- المحور الثالث: عائد ومخاطر المحافظ المالية

-الدرس الثالث: قياس مخاطر المحافظ المالية

-قياس مخاطر الاستثمارات الفردية

-قياس مخاطر المحفظة المالية

## أولا: قياس المخاطر في الاستثمارات الفردية:

تعتبر المخاطر من المواضيع التي من الصعب قياسها حيث أن مفهوم المخاطرة هو درجة عدم التأكد أو عدم انتظام العوائد، وتعتبر مقاييس التشتت مقاييس ملائمة لقياس المخاطر إذ تتمثل في المدى والتباين المشترك حيث يقيس هذا المعيار مقدار تشتت العوائد عن المركز أو المعدل لهذه العوائد، بالإضافة الى التباين المشترك يمكن أن نستنتج منه الانحراف المعياري وهو عبارة عن الجذر التربيعي للتباين، وتعتبر مقاييس التشتت أفضل معيار لقياس المخاطر غير المنتظمة، أما المخاطر المنتظمة وه المخاطر العامة والتي تقع على السوق ككل فيمكن قياسها بواسطة بيتاB.

### -قياس المخاطر غير المنتظمة:

**1-المدى:**

ويمثل المدى الفرق بين بين القيمة الكبرى والقيمة الصغرى للعوائد المتوقعة، وكلما زاد الفرق بين هاتين القيمتين كلما كان ذلك إشارة الى زيادة تشتت التوزيع الاحتمال الامر الذي يعني زيادة درجة المخاطر الاستثمارية.

**2-الانحراف المعياري:**

ويعتبر من أهم المقاييس الإحصائية لقياس درجة المخاطرة، ويحسب كما يلي:

- **في حالة عدم وجود بيانات تاريخية:**

$$\delta = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} p_i (R_i - \bar{R})^2}$$

**حيث:**

$\delta$: الانحراف المعياري.

$\rho_i$: احتمال حدوث العوائد.

$R_i$: العوائد المحتملة للأصل المالي.

$\bar{R}$: العائد المتوقع.

$n$: عدد العوائد المحتملة.

**وحسب هذا المقياس فانه يتم تفضيل الأصل أو الاستثمار ذو الانحراف المعياري المنخفض لأنه يكون أقل مخاطرة**

- **في حالة وجود بيانات تاريخية:**

يتم حساب الانحراف المعياري في حالة وجود البيانات التاريخية بشأن عوائد الاستثمارات (الأسهم)بالعلاقة التالية:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum(R_i - \bar{R})^2}{n-1}}$$

**حيث:**

$R_i$: العوائد الفعلية.

$\bar{R}$: الوسط الحسابي للعوائد، $\bar{R} = \frac{\sum R_i}{n}$

$n$: عدد العوائد.

**3–التباين**: التباين هو مربع الانحراف المعياري ويحسب كما يلي

- **حالة عدم وجود بيانات تاريخية:**

$$\boldsymbol{\delta^2 = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} p_i(R_i - \bar{R})^2}}$$

- **حالة وجود بيانات تاريخية:**

$$\boldsymbol{\delta^2 = \sqrt{\frac{\sum(R_i - \bar{R})^2}{n-1}}}$$

**4–معامل الاختلاف**: عند المفاضلة بين الاستثمارات فإننا نختار الاستثمار (الأصل)الذي يحقق أكبر عائد متوقع وأصغر انحراف معياري (تباين)، فإذا كان الأصل الذي يحقق أكبر عائد متوقع له انحراف معياري (أو تباين) أكبر من الانحراف المعياري (أو التباين) للأصل المنافس (البديل)، في هذه الحالة يتم اللجوء الى حساب

معامل الاختلاف، ويتم اختيار الأصل الذي يحقق أقل معامل اختلاف ويحسب معامل الاختلاف كما يلي:

$$cv = \frac{\sigma}{\bar{R}}$$

**– قياس المخاطر المنتظمة ( بيتا Beta (B)):**

معامل بيتا مقياس احصائي للمخاطر المنتظمة فهو يقيس حساسية عائد الأوراق المالية تجاه عائد محفظة السوق، أي أنه مقياس لتوافق حركة عائد ورقة معينة مع عائد مجموعة من الأوراق المالية في السوق والتي تشكل محفظة السوق، وتعتمد قيمة بيتا على العلاقة التاريخية بين معدل عائد الورقة المالية ومعدل عائد محفظة السوق.

ولحساب معامل بيتا للسهم $B_A$(أو الورقة مالية معينة) يجب حساب التباين المشترك بين الورقة المالية $R_A$وعائد السوق $R_m$كما يلي:

$$\beta_A = \frac{cov(A,m)}{\delta_m^2}$$

$cov(A,m)$: التباين المشترك بين عوائد السهمAوعوائد السوق.

$\delta_m^2$: تباين عوائد السوق.

أي:

$$B_A = \frac{\sum(R_A - \bar{R}_A)(R_m - \bar{R}_m)/n-1}{\frac{\sum(R_m - \bar{R}_m)^2}{n-1}}$$

ومنه:

$$B_A = \frac{\sum(R_A - \bar{R}_A)(R_m - \bar{R}_m)}{\sum(R_m - \bar{R}_m)^2}$$

**نميز ثلاث حالات لبيتا السهم:**

**الحالة الأولى: $B = 1$**

فإن عائد الورقة المالية سوف يتقلب صعودا ونزولا وفقا لتقلب عوائد محفظة السوق، لأن بيتا السوق يساوي الواحد الصحيح فهو في هذه الحالة يتساوى مع بيتا الورقة المالية .

**الحالة الثانية:** $B < 1$

فإن عائد الورقة المالية سوف يكون أقل تقلبا من عوائد محفظة السوق، وبالتالي يكون له مخاطر ضعيفة.

**الحالة الثالثة:** $1 < B$

فإن عائد الورقة المالية سوف يكون أكبر تقلبا من عوائد محفظة السوق، وبالتالي يكون له مخاطر كبيرة.

## ثانيا: قياس المخاطر في المحفظة المالية:

يمكن قياس المخاطر في المحفظة المالية عن طريق حساب الانحراف المعياري لعوائد المحفظة المالية بالنسبة للمخاطر غير المنتظمة وكذلك معامل بيتا للمخاطر المنتظمة

**1-الانحراف المعياري للمحفظة المالية:** يحسب خطر المحفظة المالية بالانحراف المعياري وفقا للنموذج الذي قدمه ماركويتز وهو كالتالي:

$$\delta_P = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} W_i^2\, \delta_i^2 + \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} Wi\ W_j \mathrm{cov}(i.j)}$$

$$\sum W_i = 1$$

$$\bar{R}_P = \sum w_i\ \bar{R}_i$$

حيث: $w_i$ : هي نسبة المستثمر في السهم i.

$\delta_i^2$ : التباين للسهم i.

Cov(i.j) : التباين المشترك بين السهمين i,j.

علما أن التباين المشترك للسهمين AوB هو حاصل ضرب معامل الارتباط بين السهمين AوB في الانحراف المعياري للسهم Aفي الانحراف المعياري للسهمB، ويكتب كما يلي:

١

$$Cov(A.B)= P_{(AB)}\delta_A\delta_B$$

أي أن العلاقة السابقة تصبح كما يلي:

$$\delta_p = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} W_i^2\,\delta_i^2 + \sum\sum W_i W_j \delta_i \delta_j P_{ij}}$$

**أ–حالة محفظة مالية مكونة من أصلين AوB:**

$$\delta_p = \sqrt{W_A^2\delta_A^2 + W_B^2\delta_B^2 + 2W_A W_B \delta_A \delta_B P_{(AB)}}$$

$$\boldsymbol{\delta_\rho = \sqrt{W_A^2\delta_A^2 + W_B^2\delta_B^2 + 2W_A W_B\, cov(A.B)}}$$

**ب–حالة محفظة مالة مكونة من ثلاث أصول1–2–3:**

تكتب العلاقة كما يلي:

$$\delta_p = \sqrt{w_1^2\delta_1^2 + w_2^2\delta_2^2 + w_3^2\delta_3^2 + 2w_1w_2cov(1,2) + 2w_1w_3cov(1,3) + 2w_2w_3cov(2,3)}$$

**لأن التباين المشترك لمحفظة مكونة من ثلاثة أسهم يحسب كما يلي:**

$$\sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3} W_iW_jcov(i.j) = W_1W_2cov(1.2) + W_1W_3\,cov(1.3) + W_2W_1cov(2.1) + W_2W_3(2.3) + W_3W_1cov(3.1) + W_3W_2(3.2)$$

وبما أن:

$$cov\,(1.2) = cov(2.1)$$
$$cov\,(1.3) = cov(3.2)$$
$$cov\,(2.3) = cov(3.2)$$

**فإن**

$$\sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3} W_i W_j \operatorname{cov}(i.j) = 2W_1W_2\operatorname{cov}(1.2) + 2W_1W_3\operatorname{cov}(2.3) + 2W_2W_3\operatorname{cov}(3.1)$$

**2- التباين المشترك:**

اضافة الى العلاقة السابقة لحساب التباين المشترك والتي تأخذ في الاعتبار معامل الارتباط بين الأسهم يمكن حساب التباين المشترك للسهمين AوBكما يلي:

- **في حالة عدم وجود بيانات تاريخية:**

$$\operatorname{Cov}(A.B) = \sum P_i\,(R_A - \bar{R}_A)(R_B - \bar{R}_B)$$

- **في حالة وجود بيانات تاريخية:**

$$\operatorname{Cov}(A.B) = \frac{\sum_i^n (R_A - \bar{R}_A)(R_B - \bar{R}_B)}{n-1}$$

Cov(A.B): التباين المشترك بين السهمين A و B.

n: عدد العوائد (المشاهدات).

**-معامل الارتباط:**

يلجأ الاحصائيون الى معامل الارتباط، وهو عدد محصور في المجال $[1,-1]$

غير مرتبط بوحدة قياس، يصف لنا بدقة طبيعة العلاقة وقوتها بين المتغيرات.

ويحسب معامل ارتباط متغيرين كما يلي: $p_{xy} = \frac{cov(xy)}{\delta_x \delta y}$

حيث:

$\delta_x \delta y$: يمثلان الانحراف المعياري Xوyعلى التوالي.

-قيم قريبة من $1-$ تدل على وجود علاقة عكسية قوية.

-قيم قريبة من $1$ تدل على وجود علاقة طردية قوية.

-قيم قريبة من الصفر تعني وجود علاقة ضعيفة.

-قيم معدومة تفيد عدم وجود أي ارتباط بين المتغيرات.

**-قياس المخاطر المنتظمة للمحفظة (معامل بيتا للمحفظة):**

يتم قياس مخاطر المحفظة المكونة من عدد من Nمن أصل مالي عن طريق معامل بيتا للمحفظة، وهو عبارة عن المتوسط المرجح ل بيتا الأصول المكونة للمحفظة ونحصل عليه بالعلاقة التالية:

$$B_\rho = \sum_{i=1}^{n} W_i B_i$$

حيث:

$B_\rho$: بيتا المحفظة

$W_i$: وزن السهم iفي المحفظة

$B_i$: بيتا السهم i

ولحساب معاملB للسهم A (أو الورقة المالية) يجب حساب التباين المشترك بين الورقة المالية $R_A$و عائد السوق $R_m$كما يلي :

$$B_A = \frac{cov(A.m)}{\delta_m^2}$$

حيث:

$cov(A.m)$: التباين المشترك بين عوائد السهم Aوعوائد السوق

$\delta_m^2$: تباين عوائد السوق

أي:

$$\beta_A = \frac{\sum_{i=1}^{n}(R_A - \bar{R}_A)(R_m - \bar{R}_m)/(n-1)}{\frac{\sum_{i=1}^{n}(R_m - \bar{R}_m)^2}{(n-1)}}$$

ومنه:

$$\beta_A = \frac{\sum_{i=1}^{n}(R_A - \bar{R}_A)(R_m - \bar{R}_m)}{\sum_{i=1}^{n}(R_m - \bar{R}_m)^2}$$

**نميز ثلاث حالات لبيتا المحفظة المالية:**

**-الحالة الأولى:** $\boldsymbol{B = 1}$

وهو مقدار بيتا السوق المالي وبالتالي فإن كل محفظة يكون لها بيتا يساوي الواحد تكون مخاطرها مساوية لمخاطر السوق المالي

**-الحالة الثانية:** $\boldsymbol{1 > B}$

كل محفظة يكون لها بيتا أقل من الواحد تكون مخاطرها أقل من مخاطر السوق المالي وبالتالي يكون لها مخاطر ضعيفة.

**-الحالة الثالثة:** $\boldsymbol{B > 1}$

كل محفظة يكون لها بيتا أكبر من الواحد تكون مخاطرها أكبر من مخاطر السوق المالي وبالتالي يكون لها مخاطر كبيرة