



المحاضرة السادسة: نماذج قياس الخطر في أسواق المال

1- نموذج تسعير الأصول المالية (CAPM):

كسؤال أساسي في المالية كيف يمكن لمخاطر المالية أن تؤثر على العوائد المتوقعة ؟

CAPM قدم أول إطار متجانس للإجابة على هذا السؤال، طور هذا النموذج في سنوات الستينات من طرف CAPM (1964), Jack Treynor (1962), William Sharpe (1966 and Jan Mossin), John Lintner (1965a,¹)

نموذج تسعير الأصول المالية CAMP يقوم على فكرة أساسية ألا وهي أن ليس كل المخاطر ينبغي أن تؤثر على أسعار الأصول ، حيث أن نموذج CAMP يعطينا توضيح عن أي نوع من الخطر مرتبط بالعائد، وهو النموذج الأساسي المرتبط بكفاءة الأسواق المالية.

يعكس نموذج تسعير الأصول المالية العلاقة ما بين العائد والمخاطر باستخدام معامل البيتة كمقياس للمخاطر، وهو نموذج تسعير الأصول لمجموعة من المستثمرين أو مجموعات مختلفة في أوقات مختلفة وإن الأسعار تحددها هذه المجموعات التي استلمت المعلومات أولا وفي حقيقة الأمر فإن هذا النموذج لا يستخدم المخاطر الكلية بل يقتصر على البيتة أي المخاطر المنتظمة كونها تتأثر بالظروف العامة للسوق ولا يمكن لأي مؤسسة أن تتخلص منها عند تنويع الأوراق المالية مقارنة بالمخاطر الغير منتظمة التي تستطيع المحفظة التخلص منها عند تنويع الأوراق المالية ورفع كفاءة أداء إدارة الشركات.

يقوم هذا النموذج على بعض الفرضيات بهدف تسهيل حساب معدل المطلوب للأوراق المالية في السوق المالي وهذه الفرضيات هي²:

- إن جميع المستثمرين يتميزون بالكفاءة و يستطيعون تحديد النقاط القطع لتشكيل المحفظة المثلى ولذلك فإن الاختلاف في اختيار المحفظة سوف يعتمد على شخصية كل مستثمر والمخاطر المستعد لقبولها في ضوء منحنى السواء .
- إن كلفة تنفيذ صفقات البيع و الشراء للأوراق المالية تساوي الصفر .
- عدم وجود ضرائب على الدخل الناجم عن الاستثمار في الأوراق المالية ومهما كان العائد المتحقق أو مصدره .

¹ André F. Perold « the capital asset pricing model » *Journal of Economic Perspectives*—Volume 18, Number 3, Summer 2004, Pages 3.

² دريد كامل آل شبيب " إدارة المحافظ الإستثمارية " مرجع سابق ص 203

- يستطيع المستثمر الدخول إلى سوق شراء وبيع الأوراق المالية بأي مبلغ ومهما كان حجم رأس المال المستثمر في المحفظة.
- توفر عنصر المنافسة الكاملة في السوق المالي وعدم وجود تأثير لأي مستثمر على الأسعار .
- يستطيع المستثمر الإقترض أو الإقراض على أساس معدل فائدة مساوي لمعدل العائد الخالي من الخطر . وهذا النموذج يصف المردودية للأصل i في الوقت t ب³:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i * R_{mt} + \varepsilon_{it}$$

حيث :

α_i هي العنصر الثابت للأصل

$$\frac{\text{covim}}{\sigma_{2m}} = \beta_i$$

R_m مردودية السوق

ε_{it} عنصر الخطأ العشوائي

في تحليلنا نحصل على β_i عن طريق طرح المردودية الملاحظة مع مردودية السوق ، ونحصل بذلك على عامل لكل سهم .

$$E(R_{it}) = R_{ft} + \beta_i * (R_{mt} - R_{ft})$$

حيث :

R_f : هو المعدل بدون مخاطرة

$R_m - R_f$: علاوة خطر السوق

وقد تبين قصور هذا النموذج ويمكن حصر الانتقادات التي وجهت إليه في ما يلي:

إن نموذج CAPM لا يمكنه تفسير المقطع العرضي للعائد متوقع على الأصول، ولا يأخذ بعين الاعتبار مدى تأثير سلوك المستثمر ويرتكز على أن معدل العائد المطلوب في السوق يعتمد على عامل ومؤثر واحد وهو البيتأ أي مخاطر السوق، لكن في الواقع يتأثر العائد بعوامل أخرى ، فيحين أن الفرضيات التي اعتمدت في النموذج قد قللت من قيمته عند التطبيق العملي له، ضف إلى ذلك كون أن المستثمرون يتميزون بالعقلانية أمر مشكوك فيه ،هذه الاستنتاجات تشير إلى أن هناك العديد من العوامل الإضافية اللازمة لوصف السلوك العائد المتوقع، وطبيعة الحال يؤدي لاتخاذ نموذج التسعير ذو عوامل متعددة.

³ Fama. E.; French . K. R. The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 18, No. 3. (Summer, 2004), pp29- 28

تشير الحجج النظرية أيضا أنه يلزم أكثر من عامل واحد، حيث تحت قوة الافتراضات فقط يكون نموذج CAPM يطبق فترة بعد فترة، يوجد مقاربتين نظريتين أساسيتين، نظرية المراجحة التسعيرية Arbitrage pricing theory (APT) المطورة من قبل Ross (1976) الذي يستند على حجج المراجحة، intertemporal capital asset pricing model (ICAPM) المقدم من طرف Merton (1973) الذي يركز على حجج التوازن، وفيما يلي سنتناول خلفية النظرية لمقاربة عوامل المتعددة .

2- نظرية المراجحة التسعيرية Arbitrage pricing theory (APT) :

نظرية المراجحة التسعيرية Arbitrage pricing theory (APT) قدمت من طرف Ross 1976 هي بديل لنموذج تسعير الأصول المالية، إن APT أوسع من CAPM كونه يسمح بتعدد عوامل الخطر، أيضا خلافا لـ CAPM نموذج APT لا يستلزم تحديد سوق المحافظ المالية، في شكله العام APT يقدم علاقة تقريبية حول التوقعات عوائد الأصول مع عدد غير معلوم للعوامل المحددة.

Arbitrage pricing theory (APT) تفترض أن السوق هي سوق منافسة وعدم الاحتكار ذلك أن العائد على الإستثمار في الأوراق المالية يمكن التعبير عليه بدالة خطية نعتبرها كالتالي :

$$R_i = a_i + b_i' f + e_i$$

$$E[e_i | f] = 0$$

$$E[e_i^2] = \sigma_i^2 < \infty,$$

حيث R_i هو العائد على الأصل i ، a_i هو العنصر الثابت للعامل النموذج، b_i هي $(k \times 1)$ اتجاه الحساسية للأصل i ، f هي $(k \times 1)$ اتجاه مشترك للإنبجازات، e_i هو معامل الخطأ للمنظومة المكونة من N أصل مالي.

$$R = a + Bf + e$$

$$E[e | f] = 0$$

في المعادلة، R هي $(N \times 1)$ اتجاه حيث أن $R = [R_1 R_2 \dots R_N]'$ ، a هي $(N \times 1)$ اتجاه

حيث $a = [a_1 a_2 \dots a_N]'$ ، B هي $(N \times K)$ مصفوفة حيث

$$B = [b_1 b_2 \dots b_N]'$$
، و e هي $(N \times 1)$ اتجاه حيث $e = [e_1 e_2 \dots e_N]'$

⁴ Campbell J. Y. et autre The Econometrics of Financial Markets Princeton University Press Princeton, New Jersey p 236

ونفترض أيضا، أن تباين مشترك لعوائد الأصول للعوامل، وبالتالي فإن التشويش الأبيض لمعظم المحافظ المتنوعة يتلاشى. مما يستلزم ان لا يوجد ارتباط ما بين الأخطاء.

ونظرا لهذا الهيكل Ross (1976) بينت أنه في غياب التحكيم في الاقتصاديات الكبيرة تعني أن:

$$\mu \approx \lambda_0 + B \lambda K,$$

أين μ هي $(N \times 1)$ شعاع متوقع العائد، λ_0 هي معلمة النموذج لبيتا صفر، و λK هي $(K \times 1)$ علاوة عامل الخطر، العلاقة في المعادلة الأخيرة تقريبية بعدد محدود من الأصول يمكن أن يتحدد سعرها تعسفيا، لأن المعادلة الأخيرة هي تقريبية، فهي لا تنتج مباشرة قيود اختبارية للعوائد الأصول، وللحصول على النتائج نحتاج إلى فرض هيكل إضافي حتى يصبح التقريب أصح.

كما ورد في نموذج تسعير الأصول المالية يمكن حذف المخاطر غير منتظمة لأنه يمكن السيطرة عليها بالتنوع الجيد والإدارة الصحيحة ، لكن لا نستطيع حذف العوامل الاقتصادية وغير الاقتصادية التي تؤثر على معدل العائد المتوقع ، وعليه اعتمد نموذج APT على أن العائد يتأثر بالبيتا وهي موجودة في النموذج ولكن تحسب على أساس كل عامل مؤثر على العائد⁵. ويتميز الـ ATP على نموذج تسعير الأصول المالية كون أن نموذج تسعير الأصول المالية اعتمد على مجموعة من الفرضيات التي قللت من قيمته عند تطبيقه.

من عيوب هذا النموذج أنه لم يحدد تفاصيل العوامل الاقتصادية التي تتأثر بها عوائد الأوراق المالية، حيث أن رزو (1980) قام بفحص بعض العوامل الاقتصادية التي تؤثر على عوائد الأوراق المالية وخص ثلاثة عوامل فقط حسب بحثه لها تأثير على العوائد وهي (مؤشر الإنتاج الصناعي، التغير في علاوة المخاطرة، التغير في معدل التضخم) فيحين انه يوجد عوامل أخرى تؤثر على أسعار وعوائد الأوراق المالية.

3- نموذج CAPMI:

العوامل التسعيرية الدقيقة تستطيع كذلك أن تشتق الإطار الأصول التسعيرية المحددة بالزمن an intertemporal asset pricing framework⁶، بحيث طور هذا النموذج Merton (1973) المدموج مع افتراضات شروط توزيع العوائد المسلمة لنموذج العوامل المتعددة .

⁵ غازي فلاح المومني "إدارة المحافظ الإستثمارية الحديثة"، دار المناهج للنشر والتوزيع ، الأردن ، 2008 ، ص 212

⁶ John Y. Campbell et autre " The Econometrics of Financial Markets" Princeton University Press Princeton, New Jersey p 237

في هذا النموذج سوق المحافظ يعمل بعامل واحد ، ومتغيرات هذه الوضعية تعمل بعوامل إضافية ،العوامل الإضافية تنشأ بناء على طلب المستثمرين من التحوط من الخطر (عدم اليقين) فيما يخص فرص الاستثمارات المستقبلية Breeden (1993) and Fama (1993a, 1996) and Campbell (1979) بحثوا في هذا النموذج هذا ما سنتناوله لاحقاً .

في هذا النموذج معدل المردودية يتحدد بإضافة تكاليف المعلومات لنموذج تسعير الاصول المالية capm .

واعتمد على النموذج الذي يكون نموذج التسعير فيه دقيق وهو ممثل في المعادلة التالية :

$$\mu = r_f + \beta \lambda K.$$

4- نموذج العوامل الثلاث لـ fama french:

النموذج السابق محدود ولا يأخذ بعين الاعتبار بعض الحالات الشاذة التي كنا قد أشرنا إليها سابقاً مثل تأثير الحجم وتأثير المرتبطة بنسبة السعر .

العامل SMB (small minus big) : تم إضافته لأخذ في الاعتبار عامل حجم المؤسسة ، فهو يتناسب مع فرق المردودية ما بين المحافظ ذات الرأسملة بورصية صغيرة small- cap والمحافظ ذات رأسملة كبيرة large -cap.

العامل HML (high minus low) : أما هذا العامل فهو مخصص لتمييز الفرق المردودية ما بين الأسهم ذات النسبة : القيمة المحاسبية /قيمة المرتفعة للسوق (المؤسسة value) وأسهم ذات نسبة : قيمة محاسبية / قيمة منخفضة لسوق (المؤسسة growth)⁷

هذين العاملين يعتبران كمخاطر إقتصاد الجزئي microéconomique من طرف fama et french 1993.

Fama et french 1993 إذن قاموا بإضافة عاملين إضافيين لل CAPM

$$(R_{it} - R_{ft}) = \alpha_i + \beta_{1i} * (R_{mt} - R_{ft}) + \beta_{2i} * SMB + \beta_{3i} * HML_t + \varepsilon_{it}$$

في هذا النموذج، من أجل الحصول على العوامل نقوم بطرح المردودية الملاحظة ناقص المعدل بدون خطر مع العوامل الثلاث: عامل السوق ناقص المعدل بدون خطر ، عامل الحجم وعامل رأسملة البورصية.

⁷ Fama, E. F. and French, K. R. (1993) Common risk factors in the returns on stocks and bonds, Journal of Financial Economics, 54,-56.

ونحصل على المردودية المتوقعة مع هذه المعادلة :

$$E(R_{it}) = R_{ft} + \alpha_i + \beta_{1i} * (R_{mt} - R_{ft}) + \beta_{2,i} * SMB + \beta_{3i} * HML_t$$

لم يكن نموذج العائد ذا العوامل الثلاث لفاما فرانك هو النموذج الوحيد الذي إهتم بتفسير وضم الحالات الشاذة التي عجزت النظرية التقليدية عن تفسيرها وفي هذا الصدد نجد أيضا :

5- نموذج عوامل الأربعة ل Carhart :

Carhart (1997) يرى أن نموذج fama french لا تعكس تماما الحقيقة حيث لا يأخذون في الاعتبار آثار الزمن ، وعليه قرر إضافة عامل إضافي من أجل أخذ أثر الإستمرارية للأسهم المربحة والغير مربحة للعام الماضي تستمر على نفس الحال العام المقبل ⁸.

العامل MOM الذي وضعه french موجود على موقعه الإلكتروني ، وهو عبارة عن الفارق مابين المردودية المحافظ ذات مردودية المرتفعة السابقة و محافظ ذات المردودية السابقة المنخفضة .

فهو عامل قريب من المالية السلوكية حيث يأخذ حالة شاذة من فرضية كفاءة.

وإعتقادا على fama french ، نحصل على نموذج المردودية المتوقعة كالتالي

$$(R_{it} - R_{ft}) = \alpha_i + \beta_{1i} * (R_{mt} - R_{ft}) + \beta_{2,i} * SMB_t + \beta_{3i} * HML_t + \beta_{4,i} * MOM_t + \varepsilon_i$$

$$E(R_{it}) = R_{ft} + \alpha_i + \beta_{1i} * (R_{mt} - R_{ft}) + \beta_{2,i} * SMB + \beta_{3i} * HML_t + \beta_{4,i} * MOM_t$$

طور هذا النموذج مجددا بهدف تفسير مختلف حالات السوق وأصبح كالتالي :

6- نموذج العوامل الستة:

النموذج السادس يهدف إلى احتواء أكثر ما يمكن تأثير الموجود للحالات الشاذة نسبة إلى الأسواق الفعالة ، و هذا النموذج يأخذ مجددا النموذج السابق يضيف أثر الارتداد.

الأثر العكسي أو الارتداد يتميز بأن الأسهم الذين هم أقل ربحية في الماضي، يصبحون أكثر ربحية في المستقبل ⁹، ومن هنا يتضح لنا أنه عبارة عن متغير عكس المتغير الزمني ، ونقوم بوصفه بعاملين وهما:

⁸Carhart M on persistence in mutual fund performance Journal of finance ,volume 52 P 57 ;82.

⁹ De bondt and thaler 1985 Does the Stock Market Overreact? THE JOURNAL OF FINANCE. VOL. XL, NO.3. p804

العامل ST_REV ومكون على الإرتدادات قصيرة الأجل ، بمعنى مردودية منخفضة في اللحظة ناقص شهرين لمردودية أعلى في اللحظة t ناقص شهر .

العامل LT-REV ويحتوي على الإرتدادات طويلة الأجل ، بمعنى مردودية منخفضة في اللحظة t ناقص 61 شهر من أجل مردودية مرتفعة في اللحظة t-13 شهر ، هذه الأخيرة هي عنصر قريب من المالية السلوكية كما قمنا بتقديمها في هذا الفصل.

كما قمنا سابقا ، نقوم بوضع نموذج المردودية المتوقعة كالتالي :

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_{1i} * (R_{mt} - R_{ft}) + \beta_{2,i} * SMB_t + \beta_{3i} * HML_t + \beta_{4,i} * MOM_t + \beta_{5i} * ST_{REVt} + \beta_{6i} * LT_{REVt} + \varepsilon_i$$

$$E(R_{it}) = R_{ft} + \alpha_i + \beta_{1i} * (R_{mt} - R_{ft}) + \beta_{2,i} * SMB + \beta_{3i} * HML_t + \beta_{4,i} * MOM_t + \beta_{5i} * ST_{REVt} + \beta_{6i} * LT_{REVt}$$

إذن في إطار نموذج camp وحده العائد المرتبط من محفظة لمحفظه يعرف كالمصدر الوحيد للخطر غير متنوع، وفي إطار APT معدل العائد للأصل يمكن إعتباره كدالة خطية ل (k عامل) خطر الإقتصاد الكلي ، وحديثا fama et french (1993) وضحا حدود نموذج العامل الوحيد وقدموا دراسة تجريبية للعلاقة ما بين عوائد الأصول وعدة مصادر للخطر ، هؤلاء الباحثين بينوا تجريبا أن العوامل الخطر الإضافية المرتبطة بحجم المؤسسة وبالقائمة السوقية على القيمة المحاسبية يجب أن تأخذ في الاعتبار من أجل تقييم عائد الأصول المالية ، ووسع هذه المقاربة التجريبية carhart (1997) الذي أضاف مصادر أخرى للخطر : أثر الزمني ، الذي يمنع المقاربة التي تستند على دوافع ذات طبيعة تجريبية من كشف العديد من الانتقادات بسبب الغياب الواضح للأسس النظرية .¹⁰ وكان آخر ما أضيف لنموذج CAPM هو أثر الإرتداد (طويل وقصير الأجل) . وكانت جل هذه المحاولات في تعديل نموذج تسعير الأصول المالية بإضافة متغيرات سلوكية دون التحرر من النموذج الأصل .

يوجد نموذجين تم إقتراحهما حديثا من قبل (Barberis, Shleifer, and Vishny (BSV) (1998)

ونموذج (Daniel, Hirshleifer, and Subramanyam (DHS 1997)

إقترحا هذين النموذجين لتفسير كيف للأحكام المتحيزة للمستثمر أن ينجم عنها رد فعل مفرط لبعض الأحداث وينعدم رد الفعل إزاء أحداث أخرى .

¹⁰ Carmichael. B « erreurs sur les variables et modeled d'evaluation des actifs financiers canadiens » mai 2007