يخص تطوير دواء معين، وأمامها خياران:

- الأول: أن تستأجر كيميائيا للقيام بمهمة التطوير بتكلفة **40000 ون؛**
- الثاني: أن تستأجر كيميائيين بتكلفة قدرها **70000ون.**

إذا تمكنت الشركة من تطوير المنتج بنجاح يمكن أن تنتج **80000 وحدة** سنوياً بأرباح مقدارها **2 ون**. أما إذا فشلت الشركة في تطوير المنتج ستخسر كل تكاليف البحوث الخاصة بتطوير الدواء.

إن احتمال تطوير كيميائي يعمل لوحده الدواء يقدر بـ 0.3، بينما يزداد الاحتمال إلى 0.6 إذا عمل الكيميائيين معا على تطويره.

المطلوب:

- ما هو القرار الذي تنصح الشركة باتخاذه مستخدما التحليل الشجري للقرار؟

الحل:

نقوم بتحليل الخياران المتاحان:

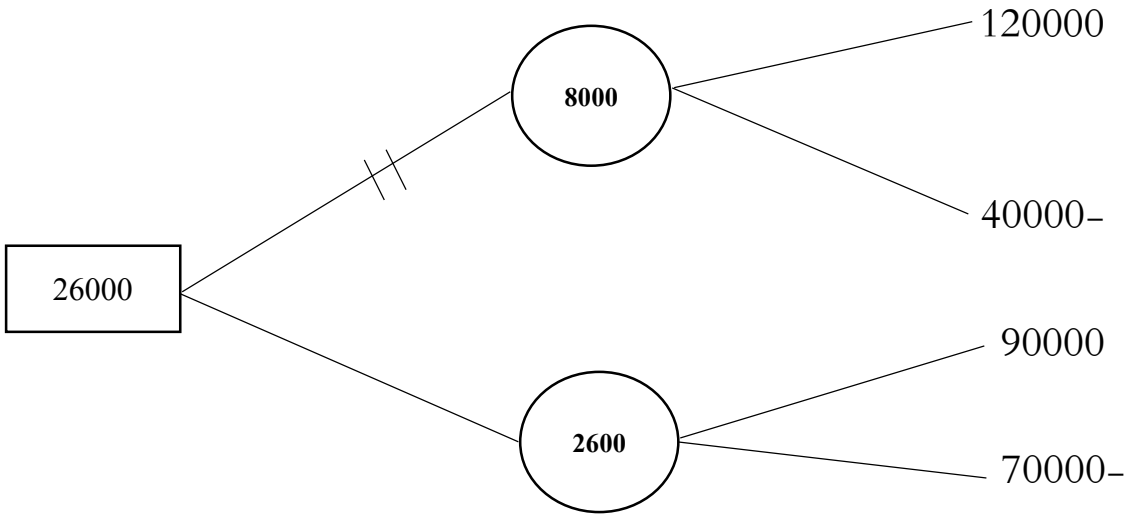
- الأول: أن تستأجر كيميائيا للقيام بمهمة التطوير بتكلفة **40000 ون:**
  - في حالة النجاح: الربح = 80000.2 – 40000 = 120000ون باحتمال قدره 0,3.
  - في حالة الفشل: الربح = – 40000ون باحتمال قدره 0,7.

$$EMV_1 = (120000.0{,}3) + (-40000.0{,}7) = 8000$$

- الثاني: أن تستأجر كيميائيين بتكلفة قدرها **70000ون:**
  - في حالة النجاح: الربح = 80000.2 – 70000 = 90000ون باحتمال قدره 0,6.
  - في حالة الفشل: الربح = – 70000ون باحتمال قدره 0,4.

$$EMV_2 = (90000.0{,}6) + (-70000.0{,}4) = 26000$$

ومنه تختار الخيار الثاني لأنه يقدم أعلى قيمة.



العنصر الثاني: معايير تقييم المشاريع في ظل ظروف عدم التأكد المطلق

تعد ظروف عدم التأكد من أصعب الحالات في عالم الاستثمار، لأن متخذ القرار هنا لا يستطيع تحديد جميع الحالات الممكنة للعائد المتوقع لقراراته كما هو الحال في ظروف المخاطرة، حيث يكون التوزيع الاحتمالي لحالات الطبيعة غير معروف، ويعتمد في هذه الحالة على عدة معايير يتوقف اختيار أي منها على الوضع المالي للمنشأة وعلى شخصية متخذ القرار ونفسيته ومدى تقبله للمخاطرة ومن أبرز هذه الأساليب نجد:

أولا: المعيار العقلاني أو معيار لابلاس(Laplace): المعيار العقلاني أو معيار لابلاس ويسمى معيار الاحتمالات المتساوية. لأن متخذ القرار يعطي احتمالات متساوية لحالات الطبيعة، ويتم تحديد البدائل عن طريق حساب الوسط الحسابي لكل بديل من هذه البدائل وذلك بجمع القيم الموجودة في الصف وقسمتها على عددها، فتختار أكبرها قيمة في حالة العوائد، وأقلها في حالة التكاليف.

مثال:

الاستراتيجيات		الحالات الطبيعية			الوسط الحسابي
		الحالة 1	الحالة 2	الحالة 3	
	A	10	20	30	20
	B	15	20	40	25
	C	20	30	40	30

$$EV_A = \frac{1}{3}(10 + 20 + 30) = 20$$

$$EV_B = \frac{1}{3}(15 + 20 + 40) = 25$$

$$EV_C = \frac{1}{3}(20 + 30 + 40) = 30$$

$$Max(20,25,30) = 30$$

سيختار متخذ القرار الاستراتيجية C في حالة العوائد لأنها تقدم أكبر عائد (ويختار الاستراتيجية A في حالة التكاليف لأنها تتطلب أقل التكاليف).

ثانيا: المعيار المتفائل (معيار أفضل الأفضل): بموجب هذا المعيار يحاول متخذ القرار (المتفائل تماماً) تعظيم أرباحه باختيار أفضل الأفضل.

- في حالة العوائد: نأخذ أعلى قيمة في كل صف ثم نختار منها الأعلى.
- في حالة التكاليف: نأخذ أقل قيمة في كل صف ثم نختار منها الأقل.

مثال:

الاستراتيجيات		الحالات الطبيعية			حالة العوائد	حالة التكاليف
		الحالة 1	الحالة 2	الحالة3		
	A	10	20	30	30	10
	B	15	20	35	35	15
	C	20	30	40	40	20

$A : Max(10,20,30) = 30$

$B : Max(15,20,35) = 35$

$C : Max(20,30,40) = 40$

$\Rightarrow Max(30,35,40) = 40$

سيختار متخذ القرار الاستراتيجية C في حالة العوائد لأنها تقدم أكبر عائد.

$A : Min(10,20,30) = 10$

$B : Min(15,20,35) = 15$

$C : Min(20,30,40) = 20$

$\Rightarrow Min(10,15,20) = 10$

ويختار الاستراتيجية A في حالة التكاليف لأنها تتطلب أقل التكاليف.

ثالثا: المعيار المتشائم أو معيار ابراهام (Abraham Wald): في هذا المعيار نكون أمام حالتين:

- حالة العوائد: يفترض متخذ القرار أن الظروف سيئة دائماً في كل البدائل، فيختار أسوأ حالة لكل بديل ثم يختار الأفضل منها أي الأعلى.
- حالة التكاليف: يفترض متخذ القرار أن الظروف سيئة دائماً في كل البدائل، فيختار أسوأ حالة لكل بديل وهي أعلى رقم في حالة التكاليف ثم يختار الأفضل منها أي أقلها.

مثال:

الاستراتيجيات		الحالات الطبيعية		
		الحالة 1	الحالة 2	الحالة 3
	A	10	20	30
	B	15	20	40
	C	20	30	40

– حالة العوائد:

$$A : Min(10,20,30) = 10$$
$$B : Min(15,20,40) = 15$$
$$C : Min(20,30,40) = 20$$
$$\Rightarrow \quad Max(10,15,20) = 20$$

الأسوء 10، 15، 20 على التوالي (باللون الأحمر) وأفضلها الاستراتيجية C لأنها أفضل الأسوء.

– حالة التكاليف:

$$A : Max(10,20,30) = 30$$
$$B : Max(15,20,40) = 40$$
$$C : Max(20,30,40) = 40$$
$$\Rightarrow \quad Min(30,40,40) = 30$$

الأسوء 30، 40، 40 على التوالي (باللون الأزرق) وأفضلها الاستراتيجية A لأنها أقل التكاليف.

رابعا: معيار الواقعية أو معيار هورويز (Hurwicz): وهو معيار توفيقي بين المتشائم والمتفائل ويتم تحديد البدائل في هذا المعيار باستخدام معامل التفاؤل وتكون قيمة المعيار أكبر من صفر وأقل من واحد وكلما اقتربت قيمة المعيار من (1) يكون متخذ القرار متفائلا وكلما اقتربت قيمة المعيار من (0) يكون متخذ القرار متشائما يتم حساب البديل بضرب أعلى قيمة بمعيار الواقع (α) وأقل قيمة للمتمم ($1-\alpha$) وتجمع القيمتين للحصول على البديل (القيمة المتوقعة) ويكون هذا عادة في حالة الإيرادات (ففي حالة التكاليف تعتبر أصغر القيم هي الأفضل وتضرب بنسبة التفاؤل وأكبر القيم تضرب بنسبة التشاؤم)

$$\boldsymbol{EV = \alpha Max + (1-\alpha)Min}$$

مثال: نفرض $\alpha=0.6$

الاستراتيجيات		الحالات الطبيعية		
		الحالة 1	الحالة 2	المجموع
	A	0,6 .30	0,4.10	EV_A=22
	B	0,6 .35	0,4.15	EV_B= 27
	C	0,6 .40	0,4.20	EV_C= 32

$$Max(22,27,32) = 32$$

ومنه سوف يختار متخذ القرار الاستراتيجية C لأنها تحقق أفضل قيمة مرجحة وفق المعيار المتفائل أو الاستراتيجية A لكونها تحقق أسوء قيمة مرجحة وفق المعيار المشائم.

خامسا: معيار الندم أو معيار سافاج (Savage): يوضح هذا المعيار أن متخذ القرار قد يندم بعد اتخاذه قرارا معينا وبعد حدوث حالة طبيعية معينة، وأن ذلك الندم يمثل ما قد يفقده متخذ القرار إذا لم يحقق أعلى النتائج، لذلك فإن شعور الندم يقدر بمقدار الفرق بين أعلى نتائج في الحالة الطبيعية والنتيجة التي حصل عليها، وتبنى مصفوفة الندم في حالة العوائد كمايلي:

- نحسب الفرق بين كل قيمة عمود وأعلى قيمة في ذلك العمود ثم نختار أكبر قيم من القيمة الجديدة لكل سطر.
- نختار أقل قيمة من العمود الجديد.

أما عندما تكون المصفوفة مصفوفة تكاليف فإن مصفوفة الندم ستحسب عن طريق تحديد أدنى القيم في كل عمود وطرحها من باقي القيم في ذلك العمود، وبعد إعداد مصفوفة الندم سنحدد أعلى الأرقام في كل استراتيجية وهذه الأرقام تمثل أعلى ندم في كل منها ومن ثم يكون القرار باختيار أدنى الأرقام أيضًا والذي يمثل أقل ندم.

مثال:

الاستراتيجيات		الحالات الطبيعية		
		الحالة 1	الحالة 2	الحالة 3
	A	10	20	30
	B	15	20	40
	C	20	30	45

نقوم أولا بإيجاد مصفوفة الندم باحتساب الفرق بين أكبر رقم في كل عمود (بالأحمر) وباقي الأرقام في ذلك العمود كالتالي:

الاستراتيجيات		الحالات الطبيعية			Max
		الحالة 1	الحالة 2	الحالة 3	
	A	10	10	15	15
	B	5	10	5	10
	C	0	0	0	0

يختار أقل قيمة في العمود Max مصفوفة الندم

$$Min(15,10,0) = 0$$

ومنه يختار الاستراتيجية C.