الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الجزائر 3

كلية العلوم الإقتصادية والعلوم التجارية والمالية وعلوم التسيير
قسم علوم التسيير

مطبوعة الدعم البيداغوجي في مقياس: إدارة المحافظ المالية

مطبوعة موجهة لطلبة السنة الثانية ماستر تخصص: إدارة مالية

إعداد الدكتورة: العمراوي حنان

السنة الجامعية: 2018/2017

فهرس المحتويات:

فهرس المحتويات	IV
قائمة الجداول والأشكال البيانية	VII
تمهيد	أ
المحور الأول: مفهوم المحفظة وخصائصها	1
1-1-تعريف المحفظة المالية	1
1-2-أنواع المحافظ المالية	1
أولا- محفظة الدخل income portfolio	1
ثانيا- محفظة النمو growth portfolio	1
ثالثا- المحفظة المختلطة gwowth-incom portfolio	2
رابعا- المحفظة المتوازنة balanced profolio	2
1-3-خصائص المحفظة المالية	2
أولا: العائد:Return	2
ثانيا: المخاطرة:RISK	5
1-4-التنويع كأسلوب لتقليل من المخاطر	8
أولا- التنويع الساذج	8
ثانيا- تنويع ماركوفيتش	9
المحور الثاني: نظرية المحفظة	10
2-1-دالة المنفعة ومنحنى السواء	11
2-2-الحد الكفء واختيار المحفظة الفعالة	13
أولا- المحفظة الفعالة (المثلى)	13
ثانيا- بناء المحفظة الفعالة	14
2-3-أثر التنويع على مخاطرة المحفظة	15
تمارين تطبيقية خاصة بالمحور الثاني	18

المحور الثالث: تطبيق نظرية المحفظة في ظل إستثمار خالي من الخطر	27
3-1- توجه المستثمر للإستثمار في الأصول المالية غير الخطرة	28
أولا- مكونات معدل عائد الأصل الخالي من الخطر	28
ثانيا- المحفظة الفعالة لمستثمر عقلاني في ظل استثمار خالي من الخطر	32
3-2- إمكانية الإقراض والإقتراض	33
3-3- ممهدات بناء نموذج تسعير الأصول الرأسمالية	37
أولا : نموذج المتوسط -التباين لمحفظة تتكون من N أصل مالي خطير	38
ثانيا- إدراج أصل مالي جديد داخل المحفظة	39
ثالثا- نموذج المتوسط -التباين لمحفظة تتكون من N +1 أصل مالي (n أصل مالي خطر+ أصل خال من الخطر)	41
رابعا: نظرية الإنفصال Séparation Theorem	43
تمارين تطبيقية خاصة بالمحور الثالث	46
المحور الرابع : نموذج السوق ونموذج تسعير الأصول الرأسمالية	50
4-1- نموذج السوق	51
أولا- تعريف نموذج السوق	51
ثانيا: تفسير نموذج السوق1963 sharp	53
ثالثا- الحالات المختلفة للمقياس β	54
4-2- نموذج تسعير الأصول الرأسمالية The Capital Asset Pricing Model	55
أولا: القيمة العادلة (الحقيقية) للسهم	56
ثانيا : علاوة الخطر:Risk Premuim	59
ثالثا-الآثار الرئيسية لنموذج تسعير الأصول الرأسمالية	61
تمارين تطبيقية خاصة بالمحور الرابع	62
المحور الخامس: نموذج العوامل ونظرية التسعير بالمراجحة	74
5-1- نموذج العوامل	75

أولا– نموذج العامل الواحد	75
ثانيا– نموذج العوامل المتعددة	77
ثالثا– نموذج العوامل القطاعية	82
2-5- نظرية التسعير بالمراجحة: APT Arbitrage Pricing Theory	82
أولا– الإفتراضات التي تقوم عليها نظرية التسعير بالمراجحة	83
ثانيا– التوازن في نظرية التسعير بالمراجحة	86
ثالثا– المقارنة بين مكونات نظرية التسعير بالمراجحة ونموذج تسعير الأصول الرأسمالية	87
رابعا–اختبار نظرية التسعير بالمراجحة	90
تمارين تطبيقية خاصة بالمحور الخامس	92
خلاصة	100
قائمة المراجع	102

قائمة الجداول والأشكال البيانية:

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
الجدول 5-1	نتائج المراجحة بين المحفظة الأم والمحفظة البديلة	87

قائمة الأشكال البيانية

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
الشكل 1.1	تخفيض المخاطر عن طريق التنويع	9
الشكل 1.2	دالة لمستثمر يبغض المخاطر	12
الشكل 2.2	التمثيل البياني للحد الكفؤ	13
الشكل 3.2	بناء المحفظة الفعالة	14
الشكل 4.2	أثر التنويع على مخاطرة المحفظة في الحالات العامة لمعامل الإرتباط	17
الشكل 1.3	الحد الكفء والمحفظة الفعالة لمستثمر عقلاني في ظل استثمار خالي من الخطر	33
الشكل 2.3	الحد الكفء والمحفظة الفعالة لمستثمر عقلاني في ظل إمكانية الإقراض والإقتراض	37
الشكل 1.4	علاوة الخطر	60

تمهيد:

قبل تطوير نظرية المحفظة من قبل هاري ماركوفيتش Markowitz سنة 1952، كان التنويع الساذج أو البسيط هو السائد آنذاك، والقائم على فكرة أن المحافظ التي تحتوي على عدد أكبر من الأوراق المالية هي الأكثر تنويعا، لكن تم إثبات أن المغالاة في التنويع البسيط، تؤدي إلى آثار عكسية، ومن ثم قدم ماركوفيتش التنويع الكفء، على أساس الربط بين عائد ومخاطرة الأصول المالية، وقد طُورت أفكار ماركوفيتش من خلال إضافة إمكانية الإقراض والإقتراض بمعدل عائد يساوي الأصل الخالي من الخطر، ثم قدم وليام شاربSharpe سنة 1963 نموذج المؤشر الواحد (نموذج السوق) بهدف تبسيط نموذج ماركوفيتش، والذي يمثل تمهيدا لنموذج تسعير الأصول الرأسمالية المُقدم كذلك من قبل وليام شارب Sharp سنة 1964، والذي يعكس العلاقة بين العائد والمخاطرة للأصول المالية باستخدام المعامل $\boldsymbol{\beta}$. ونتيجة للإنتقادات الموجهة لنموذج تسعير الأصول الرأسمالية ظهر نموذج العوامل ونظرية التسعير بالمراجحة، بحيث تم تبيان أن العائد المتوقع يتأثر بمحصلة العديد من العوامل وليس $\boldsymbol{\beta}$ فقط.

تحتوي هذه المطبوعة على دروس نظرية وتمارين تطبيقية في إدارة المحافظ المالية، وهي موجهة لطلبة السنة الثانية ماستر تخصص: إدارة مالية، لتمكين الطالب من التحكم الجيد في الجانب النظري وكيفية تطبيق القوانين في الجانب التطبيقي. كما تم تقسيم المطبوعة إلى خمسة محاور، الأول منها يعتبر تمهيدا للدراسة وتبيانا لمختلف المفاهيم المرتبطة بالمحفظة المالية وخصائصها من عائد ومخاطرة مع وضع بعض الأمثلة وتقديم حلولها، في حين تناول المحور الثاني نظرية المحفظة، أما المحور الثالث فتطرق إلى تطبيق نظرية المحفظة في ظل إستثمار خالي من الخطر، في حين تناول المحور الرابع نموذج السوق ونموذج تسعير الأصول الرأسمالية، أما آخر محور فتم التطرق إلى نموذج العوامل ونظرية التسعير بالمراجحة.

مفهوم المحفظة وخصائصها

المحور الأول: مفهوم المحفظة وخصائصها:

سوف نتناول في هذا المحور تعريف المحفظة المالية، أنواعها وخصائصها والمتمثلة في العائد والمخاطرة، بالإضافة إلى التطرق إلى التنويع كأسلوب لتقليل من المخاطر .

1-1-تعريف المحفظة المالية:

تعرف المحفظة بأنها تشكيلة من الأصول قد تكون حقيقية مثل العقارات و الذهب أو مالية مثل الأسهم و السندات أو مزيج من النوعين من الأصول، ويقصد بالمفهوم الخاص للمحفظة الاستثمارية تلك المحفظة التي تتكون جميع أصولها من استثمارات مالية فقط، كالأسهم والسندات والعملات، فهي تختلف عن المفهوم العام للمحفظة الاستثمارية باقتصارها على الاستثمار في الأوراق المالية؛ كما تعني المحفظة بالنسبة للمستثمرين في الأوراق المالية بأنها توليفة أو مجموعة من الأوراق المالية لشركات تكون ذات خصائص مختلفة مثل (الصكوك، الأسهم، السندات، المشتقات المالية...الخ) و مثل هذه المجموعة من الأوراق يتشكل منها محفظة الأوراق المالية.[1]

1-2-انواع المحافظ المالية:

يختلف نوع المحفظة المالية باختلاف الاهداف التي تسعى لها فنجد[2] :

أولا- محفظة الدخل income portfolio : ترتكز على الأوراق المالية التي تعطي دخلا (عائدا) سنويا عاليا، سواء كان مصدرها توزيعات الأرباح بالنسبة لحملة الأسهم, أو الفوائد التي تدفع لحملة السندات, وعادة يفضل المستثمرين المحافظين (الذين لا يحبذون المخاطرة ولو كانت تنطوي على عوائد أكبر) وصغار المستثمرين تكوين مثل هذه المحافظ.

ثانيا- محفظة النمو growth portfolio : تعتمد هذه المحفظة على الأوراق المالية التي تحقق إيرادات رأسمالية تؤدي إلى نمو أموال المحفظة و زيادتها, و المتمثلة أساسا في أسهم الشركات التي تحقق نموا في ايرادتها؛ وبالتالي فمعدلات النمو تكون المعيار الأساسي لإنتقاء أدوات الإستثمار ولقييم أداء المدراء.

---

[1] - أنظر: مؤيد عبد الرحمن الدوري:**إدارة الاستثمار و المحافظ الاستثمارية**، إثراء للنشر و التوزيع، عمان، 2010، ص199-200. و أحمد معجب العتيبي، **المحافظ المالية الاستثمارية**، دار النفائس،عمان، 2008، ص 26-27.

[2] - أنظر: أحمد معجب العتيبي، مرجع سبق ذكره،ص 101-102.و محمد عوض عبد الجواد، علي ابراهيم الشديفات،**الإستثمار في البورصة**، دار الحامد، عمان، الطبعة الأولى، 2006، ص.26.

ثالثا- المحفظة المختلطة gwowth-incom portfolio: يرتكز هذا النوع من المحافظ على الأسهم التي تعطي توزيعات نقدية عالية, و الأسهم التي تؤدي إلى نمو و زيادة أموال المحفظة المالية (أسهم الشركات التي تحقق نمو عاليا في ايرادتها).

رابعا- المحفظة المتوازنة balanced profolio : يهدف المستثمر من خلال المحفظة المتوازنة الحصول على توزيعات نقدية من أرباح الأسهم و فوائد السندات، وفي نفس الوقت المحافظة على رأس المال المستثمر، هذا ما يفسر أنها من أسهم عادية، أسهم ممتازة و سندات.هذا يتطلب توافقا دقيقا بين العائد والمخاطرة لتحقيق التوازن العام للإستثمارات الخاصة في مكوناتها.

1-3-خصائص المحفظة المالية: تعرف المحفظة المالية بخاصيتين هما العائد والمخاطرة.

أولا: العائد:Return : العائد هو المقابل الذي يطمح المستثمر بالحصول عليه مستقبلا نظير استثماره لأمواله فالمستثمر يتطلع دائما إلى هذا العائد بهدف تنمية ثروته وتعظيم أملاكه[1].

أما **العائد المتوقع Expected Return E(R)** ."هو القيمة المتوقعة للعوائد المحتمل حدوثها عند الاستثمار في المشروع". وفي حالة عدم التأكد يصعب تحديد عائد الاستثمار المتوقع بسهولة، ولذلك فإن المستثمر يسعى لتقدير العائد حيث أن ذلك يساعده في تقدير المخاطر المحيطة بهذا العائد. ولكن إذا كان المستثمر يعمل في ظل التأكد التام، فإنه من الممكن له أن يحدد بدقة تامة العائد المتوقع الحصول عليه من الاستثمار[2]. في ظل عدم التأكد يصبح من المستحيل على المستثمر أن يحدد بدقة حجم العائد الذي يتوقع تحقيقه، غير أنه يستطيع أن يضع إطاراً للتوزيع الإحتمالي لهذا العائد، أي يستطيع تقدير عدد الإحتمالات الممكنة، ووزن كل احتمال، وقيمة العائد المتوقع في ظله[3].

قياس العائد:

1. **قياس عائد أصل مالي (سهم)** : يمكن قياس معدل عائد السهم باستخدام المعادلة التالية:

$$R_j = \frac{P_{t+1} - P_t + D_{t+1}}{P_t}$$

R_j: معدل عائد السهم j.

P_t: سعر السهم j بالتاريخ t .

D_{t+1} : ربح السهم الموزع بالتاريخ t+1.

---

1 - حسني علي خربوش وآخرون، **إدارة المحافظ الاستثمارية**، الطبعة الأولى، دار الزهران للنشر والتوزيع، الأردن، 1999، ص115.

2 - زياد رمضان، **مبادئ الاستثمار المالي والحقيقي**، دار وائل للنشر، الطبعة الأولى، عمان، 1998، ص.315.

3 - منير إبراهيم هندي ، **أساسيات الاستثمار وتحليل الأوراق المالية**، منشأة المعارف، الإسكندرية، 2008، ص219.

مثال 1-1: لديك المعلومات التالية المتعلقة بسهم الأوراسي (EGH EL AURASSI) من موقع بورصة الجزائر.

تاريخ جلسات تداول أسهم الأوراسي	سعر السهم	ربح السهم الموزع
10/04/2017	520	
05/06/2017	550	30

المطلوب: حساب معدل عائد سهم الأوراسي .

الإجابة:

$R_{Aurassi}$: معدل عائد السهم EGH EL AURASSI.

P_t: سعر السهم EGH EL AURASSI بالتاريخ t .

D_{t+1} : ربح السهم الموزع بالتاريخ t+1.

$$R_{Aurassi} = \frac{P_{t+1} - P_t + D_{t+1}}{P_t} = \frac{550 - 520 + 30}{520} = +0{,}1154 = +11{,}54\%$$

مثال 1-2:

لديك المعلومات التالية المتعلقة بسهم بيوفارم (BIOPHARM) من الموقع: www.sgbv.dz

تاريخ جلسات تداول أسهم بيوفارم	سعر السهم	ربح السهم الموزع
05/06/2017	1150	
07/06/2017	1180	0
19/06/2017	1200	0
21/06/2017	1145	0
29/06/2017	1200	0
12/07/2017	1160	0
31/07/2017	1145	66

المطلوب: حساب معدل عائد سهم بيوفارم .

الإجابة:

حساب معدل عائد السهم بين الجلسة 1 و2:

$$R_{\text{BIOPHARM}} = \frac{P_{t+1} - P_t + D_{t+1}}{P_t} = \frac{1180 - 1150 + 0}{1150} = +0{,}0261 = +2{,}61\%$$

حساب معدل عائد السهم بين الجلسة 2 و3:

$$R_{\text{BIOPHARM}} = \frac{P_{t+1} - P_t + D_{t+1}}{P_t} = \frac{1200 - 1180 + 0}{1180} = +0{,}0169 = +1{,}69\%$$

حساب معدل عائد السهم بين الجلسة 3 و4:

$$R_{\text{BIOPHARM}} = \frac{P_{t+1} - P_t + D_{t+1}}{P_t} = \frac{1145 - 1200 + 0}{1200} = -0{,}0458 = -4{,}58\%$$

حساب معدل عائد السهم بين الجلسة 4 و5:

$$R_{\text{BIOPHARM}} = \frac{P_{t+1} - P_t + D_{t+1}}{P_t} = \frac{1200 - 1145 + 0}{1145} = +0{,}0480 = +4{,}80\%$$

حساب معدل عائد السهم بين الجلسة 5 و6:

$$R_{\text{BIOPHARM}} = \frac{P_{t+1} - P_t + D_{t+1}}{P_t} = \frac{1160 - 1200 + 0}{1200} = -0{,}0333 = -3{,}33\%$$

حساب معدل عائد السهم بين الجلسة 6 و7:

$$R_{\text{BIOPHARM}} = \frac{P_{t+1} - P_t + D_{t+1}}{P_t} = \frac{1145 - 1160 + 66}{1160} = +0{,}04396 = +4{,}39\%$$

2. **قياس العائد المتوقع لأصل مالي:** يمكن قياس العائد المتوقع للأصل المالي من خلال ضرب كل عائد محتمل للأصل المالي في احتمال حدوثه ثم تجمع فيكون الجواب هو العائد المتوقع.

$$E(R_I) = \sum P_j . R_{Ij} \quad / J=1.....n$$

حيث : R_{ij} : معدل العائد المتوقع من حيازة الأصل i في الزمن (t) والمرتبط بحالة الطبيعة j.

Pj: احتمال تحقق حالة الطبيعة j، n: عدد حالات الطبيعة

مثال 1-3: لديك البيانات التالية للتوزيع الحتمالي لعائد ثلاث ورقات مالية :

حالة الإقتصاد	الإحتمال	العائد المتوقع للسهم 1 %	العائد المتوقع للسهم 2 %	العائد المتوقع للسهم 3 %
مزدهر	$\frac{1}{3}$	15	20	10
متوسط	$\frac{1}{3}$	10	15	7
كاسد	$\frac{1}{3}$	5	7	4

المطلوب: حساب متوسط العائد المتوقع لكل ورقة.

الإجابة:

$$E(R_I) = \sum P_j . R_{Ij} \quad / J=1.....n$$

- حساب معدل العائد المتوقع للسهم 1:

$$E(R_1) = \frac{1}{3}(15) + \frac{1}{3}(10) + \frac{1}{3}(5) = 10\%$$

- حساب معدل العائد المتوقع للسهم 2:

$$E(R_2) = \frac{1}{3}(20) + \frac{1}{3}(15) + \frac{1}{3}(7) = 14\%$$

- حساب معدل العائد المتوقع للسهم 3:

$$E(R_3) = \frac{1}{3}(10) + \frac{1}{3}(7) + \frac{1}{3}(4) = 7\%$$

3. **قياس العائد المتوقع لمحفظة مالية:** يمكن قياس العائد المتوقع لمحفظة مالية من خلال ضرب كل عائد محتمل للأصل المالي المكون للمحفظة في وزنه النسبي ثم تجمع فيكون الجواب هو العائد المتوقع للمحفظة (المرجح).

$$E(R_P) = \sum a_i . E(R_i) \quad / i=1.....n$$

حيث n هو عدد الأصول المالية المكونة للمحفظة، a هو الوزن النسبي

ويمكن كتابتها بالشكل:

$$\mu_P = a_1 . \mu_1 + a_2 . \mu_2 + \cdots .. + a_n \mu_n$$

مثال 1-4 :لديك محفظة مالية P مكونة من سهمين، حيث معدل العائد المتوقع لكل سهم هو 10% و16% على التوالي؛ والأوزان النسبية متساوية.

المطلوب : حساب معدل العائد المتوقع للمحفظة P.

الإجابة:

معدل العائد المتوقع للمحفظة المالية P هو:

$$\mu_P = a_1 . \mu_1 + a_2 . \mu_2 = 0.5(0.10) + 0.5(0.16) = 13\%$$

ثانيا: المخاطرة:RISK

يمكن تعريف المخاطرة على انها حالة عدم التأكد Uncertainty أو التذبذب Variability، أو الخسارة Losses المتعلقة بالاستثمار في أصل ما. أو قد تعني ان العائد الفعلي الذي يحصل عليه المستثمر يكون أقل من العائد المتوقع[1].

1 – حسني علي خربوش وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص116.

أما عدم التأكد فيرتبط بتلك المواقف التي لا يتوفر فيها المعلومات الكافية وبالتالي لا يمكن تقدير توزيع الاحتمالات"[1].

تتكون المخاطر المرتبطة باستثمار معين من عنصرين هما المخاطر المنتظمة والمخاطر غير المنتظمة:

أ/ المخاطر المنتظمة : وهي مخاطر لا يمكن التخلص منها بالتنويع، وتتأثر بها عوائد كافة الأوراق المالية بصرف النظر عن المنشآت المصدرة لتلك الأوراق وبالتالي يصعب على المستثمر التخلص منها أوتخفيضها بتنويع مكونات المحفظة، وبالطبع لا يتوقع أن يكون لتلك المخاطر تأثير متماثل على عوائد كافة الأوراق المالية2. وللمخاطر المنتظمة عدة خصائص هي3:

- تنتج عن عوامل تؤثر في السوق بشك عام.
- لا يقتصر تأثيرها على شركة معينة أو قطاع معين.
- ترتبط هذه العوامل بالظروف الاقتصادية والسياسية والاجتماعية. (مثل الإضرابات العامة، الكساد والتضخم، ارتفاع الفائدة، الحروب، الاغتيالات)
- تكون درجة المخاطرة مرتفعة في عدة حالات منها:
  - الشركات التي تنتج سلعا غير أساسية (السكك الحديدية،السلع الكيماوية)؛
  - الشركات التي تتصف أعمالها بالموسمية (شركات الطيران)؛
  - شركات تنتج سلعا تتعرض لسرعة التقادم (الإلكترونية).

وتشتمل المخاطر المنتظمة ما يلي4:

1. **مخاطر تغير معدل الفائدة intereste rate:** اذا ارتفع معدل الفائدة على السندات سيتوجه جزء من رأس المال المستثمر في الأوراق المالية الأخرى الى سندات مما يقلل الطلب على الأسهم، وهذا بدوره يجعل أسعار الأسهم متدنية الى حد ما وهذه هي المخاطرة التي نتحدث عنها."وتبرز كذلك هذه المخاطر عندما يضطر المستثمر لبيع السندات التي يملكها لحاجته إلى النقد الجاهز فإذا كانت أسعار الفائدة السائدة في السوق أعلى من أسعار الفائدة التي تحملها سنداته فإنه سيضطر لبيع سنداته بأقل من قيمتها الاسمية والعكس صحيح.

---

[1] – محمد صالح الحناوي، **الإدارة المالية والتمويل**، الدار الجامعية للنشر، الإسكندرية، 2000، ص230.

2 – منير إبراهيم هندي، **مرجع سبق ذكره**، ص228–229

[3] – زياد رمضان، مرجع سبق ذكره ، ص333.

4 – أنظر: غازي فلاح، **إدارة المحافظ الاستثمارية الحديثة**، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، ص80.و زياد رمضان، **مرجع سبق ذكره** ، ص331.و حسني على خربوش وآخرون، **الاستثمار والتمويل بين النظرية والتطبيق**، دار زهران ،عمان، 1999.

2. **مخاطر التضخم inflation rate:** إذا ارتفع معدل التضخم ستنخفض القوة الشرائية للعملة ، وينعكس سلبا على السندات حيث ان المستثمر سيقوم بتصفية استثماراته في السندات وتوجيهها الى أوراق مالية أكثر ربحية، وذلك من أجل تغطية نسبة ارتفاع معدل التضخم لذلك سيتجه قسما كبيرا نحو الاستثمار في الأسهم، وبالتالي سترتفع قيمتها السوقية.
3. **مخاطر السوقMarket risk:** يتأثر السوق بعوامل مختلفة تؤثر على سلوك المستثمر حيث ينقل هذا السلوك الى التعامل مع السوق مما يجعل الأسعار تتغير ويتأثر السوق في ذلك مما يدفع السوق الى حالات الحركة ارتفاعا أو ركود في حجم التداول حيث تكون الأسعار مرتفعة في حالة ارتفاع حجم التداول وتكون منخفضة في حالة الركود في حجم التداول والكساد، وهذه مخاطرة تؤدي إلى عدم استقرار عوائد المستثمر. كما تتأثر أسعار الأوراق المالية بالظروف السياسية والاقتصادية العامة، في المنطقة كما تتأثر أيضا بالعوامل النفسية في السوق مثل الولاء لأسهم معينة، أو حالات الذعر المالي 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.

ب/المخاطر غير المنتظمة : وهي المخاطر التي يمكن تجنبها بالتنويع في الأصول المكونة للمحفظة، وتنتج بسبب ظروف تمر بها المؤسسة أو ظروف الصناعة التي تنتمي إليها، وتختلف من منشأة لأخرى.ومن أمثلة تلك المخاطر[1]:

- حدوث إضراب عمال في الشركة؛
- الأخطاء الإدارية؛
- ظهور اختراعات جديدة منافسة لما تنتجه الشركة؛
- الحملات الإعلانية من المنافسين؛
- تغير أذواق المستهلكين بالنسبة لسلعة هذه الشركة؛
- ظهور قوانين جديدة تؤثر على تلك الشركة.

وتشتمل المخاطر غير المنتظمة ما يلي[2]:

✓ المخاطر الصناعية: ويقصد بها تلك المخاطر التي تتعلق بصناعة معينة والناتجة عن ظروف خاصة بهذه الصناعة، مثل عدم توفر المواد الخام لصناعة معينة أو ظهور اختراعات جديدة تؤدي إلى توقف أو الحد من الطلب على المنتجات القديمة.

[1] – زياد رمضان، مرجع سبق ذكره ، ص.334.

[2] – مؤيد عبد الرحمان الدوري، مرجع سبق ذكره ، ص60.

- ✓ مخاطر سوء الإدارة: إن لأخطاء الإدارة أثارا سلبية على نتائج أعمال الشركة وبالتالي على العائد عل الاستثمار، فاتخاذ قرارات خاطئة نتيجة معلومات غير مكتملة أو غير دقيقة قد يؤثر على أرباح الشركة.
- ✓ المخاطر المختلطة: يقصد بالمخاطر المختلطة المخاطر التي تجمع بين مظاهر وأسس المخاطر المنتظمة وغير المنتظمة، والتي تشمل مخاطر الرفع المالي والتشغيلي.

<u>قياس المخاطرة (الكلية):</u> يمكن قياس المخاطرة بطريقتين[1]:

قياس المخاطرة في حالة المعلومات التاريخية: هنا تتعلق المخاطرة بتشتت العوائد أي عدم تجانسها، وكلما زادت درجة التشتت زادت المخاطرة. أي: العائد الفعلي أقل من العائد المتوقع . ونستخدم في هذه الحالة الانحراف المعياري (SD Standard Deviation) كمقياس للتشتت في حالة تساوي المتوسطات الحسابية لعوائد الأصول المالية المراد الإختيار بينها.

- ❖ قياس المخاطرة في حالة المعلومات المستقبلية: يعتبر قياس المخاطر هنا أكثر أهمية، لأنه يساعد المستثمرين والمدراء الماليين في تقييم مشاريعهم المستقبلية.حيث يتم تقدير احتمال حدوث القيم المتوقعة للمشاريع الاستثمارية بناء على تجربة سابقة أو بناء على حدس واجتهاد متخذ القرار. ويمكن احتسابها من خلال الانحراف المعياري(ومربعه التباين) كما يلي:

$$\sigma_i = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} P_j \left[R_{ij} - E(R_i)^2\right]}$$

ويفضل استخدام معامل الاختلاف(Coefficient of Variation CV) في قياس الخطر حالة عدم تساوي القيم المتوقعة لعوائد المشروعات البديلة، كما أن معامل الاختلاف يستخدم عادة في تقييم الخطر في الإستثمارت الفردية في حين يستخدم الانحراف المعياري في مقارنة الخطر بين مجموعة استثمار تمثل كل مجموعة منها عدد من الاستثمارات المنوعة وينظر إليها كوحدة واحدة2.

<u>1-4-التنويع كأسلوب لتقليل من المخاطر</u>

هناك أسلوبان للتنويع هما، التنويع الساذج (البسيط) وتنويع ماركوفيتش:

أولا- التنويع الساذج: يقوم أسلوب التنويع الساذج على فكرة أساسية مفادها، أنه كلما زاد تنويع الأوراق المالية داخل المحفظة المالية كلما انخفضت المخاطر التي تتعرض لها المحفظة. إلا أن المغالاة في

[1] - أنظر: فايز سليم الحداد ، **الادارة المالية** ، الطبعة الثانية ، دار الحامد للنشر والتوزيع ، عمان، 2009، ص.132 .

2 - محمد صالح الحناوي، مرجع سبق ذكره، ص.243.

التنويع يؤدي إلى إحداث آثار عكسية وهذا ما بينه كل من ايفانز"**EVANS**" وآرشر"**Archer**"(" حيث توصلا إلى إلى الآثار التالية[1] :

-صعوبة إدارة المحفظة المالية؛

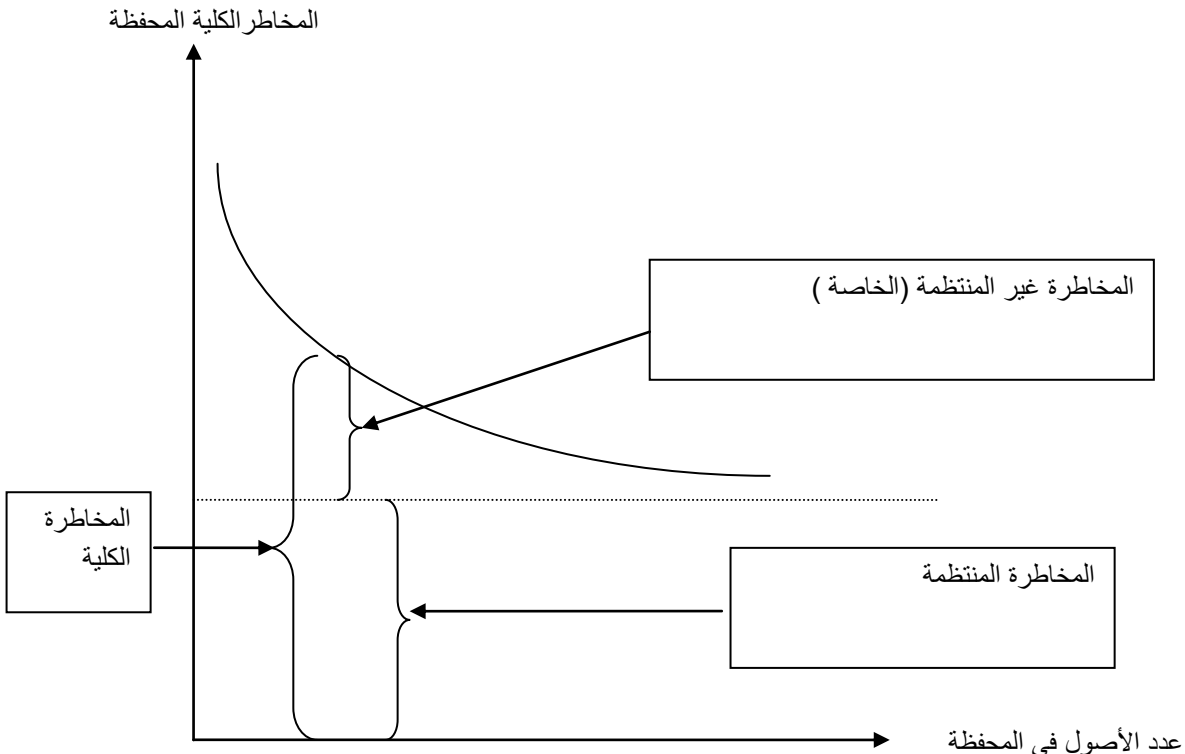
-تحمل تكاليف عالية نتيجة البحث الدائم عن إستثمارات جديدة لضمها إلى المحفظة؛.

-إتخاذ قرارات استثمارية غير سليمة، نتيجة لتزايد عدد إصدارات الأوراق المالية؛

-إرتفاع متوسط تكاليف شراء الإستثمارات، نتيجة لارتفاع متوسط العمولات المدفوعة للسماسرة لأن زيادة التنويع يعني شراء كميات قليلة من كل إصدار.

ثانيا- تنويع ماركوفيتش: يعتبر معامل الارتباط كأساس في عملية التنويع، حيث بيّن ماركوفيتش أن العلاقة العكسية بين عوائد الأوراق المالية المكونة للمحفظة تؤدي إلى تخفيض المخاطر إلى أدنى حد ممكن، من خلال اختيار أوراق مالية يكون معامل الارتباط بينها سالب. إن تخفيض المخاطر عن طريق التنويع يؤدي إلى تكوين محفظة مالية ذات مخاطرة أقل و هو ما يمكن تمثيله في الشكل الموالي :

الشكل 1-1: تخفيض المخاطر عن طريق التنويع



source: Dominique POINCELOT, GESTION DE PORTEFEUILLE, Cours et Applications, http://docplayer.fr/6358244-Gestion-de-portefeuille-cours-et-applications.html

1 - منير ابراهيم هندي،**الفكر الحديث في مجال الاستثمار**،منشأة المعارف،الإسكندرية،1999، ص ص.278-279.

نظرية المحفظة

المحور الثاني: نظرية المحفظة:

تعد سنة 1952 بداية لوضع الأسس لنظرية المحفظة[1] المالية، عندما قدم هاري ماركوفيتش(ماركويتز) **(Harry Markowitz)** أول فكرة عن المحفظة في مقالة تحمل عنوان إختيار المحفظة (portfolio selection)، حيث قسم إختيار المحفظة على مرحلتين، تبدأ المرحلة الأولى بالملاحظة والخبرة وتنتهي بتوقعات العائد ومخاطرة الأوراق المالية ،والثانية مرحلة اختيار المحفظة الكفوءة بناءاً على تفضيلات المستثمر في اطار الفرص المتاحة. كما أثبت ماركوفيتش أن التنويع الساذج لا يؤدي إلى تقليل المخاطرة، و جاءت نظريته ضمن ما يسمى " بالتنويع الكفء " الذي يقوم على أساس تقدير العائد و المخاطرة للأوراق المالية ، بغية بناء المحفظة الاستثمارية المثلى وذلك باستخدام نموذج التنويع. وتقوم نظرية المحفظة على عدة فروض أساسية أهمها مايلي:

- يهدف المستثمر إلى تعظيم المنفعة المتوقعة لفترة واحدة ، كما يعكس منحنى المنفعة الخاص بالمستثمر تناقص المنفعة الحدية لثروته؛
- ينظر المستثمر إلى كل بديل استثماري من منظور التوزيع الاحتمالي للعائد المتوقع من ذلك الاستثمار عبر الزمن؛
- ينظر المستثمر إلى المخاطر على أساس كونها تقلب في العائد المتوقع؛
- يقوم القرار الاستثماري فقط على متغيرين أساسيين هما العائد والمخاطرة ، بعبارة أخرى إن منحنى المنفعة هو دالة للعائد المتوقع والتباين (الانحراف المعياري) لذلك العائد؛
- إن المستثمر يبغض المخاطر بمعنى انه إذا كان عليه المفاضلة بين بديلين استثماريين يتولد عنهما نفس العائد فسوف يختار اقلها مخاطرة، وفي ذات السياق نجد أن المفاضلة بين بديلين استثماريين لهما نفس المستوى من المخاطر ، سوف يسفر الإختيار على أعلاهما عائد.

2-1-دالة المنفعة ومنحنى السواء:

وفق فرضية ماركوفيتش فإن المستثمر يهدف إلى تعظيم المنفعة المتوقعة لفترة واحدة ومنحنى المنفعة له يعكس تناقص في المنفعة الحدية للثروة، فليس المقصود هنا أن تعظيم المنفعة يعتبر مرادفا لتعظيم الثروة؛ فتعظيم الثروة يعنى أساسا بتعظيم العائد من الإستثمار،وتعظيم المنفعة أمر مختلف فالمنفعة هي محصلة العائد والمخاطر وليست محصلة العائد فقط ، ومن المعلوم أن تعظيم الثروة الناجم عن تعظيم العائد ينعكس إيجابيا على المنفعة غير أن هذه الأخيرة تتأثر عكسيا بالمخاطر التي يتعرض لها العائد ،

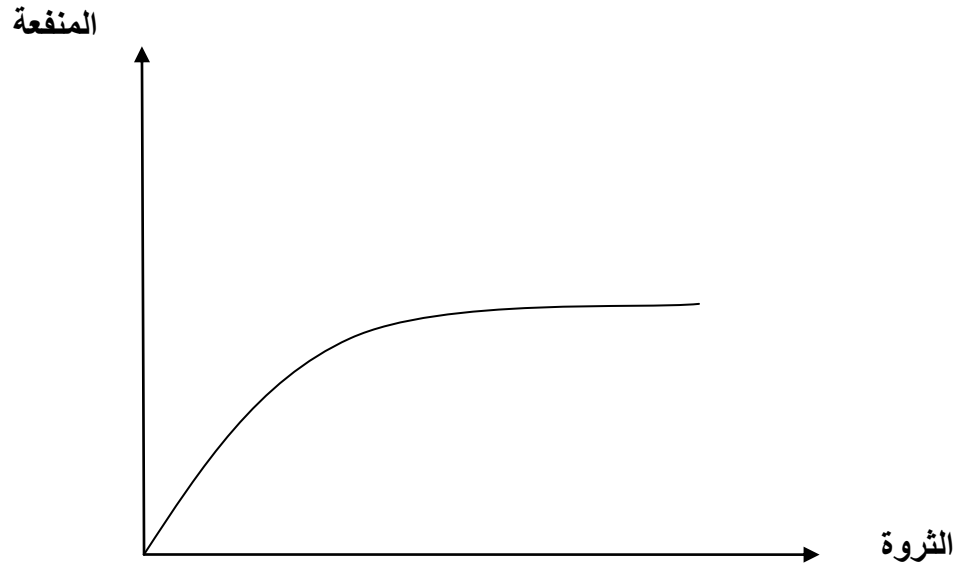
[1]- Markowitz H M. **Portfolio selection: efficient diversification of investments**. New York: Wiley, 1959 & Harry Markowitz**, Portfolio Selection**, The Journal of Finance, Vol. 7, No. 1., pp. 77-91.

وبناء عليه فإنه لو كان التأثير السلبي للمخاطر يفوق التأثير الإيجابي للعائد فإن المنفعة المتوقعة سوف تقل عن الثروة المتوقعة المترتبة عليه[1].

"إن المحفظة التي تقع على منحنى سواء أعلى هي أكثر جاذبية للمستثمر عن أي محفظة أخرى تقع على منحنى سواء يقع أسفله، وبلغة الإقتصاديين فإن المنحنى الأعلى تكوم المنفعة المتوقعة من المحفظة التي تقع عليه أكبر"[2]

تنطوي منحنيات السواء على **فرضين ضمنيين** هما كراهية المخاطرة والبحث عن أفضل استثمار يحقق أقصى عائد ممكن . فوفق ماركوفيتش نركز فقط على المستثمر العقلاني (الرشيد). فالمستثمر العقلاني يطلب قدرا متزايدا من العائد في مقابل زيادة وحدة واحدة من المخاطر ، وبالتالي فهو يحصل على منفعة تتزايد بمعدل متناقص وهذا نتيجة إضافة وحدة إضافية من الثروة ، وهذا يعني أنه يرفض تحمل المزيد من المخاطر ، ولكنه يعني أنه يقبل تحمل المزيد من المخاطر إذا كان يصاحبها زيادة وحدة كل منهما زيادة في الثروة) العائد (بمعدل يفوق الزيادة التي صاحبت وحدة المخاطرة السابقة، و يمكن تمثيل هذه الحالة في الشكل الموالي:

الشكل 2-1: دالة لمستثمر يبغض المخاطر



المصدر: منير إبراهيم هندي، الفكر الحديث في مجال الاستثمار، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1999، ص.312.

إن المستثمر الرشيد هو المستثمر الذي يحصل على منفعة تتزايد بمعدل متناقص نتيجة إضافة وحدة واحدة من الثروة ، وهذا لأنه يطلب المزيد من العائد في مقابل زيادة معينة في المخاطر ، وتكون منفعته

[1] – منير إبراهيم هندي ، **الفكر الحديث في مجال الاستثمار** ، مرجع سبق ذكره ،ص ص.310-311.

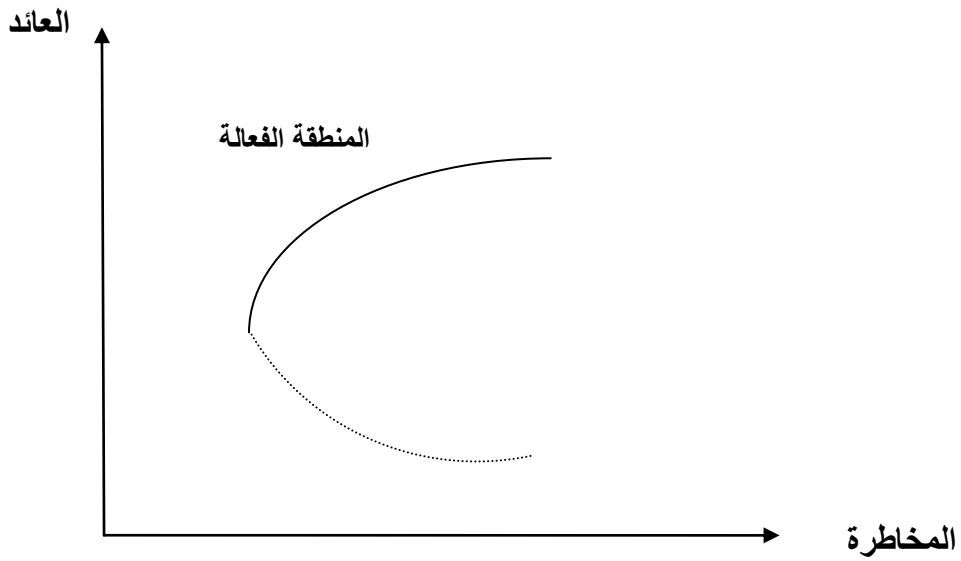
[2] – نفسه، ص.307.

الحدية متناقصة أي ميل دالة المنفعة متناقص باعتبار أن المنفعة الحدية هي المشتقة الأولى لدالة المنفعة الكلية.

2-2-الحد الكفء واختيار المحفظة الفعالة

من خلال الافتراضات السابقة خلص ماركويتز إلى إمكانية بناء توليفات من الأوراق المالية على أساس العائد والمخاطرة ، وتتسيَد هذه التوليفات توليفة تسمى بالحد الكفء، ولكل ورقة مالية في التمثيل البياني توليفة من العائد المتوقع منها ودرجة المخاطرة (الإنحراف المعياري) المصاحبة لها، والشكل الموالي يوضح الحد الكفء:

الشكل 2-2: التمثيل البياني للحد الكفؤ



Source : Soufi menouar, gestion de portefeuille : Busniss- Risk , Risque financier, Risque de change, office des publications universitaires ,2eme Edition, Alger , 2009 , P .26

أولا- المحفظة الفعالة (المثلى):الصفات العامة للمحفظة الفعالة[1] :

- ❖ تحقق للمستثمر توازنا معقولا بين العنصرين العائد و الامانة
- ❖ تتسم اصولها بقدر كاف من التنويع الايجابي مع مراعاة ان لا تقتصر اهداف مدير المحفظة علة مجرد تنويع اصولها فقط بل تشتمل ايضا التنويع الجغرافي لادوات الاستثمار فيها بما في ذلك اجال هذه الادوات و العملات الاجنبية بها و ذلك حتى يكون بالامكان تخفيض معظم المخاطر

[1] - أنظر: دريد كمال آل شبيب، **إدارة المحافظ الاستثمارية**، دار المسيرة للنشر والتوزيع،الطبعة الأولى، عمان، 2010. وغازي فلاح المومني، مرجع سبق ذكره، ص.111.

من غير التي تتعرض لها الاستثمارات بما فيها المخاطر السياسية و تقلبات اسعار الاجنبي (التنويع عامل مهم في ادارة المحافظ)

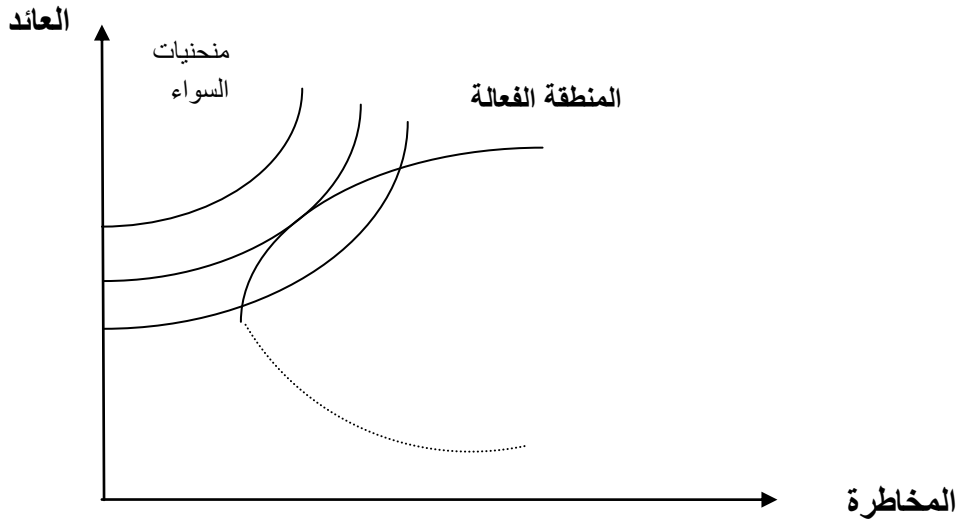
- ان تحقق ادوات المحفظة حدا ادنى من السيولة او القابلية للتسوق مما يوفر لمديرها ميزة المرونة التي تمكنه من اجراء تعديلات جوهرية يراها مدير المحفظة ضرورية و باقل قدر من الخسائر.

ثانيا- بناء المحفظة الفعالة: يقوم المستثمر الرشيد ببناء محفظته المثلى، وبعد حساب مخاطره والعائد المتوقع لكل محفظة، فسيختار المحفظة التي لها أعلى عائد عند مستوى معين من المخاطرة، وهي المحفظة الكفؤة عند ماركوفيتش، وتقوم عملية البناء استنادا إلى[1]:

- إذا خير المستثمر بين محفظتين تحققان نفس العائد، ولكن مع اختلاف درجة المخاطرة، فإنه سيختار المحفظة ذات المخاطرة الأقل؛
- إذا خير المستثمر بين محفظتين لهما نفس درجة المخاطرة، ولكن مع اختلاف العوائد فإنه سيختار المحفظة ذات العائد الأعلى.

فالمحفظة الفعالة هي كل محفظة تحقق أكبر عائد متوقع من أجل مستوى محدد من المخاطرة،أو تحقق أقل مخاطرة متوقعة من أجل مستوى محدد من العائد.

الشكل 2-3: بناء المحفظة الفعالة



Source : Mondher Bellalah, gestion de portefeuille,pearson education, Paris,2004,p.19.

[1] – عبد الغفار حنفي، **أساسيات الأستثمار في بورصة الأوراق المالية**، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2005، ص.160.

ويبين الشكل السابق أن هناك نقطة واحدة يحدث عندها التماس، وتمثل المحفظة المثلى، فالمحفظة الفعالة هي نقطة التماس بين مجموعة المحافظ الكفء و منحنى السواء بإعتبار أن العائد يصل إلى أقصى قيمة له في ظل مستوى معين من المخاطرة ، و قد لا تتاح للمستثمر تلك المحفظة التي تقع على منحنى سواء أعلى فيختار المستثمر المحفظة الأحسن مقارنة مع المحافظ الأخرى.

2-3-أثر التنويع على مخاطرة المحفظة:

وفق ماركوفيتش إن تنويع الأصول الخطرة ذات الإرتباط السلبي التام داخل المحفظة المالية، يقضي كليا على المخاطر، لكن نادرا ما يكون هذا الوضع في الواقع الإقتصادي، أما الأصول المالية الخطرة ذات الإرتباط الإيجابي التام فتنويعها داخل المحفظة المالية لا يترتب عليه أي تخفيض للمخاطر. والمثال الموالي يبين الحالات العامة لمعامل الإرتباط مع تغير الوزن النسبي للأصول داخل المحفظة.

مثال 2-1: إليك المعطيات التالية المتعلقة بالسهمين التاليين:

	سهم 1 NCA Rouiba	**سهم 2** Alliance Assurances
العائد المتوقع	$E(R_1) = \mu_1 = 11\%$	$E(R_2) = \mu_2 = 9\%$
درجة المخاطرة (التباين)	$VAR(R_1) = \sigma_1^2 = (6\%)^2$	$VAR(R_2) = \sigma_2^2 = (4\%)^2$

المطلوب:

1. حساب معدل عائد المحفظة المالية مع تغير الوزن النسبي والتي يوضحها الجدول الموالي حيث a هي الوزن النسبي للسهم 1 (NCA Rouiba):

p	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6
a%	0	20	40	60	80	100
$(1-a)\%$	100	80	60	40	20	0

2. أحسب درجة مخاطرة المحافظ السابقة في ظل الحالات العامة لمعامل الإرتباط:

3.

إرتباط إيجابي تام	**إرتباط إيجابي نسبي**	**إستقلال**	**إرتباط سلبي نسبي**	**إرتباط سلبي تام**
$\rho_{12} = +1$	$\rho_{12} = +0{,}5$	$\rho_{12} = 0$	$\rho_{12} = -0{,}5$	$\rho_{12} = -1$

الإجابة:

أولا: حساب معدل العائد:

$$\mu_P = a.\mu_1 + (1-a).\mu_2 \Rightarrow \mu_P = \mu_2 + a(\mu_1 - \mu_2) = 0{,}09 + 0{,}02 \times a$$

P	a %	(1−a)%	معدل العائد المتوقع (μ_p%)
P_1	0	100	9
P_2	20	80	9,4
P_3	40	60	9,8
P_4	60	40	10,2
P_5	80	20	10,6
P_6	100	0	11

حساب درجة المخاطرة عند معدلات الإرتباط المختلفة:

$$\sigma_P^2 = [a^2.\sigma_1^2] + [(1-a)^2.\sigma_2^2] + [2.a.(1-a).\rho_{12}.\sigma_1.\sigma_2]$$

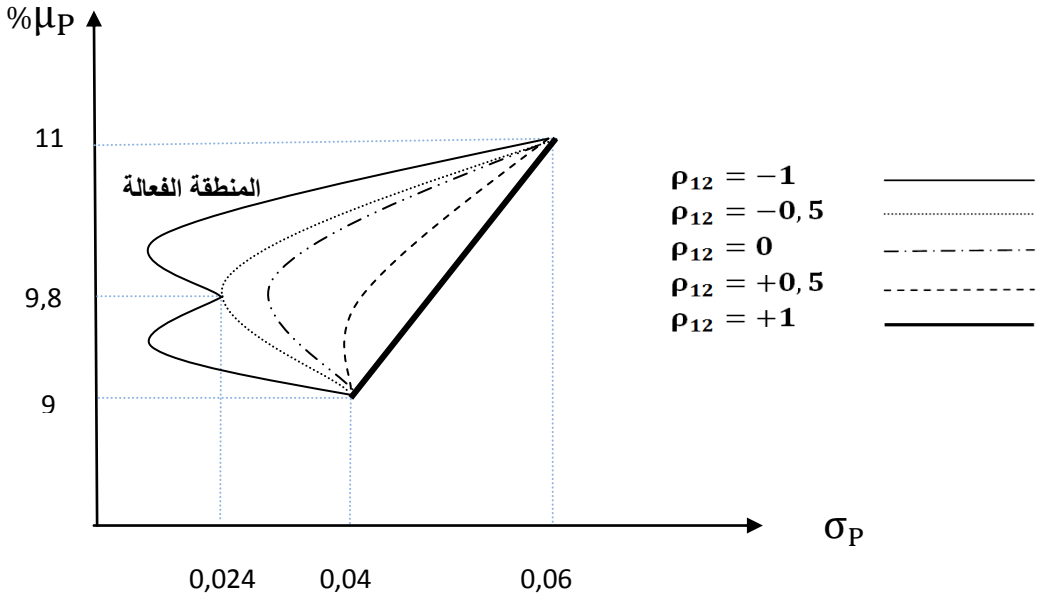
p	$\rho_{12} = +1$	$\rho_{12} = +0,5$	$\rho_{12} = 0$	$\rho_{12} = -0,5$	$\rho_{12} = -1$
P_1	0,0016	0,0016	0,0016	0,0016	0,0016
P_2	0,001936	0,001552	0,001168	0,000784	0,0004
P_3	0,002304	0,001728	0,001152	0,000576	0,000576
P_4	0,002704	0,002128	0,001552	0,000976	0,0004
P_5	0,003136	0,002752	0,002368	0,001984	0,0016
P_6	0,0036	0,0036	0,0036	0,0036	0,0036

التمثيل البياني:

لوضع التمثيل البياني للمحاقظ المالية في الحالات المختلفة لمعامل الإرتباط نحتاج لحساب الإنحراف المعياري كما في الجدول الموالي:

p	$\rho_{12} = +1$	$\rho_{12} = +0,5$	$\rho_{12} = 0$	$\rho_{12} = -0,5$	$\rho_{12} = -1$
P_1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
P_2	0,044	0,03939543	0,03417601	0,028	0,02
P_3	0,048	0,04156922	0,03394113	0,024	0,024
P_4	0,052	0,04613025	0,03939543	0,031241	0,02
P_5	0,056	0,05245951	0,0486621	0,04454211	0,04
P_6	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06

الشكل 2-4: أثر التنويع على مخاطرة المحفظة في الحالات العامة لمعامل الإرتباط



نلاحظ أنه كلما انخفض معامل الإرتباط بين عوائد الأصول المالية الخطرة المكونة للمحفظة، كلما انخفضت مخاطرها.

تمارين تطبيقية خاصة بالمحور الثاني:

التمرين رقم 01: لديك البيانات التالية للتوزيع الإحتمالي للعائد المتوقع لخمسة أوراق مالية:

حالات السوق	الإحتمال	العائد المتوقع للسهم 1	العائد المتوقع للسهم 2	العائد المتوقع للسهم 3	العائد المتوقع للسهم 4	العائد المتوقع للسهم 5
جيد جدا	$\frac{1}{5}$	% 20	%15	%15	%18	%20
جيد	$\frac{1}{5}$	%15	%13	%11	%18	%16
متوسط	$\frac{1}{5}$	%10	%12	%10	%14	%14
سيء	$\frac{1}{5}$	% 5	% 5	% 5	% 4	% 4
سيء جدا	$\frac{1}{5}$	0	0	% (1)	% (4)	% (4)

المطلوب:

1) حساب معدل عائد ودرجة مخاطرة كل سهم على حدى.
2) وفق ماركوفيتش أي الأسهم نختار لتكوين محفظة مالية؟ ولماذا؟
3) هل العلاقة الإحصائية التي تربط معدلات العائد المتوقع للأسهم التي تم اختيارها طردية أم عكسية؟
4) ما هي المحافظ الممكن تكوينها من خلال المعطيات السابقة؟ مع حساب معدل عائد ودرجة مخاطرة كل محفظة.

Rappel de statistique mathématique :

$$E(X) = \sum P_j . X_j$$
$$V(X) = E(X^2) - E(X)^2$$
$$COV(X,Y) = E(X.Y) - E(X).E(Y)$$

الإجابة:

1- حساب معدل عائد ودرجة مخاطرة كل سهم:

P	R_1	P×R_1	P× R_1^2	R_2	P×R_2	P× R_2^2	R_3	P×R_3	P× R_3^2
0,2	0,2	0,04	0,008	0,15	0,03	0,0045	0,15	0,03	0,0045
0,2	0,15	0,03	0,0045	0,13	0,026	0,00338	0,11	0,022	0,00242
0,2	0,1	0,02	0,002	0,12	0,024	0,00288	0,1	0,02	0,002
0,2	0,05	0,01	0,0005	0,05	0,01	0,0005	0,05	0,01	0,0005
0,2	0	0	0	0	0	0	−0,01	−0,002	0,00002
	$E(R_1)$	0,1	0,015	$E(R_2)$	0,09	0,01126	$E(R_3)$	0,08	0,00944
		$V(R_1)$	**0,005**		$V(R_2)$	**0,00316**		$V(R_3)$	**0,00304**

P	R_4	P×R_4	P× R_4^2	R_5	P×R_5	P× R_5^2
0,2	0,18	0,036	0,00648	0,2	0,04	0,008
0,2	0,18	0,036	0,00648	0,16	0,032	0,00512
0,2	0,14	0,028	0,00392	0,14	0,028	0,00392
0,2	0,04	0,008	0,00032	0,04	0,008	0,00032
0,2	−0,04	−0,008	0,00032	−0,04	−0,008	0,00032
	$E(R_4)$	0,1	0,01752	$E(R_5)$	0,1	0,01768
		$V(R_4)$	**0,00752**		$V(R_5)$	**0,00768**

2- وفق ماركوفيتش نختار الأسهم التي لها أدنى مخاطرة عند نفس العائد، أو التي لها أعلى عائد عند نفس المستوى من المخاطرة لتكوين محفظة مالية.

والجدول الموالي يلخص عائد ومخاطرة كل سهم:

	السهم 1	السهم 2	السهم 3	السهم 4	السهم 5
معدل العائد المتوقع	%10	%9	%8	%10	%10
درجة المخاطرة (التباين)	0,005	0,00316	0,00304	0,00752	0,00768

من خلال الجدول أعلاه نلاحظ أن الأسهم 1، 4، 5 لها نفس العائد ولها مستويات مختلفة من المخاطر وبالتالي نختار أدناها مخاطرة أي السهم 1. وبالتالي لتكوين محفظو مالية نختار الأسهم 1، 2، 3.

3- لإيجاد العلاقة الإحصائية التي تربط معدلات العائد المتوقع للأسهم التي تم اختيارها نقوم أولا بحساب التباين المشترك:

P	$P\times R_1 \times R_2$	$P\times R_1 \times R_3$	$P\times R_2 \times R_3$
0,2	0,006	0,006	0,0045
0,2	0,0039	0,0033	0,00286
0,2	0,0024	0,002	0,0024
0,2	0,0005	0,0005	0,0005
0,2	0	0	0
	0,0128	0,0118	0,01026
COV(X, Y)	**0,0038**	**0,0038**	**0,00306**

حساب معاملات الإرتباط:

بين السهم 1 والسهم 2:

$\sigma_{12} = \rho_{12} \times \sigma_1 \times \sigma_2$

$$\rho_{12} = \frac{\sigma_{12}}{\sigma_1 \times \sigma_2} = \frac{0,0038}{\sqrt{0,005} \times \sqrt{0,00316}} = \frac{0,0038}{0.003974} = 0.9559$$

بين السهم 1 والسهم 3:

$$\rho_{13} = \frac{\sigma_{13}}{\sigma_1 \times \sigma_3} = \frac{0,0038}{\sqrt{0,005} \times \sqrt{0,00304}} = \frac{0,0038}{0.0003898} = 0.9746$$

بين السهم 2 والسهم 3:

$$\rho_{23} = \frac{\sigma_{23}}{\sigma_2 \times \sigma_3} = \frac{0,00306}{\sqrt{0,00316} \times \sqrt{0,00304}} = \frac{0,00306}{0.003099} = 0.9872$$

4- المحافظ الممكن تكوينها هي أربع محافظ مالية وهي:

المحفظة الأولى: تتكون من السهمين 1 و2

المحفظة الأولى	السهم 1	السهم 2
العائد المتوقع	$E(R_1) = \mu_1 = 10\%$	$E(R_2) = \mu_2 = 9\%$
درجة المخاطرة (التباين)	$\mathrm{VAR}(R_1) = \sigma_1^2 = (7\%)^2$	$\mathrm{VAR}(R_2) = \sigma_2^2 = (6\%)^2$

- حساب معدل العائد المتوقع:

$$\mu_P = a.\mu_1 + (1-a).\mu_2 = 0.5 \times 0.1 + 0.5 \times 0.09 = 9{,}5\%$$

- حساب درجة المخاطرة:

$$\sigma_P^2 = [a^2.\sigma_1^2] + [(1-a)^2.\sigma_2^2] + [2.a.(1-a).\sigma_{12}]$$
$$\sigma_P^2 = [0.5^2.0{,}005] + [(1-0.5)^2.0{,}00316] + [2 \times 0.5 \times (1-0.5).0{,}0038]$$
$$\sigma_P^2 = 0.00394$$

المحفظة الثانية: تتكون من السهمين 1 و3

المحفظة الثانية	السهم 1	السهم 3
العائد المتوقع	$E(R_1) = \mu_1 = 10\%$	$E(R_3) = \mu_3 = 8\%$
درجة المخاطرة (التباين)	$VAR(R_1) = \sigma_1^2 = (7\%)^2$	$VAR(R_3) = \sigma_2^2 = (5\%)^2$

- حساب معدل العائد المتوقع

$$\mu_P = a.\mu_1 + (1-a).\mu_2 = 0.5 \times 0.1 + 0.5 \times 0.08 = 9\%$$

- حساب درجة المخاطرة

$$\sigma_P^2 = [a^2.\sigma_1^2] + [(1-a)^2.\sigma_3^2] + [2.a.(1-a)\sigma_{13}]$$

$$\sigma_P^2 = [0.5^2.0{,}005] + [(1-0.5)^2.0{,}00304] + [2.0.5.(1-0.5).0{,}0038]$$

$$\sigma_P^2 = 0.00391$$

المحفظة الثالثة: تتكون من السهمين 2 و3

المحفظة الثالثة	السهم 2	السهم 3
العائد المتوقع	$E(R_2) = \mu_2 = 9\%$	$E(R_3) = \mu_3 = 8\%$
درجة المخاطرة (التباين)	$VAR(R_2) = \sigma_2^2 = (6\%)^2$	$VAR(R_3) = \sigma_2^2 = (5\%)^2$

- حساب معدل العائد المتوقع

$$\mu_P = a.\mu_1 + (1-a).\mu_2 = 0{,}5 \times 0{,}09 + 0{,}5 \times 0{,}08 = 8{,}5\%$$

2- حساب درجة المخاطرة

$$\sigma_P^2 = [a^2.\sigma_2^2] + [(1-a)^2.\sigma_3^2] + [2.a.(1-a).\sigma_{23}]$$

$$\sigma_P^2 = [0.5^2.0{,}00316] + [(1-0.5)^2.0{,}00304] + [2.0.5.(1-0.5).0{,}00306]$$

$$\sigma_P^2 = 0.00308$$

المحفظة الرابعة: تتكون من الأسهم 1 و2 و3 بإفتراض أن الأوزان النسبية متساوية.

المحفظة الرابعة	السهم 1	السهم 2	السهم 3
العائد المتوقع	$E(R_1) = \mu_1 = 10\%$	$E(R_2) = \mu_2 = 9\%$	$E(R_3) = \mu_3 = 8\%$
درجة المخاطرة (التباين)	$\mathrm{VAR}(R_1) = (7\%)^2$	$\mathrm{VAR}(R_2) = (6\%)^2$	$\mathrm{VAR}(R_3) = (5\%)^2$

- حساب معدل العائد المتوقع:

$$\mu_P = 0.4 \times 0.1 + 0.3 \times 0.09 + 0.3 \times 0.08 = 9{,}1\%$$

- حساب درجة المخاطرة:

$$\sigma_P^2 = [a_1{}^2.\sigma_1^2] + [(a_2)^2.\sigma_2^2] + [(a_3)^2.\sigma_3^2]2 + 2[a_1a_2\sigma_{12} + a_1a_3\sigma_{13} + a_2a_3\sigma_{23}]$$

$$\sigma_P^2 = \left[\left(\frac{1}{3}\right)^2.0{,}005\right] + \left[\left(\frac{1}{3}\right)^2.0{,}00316\right] + \left[\left(\frac{1}{3}\right)^2.0{,}00304\right] + 2\left[\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\times 0{,}0038 + \frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\times 0{,}0038 + \frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\times 0{,}00306\right] = 0{,}00124444 + 0{,}00118444 = 0{,}00242889$$

التمرين رقم 02: لديك المعطيات التالية المتعلقة بالمحافظ المالية التالية:

P	a %	(1−a)%	معدل العائد المتوقع (μ_p%)	درجة المخاطرة (التباين) σ_P^2	درجة المخاطرة (الإنحراف المعياري) σ_p
P_1	0	100	10	0,0025	0,05
P_2	20	80	11	0,001204	0,035
P_3	30	70	11,5	0,001009	0,032
P_4	40	60	12	0,001116	0,033
P_5	60	40	13	0,002236	0,047
P_6	80	20	14	0,004564	0,067
P_7	100	0	15	0,0081	0,09

المطلوب:

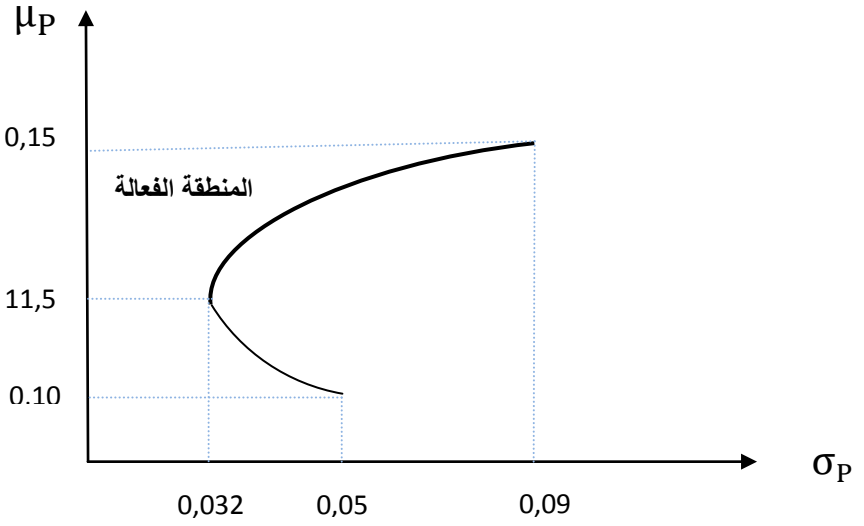
1. مثّل بيانيا المحافظ السابقة؛ مع تبيان الحد الكفء .
2. عرّف المحفظة الفعّالة وحددها بيانيا.

3. أوجد رياضيا المحفظة ذات أدنى مخاطرة؛ وماذا تلاحظ؟ علما أن معامل الإرتباط بين السهمين $\rho_{12} = -0.5$

4. بيّن معدل عائد ودرجة مخاطرة المحفظة ذات أدنى مخاطرة.

الإجابة:

1- التمثيل البياني :



2- تعريف المحفظة الفعالة:

المحفظة الفعالة هي كل محفظة تحقق أكبر عائد متوقع من أجل مستوى محدد من المخاطرة،أو تحقق أقل مخاطرة متوقعة من أجل مستوى محدد من العائد.

3- إيجاد المحفظة ذات أدنى مخاطرة:

$$\text{MIN}\{\sigma_P^2 = [a^2.\sigma_1^2] + [(1-a)^2.\sigma_2^2] + [2.a.(1-a).\rho_{12}.\sigma_1.\sigma_2]\}$$

$$\text{MIN}\{\sigma_P^2 = [a^2.\sigma_1^2] + [(a^2-2a+1).\sigma_2^2] + [2.(a-a^2).\rho_{12}.\sigma_1.\sigma_2]\}$$

$$\frac{\Delta\sigma_P^2}{\Delta a} = 0 => [2\sigma_1^2\, a] + [\sigma_2^2(2a-2)] + [2.\rho_{12}.\sigma_1.\sigma_2.(1-2a)] = 0$$

$$=> [(2\sigma_1^2) + (2\sigma_2^2) - (4\rho_{12}.\sigma_1.\sigma_2)]a - (2\sigma_2^2) + (2.\rho_{12}.\sigma_1.\sigma_2) = 0$$

$$=> a = \frac{(2\sigma_2^2) - (2.\rho_{12}.\sigma_1.\sigma_2)}{(2\sigma_1^2) + (2\sigma_2^2) - (4\rho_{12}.\sigma_1.\sigma_2)} => a = \frac{(\sigma_2^2) - (\rho_{12}.\sigma_1.\sigma_2)}{(\sigma_1^2) + (\sigma_2^2) - (2\rho_{12}.\sigma_1.\sigma_2)}$$

$$a = \frac{(\sigma_2^2) - (\rho_{12}.\sigma_1.\sigma_2)}{(\sigma_1^2) + (\sigma_2^2) - (2\rho_{12}.\sigma_1.\sigma_2)}$$
$$= \frac{(0{,}0025) - (-0{,}50 \times 0{,}09 \times 0{,}05)}{(0{,}0081) + (0{,}0025) - (2 \times -0{,}50 \times 0{,}09 \times 0{,}05)}$$
$$= 0{,}31456$$

4- من خلال التمثيل البياني نلاحظ أن المحفظة ذات أدنى مخاطرة توافق المحفظة P_3 وبالتالي معدل عائد ودرجة مخاطرة المحفظة ذات أدنى مخاطرة هما على التوالي:

التمرين رقم 03: إليك محفظة مالية بياناتها كالتالي:

	سهم 1 **NCA Rouiba**	**سهم 2** **SAÏDAL**
العائد المتوقع	$\mathrm{E(R_1)} = \mu_1 = 18\%$	$\mathrm{E(R_2)} = \mu_2 = 10\%$
درجة المخاطرة (التباين)	$\mathrm{VAR(R_1)} = \sigma_1^2 = (9\%)^2$	$\mathrm{VAR(R_2)} = \sigma_2^2 = (5\%)^2$

المطلوب:

1) حدد رياضيا كل المحافظ الممكن تكوينها بالإعتماد على السهمين السابقين مع العلم أن معمل الإرتباط بين السهمين سلبي تام.
2) مثّل بيانيا كل المحافظ السابقة.
3) بيّن المنطقة الفعالة وحدد معادلتها.

الإجابة:

ارتباط سلبي تام (-1)

$$\sigma_P^2 = [a^2.\sigma_1^2] + [(1-a)^2.\sigma_2^2] + [2.a.(1-a).(-1).\sigma_1.\sigma_2]$$

$$\sigma_P^2 = [a^2.\sigma_1^2] + [(1-a)^2.\sigma_2^2] - [2.a.(1-a).\sigma_1.\sigma_2]$$

$$\sigma_P^2 = [(a.\sigma_1) - (1-a)\sigma_2]^2$$

$$\sqrt{\sigma_P^2} = \sqrt{[(a.\sigma_1) - (1-a)\sigma_2]^2}$$

$$\sigma_P = |(a.\sigma_1) - (1-a)\sigma_2|$$

$$\sigma_P = |(\sigma_1 + \sigma_2).a - \sigma_2|$$

$$\sigma_P = \begin{cases} +(\sigma_1 + \sigma_2).a - \sigma_2 \\ -(\sigma_1 + \sigma_2).a + \sigma_2 \end{cases}$$

ولدينا:

$$\mu_P = a.\mu_1 + (1-a).\mu_2 = a.\mu_1 + \mu_2 - a.\mu_2 = (\mu_1 - \mu_2)a + \mu_2$$

$$=> a = \frac{\mu_P - \mu_2}{\mu_1 - \mu_2} = \frac{\mu_P - 0{,}10}{0{,}18 - 0{,}10}$$

نقوم بتعويض قيمة a في المعادلتين السابقتين:

$$\sigma_P = \begin{cases} +(\sigma_1 + \sigma_2).\left(\frac{\mu_P - \mu_2}{\mu_1 - \mu_2}\right) - \sigma_2 \\ -(\sigma_1 + \sigma_2)\left(\frac{\mu_P - \mu_2}{\mu_1 - \mu_2}\right) + \sigma_2 \end{cases}$$

$$\sigma_P = \begin{cases} +(0{,}09 + 0{,}05).\left(\frac{\mu_P - 0{,}10}{0{,}18 - 0{,}10}\right) - 0{,}05 \\ -(0{,}09 + 0{,}05)\left(\frac{\mu_P - 0{,}10}{0{,}18 - 0{,}10}\right) + 0{,}05 \end{cases}$$

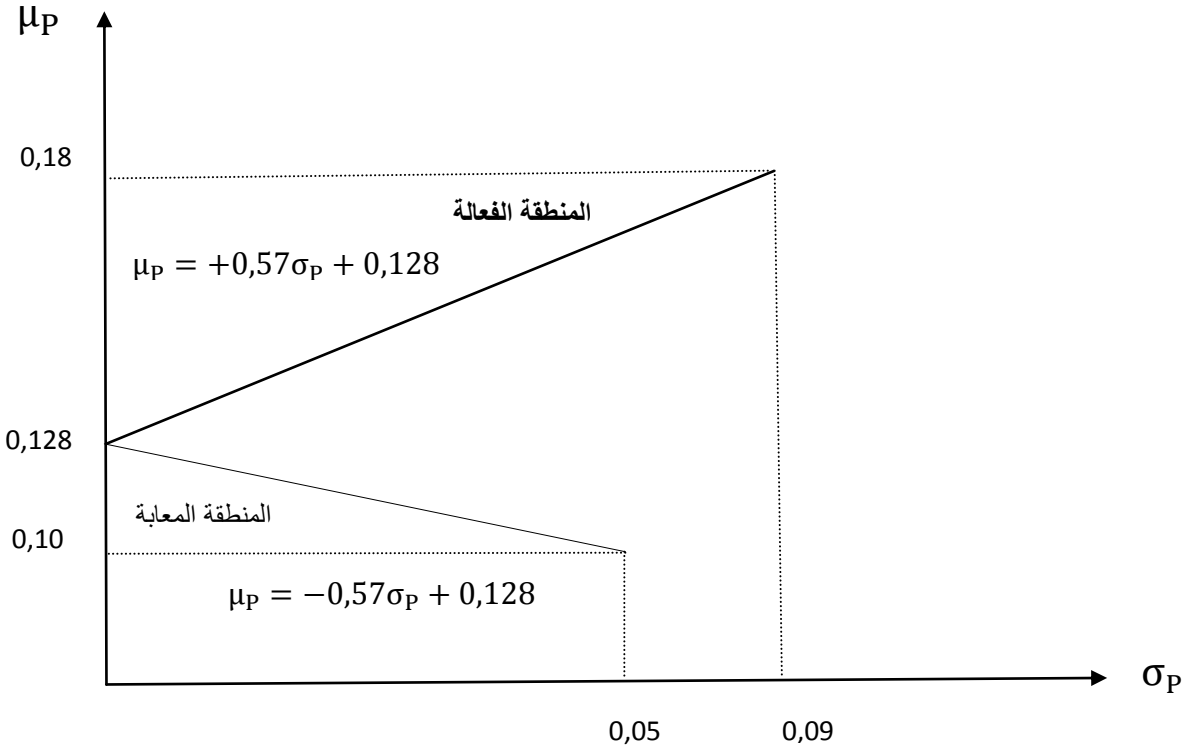
$$\sigma_P = +(0{,}09 + 0{,}05).\left(\frac{\mu_P - 0{,}10}{0{,}18 - 0{,}10}\right) - 0{,}05 => \sigma_P = +1{,}75\mu_P - 0{,}225$$

$$\sigma_P = -(0{,}09 + 0{,}05)\left(\frac{\mu_P - 0{,}10}{0{,}18 - 0{,}10}\right) + 0{,}05 => \sigma_P = -1{,}75\mu_P + 0{,}225$$

$\mu_P = +0{,}57\sigma_P + 0{,}128$ ... ...(المعادلة1)

$\mu_P = -0{,}57\sigma_P + 0{,}128$ .....(المعادلة 2)

نستنتج أن العلاقة بين عائد و مخاطرة المحفظة الاستثمارية تمثل بيانيا خطيين مستقيمين أحدهما ميله موجب (المعادلة 1) و الآخر ميله سالب (المعادلة 2).



- المعادلة أ تسمى معادلة المنطقة الفعالة و تحتوي على المحافظ الاستثمارية الفعالة .
- المعادلة ب تسمى معادلة المنطقة المعابة وتحتوي على المحافظ الاستثمارية التي لا ينصح الاستثمار فيها لأنها محافظ تتميز بمخاطرة عالية و عائد ضئيل .
- المستثمر العقلاني والرشيد (المستثمر الذي يبغض المخاطرة) يختار محفظته الاستثمارية في المنطقة الفعالة فقط.

تطبيق نظرية المحفظة في ظل إستثمار خالي من الخطر

المحور الثالث: تطبيق نظرية المحفظة في ظل إستثمار خالي من الخطر

اشتملت المحفظة المالية لماركوفيتش على الأصول المالية الخطرة فقط، والتي يكونها المستثمر بالإعتماد على موارده الذاتية فقط، أي أنها أغفلت إمكانية الإقراض والاقتراض، فلو توجه المستثمر إلى الإستثمار في الأصول المالية غير الخطرة فإن الحد الكفؤ يظهر في صورة أخرى، ولو توجه كذلك إلى الإقتراض فإن المخاطرة ترتفع.

3-1- توجه المستثمر للإستثمار في الأصول المالية غير الخطرة:

يقوم تحليل ماركوفيتش على أن الإستثمار يمتد لفترة واحدة فقط، فالمستثمر الذي يشتري إستثمار خال من الخطر في بداية الفترة، يعلم عن يقين القيمة التي سيصل إليها في نهاية الإستثمار، وبالتالي فالإنحراف المعياري لعائد هذا الإستثمار يساوي صفر[1]. وينطبق هذا الوصف على الأوراق المالية التي تصدرها الحكومة.

أولا- مكونات معدل عائد الأصل الخالي من الخطر: يعكس معدل عائد الأصل الخالي من الخطر ثلاثة عناصر رئيسية، التي تعد جزء لا يتجزأ من العائد إلى غاية تاريخ الإستحقاق، وهي[2]:

- **معدل الإيجار Rental rate:** يمثل عائد حقيقي لإقراض الأموال على مدى فترة الإستثمار؛
- **التضخم Inflation :** المعدل المتوقع للتضخم على المدى للإستثمار الخالي من الخطر؛
- **مخطر الإستحقاق أو مخطر معدل الفائدة Maturity risk or Investement rate risk:** يرجع هذا المخطر لمبادئ السوق حيث القيمة سترتفع أو تنخفض خلال فترة استحقاق معينة تبعا للتغيرات في المستوى العام لأسعار الفائدة حتى تاريخ الإستحقاق.

ومما سبق يمكن حساب عائد ومخاطرة هذه المحفظة المكونة من أصل مالي خطير، وأصل مالي خال من الخطر كما يلي:

$$\mu_P = a\,\mu_1 + (1 - a)\,R_F$$

$$\sigma_P^2 = a^2.\sigma_1^2$$

---

[1] - منير إبراهيم هندي ، **الفكر الحديث في مجال الاستثمار** ، مرجع سبق ذكره ، ص.335.

[2]- محمد شيخي وعلي بن الضب، **الإقتصاد القياسي المالي وتطبيقاته في الأسواق المالية**، دار حامد، الطبعة الأولى، عمان، 2017، ص ص .644-645.

وتجدر الإشارة إلى أن التمثيل البياني للمحافظ المالية يصبح خط مستقيم يربط بين عائد الإستثمار الخطر وعائد الإستثمار الخالي من الخطر (علاقة خطية). والمثال الموالي يوضح ذلك.

مثال 3-1: لديك سهم الشركة X معدل عائده السنوي 15 % ودرجة مخاطرته 9 %، والأصل الخالي من الخطر (القرض السندي مضمون من طرف الدولة) بنسبة فائدة 5 %.

المطلوب: حساب معدل العائد المتوقع ودرجة مخاطرة المحافظ المالية المكونة من الأصلين الماليين السابقين المبينة في الجدول الموالي.

p	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7
a%	0	20	30	40	60	80	100
R_F%	100	80	70	60	40	20	0

2- مثل بيانيا المحافظ السابقة .

الإجابة:

معدل عائد المحفظة:

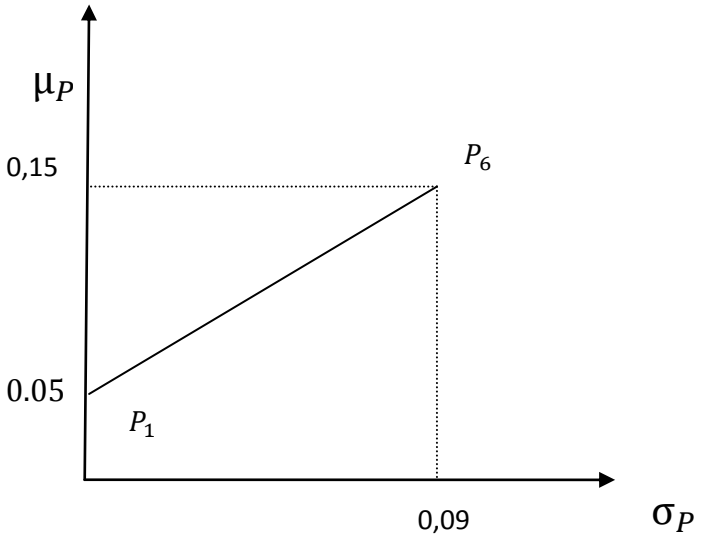
$$\mu_P = a\,\mu_1 + (1 - a)\,R_F$$

درجة مخاطرة المحفظة:

$$\sigma_F^2 = 0$$

$$\sigma_P^2 = [a^2.\sigma_1^2]$$

P	a %	(1-a)% R_F	معدل العائد المتوقع (μ_p%)	درجة المخاطرة (التباين) (σ_P^2)	درجة المخاطرة (الإنحراف المعياري) σ_P
P_1	0	100	5	0	0
P_2	20	80	7	0,000324	0,018
P_3	30	70	8	0,000729	0,027
P_4	40	60	9	0,001296	0,036
P_5	60	40	11	0,002916	0,054
P_6	80	20	13	0,005184	0,072
P_7	100	0	15	0,0081	0,09



إذا أردنا تشكيل محفظة السابقة أصلين ماليين خطرين وأصل خالي من الخطر يتغير شكل لرسم البياني والذي يأخذ شكلا مقعرا نحو اليسار والمثال التالي يوضح ذلك.

مثال 3-2 :إليك المعطيات التالية المتعلقة بالسهمين التاليين:

	سهم ***X***	سهم ***Y***
العائد المتوقع	$\mathrm{E}(\mathrm{R}_1) = \mu_1 = 15\%$	$\mathrm{E}(\mathrm{R}_2) = \mu_2 = 10\%$
درجة المخاطرة (التباين)	$\mathrm{VAR}(\mathrm{R}_1) = \sigma_1^2 = (9\%)^2$	$\mathrm{VAR}(\mathrm{R}_2) = \sigma_2^2 = (5\%)^2$

يسعى المستثمر لتكوين محفظة مالية بتوظيف a % في السهم X.ويبين الجدول الموالي 7 محافظ استثمارية الممكن تكوينها:

p	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7
a%	0	20	30	40	60	80	100
$(1-a)\%$	100	80	70	60	40	20	0

المطلوب: حساب معدل العائد المتوقع ودرجة مخاطرة المحافظ المالية السابقة عند معامل الارتباط $\rho_{12} = 0.5$ ؟

P	a %	(1−a)%	معدل العائد المتوقع (μ_p%)	درجة المخاطرة (الإنحراف المعياري) σ_p
P_1	0	100	10	0,05
P_2	20	80	11	0,051
P_3	30	70	11,5	0,054
P_4	40	60	12	0,057
P_5	60	40	13	0,066
P_6	80	20	14	0,077
P_7	100	0	15	0,09

إذا أردنا إضافة أصل خالي من الخطر للمحفظة السابقة حيث:

محفظة مالية P مكونة من أصلين خطيرين بوزن نسبي 25 % و 75 % على التوالي بمعامل ارتباط $\rho_{12} = 0.5$ ويفكر المستثمر بإضافة أصل خال من الخطر بنسبة فائدة 5 % للمحافظ الجديدة P^* بالنسب المالية التالية:

p	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7
a%	0	20	30	40	60	80	100
$(1-a)$%	100	80	70	60	40	20	0

بعد حساب معدل العائد ودرجة مخاطرة المحفظة المالية P يمكننا إضافة الأصل الخالي من الخطر:

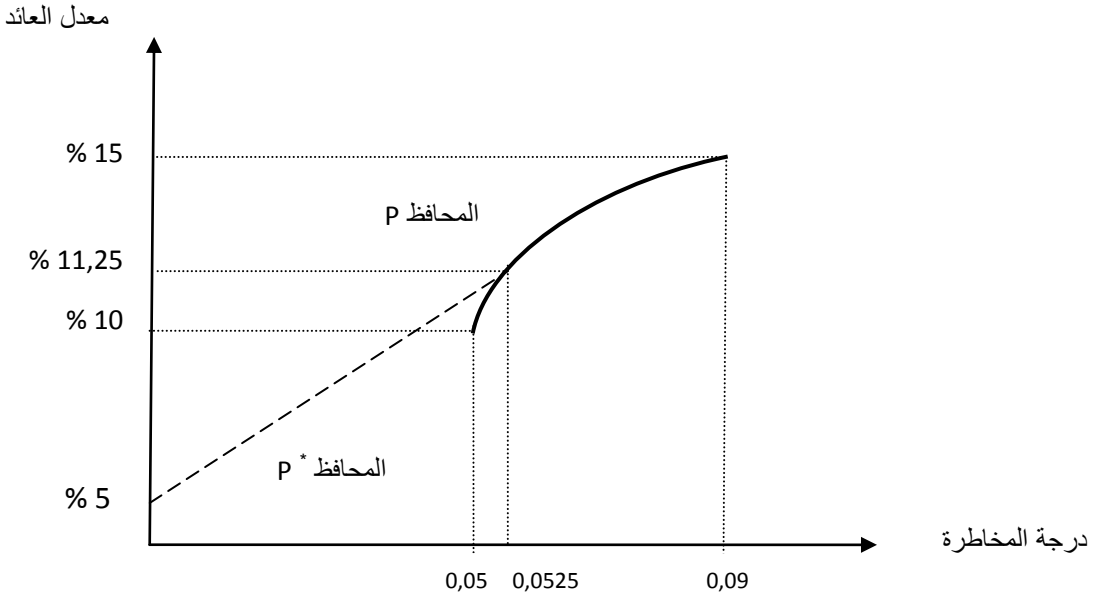
μ_P =11.25%

$\sigma_p = 0.0525$

P^*	a %	(1-a)% R_F	معدل العائد المتوقع (μ_p%)	درجة المخاطرة (الإنحراف المعياري) σ_p
P_1	0	100	5	0
P_2	20	80	6,25	0,0105
P_3	30	70	6,875	0,01575

P_4	40	60	7,5	0,021
P_5	60	40	8,75	0,0315
P_6	80	20	10	0,042
P_7	100	0	11,25	0,0525

التمثيل البياني:

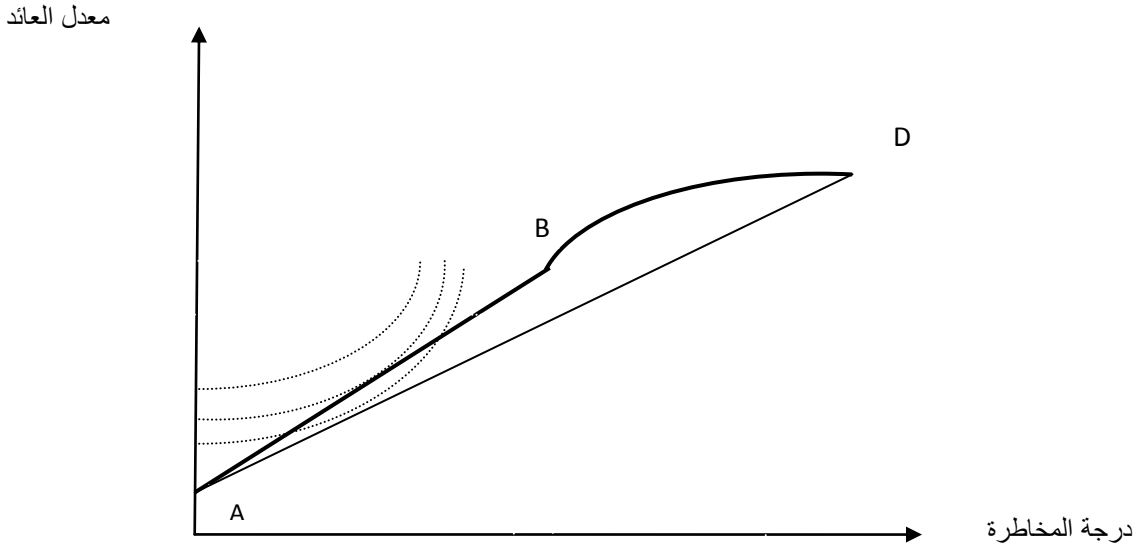


ملاحظة: نلاحظ أن العلاقة بين العائد والمخاطرة للمحافظ الجديدة P^* هي أيضا علاقة خطية. فأي توليفة من محفظة مالية خطرة واستثمار خالي من المخاطر تعطينا علاقة خطية. كما نلاحظ أن شكل توليفة المحافظ المالية الخطرة مقعرا نحو اليسار.

ثانيا– المحفظة الفعالة لمستثمر عقلاني في ظل استثمار خالي من الخطر:

المستثمر العقلاني (الرشيد) يختار الإستثمار في المحفظة المثلى والتي تمثل النقطة B وهي نقطة التقاطع بين المحفظة الخطرة والمحافظ المختلطة (أوراق مالية خطرة واستثمار خالي من المخاطر) ، وإذا ما رغب المستثمر في تكوين تشكيلة من المحفظة الخطرة واستثمار خالي من المخاطر، فلابد أن تقع تلك المحفظة على الخط A–B وهو الخط الذي يربط بين المحفظة الخطرة والإستثمار الخالي من الخطر، وهذا أول تعديل على نموذج ماركوفيتش. كما أن منحنى السواء الخاص بالمستثمر الرشيد(Risk averse) سيقع في مكان ما على الخط B–A وعليه فإن المنطقة الفعالة تتكون من جزئين، الخط المستقيم بين النقطة B–A، ثم الجزء من حدود المنطقة الفعالة في نموذج ماركوفيتش والذي يقع عند النقطة B .والشكل الموالي يوضح ذلك.

الشكل 3−1 : الحد الكفء والمحفظة الفعالة لمستثمر عقلاني في ظل استثمار خالي من الخطر



3-2: إمكانية الإقراض والإقتراض:

يعني إسقاط إقتصار المستثمر على موارده الذاتية، مع إمكانية قيامه بالإقتراض، بافتراض أنه يقترض بمعدل فائدة تعادل العائد على الإستثمار الخالي من الخطر.(المستثمر إما أن يَقترض وإما أن يُقرض)[1]

مثال3−3:

يملك مستثمر مبلغ 1600 وحدة نقدية وقام باقتراض مبلغ 400 وحدة نقدية ، فأصبحت موارده الكلية تبلغ 2000 وحدة نقدية.

a: نسبة الموارد الكلية إلى الموارد الذاتية

a−1: نسبة الأموال المقترضة إلى الموارد الذاتية

$$a = \frac{2000}{1600} = 1{,}25$$

[1] – منير إبراهيم هندي ، **الفكر الحديث في مجال الاستثمار** ، مرجع سبق ذكره ، ص ص.345−347.

$$1 - a = \frac{-400}{1600} = -0{,}25$$

مثال 3−4: مستثمر يرغب في بناء محفظة مالية تتكون من أصل مالي خطر يتمثل في سهم الشركة X معدل عائده السنوي 15 % ودرجة مخاطرته 9 %، والأصل الخالي من الخطر بنسبة فائدة 5 %. والجدول الموالي يبين 10 محافظ مالية يمكن تكوينها.

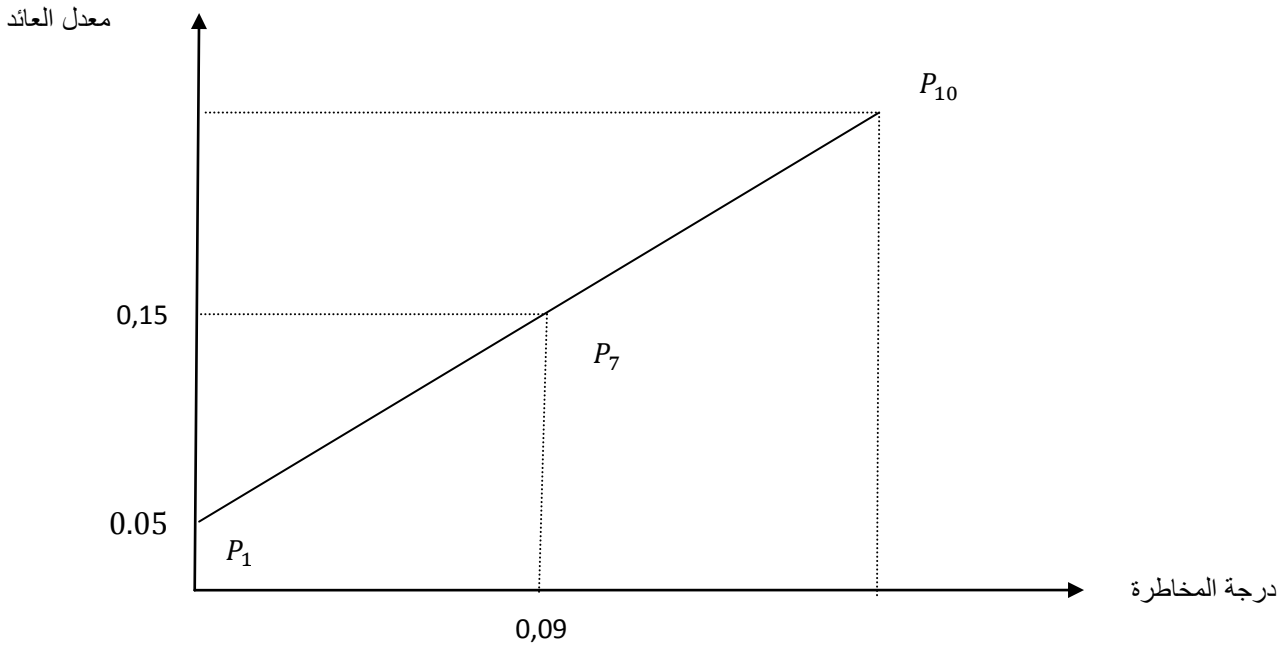
p	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}
a%	0	20	30	40	60	80	100	120	150	200
$(1-a)\%$	100	80	70	60	40	20	0	-20	- 50	100 -

الإجابة:

P	a %	(1-a)%	معدل العائد المتوقع (μ_p%)	درجة المخاطرة (الإنحراف المعياري σ_p)
P_1	0	100	5	0
P_2	20	80	7	0,018
P_3	30	70	8	0,027
P_4	40	60	9	0,036
P_5	60	40	11	0,054
P_6	80	20	13	0,072
P_7	100	0	15	0,09
P_8	120	- 20	17	0,108
P_9	150	- 50	20	0,135
P_{10}	200	- 100	25	0.18

نلاحظ أن المحافظ $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7$ هي مطابقة للمحافظ التي تطرقنا إليها في **المثال 3−2** بإعتبار أن المحفظة تحتوي على استثمار خطر واستثمار خالي من الخطر.

التمثيل البياني:



يبين لنا الرسم البياني أن المحافظ الثلاثة الخطرة $\boldsymbol{P_8, P_9, P_{10}}$ (الممولة كليا أو جزئيا من الأموال المقترضة) تقع على نفس الخط الذي تقع عليه المحافظ السبع الأخرى .

مثال 3−5: إذا أردنا إضافة أصل خالي من الخطر للمحفظة المالية التالية **(المثال3−2)** :

	سهم X	**سهم Y**
العائد المتوقع	$\mathrm{E}(\mathrm{R}_1) = \mu_1 = 15\%$	$\mathrm{E}(\mathrm{R}_2) = \mu_2 = 10\%$
درجة المخاطرة (التباين)	$\mathrm{VAR}(\mathrm{R}_1) = \sigma_1^2 = (9\%)^2$	$\mathrm{VAR}(\mathrm{R}_2) = \sigma_2^2 = (5\%)^2$

حيث: محفظة مالية P مكونة من أصلين خطيرين بوزن نسبي 25 % و 75 % على التوالي بمعامل ارتباط $\rho_{12} = 0.5$ ويفكر المستثمر بإضافة أصل خال من الخطر بنسبة فائدة 5 % للمحافظ الجديدة P^* بالنسب المالية التالية:

p	**P_1**	**P_2**	**P_3**	**P_4**	**P_5**	**P_6**	**P_7**	**P_8**	**P_9**	**P_{10}**
a%	0	20	30	40	60	80	100	120	150	200
$(1-a)$%	100	80	70	60	40	20	0	-20	- 50	- 100

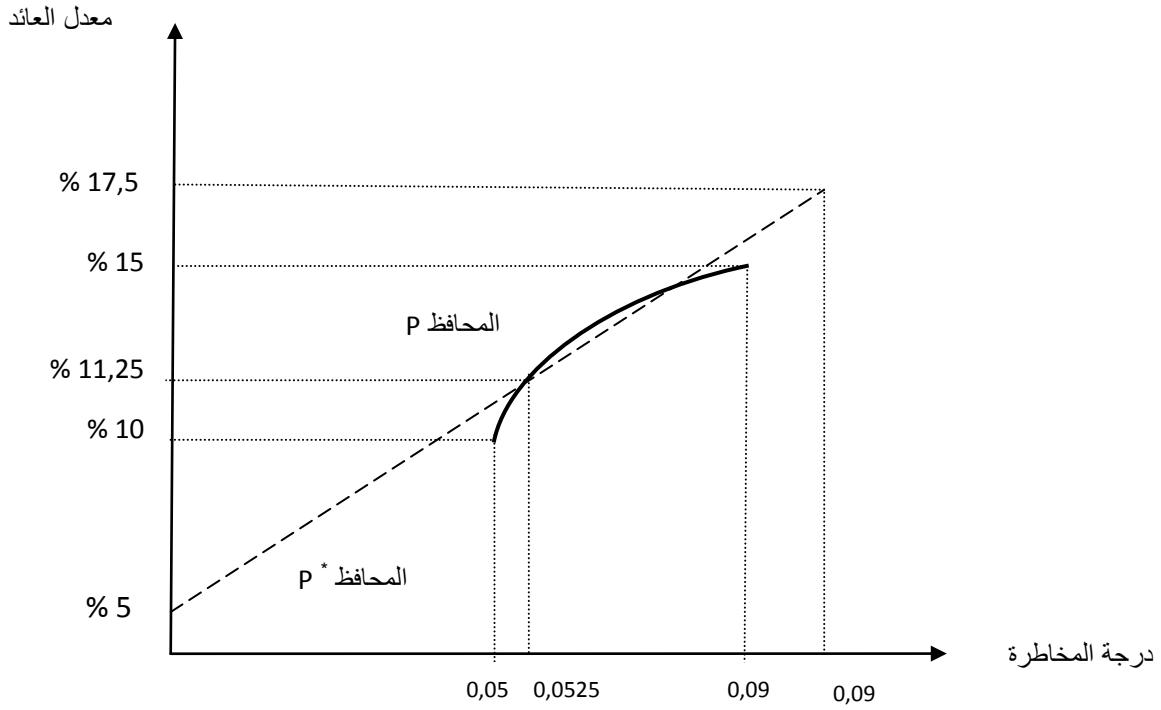
الإجابة : بعد حساب معدل العائد ودرجة مخاطرة المحفظة المالية P يمكننا إضافة الأموال المقترضة:

$\mu_P = 11.25\%$

$\sigma_p = 0.0525$

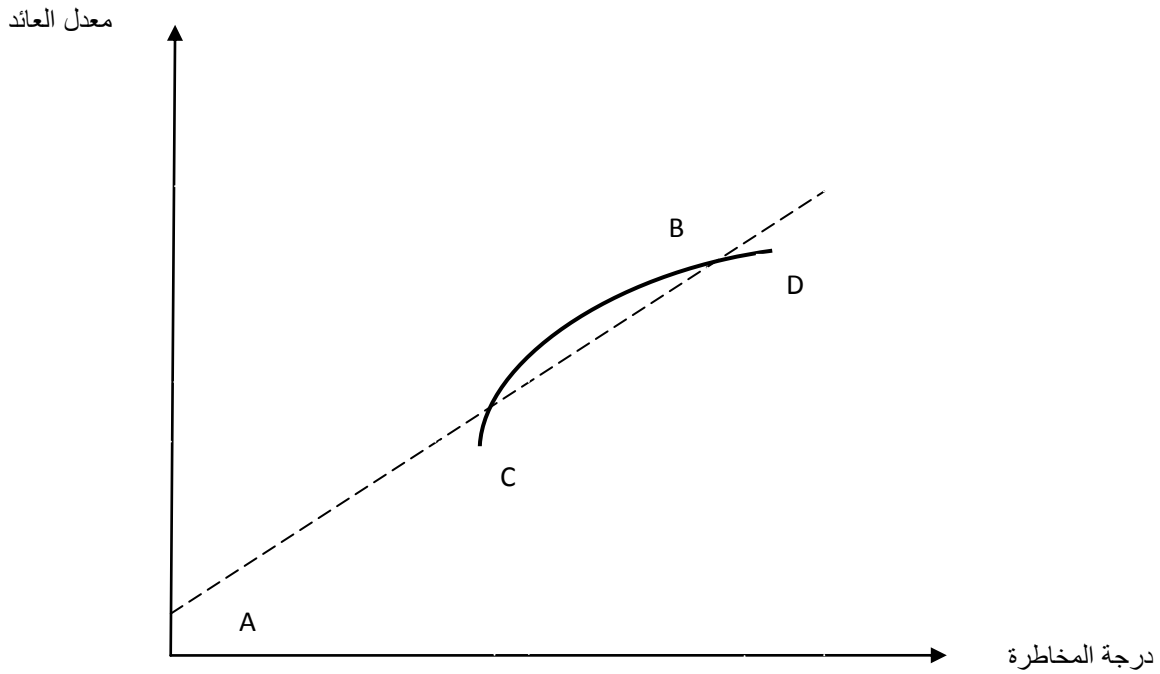
P^*	a %	(1-a)%	معدل العائد المتوقع (μ_p%)	درجة المخاطرة (الإنحراف المعياري σ_p)
P_1	0	100	5	0
P_2	20	80	6,25	0,0105
P_3	30	70	6,875	0,01575
P_4	40	60	7,5	0,021
P_5	60	40	8,75	0,0315
P_6	80	20	10	0,042
P_7	100	0	11,25	0,0525
P_8	120	- 20	12,5	0,063
P_9	150	- 50	14,375	0,0787
P_{10}	200	- 100	17,5	0,105

التمثيل البياني:



ملاحظة: إن قيام المستثمر بالإقتراض لتدعيم موارده المالية الموجهة إلى الإستثمار الخطر يجعل محفظته الفعالة تقع على امتداد الخط الرابط ما بين الإستثمار الخالي من المخاطر والإستثمار الخطر.

الشكل 3-2 : الحد الكفء والمحفظة الفعالة لمستثمر عقلاني في ظل إمكانية الإقراض والإقتراض



يتمثل الحد الكفء في الخط المستقيم (AB) والجزء من المنحنى المقعر " CD"

إن إفتراض إمكانية الإقتراض يجعل المستثمر يلجأ إلى مصادر خارجية لتمويل حاجاته التمويلية ، أي أنه يقترض أموالا سعر فائدتها أكبر مقارنة بسعر الفائدة في حالة الإقراض ، وهذا ما يجعله يلجأ إلى إستثمار حصيلة الإقتراض في أصول خطيرة لما تحققه من عائد أكبر(في حالة عدم تساوي سعر الفائدة في حالتي الإقراض والإقتراض) ، وهذا أدى إلى تغير الحد الكفء مقارنة بما توصل إليه ماركوفيتش ، وبالتالي فإن المحفظة الفعالة تمثل نقطة تماس الخط المستقيم مع المنحنى المقعر ، وتعتبر هذه النقطة هي النقطة الوحيدة المشتركة بين حدود المجموعة الكفأة الخاصة بماركوفيتش وبين حدود المجموعة الكفأة في حالتي الإقتراض و الإقراض معا، وحسب الشكل البياني السابق فهي النقطة " B" تحقق أكبر عائد متوقع من أجل مستوى محدد من المخاطرة مقارنة بالمحافظ المالية الأخرى.

3-3: ممهدات بناء نموذج تسعير الأصول الرأسمالية:

إن تطبيق إمكانية الإقراض والإقتراض والإستثمار الخالي من الخطرعلى نظرية ماركويتز أدى إلى حصولنا على حد كفء في صورة أخرى ، مما وضع الأساس لنموذج السوق ثم نموذج تسعير الأصول الرأسمالية ، هذا الأخير الذي يعتبر إمتداد لنظرية ماركوفيتش.

أولا : نموذج المتوسط –التباين لمحفظة تتكون من N أصل مالي خطير:

بين هاري ماركوفيتش في مقالته" إختيار المحفظة"[1]"Portfolio Selection" كيف يمكن للمستثمر أن يقلل من مخاطر محفظته باستخدام التنويع. وتسمى بالنظرية الحديثة للمحفظة ، وذلك بتقديم محفظة تتكون n أصل مالي خطر، وتكتب مصفوفة التباين – التباين المشترك للعائدات بالشكل التالي:

$$\sum = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \cdots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & & \sigma_{2n} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \cdots & \sigma_{nn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \cdots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & & \sigma_{2n} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \cdots & \sigma_n^2 \end{pmatrix}$$

حيث:

$\sigma_{11} = \sigma_1^2$ Cov(x,x)=Var(y,x)

$\sigma_{12} = \sigma_{21}$ Cov(x,y)= Cov (y,x)

ويمثل قطر المصفوفة التباين، وخارج القطر يمثل التباين المشترك، كما أن المصفوفة متناظرة.

يحسب معدل العائد لمحفظة مكونة من n أصل مالي خطير كما يلي:

$$\boldsymbol{\mu_p} = \mathbf{a^t}.\boldsymbol{\mu} = (a_1 \quad a_2 \quad \cdots \quad a_n).\begin{pmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \vdots \\ \mu_n \end{pmatrix}$$

تحسب مخاطرة محفظة مكونة من n أصل مالي خطير كما يلي:

$$\boldsymbol{\sigma_p^2} = \mathbf{a^t}.\sum.\mathbf{a} = (a_1 \quad a_2 \quad \cdots \quad a_n).\begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \cdots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & & \sigma_{2n} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \cdots & \sigma_n^2 \end{pmatrix}.\begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_n \end{pmatrix}$$

مثال 3-6: لديك المعطيات التالية المتعلقة بالمحفظة المالية P ، ولديك المصفوفة $\sum$ لأسهم NCA Rouiba، Alliance Assurances، EGH AURASSI:

[1]– Harry Markowitz, **Portfolio Selection**, The Journal of Finance, Vol. 7, No. 1. , pp. 77-91.

$$\sum = \begin{pmatrix} 0{,}010 & 0{,}003 & 0{,}002 \\ 0{,}003 & 0{,}020 & 0{,}001 \\ 0{,}002 & 0{,}001 & 0{,}040 \end{pmatrix}$$

الأسهم	NCA Rouiba	Alliance Assurances	EGH AURASSI
العائد المتوقع	$\mu_1 = 8\%$	$\mu_2 = 9\%$	$\mu_3 = 10\%$
الوزن النسبي (a)	40%	30%	30%

المطلوب:

1. حساب معدل العائد المتوقع ودرجة مخاطرة المحفظة المالية P ؟

الإجابة:

1- حساب معدل العائد المتوقع للمحافظ المالية؛ يمكننا استخدام العلاقة التالية لحساب معدل عائد المحفظة:

$$\mu_P = \sum a_j \times \mu_j$$

a_j : نسبة الإستثمار في الأصل المالي الخطر داخل المحفظة P

μ_j : معدل العائد المتوقع للسهم j

$$\mu_P = 0{,}4 \times 0{,}08 + 0{,}3 \times 0{,}09 + 0{,}3 \times 0{,}10 = 8{,}9$$

- حساب درجة مخاطرة المحافظ المالية:

$$\boldsymbol{\sigma_p^2 = a^t . \sum . a}$$

$$\sigma_{P1}^2 = (0{,}4 \quad 0{,}3 \quad 0{,}3). \begin{pmatrix} 0{,}010 & 0{,}003 & 0{,}002 \\ 0{,}003 & 0{,}020 & 0{,}001 \\ 0{,}002 & 0{,}001 & 0{,}040 \end{pmatrix} . \begin{pmatrix} 0{,}4 \\ 0{,}3 \\ 0{,}3 \end{pmatrix} = 0{,}00838$$

ثانيا- إدراج أصل مالي جديد داخل المحفظة:

إذا استثمرنا الوزن النسبي a في الأصل مالي j ضمن المحفظة الجديدة (P new) و الباقي (1-a) في المحفظة القديمة P فإن خطر المحفظة يساوي:

$$\sigma_{P\,new}^2 = \left[a^2 . \sigma_j^2\right] + \left[(1-a)^2 . \sigma_P^2\right] + \left[2 . a . (1-a) . \sigma_{j,P}\right]$$

بما أن الهدف الرئيس من إدراج أصل مالي جديد للمحفظة هو تدنية الخطر تصبح العلاقة من الشكل:

$$\frac{\Delta\sigma_{P\,new}^2}{\Delta\,a} = 2(\sigma_{j,P} - \sigma_P^2) \quad |a = 0$$

$a = 0$ لأن الوزن النسبي الأصل مالي j معدوم في المحفظة القديمة (لم يُدرج بعد).

و توضح هذه العلاقة بأن خطر المحفظة يرتفع في حالة إذا كان التباين المشترك بين عائد السهم j و عائد المحفظة القديمة P أكبر من تباين عائد المحفظة القديمة P أي

$$\sigma_{j,P} > \sigma_P^2$$

$$\sigma_{j,P} = \rho_{j,P}.\sigma_j.\sigma_P$$

ملاحظة: اعتبرنا إدراج أصل مالي جديد داخل المحفظة من ممهدات بناء نموذج تسعير الأصول الرأسمالية لأنه يمكن تطبيقه على محفظة السوق كما يلي:

إذا أردنا أن نغير جزئيا تشكيلة محفظة السوق M بإدراج للأصل المالي j ، إذا كان لدينا β للأصل المالي j $\beta_j > 1$

$$\beta_j = \frac{\text{cov}(R_j, R_M)}{\text{var}(R_M)} = \frac{\sigma(R_j, R_M)}{\sigma_{R_M}^2} > 1$$

فإن التباين المشترك بين عائد السهم j وعائد محفظة السوق M أكبر من تباين محفظة السوق M أي $\sigma(R_j, R_M) > \sigma_{R_M}^2$ وبالتالي لا ينصح بإدراج السهم داخل محفظة السوق لأنه يؤدي إلى ارتفاع خطر محفظة السوقM .

ملاحظة: بتوفر β_j يمكننا معرفة إذا كان إدراج السهم داخل المحفظةP سيزيد من مخاطر المحفظة P أم لا في حالة إذا كانت: $\beta_P = 1$

مثال 3-7: بالتطبيق على معطيات(المثال 3-6)أجب على السؤال التالي:

إذا أردنا تغيير تركيبة المحفظة P جزئيا وقمنا بإضافة سهم Biopharm spa إلى المحفظة P بدرجة مخاطرة $\sigma_{\text{bio}}^2 = (6\%)^2$ ، ومعامل الإرتباط بين عائد سهم Biopharm spa وعائد المحفظة ρ يساوي 0,1 $(\rho_{Bio,\text{P}} = 0{,}1)$

ماهي الشروط التي يغيّر فيها سهم Biopharm spa مخاطر المحفظة ككل؟

الإجابة:

إذا استثمرنا الوزن النسبي a في سهم Biopharm spa ضمن المحفظة الجديدة (P new) والباقي (1−a) في المحفظة القديمة P فإن خطر المحفظة يساوي:

$$\sigma_{\text{P new}}^2 = [\text{a}^2.\sigma_{Bio}^2] + [(1-\text{a})^2.\sigma_{\text{P}}^2] + [2.a.(1-a).\sigma_{Bio,\text{P}}]$$

بما أن الهدف الرئيس من إدراج السهم الجديد للمحفظة هو تدنية الخطر تصبح العلاقة من الشكل:

$$\frac{\Delta\sigma_{\text{P new}}^2}{\Delta\,\text{a}} = 2(\sigma_{Bio,\text{P}} - \sigma_{\text{P}}^2) \quad |\text{a} = 0$$

و توضح هذه العلاقة بأن خطر المحفظة يرتفع في حالة إذا كان:

$$\sigma_{Bio,\text{P}} > \sigma_{\text{P}}^2$$

$$\sigma_{Bio,\text{P}} = \rho_{Bio,\text{P}}.\sigma_{Bio}.\sigma_{\text{P}} = 0{,}1 \times \sqrt{0{,}00838} \times 0{,}06 = 0.0005492$$

بما أن :0,00838 > 0,0005492 فإن خطر المحفظة الجديدة ينخفض في حالة إدراج سهم Biopharm spa.

ثالثا− نموذج المتوسط −التباين لمحفظة تتكون من N +1 أصل مالي (n أصل مالي خطر+ أصل خال من الخطر):

لتكن لدينا محفظة مكونة من n أصل مالي خطر+ أصل خال من الخطر:

يحسب معدل العائد لمحفظة مكونة من n أصل مالي خطير+ أصل خال من الخطر كما يلي:

$$\mu_{\text{P}} = (\text{a}_0 \times \text{R}_{\text{F}}) + \sum_{\text{i=n}}^{\text{j=1}} \text{a}_{\text{j}} \times \mu_{\text{j}}$$

a_0 : نسبة الإستثمار في الأصل الخالي من الخطر داخل المحفظة P

R_F : معدل عائد الأصل الخالي من الخطر داخل المحفظة P

a_j : نسبة الإستثمار في الأصل المالي الخطر داخل المحفظة P

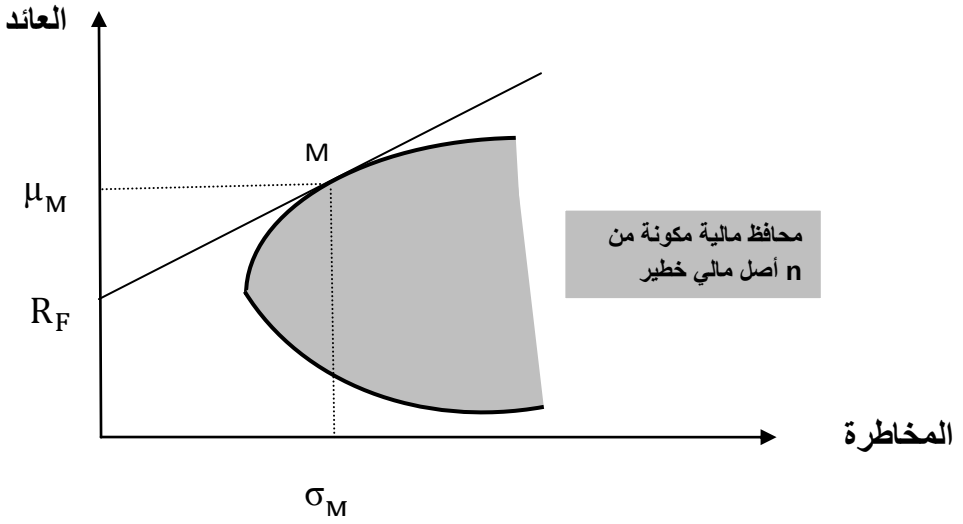
μ_j : معدل العائد المتوقع للسهم j

تحسب مخاطرة محفظة مكونة من n أصل مالي خطير+ أصل خال من الخطر كما يلي:

$$\boldsymbol{\sigma_p^2 = a^t . \sum . a} = (a_1 \quad a_2 \quad \cdots \quad a_n) . \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \cdots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & & \sigma_{2n} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \cdots & \sigma_n^2 \end{pmatrix} . \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_n \end{pmatrix}$$

نلاحظ أن المعادلة هي نفسها تستعمل لحساب مخاطرة محفظة مكونة من n أصل مالي خطير، لأن الإنحراف المعياري للأصل الخالي من الخطر معدوم.

وتمثل بيانيا المحفظة التي تتكون من N +1 أصل مالي كما يلي:



تمثل المنطقة الرمادية في التمثيل البياني المحافظ المالية الخطرة في غياب الأصل الخالي من الخطر، وكل نقطة من المنطقة الفعالة يمكن الحصول عليها بدمج أصل خالي من الخطر مع النقطة M أي (R_F –M)؛ وتمثل النقطة M المحفظة الخطرة المثلى المدمجة مع الأصل الخالي من الخطر.وهذه المحفظة تتسيّد جميع لمحافظ الأخرى الواقعة في المنطقة الفعالة.أي أنها تعطي أعلى عائد متوقع عند نفس المستوى من المخاطر.

رابعا: نظرية الإنفصال Séparation Theorem

إذا كانت المحفظة المالية التي يشكلها المستثمر من المحفظة الخطرة والإستثمار الخالي من المخاطر، تتوقف على نظرة المستثمر الشخصية بشأن العائد والمخاطرة من تلك المحفظة، إلا أن توزيع النسبي للموارد على الإستثمارات الفردية المكونة للمحفظة الخطرة المثلى(المحفظة M) لا تتأثر بتفضيلات المستثمر بشأن العائد والمخاطرة[1].

والمثال التالي يوضح ذلك:

مثال 3-8: لتكن لديك محفظة خطرة مثلى تتضمن أربعة استثمارات فردية موزعة داخل المحفظة بالنسب التالية: 30 % ، 20 % ،15 % ،35 % .

ولدينا نوعين من المستثمرين :

المستثمر الأول – عقلاني(Risk-averter) : قرر إستثمار 40 % من مخصصات الإستثمار في المحفظة الخطرة المثلى، والباقى استثمار خالي من المخاطر.

المستثمر الثاني– مغامر(Risk-lover): قرر الحصول على قرض نسبته 20 % من موارده الذاتية، وسيوجه مجموع موارده كاملة (120 %) إلى المحفظة الخطرة المثلى.

المستثمر الأول:

$$40\% \times \begin{matrix} 0{,}30 \\ 0{,}20 \\ 0{,}15 \\ 0{,}35 \end{matrix} = \begin{matrix} 0{,}12 \\ 0{,}08 \\ 0{,}06 \\ 0{,}14 \end{matrix} = 0{,}40$$

المستثمر الثاني:

$$120\% \times \begin{matrix} 0{,}30 \\ 0{,}20 \\ 0{,}15 \\ 0{,}35 \end{matrix} = \begin{matrix} 0{,}36 \\ 0{,}24 \\ 0{,}18 \\ 0{,}42 \end{matrix} = 1{,}20$$

نلاحظ انه رغم اختلاف توزيع الموارد المخصصة للمحفظة الخطرة المثلى بالنسبة للمستثمرين إلا أن التوزيع النسبي للموارد على الاستثمارات الثلاثة لا يختلف.

$$\left(\frac{0{,}12}{0{,}40} = \frac{0{,}36}{1{,}20}\right), \left(\frac{0{,}08}{0{,}40} = \frac{0{,}24}{1{,}20}\right), \left(\frac{0{,}06}{0{,}40} = \frac{0{,}18}{1{,}20}\right), \left(\frac{0{,}14}{0{,}40} = \frac{0{,}42}{1{,}20}\right)$$

[1] – منير إبراهيم هندي ، **الفكر الحديث في مجال الاستثمار** ، مرجع سبق ذكره ،ص ص.367-368.

بين تحليل نظرية الإنفصال أن كل مستثمر لابد أن يوجه جزء من مخصصات محفظته للإستثمار في المحفظة الخطرة المثلى، وهذا يؤدي إلى زيادة طلب المستثمرين على الأصول المالية الخطرة الداخلة في تكوينها مما يؤدي إلى ارتفاع أسعارها السوقية ثم تنخفض عوائدها (بسبب زيادة العرض) مقارنة بعوائد الأصول المالية الخطرة الداخلة في تكوين محافظ استثمارية أخرى والتي تنخفض أسعارها وترتفع عوائدها مما يجذب المستثمرين إليها. وكل ذلك سيؤدي إلى إعادة تكوين المحفظة المالية M بسبب عملية التعديل في الأصول المالية الخطرة الداخلة في تكوينها، إلى ان يتحقق التوازن في سوق رأس المال وتصبح المحفظة M شاملة لكافة فرص الإستثمار الكفؤة المتاحة، وتسمى المحفظة M **بمحفظة السوق**. بمعدل عائد متوقع μ_M ودرجة مخاطرة σ_M.

ومعادلتها كالتالي:

$$\mu_P = \left(\frac{\mu_M - R_F}{\sigma_M}\right).\sigma_P + R_F$$

إذا كان لدى المستثمرين توقعات متسقة، فإنهم جميعا يستثمرون في نفس محفظة الأصول الخطرة المثلى. وكما هو الحال في التوازن- لا بد أن يتساوى العرض والطلب على جميع الأصول- يجب أن تكون محفظة التوازنات هي محفظة السوق، التي تكون أوزانها[1]:

$$a_j = \frac{\text{الرسملة البورصية للسهمj}}{\text{الرسملة البورصية الكلية}}$$

المثال 3-9:

لديك المعطيات التالية حول بورصة الجزائر[2]:

[1] -Eric Jondeau , **finance empiriqueintroduction au Modèle d'Evaluation des Actifs Financiers**, Ecole des HEC Université de Lausanne , p.19. http://www.hec.unil.ch/ejondeau/lecturenotes/Finemp/FESlide_MEDAFIntro.pdf

2 -www.sgbv.dz

الأسهم المتداولة	عدد الأسهم المتداولة	القيمة السوقية للسهم	الرسملة البورصية للسهم	a_j	μ_j	$a_j \times \mu_j$
NCA Rouiba	8 491 950	335	2844803250	0,06222608	0,08	0,00497809
Alliance Assurances	5 804 511	470	2728120170	0,0596738	0,09	0,00537064
EGH AURASSI	6 000 000	480	2880000000	0,06299596	0,1	0,0062996
Groupe SAIDAL	10 000 000	600	6000000000	0,13124158	0,15	0,01968624
Biopharm spa	25 521 875	1225	31264296875	0,68386259	0,18	0,12309527
			45717220295	1		0,15942983

$$\sum = \begin{pmatrix} 0.010 & 0.003 & 0.002 & 0.001 & 0.004 \\ 0.003 & 0.020 & 0.001 & 0.002 & 0.005 \\ 0.002 & 0.001 & 0.040 & 0.003 & 0.006 \\ 0.001 & 0.002 & 0.003 & 0.060 & 0.007 \\ 0.004 & 0.005 & 0.006 & 0.007 & 0.080 \end{pmatrix}$$

j	a	μ_j	$a_j \times \mu_j$
1	0,062	0,08	0,00496
2	00,06	0,09	0,0054
3	0,063	00,1	0,0063
4	0,131	0,15	0,01965
5	0,684	0,18	0,1231
Σ	1		0,1594

$$\sigma_p^2 = a^t . \sum . a$$

$$\sigma_p^2 = \begin{pmatrix} 0,062 \\ 0,06 \\ 0,063 \\ 0,131 \\ 0,684 \end{pmatrix} . \begin{pmatrix} 0.01 & 0.003 & 0.002 & 0.001 & 0.004 \\ 0.003 & 0.02 & 0.001 & 0.002 & 0.005 \\ 0.002 & 0.001 & 0.04 & 0.003 & 0.006 \\ 0.001 & 0.002 & 0.003 & 0.06 & 0.007 \\ 0.004 & 0.005 & 0.006 & 0.007 & 0.08 \end{pmatrix} . (0,062 \quad 0,06 \quad 0,063 \quad 0,131 \quad 0,684)$$

$\sigma_p^2 = 0,04139127$

$\sigma_p = 0.2034$

تمارين تطبيقية خاصة بالمحور الثالث:

التمرين 01:لديك المعطيات التالية المتعلقة بأسهم NCA Rouiba، Alliance Assurances، EGH AURASSI، ولديك المصفوفة $\sum$ للأسهم الثلاث:

الأسهم	NCA Rouiba	Alliance Assurances	EGH AURASSI
العائد المتوقع	$\mu_1 = 8\%$	$\mu_2 = 9\%$	$\mu_3 = 10\%$

$$\sum = \begin{pmatrix} 0{,}010 & 0{,}003 & 0{,}002 \\ 0{,}003 & 0{,}020 & 0{,}001 \\ 0{,}002 & 0{,}001 & 0{,}040 \end{pmatrix}$$

المطلوب: حساب معدل العائد المتوقع ودرجة مخاطرة المحافظ المالية التالية:

	المحفظة 1	المحفظة 2	المحفظة 3	المحفظة 4	المحفظة 5
السهم 1 NCA Rouiba	% 20	% 20	% 0	% 25	% 0
السهم 2 Alliance Assurances	% 20	% 30	% 50	% 25	% 0
السهم 3 EGH AURASSI	% 60	% 50	% 50	% 50	% 100

إذا أردنا تغيير تركيبة المحفظة P1 **جزئيا بإدراج سهم** Biopharm spa بدرجة مخاطرة $\sigma_4^2 = (8\%)^2$ ، ومعامل الإرتباط بين عائد سهمBiopharm spa وعائد المحفظة P_1 يساوي $0{,}5$؛ فماهي الشروط التي يغير فيها **سهم** Biopharm spa مخاطر المحفظة ككل؟

الإجابة:

1- حساب معدل العائد المتوقع للمحافظ المالية:

$$\mu_P = \sum a_j \times \mu_j$$

$$\mu_{P1} = 0{,}20 \times 0{,}08 + 0{,}20 \times 0{,}08 + 0{,}60 \times 0{,}10 = 9{,}4\%$$

$$\mu_{P2} = 0{,}20 \times 0{,}08 + 0{,}30 \times 0{,}08 + 0{,}50 \times 0{,}10 = 9{,}3\%$$

$$\mu_{P3} = 0 \times 0{,}08 + 0{,}50 \times 0{,}08 + 0{,}50 \times 0{,}10 = 9{,}5\%$$

$$\mu_{P4} = 0{,}25 \times 0{,}08 + 0{,}25 \times 0{,}08 + 0{,}50 \times 0{,}10 = 9{,}25\%$$

$$\mu_{P5} = 0 \times 0{,}08 + 0 \times 0{,}08 + 1 \times 0{,}10 = 10\%$$

2- حساب درجة مخاطرة المحافظ المالية:

$$\sigma_{P1}^2 = (0{,}20 \quad 0{,}20 \quad 0{,}60).\begin{pmatrix} 0{,}010 & 0{,}003 & 0{,}002 \\ 0{,}003 & 0{,}020 & 0{,}001 \\ 0{,}002 & 0{,}001 & 0{,}040 \end{pmatrix}.\begin{pmatrix} 0{,}20 \\ 0{,}20 \\ 0{,}60 \end{pmatrix} = 0{,}016$$

$$\sigma_{P2}^2 = (0{,}20 \quad 0{,}30 \quad 0{,}50).\begin{pmatrix} 0{,}010 & 0{,}003 & 0{,}002 \\ 0{,}003 & 0{,}020 & 0{,}001 \\ 0{,}002 & 0{,}001 & 0{,}040 \end{pmatrix}.\begin{pmatrix} 0{,}20 \\ 0{,}30 \\ 0{,}50 \end{pmatrix} = 0{,}01188$$

$$\sigma_{P3}^2 = (0{,}00 \quad 0{,}50 \quad 0{,}50).\begin{pmatrix} 0{,}010 & 0{,}003 & 0{,}002 \\ 0{,}003 & 0{,}020 & 0{,}001 \\ 0{,}002 & 0{,}001 & 0{,}040 \end{pmatrix}.\begin{pmatrix} 0{,}00 \\ 0{,}50 \\ 0{,}50 \end{pmatrix} = 0{,}0115$$

$$\sigma_{P4}^2 = (0{,}25 \quad 0{,}25 \quad 0{,}50).\begin{pmatrix} 0{,}010 & 0{,}003 & 0{,}002 \\ 0{,}003 & 0{,}020 & 0{,}001 \\ 0{,}002 & 0{,}001 & 0{,}040 \end{pmatrix}.\begin{pmatrix} 0{,}25 \\ 0{,}25 \\ 0{,}50 \end{pmatrix} = 0{,}01206$$

$$\sigma_{P5}^2 = (0 \quad 0 \quad 1).\begin{pmatrix} 0{,}010 & 0{,}003 & 0{,}002 \\ 0{,}003 & 0{,}020 & 0{,}001 \\ 0{,}002 & 0{,}001 & 0{,}040 \end{pmatrix}.\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = 0{,}04$$

إذا استثمرنا الوزن النسبي a في **سهم** Biopharm spa ضمن المحفظة الجديدة (P new) و الباقي $(1-a)$ في المحفظة القديمة P1 فإن خطر المحفظة يساوي:

$$\sigma_{P\,new}^2 = [a^2.\sigma_{Bio}^2] + [(1-a)^2.\sigma_{P1}^2] + [2.a.(1-a).\sigma_{Bio,P1}]$$

بما أن الهدف الرئيس من إدراج السهم الجديد للمحفظة هو تدنية الخطر تصبح العلاقة من الشكل:

$$\frac{\Delta\sigma_{P\,new}^2}{\Delta\, a} = 2(\sigma_{Bio,P1} - \sigma_{P1}^2) \quad |a = 0$$

$a = 0$ لأن الوزن النسبي لسهم Biopharm spa معدوم في المحفظة القديمة (لم يُدرج بعد)

و توضح هذه العلاقة بأن خطر المحفظة يرتفع في حالة إذا كان التباين المشترك بين عائد سهم Biopharm spa و عائد المحفظة القديمة P1 أكبر من تباين عائد المحفظة القديمة P1 أي:

$\sigma_{Bio,\mathrm{P1}} > \sigma_{\mathrm{P1}}^2$

$\sigma_{Bio,\mathrm{P1}} = \rho_{Bio,\mathrm{P1}} . \sigma_{Bio} . \sigma_{\mathrm{P1}} = 0{,}5 \times 0{,}08 \times 0{,}126 = 0.005$

بما أن $0.005 < 0.016$ فإن خطر المحفظة الجديدة ينخفض في حالة إدراج سهم

Biopharm spa

تمرين 2:

لديك سهم NCA Rouiba معدل عائده السنوي 8 % ودرجة مخاطرته 4%، والأصل الخالي من الخطر (القرض السندي مضمون من طرف الدولة) بنسبة فائدة 5 %.

المطلوب:

حساب معدل العائد المتوقع ودرجة مخاطرة المحافظ المالية المكونة من الأصلين الماليين السابقين المبينة في الجدول الموالي.

p	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6
a%	0	20	40	60	80	100
R_F%	100	80	60	40	20	0

2- مثل بيانيا المحافظ السابقة .

الإجابة:

معدل عائد المحفظة:

$\mu_{\mathrm{P}} = \mathrm{a}\,\mu_1 + (1 - \mathrm{a})\,\mathrm{R_F}$

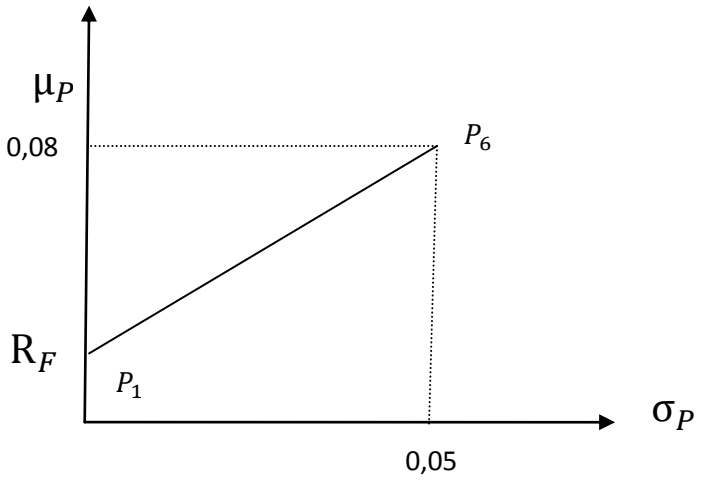
درجة مخاطرة المحفظة:

$\sigma_F^2 = 0$

$\sigma_{\mathrm{P}}^2 = [\mathrm{a}^2 . \sigma_1^2]$

a	R_F	μ_P	σ_P^2	σ_P
0	1	0,05	0	0
0,2	0,8	0,056	0,000064	0,008
0,4	0,6	0,062	0,000256	0,016
0,6	0,4	0,068	0,000576	0,024
0,8	0,2	0,074	0,001024	0,032
1	0	0,08	0,0016	0,04

التمثيل البياني:



نموذج السوق ونموذج تسعير الأصول الرأسمالية

المحور الرابع : نموذج السوق ونموذج تسعير الأصول الرأسمالية:

نموذج تسعير الأصول الرأسمالية Capital Asset Pricing Model CAPM أو Modél d'évaluation des actifs financier (Medaf) طور هذا النموذج في الستينات في القرن العشرين من طرف شارب (**W. Sharp**) في 1964 وترينور **Treynor** في 1965 م ولينتر (**J. Lintner**) في1965 و(**I. Moussin**) موسين 1966 م. ويعتبر نموذج السوق من أهم النماذج والنظريات التي مهدت لبناء نموذج تسعير الأصول الرأسمالية

4-1- نموذج السوق: قام شارب من خلال هذا النموذج بتبيان العلاقة بين عائد الاستثمار وعائد السوق، للتمكن من قياس حجم المخاطر المنتظمة التي ينطوي عليها عائد الورقة المالية .

أولا- تعريف نموذج السوق:

يعرف نموذج السوق بأنه نموذج إحصائي والذي أطلق عليه شارب في 1963[1] بالنموذج القطري **The Diagonal Model** أو نموذج المؤشر الواحد (العامل الواحد)،وهو من أبسط النماذج التي يمكن بناءها دون إفتراض وجود علاقات متبادلة بين الأوراق المالية،والسمة الرئيسية للنموذج القطري (نموذج المؤشر الواحد) هي الافتراض بأن عوائد الأوراق المالية المختلفة ترتبط فقط من خلال علاقات مشتركة مع بعض العوامل الكامنة الأساسية معينة. و العائد من أي الورقة المالية يُحدد فقط عن طريق هذا العامل الخارجي الوحيد وعوامل عشوائية. وهذا النموذج يضع علاقة خطية بين معدل عائد السهم من جهة ،ومعدل عائد محفظة السوق من جهة أخرى، ويُمكن كتابة نموذج السوق وفق العلاقة التالية:

$$R_{jt} = \alpha_j + \beta_j R_{Mt} + \varepsilon_{jt} \qquad \forall\, j = 1, \dots, n$$

R_{jt} معدل عائد السهم j في الفترة{ t، t−1 } حيث : j=1.....n

α_j : معدل العائد غير المفسر من ال سوق (قيمة معدل عائد السهم j عندما يكون معدل عائد المحفظة M معدوم).

[1]- William F. Sharpe, **A Simplified Model for Portfolio Analysis**, **Management Science**, Vol. 9, No. 2 (Jan., 1963), pp. 277-293

β_j مقياس العلاقة بين تذبذبات عائد السهم j وعائد محفظة السوق M .

R_{Mt} معدل عائد محفظة السوق M في الفترة{ t، t−1 }

ε_{jt} العوائد المتبقية (خاصة بالسهم j)

ملاحظة: إن نموذج السوق الذي قدمه شارب سنة 1963 ليس هو النموذج الأصلي بدقة ، وإنما تمت زيادة الثابت α التي قدمها جونسون Jensen في 1969 وحسب فرضية كفاءة السوق بجب أن تكون معدومة[1].

ويتم حساب المعاملات β_i و α_i عن طريق تقديرهم باستعمال طريقة المربعات الصغرى وتصبح المعادلة بالمعالم المقدرة كما يلي:

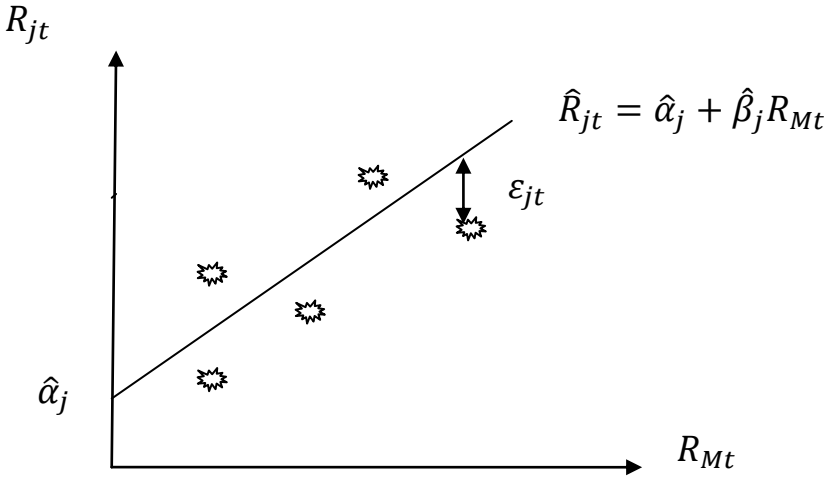
$$\hat{R}_{jt} = \hat{\alpha}_j + \hat{\beta}_j R_{Mt}$$

المخاطر المنتظة تساوي التباين المشترك لعوائد للسهمj مع عوائد المحفظة M مقسوما على تباين عوائد محفظة السوق M .

$$\hat{\beta}_j = \frac{cov(R_{jt}, R_{Mt})}{var(R_{Mt})} = \frac{\frac{1}{T-1}\sum_{t=1}^{t=T}(R_{jt} - \overline{R_J}).(R_{Mt} - \overline{R_M})}{\frac{1}{T-1}\sum_{t=1}^{t=T}(R_{Mt} - \overline{R_M})^2}$$

وتمثيله البياني يكون من الشكل:

الشكل4−1: العلاقة بين عائد الأصل المالي وعائد محفظة السوق



المصدر: خوري نبيل، محاضرات إدارة المحافظ المالية، كلية العلوم الإقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر3، 2013.

[1] –Pierre Clauss, **Gestion de portefeuille** ,Dunod, Paris, 2011, p.42.

ثانيا: تفسير نموذج السوق:[1] sharp 1963

$$R_{jt} = \alpha_j + \beta_j R_{Mt} + \varepsilon_{jt} = (\alpha_j + \varepsilon_{jt}) + \beta_j R_{Mt}$$

حسب نموذج السوق فإن عائد السهم يمكن تفسيره بتقسيمه إلى قسمين:

- القسم الأول $(\alpha_j + \varepsilon_{jt})$:ترجع لتذبذبات معدل عائد السهم j إلى عوامل متعلقة بالمؤسسة المصدرة للسهم وتسمى" بالعوامل الخاصة"
- القسم الثاني $\beta_j R_{Mt}$ ترجع لتذبذبات معدل عائد السهم j إلى عوامل مشتركة لها تأثير على كل الأسهم المتداولة في السوق وتسمى هذه العوامل "بالعوامل المنتظمة" وتقاس درجة تأثير هذه العوامل على الأسهم بالمعامل β_j.

لدينا معادلة نموذج السوق تكتب من الشكل:

$$\mathrm{R_{jt}} = \alpha_\mathrm{j} + \beta_\mathrm{j} \mathrm{R_{Mt}} + \varepsilon_\mathrm{jt}$$

والتباين يكتب من الشكل:

$$\sigma^2{}_{R_j} = E\left[\alpha_j + \beta_j R_{Mt} + \varepsilon_{jt} - E(\alpha_j + \beta_j R_{Mt} + \varepsilon_{jt})\right]^2$$

حيث:

$$E[\alpha_j]=\alpha_j \ , \ E[\beta_j]=\beta_j \ , \ E[\varepsilon_j]=0 \ , \ \forall\, j = 1 \dots\dots n$$

فتصبح المعادلة من الشكل:

$$\sigma^2{}_{R_j} = E\left[\beta_j \left(R_{Mt} - E(R_{Mt})\right)^2 + 2\beta_j \varepsilon_{jt} \left(R_{Mt} - E(R_{Mt})\right) + \varepsilon_j^2\right]$$

من خلال فرضيات نموذج السوق فإن التباين المشترك بين معدلات العائد المتوقع للسوق و العوائد المتبقية (خاصة بالسهم j) معدوم،وعليه تصبح معادلة تباين نموذج السوق من الشكل:

$$\sigma^2{}_{R_j} = \beta_j^2 \sigma^2{}_{R_{Mt}} + \sigma^2{}_{\varepsilon_j} \qquad , \forall\, j = 1 \dots\dots n$$

حيث:

$\sigma^2{}_{R_i}$: تباين (المخاطر الكلية) السهم j .

$\sigma^2{}_{R_{Mt}}$ تباين (مخاطرة) محفظة السوق M.

$\beta_j^2 \sigma^2{}_{R_{Mt}}$ المخاطر المنتظمة.

[1]– خوري نبيل، محاضرات إدارة المحافظ المالية، كلية العلوم الإقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر3، 2013.

$\sigma^2{}_{\varepsilon_i}$ المخاطر غير المنتظمة للسهم j(يمكن القضاء عليها من خلال التنويع).

ملاحظة: يرجع وجود حد الخطأ ε_{jt} إلى إهمال بعض المتغيرات المستقلة التي يمكن أن تؤثر على المتغير التابع في النموذج، وإلى حدوث خطأ في كل من تجميع البيانات وقياس المتغيرات الإقتصادية، أما فرضيات النموذج هي:[1]

- الأمل الرياضي للأخطاء معدوم، وتعني هذه الفرضية أن جميع المتغيرات المستقلة المهملة في النموذج تنعدم بمتوسط حسابي:

$$E[\varepsilon_j]=0 \ , \forall j = 1 \dots \dots . . n$$

- تجانس (ثبات) تباين الأخطاء:

$$var(\varepsilon_j)= E[\varepsilon_j^2] = \sigma^2{}_{\varepsilon_j} \quad , \forall j = 1 \dots \dots . . n$$

- عدم وجود إرتباط ذاتي بين الأخطاء: بمعنى أن التباينات المشتركة للأخطاء تكون معدومة، وهذا على مختلف مشاهدات مكونات العينة:

$$cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j)= E(\varepsilon_i, \varepsilon_j) =0 \ , \forall i \neq j \qquad \forall i,j = 1 \dots \dots . . n$$

- الأخطاء العشوائية مستقلة عن المتغير المستقل R_{Mt} :

$$cov(R_{Mt}, \varepsilon_j)=0 \ , \forall j = 1 \dots \dots . . n$$

ثالثا- الحالات المختلفة للمقياس β :

β هو مقياس نسبي للعلاقة بين تذبذبات عائد السهم j وعائد محفظة السوق M ، وله أربع حالات هي:

$\beta = 1$ تذبذب عائد السهم مطابق لتذبذب عائد السوق؛ وبصفة عامة نقول أن عوائد الاستثمار تتقلب بنفس درجة تقلب عوائد السوق وبنفس الاتجاه، وتكون درجة المخاطرة المنتظمة للاستثمار مساوية لدرجة مخاطرة السوق.

$\beta > 1$ يعني أن معدل عائد السهم على درجة عالية من التذبذب وله ارتباط إيجابي بمحفظة السوق؛ وبصفة عامة نقول أن عائدات الإستثمار تتقلب بمقدار أكبر من درجة تقلب السوق، وتكون أكثر خطرا من السوق. ويطلق على هذا الاستثمار بالهجومي : Agressive.

$\beta < 1$ يعني أن عائد السهم أكثر ثباتا من المتوسط أو ذو ارتباط بسيط بعائد محفظة السوق أو كليهما معا؛ ويعني كذلك ان ارتفاع أو انخفاض في سعر السهم أقل من ارتفاع أو انخفاض أسعار السوق

[1] – محمد شيخي وعلي بن الضب، مرجع سبق ذكره، ص.591.

ككل.وأن السهم لا يعتبر متذبذبا . وبصفة عامة نقول أن عائدات الاستثمار تتقلب بمقدار أقل من درجة تقلب عائد السوق ويكون الاستثمار أقل خطرا من السوق ويكون الاستثمار دفاعيا Défensive.

$\beta < 0$ إن عائد السهم يتحرك في الإتجاه المعاكس لعائد محفظة السوق .

اعتمادا على توقعات مديري المحافظ المالية لتطور السوق، فإنهم يقومون بضبط تقلبات محافظهم. بإستخدام $\boldsymbol{\beta}$ وتشكيل محافظ هجومية أم دفاعية أم مختلطة.

4-2- نموذج تسعير الأصول الرأسمالية The Capital Asset Pricing Model

قدم وليام شارب نموذج تسعير الأصول الرأسمالية سنة 1964[1]، وما هو إلا استكمالا لنظرية المحفظة التي قدمها ماركوفيتش سنة 1952 ، وتبرز أهمية هذا النموذج في قياس العائد المطلوب من الأصول المالية والمخاطر المنتظمة $\boldsymbol{\beta}$ التي ترافقها عند التقييم، ويمكن كتابة النموذج كما يلي:

$$E(R_j) = R_F + [E(R_{Mt}) - R_F]\beta_j$$

R_{jt} أو μ_j معدل عائد السهم j حيث : j=1.....n

R_F : معدل عائد الأصل الخالي من الخطر (هو نفسه معدل السندات الحكومية).

β_j مقياس العلاقة بين تذبذبات عائد السهم j وعائد محفظة السوق M .

R_{Mt} أو μ_M معدل عائد محفظة السوق M

$R_M - R_F$: علاوة خطر السوق.

$(E(R_M) - R_F)\beta_j$ علاوة الخطر الخاصة بالسهم j التي تتبقى بعد التنويع.

يقوم النموذج على عدّة فرضيات نلخصها فيما يلي2:

- المستثمرون عقلانيون ويطلبون عائد أعلى مقابل تحمل مخاطر أعلى: توجد علاقة طردية بين العائد والمخاطرة،أي كلما زادت $\boldsymbol{\beta}$ زاد العائد المرتبط بالسهم؛
- الأصل الخالي من الخطر متاح (متوفر)؛
- تجانس توقعات المستثمرين (الذين يبغضون المخاطرة)؛
- لا توجد تكاليف للمعاملات؛

---

[1]-William F. Sharpe , **Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk**, The Journal of Finance, Vol. 19, No. 3 (Sep., 1964), pp. 425-442 & F. Fama and Kenneth R. French, **The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence**, Journal of Economic Perspectives—Volume 18, Number 3,Summer 2004, Pages 25–46.

[2]- Pierre Clauss, op cit, p.41.& محمد شيخي وعلي بن الضب، مرجع سبق ذكره، ص.638.

- لا توجد ضرائب ذات الصلة بالإستثمار ومع ذلك قد يكون هناك ضرائب على أرباح الشركات؛ معدل اقراض المال هو نفسه تكلفة إقتراض المال؛
- السوق يتصف بالكفاءة والسيولة، أي يمكن للمستثمرين الشراء أو البيع بسهولة.

بالمعنى العام نقول عن السوق المالي أنه كفء إذا حقق الأهداف التالية بصفة مرضية وهي1:

- ✓ توزيع أمثل للموارد؛
- ✓ تقييم عادل للمعاملات؛
- ✓ الخدمات مقدمة بأقل تكلفة ممكنة.

فالتوزيع الأمثل للموارد يتم من خلال تحقيق كفاءة تشغيلية عالية للسوق المالي يتحقق من خلالها الدور الأساسي الذي وجد من أجله السوق المالي ألا وهو توجيه الموارد للمجالات الأكثر ربحية وتوفير السيولة وتعرف الكفاءة التشغيلية على أنها:" قدرة السوق على خلق التوازن بين العرض والطلب دون أن يتكبد المتعاملون فيه تكلفة عالية للسمسرة ودون أن يتاح للتجار والمتخصصون فرصة لتحقيق هامش ربح كبير2؛

ويكون السوق المالي كفء عند هذا المستوى إذا كانت جميع المعلومات المتوفرة والملائمة لتقييم الأصول المالية المتعامل بها في السوق منعكسة في الأسعار وفي اللحظة ذاتها التي تصل فيها وسواء كانت هذه المعلومات متعلقة بالماضي أو معلومات حاضرة أو تعلقت بتوقعات الأحداث في المستقبل وبالتالي فإن سعر الأصل المالي في أي لحظة هو تقدير عادل لقيمته الحقيقية3.

أولا: القيمة العادلة (الحقيقية) للسهم: وهي القيمة التوازنية للسهم في السوق، وفي الواقع العملي نلاحظ وجود ثلاث حالات لتقييم السهم هي:

أ- مقيم بأكثر مما يتوجب overvalued (معدل العائد المطلوب > معدل العائد المتوقع)

ب – مقيم باقل مما يتوجب Undervalued (معدل العائد المطلوب < معدل العائد المتوقع)

ج- مقيم بصورة عادلة properly (fairly) valued (معدل العائد المطلوب = معدل العائد المتوقع)

فمدير المحفظة المالية في اختياره للأسهم يعطي الأولوية للأسهم المقيمة بأقل مما يتوجب undervalued والتي لها عائد أعلى من عائد السوق عند نفس المستوى من المخاطرة.

---

[1]- Jaque teulie, Patrik Topsacalian, **finance**, 2eme édition, Vuibert, France,1997, p 78.

[2] – عبد الغفار حنفي،**بورصات الأوراق المالية**، الدار الجامعية الجديدة، الإسكندرية،2002،ص. 191.

[3]- B.Jaquillat, B.Solnic. **Les marchés financiers et la gestion de portefeuille et des risques**, Dunod, Paris, 2002.

ملاحظة: عند الحديث عن العائد على الاستثمار في نموذج تسعير الأصول الرأسمالية لابد من التمييز بين العائد المطلوب والعائد المتوقع:

العائد المطلوب: العائد عند التوازن.(الربح العادل للإستثمار المتضمن للمخاطرة)

العائد المتوقع: هو أقل عائد يقبل به المستثمر ليستثمر في أصل معين.

العائد الفعلي: هو إجمالي الأرباح (أو الخسائر) الكلية التي يحصل عليها المستثمر خلال فترة معينة من الإستثمار.

مثال 4-1: اعتمادا على البيانات الواردة في الجدول الموالي اجب على الاسئلة ادناه علما بأن :

$\mathbf{R_f}$ = 5 %

$\mathbf{R_m}$ = 12%

السهم	سعر السهم بالتاريخ t	سعر السهم المتوقع P_{t+1}	ربح السهم المتوقع D_{t+1}	β
A	200	180	50	0,8
B	100	100	13,5	1,25
C	120	136	2	1
D	150	158	2	1,5

المطلوب:

1- حساب معدل العائد المتوقع للأسهم؟

2- حساب معدل العائد المطلوب للأسهم؟

3- بإعتبار أنك مدير محفظة مالية ماهي الأسهم التي تريد إضافتها لمحفظتك المالية؟

الإجابة:

1- حساب معدل العائد المتوقع للأسهم:

* معدل العائد المتوقع للسهم A:

$$R_A = \frac{P_{t+1} - P_t + D_{t+1}}{P_t} = \frac{180 - 200 + 50}{200} = +0{,}15 = +15\%$$

* معدل العائد المتوقع للسهم B:

$$R_B = \frac{P_{t+1} - P_t + D_{t+1}}{P_t} = \frac{100 - 100 + 13{,}5}{100} = +0{,}135 = +13{,}5\%$$

* معدل العائد المتوقع للسهم C:

$$R_C = \frac{P_{t+1} - P_t + D_{t+1}}{P_t} = \frac{136 - 120 + 2}{120} = +0{,}15 = +15\%$$

* معدل العائد المتوقع للسهم D:

$$R_D = \frac{P_{t+1} - P_t + D_{t+1}}{P_t} = \frac{160 - 150 + 2}{150} = +0{,}08 = +8\%$$

1- حساب معدل العائد المطلوب للأسهم:

يتم الحساب وفق نموذج CAPM:

$$\mu_j = R_F + \beta_j(\mu_M - R_F)$$

$$\mu_j = 6\% + \beta_j(6\%)$$

معدل العائد المطلوب للسهم A:

$$\mu_A = 6\% + 0{,}8(6\%) = 10{,}8\ \%$$

معدل العائد المطلوب للسهم B:

$$\mu_B = 6\% + 1{,}25(6\%) = 13{,}5\ \%$$

معدل العائد المطلوب للسهم C:

$$\mu_C = 6\% + 1(6\%) = 12\ \%$$

معدل العائد المطلوب للسهم D:

$$\mu_D = 6\% + 1{,}5(6\%) = 15\%$$

3- إختيار الأسهم التي يجب إضافتها للمحفظة:

الأسهم	معدل العائد المتوقع %	معدل العائد المطلوب % (عند التوازن)	التقييم
A	15	10,6	undervalued
B	13,5	13,5	properly valued
C	15	12	undervalued
D	8	15	overvalued

مدير المحفظة المالية في اختياره للأسهم يعطي الأولوية للأسهم المقيمة بأقل مما يتوجب والتي لها عائد أعلى من عائد السوق عند نفس المستوى من المخاطر، وبالتالي نختار السهمين A و C. undervalued

مثال 4-2: إذا توفرت لديك البيانات التالية:

السهم	β	معدل العائد المتوقع%
A	0,2	7,8
B	1,2	11,8

المطلوب: حساب قيمة كل من معدل عائد محفظة السوق M ومعدل عائد الأصل الخالي من الخطر؛ علما أن السهمين A وB مقيمين بصورة عادلة.

الإجابة:

يتم الحساب وفق نموذج CAPM:

$$\mu_j = R_F + \beta_j(\mu_M - R_F)$$

من خلال المعطيات نستخرج المعادلتين:

$$R_F + 0{,}2(\mu_M - R_F) = 0{,}078 \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (1)$$

$$R_F + 1{,}2(\mu_M - R_F) = 0{,}118 \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (2)$$

من المعادلة 1 نستخرج قيمة $\mu_M - R_F$ **ونعوضها في المعادلة 2 كالتالي:**

$$\mu_M - R_F = \frac{0{,}078 - R_F}{0{,}2} = 0{,}39 - 5\,R_F$$

$$R_F + 1{,}2(0{,}39 - 5\,R_F) = 0{,}118$$

وبعد عملية الحساب نجد:

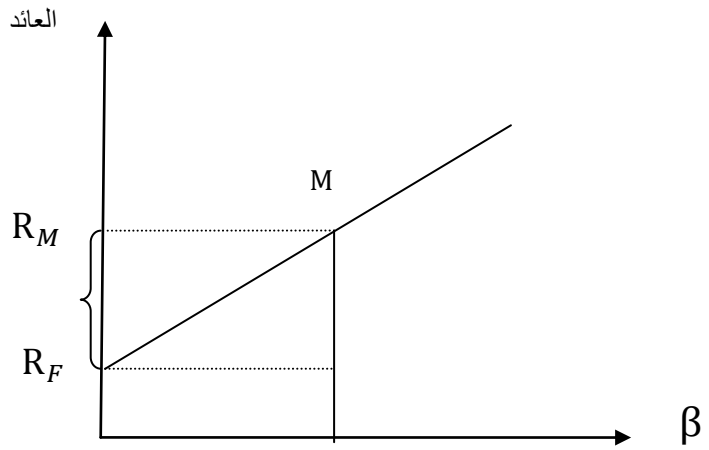
$$R_F = 7\ \%$$

$$\mu_M = 12\ \%$$

ثانيا : علاوة الخطر:Risk Premuim : هي العائد الإضافي الذي يتوقع المستثمر الحصول عليه من محفظة مالية ذات أصول خطرة وتكتب بالعلاقة $R_M - R_F$ وكلما زادت المخاطر المنتظمة $\boldsymbol{\beta}$

زادت علاوة المخاطر،أي الحصول على عائد أعلى مقابل تحمل مخاطر أعلى؛ والشكل البياني يوضح ذلك:

الشكل قم (4−1):علاوة الخطر



مثال 4− 3: لدينا محفظتين ماليتين X و Y حيث معادل العائد الخالي من المخاطر يساوي 7 % .

المحفظة المالية	X	Y
$\boldsymbol{\beta}$	0,8	1,2
علاوة الخطر	**% 6**	

المطلوب: أي المحفظتين يختار المستثمر وفق نموذج تسعير الأصول الرأسمالية؟

الإجابة:

يتم الحساب وفق نموذج CAPM:

حساب معدل العائد للمحفظة 1:

$$\mu_1 = R_F + \beta_1(\mu_M - R_F)$$
$$\mu_1 = 7 + 0{,}8(6) = 11{,}8\%$$

حساب معدل العائد للمحفظة 2:

$$\mu_2 = R_F + \beta_2(\mu_M - R_F)$$
$$\mu_2 = 7 + 1{,}2(6) = 14{,}2\%$$

يختار المستثمر المحفظة المالية 2 لأنها ذات عائد أعلى أي كلما زادت قيمة $\boldsymbol{\beta}$ زادت قيمة العائد.

ثالثا-الآثار الرئيسية لنموذج تسعير الأصول الرأسمالية: وتتمثل في[1]:

- إن محفظة السوق ستكون فعالة؛
- إن جميع المحافظ الفعالة ستكون مساوية للإستثمار في محفظة السوق أو ربما أكثر في حالة الإقراض أو الاقتراض؛
- ستكون هناك علاقة خطية بين العائد المتوقع وبيتا؛ إن التطبيقات العملية لهذه العلاقات كثيرة. ويمكن للمستثمرين بسهولة تحديد استراتيجيات فعالة للمحفظة، ويمكن تنفيذ هذه الاستراتيجيات بفعالية من خلال صناديق الاستثمار المشتركة وغيرها. يمكن لصناع القرار من الشركات والمؤسسات الحكومية استخدام علاقة سوق الأوراق المالية لتحديد مدى رغبتهم في مشروع استثماري وذلك بمقارنة عائده المتوقع مع ما هو متاح في سوق رأس المال للمشاريع ذات قيم بيتا مماثلة (أي مع مخاطر مماثلة في السوق أو حساسية للظروف الاقتصادية). في ظل نموذج تسعير الأصول الرأسمالية كل مستثمر يختار المحفظة التي تعظم منفعته،وهذا ما يقود إلى توزيع فعال للمخاطرة في إقتصاد معين، وبطبيعة الحال توزيع الثروة بين المستثمرين.

[1]- WILLIAM F. SHARPE, **CAPITAL ASSET PRICES WITH AND WITHOUT NEGATIVE HOLDINGS** , Stanford University Graduate School of Business, Stanford, California, Nobel Lecture, USA, December 7, 1990,p.322.

تمارين تطبيقية خاصة بالمحور الرابع:

التمرين 01:

إليك المعطيات التالية المتعلقة بمعدلات العائد الشهرية للسهمين 1 و 2 ،ومؤشر السوق M

الأشهر	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R_{1t}	0,08	0,1	-0,03	0,08	0,1	0,15	-0,07	0,07	0,01	-0,02	0,05	0,08
R_{2t}	0,05	0,09	-0,04	0,08	0,15	0,07	-0,05	0,05	0,03	-0,03	0,06	0,02
R_{Mt}	0,06	0,1	-0,04	0,08	0,1	0,12	-0,07	0,07	0,01	-0,02	0,05	0,08

المطلوب:

1- بين معالم نموذج السوق مع الشرح؟

2- أحسب المخاطر الكلية والمنتظمة للأسهم 1 و2 مع تبيان العلاقة بين المخاطر الكلية والمخاطر المنتظمة؟

3- أحسب المخاطر الخاصة؟

4- ماذا تلاحظ حول $\boldsymbol{\beta}$ ؟ مع الشرح؟

الإجابة:

$$R_{jt} = \alpha_j + \beta_j R_{Mt} + \varepsilon_{jt} \qquad \forall\, j = 1, \dots, n$$

R_{jt} معدل عائد السهم j في الفترة{ t، t−1 } حيث : j=1.....n

α_j : معدل العائد غير المفسر من ال سوق (قيمة معدل عائد السهم j عندما يكون معدل عائد المحفظة M معدوم).

β_j مقياس العلاقة بين تذبذبات عائد السهم j وعائد محفظة السوق M .

R_{Mt} معدل عائد محفظة السوق M في الفترة{ t، t−1 }

ε_{jt} العوائد المتبقية (خاصة بالسهم j)

تصبح المعادلة بالمعالم المقدرة كما يلي:

$$\hat{R}_{jt} = \hat{\alpha}_j + \hat{\beta}_j R_{Mt}$$

المخاطر المنتظمة تساوي التباين المشترك لعوائد للسهمj مع عوائد المحفظة M مقسوما على تباين عوائد محفظة السوق M .

$$\hat{\beta}_j = \frac{cov(R_{jt}, R_{Mt})}{var(R_{Mt})}$$

من خلال جدول المعطيات يمكننا حساب التباين وكذلك حساب β للسهمين ولمحفظة السوق.

والجدول الموالي يلخص النتائج:

	السهم 1	السهم 2	محفظة السوق (المؤشر)
معدل العائد	0,05	0,04	0,045
التباين	0,00378333	0,00313333	0,00340833
التباين المشترك	0,00355	0,00285833	
$\widehat{\boldsymbol{\beta}}$	1,04156479	0,83863081	

حساب α للسهمين:

$$\widehat{\alpha}_j = R_j - (\hat{\beta}_j . R_M)$$

$$\widehat{\alpha}_1 = R_1 - (\hat{\beta}_1 . R_M) = 0,05 - (1,04 \times 0,045) = 0,003129$$

$$\widehat{\alpha}_2 = R_2 - (\hat{\beta}_2 . R_M) = 0,04 - (0,838 \times 0,045) = 0,03987$$

وبالتالي تصبح معادلة نموذج السوق للسهمين كالتالي:

معادلة نموذج السوق للسهم 1:

$$\hat{R}_{1t} = \hat{\alpha}_1 + \hat{\beta}_1 R_{Mt}$$

$$\hat{R}_{1t} = 0,0031 + 1,04 R_{Mt}$$

معادلة نموذج السوق للسهم 2:

$$\hat{R}_{2t} = \hat{\alpha}_2 + \hat{\beta}_2 R_{Mt}$$

$$\hat{R}_{2t} = 0,0398 + 0,838 R_{Mt}$$

ونلخص النتائج السابقة في الجدول الموالي:

	السهم 1	السهم 2	محفظة السوق (المؤشر)
معدل العائد	0,05	0,04	0,045
التباين	0,00378333	0,00313333	0,00340833
التباين المشترك	0,00355	0,00285833	
$\widehat{\beta}$	1,04156479	0,83863081	
$\widehat{\alpha}$	0,00312958	0,03987138	

***- تحليل مخاطر السهم الأول:**

$$\sigma^2{}_{R_1} = \beta_1^2\sigma^2{}_{R_{Mt}} + \sigma^2{}_{\varepsilon_1}$$

المخاطر المنتظمة للسهم 1 هي :

$$\beta_1^2\sigma^2{}_{R_{Mt}} = (1{,}04)2.0{,}0034 = 0{,}00369756$$

المخاطر الخاصة للسهم 1 هي: الفرق بين المخاطر الكلية والمخاطر المنتظمة:

$\sigma^2{}_{\varepsilon_1}$ = $\sigma^2{}_{R_1}$ - $\beta_1^2\sigma^2{}_{R_{Mt}}$= 0,00378333 - 0,00369756 =0.00008577

إن حاصل قسمة المخاطر المنتظمة على المخاطر الكلية يبين أن 97,73 % من المخاطر الكلية للسهم 1 هي نتيجة لتأثير السوق.

$$\frac{\beta_1^2\sigma^2{}_{R_{Mt}}}{\sigma^2{}_{R_1}} = 97{,}73\%$$

ملاحظة: المخاطر الخاصة للسهم 1 فتمثل من2,27% المخاطر الكلية، ووفقا لنموذج MEDAF هذا الخطر لا نحصل مقابله على عائد لذلك ينبغي القضاء عليه عن طريق التنويع.

***- تحليل مخاطر السهم الثاني:**

$$\sigma^2{}_{R_2} = \beta_2^2\sigma^2{}_{R_{Mt}} + \sigma^2{}_{\varepsilon_2}$$

المخاطر المنتظمة للسهم 2 هي :

$$\beta_2^2\sigma^2{}_{R_{Mt}} = (0{,}83863081)2.0{,}00340833 = 0{,}00239709$$

المخاطر الخاصة للسهم 2 هي: الفرق بين المخاطر الكلية والمخاطر المنتظمة:

$\sigma^2{}_{\varepsilon_2}$ = $\sigma^2{}_{R_2}$ - $\beta_2^2\sigma^2{}_{R_{Mt}}$= 0,00313333 -0,00239709 = 0,00073625

إن حاصل قسمة المخاطر المنتظمة على المخاطر الكلية يبين أن 76,50 % من المخاطر الكلية للسهم 2 هي نتيجة لتأثير السوق.

$$\frac{\beta_2^2 \sigma^2{}_{R_{Mt}}}{\sigma^2{}_{R_2}} = 76{,}50\%$$

ملاحظة: المخاطر الخاصة للسهم 2 فهي مرتفعة وتمثل 23,50% من المخاطر الكلية، ووفقا لنموذج MEDAF هذا الخطر لا نحصل مقابله على عائد لذلك ينبغي القضاء عليه عن طريق التنويع.

ونلخص مخاطر السهمين 1 و 2 في الجدول الموالي:

	المخاطر الكلية	المخاطر المنتظمة	المخاطر غير المنتظمة
السهم 1	$\sigma^2{}_{R_1} = 0{,}00378$	$\beta_1^2 \sigma^2{}_{R_{Mt}} = 0{,}003697$	$\sigma^2{}_{\varepsilon_1} = 0.00008577$
السهم 2	$\sigma^2{}_{R_2} = 0{,}00313$	$\beta_2^2 \sigma^2{}_{R_{Mt}} = 0{,}002397$	$\sigma^2{}_{\varepsilon_2} = 0{,}00073625$

4- الملاحظات حول β:

السهم الأول: $\beta>1$ تعني أن معدل عائد السهم 1 على درجة عالية من التذبذب وله ارتباط إيجابي بمحفظة السوق M. معدل عائد السهم شديد التقلب(الحساسية) بالنسبة للسوق. (السهم 1 هجومي)

السهم الثاني: $\beta<1$ عائد السهم 2 أكثر ثباتا من المتوسط أو ذو ارتباط بسيط بعائد محفظة السوق M . معدل عائد السهم قليل التقلب(الحساسية) بالنسبة لعائد محفظة للسوق. (السهم 2 دفاعي)

التمرين 02: إليك المعطيات التالية المتعلقة بشركة صيدال:

حالة السوق	الإحتمال	العائد المتوقع لمحفظة DZAIRINDEX	العائد المتوقع لسهم Groupe SAIDAL
جيد	% 40	% 37	% 20
متوسط	% 30	% 25	% 18
ضعيف	% 20	% 7	% 8
ضعيف جدا	% 10	% (9)	% (14)

معدل عائد الأصل الخالي من الخطر (القرض السندي) 5 %

المطلوب:

1. حساب معدل المتوقع لسهم صيدال؟ و معدل المتوقع ودرجة المخاطرة لمحفظة DZAIRINDEX؟

2. حساب التباين المشترك بين سهم صيدال ومحفظة السوق DZAIRINDEX؟
3. حساب β لسهم صيدال؟
4. بين معالم نموذج تسعير الأصول الرأسمالية CAPM؟
5. ماهو معدل العائد المطلوب لسهم صيدال؟ مع مقارنته بمعدل العائد المتوقع؟

الإجابة:

Rappel de statistique mathématique :

$$E(X) = \sum P_j . X_j$$

$$V(X) = E(X^2) - E(X)^2$$

$$COV(X, Y) = E(X. Y) - E(X). E(Y)$$

P	R_M	R_{SAIDAL}	E(R_M)	E(R_{SAIDAL})	var(R_M)	cov(R_M, R_{SAIDAL})
0,4	0,37	0,2	0,148	0,08	0,05476	0,0296
0,3	0,25	0,18	0,075	0,054	0,01875	0,0135
0,2	0,07	0,08	0,014	0,016	0,00098	0,00112
0,1	-0,09	-0,14	-0,009	-0,014	0,00081	0,00126
			0,228	0,136	0,0753	0,04548
					0,023316	0,014472

3- حساب β لسهم صيدال:

$$\beta_j = \frac{cov(R_j, R_M)}{var(R_M)} = \frac{\sigma(R_j, R_M)}{\sigma^2_{R_M}} = \frac{0,014472}{0,023316} = \mathbf{0,62068966}$$

4- **معالم نموذج تسعير الأصول الرأسمالية:** The **Capital Asset Pricing Model**

$$E(R_j) = R_F + [E(R_{Mt}) - R_F]\beta_j$$

R_{jt} أو μ_j معدل عائد السهم j حيث : j=1.....n

R_F : معدل عائد الأصل الخالي من الخطر (هو نفسه معدل السندات الحكومية).

β_j مقياس العلاقة بين تذبذبات عائد السهم j وعائد محفظة السوق M .

R_{Mt} أو μ_M معدل عائد محفظة السوق M

$R_M - R_F$: علاوة خطر السوق.

$$E(R_{Said}) = R_F + [E(R_{DZAIRI}) - R_F]\beta_{Said}$$

$$E(R_{Said}) = 5\% + \beta_{Said}(22{,}8\% - 5\%)$$

5- معدل العائد المطلوب لسهم صيدال هو:

$$E(R_{Said}) = 5\% + 0{,}62(22{,}8\% - 5\%) = 16{,}04\%$$

عند التوازن نجد أن معدل العائد المطلوب لسهم صيدال يساوي 16,04% ، حيث معدل العائد(الحالي)المتوقع (العائد قبل الحقيقة)هو 13,6% ، إذا فالسهم لم يقيّم بقيمته الحقيقية (العادلة) وهو مقيّم بأكثر مما يتوجب over valued . وبالتالي سينخفض سعر سهم صيدال سينخفض حتى يتساوى مع سعره الحقيقي (العادل) عند توازن السوق.

التمرين 3: إذا توفرت لديك البيانات التالية لمستثمر يرغب في تكوين محفظة مالية لها نفس درجة مخاطرة محفظة السوق، ويمتلك مبلغ 300000 وحدة نقدية. والبيانات موضحة في الجدول التالي:

الأصول المالية	المبلغ المستثمر	β
A	75000	0,8
B	90000	1,2
C	....	1,6
الأصل الخالي من الخطر	....	....

المطلوب:

أكمل بيانات الجدول السابق؟

الإجابة:

يتم الحساب وفق معامل $\boldsymbol{\beta}$ المرجح للمحفظة والذي نرمز له بالرمز $\boldsymbol{\beta}^*$:

$$\boldsymbol{\beta}^* = \frac{\text{مجموع قيم } \beta}{\text{مجموع القيمة السوقية}}$$

حيث أن مجموع قيم $\boldsymbol{\beta}$ = القيمة السوقية× معامل $\boldsymbol{\beta}$

مجموع قيم $\boldsymbol{\beta}$ = $0+1{,}6 \times (R_F - 135000)+1{,}2\times 90000+0{,}8\times 75000$

مجموع قيم $\boldsymbol{\beta}$ =$R_F\times 1{,}6 \quad - 384000$

وبما أن المحفظة المالية لها نفس درجة مخاطرة محفظة السوق فإن $\boldsymbol{\beta}^{*}$ =1

$$\boldsymbol{\beta}^{*}=\frac{\text{مجموع قيم } \beta}{\text{مجموع القيمة السوقية}}=\frac{384000-1{,}6\times R_F}{300000}=1$$

وبالتالي :

$$R_{\mathrm{F}}=\frac{384000-300000}{1{,}6}=52500$$

ونكمل الجدول السابق كما يلي:

الأصول المالية	المبلغ المستثمر	β
A	75000	0,8
B	90000	1,2
C	82500	1,6
الأصل الخالي من الخطر	52500	0

التمرين 4:

لديك المعطيات التالية المتعلقة بمعدل العائد المتوقع لسهمي Biopharm spa و EGH AURASSI في حالتين مختلفتين لمحفظة السوق DZAIRINDEX.

معدل العائد المتوقع لسهم Biopharm spa	معدل العائد المتوقع لسهم EGH AURASSI	معدل العائد المتوقع لمحفظة DZAIRINDEX
% 10	% 7	% 10
% 20	% 9	% 15

المطلوب:

1. حساب β لسهمي Biopharm spa و EGH AURASSI؟
2. حساب معدل العائد المتوقع للسهمين إذا كان السهمين يتأثران بنفس القدر بظروف السوق(تساوي الإحتمالين) Equiprobability ؟
3. إذا كان معدل عائد الأصل الخالي من الخطر (القرض السندي) 5 % هل السهمين في حالة توازن؟ إذا كانت الإجابة بـ" لا" ماهي قيم معدل عائد السهمين في حالة توازن السوق؟

الإجابة:

1- حساب β لسهمي Biopharm spa و EGH AURASSI

$$E(R_j) = R_F + [E(R_{Mt}) - R_F]\beta_j$$

$$\mu_j = R_F + \beta_j(\mu_M - R_F)$$

❖ بالنسبة لسهم Biopharm spa لدينا معادلتين حسب السوق:

$$\mu_{Bio} = R_F + \beta_{Bio}(\mu_{DZAIRI} - R_F)$$

$$\begin{cases} 10\% = R_F + \beta_{Bio}(10\% - R_F) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots 1 \\ 20\% = R_F + \beta_{Bio}(15\% - R_F) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots 2 \end{cases}$$

بطرح المعادلة 1 من المعادلة 2 نجد:

$$\beta_{Bio} = \frac{10\%}{5\%} = 2$$

❖ بالنسبة لسهم EGH AURASSI لدينا معادلتين حسب السوق:

$$\mu_{Aur} = R_F + \beta_{Aur}(\mu_{DZAIRI} - R_F)$$

$$\begin{cases} 7\% = R_F + \beta_{Aur}(10\% - R_F) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots 1 \\ 9\% = R_F + \beta_{Aur}(15\% - R_F) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots 2 \end{cases}$$

بطرح المعادلة 1 من المعادلة 2 نجد:

$$\beta_{Aur} = \frac{2\%}{5\%} = 0{,}4$$

2- حساب معد العائد المتوقع للسهمين إذا كان السهمين يتأثران بنفس القدر بظروف السوق(تساوي الإحتمالين) Equiprobability هي على التوالي:

- سهم Biopharm spa:

$$\mu_{Bio} = \frac{10\% + 20\%}{2} = 15\%$$

- سهم EGH AURASSI:

$$\mu_{Aur} = \frac{5\% + 11\%}{2} = 8\%$$

3- إذا كان معدل عائد الأصل الخالي من الخطر (القرض السندي) 5 % تصبح معادلة نموذج تسعير الأصول الرأسمالية هي:

$$\mu_j = 5\% + \beta_j(12{,}5\% - 5\%)$$

حيث:

μ_j معدل العائد المطلوب من السهم j

β_j الخطر المنتظم للسهم j.

عند التوازن يصبح معدل العائد للسهمين كما يلي:

- سهم Biopharm spa:

$$\mu_{Bio} = 5\% + 2(12{,}5\% - 5\%) = 20\%$$

- سهم EGH AURASSI:

$$\mu_{Aur} = 5\% + 0{,}4(12{,}5\% - 5\%) = 8\%$$

من خلال المقارنة بين معدل العائد المطلوب (عند توازن السوق) ومعدل العائد المتوقع للسهمين نجد :

- سهم Biopharm spa ليس في حالة توازن لأن معدل العائد المطلوب أكبر من معدل العائد المتوقع وبالتالي إذا فالسهم لم يقيّم بقيمته الحقيقية (العادلة) وهو مقيّم بأكثر مما يتوجب over valued. $20\% > 15\%$
- سهم EGH AURASSI في حالة توازن لأن معدل العائد المطلوب يساوي معدل العائد المتوقع 8 %؛ فالسهم مقيم بصورة عادلة properly (fairly) valued.

التمرين 4: لديك المعطيات التالية المتعلقة بالمحفظة المالية P:

الأسهم	معدل العائد المتوقع%	المخاطر المنتظمة
1	12	0,6
2	18	2,3
3	10	0,8
4	14	1,2
5	10	0,6
6	15	1,4

إذا علمت ان علاوة خطر السوق هي 5 % ،ومعدل عائد الاصل الخالي من الخطر هو 7 % بيّن:

1. معادلة نموذج CAPM؟
2. بيّن تقييم الأسهم السابقة إذا كانت:
   - مقيمة بأكثر مما يتوجب overvalued ؛
   - مقيمة بأقل مما يتوجب undervalued ؛
   - مقيمة بصورة عادلة properly (fairly) valued .
3. بإعتبارك مسيّر محفظة مالية ؛ ماهي الأسهم التي تختارها لمحفظتك من بين الأسهم السابقة؟

الإجابة:

1-معادلة نموذج CAPM:

$$\mu_j = 7\% + \beta_j(5\%)$$

2- تقييم الأسهم حسب معادلة نموذج CAPM:

الأسهم	معدل العائد المتوقع %	المخاطر المنتظمة	معدل العائد المطلوب %	التقييم
1	12	0,6	10 =%5 × 0,6+ %7	**undervalued**
2	18	2,3	18,5=%5 × 2,3+ %7	**overvalued**
3	10	0,8	11 =%5 × 0,8+ %7	**overvalued**
4	14	1,2	13 =%5 × 1,2+ %7	**undervalued**
5	10	0,6	10 =%5 × 0,6+ %7	**properly valued**
6	15	1,4	14 =%5 × 1,4+ %7	**undervalued**

3- مدير المحفظة المالية في اختياره للأسهم يعطي الأولوية للأسهم المقيمة بأقل مما يتوجب undervalued والتي لها عائد أعلى من عائد السوق $\mu_M = 12\%$ عند نفس المستوى من المخاطر، وبالتالي نختار السهمين 4 و 6.

أ- مقيم بأكثر مما يتوجب overvalued (**معدل العائد** المطلوب > معدل العائد المتوقع)

ب – مقيم باقل مما يتوجب Undervalued (**معدل العائد** المطلوب < معدل العائد المتوقع)

ج- مقيم بصورة عادلة properly (fairly) valued (**معدل العائد** المطلوب = معدل العائد المتوقع)

التمرين 5: لديك البيانات التالية المتعلقة بالسهمين X و Y :

حالات السوق	الإحتمال	العائد المتوقع	
		السهم X	السهم Y
رواج	0.30	20	30
طبيعي	0.50	12	15
كساد	0.20	8	(10)

إذا كانت علاوة خطر السوق 5% و معدل عائد الأصل الخالي من الخطر يساوي 7 %.

المطلوب:

1) تحديد السهم صاحب المخاطر المنتظمة الأكبر؛
2) إشرح لماذا معدل عائد السهم X أكبر من معدل عائد السهم Y، في حين أن تباين السهم X أقل من تباين السهم Y؟
3) من هو السهم الأكثر مخاطرة مع الشرح؟

الإجابة:

في البداية لابد من إيجاد معدل عائد السهمين ودرجة المخاطرة الكلية (التباين) ونلخصها في الجدول الموالي:

P	R_X	P×R_X	P× R_X^2	R_Y	P×R_Y	P× R_Y^2	P×$R_X \times R_Y$
0,3	0,2	0,06	0,012	0,3	0,09	0,027	0,018
0,5	0,12	0,06	0,0072	0,15	0,075	0,01125	0,009
0,2	0,08	0,016	0,00128	-0,1	-0,02	0,002	-0,0016
	$\mathbf{E}(R_X)$	0,136	0,3192	$\mathbf{E}(R_Y)$	0,145	0,04025	0,0254
		$\mathbf{V}(R_X)$	**0,300704**		$\mathbf{V}(R_Y)$	**0,019225**	**Cov =0,00568**

1- **حساب المخاطر المنتظمة للسهمين:** لحساب $\boldsymbol{\beta}$ لابد من استخدام نموذج CAPM وفق المعادلة:

$$E(R_j) = R_F + [E(R_{Mt}) - R_F]\beta_j$$

حساب $\boldsymbol{\beta}$ السهم X:

$$E(R_X) = R_F + [E(R_M) - R_F]\beta_X$$

$$13{,}6 = 7 + 5\,\beta_X$$

$$\beta_X = 1{,}32$$

حساب $\boldsymbol{\beta}$ السهم Y:

$$E(R_Y) = R_F + [E(\ R_M\ ) - R_F]\beta_Y$$

$$14{,}5 = 7 + 5\ \beta_Y$$

$$\beta_Y = 1{,}5$$

نلاحظ أن المخاطر المنتظمة $\boldsymbol{\beta}$ للسهم Y أكبر من المخاطر المنتظمة للسهم X.

$$\beta_Y > \beta_X$$

2- شرح لماذا معدل عائد السهم X أكبر من معدل عائد السهم Y، في حين أن تباين السهم X أقل من تباين السهم Y أي:

$\mu_X > \mu_Y$ رغم أن $\sigma_X < \sigma_Y$

وفقا لنموذج تسعير الأصول الرأسمالية فإن العائد المتوقع للسهم لا يعتمد على مخاطره الكلية، وإنما يتعلق فقط بمخاطره المنتظمة في حالة سوق مالي فيه فرص تنويع كافية.

نموذج العوامل ونظرية التسعير بالمراجحة

المحور الخامس: نموذج العوامل ونظرية التسعير بالمراجحة

5-1- نموذج العوامل[1]:

بعد الإنتقادات الموجهة لنموذج تسعير الأصول الرأسمالية، وأهمها أن العائد المتوقع هو محصلة العديد من العوامل وليس عامل واحد فقط ، ومن بينها حجم الإصدار، وطبيعة الصناعة، الضرائب، نسبة السعر إلى الربحية..،وهذه العوامل تتغير أو تتغير أهميتها من فترة لأخرى بمعن قد يكون تأثيرها مؤقتا، ونماذج العوامل ليست نماذج توازن بل تصف العوامل المحددة لعائد الإستثمار فقط، على عكس نموذج تسعير الأصول الرأسمالية الذي يعتبر نموذجا للتوازن. ونقسم نمموذج العوامل إلى: نموذج العامل الواحد، ثم نموذج العامل المتعددة، ونموذج العوامل القطاعية.

أولا- نموذج العامل الواحد:

من خلال هذا النموذج يعتقد المستثمرين بوجود عامل مشترك واحد يحدد العائد المتوقع لأي ورقة مالية، وقد يكون هذا المعامل معدل نمو الدخل القومي ، أو معدل الإنتاج الصناعي ،أو أي متغير آخر، ويحكم هذا النموذج ثلاث متغيرات:

- ✓ المتغير الأول: معامل يقيس مدى حساسية عائد الورقة المالية للعامل الذي يعتقد بأنه المحدد لذلك العائد، أي وزن تأثير العامل ('β)؛
- ✓ المتغير الثاني: يتمثل في العائد المتوقع في حال كون قيمة العامل المحدد للعائد مساوية للصفر ويرمز له بالرمز (α)؛
- ✓ المتغير الثالث: يتمثل في عائد يعكس قيمة تأثير متغيرات عشوائية مرتبطة بالمنشأة المصدرة للورقة المالية ε_i .

ويمكن كتابة النموذج السابق كما يلي:

$$R_j = \alpha_j + \beta'_j I_j + \varepsilon_j \qquad \forall\, j = 1, \dots, n$$

R_j معدل عائد السهم j

α_j : عائد متوقع لا يرتبط بتأثير العامل المحدد للعائد كما لا يرتبط بظروف المنشأة المصدرة للورقة.

β'_i معامل حساسية العائد تجاه العامل المحدد للعائد.

I_j العامل المحدد للعائد.

ε_{jt} العوائد المتبقية (خاصة بالسهم j)

[1]- منير إبراهيم هندي، **الفكر الحديث في مجال الإستثمار**، مرجع سبق ذكره، ص ص.489-513.

وبافتراض أنه لايوجد ارتباط بين العامل المحدد للعائدI وبين الخطأ العشوائي ، وعدم وجود ارتباط كذلك بين بين الخطأ العشوائي للسهمين i و j تصبح معادلة تباين نموذج العامل الواحد من الشكل:

$$\sigma^2{}_{R_j} = \beta'^2_j \sigma^2{}_{I_j} + \sigma^2{}_{\varepsilon_j} \qquad , \forall j = 1 \dots\dots n$$

حيث:

$\beta'^2_i \sigma^2{}_{I_i}$: المخاطر المرتبطة بالعامل

$\sigma^2{}_{\varepsilon_i}$ المخاطر المرتبطة بالسهمj والتي ليس لها علاقة بالعامل المحدد للعائد.

أما التباين المشترك بين ورقتين ماليتين فيكتب بالشكل:

$$cov\,(i,j) = \beta'_i \times \beta'_j \times \sigma^2{}_I \qquad , \forall i = 1 \dots\dots n, j = 1 \dots\dots n$$

β'_i حساسية عائد السهم i تجاه العامل المحدد للعائد.

β'_j حساسية عائد السهم j تجاه العامل المحدد للعائد.

$\sigma^2{}_I$ تباين العامل المؤثر في العائد.

إذا افترضنا ان العامل المشترك الوحيد الذي يؤثر في عائد كافة الأوراق المالية المتداول في السوق هو عائد محفظة السوق فتظهر المعادلة على الشكل التالي :

$$R_j - R_F = \alpha_j + \beta_j (R_M - R_F) + \varepsilon_j$$

وهنا نجد أنفسنا أمام نموذج تسعير الاصول الرأسمالية.

ويمكن إعادة صياغة المعادلة بالشكل التالي:

$$R_j = R_F + \alpha_j + \beta_j (R_M - R_F) + \varepsilon_j$$

وتصبح صيغتها النهائية بالشكل:

$$R_j = \{\alpha_j + R_F(1 - \beta_j)\} + \beta_j R_M + \varepsilon_j$$

وبمقارنتها مع معادلة نموذج العامل الواحد نجد أن:

- قيمة α_i يقابلها $\alpha_j + R_F(1 - \beta_j)$
- قيمة β'_j يقابلها β_j
- وقيمة I_j طبعا يقابلها R_M

التنويع في نماذج العوامل :

وفق ماركوفيتش يعمل التنويع الكفء على التخلص من المخاطر غير المنتظمة لتبقى فقط المخاطر المنتظمة ، وإذا ما تم إتباع نفس المنطق في نماذج العوامل مع فارق واحد هو أن التنويع يعمل هنا على التخلص من المخاطر التي لا ترتبط بالعامل المشترك بدلا من المخاطر غير المنتظمة، مما يعني أن مخاطرة المحفظة يكمن صياغتها كما يلي:

$$\sigma_P^2 = \sum_{j=1}^{n}(a_j\ \beta_I')^2\sigma_I^2 + \sum_{j=1}^{n} a_j^{\,2}\ \sigma_{\varepsilon_j}^2 \qquad , \forall\, j = 1 \dots \dots .. n$$

σ_P^2 درجة المخاطرة الكلية للمحفظة.

a_j : الوزن النسبي لكل ورقة مالية داخل المحفظة.

β_I' معامل حساسية العائد تجاه العامل المحدد للعائد.

σ_I المخاطر المرتبطة بالعامل المحدد للعائد.

$\sigma_{\varepsilon_j}^2$ المخاطر المرتبطة بالورقة j والتي يكون مصدرها المنشأة المصدرة لتلك الورقة (خاصة بالسهم j)

تتألف المخاطر التي تتعرض لها المحفظة من قسمين:

- القسم الأول: خاص بالمخاطرة المرتبطة بالعامل المحدد للعائد ؛
- القسم الثاني: خاص بالمخاطرة المرتبطة بظروف المنشأة نفسها، وبالتالي فالتنويع في نماذج العوامل يقتصر فقط على تخفيض المخاطر المرتبطة بالمنشأة ، أما المخاطر المرتبطة بالعامل المشترك فلا يمكن أن نتوقع لها أن تنخفض بفعل التنويع، بل بإحلال الأوراق المالية التي تتضمنها المحفظة المالية بأخرى يكون معامل حساسية عائدها للعامل المشترك أقل.

ثانيا– نموذج العوامل المتعددة:

يشير هذا النموذج إلى تأثر الأوراق المالية المكونة للمحفظة المالية بعوامل عديدة ،تتحكم في الحالة الإقتصادية العامة مثل، التوقعات بشأن معدل نمو إجمالي الدخل القومي، والتوقعات حول أسعار الفائدة ومعدلات التضخم ، ومعدلات النمو الإقتصادي ، وغيرها، وهنا برزت الحاجة إلى بناء نماذج متعددة، وقد يكون النموذج خاص بعاملين فقط ، أو قد يكون خاص بأكثر من عاملين.

- **نموذج العاملين:** يفترض النموذج أن عوائد الأوراق المالية تتأثر بعاملين فقط، ولكل من العاملين معامل حساسية متعلق به، فيمكن صياغة العائد المتوقع ودرجة المخاطرة الخاصة بالورقة المالية j كما يلي:

$$R_j = \alpha_j + \beta'_{j_1} I_{j_1} + \beta'_{j_2} I_{j_2} + \varepsilon_j \qquad \forall\, j = 1, \dots, n$$

R_j معدل عائد السهم j

α_j : عائد متوقع لا يرتبط بتأثير العامل المحدد للعائد كما لا يرتبط بظروف المنشأة المصدرة للورقة.

β'_{j_1} معامل حساسية العائد تجاه العامل الأول المحدد للعائد.

β'_{j_2} معامل حساسية العائد تجاه العامل الثاني المحدد للعائد.

I_{j_1}, I_{j_2} العاملان اللذان يؤثران على عوائد كافة الأوراق المالية المتداولة في السوق.

ε_{jt} العوائد المتبقية (خاصة بالسهم j).

معادلة تباين نموذج العامل العاملين من الشكل:

$$\sigma^2{}_{R_j} = \beta'^2_{j_1}\sigma^2{}_{I_{j_1}} + \beta'^2_{j_2}\sigma^2{}_{I_{j_2}} + \sigma^2{}_{\varepsilon_j} \quad , \forall j = 1 \dots\dots n$$

حيث:

$\beta'^2_{j_1}\sigma^2{}_{I_{j_1}}$: المخاطر المرتبطة بالعامل الأول.

$\beta'^2_{j_2}\sigma^2{}_{I_{j_2}}$: المخاطر المرتبطة بالعامل الثاني.

$\sigma^2{}_{\varepsilon_i}$ المخاطر المرتبطة بالسهم j والتي ليس لها علاقة بالعاملين المحددين للعائد.

أما التباين المشترك بين ورقتين ماليتين فيكتب بالشكل:

$$cov\,(i,j) = \beta'_{i_1} \times \beta'_{j_1} \times \sigma^2{}_{I_1} + \beta'_{i_2} \times \beta'_{j_2} \times \sigma^2{}_{I_2} \quad , \quad \forall i = 1 \dots\dots n, j = 1 \dots\dots n$$

β'_{i_1} حساسية عائد السهم i تجاه العامل الأول المحدد للعائد.

β'_{j_1} حساسية عائد السهم j تجاه العامل الأول المحدد للعائد.

$\sigma^2{}_{I_1}$ تباين العامل الأول المؤثر في العائد.

β'_{i_2} حساسية عائد السهم i تجاه العامل الثاني المحدد للعائد.

β'_{j_2} حساسية عائد السهم j تجاه العامل الثاني المحدد للعائد.

$\sigma^2{}_{I_2}$ تباين العامل الثاني المؤثر في العائد.

مثال5−1: لدينا ثلاث محافظ مالية منوعة هي X، Yو Z : تحمل الخصائص المبينة في الجدول التالي:

العائد المتوقع		β'_{j_1}	β'_{j_2}
X	14	0,8	0,5
Y	13	0,6	1
Z	10	0,4	0,3

المطلوب :

1. كتابة معادلة نموذج العوامل؟
2. لتكن لديك المحفظة المالية P والتي تحوي المحافظ المالية الثلاث بأوزان متساوية:
   - أحسب قيمة معاملات الحساسية ؟
   - أحسب قيمة العائد المتوقع للمحفظة المالية P ؟

الإجابة:

1− من خلال الجدول السابق نستخرج ثلاث معادلات هي:

$$a_0 + 0{,}8\ a_1 + 0{,}5\ a_2 = 14 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 1$$

$$a_0 + 0{,}6\ a_1 + 1\ a_2 = 13 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 2$$

$$a_0 + 0{,}4\ a_1 + 0{,}3\ a_2 = 10 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 3$$

بطرح المعادلة 2 من 1 نجد:

$$0{,}2\ a_1 - 0{,}5\ a_2 = 1 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 4$$

بطرح المعادلة 3 من 1 نجد:

$$0{,}4\ a_1 + 0{,}2\ a_2 = 4 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 5$$

بضرب المعادلة 4 في 2 وطرحها من المعادلة 5 نجد:

$$0{,}4\ a_1 - 1\ a_2 = 2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 6$$

بطرح المعادلة 6 من المعادلة 5 نجد:

$$a_2 = \frac{2}{1,2} = 1,67$$

بتعويض قيمة a_2 في المعادلة 6 نجد:

$$a_1 = \frac{3,67}{0,4} = 9,17$$

وبالتالي نتحصل على جميع القيم المجهولة:

$$a_0 = 5,83 \ , \qquad a_1 = 9,17 \quad , \qquad a_2 = 1,67$$

ونكتب معادلة نموذج العوامل كما يلي:

$$R_j = \alpha_j + \beta'_{j_1} I_{j_1} + \beta'_{j_2} I_{j_2} + \varepsilon_j \qquad \forall\, j = 1, \dots, n$$

$$\bar{R}_j = 5,83 + 9,17\beta'_{j_1} + 1,67\beta'_{j_2}$$

2- حساب قيمة معاملات الحساسية :

$$\beta'_{P_1} = \frac{1}{3} \times 0,8 + \frac{1}{3} \times 0,6 + \frac{1}{3} \times 0,4 = 0,6$$

$$\beta'_{P_2} = \frac{1}{3} \times 0,5 + \frac{1}{3} \times 1 + \frac{1}{3} \times 0,3 = 0,6$$

- حساب قيمة العائد المتوقع للمحفظة المالية P:

$$\bar{R}_P = 5,83 + 9,17(0,6) + 1,67(0,6) = 12,33\%$$

❖ **نموذج ثلاث عوامل:** إقترح فاما وفرانش Fama & French (1993، 1996) نموذجا من ثلاثة عوامل للعائدات المتوقعة، على النحو التالي[1]:

$$E(R_{jt}) - R_{Ft} = \beta_{jM}[E(R_{Mt}) - R_{Ft}] - R_{Ft} + \beta_{js}E(SMB_t) + \beta_{jh}E(HML_t) + \varepsilon_{jt}$$

حيث:

[1] - F. Fama and Kenneth R. French, **The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence**, Journal of Economic Perspectives—Volume 18, Number 3,Summer 2004, PP.38-39.

SMB: العلاوة الناتجة عن الإستثمار في المحفظة، والتي تولدت من بيع الأسهم الكبيرة وشراء الأسهم الصغيرة (small minus big).

HML: العلاوة الناتجة عن شراء الأسهم ذات نسبة B / M العالية وبيع الأسهم ذات النسبة B / M المنخفضة (high minus low).

B / M : نسبة القيمة الدفترية للأسهم العادية إلى قيمتها السوقية.

وقد تم استخدام نموذج العوامل الثلاثة على نطاق واسع في البحث التجريبي الذي يتطلب نموذجًا للعوائد المتوقعة. لفحص مدى سرعة استجابة أسعار الأسهم للمعلومات الجديدة. كما أنها تستخدم لقياس المعلومات الخاصة من لمديري المحافظ الاستثمارية.

❖ **نموذج العوامل لأكثر من عاملين:**

يفترض النموذج أن عوائد الأوراق المالية تتأثر بعدة عوامل مشتركة، ولا يعني بالضرورة أنها تؤثر على كافة الأوراق المالية، وهنا تبرز مهمة المستثمر في قوة تحليله ومدى قدرته على تحديد النموذج الملائم، أي تحديد عدد العوامل وما يعكسه وما يقيسه كل واحد منها، وكذا تقدير قيمة العائد نفسه. ويجب أيضا على المحلل التأكد من عدم وجود علاقة قوية بين العوامل حتى لا يخل ذلك بنتائج تطبيق النموذج ، ويمكن صياغة النموذج كما يلي :

$$R_j = \alpha_j + \beta'_{j_1} I_{j_1} + \beta'_{j_2} I_{j_2} + \beta'_{j_3} I_{j_3} + \cdots + \beta'_{j_m} I_{j_m} + \varepsilon_j$$

$$\forall\, j = 1, \ldots, n$$

حيث:

m: عدد العوامل التي تؤثر في العائد المتوقع للورقة المالية.

R_j معدل عائد السهم j

α_j : عائد متوقع لا يرتبط بتأثير العوامل المحدد ة للعائد كما لا يرتبط بظروف المنشأة المصدرة للورقة.

β'_{j_1} معامل حساسية العائد تجاه العامل الأول المحدد للعائد.

$I_{j_1}, I_{j_2} \ldots I_{j_n}$ العوامل التي تؤثر على عوائد الأوراق المالية المتداولة في السوق(ليس كلها).

ε_{jt} العوائد المتبقية (خاصة بالسهم j)

ويمكن كتابة النموذج كما يلي:

$$R_j = \alpha_j + \sum_{i=1}^{m} \beta'_{j_i} I_{j_i} + \varepsilon_j \qquad \forall j = 1, \dots, n$$

وتصبح معادلة تباين نموذج العامل العاملين من الشكل:

$$\sigma^2{}_{R_j} = \beta'^2_{j_1} \sigma^2{}_{I_{j_1}} + \beta'^2_{j_2} \sigma^2{}_{I_{j_2}} + \beta'^2_{j_3} \sigma^2{}_{I_{j_3}} + \cdots + \beta'^2_{j_m} \sigma^2{}_{I_{j_m}} + \sigma^2{}_{\varepsilon_j}$$
$$, \forall j = 1 \dots \dots . . n$$

حيث:

$\beta'^2_{j_1} \sigma^2{}_{I_{j_1}}$: المخاطر المرتبطة بالعامل الأول.

$\sigma^2{}_{\varepsilon_i}$ المخاطر المرتبطة بالسهمj والتي ليس لها علاقة بالعوامل المحددة للعائد.

ويمكن كتابة تباين النموذج كما يلي:

$$\sigma^2{}_{R_j} = \sum_{i=1}^{m} (\beta'_{j_i} I_{j_i})^2 + \sigma^2{}_{\varepsilon_j} \qquad \forall j = 1, \dots, n$$

ثالثا- نموذج العوامل القطاعية:

عادة ما تتغير عوائد الاوراق المالية لقطاع اقتصادي ما نتيجة لعوامل تؤثر تحديدا على هذا القطاع، لذا وجد نموذج العوامل القطاعية، كذلك إن العلاقة الطردية أو العكسية بين حركة عائد ورقتين، تصدرهما منشأتين تنتميان إلى قطاع مختلف، يرجع إلى وجود ارتباط بين العوامل القطاعية. وعليه يجب أن يكون معامل الإرتباط بين هذه العوامل صغيرا جدا ، وفي حالة الإرتباط الإيجابي التام لا يمكن إعتبار هذه العوامل قطاعية أصلا. ويمكن صياغة النموذج بالنسبة لورقة مالية كما يلي :

$$R_j = \alpha_j + \beta'_{j_1} I_{j_1} + \beta'_{j_2} I_{j_2} + \beta'_{j_3} I_{j_3} + \cdots + \beta'_{j_m} I_{j_m} + \varepsilon_j$$

$$\forall j = 1, \dots, n$$

وهذا يعني أن أن كل ورقة مالية يتأثر عائدها بعامل واحد وهو العامل المرتبط بالقطاع الذي تنتمي إليه الشركة المصدرة لتلك الورقة.

2-5- نظرية التسعير بالمراجحة: APT Arbitrage Pricing Theory

قدم ستيفن روس ROSS في سنة 1976 نظرية التسعير بالمراجحة[1] كبديل عن نموذج تسعير الأصول الرأسمالية CAPM، الذي قدمه Sharpe و Lintner و Treynor ، والتي أصبحت أداة التحليل الرئيسية لأسواق رأس المال. ويعتبر نموذج تسعير الأصول الرأسمالية حالة خاصة من نظرية التسعير بالمراجحة، وبالتالي فالمخاطر التي تؤثر على عوائد الأوراق المالية ليست $\boldsymbol{\beta}$ فقط، بل يوجد

[1] STEPHEN A. ROSS, **The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing**, journal of economic theory -,13,1976,p.341-360.

عوامل أخرى داخلية وخارجية ، أي أن لكل عامل $\boldsymbol{\beta}$ خاصة به ، تؤثر على على حساسية السعر للأوراق المالية تبعا لعامل $\boldsymbol{\beta}$ هذه الأوراق المالية.

أولا– الإفتراضات التي تقوم عليها نظرية التسعير بالمراجحة: تقوم نظرية التسعير بالمراجحة على جملة من الإفتراضات أهمها[1]:

- جميع الأوراق المالية لديها عوائد بتوقع رياضي وتباين محددين؛
- يوجد أفراد لديهم القدرة على التنويع الجيد للمحفظة؛
- لا وجود للضرائب والرسوم؛
- لا توجد تكاليف للمعاملات؛
- لا توجد قيود للبيع على المكشوف؛
- تجانس توقعات المستثمرين حول أن العوائد تتولد من خلال نموذج خطي لعدو عوامل؛
- قانون السعر الواحد.

يبيّن المثال الموالي أن نسب التغير للأوراق المالية داخل المحفظة يساوي صفر، نظرا لعمليات المراجحة التي يقوم بها المستثمر داخل المحفظة لتخفيض المخاطر.

مثال 5–2: لنفرض أن مستثمر يمتلك مبلغ 300000 وحدة نقدية وقام بتكوين محفظة مالية موضحة في الجدول التالي:

الأصول المالية	المبلغ المستثمر
A	80000
B	90000
C	130000

وإذا افترضنا ان المستثمر لا يكنه الحصول على أموال إضافية لأستثمارها في المحفظة، لكن يستطبع تغيير تشكيلة المحفظة كما يلي:

الأصول المالية	المبلغ المستثمر

[1] - Steve Ambler, ECO6080 : Economie financière ` Le modèle d'évaluation par l'arbitrage (M ´ EA), Université du Québec a Montréal, Automne 2017 http://www.steveambler.uqam.ca/6080/chapitres/apt.pdf

95000	A
120000	B
85000	C

المطلوب: ماهي نسبة التغير في مقدار المبلغ المستثمر؟ وماذا تلاحظ؟

الإجابة:

نرمز إلى نسبة التغير في مقدار المبلغ المستثمر بالرمز X ، ونحسب نسبة التغير لكل ورقة مالية كالتالي:

$$X_1 = \frac{95000 - 80000}{300000} = +0{,}05$$

$$X_1 = \frac{120000 - 90000}{300000} = +0{,}1$$

$$X_1 = \frac{85000 - 130000}{300000} = -0{,}15$$

نلاحظ أن مجموع نسب التغير في المبلغ المستثمر للأوراق المالية المشكلة للمحفظة يساوي الصفر،

$$x_1 + x_2 + x_3 = -0{,}05 - 0{,}1 + 0{,}15 = 0$$

ولا يملك المستثمر أموالا إضافية يمكن استثمارها في المحفظة، لكن تغيير نسب الإستثمارات داخل المحفظة سيخفض من المخاطر الخاصة (المرتبطة بالمنشأة المصدرة للورقة المالية).

والإشارة السالبة (-) تعني أن المستثمر قام ببيع جزء من الأسهم C لشراء السهمين A و B .

إن **الفرق بين نظرية تسعير بالمراجحة و نماذج العوامل**، في كون الأولى نظرية توازن. لكن تتشابه في العلاقة بين عائد الورقة المالية والعوامل المؤثرة فيها كما يلي:

$$R_j = \alpha_j + \beta'_{j_1} I_{j_1} + \beta'_{j_2} I_{j_2} + \beta'_{j_3} I_{j_3} + \cdots + \beta'_{j_m} I_{j_m} + \varepsilon_j$$

$$\forall\, j = 1, \ldots, n$$

حيث:

m: عدد العوامل التي تؤثر في العائد المتوقع للورقة المالية.

R_j معدل عائد السهم j

α_j : عائد متوقع لا يرتبط بتأثير العوامل المحدد ة للعائد كما لا يرتبط بظروف المنشأة المصدرة للورقة.

$\beta'_{j_1}\beta'_{j_2}\ldots\beta'_{j_m}$ معاملات حساسية العائد المتوقع للورقة المالية j تجاه العوامل المحددة للعائد.

$I_{j_1}, I_{j_2} \ldots I_{j_m}$ العوامل المشتركة للأوراق المالية وعددها m .

ε_{jt} العوائد المتبقية (خاصة بالورقة المالية j)

مثال 5−3:

إليك ثلاثة أسهم X،Y وZ والتي تحمل الخصائص المبينة في الجدول التالي:

الأسهم	β'_{j_1}	β'_{j_2}
X	1	0,6
Y	0,5	1
Z	0,3	0,2

إذا علمت أن معدل الأصل الخالي من الخطر 5,75 % ، وأن العلاقة بين العائد المتوقع وعامل $\boldsymbol{\beta}$ الأول يساوي 5 %، وعامل $\boldsymbol{\beta}$ الثاني يساوي 3,75 %.

المطلوب :

حساب العائد المتوقع لكل ورقة مالية باستخدام نموذج التسعير بالمراجحة ؟

الإجابة:

لدينا معادلة نموذج التسعير بالمراجحة المقدر:

$$\overline{R_J} = \alpha_j + \beta'_{j_1} I_{j_1} + \beta'_{j_2} I_{j_2}$$

حساب العائد المتوقع للسهم X:

$$\overline{R_X} = 5{,}75 + (1 \times 5) + (0{,}6 \times 3{,}75) = 13\%$$

حساب العائد المتوقع للسهم Y:

$$\overline{R_Y} = 5{,}75 + (0{,}5 \times 5) + (1 \times 3{,}75) = 12\ \%$$

حساب العائد المتوقع للسهم Z:

$$\overline{R_Z} = 5{,}75 + (0{,}3 \times 5) + (0{,}2 \times 3{,}75) = 8\ \%$$

ثانيا- التوازن في نظرية تسعير المراجحة[1]:

حسب نظرية تسعير المراجحة فإن الأوراق المالية التي تتعرض لنفس العوامل تحقق نفس العائد وهذا ما يسمى بـ**قانون السعر الواحد،** وعند عدم حدوث هذا القانون تبدأ عملية المراجحة ، حيث يقوم المراجحون باندفاع لشراء الورقة ذات العائد المتوقع أن يرتفع وبيع الورقة ذات العائد المتوقع أن ينخفض، والنتيجة هي ارتفاع سعر الورقة المالية الأولى وبالتالي انخفاض عائدها ،وانخفاض سعر الورقة الثانية وبالتالي إرتفاع عائدها، وتستمر العملية إلى أن يتساوى عائد الورقتين أي تختفي أرباح المراجحة وذلك بتساوي عائد الورقتين، وفي الأخير يصبح عائد الورقة المالية عبارة عن عائد يعوض عن المخاطر المصاحبة للعوامل ، بالإضافة إلى عائد مقابل الزمن أي عائد على استثمار خالي من المخاطر، وعليه فنظرية تسعير المراجحة هي نظرية توازن.

إن اعتماد **قانون السعر الواحد** في نظرية تسعير المراجحة يجعل المستثمرين أصحاب المحافظ المالية يقومون بعملية مراجحة لا تنطوي على أية مخاطرة ، وهذا نتيجة قيامهم ببيع وشراء الحوافظ المالية دون اللجوء إلى استخدام مواردهم الذاتية ، ولعل الطريق الملائم للقيام بعملية المراجحة هو البيع على المكشوف ، أي قيام المراجح ببيع المحفظة الخاصة (بالمستثمر أ) إلى(مستثمر ب) وهذا بعد أن توقع أن سعرها سينخفض في المستقبل،فإذا صحت التوقعات فإن هذا المراجح سوف يقوم بشراء (محفظة المستثمر أ) مما يجعل المراجح يربح الفرق بين السعر القديم والسعر الجديد المنخفض دون أن يستعمل موارده الخاصة هذا من جهة، ومن جهة أخرى فإن الحوافظ التي كان متوقعا أن ينخفض سعرها والتي تم بيعها سوف يرتفع عائدها بانخفاض سعرها فعلا، على عكس الحوافظ التي تم شراؤها، حيث يرتفع سعرها وبالتالي ينخفض عائدها ، وبهذه الطريقة يحدث توازن في السوق يتحقق بزوال فرص المراجحة أي عندما تختفي أرباحها ، وهذا ما يؤدي إلى وجود علاقة خطية بين العائد المتوقع من الاستثمار ومعامل حساسية ذلك العائد للعوامل المؤثرة فيه.

إن المحفظة التي يبيعها المراجح ولا يملكها تسمى بالمحفظة ذات المعامل بيتا المساوي للصفر **zero beta portfolio.** مما يجعله يتفادى كليا المخاطر ويحقق عائد ناجم عن الفرق بين عائدي المحفظتين وهو عائد خالي من المخاطر.

من بين الإنتقادات الموجهة لنموذج تسعير الأصول الرأسمالية عدم تطرقه للمحفظة ذات المعامل بيتا المساوي للصفر، والتي لا تتعرض للمخاطر المنتظمة، وفي نظرية التسعير بالمراجحة لا تتعرض لمخاطر عاملية **factor risk** ، والجدول الموالي يلخص نتائج المراجحة بين المحفظة الأم والمحفظة البديلة:

[1]- منير إبراهيم هندي، **الفكر الحديث في مجال الإستثمار**، مرجع سبق ذكره، ص ص.- 517..536-

الجدول رقم 5-1: نتائج المراجحة بين المحفظة الأم والمحفظة البديلة:

المحفظة	الإستثمار المبدئي	قيمة المحفظة في نهاية المدة	β'_{P_1}	β'_{P_2}
المحفظة الام	+ 100	114,3	- 0,6	- 0,6
المحفظة البديلة	- 100	116	0,6	0,6
	0	1,7	0	0

المصدر: منير إبراهيم هندي، الفكر الحديث في مجال الاستثمار، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1999، ص.526.

يوضّح الجدول أن المستثمر حقق عائد خالي من المخاطر قدره 1,7 وحدة نقدية، دون أن يستثمر شيئا من موارده الذاتية، ومن المتوقع أن تستمر عملية المراجحة إلى أن يتساوى عائد المحفظتين، فالإستمرار في بيع المحفظة الأم من شأنه أن يؤدي إلى انخفاض قيمتها، وارتفاع معدل العائد الذي يتولد عنها، كما أن الإستمرار في شراء المحفظة البديلة من شأنه أن يؤدي إلى ارتفاع قيمتها، وانخفاض معدل العائد المتولد عنها.

ثالثا- المقارنة بين مكونات نظرية التسعير بالمراجحة ونموذج تسعير الأصول الرأسمالية:

تكون المقارنة على أساس تقدير معامل β للورقة المالية، استنباط معادلة نموذج التسعير بالمراجحة.

- **تقدير معامل β للورقة المالية:**

إن نموذج تسعير الأصول الرأسمالية يزودنا بمعامل β للورقة المالية أو المحفظة، لكن في نظرية التسعير بالمراجحة يتوفر لنا فقط معامل حساسية عائد الورقة لكل عامل مؤثر على حجم العائد المتولد. لنفترض أننا امام نموذج مكون من عاملين فقط كالتالي:

$$R_j = \alpha_j + \beta'_{j_1} I_{j_1} + \beta'_{j_2} I_{j_2} + \varepsilon_j \qquad \forall\, j = 1, \dots, n$$

ولكي نقيس معامل β لتلك الورقة المالية، يصبح من الضروري إيجاد التباين المشترك بين عائد الورقة وعائد السوق (محفظة السوق). وعلى ضوء المعادلة فإن :

$$cov(R_j, R_M) = cov\ (I_{j_1}, R_M)\beta'_{j_1} + cov\ (I_{j_2}, R_M)\beta'_{j_2} + cov\ (\varepsilon_j, R_M)$$

وبما أن:

$$\beta = \frac{cov(R_j, R_M)}{var(R_M)}$$

فإننا بقسمة طرفي معادلة التباين المشترك على تباين السوق نجد :

$$\beta_j = \frac{cov\ (I_{j_1}, R_M)}{var(R_M)}\beta'_{j_1} + \frac{cov\ (I_{j_2}, R_M)}{var(R_M)}\beta'_{j_2} + \frac{cov\ (\varepsilon_j, R_M)}{var(R_M)}$$

إن قيمة $\frac{cov\ (\varepsilon_j, R_M)}{var(R_M)}$ يتوقع أن تكون قريبة من الصفر وبالتالي يمكن تجاهلها.

وبالنسبة للقيمتين المتبقيتين في معادلة β_j فكل منهما يتضمن نسبة التباين المشترك للعامل مع عائد محفظة السوق مقسوما على تباين السوق أي:

$$\beta_{I_{j_1}} = \frac{cov\ (I_{j_1}, R_M)}{var(R_M)}$$

$$\beta_{I_{j_2}} = \frac{cov\ (I_{j_2}, R_M)}{var(R_M)}$$

وبتعويضهما في معادلة β_j نجد:

$$\beta_j = \beta_{I_{j_1}} \times \beta'_{j_1} + \beta_{I_{j_2}} \times \beta'_{j_2}$$

حيث:

$\beta_{I_{j_1}}$ هي معامل $\boldsymbol{\beta}$ للعامل الأول.

$\beta_{I_{j_2}}$ هي معامل $\boldsymbol{\beta}$ للعامل الثاني.

وهي عوامل لها تأثير على كافة الأوراق المالية وبما أن قيمة β_j ثابتة لكافة الأوراق المالية ، فإن معامل حساسية العامل هو دالة معامل $\boldsymbol{\beta}$ للورقة المالية. أي أن تباين معامل $\boldsymbol{\beta}$ للأوراق المالية المختلفة، يرجع إلى تباين معاملات حساسيتها للعوامل المؤثرة على ذلك العائد.

مثال 5-4:

إليك محفظة تتكون من ثلاثة أوراق مالية X،Y وZ يتعرض عائد كل منها لتأثير عاملين هما ،والبيانات موضحة في الجدول التالي:

الأسهم	$\boldsymbol{\beta'_{j_1}}$	$\boldsymbol{\beta'_{j_2}}$
X	1	0,6
Y	0,5	1
Z	0,3	0,2

إذا علمت أن معامل $\boldsymbol{\beta}$ للعامل الأول 1,8 ، ومعامل $\boldsymbol{\beta}$ للعامل الثاني 0,4 .

المطلوب :

1. أحسب معامل $\boldsymbol{\beta}$ للأوراق المالية X ،Y وZ ؟

الإجابة:

- معامل $\boldsymbol{\beta}$ للورقة المالية X:

$$\beta_X = \beta_{I_{X_1}} \times \beta'_{X_1} + \beta_{I_{X_2}} \times \beta'_{X_2}$$

$$\beta_X = 1{,}8 \times 1 + 0{,}4 \times 0{,}6 = 2{,}04$$

- معامل $\boldsymbol{\beta}$ للورقة المالية Y:

$$\beta_Y = \beta_{I_{Y_1}} \times \beta'_{Y_1} + \beta_{I_{Y_2}} \times \beta'_{Y_2}$$

$$\beta_Y = 1{,}8 \times 0{,}5 + 0{,}4 \times 1 = 1{,}3$$

- معامل $\boldsymbol{\beta}$ للورقة المالية Z:

$$\beta_Z = \beta_{I_{Z_1}} \times \beta'_{Z_1} + \beta_{I_{Z_2}} \times \beta'_{Z_2}$$

$$\beta_Z = 1{,}8 \times 0{,}3 + 0{,}4 \times 0{,}2 = 0{,}62$$

- **استنباط معادلة نموذج التسعير بالمراجحة:**

يمكن استخدام نموذج تسعير الأصول الرأسمالية لتقدير قيمة العائد الإضافي للتعويض عن وحدة واحدة من المخاطر التي يحدثها العامل، فيتحدد العائد المطلوب على الإستثمار على الورقة المالية وفقا لنموذج معادلة CAPM كما يلي:

$$R_j = R_F + (R_{Mt} - R_F)\beta_j$$

ولو أن الورقة المالية تتعرض لتأثير عاملين فإن معامل β_j سيتحدد طبقا لمعادلته السابقة:

$$R_j = R_F + (R_{Mt} - R_F)\,(\beta_{I_{j_1}} \times \beta'_{j_1} + \beta_{I_{j_2}} \times \beta'_{j_2})$$

$$R_j = R_F + \left[(R_{Mt} - R_F)\,\beta_{I_{j_1}}\right]\beta'_{j_1} + \left[(R_{Mt} - R_F)\beta_{I_{j_2}}\right]\beta'_{j_2}$$

ولما كانت قيمة العامل I في معادلة نظرية التسعير بالمراجحة ، فلا تخرج عن كونها العائد الإضافي في مقابل وحدة واحدة من المخاطر العاملية $\beta'_{j_I} = 1$ ونسميها R_{KI} . فإن مقارنة المعادلة الأخيرة مع معادلة نظرية التسعير بالمراجحة نجد:

$$I_{j_1} = R_{K1} = (R_{Mt} - R_F)\,\beta_{I_{j_1}}$$

$$I_{j_2} = R_{K2} = (R_{Mt} - R_F)\,\beta_{I_{j_2}}$$

فتصبح لدينا المعادلة التالية:

$$R_j = R_F + R_{K1} \times \beta'_{j_1} + R_{K2} \times \beta'_{j_2}$$

أو نكتبها كما يلي:

$$R_j = R_F + I_{j_1} \times \beta'_{j_1} + I_{j_2} \times \beta'_{j_2}$$

وهي نفسها معادلة نظرية التسعير بالمراجحة علما أن $R_F = \alpha_j$ وهي نفسها معدل العائد الخالي من الخطر على أساس أننا نفترض إمكانية الإقراض والإقتراض بذلك المعدل.

رابعا-اختبار نظرية التسعير بالمراجحة[1] -APT- : -

إن إختبار صلاحية نظرية التسعير بالمراجحة يتطلب تقدير معامل حساسية كل عامل تتضمنه المعادلة بالإضافة إلى تحديد العوامل وفقا للفكر النظري.

✓ **اختبار النظرية بتحديد العوامل ومعاملات الحساسية :**

يتطلب اختبار نظرية التسعير بالمراجحة استخدام أسلوب للتحليل الإحصائي يطلق عليه التحليل العاملي، وبالاعتماد على هذا التحليل يتم تصنيف المتغيرات التي يحتمل أن تؤثر على عائد المحفظة المالية في مجموعات يطلق عليها عوامل، وهذا التحليل يتوصل إلى تحديد عدد العوامل وأيضا إلى تحديد معاملات الحساسية.

ومن أبرز الدراسات التطبيقية لهذا المدخل تلك التي أجراها رول و روس (R0SS&Roll) وخرجا من التحليل العاملي بأربعة عوامل تؤثر على عوائد الأوراق المالية ، وهي:

- التغيرات غير المتوقعة في كل من التضخم المتوقع وغير المتوقع؛
- معدل نمو الإنتاج الصناعي؛
- هيكل الأجل لأسعار الفائدة ، والتي تقاس بالفرق بين معدل فوائد السندات طويلة الأجل وقصيرة الأجل؛
- ومكافأة مخاطر تأثير السداد؛ وتقاس بالفرق بين عائد السندات مرتفعة الجودة ومنخفضة الجودة

ويؤثر العاملان الأول والثاني على التدفقات النقدية وبالتالي على التوزيعات ومعدل نموها ، أما العامل الثالث والعامل الرابع فيؤثران على المعدل الذي تخصم به تلك المكاسب .

✓ **اختبار النظرية من خلال تحديد العوامل وفقا للفكر النظري:**

وجهت انتقادات للاسلوب السابق وأولها أن العوامل لم تتحدد وفقا للفكر النظري في مجال الإستثمار، بل هي نتائج تجربة عدد من العوامل حددها لنا التحليل العاملي بناءا على علاقات إحصائية بين مكونات كل عامل ، وهذا يقودنا إلى الوصول إلى عوامل من الصعب تفسير كيفية تأثيرها على العائد ، لذا اقترح

1- منير إبراهيم هندي، **الفكر الحديث في مجال الإستثمار**، مرجع سبق ذكره، ص ص-545..554-

فرنسيس FranciS سنة 1986 عدة عوامل عن طريق الاستعانة بالفكر نظري في مجال الإستثمار، وفي مقدمة هذه العوامل :

- مخاطر تأجيل السداد Default Risk؛
- مخاطر سعر الفائدة Interest Rate Risk ؛
- مخاطر السوق Market Risk؛
- مخاطر القوة الشرائية Purchasing Power Risk؛
- مخاطر الإدارة Management Risk؛
- مخاطر استدعاء الورقة المالية Callability Risk؛
- مخاطر تحويل الورقة المالية Convertability Risk؛
- مخاطر تسويق الورقة المالية Marketability Risk ؛
- المخاطر السياسية Political Risk ؛
- مخاطر الصناعة Industry Risk.

و هذه المخاطر تنقسم إلى مخاطر منتظمة ، ومخاطر غير منتظمة .

بعد تحديد العوامل تمر بمرحلة أخرى وهي تحويلها إلى سمات يمكن قياسها، ومن أمثلة ذلك معدل التوزيعات النقدية، معامل بيتا، مستوى جودة الأوراق المالية – المنشورة في البورصة – ... ، حيث يمكن اعتبار كل سمة من هذه السمات على أنها معاملات حساسية عائد المحفظة المعنية لتلك السمة، وبالتالي لاختبار أي محفظة مالية مستخدمة كعينة للنموذج لابد من توفر كلا من معامل حساسية عائدها لكل صفة معينة، وبالإضافة إلى متوسط معدل العائد على الاستثمار في كل ورقة مالية، يمكن تقدير تسعير السوق لكل وحدة من وحدات المخاطر التي تنطوي عليها تلك السمات، اعتمادا على معادلة نظرية التسعير بالمراجحة.

تمارين تطبيقية خاصة بالمحور الخامس

التمرين 1: لديك ثلاثة أسهم A،B، C يتأثرون بالعامل X كما يوضحه الجدول التالي:

الأسهم	العائد المتوقع	درجة الحساسية
A	14	0,5
B	11	0,7
C	10	0,8

المطلوب:

1) ماذا يمثل العامل X في نموذج العامل الواحد؟
2) عرف محفظة المراجحة، وبين معالم نموذج التسعير بالمراجحة؟
3) أحسب عوائد الأسهم عند التوازن والتي لا تترك أي فرصة للمراجحة؟ حيث معدل عائد الأصل الخالي من الخطر يساوي 7% ، ومعامل حساسية العائد تجاه العامل المحدد للعائد X يساوي 4%

الإجابة:

1- بيّنت الأدبيات المالية أن العائد يتأثر بعدة عوامل. فنذكر من بين العوامل الماكرو اقتصادية البارزة معدل نمو الناتج، وتقلبات علاوة الخطر، ومعدل التضخم غير المتوقع، ويمكن أيضا أن نجد عوامل خاصة بكل نوع من الأسهم مثل مستوى سعر برميل النفط لمؤسسات القطاع. والعوامل الميكرو اقتصادية المتضمنة هذا النوع من النموذج متعددة، نذكر من بينها: القطاع، الحجم، معدل النمو، وتنوّع الأرباح على سبيل المثال[1].

2-محفظة المراجحة: هي المحفظة التي يبيعها المراجح ولا يملكها تسمى بالمحفظة ذات المعامل بيتا المساوي للصفر **zero beta portfolio.** مما يجعله يتفادى كليا المخاطر ويحقق عائد ناجم عن الفرق بين عائدي المحفظتين وهو عائد خالي من المخاطر.

والشرط الأول للمراجحة هو:

$$a + b + c = 0$$

حيث:

a :الوزن النسبي للسهم A داخل المحفظة.

[1]- Pascal Grandin, **la gestion de portefeuille D'action**,Nathan,Paris,1998,P.57.

b : الوزن النسبي للسهم B داخل المحفظة.

c : الوزن النسبي للسهم C داخل المحفظة.

بما أن عائد المحفظة يتأثر بعامل واحد تصبح لدينا المعادلة:

$$\beta'_1 a + \beta'_2 b + \beta'_3 c = 0$$

حيث:

β'_j معامل حساسية العائد تجاه العامل المحدد للعائد X.

3- حساب عوائد الأسهم عند التوازن والتي لا تترك أي فرصة للمراجحة:

بتطبيق الشرط الثاني للمراجحة نكتب:

$$0{,}5\ a + 0{,}7\ b + 0{,}8\ c = 0$$

في هذه الحالة نلاحظ أننا أمام معادلتين بثلاث مجاهيل ولديه عدد لا نهائي من الحلول.

توجد وسيلة بسيطة تساعدنا على إيجاد التركيبة، وهي الإقبال على المراجحة .نلاحظ مثلا أن السهم A يعطينا أعلى عائد متوقع وبدرجة حساسية أقل للعامل المحدد للعائد. فنخصص له وزن نسبي يقدر ب $0{,}20$ على سبيل المثال. فتصبح المعادلات كما يلي:

$$b + c = -0{,}2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 1$$

$$0{,}7\ b + 0{,}8\ c = -0{,}1 \ldots\ldots\ldots\ldots 2$$

بضرب المعادلة 1 في $0{,}7$ نجد:

$$0{,}7\ b + 0{,}7\ c = -0{,}14 \ldots\ldots\ldots\ldots 3$$

بطرح المعادلة 3 من المعادلة 2 نجد:

$$c = +0{,}4$$

$$b = -0{,}6$$

نلاحظ أن مجموع الاوزان النسبية يساوي 0

يبقى أن نتأكد من أن العائد المتوقع من هذه المحفظة موجب كما يلي:

$$\overline{R_P} = 0{,}2(14) - 0{,}6(11) + 0{,}4(10) = +0{,}2$$

عائد المحفظة موجب ونكون بذلك حققنا جميع شروط المراجحة.

لكن هذه الوضعية غير مستقر ، فالمستثمرين الآخرين سيقومون أيضا بشراء السهمينA وB والتخلص من السهم C. وبالتالي قيمة السهم C ستنخفض وترتفع قيمة كل من السهمينA وB. هذه العملية تنتهي

لأن المحفظة المشكلة هي محفظة صفرية ولا تحتوي على أي فرص أخرى للمراجحة. وبالتالي الأسهم الثلاثة في حالة توازن.

حساب عوائد الأسهم عند التوازن:

$$\overline{R_J} = 7 + 4\,\beta'_j$$

حساب عائد السهم A عند التوازن:

$$\overline{R_A} = 7 + (0{,}5\,)4 = 9\,\%$$

حساب عائد السهم B عند التوازن:

$$\overline{R_B} = 7 + (\,0{,}7)4 = 9{,}8\,\%$$

حساب عائد السهم C عند التوازن:

$$\overline{R_C} = 7 + (\,0{,}8)4 = 10{,}2\,\%$$

بعد عملية المراجحة نلاحظ ان عائد السهم A انخفض من 14% إلى 9% ، وعائد السهم B انخفض كذلك من 11% إلى 9,8 %، أما عائد السهم C فارتفع من 10% إلى 10,2 %. وبذلك يصبع عائد المحفظة صفري أي:

$$\overline{R_P} = 0{,}2(9) - 0{,}6(9{,}8) + 0{,}4(10{,}2) = 0$$

التمرين 2:

إليك محفظة تتكون من أربعة أوراق مالية A،B، C و D يتعرض عائد كل منها لتأثير عاملين هما $\boldsymbol{\beta'_{j_1}, \beta'_{j_2}}$ ،والبيانات موضحة في الجدول التالي:

الأسهم	$E(R_j)$	$\boldsymbol{\beta'_{j_1}}$	$\boldsymbol{\beta'_{j_2}}$
A	14	0,8	0,5
B	9	0,6	1
C	10	0,4	0,3
D	11	1	0,4

إذا علمت أن معامل $\boldsymbol{\beta}$ للعامل الأول 4 % ، ومعامل $\boldsymbol{\beta}$ للعامل الثاني 3 %. ومعدل عائد الأصل الخالي من الخطر 6 % .

المطلوب :

1. ما هي قيمة عائد الأسهم الأربعة عند التوازن ؟ وماذا تلاحظ ؟
2. اقترح مراجحة بناءا على الإنحرافات بين العائد المطلوب والعائد المتوقع؟

3. بعد القيام بعملية المراجحة، يرتبط عائد السهم أيضا مع نموذج تسعير الأصول الرأسمالية.
إذا كان معدل عائد السوق 11% .أحسب $\boldsymbol{\beta}$ للأسهم عند التوازن، ماذا تلاحظ؟

4. ما هي العلاقة بين علاوة كل عامل ومعدل عائد السوق عند التوازن؟

الإجابة:

1- قيمة عائد الأسهم عند التوازن:

يتم حسابة بناءا على النموذج التالي:

$$\overline{R_J} = \alpha_j + \beta'_{j_1} I_{j_1} + \beta'_{j_2} I_{j_2}$$

*- حساب عائد السهم A عند التوازن:

$$\overline{R_a} = 6 + 0{,}8 \times 4 + 0{,}5 \times 3 = 10{,}7\%$$

*- حساب عائد السهم B عند التوازن:

$$\overline{R_b} = 6 + 0{,}6 \times 4 + 1 \times 3 = 11{,}4\%$$

*- حساب عائد السهم C عند التوازن:

$$\overline{R_c} = 6 + 0{,}4 \times 4 + 0{,}3 \times 3 = 8{,}5\%$$

*- حساب عائد السهم D عند التوازن:

$$\overline{R_d} = 6 + 0{,}5 \times 4 + 0{,}4 \times 3 = 11{,}2\%$$

نلاحظ أن معدل العائدالمطلوب للأسهم يختلف عن معدل العائد المتوقع:

- السهمين A و C مقيمين بأقل مما يتوجب،Undervalued **(معدل العائد** المطلوب < معدل العائد المتوقع)
- السهمين B وD مقيمين بأقل مما يتوجب، overvalued **(معدل العائد** المطلوب > معدل العائد المتوقع)
- المستثمر يختار شراء السهمين A و C ، ويبيع السهمين B وD ،وحسب فرضيات نظرية التسعير بالمراجحة كل المستثمرين يلاحظون ذلك (تجانس توقعاتهم) فيقومون بطلب شراء السهمين A و C ، ويتخلون على السهمين B وD ، إلى أن تتم عملية التوازن حيث ترتفع قيمة السهمين A و C وتنخفض قيمة السهمين B وD وتصبح بالقيمة التوازنية.

2- اقتراح مراجحة بناءا على الإنحرافات بين العائد المطلوب والعائد المتوقع:

تتطلب عملية المراجحة بناء محفظة صفرية **zero beta portfolio** والتي تعطي عائد موجب، لذا يتوجب إيجاد الاوزان النسبية للأسهم A،B، C وD ، بشرط أن يكون مجموعها صفر.

$$a + b + c + d = 0$$

$$a(0{,}8) + b(0{,}6) + c(0{,}4) + d(1) = 0$$

$$a(0{,}5) + b(1) + c(0{,}3) + d(0{,}4) = 0$$

تشير المعادلة الأولى إلى أن مجموع الأوزان النسبية للأسهم معدومة، إذا فالمحفظة المالية صفرية.

لإيجاد الأوزان النسبية يتطلب ذلك حل نظام مكون من 3 معادلات و4 مجاهيل ؟
للإجابة على هذه الإشكالية لابد من تثبيت الوزن النسبي للسهم، وبذلك نستطيع إيجاد حل لنظام مكون من 3 معادلات و 3 مجاهيل.
مثلا نأخذ السهم a باعتباره مقيم بأقل مما يتوجب، ونقوم بتثبيت وزنه، ب 0,3 مثلا،فتصبح المعادلات كالتالي:

$$b + c + d = -0,3 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 1$$

$$b(0,6) + c(0,4) + d(1) = -0,24 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 2$$

$$b(1) + c(0,3) + d(0,4) = -0,15 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 3$$

بطرح المعادلة 3 من 1 نجد:

$$c(0,7) + d(0,6) = -0,15 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 4$$

بضرب المعادلة 1 في 0,6 نجد:

$$b(0,6) + c(0,6) + d(0,6) = -0,18 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 5$$

بطرح المعادلة 5 من المعادلة 2 نجد:

$$c(0,2) - d(0,4) = +0,06 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 6$$

بضرب المعادلة 4 في 0,2 و المعادلة 6 في 0,7 نجد:

$$c(0,14) + d(0,12) = -0,03 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 7$$
$$c(0,14) - d(0,28) = -0,042 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 8$$

وبالتالي نتحصل على جميع القيم المجهولة:

$$a = 0,30 \ , \quad d = 0,18 \ , \quad b = -0,85 \quad , c = 0,37$$

حيث:

$$0,30 + 0,18 - 0,85 + 0,37 = 0$$

بعد تأكدنا من أن مجموع االوزان النسبية للأسهم الأربعة يساوي 0 ، نستطيع أن نتأكد من أن معدل عائد هذه المحفظة الصفرية موجب كما يلي:

$$\overline{R_P} = 0{,}3(14) - 0{,}85(9) + 0{,}37(10) + 0{,}18(11) = +2{,}23$$

هنا نعتبر أن المراجحة انتهت لأن أسعار الأسهم وصلت إلى مستوى متوافق مع عائدها التوازني.

3- حساب $\boldsymbol{\beta}$ للأسهم عند التوازن:

لدينا عائد كل سهم بعد المراجحة، ولدينا أيضا قيمة الأصل الخالي من الخطر 6 %، وأيضا معدل عائد السوق 11 %، يمكننا إذا حساب $\boldsymbol{\beta}$ لنموذج تسعير الأصول الرأسمالية CAPM:

$$10{,}7 = 6 + [12 - 6]\beta_a \Rightarrow \beta_a = 0{,}95$$

$$11{,}4 = 6 + [12 - 6]\beta_b \Rightarrow \beta_b = 1{,}08$$

$$8{,}5 = 6 + [12 - 6]\beta_c \Rightarrow \beta_c = 0{,}5$$

$$11{,}2 = 6 + [12 - 6]\beta_d \Rightarrow \beta_d = 1{,}04$$

نلاحظ أن:

- السهمين A و C : أسهم هجومية.
- السهمين B و D : أسهم دفاعية.

4- العلاقة بين علاوة كل عامل ومعدل عائد السوق عند التوازن:

لدينا نموذج معادلة التسعير بالمراجحة كالتالي:

$$R_j = R_F + I_{j_1} \times \beta'_{j_1} + I_{j_2} \times \beta'_{j_2}$$

$$\alpha_j = R_F$$

يمكن استخدام نموذج تسعير الأصول الرأسمالية لتقدير قيمة العائد الإضافي للتعويض عن وحدة واحدة من المخاطر التي يحدثها العامل(علاوة الخطر)، فيتحدد العائد المطلوب على الإستثمار على الورقة المالية وفقا لنموذج معادلة CAPM كما يلي:

$$R_j = R_F + (R_{Mt} - R_F)\beta_j$$

ولو أن الورقة المالية تتعرض لتأثير عاملين فإن معامل β_j سيتحدد طبقا لمعادلته السابقة:

$$\beta_j = \frac{cov(I_1, R_m)}{\sigma_m^2}\beta'_{j_1} + \frac{cov(I_2, R_m)}{\sigma_m^2}\beta'_{j_2}$$

بتعويض قيمة $\boldsymbol{\beta}$ في معادلة نموذج CAPM نجد:

$$R_j = R_F + (R_{Mt} - R_F)\left[\frac{cov(I_1, R_m)}{\sigma_m^2}\beta'_{j_1} + \frac{cov(I_2, R_m)}{\sigma_m^2}\beta'_{j_2}\right]$$

وتساوي أيضا:

$$R_j = R_F + \left[\frac{cov(I_1, R_m)}{\sigma_m^2}\beta'_{j_1}\right](R_{Mt} - R_F) + \left[\frac{cov(I_2, R_m)}{\sigma_m^2}\beta'_{j_2}\right](R_{Mt} - R_F)$$

نقارن بين هاته العبارة التي توصلنا إليها مع عبارة نظرية التسعير بالمراجحة نجد:

$$I_{j_1} = \left[\frac{cov(I_1, R_m)}{\sigma_m^2}\beta'_{j_1}\right](R_{Mt} - R_F)$$

$$I_{j_2} = \left[\frac{cov(I_2, R_m)}{\sigma_m^2}\beta'_{j_2}\right](R_{Mt} - R_F)$$

لدينا من المعطيات معامل $\boldsymbol{\beta}$ للعامل الأول 4 % ، ومعامل $\boldsymbol{\beta}$ للعامل الثاني 3 % . ومعدل عائد الأصل الخالي من الخطر 6 % . وبالتالي يصبح لدينا:

$$\left[\frac{cov(I_1, R_m)}{\sigma_m^2}\beta'_{j_1}\right] = \frac{I_{j_1}}{(R_{Mt} - R_F)} = \frac{4}{11} = 0{,}36$$

$$\left[\frac{cov(I_2, R_m)}{\sigma_m^2}\beta'_{j_2}\right] = \frac{I_{j_2}}{(R_{Mt} - R_F)} = \frac{3}{11} = 0{,}27$$

إن نموذج تسعير الأصول الرأسمالية يفترض وجود علاوة خطر واحدة وهي علاوة السوق، في حين أن نظرية التسعير بالمراجحة تقترح تحليلاً أكثر تفصيلاً لعلاوة خطر السوق لكي تظهر مكافآت خاصة لكل عامل.

خلاصة

خلاصة:

في الأخير نعتبر نظرية التسعير بالمراجحة نظرية شاملة، فتؤكد ما ورد في نظرية المحفظة لماركوفيتش بأن المخاطرة محصّلة نوعين من المخاطر، مخاطر غير منتظمة يمكن تجنبها بالتنويع ومخاطر منتظمة لا يمكن تجنبها بالتنويع، ويمكن قياسها بالإنحراف المعياري، ومن جهة أخرى تؤيد إمكانية الإقراض والإقتراض وهي الإنتقادات الموجهة لنظرية ماركوفيتش والتي أدّت إلى تطوير نموذج تسعير الأصول الرأسمالية، والقائل بأن المخاطر المنتظمة للمحفظة المالية هي دالة للعائد المتوقع، في حين أن نظرية التسعير بالمراجحة تعتبر بأن المخاطر المنتظمة للمحفظة المالية هي دالة للعائد المتوقع ولعوامل أخرى، وبهذا تصبح هذه النظرية هي النظرية الشاملة للنماذج والنظريات التي سبقتها.

قائمة المراجع

قائمة المراجع:

أولا- الكتب باللغة العربية:

- دريد كمال آل شبيب، **إدارة المحافظ الاستثمارية**، دار المسيرة للنشر والتوزيع،الطبعة الأولى، عمان، 2010.
- محمد عوض عبد الجواد، علي ابراهيم الشديفات،**الإستثمار في البورصة**، دار الحامد، عمان، الطبعة الأولى، 2006.
- محمد صالح الحناوي، **الإدارة المالية والتمويل**، الدار الجامعية للنشر ، الإسكندرية، 2000.
- حسني علي خربوش وآخرون، **إدارة المحافظ الاستثمارية**، الطبعة الأولى، دار الزهران للنشر والتوزيع، الأردن، 1999.
- فايز سليم الحداد ، **الادارة المالية** ، الطبعة الثانية ، دار الحامد للنشر والتوزيع ، عمان، 2009.
- عبد الغفار حنفي، **أساسيات الأستثمار في بورصة الأوراق المالية**، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2005.
- عبد الغفار حنفي،**بورصات الأوراق المالية**، الدار الجامعية الجديدة، الإسكندرية،2002.
- مؤيد عبد الرحمن الدوري:**إدارة الاستثمار و المحافظ الاستثمارية**، إثراء للنشر و التوزيع، عمان، 2010، ص199-200.
- أحمد معجب العتيبي، **المحافظ المالية الاستثمارية**، دار النفائس،عمان، 2008.
- غازي فلاح، **إدارة المحافظ الاستثمارية الحديثة**، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان.
- زياد رمضان، **مبادئ الاستثمار المالي والحقيقي**، دار وائل للنشر، الطبعة الأولى، عمان، 1998.
- محمد شيخي وعلي بن الضب، **الإقتصاد القياسي المالي وتطبيقاته في الأسواق المالية**، دار حامد، الطبعة الأولى، عمان، 2017.
- منير إبراهيم هندي ، **أساسيات الاستثمار وتحليل الأوراق المالية**، منشأة المعارف، الإسكندرية، 2008.
- منير ابراهيم هندي،**الفكر الحديث في مجال الاستثمار**،منشأة المعارف،الإسكندرية،1999.

ثانيا- الكتب باللغة الأجنبية:

- B.Jaquillat, B.Solnic. **Les marchés financiers et la gestion de portefeuille et des risques**, Dunod, Paris, 2002.

▪Jaque teulie, Patrik Topsacalian, **finance**, 2eme édition, Vuibert, France,1997.
▪ Pascal Grandin, **la gestion de portefeuille D'action**,Nathan,Paris,1998,P
▪Pierre Clauss, **Gestion de portefeuille** ,Dunod, Paris, 2011.

ثالثا- مقالات ومحاضرات:

- Harry Markowitz H M. **Portfolio selection: efficient diversification of investments**. New York: Wiley, 1959 & Harry Markowitz**, Portfolio Selection**, The Journal of Finance, Vol. 7, No. 1. .
- Harry Markowitz**, Portfolio Selection**, The Journal of Finance, Vol. 7, No. 1. .
- Eric Jondeau , **finance empiriqueintroduction au Modèle d'Evaluation des Actifs Financiers**, Ecole des HEC Université de Lausanne http://www.hec.unil.ch/ejondeau/lecturenotes/Finemp/FESlide_MEDAFIntro.pdf
- F. Fama and Kenneth R. French, **The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence**, Journal of Economic Perspectives—Volume 18, Number 3,Summer 2004.
- STEPHEN A. ROSS, **The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing**, journal of economic theory ,13,1976.
- William F. Sharpe, **A Simplified Model for Portfolio Analysis**, **Management Science**, Vol. 9, No. 2 (Jan., 1963).
- William F. Sharpe , **Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk**, The Journal of Finance, Vol. 19, No. 3 (Sep., 1964).
- WILLIAM F. SHARPE, **CAPITAL ASSET PRICES WITH AND WITHOUT NEGATIVE HOLDINGS** , Stanford University Graduate School of Business, Stanford, California, Nobel Lecture, USA, December 7, 1990.
- Steve Ambler, ECO6080 : Economie financière ` Le modèle d'évaluation par l'arbitrage (M ´ EA), Université du Québec a Montréal, Automne 2017 http://www.steveambler.uqam.ca/6080/chapitres/apt.pdf

- خوري نبيل، محاضرات إدارة المحافظ المالية، كلية العلوم الإقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر3، 2013.

ثالثا– مواقع الأنترنت:

- www.sgbv.dz