Al-Manara University

جامعة المنارة

Faculty of Business Administration

كلية إدارة الأعمال

"Decisions Making Theory"

الفصل الخامس

"استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات :
Quantitative Analysis in Decisions"

Lect. Hadi KHALIL

Email: hadi.khalil@hotmail.fr

Introduction مقدمة:

- كما رأينا في المحاضرات السابقة يصادف المستثمرون أو المدراء عدة مشاكل إدارية أو عدة خيارات وبالتالي يحتاجون لاتخاذ القرار المناسب، بحيث يقترن كل خيار مع احتمال للنجاح والفشل.

- فمثلاً إذا صادف أن شركة ما تعاني من انخفاض في الأرباح على منتجاتها، فهنا قد يلجأ المعنيون إلى خيارين الأول زيادة الأسعار، والثاني تخفيض التكاليف.

Introductionمقدمة:

- نلاحظ أنّ كل خيار قد يساهم في زيادة الأرباح، ولكن قد يتضمن آثار سلبية من انخفاض في الطلب نتيجة رفع الأسعار، أو تأثر العلاقة مع الموردين نتيجة تخفيض التكاليف، وتغيير سياسة العمليات الإنتاجية.

- لهذا يتضح أنّه من الضروري أن يكون لدى صانعي القرار هيكلية واضحة لكل قرار واحتمالية مقدّرة لنتيجة كل قرار.

Introductionمقدمة

- وبشكل عام قد يجد المستثمرون أو صانعو القرار أنفسهم أمام عدة قرارات متعارضة أو لا يمكن تنفيذها بنفس الوقت، في حين أنّ كل قرار يفضي إلى نتيجة معينة وفق احتمال معين.

- من هنا تقدم الأساليب الكمية العديد من الأدوات التي تساعد في رسم تصور واضح للمشكلة، للقرارات المتاحة، وللنتيجة المحتملة لكل قرار.

مقدمةIntroduction :

- وسننتطرق فيما يأتي إلى أسلوبين من الأساليب الكمية التي تساعد في هذه الإطار:
- وهي شجرة القرارات Decisions trees،
- والبرمجة الخطية Linear programming بأنواعها المختلفة..

شجرة القرارات Decisions Trees:

- رأينا في المحاضرات السابقة أن مصفوفة القرار تستخدم لمعالجة المشاكل البسيطة و التي تتطلب اتخاذ قرار حالي.

- و لكن عندما نريد اتخاذ قرار و على فترات زمنية متعددة و متباعدة و كل فترة تعتمد على نتائج الفترة الزمنية الأولى، ففي هذه الحالة نحتاج لاستخدام شجرة القرارات.

شجرة القرارات Decisions Trees:

- إن شجرة القرار تتعامل مع نفس العناصر الواردة في مصفوفة القرار و هي البدائل و النتائج و حالات الطبيعة و الاحتمالات.

- يتيح هذا الأسلوب للمستثمر معرفة المخرجات الناتجة عن كل الاحتمالات الاستثمارية المتاحة، بحيث يضع كل هذه المخرجات على فروع تشبه فروع لأغصان الشجرة ومن هنا أخذ هذا الأسلوب تسميته.

شجرة القرارات Decisions Trees:

- يمثل كل فرع احتمال معين يرتبط به نتيجة outcome أو قرار معين decision .
- تسمى النقطة التي يفترق عندها فرعان تسمى العقدة node
- و في شجرة القرارات يجب أن تكون الاحتمالات معروفة , إذاً نقول أننا نتعامل أيضاًمع قرارات في حالة المخاطرة

شجرة القرارات Decisions Trees:

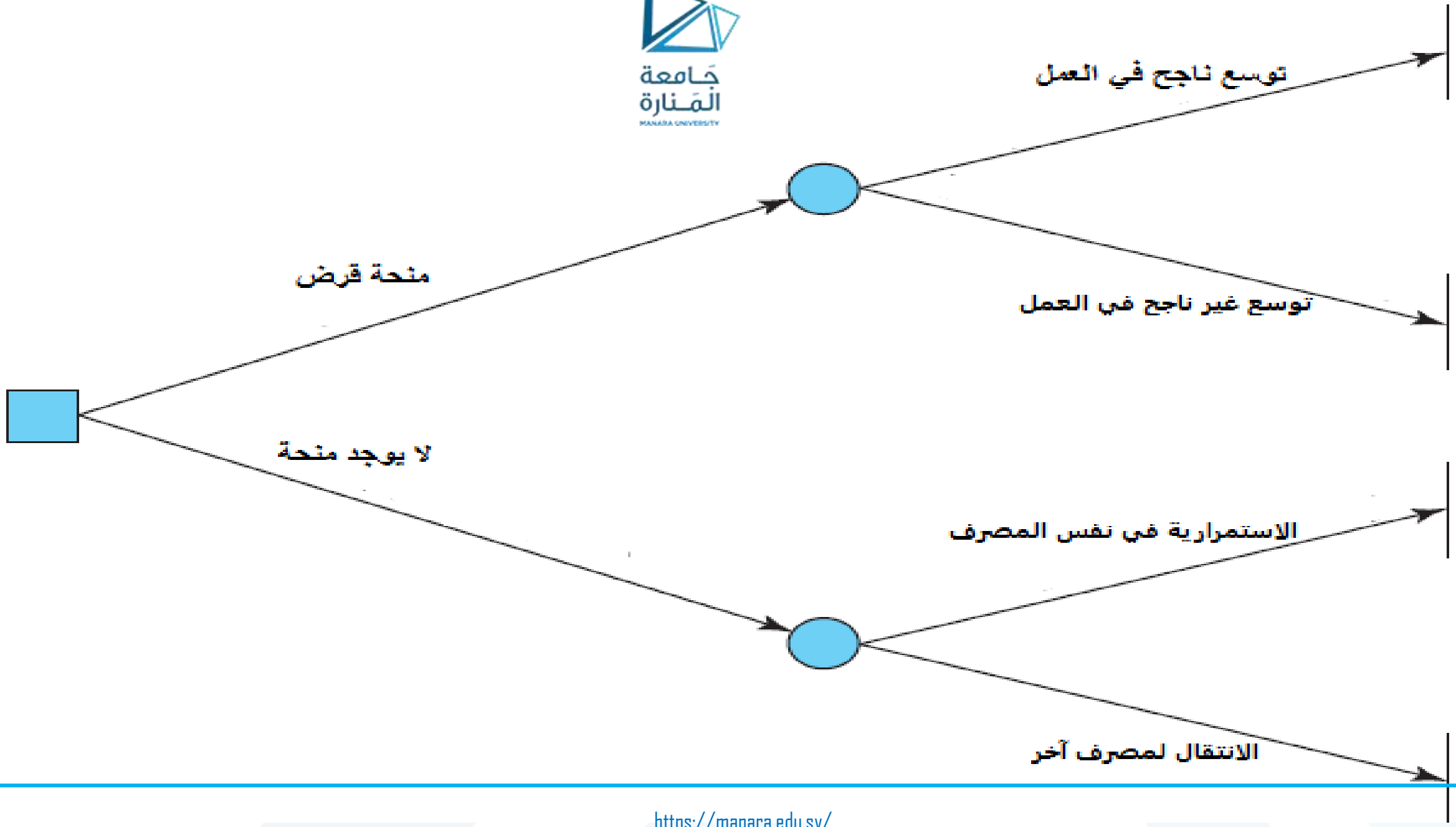
- إذا كانت الفروع branches التي تفترق من العقدة node تمثل احتمالات مختلفة مرتبطة بوقوع حدث ما فعندئذ تعبر العقدة عن فرصة الحصول على أحد المخرجات outcomes، ويتم تمثيلها عن طريق الدائرة،
- أما إذا كانت الفروع branches التي تفترق من العقدة node تمثل بدائل مختلفة decisions، حينها العقدة تعبر عن عقدة البدائل decision node، ويتم تمثيلها عن طريق المربع.

شجرة القرارات Decisions Trees:

- كل المسارات في شجرة القرارات يجب أن تؤدي إلى نتيجة محددة، والتي من الممكن أن تكون إيجابية (ربح أو دخل) أو سلبية (تكلفة، او خسارة).
- علاوةً على ذلك، يتم كتابة الاحتمال المتعلق بالنتيجة المتوقعة على جانب الفرع المتعلق بهذه النتيجة، بحيث يتم استخدام هذا الاحتمال والنتيجة المرتبطة به لحساب النتيجة المتوقعة من كل قرار. وبالتالي في النهاية يتم اختيار الخيار الأنسب.
- ولإظهار ما سبق بشكل بياني نورد المثال الآتي:

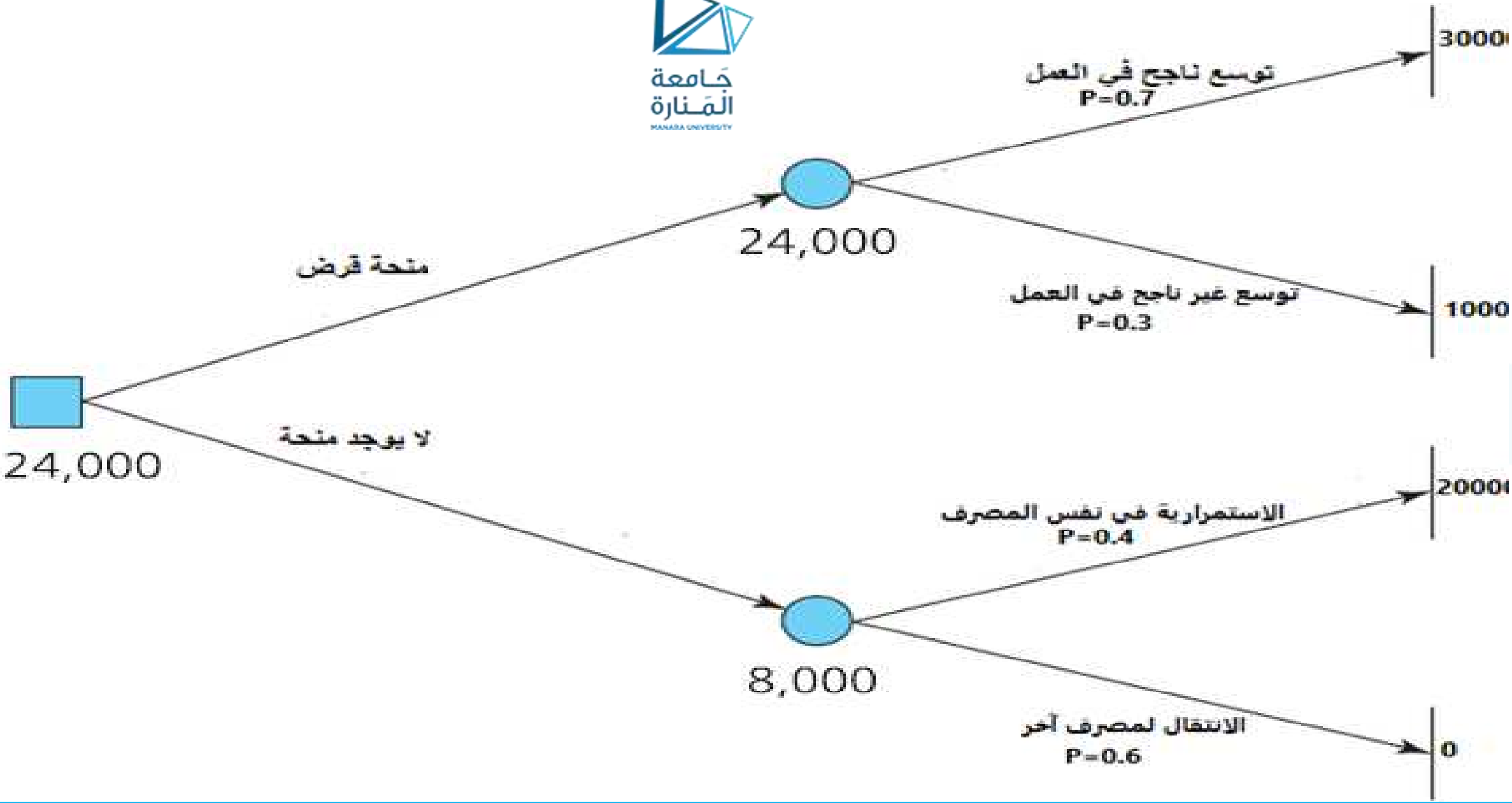
شجرة القرارات Decisions Trees:

- مثال 1: لنفرض أنّ شخص ما A طلب من مصرفه الحصول على قرض ليوسع عمله الخاص. وبالطبع فإنّ المصرف لديه القرار بقبول أو رفض منح هذا القرض.
- وهنا في حال تم منح القرض فإنّ الشخص A يوجد لديه إمكانية للتوسع الذي من الممكن أن يكون ناجح أو فاشل. أمّا في حال لم يتم منح القرض، فإنّ الشخص A، أيضاً لديه خياران إمّا بالاستمرار مع نفس المصرف أو البحث عن مصرف آخر.
- بناءً على ما سبق يمكن طرح الخيارات المتاحة للشخص A، عن طريق مخطط شجرة القرارات الآتي:


منحة قرض
لا يوجد منحة
توسع ناجح في العمل
توسع غير ناجح في العمل
الاستمرارية في نفس المصرف
الانتقال لمصرف آخر

شجرة القرارات Decisions Trees:

- لنفترض الآن أن قيمة استثمار الشخص Aهو 20000 وحدة نقدية، وأنّه في حال الحصول على قرض ونجاحه في العمل، فإن قيمة الاستثمار ستزداد إلى 30000 وحدة نقدية، أمّا في حال الفشل في العمل فإنّ قيمة الاستثمار ستنخفض إلى 10000 وحدة نقدية نتيجة لخسارة قيمة القرض. فإذا كان هناك احتمال النجاح في النشاط الاستثماري هو 0.7، واحتمال الانتقال إلى مصرف آخر في حال عدم الحصول على قرض هو 0.6، فإنّ الشخص A سيكون أمام الخيارات والنتائج الآتية:


24,000
منحة قرض
24,000
توسع ناجح في العمل
P=0.7
3000
توسع غير ناجح في العمل
P=0.3
1000
لا يوجد منحة
8,000
الاستمرارية في نفس المصرف
P=0.4
20000
الانتقال لمصرف آخر
P=0.6
0

شجرة القرارات Decisions Trees:

- وبالتالي يمكن حساب النتيجة المتوقعة عن عقدة المخرجات المرتبطة بخيار القرض كما يأتي:
- 0.7*30000+0.3*10000=24000
- أمّا النتيجة المتوقعة عن عقدة المخرجات المتربطة بخيار عدم الحصول على القرض:
- 0.4*20000+0*0.6=8000
- من هنا يتضح أنّ الخيار الأنسب بالنسبة للمصرف هو إعطاء القرض للشخص A حيث سيحقق نتيجة متوقعة قدرها 24000.

شجرة القرارات Decisions Trees مثال2:

- **مثال 2:**

- تدرس شركة جدوى شراء آلة جديدة لتحسين الأداء الإنتاجي والإيرادات الإجمالية، ولديها ثلاث خيارات:

- الخيار الأول: آلة عادية تقوم بإنتاج قطع متوسطة الجودة، يتنوع إنتاج هذه الآلة بين 1000 قطعة في الأسبوع باحتمال قدره 0.1، 2000 قطعة في الأسبوع باحتمال قدره 0.7، أو 3000 قطعة باحتمال قدره 0.2. حيث تباع القطعة المنتجة من هذه الآلة بـ 4 دولار.

شجرة القراراتDecisions Trees مثال 2:

- الخيار الثاني: آلة قياسية تقوم بإنتاج قطع ذات جودة عالية، يتنوع إنتاج هذه الآلة بين 700 قطعة في الأسبوع باحتمال قدره 0.4، أو 1000 قطعة باحتمال قدره 0.6، حيث تباع القطعة المنتجة من هذه الآلة بـ 10 دولار.
- الخيار الثالث: آلة احترافية متعددة الخيارات، حيث من الممكن أن تنتج 1300 قطعة إنتاج بجودة مرتفعة وسعر بيع 6 دولار للقطعة الواحدة، أو 1600 قطعة بجودة متوسطة وبسعر بيع 5 دولار للقطعة الواحدة.

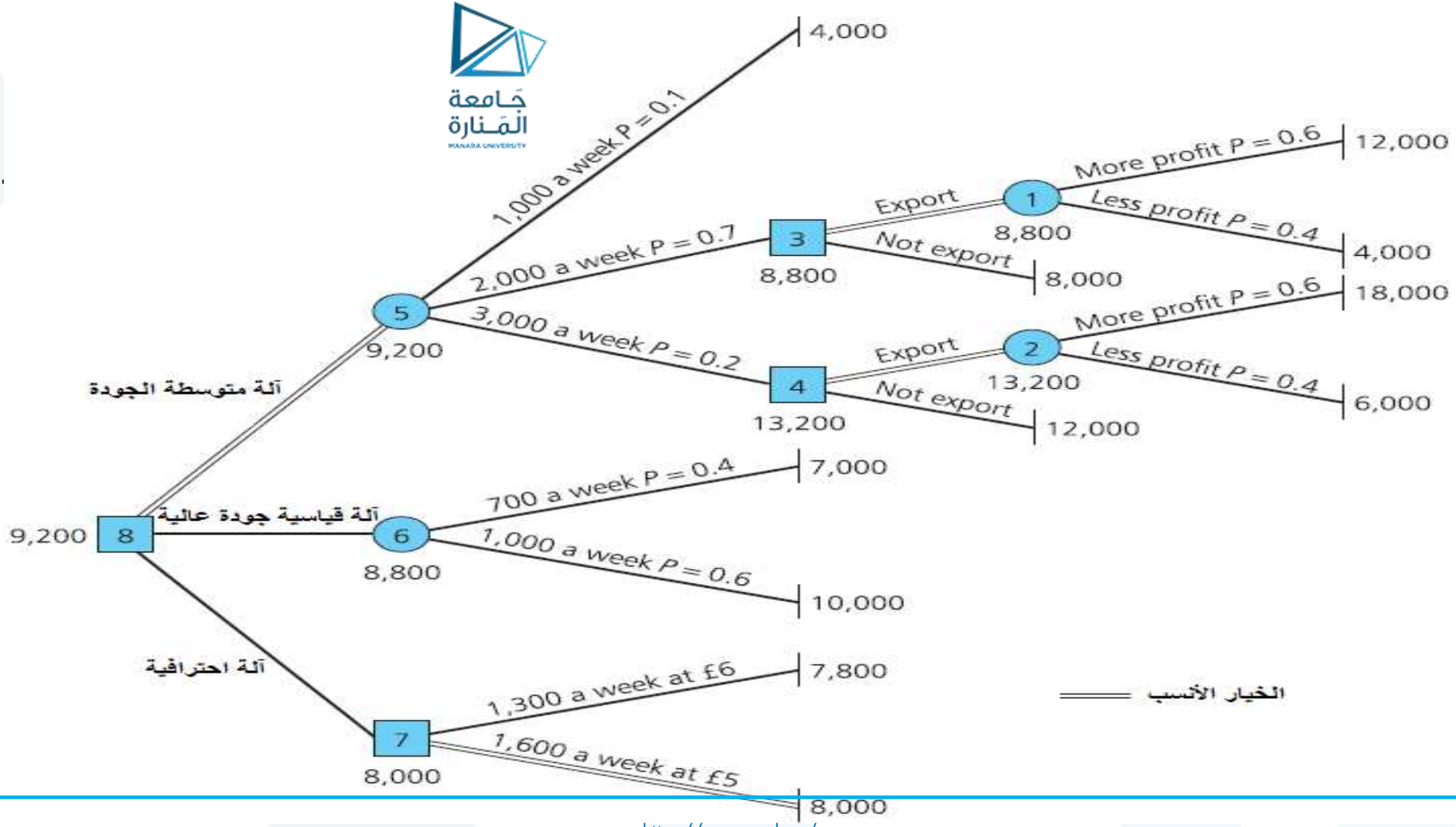
شجرة القراراتDecisions Trees مثال 2:

- فإذا كان لدى الشركة ميزة أنّه في حال تصدير (export) 2000 قطعة أو أكثر في الأسبوع فإنّه يوجد احتمال 0.6 أن تحصل على سعر بيع أكثر من السعر العادي بمقدار النصف، واحتمال 0.4 أن تبيع بسعر أقل من السعر العادي بمقدار النصف،

- المطلوب، ما هو الخيار الأنسب بالنسبة للشركة؟

شجرة القراراتDecisions Trees مثال 2:

- الحل: من الملاحظ أنّ لدى الشركة أكثر من خيار وأنّ كل خيار يؤدي إلى مخرجات معينة وفي هذه الحالة لكي نساعد الشركة لاختيار الآلة المناسبة علينا أن نقدر الإيراد (لأنّه المعيار الذي تهتم به الشركة) الناتج عن كل آلة،
- وهذا ما سنقوم به عن طريق شجرة القرارات.


9,200
8
آلة متوسطة الجودة
آلة قياسية جودة عالية
آلة احترافية
9,200
5
1,000 a week P = 0.1
4,000
2,000 a week P = 0.7
3
8,800
Export
1
8,800
More profit P = 0.6
12,000
Less profit P = 0.4
4,000
Not export
8,000
3,000 a week P = 0.2
4
13,200
Export
2
13,200
More profit P = 0.6
18,000
Less profit P = 0.4
6,000
Not export
12,000
8,800
6
700 a week P = 0.4
7,000
1,000 a week P = 0.6
10,000
8,000
7
1,300 a week at £6
7,800
1,600 a week at £5
8,000
الخيار الأنسب

شجرة القراراتDecisions Trees مثال 2:

- **الآلة الأولى (عادية – قطع متوسطة الجودة):**

- في حال إنتاج 1000 قطعة وسعر لكل منها 4 دولار فإنه لا يوجد تصدير ويكون الإيراد 4000 دولار (1000*4).

- في حال إنتاج 2000 قطعة ف هناك إمكانية للتصدير، هنا يوجد احتمالين :

- الاحتمال الأول: يكون الإيراد 12000 دولار (2000*6=12000)، باعتبار أنّ سعر البيع سيزداد باحتمال 0.6 بمقدار النصف أي يرتفع في حال التصدير من 4 إلى (4+2=6 دولار).

شجرة القراراتDecisions Trees مثال 2:

- الاحتمال الثاني: يكون الإيراد هو 4000 (2000*2=4000)، باعتبار أنّ سعر البيع سينخفض باحتمال 0.4 بمقدار النصف أي ينخفض في حال التصدير من 4 إلى (4-2=2 دولار).
- وبالتالي تكون القيمة المتوقعة للإيراد المتحقق من الآلة الأولى في حال إنتاج 2000 قطعة واعتماد التصدير هو 8800:
- 8800=4000*0.4+12000*0.6.
- أما في حال عدم اعتماد التصدير يكون الإيراد هو 8000:
- و هو سعر البيع في حال عدم التصدير 8000=4*2000

شجرة القراراتDecisions Trees مثال 2:

- في حال إنتاج 3000 قطعة : أيضا هناك إمكانية للتصدير، ويوجد احتمالين:
- الاحتمال الأول: يكون الإيراد هو 18000 ناتج عن التصدير من (3000*6=18000)، باعتبار أنّ سعر البيع سيزداد باحتمال 0.6 بمقدار النصف أي يرتفع في حال التصدير من 4 إلى (4+2=6 دولار).
- الاحتمال الثاني : يكون الإيراد هو 6000 (3000*2=4000)، باعتبار أنّ سعر البيع سينخفض باحتمال 0.4 بمقدار النصف أي ينخفض في حال التصدير من 4 إلى (4-2=2 دولار).
- وبالتالي تكون القيمة المتوقعة للإيراد المتحقق من الآلة الأولى في حال إنتاج 3000 قطعة واعتماد التصدير هو 13200
- 13200=6000*0.4+18000*0.6.
- وتكون القيمة المتوقعة لكل حالات الآلة الأولى هو 9200 9200=13200*0.2+8800*0.7+4000*0.1.

شجرة القراراتDecisions Trees مثال 2:

- **الآلة الثانية (آلة قياسية، إنتاج قطع ذات جودة عالية):**

- في حال إنتاج 700 قطعة يكون الإيراد المتحقق هو 7000 700*10=7000 حيث أنّ سعر البيع هو 10 كون المنتج ذو جودة عالية. وهنا يلاحظ عدم وجود تصدير كون عدد القطع هو 700 وهو أقل من 2000.

- في حال إنتاج 1000 قطعة يكون الإيراد المتحقق هو 10000 1000*10=10000 حيث أنّ سعر البيع هو 10 كون المنتج ذو جودة عالية. وهنا يلاحظ عدم وجود تصدير كون عدد القطعه هو 700 وهو أقل من 2000 وبالتالي لا يمكن للشركة أن تستفد من ميزة التصدير.

شجرة القراراتDecisions Trees مثال 2:

- وبالتالي تكون القيمة المتوقعة للإيراد المتحقق من الآلة الثانية هو 8800 :
- .8800=10000*0.6+7000*0.4
- الآلة الثالثة : آلة احترفية متعددة الخيارات:
- في حال إنتاج 1300 قطعة ذات جودة عالية يكون الإيراد المتحقق هو 7800 (6*1300)
- في حال إنتاج 1600 قطعة ذات جودة متوسطة هو 8000 هو (5*1600)

شجرة القراراتDecisions Trees مثال 2:

- في **حالة الآلة الثالثة** نختار الأعلى قيمة وهي 8000 لأنه هنا لا يوجد احتمالات لأن نوع الإنتاج (جودة عالية أو متوسطة) يعود إلى خيارنا فقط.
- القرار: في شجرة القرار نقارن بين 9200 (الآلة الأولى) و 8800 (الآلة الثانية) و 8000 (الآلة الثالثة)
- فالخيار الأنسب هو الآلة الأولى كون انّ الإيراد الإجمالي المتحقق هو 9200 وهو الأعلى من ضمن جميع الخيارات المتاحة.

شجرة القراراتDecisions Trees مثال 3:

- **مثال 3 :**

- لنفترض أنّ هناك مستثمر في مصنع للقماش ينوي تحسين إيراد مصنعه وذلك بتخفيض تكلفة المواد الأولية الداخلة في الإنتاج فإذا كان لدى المستثمر الخيارات الآتية:

- يمكن أن يشتري الكيلو غرام الواحد من القطن الخام من السوق المحلية (من القطاع العام)، وفق الجدول التالي الذي يبين كميات الطلب من القطن لتغطية الإنتاج المتوقع والأسعار المقابلة:

شجرة القراراتDecisions Trees مثال 3:

الكمية/الطن	2	3	4
الاحتمال	0.6	0.3	0.1
السعر	15	30	40

- أو أن يقوم بشراء نفس الكيمات من القطاع الخاص بسعر ثابت وهو 30 ل كغ
- أمّا في حال شراء القطن المكرر من السوق لخارجية (استيراد)، فلديه الخيار إمّا بشراء 3 طن بجودة متوسطة بسعر 25 للكيلو غرام الواحد، أو2.5 طن بجودة مرتفعة بسعر 40 للكيلو غرام الواحد
- المطلوب: مساعدة المستثمر باتخاذ القرار المناسب الذي يؤدي إلى تكلفة أقل، عن طريق استخدام شجرة القرارات.