الفصل الثاني: نماذج تسعير الأصول المالية

أولا: نموذج تسعير الأصول الرأسمالية

ثانيا: نموذج شارب والعلاقة بين العائد والمخاطرة

ثالثا: نماذج أخرى لتسعير الأصول المالية

أولا: نموذج تسعير الأصول الرأسمالية (CAMP)

قدم هذا النموذج من قبل ويليام شارب عام 1964 وهو امتداد لنظرية المحفظة الحديثة التي قدمها ماركويتز عام 1952، يعتمد هذا النموذج على فكرة العلاقة الطردية بين العائد والمخاطرة، حيث يحاول المستثمر تجنب مخاطر الاستثمار وبالتالي محاولة التعويض عنها من خلال تعظيم العائد المتوقع. و يحتل هذا النموذج مكانة متميزة بين عموم المستثمرين في سوق الأوراق المالية، كما ويعد من أفضل النماذج تمثيلا للمبادلة بين العائد والمخاطرة، وقياس معدل العائد المطلوب، وتهدف نظرية تسعير الأصول الرأسمالية إلى تحقيق الأهداف التالية:

1- تحديد الأصول التي تتشكل منها المحفظة بالاستناد على العلاقة بين العائد المتوقع والمخاطر المنتظمة التي يتم قياسها باستخدام معامل بيتا (β)؛

2- تحديد العائد المطلوب على الاستثمار في سهم معين؛

3- تحديد علاوة المخاطرة؛

4- معرفة توازن السوق من عدمه، من خلال مقارنة معدل العائد المتوقع مع معدل العائد المطلوب على السهم.

ويتم صياغة نموذج تسعير الأصول الرأسمالية CAMP بالمعادلة التالية:

$$R_i = R_f + \beta_i(R_m - R_f)$$

R_i: معدل عائد السهم i (معدل العائد المطلوب)

R_f: معدل العائد الخالي من المخاطر

B_i: بيتا السهم i

R_m :معدل عائد السوق وهو متوسط معدلات أسعار الأسهم في السوق.

فرضيات نموذج تسعير الأصول الرأسمالية

يقوم نموذج تسعير الأصول الرأسمالية (CAMP) على مجموعة من الفرضيات هي:

- يتميز جميع المستثمرون بالرشد فهم يختارون الاستثمار ذات المخاطر المنخفضة؛

– عدم وجود ضرائب أو تكاليف للمعاملات (تستبعد عمولة السمسرة والرسوم المفروضة على التعامل)؛

– الأصول المالية قابلة للتجزئة، وأن المستثمر بإمكانه شراء أي كمية يرغب فيها؛

– حرية الدخول والخروج من السوق؛

– سوق رأس المال في حالة التوازن؛

– المعلومات متاحة للجميع في نفس الوقت وبدون تكاليف؛

– تماثل توقعات المستثمرين بشأن العائد المتوقع والمخاطرة؛

– إمكانية الإقراض والاقتراض بمعدل فائدة مساوي لمعدل العائد الخالي من المخاطر.

ثانيا: نموذج شارب والعلاقة بين العائد والمخاطرة

يتوقف معدل العائد المطلوب على الاستثمار على حجم المخاطرة التي يتحملها المستثمر، حيث توجد علاقة طردية بين العائد والمخاطرة، فكلما ارتفعت درجة المخاطرة ارتفع معدل العائد المطلوب على الاستثمار.

ويمكن للمستثمر اتخاذ قرار الاستثمار من خلال مقارنة معدل العائد المتوقع مع معدل العائد المطلوب على الورقة المالية، فإذا كان معدل العائد المتوقع على الورقة المالية أكبر من معدل العائد المطلوب فإن المستثمر يقوم بشراء هذه الورقة. أما إذا كان معدل العائد المتوقع أقل من معدل العائد المطلوب فان المستثمر يقوم ببيعها إذا كانت بحوزته، أو أنه لن يقبل على شرائها.

لكن السؤال الذي يطرح نفسه، ما هو العائد الذي يطلبه المستثمر عند مستوى معين من المخاطرة؟

للإجابة على هذا السؤال فانه يتوجب علينا التمييز بين حالة المحافظ المالية الكفؤة التي يحددها خط سوق رأس المال وحالة الأوراق المالية المنفردة.

- **خط سوق رأس المال:**

يوضح خط سوق رأس المال العلاقة التوازنية بين العائد المتوقع والمخاطر الكلية لمجموعة المحافظ الكفؤة سواء كانت تحتوي على أصول ذات مخاطر أو أصول خالية من المخاطر فهي جيدة التنويع وتتعرض للمخاطر المنتظمة فقط دون المخاطر غير المنتظمة التي تم التخلص منها تماما، فإذا كانت المحفظة المالية تتكون فقط من أصول خالية من المخاطر فإن عائد المحفظة سيكون عند العائد الخالي من المخاطر، أما إذا كانت بها أصول ذات مخاطر فإن المستثمر يتوقع الحصول على عائد إضافي يعوض المستثمر عن المخاطر التي يتحملها.

و خط سوق رأس المال كما هو مبين في الشكل رقم (5) عبارة عن خط مستقيم يمتد من نقطة العائد الخالي من المخاطرة على المحور العمودي ليمر عبر المحفظة الخطرة المثلى (نقطة التماس مع الحد الكفء للمحافظ الخطرة). وعند التوازن فإن العائد المتوقع من المحفظة المالية يحسب وفق معادلة خط سوق رأس المال أي خط تسعير السوق للمخاطرة، و تكتب كما يلي:

$$R_p = R_f + \frac{(R_m - R_f)}{\delta_m} * \delta_p$$

المعادلة توضح أن العائد المتوقع للمحفظة هو عبارة عن معدل العائد الخالي من المخاطر مضاف إليه علاوة مخاطر السوق. وإذا كان معدل العائد المتوقع للمحفظة أقل من نتيجة هذه المعادلة فان المحفظة تعد غير كفؤة ويجب العمل على تغيير مكوناتها.

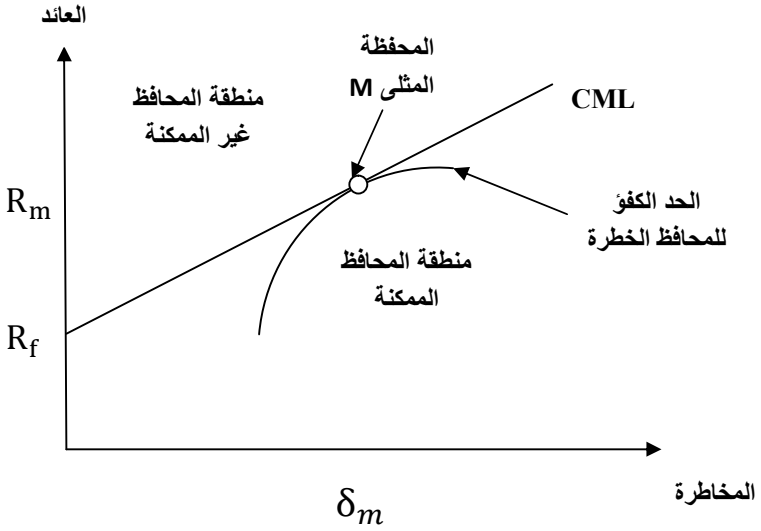
مثال: بفرض أن معدل عائد محفظة السوق 7% وحجم مخاطرها ممثلا في الانحراف المعياري لعائدها 3% ومعدل العائد الخالي من المخاطر 4%، الانحراف المعياري لعائد المحفظة المختارة هو 2%.

عندئذ سيكون العائد المتوقع للمحفظة المختارة هو:

$$R_p = 0.04 + \frac{(0.1 - 0.04)}{0.03} * 0.02 = 8\%$$

هذا يعني أنه لكي تكون المحفظة المختارة كفؤة وتقع على خط سوق رأس المال فانه يجب أن تحقق عائد مقداره 8%، و إذا حققت عائد أقل من 8% فإنها تعد غير كفؤة.

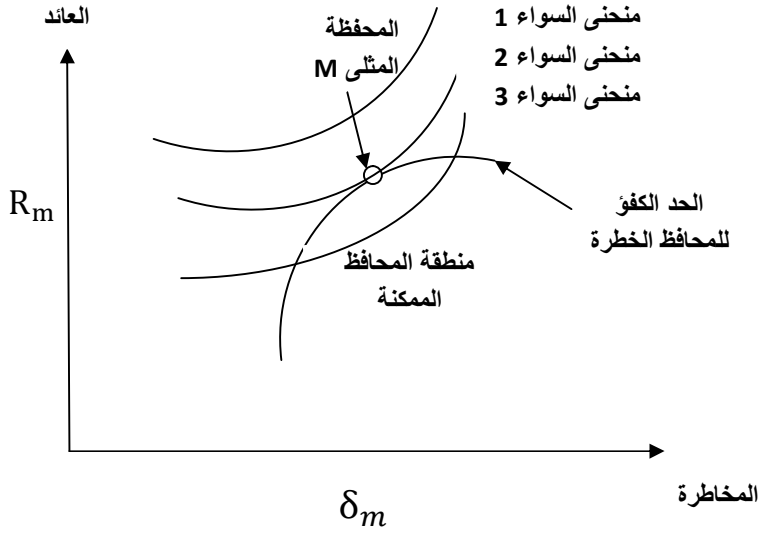
الشكل رقم (5): خط سوق رأس المال والحد الكفء



تجدر الإشارة هنا أنه يتم تحديد أو رسم منحنى مجموعة المحافظ الكفأة أو الحد الكفء (الحد الفعال) بالاعتماد على واقع البيانات التاريخية لمعدلات العائد والمخاطر لتشكيلة واسعة من الأوراق المالية التي تحقق أكبر عائد عند مستوى معين من المخاطر أو التي تحقق أقل مخاطرة عند نفس العائد (وفقا لمبدأ السيادة أو السيطرة). مع مراعاة أن تكون جميع الأوراق المالية من النوع الخطر و لا يوجد من بينها أدوات خالية من المخاطر وفق ما جاءت به نظرية المحفظة، أما المحفظة المثلى ونظرا للعلاقة الطردية بين العائد والمخاطرة فان على كل مستثمر أن يختار محفظته المثلى على الحد الكفء، ويساعد في ذلك منحنيات السواء التي تعكس ميول وسلوك المستثمر في المبادلة بين العائد والمخاطر وبالتالي ستكون المحفظة المثلى عند نقطة تماس الحد الكفء مع منحنى السواء الخاص بكل مستثمر. وطالما أن ما يعنينا حسب ماركويتز هو المستثمر الرشيد الذي يبغض المخاطر فإن المحفظة المثلى لهذا المستثمر لا بد أن تكون عند النقطة التي يبدأ فيها منحنى الحد الكفء في الزيادة بمعدل متناقص كما يوضحها الشكل رقم (6)، وهي نقطة تماس الحد الكفء مع أعلى منحنى سواء ممكن للمستثمر والذي سيحقق أعلى منفعة مقارنة بمنحنيات السواء التي تقع عند مستويات منخفضة. وطالما أن جميع

المستثمرين يسعون للحصول على نصيب من المحفظة المثلى فان ماركويتز يشير إلى انه ينبغي أن تكون تلك المحفظة كبيرة بحيث تغطي احتياجات كافة المستثمرين وأن محفظة السوق هي التي تحقق ذلك، حيث أنها تتضمن جميع الأوراق المالية المتداولة ويعكس أدائها أحد مؤشرات السوق.

الشكل رقم (6): المحفظة الخطرة المثلى للمستثمر الرشيد

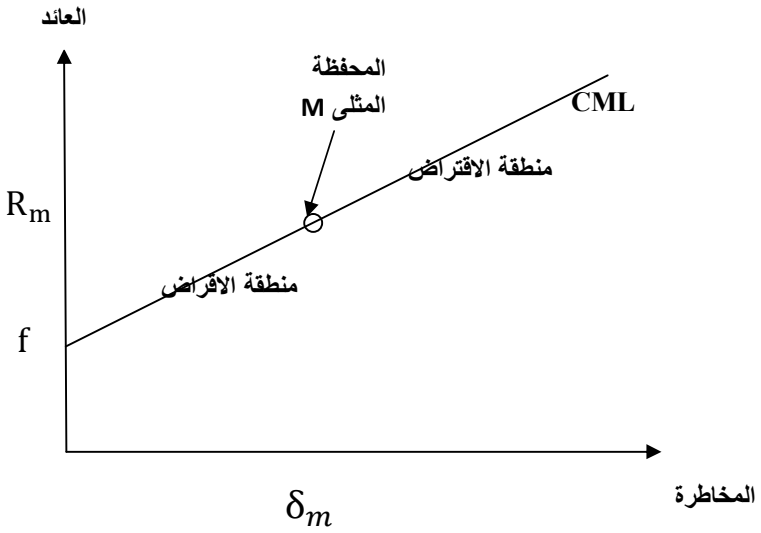


ولقد أدى إسقاط بعض الفرضيات التي وضعها ماركويتز مثل اقتصار الاستثمار على المحفظة الخطرة، والاقتصار على الموارد الذاتية للمستثمر إلى إعادة تشكيل الحد الكفء من منحنى إلى خط مستقيم (خط سوق رأس المال)، ولم يتبقى من الحد الكفء لماركويتز سوى موقع المحفظة الخطرة المثلى (محفظة السوق) كما يوضحه الشكل رقم(7)، وأن كل نقطة من الخط سوف تعكس حجم العائد والمخاطر لمحفظة ما، و بقسمة العائد على المخاطر المرافقة سنحصل على حجم العائد لكل وحدة مخاطرة لذلك يطلق على هذا الخط أيضا خط تسعير السوق للمخاطر.

والجدير بالذكر هنا هو أنه على المستثمر أن يعمل على اختيار محفظة تقع على خط المجموعة الكفأة أي على خط سوق رأس المال، وسيتوقف موقعها على سلوك المستثمر وقدرته على تحمل المخاطر، فإذا كان من النوع الذي لا يتحمل المخاطر فإنه سيختار محفظة تقع بين ما بين النقطة F التي تمثل محفظة تظم أوراق مالية خالية من المخاطر والنقطة M التي تمثل

محفظة السوق، أما إذا كان من النوع الذي يبدي استعدادا لتحمل المخاطر فانه سوف يختار محفظته على يمين النقطة M وأنه سوف يقترض بمعدل يساوي معدل العائد الخالي من المخاطرة ليمول عملياته الاستثمارية.

الشكل رقم (7): خط سوق رأس المال

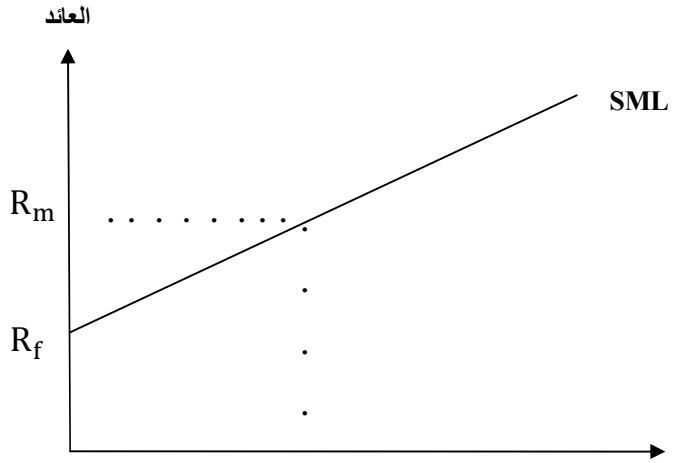


- **خط سوق الأوراق المالية:**

يوضح خط سوق الأوراق المالية العلاقة التبادلية بين العائد المتوقع والمخاطرة المنتظمة للأسهم الفردية والمحافظ المالية غير الكفؤة، حيث يمكن للمستثمر التخلص من المخاطر غير المنتظمة من خلال التنويع الجيد وبالتالي فإن مساهمة الورقة المالية في المخاطر الكلية للمحفظة هي المخاطر المنتظمة فقط.

وتقاس المخاطر المنتظمة من خلال معامل بيتا الذي يقيس مدى حساسية عائد الورقة المالية بالنسبة لعائد محفظة السوق، كما يعبر معامل بيتا عن ميل خط سوق الأوراق المالية كما يوضحه الشكل رقم (8)، ومعادلة خط سوق الأوراق المالية هي نفس معادلة نموذج تسعير الأصول الرأسمالية، والتي تمكن من حساب العائد المطلوب عند كل قيمة من قيم المخاطرة بيتا.

الشكل رقم (8): خط سوق الأوراق المالية



وتكتب معادلة خط سوق الأوراق المالية بالعلاقة التالية:

$$R_i = R_f + \beta_i(R_m - R_f)$$

R_i :العائد المطلوب

R_f :العائد الخالي من المخاطرة (العائد على الأوراق الحكومية مثل أدونات الخزانة، أو السندات الحكومية).

$\beta(R_m - R_f)$:علاوة المخاطرة

$(R_m - R_f)$:علاوة خطر السوق، وهي عبارة عن العائد الإضافي المطلوب تحقيقه فوق العائد الخالي من المخاطرة لتعويض المستثمر عن المخاطرة الإضافية التي يتحملها نتيجة الاستثمار في سهم معين.

مثال:

إذا توفرت لديك البيانات التالية:

بيتاβ للسهم A هو 1,5، عائد السوق10%، العائد الخالي من المخاطرة 4%، معدل العائد المتوقع للسهم15%.

المطلوب: – أحسب العائد المطلوب على السهم من طرف المستثمر.

– ما هو القرار الاستثماري المتخذ؟

- أحسب العائد المطلوب على السهم B: $\beta_B = 1$ ، و السهم C: $\beta_c = 0,5$.

- العائد المطلوب على السهم A:

$1,5=\beta_A$

$$R_i = 4\% + 1,5(10\% - 4\%)$$
$$=13\%$$

أي أن العائد المطلوب على السهم A هو 13%

- القرار الاستثماري هو قرار الشراء لأن العائد المتوقع> العائد المطلوب.
- العائد المطلوب على السهم B:

$$\beta_B = 1$$

$$R_B = 4\% + 1(10\% - 4\%) = 10\%$$

- العائد المطلوب على السهم C:

$$\beta_c = 0,5$$

$$R_C = 4\% + 0,5(10\% - 4\%) = 7\ \%$$

ملاحظة: يمكن التحكم في عائد ومخاطر المحفظة المالية من طرف المستثمر من خلال اختيار الأصول ذات معاملات بيتا التي تتناسب وسياسة الاستثمار التي يتبعها أو حالة السوق المتوقعة، إذ يمكنه تغيير مكونات المحفظة وإحلال بعض الأصول بأخرى تناسب الحالة القائمة أو التوقعات المستقبلية لوضع السوق، فإذا ما توقع أن السوق سيستمر في حالة الانتعاش فانه يقوم بتغيير أصول محفظته بأصول تكون معاملات بيتا لها مرتفعة وذلك لتحقيق عوائد أعلى، بينما في حالة توقعه أن السوق يتجه نحو الكساد فإنه يقوم بتغيير أصول المحفظة بأصول تكون بيتا لها منخفضة وبالتالي التقليل من بيتا المحفظة.

ثالثا: نماذج أخرى لتسعير الأصول المالية

1- نموذج تسعير المراجحة (الاربتراج):

وهي أول نظرية بديلة لنظرية تسعير الأصول الرأسمالية قدمها ستيفن روس عام 1976، وهي أحدث نظرية لتفسير العائد على الاستثمار في الأوراق المالية، وعلى عكس نموذج تسعير الأصول الرأسمالية التي يقوم على أساس وجود عامل واحد يؤثر أو يتحكم في

معدل العوائد على الأوراق المالية وهو المخاطر المنتظمة (مخاطر السوق أو بيتا) فإن نموذج تسعير المراجحة (APT) يقوم على أن عائد الورقة المالية الخطرة كالسهم هو تابع خطي لعدد من العوامل المختلفة للمخاطر (المخاطر النظامية التي لا يمكن التخلص منها بالتنويع) والتي تتغير مع الزمن وتأثر في حجم العائد، إلا أن نموذج تسعير المراجحة لا يحدد هذه العوامل أو عددها ومن تم يتوقع أن يختلف عدد العوامل باختلاف المحللين، كما تقوم نظرية (APT) على أن كل شركة (سهم) مجموعتها الخاصة بها من معاملات بيتا β.

فرضيات نموذج تسعير المراجحة:

يقوم نموذج تسعير المراجحة على مجموعة من الافتراضات هي:

- عدم وجود قيود على المعاملات في السوق المالية سواء من حيث الحجم والقيمة؛
- حرية الدخول والخروج من السوق؛
- يفضل المستثمر زيادة ثروته في ظل ظروف التأكد؛
- سيادة المنافسة الكاملة في سوق الأوراق المالية؛
- تماثل توقعات المستثمرين بشأن العائد المتوقع والمخاطرة؛
- إمكانية الإقراض والاقتراض بمعدل فائدة مساوي لمعدل العائد الخالي من المخاطر.

ويتحدد العائد حسب نموذج (APT) بالعلاقة التالية:

$$R_i = R_f + \sum \beta_i (f_i) + \varepsilon_i$$

$$R_i = R_f + \beta_1(f_1) + \beta_2(f_2) + \cdots \beta_k(f_k) + \varepsilon_i$$

R_i :معدل العائد الفعلي للسهمi.

R_f: العائد الخالي من المخاطرة.

β_i :حساسية عائد السهمi للعوامل المختلفة.

ε_i :العائد على المخاطر غير المنتظمة والعوامل العشوائية (الخطأ العشوائي).

f_1 ، f_2 .... f_k: العوامل العامة المؤثرة في عائد السهم.

k :عدد العوامل المستخدمة في النموذج.

كما يمكن كتابة العلاقة السابقة كما يلي:

$$R_i = R_f + \beta_1(f_1 - E(f_1)) + \beta_2(f_2 - E(f_2)) + \cdots \beta_k(f_k - E(f_k) + \varepsilon_i$$

حيث:

f_i: القيمة الفعلية للعامل.

$E(f_i)$: القيمة المتوقعة للعامل.

$(f_i - E(f_i))$: علاوة المخاطرة لكل عامل، وهو التغير غير المتوقع في هذه العوامل.

مثال1:

إذا فرضنا أن المخاطر العامة في السوق تقتصر على ثلاثة أنواع فقط وهي:

مخاطر التضخم I ($\beta_i = 1.5$)؛

مخاطر الناتج المحلي الإجمالي GDP ($\beta_G = 1$)؛

مخاطر معدلات الفائدة T ($\beta_T = (-1.2)$)؛

وكان العائد الخالي من المخاطر 4%؛

ولدينا التوقعات التالية:

1- احتمال زيادة التضخم بمقدار 6 %؛

2- زيادة GDP بمعدل 3 %؛

3- ثبات معدل الفائدة.

- غير أن ما حدث فعلا خلال العام تمثل فيما يلي:

1- ارتفع التضخم بمقدار7%.

2- ارتفع GDP بمعدل 1%.

3- انخفض معدل الفائدة 2%.

وأن هناك أنباء جيدة خاصة بالشركة (غير متوقعة مسبقا) ستسهم في زيادة عائد السهم بمقدار5% .

الحل:

$$R_i = R_f + \beta_1(f_1 - E(f_1)) + \beta_2(f_2 - E(f_2)) + \cdots \beta_k(f_k - E(f_k) + \varepsilon_i$$

تحديد المفاجأة التي حدثت في العوامل العامة أو التغيرات غير المتوقعة:

التغيرات غير المتوقعة في العوامل العامة = المعدلات الفعلية− المعدلات المتوقعة

f_I (التغيرات غير المتوقعة في التضخم)= التضخم الفعلي− التضخم المتوقع

$$f_I = \%7 - \%6 = \%1$$

$$f_{GDP} = \%1 - \%3 = \%-2$$

$$f_T = (-2)\% - \%0 = \%-2$$

وبالتالي العائد الفعلي للسهم هو:

$$R = 4\% + 1.5(7-6) + 1(1-3) + (-1,2)(-2-0) + 5\%$$

$$= 4\% + 1.5 - 2 + 2.4 + 5\%$$

$$= 10.9\%$$

وفي الواقع لم يصل الباحثون إلى تحديد المجموعة الصحيحة من العوامل التي يمكن أن يتضمنها النموذج، لذلك يتم استخدام عامل واحد فقط وهو مؤشر السوق وذلك على النحو التالي:

$$R = R_f + \beta(R_m - \overline{R}_m) + \varepsilon_i$$

R_m :عائد السوق.

$\overline{R}_m$:العائد المتوقع للسوق.

وحيث أن هناك عامل واحد فقط فإنه توجدβ واحدة فقط ويطلق على النموذج اسم نموذج السوق.

ولحساب عائد المحفظة المالية مكونة من n سهم نقوم بحساب العائد لكل ورقة مالية في المحفظة وفق المعادلة السابقة، حيث أن لكل سهم العائد المتوقع الخاص به وبيتا ستختلف من سهم إلى أخر، وf ثابت لكل الأسهم غير أن كل سهم يستجيب لهذا العامل بمقدار مختلف.

ثم نحسب عائد المحفظة كما يلي:

$$R_P = \sum X_i R_i$$

X_i : وزن الورقة المالية i في المحفظة.

مثال 2: لتكن لديك البيانات التالية لمحفظة مالية مكونة من ثلاث أسهم:

الأسهم	وزن السهم	β_1	β_2	β_3
A	%30	0,8	2	0.4
B	%30	1.2	0.5	1
C	%40	1	0.3	0.6

أحسب العائد الفعلي على المحفظة باستخدام نموذج تسعير المراجحة، إذا علمت أن المعدل الخالي من المخاطرة 6% والعائد على المخاطرة غير المنتظمة 2% وكانت العلاقة بين العائد على الأسهم وβ كمايلي:

- العلاقة بين العائد المتوقع ومعامل β_1 5%؛
- العلاقة بين العائد المتوقع ومعامل β_2 2−% ؛
- العلاقة بين العائد المتوقع ومعامل β_3 3%.

الحل:

*** حساب عوائد الأسهم الفردية:**

$$R_A = R_f + \beta_1(f_1) + \beta_2(f_2) + \cdots + \varepsilon$$
$$=0,06+0.8(0,05)+2(-0,02)+0.4(0,03)+0,02$$
$$= 9.2\%$$
$$R_B = 0,06 + 1.2(0,05) + 0.5(-0,02) + 1(0,03) + 0,02$$
$$= 17\%$$
$$R_C = 0,06 + 1(0,05) + 0.3(-0,02) + 0.6(0,03) + 0,02$$
$$= 14.2\%$$

*** العائد الفعلي على المحفظة:**

$$R_P = \sum X_i R_i$$
$$R_p = 0,3(R_A) + 0,3(R_B) + 0,4(R_c)$$
$$= 0,3(9.2) + 0,3(17) + 0,4(14.2)$$
$$= 13.54\%$$

2- نموذج العوامل الثلاثة (F-F Model):

قدم هذا النموذج من قبل كلا من فاما و فرينش سنة 1992 في دراستهما التي حاولا من خلالها تفسير ارتفاع متوسط العوائد لبعض الأسهم عن عوائد الأسهم الأخرى، وقد توصلت الدراسة إلى وجود ثلاث عوامل تؤثر على عائد السهم، العامل الأول هو معامل بيتا وهذا يتفق مع نموذج CAPM، أما العامل الثاني فهو حجم الشركة والذي يقاس بواسطة القيمة السوقية لحقوق الملكية، حيث يفترض أن الشركات الصغيرة تمتلك خطر أكبر من الشركات الكبيرة، لذا فإن الشركات الصغيرة يكون عائدها المطلوب أكبر من عائد الشركات الكبيرة، أما العامل الثالث فهو نسبة القيمة الدفترية لحقوق الملكية إلى القيمة السوقية، حيث يفترض النموذج أنه إذا كانت القيمة السوقية للسهم أكبر من القيمة الدفترية، فإن المستثمر يكون متفائلا حول مستقبل السهم، والعكس صحيح فإذا كانت القيمة السوقية للسهم أقل من القيمة الدفترية فإن المستثمر يكون متشائما حول مستقبل السهم، لذا فإن الشركات التي ترتفع فيها نسبة القيمة الدفترية إلى القيمة السوقية (أسهم القيمة) يكون لها عائد أكبر من الشركات التي تنخفض فيها نسبة القيمة الدفترية إلى القيمة السوقية (أسهم النمو).

إن الصيغة الرياضية لنموذج فاما- فرينش تشبه كثيرا صيغة نظرية تسعير المراجحة ذات المعاملات الثلاثة، وتكتب كما يلي:

$$R_i = R_f + \propto + \beta_{i1}(R_m - R_f) + \beta_{i2}(R_s - R_b) + \beta_{i3}(R_h - R_l)$$

إن علاوة المخاطرة على السهم تساوي الحد الثابت $\propto$ مضافا إلى علاوة المخاطرة التي تتحدد بحساسية السهم لكل عامل وعلاوة المخاطرة المترتبة على كل عامل، أما الحد β_{i1} فيمثل حساسية السهم i لعامل السوق. الحد $(R_m - R_f)$ يمثل علاوة المخاطرة السوقية. والحد β_{i2} يعبر عن حساسية السهم لعامل الحجم. ويمثل الحد $(R_s - R_b)$ العائد المتوقع الإضافي على الأسهم الصغيرة مقارنة بالأسهم الكبيرة . أما β_{i3} فيعبر عن حساسية السهم لعامل القيمة الدفترية إلى القيمة السوقية. في حين يرمز الحد $(R_h - R_l)$ إلى علاوة المخاطرة على عامل القيمة الدفترية إلى القيمة السوقية.