الفصل الثالث

مخاطر الأوراق المالية وعوائدها

Risk and Rates of Return

1- قياس العائد Return Measurement.

2- قياس المخاطر Risk Measurement.

3- أنواع مخاطر الاستثمار ومصادرها.

4- عائد وخطر المحفظة Portfolio Risk and Return.

4-1- عوائد المحفظة الاستثمارية.

4-2- خطر المحفظة الاستثمارية.

أسئلة وتمارين الفصل الثالث.

تُشكل العلاقة بين خصائص العائد و خصائص المخاطرة الأساس في اتخاذ القرار الاستثماري الصحيح في الأوراق المالية، وتلقى دراسة هذه العلاقة أهمية كبيرة في الأسواق المالية، حيث تتم المقارنة بين البدائل الاستثمارية المتاحة في ضوء معياري العوائد والمخاطر التاريخية والمتوقعة.

وبناء عليه, سوف يتعرض هذا الفصل لدراسة مفهوم كل من العائد والمخاطر المرتبطة بالأوراق المالية, وطرق قياسهما وذلك بالنسبة للعوائد والمخاطر التاريخية والمتوقعة.

1. قياس العائد Return Measurement:

العائد هو المقابل الذي يطمح المستثمر الحصول عليه مستقبلاً نظير استثماره لأمواله, فالمستثمر ينظر دوماً إلى هذا العائد بهدف تعظيم ثروته.

وتختلف عوائد الأوراق المالية باختلاف هذه الأوراق, فبعضها يحقق عائداً ثابتاً دورياً, كما هو الحال في السندات, حيث يتمثل العائد في الفوائد الدورية التي يحصل عليها حملة السندات, وبعضها يقدم العائد في شكل مبلغ مخصوم من سعر الشراء, كما هو الحال في أذون الخزينة التي تباع بخصم وتسدد بقيمتها الاسمية. وفي مجال الأسهم يتكون العائد من توزيعات الأرباح التي تجريها المنشأة, والأرباح غير العادية (المكاسب الرأسمالية) الناتجة عن بيع السهم بسعر أعلى من سعر شرائه.

- **قياس العائد التاريخي Measuring Historical Returns (EX Post):**

لحساب العائد التاريخي المتولد من استثمار ما في ورقة مالية ما، فإن ذلك يتطلب توافر بيانات عن سعر الشراء وسعر البيع أو الإقفال والتدفقات النقدية (التوزيعات) خلال الفترة المدروسة. وبناءً عليه يمكن حساب العائد وفق الصيغة التالية:

$$R = \frac{D + (P_1 - P_0)}{P_0}$$

حيث:

D : التوزيعات (التدفقات النقدية).

P_1 : سعر البيع (سعر الإقفال).

P_0 : سعر الشراء.

كما يمكن حساب العائد السنوي (Annualized Return) وفق الصيغة التالية (حنفي، 2007، ص 107):

$$R = \frac{D + (P_1 - P_0)}{P_0} \times \frac{360}{n}$$

حيث n تمثل فترة الاستثمار.

مثال:

بفرض أن مستثمر ما قام بشراء 1000 سهم في 2008/1/1 بسعر 25$ للسهم الواحد، و حصل على توزيعات خلال الفترة مقدارها 2$ لكل سهم، فإذا علمت أن هذا المستثمر قد باع هذه الأسهم في 2008/5/1 بقيمة إجمالية 27500$. فما هو العائد الإجمالي السنوي؟

الحل:

$$R = \frac{2 + (27.5 - 25)}{25} \times \frac{360}{120} = 0.54 = 54\%$$

و يمكن حساب متوسط العائد $E(R)$ عن عدة فترات n (العائد التاريخي Ex post) بواسطة المعادلة الخاصة بحساب المتوسط الحسابي Arithmetic كما يلي:

$$E(R) = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^{n} R_t$$

مثال:

لتكن لدينا البيانات التاريخية الملخصة في الجدول أدناه لعوائد أسهم متعلقة بشركتين كما يلي:

البيان / السنة	عوائد الأوراق المالية (الأسهم) %	
	(A)	(B)
1	8	10
2	9	6
3	(4)	(5)
4	12	(2)
5	8	12

المطلوب: حساب متوسط العائد التاريخي للأسهم أعلاه وبيان أي الشركتين أفضل.

الحل:

$$E(R)_A \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} R_t = \frac{1}{5}[0.08 + 0.09 + (-0.04) + 0.11 + 0.08] = 0.064$$

$$E(R)_B = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} R_t = \frac{1}{5}[0.10 + 0.06 + (-0.05) + (-0.02) + 0.12] = 0.042$$

والشركة A هي الأفضل.

- **قياس العائد المتوقع Measuring Expected Returns (EX ante):**

يمكن لأي فرد يرغب في الاستثمار في الأوراق المالية أن يحصل على البيانات الخاصة بهذه الأوراق لفترات سابقة مما يُتيح له حساب العوائد التاريخية بيسر وسهولة، لكن الصعوبة تكمن في حيازة المستثمر على بيانات تمكنه من حساب العوائد المتوقعة من استثمار ما، الأمر الذي يتطلب ضرورة توافر تقديرات احتمالية عن التوزيعات وعن أسعار هذا الاستثمار في المستقبل. وبناءً على هذه التوزيعات الاحتمالية يمكن قياس العائد المتوقع وفق الصيغة التالية:

$$E(R) = \sum_{i=1}^{n} R_i P_i$$

حيث P_i تمثل درجة التوزيع الاحتمالي.

مثال: يبين الجدول التالي معدلات العائد واحتمالات تحققها من استثمار مبلغ 10000 $ في إحدى الشركتين التاليتين:

الحالة الاقتصادية	احتمال حدوث الحالة	معدل العائد بالشركة Martin Products	معدل العائد بالشركة U.S. Water
Strong قوية	0,30	1	0,20
Normal طبيعية	0,40	0,15	0,15
Weak ضعيفة	0,30	0,7 -	0,10

و المطلوب:

1- حساب معدل العائد المتوقع للشركتين أعلاه.

2- رسم منحنى التوزيع الاحتمالي لمعدل العائد في كل من الشركتين أ علاه. وماذا يستفاد من هذا المنحنى؟

3- في أي الشركتين يفضل الاستثمار ولماذا؟

الحل:

1-بتطبيق القانون المتعلق بالعائد المتوقع ينتج لدينا:

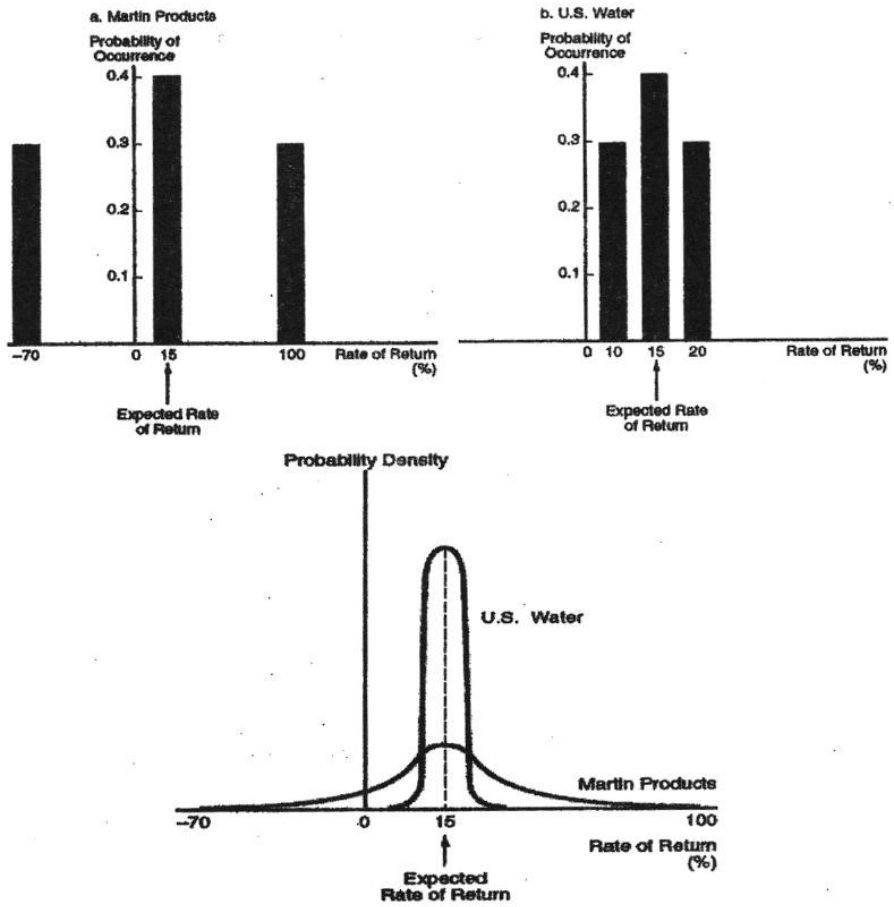
بالنسبة للشركة الأولى:

$$E(R)=\sum_{\tau=1}^{n}R_iP_i=1\times0.30+0.15\times0.40+(-0.7)\times0.30=0.15=15\%$$

بالنسبة للشركة الثانية:

$$E(R)=\sum_{\tau=1}^{n}R_iP_i=0.20\times0.30+0.15\times0.40+0.10\times0.30=0.15=15\%$$

2-المنحنى:



الشكل (3-1) منحنى التوزيع الاحتمالي للشركتين المذكورتين

المصدر: Corporate finance: McGraw Hill. P.103-105

يُستفاد من هذا المنحنى في تحديد مخاطرة الاستثمار من خلال مدى اتساع المنحنى البياني، فكلما كان مدى الاتساع كبيراً كلما كانت المخاطرة أكبر.

3- يُفضل الاستثمار في الشركة الثانية (US Water) لكون منحنى التوزيع الاحتمالي فيها أقل اتساعاً وبالتالي أقل خطورة.

2- قياس المخاطر Risk Measurement:

تشكل المخاطر المحدد الثاني في اتخاذ قرارات الاستثمار في الأوراق المالية, فهي تتوقف على العديد من العوامل, وعلى مستويات مختلفة: مستوى المنشأة. مستوى الصناعة. والاقتصاد بشكل عام. وسنتعرض في هذا الجزء لطبيعة ومفهوم المخاطرة, وأنواع مخاطر الأوراق المالية, ثم أبرز نماذج قياسها.

ويوجد عدد من المقاييس تستخدم لقياس المخاطر تركز على مفهوم المخاطر, وتمثل أدوات إحصائية محددة. وهذه المقاييس هي: المدى Range، متوسط الانحراف المطلق Mean absolute Deviation، احتمالية العائد السالب Probability of negative return، التباين الجزئي Semi variance، الانحراف المعياري Standard Deviation ومعامل الاختلاف Coefficient of Variation. وسنتعرض في هذا الجزء لدراسة مضمون قياس المخاطر بموجب الانحراف المعياري ومعامل الاختلاف لكونهما الأكثر استخداماً.

ويمكن تعريف المخاطر أنها عدم انتظام العوائد حول العوائد المتوقعة, أي أنها ببساطة التقلب الذي قد يتعرض له العائد المتوقع, فهي انحراف العائدات عما هو متوقع لها, ولذلك فإن البحث في المخاطرة يتطرق لدراسة العوامل والمحددات التي تؤدي إلى تشتت أو انحراف العوائد الفعلية عن العوائد المتوقعة.

ويرتبط بمفهوم المخاطر مفهوم عدم التأكد, إذ أنه وعلى الرغم أنه قد يكون هناك خلط بين مفهوم كل منهما, إلا أنهما متميزان عن بعض, ويكمن أساس الاختلاف في الدقة التي تتوفر حول معرفة وتحديد احتمالات حدوث التوزيع الاحتمالي للحدث. فيمثل عدم التأكد الموقف الذي لا يكون لدى متخذ القرار التوزيع الاحتمالي نتيجة نقص المعلومات, في حين أن المخاطرة تمثل الموقف الذي يمكن لمتخذ القرار بموجبه وضع توزيع احتمالي له بسبب توفر المعلومات.

وفي سياق القرار الاستثماري, يستخدم مصطلح المخاطر بشكل متبادل مع عدم التأكد ليمثل تقلب أو تغير Variability العائدات المرتبطة بأصل محدد, فالاستثمار الذي يحتمل أن يعطي عائداً 13% مثلاً إذا استمرت الظروف الجيدة , يحتمل في الوقت نفسه أن يحقق خسارة 9% مثلاً في ظل ظروف غير جيدة, عندئذ يقال إن الاستثمار محفوف بالمخاطر. فلكل استثمار درجة معينة من المخاطر, وما يسعى إليه المستثمر العادي هو تحقيق أعلى عائد ممكن عند مستوى مقبول من المخاطرة. ويتحدد ذلك وفق طبيعة المستثمر وعمره. فالمستثمر المضارب يكون على استعداد لقبول درجة أعلى من المخاطر أكثر من المستثمر المتحفظ. والمستثمر الصغير في السن يكون على استعداد لتحمل درجة أعلى من المخاطر.

وبشكل عام فإن المخاطرة في الاستثمار في أصول مالية ترتبط باحتمال وقوع الخسائر, كلما كان الاستثمار أكثر خطورة و العكس بالعكس.

بما يعني أن المخاطر هي انعكاس أو تعبير عن عدم التأكد الذي ينطوي عليه المستقبل, فكلما حدث تشتت كبير في القيم المتوقعة للنواتج, كلما انطوى القرار الاستثماري على مخاطر كبيرة.

وبناء عليه, تتضمن دراسة المخاطر بشكل أساسي التعرض لدراسة العوائد, فتعتبر العلاقة بينهما علاقة طردية, فالرغبة في تحقيق عائدات مرتفعة تتضمن احتمال التعرض لمخاطر أكبر.

وبغض النظر عن سلوك المستثمرين تجاه المخاطر. فإن متخذ القرار الاستثماري, يسعى إلى دراسة العلاقة بين العائد والمخاطر, ويتخذ قراره الذي يحقق له:

1- أكبر عائد عند مستوى محدد من المخاطر.

2- أقل مخاطرة عند مستوى محدد من العائد.

2 – 1. قياس المخاطرة التاريخية:

يمثل الانحراف المعياري Standard Deviation الأداة الأكثر استخداما كمؤشر على مخاطر الاستثمار, ويقيس هذا المؤشر التشتت Dispersion حول القيمة المتوقعة

للعائدات. وبشكل عام كلما ازدادت قيمة الانحراف المعياري كلما كانت المخاطر مرتفعة, فهناك علاقة طردية بين قيمة الانحراف المعياري ودرجة المخاطر. ويأخذ الانحراف المعياري في حسبانه كافة العوائد المتوقعة, ويقاس على أنه الجذر التربيعي للتباين, كما في العلاقة التالية:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \frac{(R_i - E(R)^2}{n-1}}$$

حيث أن:

σ : الانحراف المعياري.

R_i : العائد عن الفترة i.

وذلك في حالة عينة من الأسهم، أما في حالة المجتمع الأصلي فإن $\frac{1}{n-1}$ تتحول إلى $\frac{1}{n}$.

مثال: بفرض أن مقترح استثماري يحقق العوائد التالية خلال السنوات الخمس من عمره في الشركة (X) (يوسف، علي ، 2007):

السنة	1	2	3	4	5
العائد	18%	16%	15%	13%	11%

وبناء عليه, يحسب الانحراف المعياري كمقياس للمخاطر كما يلي:

1 – حساب الوسط الحسابي لمعدل العائد المتوقع= (18+16+15+13+11)÷5= 14.6%

2 – حساب قيمة σ (الانحراف المعياري), وتساوي:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^{5} \frac{(18-14.6)^2 + (16-14.6)^2 + (15-14.6)^2 + (13-14.6)^2 + (11-14.6)^2}{5}} = 2.42$$

ومن خلال ما سبق يظهر أن معدلات العائد المتوقعة, أو الوسط الحسابي للعوائد المتوقعة يبلغ 14.6, في حين أن الانحراف المعياري كمقياس للمخاطر يبلغ 2.42, وهذا يعد مؤشرا جيدا.

2-2. قياس المخاطرة المتوقعة:

يمكن قياس المخاطرة المتوقعة بواسطة التوزيع الاحتمالي للعوائد المتوقعة من خلال الربط باحتمالات الحالة الاقتصادية المتوقعة, فإن معادلة قياس الانحراف المعياري تأخذ الشكل التالي:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}[(R_i - E(R)]^2 P_i}$$

حيث أن: P_i تمثل احتمال تحقق الظروف الاقتصادية.

مثال:

بالتطبيق على بيانات المثال السابق والمتعلق بشركتي US Water ,Martin Products، احسب مخاطرة هذين الاستثمارين:

الحل:

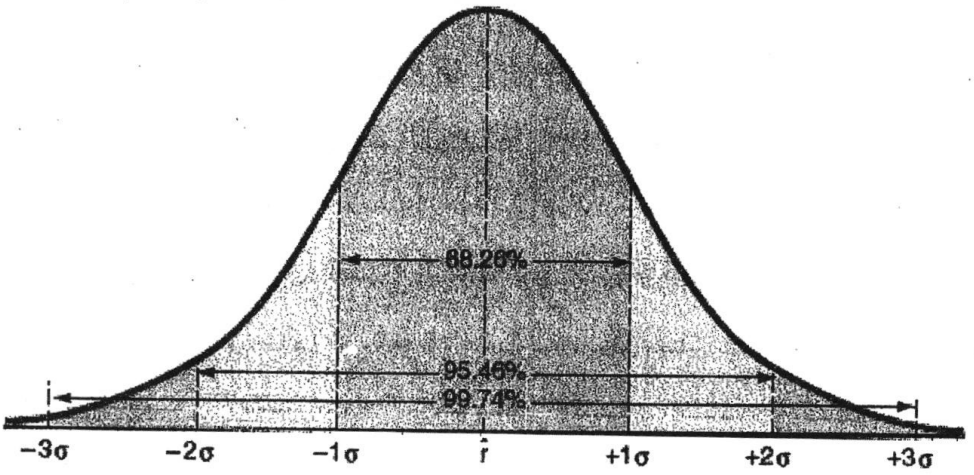
وبناء عليه, فإنه يمكن تقدير الانحراف المعياري لكلا المقترحين الاستثماريين كما يلي:

الظروف الاقتصادية	P_i	R_i	$E(R)$	$(R_i - \overline{R})$	$(R_i - \overline{R})^2$	$\lvert(R_i - \overline{R})^2\rvert P_i$
للشركة (MP) ازدهار	0.30	1	0.15	0.85	0.7225	0.21675
طبيعية	0.40	0.15	0.15	0	0	0
كساد	0.30	-0.7	0.15	-0.85	0.7225	0.21675
مجموع						0.4335
الانحراف المعياري						0.66
للشركة (US W) ازدهار	0.30	0.2	0.15	0.05	0.0025	0.00075
طبيعية	0.40	0.15	0.15	0	0	0
كساد	0.30	0.10	0.15	-0.05	0.0025	0.00075
مجموع						0.0015
الانحراف المعياري						0.039

وبناء عليه, يعد الاستثمار في الشركة الثانية أفضل من الاستثمار في الشركة الأولى, فمتوسط العائد متساوٍ والمخاطر أقل.

ملاحظة:

يُعتبر الانحراف المعياري مقياساً مفيداً لخطر الاستثمار, لأنه يُقدم معلومات عن مدى قيم العائد الممكنة واحتمالات وقوع العائد المحقق ضمنها. فبالنسبة لتوزيع احتمالٍ طبيعي Normal Probability Distribution، يوجد احتمال 68,26% أن يقع العائد المحقق على الاستثمار ما بين -1 و +1 انحرافاً معيارياً من القيمة المتوقعة، ذلك أن 68,26% من المساحة تحت منحنى التوزيع تقع ما بين هذين الحدين (الشكل (3-2)). ويزداد هذا الاحتمال ليصل إلى 95,46% عند المدى -2 ، +2 انحرافاً معيارياً، ويصل إلى 99,74% للمدى -3 ، +3 انحرافات معيارية، كما في الشكل التالي (الميداني، 2004 ص 407):



الشكل (3-2) منحنى التوزيع الطبيعي

ونستطيع قياس عدد الانحرافات المعيارية (z) من العائد المتوقع $E(R)$ لأي عائد مطلوب R باستخدام المعادلة التالية:

$$z = \frac{R - E(R)}{\sigma_R}$$

وبعد استخراج قيمة z يتم البحث عن القيمة المقابلة لها من جدول التوزيع الاحتمالي لتمثل احتمال تحقق العائد المطلوب. (الجدول رقم (5) في الملاحق).

مثال:

إذا كان العائد المتوقع على استثمار ما 20% والانحراف المعياري له 4%، وكان العائد المطلوب هو 25%، فما هو احتمال أن يحقق هذا الاستثمار عائداً على الاستثمار يساوي 25% أو أكثر؟ وما هو احتمال الحصول على عائد أقل من 25%؟

الحل:

$$z = \frac{R - E(R)}{\sigma_R} = \frac{0.25 - 0.20}{0.04} = 1.25$$

أي أن العائد 25% يقع على مسافة 1,25 انحرافاً معيارياً من العائد المتوقع، والاحتمال يساوي 0,8943. أي 89.43%

أما احتمال الحصول على عائد أقل من 25% فيساوي 1,00 – 89,43 = 0,1057. أي 10.57%.

2 – 3. معامل الاختلاف Coefficient Of Correlation:

يُؤخذ على الانحراف المعياري أنه يقيس الحجم الكلي للمخاطر, أي أنه يُعد مقياساً مطلقاً للمخاطرة، ويمكن أن يكون الانحراف المعياري كمقياس للمخاطر مقبولا في حالة تساوي العوائد المتوقعة من الاستثمار للاقتراحات المعروضة, ومن ثم عند مقارنة هذه المقترحات من المتوقع قبول المقترح الاستثماري الذي يرتبط بأقل قيمة للانحراف المعياري (أقل درجة للمخاطرة), طالما أن العوائد متساوية. وهنا يحقق المستثمر أقل درجة للمخاطرة عند مستوى محدد من العائد.

ويعد معامل الاختلاف مقياساً نسبياً للتشتت, حيث أنه يفيد في مقارنة مخاطر الاستثمار باختلاف العوائد, ويقاس من خلال قسمة الانحراف المعياري على العائد المتوقع كما يلي: $CV = \frac{\sigma}{E(R)}$

مثال:

لنفترض أن هناك مقترحين استثماريين وفق البيانات التالية:

البيـــــــــــان	(1)	(2)
معدل العائد المتوقع	15%	13%
الانحراف المعياري	7%	5%

أي الاستثمارين الأفضل؟

البيـــــــــــان	(1)	(2)
معدل العائد المتوقع	15%	13%
الانحراف المعياري	7%	5%
معامل الاختلاف	0.467	0.38

وبناء على ذلك فإن المقترح الاستثماري الثاني هو الأفضل.

3-أنواع مخاطر الاستثمار ومصادرها:

3-1.أنواع مخاطر الاستثمار:

تقسم مخاطر الاستثمار بشكل عـام إلـى نـوعين : مخـاطر منتظمـة Systematic Risksومخاطر غير منتظمة Nonsystematic Risks (مطر، تيم، 2005 ، ص41-41).

أ-**المخاطر المنتظمة:** وتسمى أيضاً المخاطر السوقية, وهي المخاطر الناتجة عن عوامل تؤثر في الأوراق المالية بوجه عام ولا يقتصر تأثيرها على شـركة أو قطـاع معـين, وبالتالي فهي تؤثر على نظام السوق ككل. وهي ترتبط بالظروف الاقتصادية والسياسـية والاجتماعية كالإضرابات العامة أو حالات الكساد أو معدلات التضخم أو معدلات أسعار الفائدة أو الحروب ..الخ.

وبالتالي فأسعار الأوراق المالية تتأثر بهذه العوامل وإنما بدرجات متفاوتة. ولا يمكن الحد من هذه المخاطر عن طريق التنويع في المحفظة الاستثمارية.

ب-**المخاطر غير المنتظمة:** وتسمى أيضاً بالمخاطر غير السوقية, وهي تلك المخاطر الناتجة عن عوامل تتعلق بشركة معينة أو قطاع معين. وبالتالي فهي لا تؤثر على السوق ككل. ومن

الأمثلة على هذه المخاطر: حدوث إضراب عمالي في شركة معينة, أو قطاع معين, و الأخطاء الإدارية وظهور اختراعات جديدة, و التغير في أذواق المستهلكين و ظهور منافسين جدد. ويمكن الحد من هذه المخاطرة عن طريق التنويع, وذلك بتكوين محفظة استثمارية رأسمالها موزع على أصول مختلفة.

2-3. مصادر مخاطر الاستثمار:

هناك مصادر عديدة لمخاطر الاستثمار, ولكن يمكن تقسيم هذه المصادر حسب نوع المخاطرة التي تسببها. فهناك عوامل تسبب المخاطر المنتظمة , وهناك مخاطر تسبب المخاطر غير المنتظمة, وهنالك عوامل تسبب النوعين معاً.

أ- مصادر المخاطر المنتظمة:

من هذه المصادر: تقلب أسعار الفائدة , التغير في القوة الشرائية لوحدة النقد و مخاطر السوق, وتقلب معدلات ضريبة الدخل ..الخ..

- **مخاطر أسعار الفائدة Interest Rate Risk**

وتعرف هذه المخاطر أنها المخاطر الناتجة عن احتمال حدوث اختلاف في معدلات العائد المتوقعة ومعدلات العائد الفعلية بسبب حدوث تغير في أسعار الفائدة السوقية خلال مدة الاستثمار.

فمن المعروف أن تغير سعر الفائدة يؤثر على أسعار الأوراق المالية وخصوصاً السندات وبطريقة عكسية. فارتفاع سعر الفائدة يؤدي دائماً إلى انخفاض أسعار السندات لأن المستثمر العادي في هذه الحالة سوف يفضل بيع الأوراق المالية التي يمتلكها ووضع ثمنها كوديعة في أحد البنوك مثلاً مما سيدر عليه عائداً أعلى.

فإذا أفترضنا مثلاً أن الفائدة على السندات كانت 7% بينما ارتفعت أسعار الفائدة المصرفية على الودائع وأصبحت 9% فإن قرار المستثمر الرشيد سيكون استثمار أمواله بوضعها في البنك. ويمكن تفسير ذلك بشكل علمي أكثر كما يلي:

باعتبار أن قيمة السند هي عبارة عن القيمة الحالية المتوقعة للدخل الذي تدره هذه الورقة خلال مدة الاستثمار, وبما أن سعر الفائدة السوقي هو عبارة عن معدل الخصم

المستخدم في حساب القيمة الحالية للدخل, لذلك تنخفض هذه القيمة إذا ارتفع سعر الفائدة السوقي, فتنخفض بذلك قيمة السند في السوق, أي يقل سعره.

إن درجة تأثير ارتفاع أو انحفاض أسعار الفائدة تختلف من أداة استثمارية إلى أخرى وذلك حسب طبيعة وتاريخ استحقاق الأداة الاستثمارية. وبشكل عام كلما طال أجل استحقاق الورقة المالية ازداد تعرضها لخطر أسعار الفائدة.

وبالرغم من أن مخاطر سعر الفائدة تصنف ضمن المخاطر المنتظمة لأنها تؤثر في جميع الأوراق المالية, إلا أن تأثيرها يختلف حسب نوع الورقة, فيكون أكبر في حالة الأوراق المالية ذات الدخل الثابت كالسندات و الأسهم الممتازة مثلاً عنه في حالة الأوراق المالية ذات الدخل المتغير كالأسهم العادية. و يمكن تفسير ذلك أن السند يعطي دخلاً ثابتاً, وبالتالي فالتغير المطلوب تحقيقه في معدل العائد للسند يتم من المكاسب الرأسمالية (أي من الفرق بين سعر شراء السند وسعر بيعه).

إن المصدر الأساسي للربح الذي حققه الشخص من استثماره, هو من ارتفاع سعر السند في السوق, وسعر الفائدة السوقي هو العامل المؤثر في سعر السند. وهذا يبين أن الأوراق المالية ذات الدخل الثابت كالسندات تكون أكثر عرضة لمخاطر أسعار الفائدة السوقية من الأوراق ذات الدخل المتغير كالأسهم العادية. ويعتقد بعض المستثمرين أن بإمكانهم تخفيض مخاطر تقلب أسعار الفائدة بالاستثمار في سندات قصيرة الأجل, وهذه السندات تكون عادة أقل عرضة لتقلبات الأسعار من السندات طويلة الأجل, ولكن هؤلاء المستثمرين يجدون أنفسهم في الواقع مجبرين على القيام بسلسلة من عمليات إعادة الاستثمار وبمعدلات عائد مختلفة قد لا تكون دائماً مرضية. لذلك فإنه ليس من السهولة التخلص من مخاطر تقلب سعر الفائدة.

- **مخاطر انخفاض القوة الشرائية Purchasing Power Risk**

وهي المخاطر الناتجة عن احتمال حدوث انخفاض في القوة الشرائية للنقود أو للمبلغ المستثمر نتيجة وجود حالة تضخم وارتفاع معدلاته. فالقوة الشرائية للنقود التي تم شراء

استثمار بها اليوم تختلف عن القوة الشرائية للكمية نفسها من النقود بعد سنة أو سنتين مثلاً فيما لو ارتفعت معدلات التضخم.

ويكون هذا النوع من المخاطر كبيراً في حالة الاستثمار في حسابات التوفير أو التأمين على الحياة أو السندات أو أي نوع من الاستثمارات ذات الدخل الثابت. فإذا ارتفع معدل التضخم يرتفع معه معدل الخصم فتنخفض القيمة الحقيقية للاستثمار وذلك لانخفاض قيمته الحالية.

والجدير بالذكر هنا, هو أن أكثر أدوات الاستثمار تعرضاً لهذه المخاطر هي الأوراق المالية طويلة الأجل التي تكون القيمة التي تسترد بها محددة بمبلغ معين عند استحقاقها, مثل السندات طويلة الأجل.

ويشكل الاستثمار في الأسهم العادية في معظم الأحيان حماية للمستثمر من مخاطر القوة الشرائية لوحدة النقد, ذلك على أساس أن أسعار الأسهم في السوق المالي تستجيب غالباً للظروف التضخمية, فترتفع هي الأخرى مما يحافظ على القيمة الحقيقية للاستثمار فيها, وبذلك تحمي المستثمر من المخاطر التي يتعرض لها حاملو السندات.

- **مخاطر السوق: Market Risk**

تتمثل مخاطر السوق بتلك المخاطر التي تصاحب وقوع أحداث غير متوقعة, ويكون تعرض حملة الأسهم العادية لهذا النوع من المخاطر أكثر من غيرهم من المستثمرين الآخرين. حيث تتأثر أسعار الأوراق المالية بالظروف السياسية والاقتصادية العامة في المنطقة كما تتأثر أيضاً بالعوامل النفسية في السوق, مثل: الولاء لأسهم معينة, والجري خلف حالات الذعر في السوق, والاستماع إلى الإشاعات والمعلومات غير المؤكدة, أو حتى التأخر في الحصول على المعلومات الصحيحة واتخاذ قرار شراء الأوراق المالية بعد مرور الوقت المناسب وارتفاع الأسعار.

والعامل الأساسي في تحديد أسعار أسهم الشركات هو القدرة الحالية والمتوقعة لكل شركة على تحقيق الأرباح وبالتالي إقرار توزيعاتها من تلك الأرباح على المساهمين.

ويتحدد سعر السهم في السوق عادة بقوة العرض و الطلب. إن الأسعار في السوق هي دائماً في حالة صعود وهبوط ولا تستقر على مستوى محدد, وهذا التذبذب في الأسعار يحمل في طياته مخاطر محددة مصدرها عدم التأكد بالنسبة للمستوى الذي ستؤول إليه الأسعار في المستقبل. فقد تتعرض السوق إلى فترات هبوط للأسعار تستمر لأسابيع أو أشهر أو ربما سنوات, أو ارتفاع في الأسعار قد تستمر أيضاً لفترت قصيرة أو طويلة.

ومن الأمثلة على المخاطر السوقية, الحالة التي أصابت نيويورك عام 1963 م بعد أن تواردت أنباء عن اغتيال الرئيس كندي, فقد حدثت عملية بيع هيستيرية اضطرت المسؤولين إلى إغلاق البورصة, وبيعت الأسهم بأسعار منخفضة جداً. وعندما فتحت البورصة بعد يومين من حادث الاغتيال عادت الأسهم إلى أسعارها الاعتيادية.

ومثال آخر: الكساد الكبير الذي حدث في الولايات المتحدة الأمريكية في الثلاثينيات والذي سبب حالة الهيستريا التي أصابت سوق الأوراق المالية في انخفاض أسعار الأسهم. وظهرت المخاطر السوقية في أخطر صورها عند الانهيار العظيم الذي حدث في أسعار الأوراق المالية المتداولة في البورصات العالمية صباح يوم الاثنين الأسود من 19 تشرين الأول 1987, حيث قدرت الخسائر التي أصابت فقط المستثمرين في الأسهم في البورصات العالمية آنذاك بحوالي 3000 بليون $ أمريكي. و كذلك ما حدث للأسهم الكويتية فيما يعرف بأزمة سوء المناخ, حيث عجز المضاربون في البورصة عن الوفاء بالتزاماتهم المالية مما أدى إلى إصابة السوق الموازية بالشلل التام, فأثر بذلك على البورصة الكويتية و انخفضت أسعار الأسهم بشكل عام انخفاضاً كبيراً للغاية.

ومن الأمثلة على المخاطر السوقية هو ما حدث في الأسواق المالية الآسيوية يوم الخميس الموافق في 1997/10/23, وذلك حين انهارت الأسعار في بورصة هونغ كونغ لتنعكس بذلك على بورصات الدول المجاورة في ماليزيا وأندونيسيا واليابان وليمتد هذا الانهيار فيما بعد ولكن بدرجات متفاوتة على أسواق المال في الولايات المتحدة و أوروبا وأستراليا، وأخيراً ما يحدث للأسواق المالية العالمية في وقتنا الحاضر من أزمة قد تكون الأكثر عمقاً وتأثيراً من الأزمات السابقة.

ب- مصادر المخاطر غير المنتظمة:

من أهم مصادر المخاطر غير المنتظمة مخاطر الإدارة ومخاطر الصناعة.

- **مخاطر الإدارة Management Risk**

من الممكن أن يكون لأخطاء الإدارة آثارٌ سلبية على نتائج أعمال الشركة, وبالتالي حدوث اختلاف في معدل العائد الفعلي عن معدل العائد المتوقع من الاستثمار, وذلك على الرغم من جودة منتجات الشركة وقوة مركزها المالي. لذلك تدخل المخاطر الناجمة عن الأخطاء الإدارية ضمن المخاطر غير المنتظمة, لأنها قد تحدث انخفاضاً في معدل العائد حتى في حالات ازدهار النشاط الاقتصادي.

وفي بعض الأحيان تؤدي الممارسات الخاطئة وغير المشروعة لإدارة شركة معينة إلى منع تداول أسهمها في سوق الأوراق المالية, وقد تؤدي بها أحياناً إلى الاقتراب من الإفلاس (مخاطر الفشل المالي).

ومن الأخطاء الإدارية الشائعة: سوء التصرف وعدم اتخاذ التدابير المناسبة في الحوادث الطارئة, كأزمات الطاقة وإضرابات العمال, وخسارة مصنع بسبب عدم التأمين عليه, وخسارة المبيعات أو فقد ممولين أساسيين للشركة مع عدم وجود آخرين ليحلوا محلهم, ويرتبط هذا النوع من الأخطاء الإدارية بتدني قدرة الإدارة على إدارة الأزمات Crisis Management .ولكي يمكن الحكم على الكفاءة الإدارية, يجب أن تجري عملية تقييم لكل فرد يساهم في العملية الإدارية للشركة.

- **مخاطر الصناعة: Industrial Risk:**

ويقصد بها تلك المخاطر التي تتعلق بصناعة معينة الناتجة عن ظروف خاصة بهذه الصناعة. ويمكننا ذكر الأمثلة التالية على هذه المخاطر عدم توفر المواد الخام للصناعة, تغير أذواق المستهلكين, التوقف عن استخدام منتج معين نتيجة ظهور اختراعات جديدة.

هناك مصادر أخرى تسبب مخاطر منتظمة وغير منتظمة, وبعضهم يسميها المخاطر المختلطة. ومن هذه المصادر: مخاطر الرفع التشغيلي, ومخاطر الرفع المالي.

- **مخاطر الرفع التشغيلي Operating Leverage**

تتعلق رافعة التشغيل بالدرجة التي توجد فيها تكاليف ثابتة في هيكل تكاليف الشركة (أي بالوزن النسبي للتكاليف الثابتة في التكاليف الكلية). فإذا كانت نسبة التكاليف الثابتة إلى إجمالي التكاليف مرتفعة, فهذا يعني أن الشركة تتميز برافعة تشغيل عالية. وتنطبق هذه الخاصية على الشركات التي تعمل في صناعات تغلب عليها الكثافة الرأسمالية مثل شركات الطيران, معامل الإسمنت, معامل الحديد, مصافي البترول ...

وتعني رافعة التشغيل العالية أن تغيراً صغيراً في المبيعات ينتج عنه تغيرٌ كبيرٌ في أرباح التشغيل EBIT (الأرباح قبل الفائدة والضريبة).

إن أيَّ زيادة صغيرة في المبيعات ينتج عنها زيادة كبيرة في الأرباح. كما أن انخفاضاً صغيراً في المبيعات يؤدي إلى تدنٍ كبير في الأرباح. هذا يعني أن رافعة التشغيل هي سلاح ذو حدين, فهي تعظم الربح في حال ازدياد المبيعات, وتعظم الخسارة في حال انخفاض المبيعات.

إن درجة عالية من التقلب في أرباح شركة ما تعني أن خطر الأعمال Business Risk لهذه الشركة مرتفع بالمقارنة مع شركة تكون أرباحها أكثر استقراراً بسبب تدني رافعة التشغيل, وعلى هذا الأساس ترتفع درجة رافعة التشغيل Degree of Operating Leverage DOL كلما ارتفع الوزن النسبي للتكاليف الثابتة في هيكل التكاليف والعكس بالعكس.

ويعتبر DOL مقياساً لرافعة التشغيل, ويعرف بمعدل التغير في ربح التشغيل الذي ينتج عن نسبة صغيرة في المبيعات 1%. ويعطى بالعلاقة التالية:

$$DOL = \frac{\Delta EBIT\%}{\Delta Q\%} = \frac{\Delta EBIT / EBIT}{\Delta Q / Q}$$

وباستخدام تحليل التعادل يمكن الوصول إلى المعادلة التالية:

$$DOL = \frac{Q(P-V)}{Q(P-V)-F}$$

حيث:

Q : كمية المبيعات.

P : سعر بيع الوحدة الواحدة.

V : التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة.

F : التكاليف الثابتة.

مثال: لتكن لدينا البيانات التالية عن إحدى الشركات:

الإيرادات	عند مستوى مبيعات 60000 وحدة	عند مستوى مبيعات 66000 وحدة
	60000	66000
- التكاليف المتغيرة	30000	33000
- التكاليف الثابتة	20000	20000
صافي الربح	10000	13000

المطلوب : حساب درجة رافعة التشغيل.

الحل: يمكننا الحل بموجب أي واحدة من الطريقتين أعلاه:

الطريقة الأول:

$$\frac{\Delta EBIT / EBIT}{\Delta Q / Q} = \frac{3000 / 10000}{6000 / 60000} = 3$$

الطريقة الثانية:

$$\frac{Q(P-V)}{Q(P-V)-F} = \frac{60000\ (1-0.5)}{60000\ (1-0.5)-20000\ )} = 3$$

ملاحظة: إن سياسة الاستثمار تحدد في العادة درجة الرفع التشغيلي المقبولة للشركات المراد شراء أسهمها أو المشاركة في رأسمالها, فالشركة التي تكون درجة الرفع التشغيلي لديها عالية تكون معرضة أكثر من غيرها لمخاطر انخفاض أسعار أسهمها في حال حدوث انخفاض في قيمة مبيعاتها.

- **مخاطر الرفع المالي Financial Leverage Risk**

وكما هو معروف فإن مصادر التمويل يمكن أن تنقسم إلى قسمين:

تمويل داخلي وتمويل خارجي, أي عن طريق الاقتراض. وينشأ عن هذا الأخير ما يسمى مخاطر الرفع المالي. ويهدف هذا النوع من التمويل إلى استخدام أموال الغير في رفع معدل

العائد على الاستثمار. وذلك عن طريق تشغيل الأموال المقترضة في أدوات استثمار تدر عائداً أعلى من الفائدة المدفوعة للأموال المقترضة. وبعبارة أخرى, فإن التمويل باستخدام الرفع المالي يهدف إلى تخفيض تكلفة الأموال المستثمرة في المشروع, ومن ثم تعظيم العائد على حقوق المساهمين.

ويرتبط الرفع المالي بما يعرف هيكل رأس المال. فإذا كانت الديون تشكل نسبة مرتفعة من القيمة الإجمالية لموجوداتها يكون الرفع المالي فيها مرتفعاً والعكس بالعكس.

وكمثال على ذلك: بفرض أن شركتين أ و ب تشكل الديون في ميزانية كل منهما على التوالي 20% , 60% من إجمالي الموجودات, حينئذ يكون الرفع المالي للشركة ب أكبر منه في أ. وعلى هذا الأساس وبافتراض ثبات جميع العوامل الأخرى في الشركتين, ستكون نقطة التعادل للشركة ب أعلى منها في الشركة أ, و من ثم فإن المخاطر المصاحبة لتقلب النشاط في الشركة ب أعلى من تلك في الشركة أ.

و يمكن أن تقاس درجة الرفع المالي بالمعادلة التالية:

$$\text{Degree Of Financial leverage (DFL)} = \frac{\Delta EPS\%}{\Delta EBIT\%} = \frac{EBIT}{EBIT - I}$$

حيث : EPS الربح بالسهم

EBIT الأرباح قبل الفائدة والضريبة

I الفائدة على الديون.

وتعني هذه النسبة أنه كلما ازدادت نسبة التمويل بالدين في هيكل تمويل الشركة, ازدادت نسبة التغير في الأرباح بالأسهم الناتجة عن أي تغير صغير في الأرباح قبل الفائدة والضريبة.

مثال: بفرض لدينا المعلومات التالية عن الشركتين أ و ب كما يلي:

البيان	الشركة أ	الشركة ب
الأرباح قبل الفائدة والضريبة	20000	15000
إجمالي الديون	15000	5000
نسبة الفائدة %	10	10

المطلوب: احسب درجة رافعة التمويل لكل من الشركتين.

الحل:

للشركة (أ):

$$\frac{EBIT}{EBIT - I} = \frac{20000}{20000 - 1500} = 1.08$$

للشركة (ب):

$$\frac{EBIT}{EBIT - I} = \frac{15000}{15000 - 500} = 1.03$$

هذا ويمكن لآثار نوعي الرفع السابقتين أن تتضافرا معاً لتنتجا ما يعرف بالرفع المشترك Combined Leverage . ومثال ذلك, أن تقوم شركة ذات كثافة رأسمالية عالية في طريقة إنتاجها بتمويل استثماراتها بالاقتراض بنسبة عالية, فإن هذا يعني أنها تمزج رافعة التشغيل برافعة التمويل (الميداني، مرجع سابق ص 615).

وتقيس درجة الرفع المشترك CL درجة استجابة أو حساسية عائد السهم العادي EPS لأي تغير يحدث في المبيعات. ويمكن قياس درجة الرفع المشترك من خلال العلاقة التالية:

$$CL = DFL \times DOL$$

وبالتالي:

$$CL = \frac{Q(P-V)}{Q(P-V) - F - I}$$

4- عائد وخطر المحفظة: Portfolio Risk and Return:

من النادر أن يحمل المستثمرون ورقة مالية واحدة, بل هم يحملون مجموعة من الأوراق (اثنين أو أكثر), أي أنهم يحملون محفظة. وتم حتى الآن بحث عائد وخطر الاستثمار لمشاريع الاستثمار عندما تكون منفردة. ومن الأهمية بمكان بحث عائد وخطر الاستثمار لمجموعة من الاستثمارات (أوراق مالية متنوعة مثلاً) عندما تشكل مع بعضها ما يسمى محفظة استثمار.

4-1. عوائد المحفظة الاستثمارية Portfolio Returns:

إن العائد لمحفظة ما هو عبارة عن المتوسط المرجح للعائد على الأوراق المالية المكونة لهذه المحفظة. فإذا رمزنا بـ R_p للعائد المتوقع من المحفظة، و w_i للوزن النسبي للورقة المالية

i المستثمرة في المحفظة، R_i العائد المتوقع من الورقة i، عندها نستطيع كتابة المعادلة التالية:

$$R_{pj} = \sum_{i=1}^{n} w_i R_{ij}$$

ويمكن صياغة معادلة العائد المتوقع من محفظة معينة من خلال العلاقة التالية:

$$\overline{R}_p = E(R_p) = E\left\{\sum w_i R_{ij}\right\} \Leftrightarrow \overline{R}_p = E(R_p) = \sum_{i=1}^{n} E(w_i R_{ij})$$

حيث:

$\overline{R}_P$: تمثل متوسط العائد من المحفظة الاستثمارية.

وهذا يعطي ما يلي:

$$\overline{R}_p = E(R_P) = \sum_{i=1}^{n} w_i \overline{R}_i$$

مثال: لتكن لدينا المعطيات التالية والمتعلقة بكل من الورقتين أ و ب:

البيان	الورقة أ	الورقة ب
معدل العائد المتوقع	0,12	0,16
النسبة المستثمرة في كل مشروع	0,5	0,5

والمطلوب: ما هو العائد المتوقع على المحفظة المتكونة من المشروعين أ و ب؟

الحل:

$$\%14 = 0,14 = 0,50 \times 0,16 + 0,50 \times 0,12$$

4-2.خطر المحفظة Portfolio Risk:

قد تكون درجة مخاطرة المحفظة أقل من مجموع مخاطرة الأوراق المالية الفردية التي تكون هذه المحفظة أو تساويها أو أكبر منها.

إن تباين محفظة تحتوي على ورقتين ماليتين يساوي:

$$\sigma_P^2 = E(R_P - \overline{R}_P)^2 = E\left[(w_1 R_{1j} + w_2 R_{2j}) - (w_1 \overline{R}_1 + w_2 \overline{R}_2)\right]^2$$

ويمكن إعادة صياغة المعادلة على النحو التالي:

$$\sigma_P^2 = E\left[w_1(R_{1j} - \overline{R}_1) + w_2(R_{2j} - \overline{R}_2)\right]^2$$

أو على الشكل التالي:

$$\sigma_P^2 = E\left[w_1^2(R_{1j} - \overline{R}_1)^2 + 2w_1w_2(R_{1j} - \overline{R})(R_{2j} - \overline{R}_2) + w_2^2(R_{2j} - \overline{R}_2)^2\right]$$

$$\sigma_P^2 = w_1^2\sigma_1^2 + 2w_1w_2E\left[(R_{1j} - \overline{R}_1)(R_{2j} - \overline{R}_2)\right] + w_2^2\sigma_2^2$$

إن القيمة $E\left[(R_{1j} - \overline{R}_1)(R_{2j} - \overline{R}_2)\right]$ تمثل الانحراف المشترك بين الأصلين 1و 2 ويُعبر عنه بالرمز cov_{12}. وبناءً على ذلك يمكن كتابة المعادلة كما يلي:

$$\sigma_P^2 = w_1^2\sigma_1^2 + 2w_1w_2\,\text{cov}_{12} + w_2^2\sigma_2^2$$

ويتم التعبير عن الانحراف المشترك لمتغيرين عشوائيين A و B إحصائياً بالقيمة المتوقعة لحاصل ضرب الفروقات بين كل قيمة ممكنة لـ A وقيمتها المتوقعة بالفروقات بين كل قيمة ممكنة لـ B وقيمتها المتوقعة. تتحدد درجة مخاطرة المحفظة الاستثمارية بناءً على حجم وإشارة الانحراف المشترك لعوائد هذه الاستثمارات Covariance of Returns الذي يقيس إلى أي مدى يتحرك متغيران عشوائيان مع بعضهما في الاتجاه نفسه. ويمكن التعبير عن الانحراف المشترك باستخدام مفهوم إحصائي آخر، هو مفهوم معامل الارتباط Correlation Coefficient. هذا الأخير يبين إلى أي مدى يمكن لعوائد استثمارين أن يتحركا معاً في الاتجاه نفسه. ويأخذ معامل الارتباط قيماً تتراوح بين الـ 1+ و الـ 1- .

$$-1 \le p_{ij} \le +1$$

حيث: $p_{1.2}$ هو معامل الارتباط بين الورقتين (الأصلين) 1 و 2.

$$\text{cov}_{ij} = p_{ij}\sigma_i\sigma_j$$

ومن ثم فإن معامل الارتباط يساوي إلى الانحراف المشترك لعوائد الورقتين مقسوماً على حاصل ضرب الانحراف المعياري للورقة الأولى بالانحراف المعياري للورقة الثانية.

$$p_{ij} = \frac{\text{cov}_{ij}}{\sigma_i\sigma_j}$$

وباستبدال الانحراف المشترك بما يساويها فإننا نحصل على الصيغة التالية:

$$\boxed{\sigma_P^2 = w_1^2\sigma_1^2 + 2w_1w_2p_{12}\sigma_1\sigma_2 + w_2^2\sigma_2^2}$$

تمثل هذه المعادلة تباين محفظة مالية (استثمارية) مكونة من أصلين فقط. ويتم التعبير عن مخاطرة المحفظة بالجذر التربيعي للتباين (الانحراف المعياري). وقد تم استخراج هذه المعادلة بناءً على المصفوفة التالية:

	الورقة 1	الورقة 2
الورقة 1	$w_1^2\sigma_1^2$	$w_1w_2\,\mathrm{cov}_{1,2}$
الورقة 2	$w_1w_2\,\mathrm{cov}_{1,2}$	$w_2^2\sigma_2^2$

ولكن ماذا لو احتوت المحفظة على أكثر من ورقتين (أصلين) بفرض ثلاث أوراق؟ في هذه الحالة يمكن صياغة التباين الخاص بمحفظة تحتوي على ثلاث أوراق على النحو التالي:

$$\sigma_P^2 = E(R_P - \overline{R}_P)^2 = E\left[(w_1R_{1j} + w_2R_{2j} + w_3R_{3j}) - (w_1\overline{R}_1 + w_2\overline{R}_2 + w_3\overline{R}_3)\right]^2$$

$$\Leftrightarrow$$

$$\sigma_P^2 = E\left[w_1(R_{1j} - \overline{R}_1) + w_2(R_{2j} - \overline{R}_2) + w_3(R_{3j} - \overline{R}_3)\right]^2$$

وبالتعويض عن القيمة المتوقعة بما تساويه تصبح المعادلة السابقة على الشكل التالي:

$$\sigma_P^2 = w_1^2\sigma_1^2 + w_2^2\sigma_2^2 + w_3^2\sigma_3^2 + 2w_1w_1\,\mathrm{cov}_{12} + 2w_1w_3\,\mathrm{cov}_{13} + 2w_2w_3\,\mathrm{cov}_{23}$$

$$\Leftrightarrow$$

$$\sigma_P^2 = \sum_{j=1}^{3} w_j^2\sigma_j^2 + \sum_{j=1}^{3}\sum_{\substack{k=1\\k\neq j}}^{3} w_jw_k\,\mathrm{cov}_{jk}$$

وفي حال كانت المحفظة مكونة من N ورقة، في هذه الحالة تصبح معادلة التباين كما يلي:

$$\sigma_P^2 = \sum_{j=1}^{N} w_j^2\sigma_j^2 + \sum_{j=1}^{N}\sum_{\substack{k=1\\k\neq j}}^{N} w_jw_k\,\mathrm{cov}_{jk}$$

بناءً على ما سبق يمكننا ذكر مجموعة من الخصائص المتعلقة بالمحفظة الاستثمارية:

الخاصية الأولى: حالة تساوي النسب المستثمرة من الأصول في المحفظة:

في حال تم الاستثمار بالوزن النسبي نفسه لكل عنصر من العناصر المكونة للمحفظة، في هذه الحالة يتم التعبير عن مخاطرة المحفظة وفق ما يلي:

$$\sigma_P^2 = \left(\frac{1}{N}\right)\sum_{j=1}^{N}\left(\frac{1}{N}\right)\sigma_j^2 + \left(\frac{N-1}{N}\right)\sum_{j=1}^{N}\sum_{\substack{k=1\\k\neq j}}^{N}\left(\frac{1}{(N-1)N}\right)\mathrm{cov}_{jk}$$

إذاً يوجد لدينا N حد لـــ j، و (N-1) حد من الانحراف المشترك، من هنا سوف نعوض عن كل حد بمتوسطه لنحصل على المعادلة التالية:

$$\sigma_P^2 = (\frac{1}{N})\overline{\sigma}_j^2 + (\frac{N-1}{N})\text{cov}_{kj}$$

أو كما يلي:

$$\sigma_P^2 = (\frac{1}{N})(\overline{\sigma}_j^2 - \overline{\sigma}_{kj}) + \text{cov}_{kj}$$

يتبين لنا من خلال هذه المعادلة ما يلي:

- كلما كانت N كبيرة، كلما أدى ذلك إلى اقتراب الشق الأول من المعادلة من الصفر.
- أي أن المساهمة الخاصة بتباين كل ورقة تقترب من الصفر.
- عندما تكون N كبيرة فإن تباين المحفظة يمثله الانحراف المشترك بين الأصول المكونة للمحفظة.
- كلما كانت N كبيرة، كلما أصبح الفرق بين متوسط مخاطرة الورقة (الأصل) و بين متوسط الانحراف المشترك صغيراً. وهذا ما يُعبر عنه بمبدأ التنويع لأصول المحفظة.
- إن التنويع يؤدي إلى تجنب المخاطر الخاصة بكل ورقة على حده، ولكنه لا يؤدي إلى تجنب المخاطر الناجمة عن الانحراف المشترك بين هذه الأوراق.

يُلاحظ مما سبق أن الانحراف المشترك يدخل بصورة جوهرية في قيـــاس خطـــر المحفظـــة المالية. كما يتضح أن الاختيار الذكي للاستثمارات الداخلة في محفظة الاســـتثمار يمكـــن أن يُخفض من خطر المحفظة. هذا التخفيض يمكن أن يتحقق من خلال التنويع الذي يعتمد بدوره على درجة الارتباط بين عوائد مختلف الأوراق المالية التي تكّون هذه المحفظة.

مثال: إذا كان الانحراف المعياري للسهم أ = 30% وللســـهم ب = 20% , وكـــان معامـــل الارتباط بين السهمين = + 1 , و الوزن النسبي للسهم أ = 60% وللسهم ب = 40%

المطلوب: احسب الانحراف المعياري للمحفظة.

الحل: إن تباين المحفظة يُعطى بالعلاقة التالية:

$$\sigma_P^2 = w_1^2\sigma_1^2 + 2w_1w_2p_{12}\sigma_1\sigma_2 + w_2^2\sigma_2^2$$

وبالتعويض ينتج لدينا ما يلي:

$$\sigma_P^2 = 0.36\ (0.09\ ) + 0.0288\ \ + 0.16\ (0.04\ ) = 0.0676$$

وبالتالي فإن مخاطرة المحفظة هي عبارة عن الجذر التربيعي للتباين أي:

$$\sigma = \sqrt{0.0676\ } = 0.26$$

مثال: فيما يلي بيانات متعلقة بمحفظة مالية مكونة من الأصول التالية:

البيان	أسهم عادية	سندات مالية	عملات أجنبية
العائد المتوقع	0,06	0,04	0,02
الانحراف المعياري	0,10	0,05	0,015
الوزن النسبي	0,60	0,30	0,10

وكانت معاملات الارتباط بين هذه الاستثمارات على النحو التالي:

بين الأسهم والسندات = 0,25 ، بين الأسهم والعملات = -0,08 ، بين السندات والعملات = 0,15

المطلوب:

1-حساب العائد المتوقع للمحفظة.

2-حساب مخاطرة المحفظة.

الحل:

1- يمكن حساب العائد باستخدام العلاقة التالية:

$$E(R)_p = \sum_{i=1}^{n} W_i R_i$$

وبالتطبيق كمايلي 0,6× 0,06 + 0,3 × 0,04 + 0,10 × 0,02= 0,05

3- مخاطرة المحفظة:

باستخدام العلاقة التالية:

$$\sigma_P^2 = \sum_{j=1}^{3} w_j^2 \sigma_j^2 + \sum_{j=1}^{3} \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq j}}^{3} w_j w_k \operatorname{cov}_{jk}$$

ينتج لدينا 0,0653

وهي مخاطرة المحفظة المكونة من الأصول الثلاثة معاً.

مثال:

أراد كمال استثمار مبلغ $50000 في شراء أوراق مالية لإحدى المؤسسات المالية، فإذا علمت بأن العائد السنوي المتوقع من هذه الورقة هو 11.7% والانحراف المعياري (المخاطرة) هي 19.04%. **والمطلوب:**

- حدد مجال الثقة لهذه الورقة للعام القادم و عند مستوى 95%.
- ما هي الخسارة القصوى المتوقعة (بدرجة احتمال 99%) التي يمكن أن يتعرض لها كمال في حال استثماره كامل مدخراته في هذه الورقة؟

الحل:

الطلب الأول: إن احتمال أن يكون العائد ضمن المجال من +1 انحرافاً معيارياً إلى -1 انحرافاً معيارياً يمكن التعبير عنه بالصيغة التالية: $[r-1\times\sigma;r+1\times\sigma]=67\%$.

كما أن احتمال أن يكون العائد ضمن المجال من 1.96+ انحرافاً معيارياً إلى -1.96 انحرافاً معيارياً يمكن التعبير عنه بالصيغة التالية: $[r-1.96\times\sigma;r+1.96\times\sigma]=95\%$.

عندها يمكننا حل التمرين أعلاه على النحو التالي:

$$[r-1.96\times\sigma;r+1.96\times\sigma]=95\%$$

$$[11.7\%-1.96\times19.04;11.7\%+1.96\times19.04]=95\%$$

$$[-25.62\%;49.02\%]=95\%$$

وبالتالي فإن مجال الثقة هو $[-25.62\%;49.02\%]$ ويمكن تفسير هذه النتيجة أنه يوجد احتمال 95% أن يقع العائد في العام القادم ما بين 25.62%- وبين + 49.02%.

الطلب الثاني: نحن نعلم أن :

$$\Pr[R\le11.7\%-2.33\times19.04\%]=1\%$$

أي أنه بدرجة احتمال 99% يمكن للعائد المحقق من هذه الورقة أن يكون أكبر من -32.66%. وبالتالي يمكن حساب الخسارة القصوى[1] (بدرجة احتمال 99%) الممكن أن يتعرض لها كمال على النحو التالي:

$$-32.66\times 50000\$ = -16330\$$$

α درجة الثقة	z_c
90%	-1.2816
95%	-1.645
97.5%	-1.96
99%	-2.326

[1] تسمى الخسارة القصوى المذكورة في هذا الطلب بالقيمة المعرضة للمخاطرة Value At Risk (VAR).

أسئلة وتمرينات الفصل الثالث

السؤال الأول: ما المقصود بما يلي:

العائد، العائد التاريخي، العائد المستقبلي، المخاطرة، الرافعة المالية، الرافعة التشغيلية، الانحراف المعياري، معامل الاختلاف، الرافعة المشتركة.

السؤال الثاني: ما هي مصادر مخاطر الاستثمار المنتظمة؟

السؤال الثالث: ما هي مصادر مخاطر الاستثمار غير المنتظمة؟

السؤال الرابع: بفرض أن هناك ثلاث فرص للاستثمار في أسهم عادية: أ , ب , ج . وقد قام المستثمر بتقدير التوزيع الاحتمالي للعائد على كل من هذه الاستثمارات لثلاثة أوضاع اقتصادية ممكنة حسب الجدول التالي: الأرقام بـــ %

الحالة الاقتصادية	الاحتمال	السهم أ	السهم ب	السهم ج
كساد	20	10-	25	8-
طبيعي	50	9	9	10
ازدهار	30	20	10-	12

والمطلوب: اختيار محفظة الاستثمار المثلى المؤلفة من سهمين, مع الأخذ بعين الاعتبـــار أن نسب الاستثمار في السهمين متساوية.

السؤال الخامس: إذا كانت خصائص الخطر و العائد للمشروعين أ و ب كمايلي:

البيان	المشروع (أ)	المشروع (ب)
العائد المتوقع	%22	%30
الانحراف المعياري	%10	%12

المطلوب: أي الاستثمارين هو الأفضل وفقاً لمقياس معامل الاختلاف.

السؤال السادس: بفرض أن مستثمر ما أراد شراء أسهم شركة (Y) الذي كان سعر ســـهمها الحالي 76$. وقد توفرت لهذا المستثمر المعلومات التالية:

البيان	السعر الحالي	القيمة المستقبلية في حالة		
		الازدهار	الطبيعية	الكساد
الاحتمال		0,30	0,5	0,20
السهم	76	91	79	60,8

المطلوب: حساب متوسط العائد المرجح ومخاطرة الاستثمار في هذا السهم.