المبحث الثاني: قياس مخاطر الأوراق المالية ومخاطر المحفظة الاستثمارية.

تعريف وقياس المخاطر Defining and Measuring Risk

المخاطر هو لحظة وقوع · حادث غير مرغوب فيه (Unfavorable) أو هو فرصـة التعرض للخسارة) (Achance of Lossأو هو العائد الذي يستلمه المستثمر سنويا او خلال فترة قادمة ولا يمكن تحديده بدقة نظرا لوجود أكثر مـن مخرجات أو عوائـد محتملة لهذا الاستثمار (More than one out come) ويعد استثمار ذو مخاطر (investment Risk) وهناك يمكن أن نعرف المخاطر بأنها فرصة استلام عائد فعلي غير ما تم توقعه والذي يعني ببساطة التغيرات في العائد أو مخرجات الاستثمار.

وتختلف المخاطر في المحفظة الاستثمارية عن المخاطر التي يتعرض السهم المنفرد وذلك لاختلاف وزن مساهمة كل سهم في مخاطر وعوائـد المحفظة التي تكـون مخاطر نظامية فقط لان التنويع يساهم في تخفيض المخاطر غير النظامية بصورة عامـة إن مخاطر المحفظـة لـيس المعدل الموزون للانحرافات المعيارية لأوراقها المالية، فإن مخاطر المحفظة الاستثمارية اصـغـر عـادة مـن المعـدل الموزون للانحرافات المعيارية للأدوات (الأسهم) نحن من الناحية النظرية ممكن أن نربط بين سهمين يتصفان معـا بدرجـة مـن المخاطر استنادا إلى مقيـاس الانحـراف المعياري ونشكل محفظة خالية من المخاطر غير المنتظمة ويمكن قياس مخاطر السهم أو الورقة المالية بالطرق الإحصائية التالية :

1. الانحراف المعياري:

يمكن تعريف الأنحراف المعياري بأنه مقياس إحصائي يبين درجة انتشار توزيع العوائد المحتملة حول قيمتها المتوقعة.

مثال (1): فيما يلي عوائد أسهم شركة الاتحاد العربي وشـركة المجـد العربي والحالة الاقتصادية باحتمالاتها المختلفة لكل منها:

المطلوب: إيجاد العائد والمخاطر لأسهم الشركتين المذكورتين واختيار الأفضل منها.

الحالة الاقتصادية	الاحتمال	عائد شركة الاتحاد	المجد
الأسوأ	%10	3000	2000
الحد الأدنى	%20	3500	3000
الحد الثالث	%40	4000	4000
الحد الرابع	%20	4500	5000
الحد الخامس	%10	5000	6000

معدل عائد شركة الاتحاد	الانحراف	مربع الانحراف	التباين (مربع الانحراف× الاحتمال)
300	1000-=4000-3000	1000000	100.000
700	500-=4000-3500	250000	50.000
1600	4000-4000= صفر	-	-
900	500=4000-4500	250000	50.000
500	1000=4000-5000	1000000	100.000
4000			300.000

الانحراف المعياري ودرجة الخطر لشركة الاتحاد = $\sqrt{300000}$ = 547

معدل عائد شركة المجد	الانحراف	مربع الانحراف	التباين (مربع الانحراف× الاحتمال)
200	2000 -	4000.000	400.000
600	1000 -	1000.000	200.000
1600	-	-	-
1000	1000	1000.000	200.000
600	2000	4000.000	400.000
4000			1200.000

درجة الخطر لشركة المجد = $\sqrt{1200000} = 1095$

النتيجة: شركة الاتحاد الأفضل لأنها أقل درجة مخاطر.

مثال (2): تتكون محفظة استثمارية من أسهم الشركة الوطنية وشركة الاستقلال وفيما يلي البيانات عن عوائد المحفظة واحتمالات تحقق هذه العوائد:

مثال (3): فيما يلي:

العوائد	الاحتمالات	معدل العائد المتوقع
5000	0.3	1500
7000	0.2	1400
18000	0.3	5400
10000	0.2	2000
		10300

المطلوب: استخراج معدل العائد ودرجة الخطر للمحفظة المذكورة:

درجة الخطر =

$$\sqrt{\{0.3\times(10300-5000)^2\}+\{0.2\times(10300-7000)^2\}+\{0.3\times(10300-18000)^2\}+\{0.2(10300-10000)^2\}}$$

$$\sqrt{0.3\times(5300)^2+0.2\times(3300)^2+0.3\times(-7700)^2+0.2\times(300)^2}$$

$$\sqrt{0.3\times28090000+0.2\times1089000+0.3\times59290000+0.2\times90000}$$

$$\sqrt{8427000+2178000+17787000+18000}$$

$$\sqrt{28410000}=5330$$

2. معامل بيتا (Beta)

معامل يقيس لنا المخاطر المنتظمة التي يتأثر بها السهم في المحفظة الاستثمارية مقارنة بمخاطر السوق فإذا تم قياس معامل بيتا وكانت النتيجة = 2 فهذا معناه ان معدل التغير في عوائد المحفظة الاستثمارية يكون بمقدار الضعف مقارنة بمعدل التغير في عوائد السوق. بمعنى آخر إذا تغيرت عوائد أسهم السوق بزيادة أو الالمخفاض بنسبة 50% فان عوائد المحفظة تتغير بنسبة 100% وتستطيع قياس بيتا بالمعادلة التالية:

$$\text{بيتا} = \frac{n\sum k_1 k_2 - \sum k_1 \sum k_2}{n\sum k_2^2 - \sum (k_2)^2}$$

k_1 = العائد على الاستثمار

k_2 = العائد على السوق

n = عدد السنوات

مثال: فيما يلي العائد على الاستثمار لأسهم شركة الرشيد ولأسهم سوق عمان المالي عن فترة 5 سنوات؛

المطلوب: إيجاد معامل بيتا لأسهم شركة الرشيد.

السهم	ك1 عائد شركة الرشيد	ك2 سوق عمان المالي	ك1 ك2
1	0.03	0.03	0.0009
2	0.06	0.04	0.0024
3	0.04	0.06	0.0024
4	0.18	0.13	0.0234
5	0.04	0.02	0.0008
	0.35	**0.28**	**0.0275**

$$\text{ك}2^2 = 0.0784$$

$$\alpha = \frac{(0.28 \times 0.35) - (0.0299)5}{(0.0784) - (0.0234)5}$$

$$\alpha = \frac{0.098 - 1495}{0.0784 - 0.117}$$

$$\alpha = \frac{0.0515}{0.0386}$$

$$\alpha = 1.334$$

هنالك تأثير بعوائد شركة الرشيد بسوق عمان المالي إذا تغيرت السوق 100% فشركة الرشيد 130%.

مثال: فيما يلي العائد لشركة عمان وشركة ابن الهيثم وعائد سوق عمان المالي.

المطلوب: استخراج بيتا للشركتين المذكورتين وبيان أيهما ستختار إلى محفظتك الاستثمارية إذا كنت مستثمر متحفظ.

ت	عائد شركة عمان	عائد شركة ابن الهيثم	عائد عمان المالي	شركة عمان ك1 × ك2	$ك2^2$	شركة الهيثم ك1 × ك2
1	0.15	0.20	0.13	0.0195	0.0169	0.026
2	0.10	0.12	0.35	0.035	0.1225	0.042
3	0.05	0.07	0.25	0.0125	0.0625	0.0175
4	0.25	0.30	0.18	0.045	0.0324	0.054
5	0.12	0.13	0.10	0.012	0.100	0.013

ت	عائد شركة عمان	عائد شركة ابن الهيثم	عائد عمان المالي	شركة عمان ك1 × ك2	$ك2^2$	شركة الهيثم ك1 × ك2
6	0.03	0.09	0.12	0.036	0.144	0.0108
7	0.09	0.12	0.08	0.072	0.64	0.0088
	$\sum ك1$ 0.69=	$\sum ك'1$ 1002=		$\sum ك1ك2$=0.1398	$\sum ك2^2$=0.2651	0.1721

$$\text{بيتا عمان} = \frac{1.21\times0.69-0.1398\times7}{1.4641-(0.2601)7}$$

بيتا عمان = 3.1 لا علاقة لها بسوق عمان المالي

$$\text{بيتا ابن الهيثم} = \frac{1.21\times0.69-0.1398\times7}{1.4641-(0.2601)7}$$

بيتا ابن الهيثم = 0.075

إذا كنا متحفظين نأخل شركة عمان لان معامل الارتباط بين شركة عمان وسوق عمان المالي أقل من ابن الهيثم وسوق عمان المالي. حيث كلما اقتربنا إلى الواحد الصحيح تزيد درجة الخطر وتتأثر عوائدنا بسوق عمان المالي.

قياس عائد محفظة مالية

عائد المحفظة هو المتوسط المرجح بالنسب المئوية للأوراق المالية التي تتشكل منها المحفظة وتحسب بالعلاقة التالية:

$$R_p = \sum_{i=1}^{n} R_x . P(R_x)$$

أما العائد المتوقع للمحفظة هو متوسط المرجح بالنسب المئوية في كل استثمار للعوائد على الاستثمارات ويمكن حسابه من خلال العلاقة التالية:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^{n} X_i E(R_i)$$

E(Ri): العائد المتوقع للأصل i.

Xi: نسبة الأصل i في المحفظة.

قياس مخاطرة أصل مالي

يمكن قياس مخاطرة أصل مالي بطرق متعددة منها: التباين، الانحراف المعياري ,معامل الاختلاف و معامل بينا.

1. التباين والانحراف المعياري

، يعرف التباين بأنه مجموع مربعات انحراف القيم عن وسطها الحسابي ويقاس وفقا للمعادلة التالية:

$$\delta^2 = \sum_{i=1}^{n} \{ (Rx - E(Rx)) \}^2 P(Rx)$$

ويعرف الانحراف المعياري على أنه الجذر التربيعي للتباين حيث يرمز له بالرمز

σ حيث: $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$

ويتم التعرف على الخطر المرتبط باستثمار معين، من خلال معرفة تغير معدلات العائد، حيث كلما زاد التقلب في هذه المعدلات، أو بمعنى آخر اتساع مدى منحنى التوزيع الاحتمالي لمعدلات العائد، والذي يقيسه التباين أو الانحراف المعياري، كلما زادت المخاطر، وكلما انخفضت نسبة التباين أو الانحراف المعياري انخفضت المخاطر التي تتعرض لها الورقة المالية.

2. معامل الاختلاف

يمكن أن تظهر بعض المشاكل في استخدام الانحراف المعياري كمقياس للخطر (حيث يمكن أن يتساوى الانحراف المعياري لأصلين ماليين وبالتالي تتساوى الخطورة مع أن النسبة المئوية لانحراف العوائد لأحدهما أكبر من الآخر)، ويمكن تجنب هذه المشكلة لو استخدمنا معامل الاختلاف كمقياس للخطر بدلا من الانحراف المعياري، ويتم حساب معامل الاختلاف عن طريق قسمة الانحراف المعياري على الوسط الحسابي للقيم المتوقعة بالصورة التالية:

$$CV=\frac{\sigma_{Rx}}{E(Rx)}$$

فمعامل الاختلاف يستخدم عادة في حالة عدم تساوي القيم المتوقعة لعوائد المشروعات البديلة، بالإضافة إلى ذلك فإن معامل الاختلاف يستخدم عادة في تقييم الخطر في المشروعات الفردية، في حين يستخدم الانحراف المعياري في مقارنة الخطر بين مجموعة استثمارات تمثل كل منها عدد من الاستثمارات المنوعة ينظر إليها كوحدة واحدة.

3. معامل بيتا المحفظة:

معامل بيتا مقياس إحصائي للمخاطر المنتظمة كما ذكرنا سابقا، ويقيس 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، تعتمد قيمة بيتا على العلاقة التاريخية بين معدل عائد الورقة المالية ومعدل عائد محفظة السوق، ولحساب معامل بيتا يجب حساب التباين المشترك بين عائد الورقة المالية Rx وعائد السوق Rm. ، وهو حاصل ضرب معامل الارتباط r بين العائدين في كل من الانحراف المعياري لعائد الورقة , σRx والالمحراف المعياري لعائد السوق σRm والذي منه يمكن صياغة علاقة معامل بيتا من خلال المعادلة التالية:

$$B_x = \frac{Cov(R_x.R_m)}{\sigma^2_{Rm}} = \frac{r(R_x.R_m)(\sigma_{Rx})(\sigma_{Rm})}{\sigma^2_{Rm}} = \frac{r(R_x.R_m)(\sigma_{Rx})}{\sigma_{Rm}}$$

إذا كان بيتا يساوي 1 صحيح فإن عائد الورقة المالية سوف يتقلب صعودا ونزولا وفقا لتقلب عوائد المحفظة في السوق، أما إذا كان أكبر من الواحد الصحيح فعائد الورقة المالية يكون أكثر تقلبا من عائد محفظة السوق، أما لو كان أقل من الواحد فسيكون أقل تقلبا مقارنة بعائد محفظة السوق وبالتالي يكون له مخاطرضعيفة.

قياس مخاطرة المحفظة الاستثمارية

المحفظة هي عبارة عن مجموعة من الأصول المالية أو الاستثمارات والمحفظة المثلى هي التي تحقق أعلى عائد ممكن في ظل مستوى معين من الخطر، أو تلك التي تحقق درجة مخاطر في ظل مستوى معين من العائد ويمكن قياس مخاطر المحفظة من خلال الانحراف المعياري أو التباين، معامل الاختلاف، معامل بيتا

1. التباين والانحراف المعياري

أ. قياس التباين والانحراف المعياري لمحفظة مكونة من أصلين ماليين

يتم قياس خطر محفظة مكونة من أصلين $X_1 \cdot X_2$ من خلال التباين الذي يعطى بالعلاقة التالية:

$$\sigma^2_{Rp} = a^2\sigma^2_{x_1} + (1-a)\sigma^2_{x_2} + 2a(1-a)cov(x_1.x_2)$$

حيث a: تمثل نسبة الأصل X_1 في المحفظة.

ويتم الحصول على قيمة الانحراف عن طريق جذر التباين كما يلي:

$$\sigma_{Rp} = \sqrt{a^2\sigma^2_{x_1} + (1-a)^2\sigma^2_{x_2} + 2a(1-a)cov(x_1.x_2)}$$

ب. التباين والانحراف المعياري لمحفظة مكونة من عدد N من الأصول المالية

يتم قياس خطر محفظة مكونة من عدد N الأصول المالية عن طريق العلاقة التالية للتباين:

$$\sigma^2_{Rp} = \sum_{i=1}^{n} x_i^2\sigma^2_{Ri} + \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} x_i.x_j.cov(R_i.R_j)$$

والتي يمكن تمثيلها بالشكل التالي :

$$\sigma^2_{Rp} = (x_1, x_2, x_3, \ldots\ldots, x_n) \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \ldots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \ldots & \sigma_{2n} \\ . & . & \ldots & . \\ . & . & \ldots & . \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \ldots & \sigma_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ . \\ . \\ x_n \end{bmatrix}$$

ويمكن إيجاد الانحراف المعياري للمحفظة ذات N أصل مالي من خلال الجذر التربيعي للتباين

2 .معامل الاختلاف

يمكن قياس مخاطر المحفظة عن طريق معامل الاختلاف وذلك بقسمة الانحـراف المعياري للمحفظة على العائد المتوقع للمحفظة، ويستخدم كمقياس للتشتت النسبي فكلما زاد معامل الاختلاف كما زادت المخاطرة والعكس صحيح حيث نستخرج المخاطر بالعلاقة التالية:

$$CV(R_p)=\frac{\sigma_{Rp}}{E(R_p)}$$

3. معامل بيتا

يتم قياس مخاطر المحفظة المكونة من عدد N من أصل مـالـي عـن طريـق معامـل بيتا للمحفظة والذي هو عبارة عن المتوسط المرجح لـ بيتا الأصول المكونة للمحفظة ونحصل عليه بالعلاقة التالية:

$$\beta_{RP} = a_1\beta_1 + a_2\beta_2 + \ldots\ldots + a_n\beta_n = \sum_{i=1}^{n} a_i\beta_i$$

حيث: $a_1, a_2, a_3, \ldots\ldots, a_n$ هي نسب الأصول $x_1, x_2, x_3, \ldots\ldots, x_n$ المشكلة للمحفظة.

$b_1, b_2, \ldots\ldots, b_n$ هي معاملات بيتا للأصول $x_1, x_2, \ldots\ldots, x_n$ على التوالي.

مع العلم أن بيتا السوق تساوي الواحد، وبالتالي فان كل محفظه يكون لهـا بيتـا يساوي الواحد تكون مخاطرها مساوية لمخاطر السوق، أما المحفظة التي لها بيتا أقل مـن الواحد فتكون مخاطرتها أقل من مخاطرة السوق، وأما المحفظة التي لها معامل بيتـا أكـبر من الواحد فتكون مخاطرها أكبر من مخاطر السوق.