السنة الثالثة: إدارة مالية مادة: تقييم المشاريع

المحاضرة الرابعة

معايير تقييم المشاريع في حالة عدم التأكد

تتميز البيئة الاقتصادية والمالية بخاصية عدم التأكد أو عدم اليقين، حيث أنّ كل التغيرات المستقبلية تحدث بشكل غير قابل للتوقع الدقيق. فمتخذ القرار في هذه الحالة لا يملك كل المعلومات حول الاحتمالات المتوقعة للتدفقات النقدية المستقبلية. ومنه حالة عدم التأكد هي الحالات التي **تحدث في المستقبل** والتي تؤثر على اتخاذ القرار، ويتعذر فيها **توقع احتمالات حدوثها**، حيث يتم استخدام **الحكم الشخصي** لمتخذ القرار والذي يتوقف على **خبرته وميوله** وتوقعاته للمستقبل إذا كان متفائلا أو متشائما فيما يخص توقع **حالات الطبيعة** المتوافقة مع **البدائل الاستثمارية** المتاحة للمؤسسة. فمتخذ القرار لا يمكنه تحديد أحسن البدائل ما لم يعرف على اليقين كل العوامل المؤثرة في التدفقات النقدية المرتبطة بكل بديل من البدائل المتاحة، ولذلك من الضروري احصاء كل هذه العوامل أو الظروف وهي ما يُسمى **بحالات الطبيعة**. فمثلا إذا كان لدى فلاح ما محصولين (A,B) للاختيار بينهما أيهما يقوم بزراعته، فتكون البدائل المتاحة هي A وB لكن ربح أو خسارة الفلاح لا تعتمد فقط على نوع ومقدار المحصول ولكن أيضا على جملة من العوامل الأخرى كظروف الطقس، أسعار المحصول عند الحصاد، تكاليف اليد العاملة وغيرها من العوامل الأخرى وهي تمثل حالات الطبيعة. لذلك فالفلاح لا يمكنه تحديد مقدار ربحه على وجه اليقين فهو لا يعلم حالات الطبيعة ساعة قراره بزراعة أحد المحصولين. وبالتالي فإنّ متخذ القرار يفترض مصفوفة تعبر عن العوائد الممكنة لكل بديل إستثماراي وفقا لحالات الطبيعة، كما يلي: G_{ij}

الشكل رقم 1: مصفوفة اتخاذ القرار

حالات الطبيعة / البدائل	Q_1	Q_2	Q_j	Q_n
A_1		G_{12}		
A_2			G_{2j}	
A_i			G_{ij}	
A_m				G_{mn}

TABAKHIS

وهنالك معايير عديدة تستخدم لهذا الغرض منها: **معيار القيمة العظمى (Max Max)**، **معيار Wald (Max Min)**، **معيار هرويز (hurwicz)**، **معيار سافاج (Savage)** **ومعيار لابلاس (Laplas)** الذي يجعل احتمال حدوث حالات الطبيعة متساوي.

مثـال: ولتوضيح مختلف معايير التقييم في حالة عدم التأكد، نقترح المثال التالي: إحدى المؤسسات تريد السيطرة على نسبة معينة من السوق المحلية، وكان أمامها **ثلاثة (03) بدائل** لتحقيق ذلك وهي:

- **تخفيض السعر؛**
- **تقديم خدمات جديدة؛**
- **تقديم تسهيلات عند الدفع.**

وتتوافق هذه البدائل مع **حالات الطبيعة** التالية:

- **تخصيص كل الاستثمارات للمنتج 1؛**
- **تقسيم الاستثمارات بالتساوي بين المنتج 1 والمنتج 2؛**
- **تخصيص كل الاستثمارات للمنتج 2.**

والجدول الموالي يوضح العوائد الممكنة لكل بديل استثماري:

حالات الطبيعة / البدائل	تخصيص كل الاستثمارات للمنتج 1	تقسيم الاستثمارات بالتساوي بين المنتج 1 والمنتج 2	تخصيص كل الاستثمارات للمنتج 2
تخفيض السعر	6,5	7	10
تقديم خدمات جديدة	8	9	6
تقديم تسهيلات عند الدفع	11	8,5	5

الوحدة: مليون دج

TABAKH.S

1.2. معيار القيمة العظمى $MAX_i\ MAX_j$ (معيار التفاؤل)

حسب هذا المعيار فإنّ متخذ القرار ينظر للمستقبل بتفاؤل كبير، وبالتالي يفترض تحقق أفضل حالات الطبيعة وأفضل الظروف، وبالتالي يتم اختيار ضمن كل بديل متاح (أي ضمن كل سطر) أكبر عائد متوافق مع كل حالة من حالات الطبيعة (أي مع كل عمود)، ثم داخل هذه المصفوفة الجديدة يتم اختيار أكبر قيمة للعائد. أي يتم اختيار أفضل الأرباح في كل بديل ومن ثم أخيار الأحسن منها، وفقا لما يلي:

حسب المثال أعلاه:

- البديل الأول والمتمثل في **تخفيض السعر** عوائده ممثلة في السطر الأول ومنه فإنّ أكبر عائد في هذا السطر هو 10 والذي يوافق حالة الطبيعة الثالثة المتمثلة في **تخصيص كل الاستثمارات للمنتج 2**؛
- البديل الثاني والمتمثل في **تقديم خدمات جديدة** عوائده ممثلة في السطر الثاني ومنه فإنّ أكبر عائد في هذا السطر هو 9 والذي يوافق حالة الطبيعة الثانية المتمثلة في **تقسيم الاستثمارات بالتساوي بين المنتج 1 والمنتج 2**؛
- البديل الثالث والمتمثل في **تقديم تسهيلات عند الدفع** عوائده ممثلة في السطر الثالث ومنه فإنّ أكبر عائد في هذا السطر هو 11 والذي يوافق حالة الطبيعة الأولى المتمثلة في **تخصيص كل الاستثمارات للمنتج 1**.
- وبالتالي نحصل على مصفوفة جديدة تشمل على أكبر عوائد كل بديل أي: $\begin{Bmatrix}10\\9\\11\end{Bmatrix}$
- ثم يتم اختيار في المصفوفة الجديدة أكبر عائد أي: $MAX_i\ MAX_j\begin{Bmatrix}10\\9\\11\end{Bmatrix}=\{11\}$

وبالتالي يتم اختيار البديل الثالث أي تقديم تسهيلات عند الدفع وتخصيص كل الاستثمارات للمنتج 1. الذي يحقق أكبر العوائد وتقدر بـ 11 مليون

2.2. معيار Wald: $MAX_i\ MIN_j$ (التشاؤم)

هذا المعيار هو عكس المعيار الأول، حيث أنّ متخذ القرار ينظر للمستقبل بحذر شديد فيتوقع حدوث أسوأ الحالات ويختار ضمن كل بديل متاح (أي في كل سطر) أدنى عائد متوافق مع كل حالة من حالات الطبيعة (أي مع كل عمود)، ثم داخل هذه المصفوفة الجديدة يتم اختيار أكبر قيمة للعائد. أي يتم هنا اختيار أسوأ النتائج ومن ثم اختيار الأفضل من بينها، وذلك تفاديا للخسائر المحتملة. وفقا لما يلي:

حسب نفس المثال أعلاه:

TABAKH.S

- البديل الأول والمتمثل في **تخفيض السعر** عوائده ممثلة في السطر الأول ومنه فإنّ أقل عائد في هذا السطر هو 6 ,5 والذي يوافق حالة الطبيعة الأولى المتمثلة في **تخصيص كل الاستثمارات للمنتج 1**؛
- البديل الثاني والمتمثل في **تقديم خدمات جديدة** عوائده ممثلة في السطر الثاني ومنه فإنّ أقل عائد في هذا السطر هو 6 والذي يوافق حالة الطبيعة الثالثة المتمثلة في **تخصيص كل الاستثمارات للمنتج 2**؛
- البديل الثالث والمتمثل في **تقديم تسهيلات عند الدفع** عوائده ممثلة في السطر الثالث ومنه فإنّ أقل عائد في هذا السطر هو 5 والذي يوافق حالة الطبيعة الثالثة المتمثلة في **تخصيص كل الاستثمارات للمنتج 2**.
- وبالتالي نحصل على مصفوفة جديدة تشمل على أقل العوائد لكل بديل أي: $\begin{Bmatrix} 6,5 \\ 6 \\ 5 \end{Bmatrix}$
- ثم يتم اختيار في المصفوفة الجديدة أكبر عائد أي: $MAX_i\ MAX_j \begin{Bmatrix} 6,5 \\ 6 \\ 5 \end{Bmatrix} = \{6,5\}$

وبالتالي يتم اختيار البديل الأول أي تخفيض السعر مع تخصيص كل الاستثمارات للمنتج 1. حيث يتم تحقيق عوائد تقدر بـ 6,5 مليون

3.2. معيار هروبز (hurwicz)

هو معيار توفيقي بين التفاؤل والتشاؤم، حيث يقترح هروبز تعديل معيار وولد بمعامل التفاؤل α الذي تتراوح قيمته بين [0-1] والذي يتحدد حسب شعور متخذ القرار، ويحسب هذا المعيار بالعلاقة التالية:

$$\mathbf{MAX_i\ [\alpha\ MAX_j + (1-\alpha)\ MIN_j]}$$

وتتم طريقة الحساب وفقا للمراحل التالية:

- يُختار ضمن كل بديل متاح (أي في كل سطر) أكبر عائد ويُضرب في α أي $MAX_j \times \alpha$ وأدنى عائد في نفس السطر وُيضرب في $(1-\alpha)$ أي $MIN_j \times (1-\alpha)$؛
- يتم الجمع في كل سطر كالتالي: $\alpha\ MAX_j + (1-\alpha)\ MIN_j$ ، وبالتالي نحصل على مصفوفة جديدة يتم فيها اختيار أكبر قيمة للعائد أي: $MAX_i\ [\alpha\ MAX_j + (1-\alpha)\ MIN_j]$.

وحسب نفس المثال السابق: بافتراض أنّ $\alpha = 40\%$

- البديل الأول (السطر الأول): أكبر عائد 10، هو وأقل عائد هو 6,5 أي يتم حساب الصيغة التالية:

TABAKH.S

$$\alpha\ MAX_j + (1-\alpha)\ MIN_j$$

ومنه

$$0{,}4\ (10) + 0.6(6{,}5) = \mathbf{7{,}9}$$

- البديل الثاني (السطر الثاني): أكبر عائد هو 9، وأقل عائد هو 6 أي يتم حساب الصيغة التالية:

$$\alpha\ MAX_j + (1-\alpha)\ MIN_j$$

ومنه

$$0{,}4\ (9) + 0.6(6) = \mathbf{7{,}2}$$

- البديل الثالث (السطر الثالث): أكبر عائد 11، هو وأقل عائد هو5 أي يتم حساب الصيغة التالية:

$$\alpha\ MAX_j + (1-\alpha)\ MIN_j$$

ومنه:

$$0{,}4\ (11) + 0.6(5) = \mathbf{7{,}4}$$

- إذن المصفوفة الجديدة هي: $\begin{Bmatrix}\mathbf{7,9}\\ \mathbf{7,2}\\ \mathbf{7,4}\end{Bmatrix}$

- يتم في هذه المصفوفة الجديدة اختيار أكبر قيمة للعائد أي : $MAX_i\ [\alpha\ MAX_j + (1-\alpha)\ MIN_j]$.

أي: $\mathbf{MAX_i}\begin{Bmatrix}\mathbf{7,9}\\ \mathbf{7,2}\\ \mathbf{7,4}\end{Bmatrix} = \mathbf{7,9}$

وبالتالي يتم اختيار البديل الأول أي تخفيض السعر.... حيث يمكنه تحقيق عوائد تقدر بـ 7,9 مليون

4.2. معيار Laplace (تساوي الاحتمالات)

TABAKHI.S

في حالة عدم معرفة متخذ القرار فرص حدوث حالات الطبيعة يكون الافتراض الأمثل هو إعطاء كل حالات الطبيعة نفس احتمال الحدوث، حيث أنّ كل احتمال يساوي $\frac{1}{n}$ علما أنّ n هي عدد حالات الطبيعة (أو عدد الأعمدة).

ويحسب هذا المعيار بالعلاقة التالية:

$$\mathbf{MAX}\left\{\frac{G_{i1}+G_{i2}+G_{i3}+\cdots+G_{in}}{n}\right\}$$

وتتم طريقة الحساب وفقا للمراحل التالية:

- يتم ضمن كل بديل متاح (أي في كل سطر) حساب ما يلي: $\frac{G_{i1}+\ \ _{i2}+\ \ _{i3}+\cdots+G_{in}}{n}$

- يتم ايجاد مصفوفة جديدة تحتوي على العوائد $\begin{Bmatrix} \frac{G_{11}+G_{12}+G_{13}+\cdots+G_{1n}}{n} \\ \frac{G_{21}+G_{22}+G_{23}+\cdots+G_{2n}}{n} \\ \frac{G_{31}+G_{32}+G_{33}+\cdots+G_{3n}}{n} \\ \frac{G_{m1}+G_{m2}+G_{m3}+\cdots+G_{mn}}{n} \end{Bmatrix}$، حيث m هو عدد البدائل أو عدد الأسطر.

- يتم اختيار من المصفوفة الجديدة أكبر العوائد أي $\mathbf{MAX}\begin{Bmatrix} \frac{G_{11}+\ \ _{12}+\ \ _{13}+\cdots+G_{1n}}{n} \\ \frac{G_{21}+G_{22}+G_{23}+\cdots+G_{2n}}{n} \\ \frac{G_{31}+G_{32}+G_{33}+\cdots+G_{3n}}{n} \\ \frac{G_{m1}+G_{m2}+G_{m3}+\cdots+G_{mn}}{n} \end{Bmatrix}$

وحسب نفس المثال السابق:

- في البديل الأول (السطر الأول): $\frac{6{,}5+7+10}{3}=\mathbf{7,83}$ ؛

TABAKH.S

- في البديل الثاني (السطر الثاني): $\frac{8+9+6}{3} = 7,67$ ؛

- في البديل الثالث (السطر الثالث): $\frac{11+8,5+5}{3} = 8,17$

- المصفوفة الجديدة هي : $\begin{Bmatrix} 7,83 \\ 7,67 \\ 8,17 \end{Bmatrix}$

- يتم اختيار أكبر عائد في هذه المصفوفة أي: $MAX\begin{Bmatrix} ,83 \\ 7,67 \\ 8,17 \end{Bmatrix} = 8,17$

وبالتالي يتم اختيار البديل الثالث أي تقديم تسهيلات عند البيع....حيث يمكنه تحقيق عوائد تقدر بـ 8,17 مليون

5.2. معيار savage (تدنية الأسف الأعظم)

متخذ القرار في هذه الحالة يبقى ينظر إلى المستقبل بتشاؤم، فيقوم بإعداد مصفوفة جديدة تتضمن الأسف (الخسارة) الذي يمكن أن يلحق بمتخذ القرار بسبب عدم اختياره أفضل بديل. وبالتالي فالمصفوفة الجديدة تبين الخسارة أو الفرصة الضائعة . ويتم الحصول على هذه المصفوفة وفقا لما يلي:

- البحث داخل المصفوفة الأولى عن **أكبر قيمة في كل حالة من حالات الطبيعة أي في كل عمود MAX_{Gij}**؛
- ايجاد في كل **عمود الفرق بين القيمة العظمى فيه وباقي قيم العمود أي**: $X_{ij} = MAX_{Gij} - G_{ij}$
- ايجاد في المصفوفة الجديدة المحصل عليها **أكبر قيمة أي MAX_{Xij} في كل سطر**؛
- الحصول على مصفوفة جديدة تحتوي على MAX_{Xij} الخاصة بكل سطر؛
- ثم في الأخير يتم اختيار أقل قيمة فيها $MIN(MAX_{Xij})$.

وحسب نفس المثال السابق:

- إيجاد أكبر قيمة في كل عمود وفقا لما يلي:

في العمود الأول: أكبر قيمة هي **11**؛ العمود الثاني: أكبر قيمة هي: **9**؛ وفي العمود الثالث: أكبر قيمة هي:**10**.

TABAKH.S

وذلك وفقا لما يلي: $\begin{Bmatrix} \mathbf{10} & 7 & 6{,}5 \\ 6 & \mathbf{9} & 8 \\ 5 & 8{,}5 & \mathbf{11} \end{Bmatrix}$

- ايجاد في كل عمود الفرق بين القيمة العظمى فيه وباقي قيم العمود أي:

$$\begin{Bmatrix} (10-10) & (9-7) & (11-6{,}5) \\ (10-6) & (9-9) & (11-8) \\ (10-5) & (9-8{,}5) & (11-11) \end{Bmatrix}$$

وبالتالي تصبح المصفوفة الجديدة كالتالي:

$$\begin{Bmatrix} \mathbf{0} & \mathbf{2} & \mathbf{4,5} \\ \mathbf{4} & \mathbf{0} & \mathbf{3} \\ \mathbf{5} & \mathbf{0,5} & \mathbf{0} \end{Bmatrix}$$

- يتم في المصفوفة الجديدة المحصل عليها ايجاد **أكبر قيمة أي في كل سطر** أي:

$$\text{MAX}\begin{Bmatrix} 0 & 2 & \mathbf{4,5} \\ \mathbf{4} & 0 & 3 \\ \mathbf{5} & 0{,}5 & 0 \end{Bmatrix} \quad \rightarrow \quad \mathbf{MAX}\begin{Bmatrix} \mathbf{4,5} \\ \mathbf{4} \\ \mathbf{5} \end{Bmatrix}$$

- ثم اختيار **أقل قيمة في المصفوفة الجديدة** أي:

$$\mathbf{MIN}\left(\mathbf{MAX}\begin{Bmatrix} \mathbf{4,5} \\ \mathbf{4} \\ \mathbf{5} \end{Bmatrix}\right) = \quad \mathbf{4}$$

وبالتالي يتم اختيار البديل الثاني أي تقديم خدمات جديدة مع تخصيص الاستثمارات للمنتج الثاني، والذي يحقق أقل فرصة ضائعة

TABAKH I.S

TABAKHI.S