## المحور الخامس: معايير تقييم المشاريع الإستثمارية في حالة عدم التأكد

تعتبر حالة عدم التأكد الحالة التي لا تتوفر فيها لمتخذ القرار أي معلومات أو أي إحتمالات عن حالات الطبيعة وفيما يلي أهم المعايير المستخدمة في هذه الحالة وهي:

- **معيار أقصى-الأقصى (Maxi-Max)؛**
- **معيار أقصى- الأدنى (Maxi-Min)؛**
- **معيار الأسف (Mini-Max)؛**
- **معيار الإحتمالات المتساوية ( La Place)؛**
- **معيار الواقعية.**

**أولا: معيار أقصى-الأقصى (Maxi-Max)**

يسمى هذا المعيار أيضا بمعيار المتفائل ، ويعتمد هذا المعيار في المرحلة الاولى على تحديد أقصى عائد لكل بديل من البدائل المتاحة، ثم في المرحلة الثانية نقوم بحساب القرار الامثل وفقا للصيغة التالية:

$$MAXI\ (Max.g_{ij})$$

**مثال توضيحي01 :**

بإفتراض ان متخذ القرار لديه مصفوفة العائد التالية:

| | $S_1$ | $S_2$ | $S_3$ |
|---|---|---|---|
| $d_1$ | 10 | -5 | 8 |
| $d_2$ | 12 | 8 | 3 |
| $d_3$ | 20 | -1 | 12 |

**المطلوب:** ما هو القرار الذي سيعتمد بإستخدام معيار **(Maxi-Max)**.

**الحل:** كخطوة أولى نقوم بتحديد MAXI (di) وهي كالتالي:

$$MAXI\ (d_1)=10$$
$$MAXI\ (d_2)=12$$
$$MAXI\ (d_3)=30$$

ومن ثم نختار أقصى قيمة من هذه القيم القصوى أي أعلى عائد وهو يقابل $(d_3)=30$ وعليه فإن متخذ القرار يختار المشروع الثالث.

**ثانيا: معيار أقصى- الأدنى (Maxi-Min):**

ينسب هذا المعيار إلى **(ABRAHAM WALD)** ويطلق عليه معيار المتشائم كما يعتبر على النقيض من المعيار السابق، ففي المرحلة الأولى يتم تحديد أدنى عائد لكل بديل، ومن ثم يتم أقصى العوائد المختارة في المرحلة السابقة ويعبر عن ذلك رياضيا بالعلاقة التالية:

**MAXI (Min.$g_{ij}$)**

**مثال توضيحي02 :**

بإستخدام معطيات المثال السابق ما هو القرار المتخذ بالإعتماد على معيار **(Maxi-Min)**

| | $S_1$ | $S_2$ | $S_3$ |
|---|---|---|---|
| **$d_1$** | **10** | **-5** | 8 |
| **$d_2$** | **12** | **8** | 3 |
| **$d_3$** | **20** | **-1** | 12 |

**الحل:**

كخطوة أولى نقوم بتحديد Min (di) وهي كالتالي:

**Min ($d_1$)=-5**

**Min ($d_2$)=3**

**Min ($d_3$)=-1**

ومن ثم نختار أقصى قيمة من هذه القيم الدنيا أي أعلى عائد وهو يقابل **5=($d_2$)** وعليه فإن متخذ القرار يختار المشروع الثاني وفقا لهذا المعيار.

**ثالثا: معيار الأسف (Mini-Max):**

ينسب هذا المعيار إلى **(Savage)** لأنه عمل على تطويره، ويعتمد في الأساس على تحويل مصفوفة العوائد إلى مصفوفة الأسف (الندم)، حيث يشعر متخذ القرار بالندم في حالة إحساسه بخسارة ناتجة عن الفرق بين العائد المتحصل عليه من القرار المتخذ وبين ما يجب أن يتحصل عليه لو تم إختيار أفضل قرار ويعتمد فيه على معيار **(Mini-Max)**، ويمكن إيضاح كيفية إعتماد هذا القار رياضيا كما يلي:

- حساب مصفوفة الندم كمايلي: **$R_{ij}$=Max$g_{ij}$-$g_{ij}$**،
- يتم الإختيار وفقا للعلاقة التالية: **Mini $R_{ij}$ (Max.$R_{ij}$)**

**مثال توضيحي 03:**

بإستخدام معطيات المثال السابق ما هو القرار المتخذ بالإعتماد على معيار **الندم**

| | $S_1$ | $S_2$ | **$S_3$** |
|---|---|---|---|
| **$d_1$** | **10** | **-5** | **8** |
| **$d_2$** | **12** | **8** | **3** |
| **$d_3$** | **20** | **-1** | **12** |

**الحل:**

**1: تحديد مصفوفة الندم**

| | $S_1$ | $S_2$ | **$S_3$** |
|---|---|---|---|
| **$d_1$** | **10** | **13** | **4** |
| **$d_2$** | **08** | **0** | **9** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| $d_3$ | 0 | 9 | 0 |

**ملاحظة:**

يلاحظ من خلال مصفوفة العوائد أن أعلى عائد في حالة الطبيعة الاولى بساوي 20 وبالتالي يتم طرحه من نفس العمود للحصول على مصفوفة الندم كاملة يتم تطبيق هذه الخطوة على كل حالات الطبيعة الممكنة.

**2: إختيار أقصى قيمة للندم لكل بديل كمايلي:**

$$MAXI\ (d_1)=13$$

$$MAXI\ (d_2)=09$$

$$MAXI\ (d_3)=09$$

نلاحظ أن البديل الثاني والثالث هي أدنى القيم من القيم القصوى وفي هذه الحالة يمكن لمتخذ القرار أن يختار أي البديلين وتسمى هذه الحالة بحالة تعدد الحلول.

**رابعا: معيار الإحتمالات المتساوية:**

ينسب هذا المعيار إلى **(La Place)** وهو يقوم على أساس إعطاء قيم إحتمالية متساوية لكل حالة من حالات الطبيعة، ما لم يكن هناك سبب لترجيح حالة عن أخرى، وخطوات إستخدام هذا المعيار في إتخاذ القرار هي كالتالي:

- يتم حساب القيمة النقدية المتوقعة لكل بديل من البدائل وذلك كما يلي: $EMV_i=\sum P_i g_{ij}$. ؛
- نقوم بإختيار **Max(EMV).**

**مثال توضيحي 04:**

بإستخدام معطيات المثال السابق ما هو القرار المتخذ بالإعتماد على معيار **الإحتمالات المتساوية**

| | $S_1$ | $S_2$ | $S_3$ |
|---|---|---|---|
| $d_1$ | 10 | -5 | 8 |
| $d_2$ | 12 | 8 | 3 |
| $d_3$ | 20 | -1 | 12 |

**الحل:**

**1- حساب القيمة النقدية المتوقعة لكل بديل من البدائل:**

$$EMV\ (d_1)=1/3*(10)+1/3*(-5)+1/3*(8)=4.33$$

$$EMV\ (d_2)= 1/3*(12)+1/3*(8)+1/3*(3)=7.66$$

$$EMV\ (d_3)= 1/3*(20)+1/3*(-1)+1/3*(12)=10.33$$

ومن ثم نختار أقصى قيمة نقدية متوقعة وهي تقابل $(d_3)=10.33$ وعليه فإن متخذ القرار يختار المشروع الثالث وفقا لهذا المعيار.

**خامسا: معيار الواقعية**

ينسب هذا المعيار إلى **(HURWIZ)** حيث يقترح ان متخذ القرر يتميز بنوع من التفاؤول إتجاه حالات الطبيعة، فهو يعبر عن مشاعره بعقلانية دون تبني سياسة أدنى الأقصى او سياسة أقصى الأقصى فهو يوفق بين هذين السياستين، ويتم إتخاذ القرار وفقا لهذا المعيار بإتباع الخطوات التالية:

- إختيار معيار للواقعية معبر عنه بمعامل $(\alpha)$ حيث $0 \leq \alpha \leq 1$ حيث كلما إقتربت قيمة المعامل من الصفر كلما كان متخذ القرار متشائما والعكس صحيح؛
- حساب القيمة النقدية المتوقعة لكل بديل كمايلي: $\boldsymbol{EMV = \alpha M + (1-\alpha)m}$

**حيث:** $\boldsymbol{M}$: تمثل أقصى قيمة ببعائد لكل بديل من البدائل؛

$\boldsymbol{m}$: تمثل أدنى قيمة للعائد لكل بديل من البدائل؛

$\boldsymbol{\alpha}$ : تمثل معامل التفاؤل.

- إتخاذ القرار بإختيار البديل الذي له أكبر قيمة نقدية متوقعة.

**مثال توضيحي 05:**

بإستخدام معطيات المثال السابق ما هو القرار المتخذ بالإعتماد على معيار **الواقعية** مع إفتراض $\boldsymbol{\alpha = 0.5}$

| | $S_1$ | $S_2$ | $S_3$ |
|---|---|---|---|
| **$d_1$** | **10** | **-5** | **8** |
| **$d_2$** | **12** | **8** | **3** |
| **$d_3$** | **20** | **-1** | **12** |

**الحل:**

**1- تحديد القيم الدنيا والقصوى لكل بديل**

| | $S_1$ | $S_2$ | $S_3$ | **Max** | **Min** |
|---|---|---|---|---|---|
| **$d_1$** | **10** | **-5** | 8 | 10 | **-5** |
| **$d_2$** | **12** | **8** | 3 | 12 | **3** |
| **$d_3$** | **20** | **-1** | 12 | 20 | **-1** |

**2- حساب القيمة النقدية المتوقعة لكل بديل**

**EMV ($d_1$)=0.5*(10)+0.5*(-5)=2.50**
**EMV ($d_2$)= 0.5*(12)+0.5*(3)=7.50**
**EMV ($d_3$)= 0.5*(20)+0.5*(-1)=9.50**

ومن ثم نختار أقصى قيمة نقدية متوقعة وهي تقابل **($d_3$)=09.50** وعليه فإن متخذ القرار يختار المشروع الثالث وفقا لهذا المعيار.

## تمارين مقترحة

**التمرين الأول:**

إحدى الشركات الإنتاجية ترغب في زيادة تدفقات النقدية، حيث عرض عليها ثلاث بدائل من المشاريع الإستثمارية، A.B.C ، ولقد علمت الشركة ان المشاريع يمكن أن تساهم في رفع وزيادة معدلات التدفق النقدي والجدول التالي يوضح التدفق النقدي كمايلي:

| | CF1 | CF2 | CF3 |
|---|---|---|---|
| **PROJET A** | **260** | **120** | **200** |
| **PROJET B** | **180** | **160** | **80** |
| **PROJET C** | **30** | **140** | **140** |
| **PROB** | **0.4** | **0.3** | **0.3** |

**المطلوب:**

❖ بإستخدام معايير إتخاذ القرار في حالة المخاطرة حدد البديل الأفضل الذي ينبغي ان يختاره متخذ القرار؟

**التمرين الثاني:**

الجدول التالي يمثل البيانات المتعلقة بالمفاضلة بين الإستثمار في إحدى الأسواق مع تدفقاتها النقدية:

| | تدفق نقدي عالي | تدفق نقدي متوسط | تدفق نقدي ضعيف |
|---|---|---|---|
| **الإستثمار في الأسواق العربية** | **400** | **20** | **10** |
| **الإستثمار في الأسواق الإفريقية** | **120** | **80** | **160** |
| **الإستثمار في الأسواق الأوروبية** | **80** | **150** | **30** |
| **الإحتمالات** | **0.6** | **0.3** | **0.1** |

**المطلوب:**

❖ بإستخدام معيار القيمة النقدية المتوقعة حدد البديل الأفضل.

**التمرين الثالث:**

تواجه مؤسسة ما أربعة مشاريع كفرص إستثمارية وثلاث حالات طبيعة، الجدول التالي يوضح القيمة الحالية الصافية لكل بديل عند كل حالة:

| | S1 | S2 | S3 |
|---|---|---|---|
| **PROJET A** | **11** | **15** | **16** |
| **PROJET B** | **7** | **12** | **02** |
| **PROJET C** | **5** | **16** | **22** |
| **PROJET D** | **8** | **9** | **25** |

**المطلوب:**

❖ أي البدائل الإستثمارية أفضل بإستخدام معايير إتخاذ القرار مع إفتراض أن $\alpha = 0.5$

**التمرين الرابع:**

ترغب شركة في إنشاء مصنع جديد لغنتاج سلعة معينة فإذا كان لهذه الشركة ثلاث بدائل يمكن الإختيار منها:

- **البديل الأول:** إنشاء مصنع بطاقة إنتاجية 100000 وحدة سنويا، التكلفة الثابتة 50000 و.ن والتكلفة المتغيرة 2 و.ن للوحدة الواحدة؛
- **البديل الثاني:** إنشاء مصنع بطاقة إنتاجية 200000 وحدة سنويا، التكلفة الثابتة 80000 و.ن والتكلفة المتغيرة 1.9 و.ن للوحدة الواحدة؛
- **البديل الأول:** إنشاء مصنع بطاقة إنتاجية 300000 وحدة سنويا، التكلفة الثابتة 120000 و.ن والتكلفة المتغيرة 1.7 و.ن للوحدة الواحدة؛

المصنع يقوم بتكييف إنتاه وفقا للطلب أي لا يقوم بإنتاج وحدات تفوق حاجة الطلب المتوقع، الوحدات التي لا تنتج وفقا للوحدات الإنتاجية تعتبر خسارة تقدر بـ1 و.ن لكل وحدة غير منتجة.

الإنتاج الفعلي لا يمكن ان يتجاوز 90% من الطاقة الإنتاجية.

سعر البيع 5 و.ن للوحدة الواحدة، حيث ان الطلب المتوقع هو 50000، 75000، 125000، 150000، 250000 وحدة.

**المطلوب:**

- تشكيل جدول العائد؛
- أي البدائل الإستثمارية أفضل بإستخدام معايير إتخاذ القرار مع إفتراض أن $\alpha = 0.6$

**التمرين الخامس:**

في جدول العوائد التالي أوجد القرار الأمثل وفقا لمعايير إتخاذ القرار المناسبة:

| | S1 | S2 | S3 |
|---|---|---|---|
| **d1** | **2.5** | **11.5** | **2.5** |
| **d2** | **16** | **7** | **16** |
| **d3** | **135** | **20.5** | **13.5** |
| **d4** | **4.5** | **9** | **4.5** |

في حالة ما توفر لمتخذ لمتخذ القرار المعلومات التالية:P(S3)=0.3 ; P(S2)=0.35 ; P(S1)=0.35 ، في هذه الحالة ما هي المعايير المناسبة لإتخاذ القرار في إستخدمها في تحديد البديل الأفضل.