

# المحور الأول حول اختيار الاستثمارات

# تقييم المشروعات الاستثمارية في حالة عدم التأكد النسبي:

1. التوزيع الاحتمالي والقيم المتوقعة  $E(\pi)$

2. (الانحراف المعياري ومعامل الاختلاف)

3. تكوين شجرة القرارات

4. المخاطرة وكيفية قياسها - منهج المنفعة

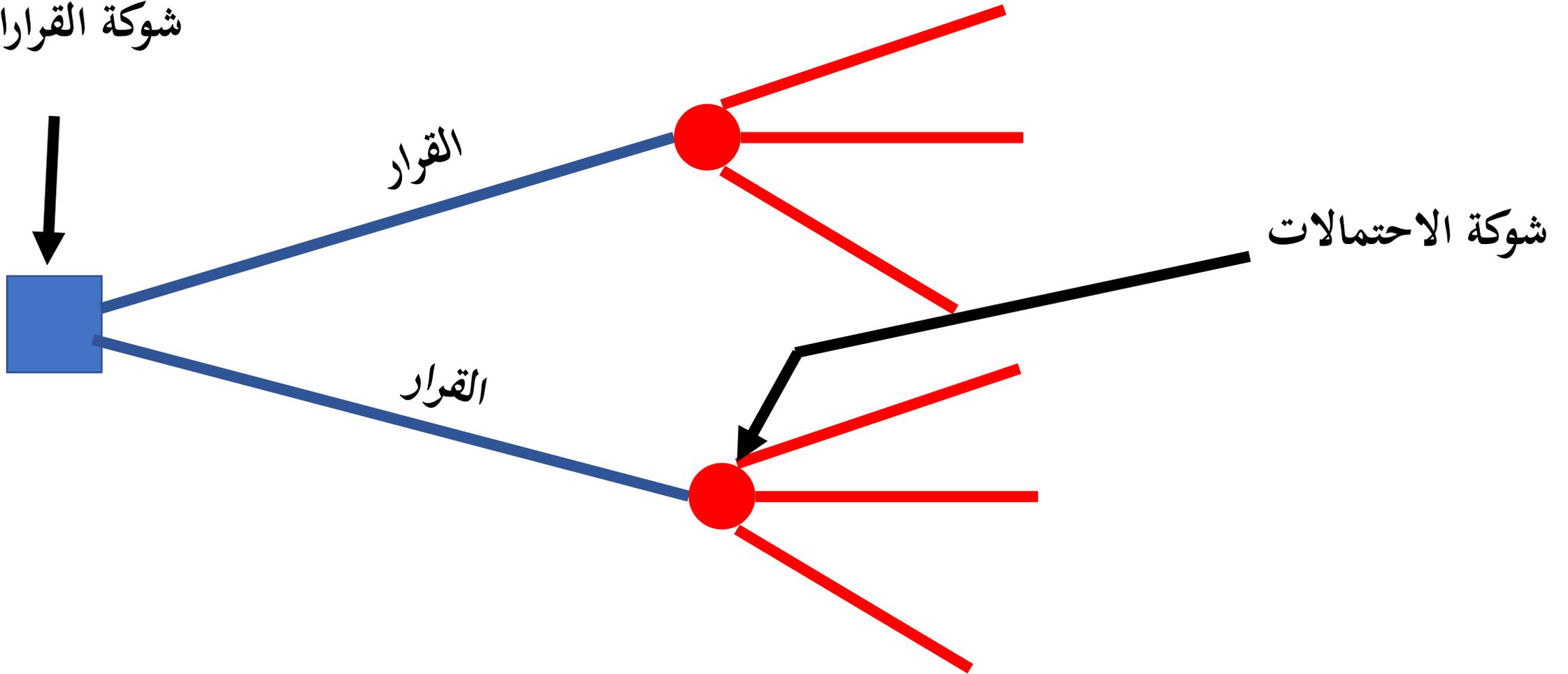
5. أسلوب تحليل الحساسية

- عادةً ما يتم الاستعانة بما يعرف بشجرة القرارات.
- الشجرة هي عبارة عن رسم بياني يساعد المحلل الاقتصادي على رؤية وتخييل كافة القرارات ذات الصلة.
- تعرض مشكلة اتخاذ القرار في صورة سلسلة من الخيارات
- يتم التعبير عن كل منها بشوكة (وأحياناً يشار إليها بعبارة التفرّعة أو نقطة التشعب).

- شوكة القرارات هي تفرّعة تعبر عن إحدى عمليات المفاضلة التي يتمتع فيها صانع القرار بالتحكم في النتائج.
- أما شوكة الاحتمالات، فهي تفرّعة تلعب فيها الظروف دور المتحكم في النتائج.
- للتمييز بين شوكة القرارات وشوكة الاحتمالات، نقوم بوضع مربع صغير عند التفرّعة المتعلقة بشوكة القرارات.

# طريقة رسم شجرة القرارات

شبكة القرارات



مثال: نفترض أن شركة **Jones** المصنعة لإطارات السيارات تفكر ملياً في الإقدام على رفع أسعارها بمقدار

دولار واحد للإطار، علماً بأن تقديرات الشركة قد جاءت على النحو التالي:

– إذا قامت برفع السعر، فسوف تحقق أرباحاً قدرها 800 000 دولار وذلك في حالة نجاح حملتها الإعلانية.

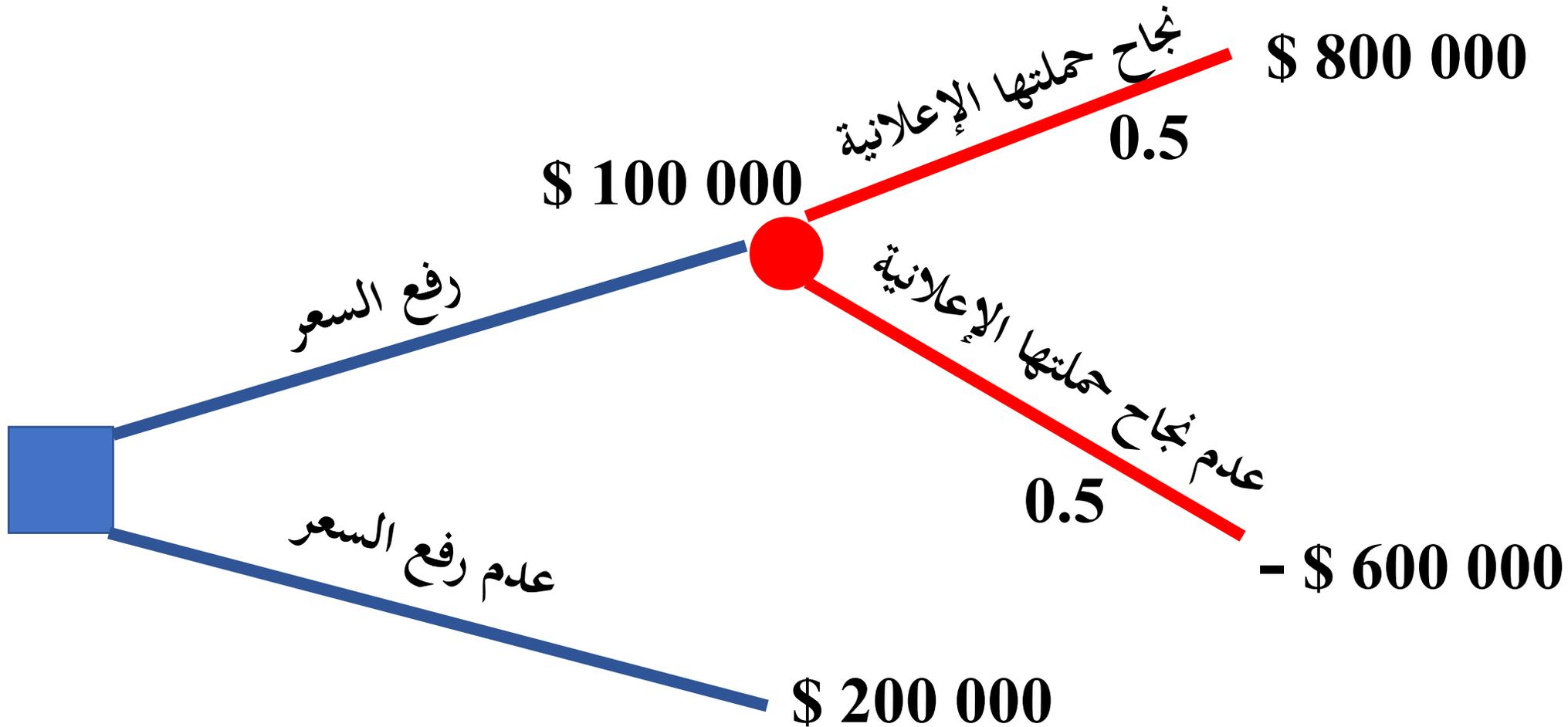
– بينما ستتكبّد خسارة 600 000 دولار في حالة عدم نجاح تلك الحملة. هذا وتعتقد الشركة أن احتمال

نجاح الحملة مساو لاحتمال فشلها، أي 0.5 لكل احتمال.

أما في حالة عدم قيام شركة **Jones** برفع أسعارها، افترض أن مديري الشركة على قناعة بأن أرباح الشركة

ستكون 200 000 دولار. وسوف نفترض على سبيل التبسيط أنه يمكن اعتبار هذا المستوى من الربح يقينياً.

حل المثال

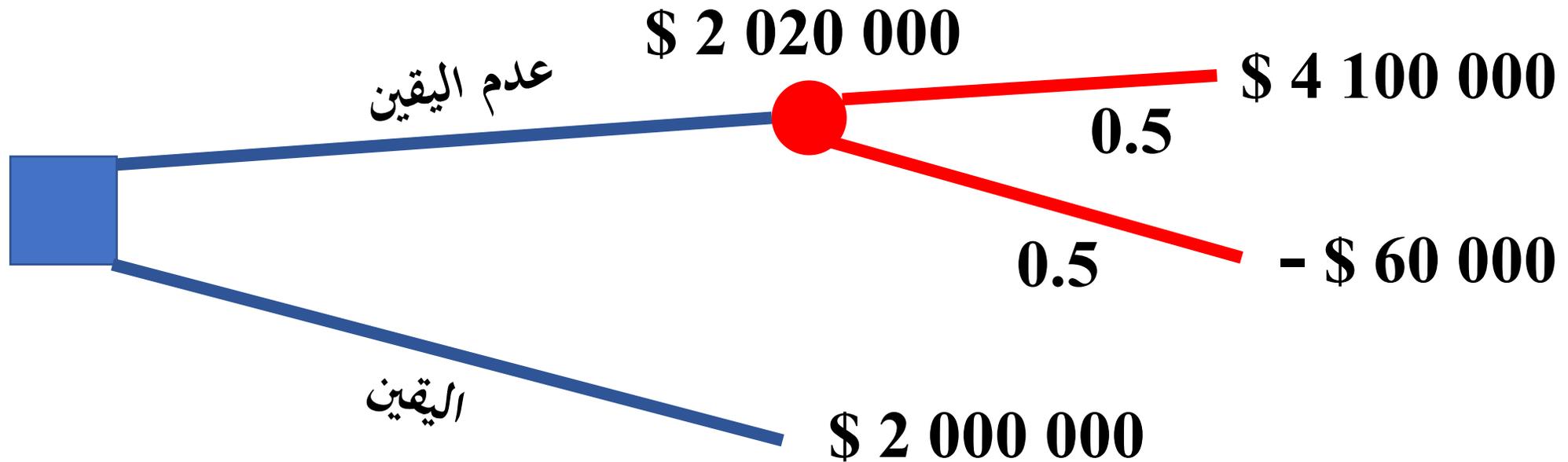


يتعين عليها اختيار الفرع الثاني، بمعنى عدم قيامها برفع السعر .

## المخاطرة وكيفية قياسها - منهج المنفعة

عند قيامنا بمناقشة قرار شركة **Jones** كنا قد افترضنا أن صانع القرار يسعى إلى معظمة أرباحه. لكن توجد بعض الظروف التي لا يرغب فيها صانع القرار معظمة أرباحه المتوقعة. فإذا افترضنا أن الشركة تواجه مفاضلة بين اختيارين: إما تحقيق ربح مؤكد قدره 2 000 000 دولار، أو الدخول في مغامرة تنطوي على احتمالين: الأول: أن تحقق الشركة أرباحاً قدرها 4 000 100 دولار والثاني: أن تتكبد الشركة خسارة قدرها 60 000 دولار (بنسبة 50:50)، عندئذ تكون الأرباح المتوقعة من المغامرة هي:

$$0.50(\$ 4\ 100\ 000) + 0.50(-\$ 60\ 000) = \$ 2\ 020\ 000$$



رغبة مديري الشركة في معظمة أرباحهم المتوقعة تتوقف في مثل هذه الظروف على موقفهم من المخاطرة.

□ لا توجد ضرورة ملحة لافتراض رغبة صانع القرار في معظمة الأرباح، حيث أنه بإمكاننا صياغة ما يعرف بدالة المنفعة التي تساعد في قياس اتجاهات صانع القرار حيال المخاطرة.

- صانعي القرار ذوي الحنكة يرغبون دائماً في معظمة منفعتهم المتوقعة.
- تعرف المنفعة في هذا السياق بأنها رقم ما يرتبط بإحدى النتائج المحتملة والمترتبة على ما يتخذ من قرارات،
- أي أن كل نتيجة من النتائج المحتملة ترتبط بمنفعة ما.
- مؤشر على ما لدي صانع القرار من أفضليات في ضوء ما يتعرض له من مخاطرة.

□ تعرف المنفعة المتوقعة أيضا بأنها محصلة المنفعة التي سوف يحصل عليها صانع القرار في حالة تحقق كل من النتائج بعدد احتمالات تكرارها.

□ فإذا كان أحد المواقف ينطوي على نتيجتين محتملتين  $A$  و  $B$ ، يكون الوضع على النحو

التالي: إذا كانت منفعة النتيجة  $A = 2$  ومنفعة النتيجة  $B = 8$ ، وإذا كانت نسبة

احتمال تحقق كل من النتيجتين  $50\%$ ، تكون المنفعة المتوقعة:

$$0.50(2) + 0.50(8) = 5$$

## اختلاف المواقف إزاء المخاطرة

□ قد يتبادر إلى الذهن أن المنفعة تتزايد بتزايد الأرباح المالية، ومع ذلك نجد أن الشكل الذي تأخذه دالة المنفعة يختلف اختلافاً كبيراً من حالة إلى أخرى بناءً على ما لدي صانع القرار من أفضليات وأسبقيات، وهناك ثلاث أنواع لدالة النفعة:

□ النوع الأول: حيث أن المنفعة تتزايد بتزايد الأرباح، وإن كان ذلك يحدث بمعدل تنازلي. أي أن الزيادة في الربح المالي بمقدار 1 دولار ترتبط بزيادات أصغر فأصغر في المنفعة. ويمكن القول بأن المديرين ذوي هذا النوع من دوال المنفعة يتصفون بميلهم إلى تجنب المخاطرة

□ النوع الثاني: تتزايد فيه المنفعة بتزايد الربح، ولكن بمعدل تصاعدي. أي أن الزيادة في الأرباح

المالية بمقدار 1 دولار ترتبط بزيادات أكبر فأكثر في المنفعة. ويمكن القول إن المديرين ذوي هذا

النوع من دوال المنفعة يتصفون بأنهم من محي المخاطرة

□ النوع الثالث: تتزايد فيه المنفعة بتزايد الربح، ولكن بمعدل ثابت. أي أن زيادة الأرباح المالية

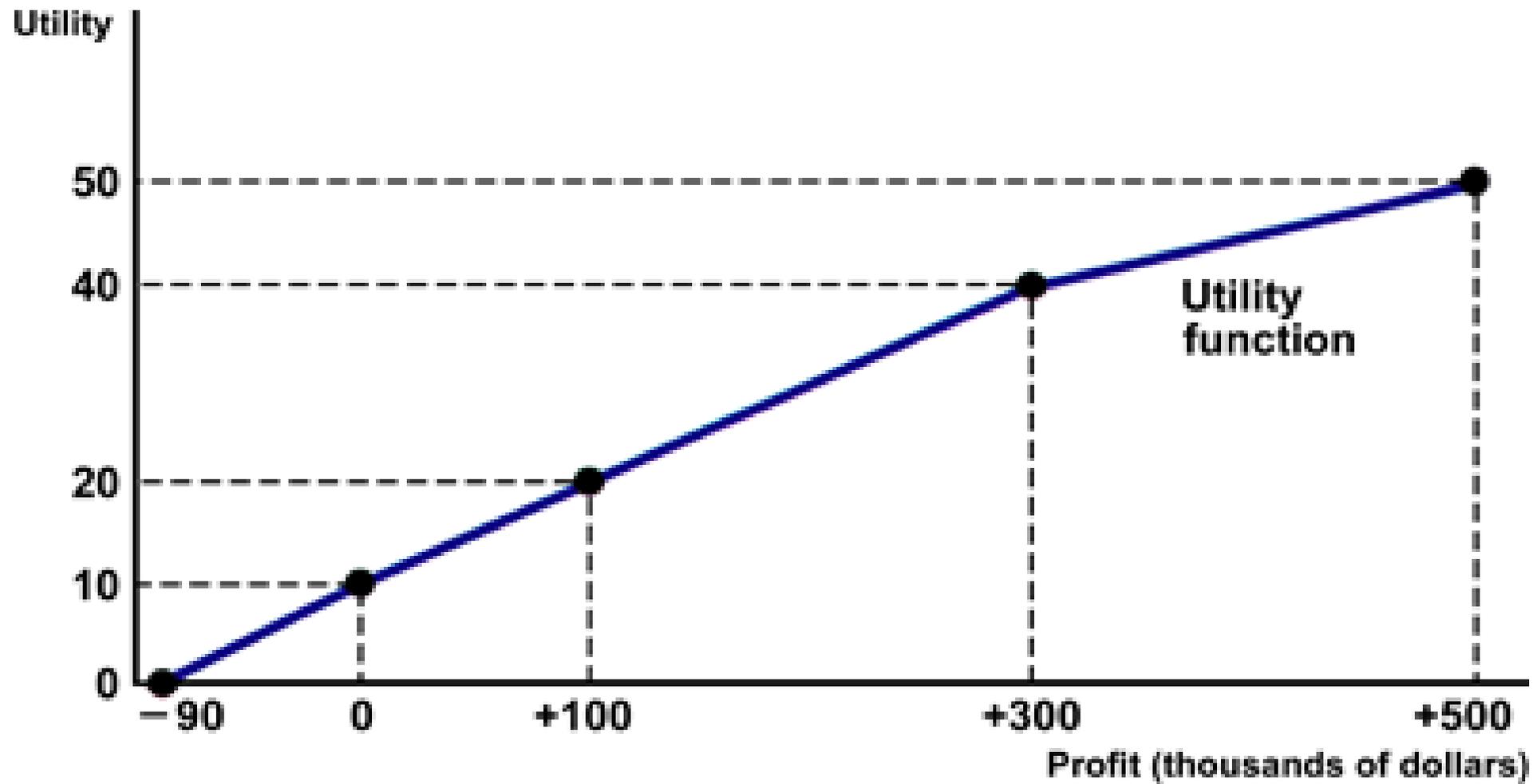
بمقدار 1 دولار ترتبط بزيادة ثابتة في المنفعة. أي أن أصحاب هذا النوع من دوال المنفعة

يتصفون بمحيادهم إزاء المخاطرة

نوع متخذ القرار	المنفعة	الأرباح	المنفعة	الأرباح
متجنب للمخاطر ←	25	200	15	100
محب للمخاطر ←	40	200	15	100
محايد ←	30	200	15	100

مثال: نأخذ مثال شركة Tomco والشكل يوضح منفعة كل ربح

الحدث	النتيجة $\pi$	الاحتمال P	$P^*\pi$
بعدم وجود نפט على الإطلاق	- 90 000	0.6	- 54 000
العثور على 10 000 برميل فقط	100 000	0.15	15 000
العثور على 20 000 برميل فقط	300 000	0.15	45 000
العثور على 30 000 برميل فقط	500 000	0.1	50 000
المجموع $E(\pi)$			56 000



الحدث	المنفعة	الاحتمال P	$P^*\pi$
بعدم وجود نفط على الإطلاق	0	0.6	0
العثور على 10 000 برميل فقط	20	0.15	3
العثور على 20 000 برميل فقط	40	0.15	6
العثور على 30 000 برميل فقط	50	0.1	5
المجموع U =			14

إذا أقدمت الشركة على حفر البئر ، فستبلغ المنفعة المتوقعة 14، بينما تبلغ  
10 في حالة الامتناع عن الحفر . وبالتالي تختار حفر البئر

مثال 02: ما هو موقف المدير ازاء المخاطرة اذ كانت دالة المنفعة للمدير من الشكل التالي:

$$U = 10 + 3P + 0.02P^{2.5}$$

حيث P الارباح

نوع متخذ القرار	المنفعة	الأرباح	المنفعة	الأرباح
محب للمخاطر	105.77	20	46.32	10

$$\frac{105.77}{46.32} = 2.28$$

$$\frac{20}{10} = 2$$

تقييم المشروعات الاستثمارية في حالة عدم التأكد المطلق

## تطبيق قاعدة Maximin

□ المخاطرة تكمن في كون النتائج غير مؤكدة، وأن احتمال تحقق كل نتيجة معروف أو قابل للتقدير. أما الشك فإنه يعبر عن أحد المواقف التي لا نكون فيها على علم بتلك الاحتمالات ونسبها.

□ من بين هذه القواعد سوف نعلم الآن إلى تناول ما يعرف بقاعدة **maximin**

□ طبقاً لهذه القاعدة، يتعين على صانع القرار اختيار المسلك الذي يختار أفضل أسوأ نتيجة.

مثال: شركة **Jones** لصناعة إطارات السيارات، كان لابد لها اتخاذ قرار حاسم بشأن ما إذا كانت ستقوم بنقل معداتها الإنتاجية من مكانها الحالي إلى مكان آخر. ولعل أهم ما يشغل بال إدارة هذه الشركة هو ما إذا كانت مصلحة الضرائب في المنطقة الجديدة سوف تقدم على رفع ضرائب جديدة، وهو الإجراء الذي من شأنه تقليص أرباح الشركة بشكل حاد. ويوضح الجدول الخيارات ونتائجها

النتيجة		
لا زيادة في الضرائب	زيادة في الضرائب	المسلك
\$ 20 000 000	\$ -5 000 000	قيام الشركة بنقل معداتها الإنتاجية
0	0	عدم قيام الشركة بنقل معداتها الإنتاجية

MAX	MIN	النتيجة		المسلك
		لا زيادة في الضرائب	زيادة في الضرائب	
	- 5000000	\$ 20 000 000	\$ -5 000 000	قيام الشركة بنقل معدات الإنتاجية
0	0	0	0	عدم قيام الشركة بنقل معدات الإنتاجية

وهو ما يعني أنه في حالة تطبيق الشركة لقاعدة maximin فسوف لا تقوم بنقل معدات الإنتاجية إلى الموقع الجديد.

تمرين:

افترض أن احدى مشروعات المراعي يمكنه أن يضع 50 أو 100 أو 150 رأس من الأغنام في وحدة الرعي المكونة من 10 هكتارات. ويواجه هذا المشروع احتمالات هطول كمية من الأمطار عالية، متوسطة، أو ضعيفة بما يؤثر على الحمولة الرعوية وإنتاجية تلك الوحدات الرعوية. ومن البيانات الارصادية المتوفرة وجد أن احتمال سقوط أمطار جيدة = 20% واحتمال سقوط أمطار متوسطة 40% واحتمال سقوط أمطار ضعيفة 40% ومن الحسابات التي أجراها المشروع يتضح أن العائد الصافي للنشاط الإنتاجي يتوقع أن يكون 1500 دولار أو 3000 دولار

أو 4500 دولار في حالات استخدام 50 رأس أو 100 رأس أو 150 رأس للوحدة الرعوية تحت ظروف الأمطار الجيدة. كما أن العائد المتوقع سيكون 2000 دولار 2500 دولار أو 3000 دولار في حالات استخدام حمولة رعوية 50، 100، 150 رأس من الأغنام تحت ظروف الأمطار المتوسطة وأن العائد المتوقع في حالات سقوط الأمطار الضعيفة سيكون 1000 دولار (-) 500) دولار (-1000) دولار في حالات الحمولة الرعوية 50 رأس، 100 رأس، 150 رأس على التوالي.

- حدد مصفوفة العائد للشركة؟ ثم ارسمها في شكل شجرة القرارات؟
- ما هو القرار المتخذ إذا كانت الشركة تريد تعظيم أرباحها؟
- ما هو القرار المتخذ إذا كانت الشركة تريد تعظيم منفعتها؟ علما أن دالة المنفعة تعطى كما يلي  
(  $x$  هي الأرباح):

$$U = 1000 + 0.05x - 0.0001x^2$$

الامطار قوية	الامطار متوسطة	الامطار ضعيفة	الأرباح
0.2	0.4	0.4	الاحتمالات
1500	2000	1000	50 راس
3000	2500	500 -	100 راس
4500	3000	1000 -	150 راس

## حساب الأرباح المتوقعة

$P*\pi$	أمطار قوية	أمطار متوسطة	أمطار ضعيفة	
/	0.2	0.4	0.4	الاحتمال
1500	1500	2000	1000	أرباح 50 راس
1400	3000	2500	500 -	أرباح 100 راس
1700	4500	3000	1000 -	أرباح 150 راس

نختار  
إضافة  
150  
راس



حساب المنفعة المتوقعة:

□ أولاً نعوض كل قيمة من الأرباح في دالة المنفعة للحصول على منفعة كل نتيجة

$$U = 1000 + 0.05x - 0.0001x^2 \quad \square$$

$$U(1000) = 1000 + 0.05(1000) - 0.0001(1000)^2$$

$$U(1000) = 950$$

□ وهكذا نعوض كل قيمة من الأرباح في دالة المنفعة للحصول على منفعة كل نتيجة كما

هو موضح في الجدول التالي:

## حساب المنفعة المتوقعة

		$P*\pi$	أمطار قوية	أمطار متوسطة	أمطار ضعيفة	
نختار إضافة 50 راس 	/		0.2	0.4	0.4	الاحتمال
	830	850	700	950	منفعة 50 راس	
	650	250	500	1000	منفعة 100 راس	
	360	800 -	250	1050	منفعة 150 راس	