ملخص المحاضرة مع حلول السلسلة التطبيقية رقم-7-

1- قياس العائد (المرجح) للمحفظة الإستثمارية أو(المالية)،2-قياس الخطر في المحفظة: * معامل الإرتباط بين أصلين أو سهمين (ρA,B)؛ * الإنحراف المشترك(معامل التباين) لمتغيرين Cov(A,B)

خلاصة المحاضرات الخاصة بـ: المحفظة الاستثمارية

نظرية المحفظة المالية لماركويتز:[1] (Harry M. Markowitz) :

سؤال : هل أن حيازة محفظة مالية مؤلفة من عدة أصول مالية ذات عائد و مخاطرة سيضمن ارتفاع العائد الكلي وانخفاض في المخاطرة الكلية أم لا ؟.

كانت الدراسات المالية التقليدية تهتم بدراسة ملكية أصول (استثمارات) منفردة، ومدى أهيمتها، وكيفية تقييمها، فإذا كان الاهتمام متوجه نحو حيازة أكبر عدد ممكن من الأصول المالية (استثمارات) فيصبح من الضروري اللجوء إلى تحليل جزئي، ونستبعد افتراض المستقبل الأكيد ونستبدله بافتراض المستقبل غير الأكيد الاحتمالي (وليس المستقبل غير الأكيد تماما). وسوف ندخل عامل الخطر الخاص بكل أصل في عملية القياس المتعدد والمتعلق بالعائد المتوقع وخطره المحتمل حسب الظروف الاقتصادية المحيطة بالإستثمار ونوعية المخاطر المنتظمة والغير المنتظمة المحدقة به(أين لا نعلم اليوم على وجه الدقة عائده المستقبلي أو نوعية الخطر المنتظر).

[1] - **هاري ماركويتز** (Harry M. Markowitz) ولد عام 1927في شيكاغو، وتأثر ماكركويتز في طفولتة بالكساد الكبير لسنة 1929 (قبيل الحرب العالمية الثانية)، ثم التحق بجامعة شيكاغو وحين انهي دراسته الجامعية الأولى واختار الدراسات العليا (قرر دراسة الاقتصاد الجزئي والكلي) ولكن في النهاية اختار «اقتصاد عدم التحديد "Economics of Uncertainty" «حول الفائدة المتوقعة وكان من حسن الحظ وجود اساتذة عظام مثل فريدمان، ومارشاك ،وكوبمانز .

عندما حان الوقت لاختيار موضوع الاطروحه اختار **«امكانيه تطبيق اساليب رياضية لسوق الاوراق المالية»** ثم ترك جامعة شيكاغو وانضم إلى **مؤسسة راند** في عام 1952 وخلال 38 عاما منذ ذلك الحين، عمل مع كثير من العلماء في شتى المواضيع، لكن التركيز دائما على تطبيقات تقنيات الحاسوب اوالتقنيات الرياضية وصولا إلى المشاكل العملية التطبيقية، خصوصا مشكلات التجارة والقرارات في ظل عدم اليقين .

ومؤسسة راند أو مؤسسة الأبحاث والتطوير: (RAND Corporation - Research And Development): هي منظمة غير ربحية وخلية تفكير أميركية تأسست في الأصل عام 1948من قِبَل شركة طائرات دوغلاس لتقديم تحليلات وأبحاث للقوات المسلحة الأميركية .تُمول أبحاثها من وكالات حكومة الولايات المتحدة، وكالات حكومات الولايات الأميركية، وكالات حكومية غير أميركية، جامعات، أوقاف مالية خاصة، جمعيات مهنية، شركات، منظمات غير ربحية أخرى، والدعم الخيري .نطاق عملها مع الحكومات الأخرى، والمؤسسات الخاصة، والمنظمات الدولية، والمؤسسات التجارية هو حول القضايا غير العسكرية.

تهدف راند: إلى **حلول تخصصية وكمية عن طريق ترجمة المفاهيم النظرية الرسمية للاقتصاد والعلوم الفيزيائية إلى تطبيقات جديدة في مناطق أخرى عن طريق العلوم التطبيقية وبحوث العمليات.**

في عام 1989 منح **جائزة فون نيومان** في بحوث العمليات عن «نظرية العمليات» من جمعية البحوث الأمريكية ومعهد العلوم الإدارية، وقد طور تقنيات **"مصفوفه سيما سكريبت"** كلغة للبرمجة، ووسيلة لحل العديد من المشاكل العملية بعد تحليل الحل واستخدام تقنيات المحاكاة، وقد شارك **"ماركويتز"** في **راند** في بناء نماذج المحاكاة السوقية الكبيرة وقد طبقت عملياً على شركات كبرى مثل **"جنرال إلكتريك"** مع استخدام المحاكاة كان طول الوقت اللازم لبرنامج تفصيلي للمحاكاة، في أوائل الستينات ترك **راند**، ثم عاد إلى **راند** لغرض تطوير لغة برمجة، واستمر هناك حتى فوزة بجائزة نوبل مع ميللر وشارب في 1990.

فتحليل المخاطرة المرتبطة بحيازة الأصول المالية سيشكل جوهر اهتمام نظرية المحفظة المالية (النظرية المعاصرة للإختيارات) التي جاء بها Markowitz ، معتمدا على إمكانية تشكيل محفظة مالية مع توفر المعلومات الكافية والدقيقة لتساعد تقديرات المحللين للعوائد المستقبلية المحتملة للأوراق المالية المكونة للمحفظة، وقد شدد ماركويتز على ضرورة خضوع كل من العائد والمخاطرة إلى البحث العميق.

للوصول إلى دراسة المحفظة الإستثمارية فإنه يجب التعرف على كيفية قياس عائد استثمار فردي والمخاطرة المرتبطة به، لنصل في النهاية إلى كيفية بناء المحفظة المالية(الإستثمارية).

أ-تعريف المحفظة الإستثمارية:

((أداة مركبة من أدوات الإستثمار تتكون من أصلين أو أكثر وتخضع لإدارة شخص مسؤول عنها يسمى مدير المحفظة))[1].

وتنسب نظرية المحفظة كما ذكرنا سابقا الى العالم « Markowitz »الذي وضعها عام 1952، ثم طورها آخرون نذكر منهم:« Conen Sharp » و Turner وغيرهم كما سنتطرق لهم في المحاضرات الآتية.

ب-تنوع المخاطر الإستثمارية:

للإستثمار مخاطر متعددة تؤثر بصورة أساسية على السياسات المستهدفة منه الا وهي:

-تعظيم العوائد وتقليل المخاطر قدر الحدود القصوى الممكنة-

وأكثر تقسيمات المخاطر شيوعا في عالم الإستثمار والأعمال والمال هي: **المخاطر المنتظمة والمخاطر غير المنتظمة.**

***المخاطر المنتظمة[2]:(Systematic Risks)** وهي تلك المخاطر المرتبطة أسبابها بشكل عام بظروف الاقتصاد والسوق المالي ومن أمثلتها(مخاطر أسعار أو معدلات الفائدة، مخاطر القوة الشرائية لوحدة النقد، مخاطر أسواق المال،)، ولهذا تنعكس أثارها على أسعار جميع الأدوات الإستثمارية المتداولة في السوق المالي ولو بنسب متفاوتة.

وأهم ما يميز المخاطر المنتظمة أنها منتظمة الحدوث، ويمكن توقعها حسب دورات سوقية محددة، ولا يمكن تجنبها.

***المخاطر غير المنتظمة[3]: (Non-Systematic Risks)** ويطلق عليها "**مخاطر الأعمال"(Business Risks)**، وتحدث في أوقات غير منتظمة ، ويصعب التنبؤ بحدوثها، وفي حال حدوثها تكون أثارها كبيرة جداً على أسعار الأدوات الإستثمارية دون غيرها بصورة أساسية، ومن أمثلها المخاطر الإدارية التي تؤثر على أسعار أسهم شركات معينة بسبب فشل مجالس إدارتها في التسيير وحسن التدبير، ومخاطر الرفع المالي، ومخاطر صناعية كتجدد الإبتكارات وتطورها والتي بسببها تحل سلع جديدة محل سلع أخرى بديلة.

ملاحظة: ان سياسة التنويع التي يقوم بها مدير المحفظة الاستثمارية لا تنجح إلا بتخفيض المخاطر غير المنتظمة فقط، لكنها لا تجدي في عملية تخفيض المخاطر المنتظمة ذات الآثار العامة على جميع أصول المحفظة بدون استثناء.

جـ- عدد أصول المحفظة:

يلاحظ أنه كلما زاد عدد أدوات الاستثمار المشكلة للمحفظة، كلما زادت مزايا سياسة التنويع في تخفيض مخاطرها والعكس

[1] – محمد مطر، "الأسس النظرية والعملية لبناء وإدارة المحافظ الإستثمارية"، الطبعة الأولى، دار وائل، عمان، الأردن، 2015، ص:187 .

[2]- – محمد مطر، "الأسس النظرية والعملية لبناء وإدارة المحافظ الإستثمارية"، نفس المرجع، ص:208.

[3] - نفس المرجع، ص:208

بالعكس، بمعنى آخر كلما زاد عدد أصول المحفظة، يعمل على تخفيض احتمالات تركز الخسارة في أصل بعينه من الأصول والعكس بالعكس.

د- الوزن النسبي –Wi–

ومن أهم القرارات الإستراتيجية لمدير المحفظة، هو ما يعرف بقرار المزج الرئيسي والذي يتم من خلاله تحديد التركيبة أو التشكيلة الأساسية لأصول المحفظة أي يحدد القرار المناسب **"للوزن النسبيwi"** لكل أصل من أصول المحفظة منسوبا الى رأسمالها الكلي.

$$\mathbf{W}i = \frac{\text{مبلغ الإستثمار في الأصل i}}{\text{القيمة الكلية للمحفظة الإستثمارية (p)}}$$

جـ–مفهوم المحفظة المثلى:

وتبرز هنا مهارة المدير في القدرة على الوصول الى تكوين **المحفظة المثلى"Optimum Portfolio"**، ومن خلالها يحقق الحد الأقصى من مزايا التنويع، من أجل تحقيق الهدف الرئيسي في **تعظيم العائد المتوقع** للمحفظة الاستثمارية مع القدرة على **تخفيض مخاطرها المرجحة** الى حدها الأدنى.

د–عائد المحفظة الإستثمارية أو (المالية):

العائد المتوقع (المرجح أو المتوسط) للمحفظة الإستثمارية(المالية) هو عبارة عن:

الوسط المرجح للعوائد المتوقعة على الإستثمارات(الأسهم مثلاً) الداخلة في المحفظة الاستثمارية، والتي يتم ترجيحها بنسبة (الوزن) للإستثمار وذلك حسب القاعدة التالية:

$$\bar{E}(p) = (W_1.r_1) + (W_2.r_2) + (W_3.r_3) + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + (W_n.r_n)$$

$$\bar{E}(p) = \sum_{i=1}^{n} Wi.ri$$

حيث أن:

$\bar{E}(p)$: العائد المتوقع (المرجح أو المتوسط) للمحفظة الاستثمارية(المالية)(p)؛

Wi: الوزن النسبي أو قيمة السهم(i) بالوحدات النقدية من القيمة الإجمالية للمحفظة الإستثمارية(p) بالوحدات النقدية؛

ri:العائد المتوقع(المقدر) للسهم(i)؛

حل التمرين الأول المتعلق بـ:

1-كيفية قياس العائد (المرجح) للمحفظة الإستثمارية أو(المالية)،

حسب القاعدة التالية يحسب العائد المرجح للمحفظة المالية بالقانون التالي:

$$\bar{E}(p) = \sum_{i=1}^{n} Wi.ri$$

r_1=0,18 0.50=W_1

r_2=0,14 0.50=W_2

$=(W_1.r_1) + (W_2.r_2)$ $\bar{E}(p)=(0,50x\ 0,18) +(0.50x14)=0,16=16\%$

$\bar{E}(p)=16\%$

عائد المحفظة (المالية) المرجح=$\bar{E}(p)$ = عائد السهم الأول× وزنه النسبي+ عائد السهم الثاني× وزنه النسبي

حل التمرين الثاني:

ا-حساب الوزن النسبي لكل سهم:

$$Wi = \frac{\text{مبلغ الإستثمار في الأصل } \mathbf{i}}{\text{القيمة الكلية للمحفظة الإستثمارية } (\mathbf{p})}$$

الوزن النسبي للسهم-A-

$$W_A = \frac{3000}{10000} = 0,30 = 30\%$$

الوزن النسبي للسهم-B-

$$W_B = \frac{2000}{10000} = 0,20 = 20\%$$

الوزن النسبي للسهم-C-

$$W_C = \frac{5000}{10000} = 0,50 = 50\%$$

ب- عائد المحفظة الإستثمارية أو (المالية):

حسب القاعدة التالية يحسب العائد المرجح للمحفظة المالية بالقانون التالي:

$$\bar{E}(p) = \sum_{i=1}^{n} Wi.ri$$

$=(0,3x0,10)+(0,2x0,08)+(0,5x0.12)=\bar{E}(p)$

$= (0,03) + (0,016) + (0,06)$

$= 0,106$

السهم	العائد المتوقع (r_i)	مبلغ الإستثمار (M)	الوزن النسبي (Wi)	العائد المتوقع المرجح للمحفظة $\bar{E}(p)$
A	0,10	3000	0,3	العائد المتوقع للسهم-A- =0,03

B	0,08	2000	0,2	-B-العائد المتوقع للسهم= 0,016
C	0,12	5000	0,5	-C-العائد المتوقع للسهم= 0,06
المجموع		10000		$\bar{E}(p) =$ 0,106

حل التمرين الثالث:

-قياس الخطر في المحفظة: * معامل الإرتباط بين أصلين أو سهمين ($\rho_{A,B}$)؛ * الإنحراف المشترك(معامل التباين) لمتغيرين Cov(A,B)

كيفية قياس الخطر في محفظة استثمارية:

لقد تم البحث في خطر الاستثمار لمشاريع استثمارية عندما تكون منفردة، لكن بحث خطر الاستثمار لمجموعة من الاستثمارات أو الأوراق المالية المتنوعة عندما تُكَوِنُ مع بعضها ما يعرف بمحفظة الاستثمار (المال).

ان خطر المحفظة الإستثمارية قد يأخذ إحدى الحالات التالية:

الأولى: أصغر من مجموع خطر الإستثمارات الفردية المكونة للمحفظة حسب الإنحراف المشترك لعوائد الاستثمارات؛

الثانية: أكبر من مجموع خطر الإستثمارات الفردية المكونة للمحفظة حسب الإنحراف المشترك لعوائد الاستثمارات؛

الثالثة: يساوي مجموع خطر الإستثمارات الفردية المكونة للمحفظة حسب الإنحراف المشترك لعوائد الاستثمارات؛

سؤال: ما هو الإنحراف المشترك"Covariance" للمحفظة الإستثمارية ؟ وماهي أهميته؟

يقيس الإنحراف المشترك الى أي مدى يتحرك متغيران عشوائيان مع بعض في نفس الإتجاه، ويعبر عنه بمفهوم "**معامل الإرتباط (Correlation Coefficient)**"، وهو مفهوم احصائي ومقياس منمط للإنحراف المشترك ويحسب بالمعادلة التالية:

$$\rho_{A,B}=\frac{cov(A,B)}{\sigma_A \sigma_B}$$

حيث:

$\rho_{A,B}$:معامل الإرتباط بين الأصل A والأصل B ؛

$cov(A,B)$: الإنحراف المشترك بين الأصل A والأصل B ؛

σ_A :الإنحراف المعياري للأصل A ؛

σ_B :الإنحراف المعياري للأصل B ؛

$$cov(A,B) = \rho_{A,B}\sigma_A \sigma_B$$

*وتكون قيمة معامل الإرتباط: ($\rho_{A,B}$) **تتراوح بين –1 و+1 أي :**

$$1+ \geq \rho_{A,B} \geq -1$$

الهدف من تكوين المحافظ الإستثمارية:

يهدف المستثمرون من تكوين المحافظ الإستثمارية التنويع في استثماراتهم للتقليل من المخاطر الممكن التعرض لها عند العملية الإستثمارية، ولتحقيق هذا الهدف يعمل المستثمرون على تكوين محافظ استثمارية من أصول ذات ارتباط سالب(Négative Correlation) أو ذات ارتباط موجب صغير(Low Positive Correlation)، وإذا تمكن المستثمرون من ذلك فإن المخاطر المتعلقة بالعوائد ستنخفض[1]، وتأخذ الحالات التالية:

[1] - فائز سليم حداد، "الإدارة المالية–Corporate Finance–"، الطبعة الثانية، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، سنة 2009، ص:143.

*إذا كان معامل الإرتباط بين الأصول الإستثمارية في المحفظة = −1 (أي هناك إرتباط سالب تام)(Négative Perfect Correlation) ،فيمكن تخفيض مخاطر المحفظة الى حدودها الدنيا؛

* إذا كان معامل الإرتباط بين الأصول الإستثمارية في المحفظة = +1 (أي هناك إرتباط موجب تام)(Positive Perfect Correlation) ،فإنه لا يمكن تخفيض مخاطر المحفظة ؛

قياس مخاطر المحفظة الإستثمارية لأصلين A وB بالمعادلة التالية:

$$\sigma_P = \sqrt{W_A{}^2.\sigma_A^2 + W_B^2.\sigma_B^2 + 2W_A.W_B.\sigma_A.\sigma_B.\rho_{A,B}}$$

حيث أن:

σ_P :مخاطر المحفظة الاستثمارية للأصلين الإستثماريين A و B ؛

$\rho_{A,B}$:معامل الإرتباط بين الأصلA والأصلB ؛

σ_A : الإنحراف المعياري للأصل الإستثماري A ؛

σ_B : الإنحراف المعياري للأصل الإستثماري B ؛

W_A : الوزن النسبي للقيمة النقدية للأصل A من المجموع الكلي للقيمة النقدية لأصول المحفظة الإستثمارية P؛

W_B : الوزن النسبي للقيمة النقدية للأصل B من المجموع الكلي للقيمة النقدية لأصول المحفظة الإستثمارية P؛

σ_A^2 :التباين للأصل الإستثماري A؛

σ_B^2 : التباين للأصل الإستثماري B؛

الملاحظة الأولى: نلاحظ من خلال المعادلة اننا استخدمنا اصلين A وB فقط لقياس مخاطر المحفظة الاستثمارية، ويرجع ذلك لصعوبة كتابة معادلة مخاطر المحفظة لأكثر من أصلين لإحتوائها على عدد كبير من المتغيرات، ولكن يمكن حساب مخاطر المحفظة الإستثمارية لأكثر من أصلين ودلك بإستخدام الحاسب الإلكتروني والبرامج الإحصائية المتقدمة مسهلة عمل المحللين الماليين.

الملاحظة الثانية: من خلال المعادلة يلاحظ أهمية معامل الإرتباط($\rho_{A,B}$)في تحديد مخاطر المحفظة المالية، فكلما كان معامل الإرتباط ($\rho_{A,B}$) أكثر سلبية بين السهمينA وB كلما انخفضت درجة مخاطر المحفظة الإستثمارية (σ_P).

الملاحظة الثالثة: ان القواعد المدروسة سابقاً في حالة المشاريع الفردية فإن القيام بعملية المبادلة بين المخاطر والعوائد لمحافظها الإستثمارية، فنختار المحفظة ذات العوائد الأكبر والمخاطر أقل.

حل التمرين الثالث:

1–حساب العائد المتوقع(المرجح)، والإنحراف المعياري لكل سهم A و B و C:

أ–حساب العائد المتوقع (المرجح)، والإنحراف المعياري للسهم –A–:

يحسب من القاعدة التالية:

$$\bar{E} = E(r) = \sum P(s).r(s)$$

$$\bar{E}_A = (0.20).(-0.20) + (0.5).(0.18) + (0.30).(0.50) = 0.20$$

S	r_A	P_S	$\bar{E}_A$	$(r_A - \bar{E}_A)$	$(r_A - \bar{E}_A)^2$	$-\bar{E}_A)^2 P_A .(r_A$
كساد	-0.20	20%	0.20	-0.40	0.1600	0.0320
طبيعي	0.18	50%	0.20	-0.02	0.0004	0.0002
مزدهر	0.50	30%	0.20	0.30	0.0900	0.0270
التباين(σ^2_A)						0.0592
الإنحراف المعياري(σ_A)						0.2433

(σ_A)=0,2433

ب–حساب العائد المتوقع (المرجح)، والإنحراف المعياري للسهم – B–و–C–:

بنفس الطريقة التي حسب بها العائد المتوقع لـ A يمكن حساب العائد المتوقع لـ BوC:

$$\bar{E}_A = \mathbf{0.20}$$
$$0.13 = \bar{E}_B$$
$$0.10\bar{E}_C =$$

وبنفس الطريقة يمكن حساب الإنحراف المعياري للسهم BوC :

$$\sigma_A = \mathbf{0,2433}$$
$$\sigma_B = \mathbf{0.2476}$$
$$0.1323\sigma_C =$$

جـ–حساب معامل الإرتباط لكل سهمين:

يحسب **معامل الإرتباط** لكل سهمين حسب القاعدة الإحصائية التالية:

$$\rho_{A,B} = \frac{cov(A,B)}{\sigma_A \sigma_B}$$

معامل الإرتباط لA وB:

$$\rho_{A,B} = \frac{-0.0598}{(0.2433).(0.2476)} = -0.9917 \cong -1$$

وبنفس القاعدة الإحصائية نحسب معامل الإرتباط الأخرى:

معامل الإرتباط لA وC: $\rho_{A,C} = 0.59$

معامل الإرتباط لـ C و B: $\rho_{C,B}=0.64$

التحليل:

نلاحظ أن معامل الإرتباط لـ (A ,B) $\rho_{A,B}=-1$ وهو يمثل ميزة هامة وكبيرة، وعليه يمكن تعظيم الإستفادة من تنوع محفظة الإستثمار بإستعمال السهمين (A ,B)، وتخفيض من مخاطر المحفظة الإستثمارية الى حدودها الدنيا، ويمكن ملاحظة طبيعة هذا الإرتباط من خلال التوزيع الإحتمالي لعوائد المشروعين أو الأداتين الماليتين(الأسهم مثلا) لـ Aو B حيث أنهما متعاكسان تماماً.

د–حساب العائد المتوقع(المرجح) لكل محفظة مشكلة من متغيرين:

يحسب العائد المتوقع(المرجح) للمحفظة الإستثمارية حسب القاعدة الإحصائية التالية:

$$\bar{E}(p)=\sum_{i=1}^{n} Wi.ri$$

العائد المتوقع(المرجح) للمحفظة (A,B):

$$\bar{E}(p)(A,B)=(0.20).(0.50)+(0.13).(0.50)=0.165$$

وبنفس الطريقة يحسب العائد المرجح : لـ(A ,C) $\bar{E}(p)(A,C)=0.15$

العائد المرجح : لـ(B ,C) $\bar{E}(p)(B,C)=0.115$

هـ–حساب الإنحراف المعياري لكل محفظة:

تحسب مخاطر المحفظة الإستثمارية لكل متغيرين حسب القاعدة التالية:

$$\sigma_P=\sqrt{{W_A}^2.\sigma_A^2+W_B^2.\sigma_B^2+2W_A.W_B.\sigma_A.\sigma_B.\rho_{A,B}}$$

حساب مخاطر المحفظة(A ,B):

$$\boldsymbol{\sigma_{A,B}=\sqrt{(0,5)^2.(0,2433)^2+(0,5)^2.(0,2476)^2+2.(0,5).(0,5).(-0,0598)}}$$

$$\boldsymbol{\sigma_{A,B}=0}$$

وبنفس الطريقة يمكن حساب الانحراف المعياري للمحفظتين(A,C) و(B,C):

الانحراف المعياري(مخاطر) المحفظة(A,C)=0,169

انحراف المعياري(مخاطر) المحفظة(B,C)=0,174

التحليل:

خفض خطر المحفظة الاستثمارية (A,B) الى الصفر(0) بفضل تأثير قوة تنويع المحفظة، وعليه يمكن ان نعتبر بأن المحفظة الاستثمارية المثلى هي المحفظة الاستثمارية (A,B) لأنها تعظم العائد المتوقع (الأرباح) الى 0,165(16.5%) وخفضت (المخاطر)الانحراف المعياري للمحفظة(A,B) الى الصفر أي الى حدودها الدنيا.

–انتهى–

بالتوفيق وسداد الخطى–

استاذ المقياس:د.محمد الأمين مصباحي