المحاضرة الخامسة: قياس المخاطر النظامية (معامل بيتا (Beta Coefficient))

يقيس معامل بيتا مدى حساسية قيم المتغير المالي موضع الدراسة الى التغيرات التي تحدث في متغير آخر، ويعد مقياس للمخاطرة النظامية لأسهم الشركات، اذ يمكن قياس درجة حساسية عائد سهم معين للتغيرات في عائد السوق، أو التغيرات في أسعار الفائدة بالبنوك ...الخ، ويشير معامل بيتا المرتفع على ارتفاع درجة الحساسية وبالتالي ارتفاع مستوى المخاطرة، ويمكن أن يكون معامل بيتا للموجودات موجب وقد يكون سالب، ويمثل معامل بيتا (β) ميل المنحنى إن كان عائد الورقة المالية أو السهم متغير تابع والعائد السوقي متغير مستقل، ويمكن الحصول عليها:

$$Bi = \frac{Cov(Ri\,,Rm)}{V\ Rm} = \frac{COV(Ri,Rm)}{\delta m\ 2} = R_{A,\,m} * \frac{\sigma A}{\sigma m}$$

ويمكن تفسير معامل كما يلي:

قيمة بيتا	دلالتها
$1 < \beta$	السهم أكثر مخاطرة من محفظة السوق، ومن ثم يجب أن يحقق معدل عائد أعلى مما تحقق محفظة السوق
$1 = \beta$	السهم يحوي مخاطر مساوية لما تحويه محفظة السوق ومن ثم يجب أن يحقق معدل عائد مساويا لما تحققه هذه المحفظة
$1 > \beta$	السهم أقل مخاطرة من محفظة السوق، ومن ثم فإن العائد المطلوب على هذا السهم سوف يكون أقل من معدل العائد على محفظة السوق

1.5. في حالة بيانات تاريخية

يحسب معامل بيتا (B) في حالة البيانات التاريخية وفق العلاقة:

$$Bi = \frac{Cov(Ri\,,Rm)}{V\ Rm} = R_{A,\,m} * \frac{\sigma A}{\sigma m}$$

حيث أن:

$$COV(Ri, Rm) = \frac{\sum(Ri-E(Ri))*(Rm-E(Rm))}{n-1}$$

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum(Ri-E(R))2}{n-1}}$$

وبالتعويض في علاقة معامل بيتا نجد أن:

$$B_i = \frac{\sum(Rm-E(Rm))*(Ri-E(Ri))}{\sum(Rm-E(Rm))2}$$

حيث أن:

- Bi: معامل بيتا.	- $Cov(Ri\,,Rm)$: التباين المشترك بين عائد الشركة وعائد السوق.
- E(Rm): متوسط العائد المتوقع محفظة السوق	
- $VRm = \sigma Rm2$: تباين عائد محفظة السوق.	- Ri: العائد المتوقع للسهم عند كل حالة أو سنة
- Rm: عائد محفظة السوق عند كل حالة أو سنة	- E(Ri): متوسط عائد المتوقع للورقة المالية

ويمكن حساب معامل الارتباط كما يلي:

$$r_{A,\,m} = \frac{COV(RAi,Rm)}{\sigma A*\sigma m} = \frac{\sum(RiB-E(RiB))*(Rm-E(Rm))}{\sqrt{\sum(Rm-E(Rm))2*}\sqrt{\sum(RBi-E(RBi))2}} = \text{Bi} * \frac{\sigma m}{\sigma A}$$

مثال:

نفترض من واقع البيانات التاريخية لمعدلات العائد المتحقق لشركة ما ومعدل العائد لمحفظة السوق لهذه الشركة (القطاع الذي ينتمي اليها) كانت النتائج بالشكل الآتي:

الفترة	عائد الشركة %	عائد محفظة السوق %
1	12	7
2	16	10
3	10	6
4	20	12
5	17	10

المطلوب: إيجاد معامل B للشركة؟ مع حساب معامل الارتباط؟

الحل:

الفترة	Ri	Rm	Ri-E(Ri)	Rm-E(Rm)	$(Rm-E(Rm))^2$	(Rm-E(Rm))*(Ri-E(Ri))	$(Ri-E(Ri))^2$
1	0.12	0.07	-0.03	-0.02	0.0004	0.0006	0.0009
2	0.16	0.1	0.01	0.01	0.0001	0.0001	0.0001
3	0.1	0.06	-0.05	-0.03	0.0009	0.0015	0.0025
4	0.2	0.12	0.05	0.03	0.0009	0.0015	0.0025
5	0.17	0.1	0.02	0.01	0.0001	0.0002	0.0004
المجموع	0.75	0.45	/	/	0.0024	0.0039	0.0064

- **حساب معامل بيتا:**

$$E(Ri) = \frac{\sum_{i=1}^{n} Ri}{n} = \frac{0..75}{5} = 0.15 = 15\%$$

$$E(R_m) = \frac{\sum_{i=1}^{n} Rm}{n} = \frac{0.45}{5} = 0.09 = 9\ \%$$

$$\text{Bi} = \frac{Cov(Ri\,,Rm)}{V\ Rm} = \frac{\sum(Rm-E(Rm))*(Ri-E(Ri))}{\sum(Rm-E(Rm))2} = \frac{0.0039}{0.0024} = 1.625$$

هذا يعني أن ارتفاع عائد محفظة السوق بنسبة 1% فان عائد السهم يرتفع بنسبة 1.625%، بمعنى آخر أن السهم أكثر مخاطرة من السوق ومن ثمة يجب أن يحقق أعلى عائد مما يحققه السوق.

- **حساب معامل الارتباط:**

$$r_{A,m} = \frac{\sum(RiB-E(RiB))*(Rm-E(Rm))}{\sqrt{\sum(Rm-E(Rm))2}*\sqrt{\sum(RBi-E(RBi))2}} = \frac{0.0039}{\sqrt{0.0024}*\sqrt{0.0064}} = \frac{0.0039}{0.048989*0.08} = 0.9951$$

2.5. في حالة بيانات محتملة الوقوع

يحسب معامل بيتا (B) في حالة البيانات المحتملة وفق العلاقة:

$$Bi = \frac{Cov(Ri\,,Rm)}{V\,Rm} = R_{A,m} * \frac{\sigma A}{\sigma m}$$

حيث أن:

$$COV(Ri,Rm) = \sum P(Ri)(Ri - E(Ri)) * (Rm - E(Rm))$$

$$\sigma_A = \sqrt{\sum P(Ri) * (Ri - E(R))2}$$

وبالتعويض في علاقة معامل بيتا نجد أن:

$$Bi = \frac{\sum P(Ri)*(Rm-E(Rm))*(Ri-E(Ri))}{\sum P(Ri)*(Rm-E(Rm))2}$$

حيث أن:

- Bi: معامل بيتا.	-$Cov(Ri\,,Rm)$: التباين المشترك بين عائد الشركة وعائد السوق.
$R_{A,m}$: معامل الارتباط بين عائد محفظة السوق وعائد السهم	
- VRm: تباين عائد محفظة السوق.	- Ri: العائد المتوقع للسهم عند كل حالة أو سنة
- Rm: عائد محفظة السوق عند كل حالة أو سنة	- E(Ri): متوسط عائد المتوقع للورقة المالية
- E(Rm): متوسط العائد المتوقع محفظة السوق	-P(Ri): الاحتمال المقابل للحصول على العائد

ويمكن حساب معامل الارتباط كما يلي:

$$r_{A,m} = \frac{COV(RAi,Rm)}{\sigma A*\sigma m} = \frac{\sum P(Ri)*(RiB-E(RiB))*(Rm-E(Rm))}{\sqrt{\sum P(Ri)*(Rm-E(Rm))2}*\sqrt{\sum P(Ri)*(RBi-E(RBi))2}} = Bi * \frac{\sigma m}{\sigma A}$$

مثال: لنفترض أن باحثاً توقع الحالات الموضحة في الجدول أدناه، والاحتمالات المبينة إزاء كل حالة منها عن الاقتصاد، وحالة السوق وسهم ما.

الحالة الاقتصادية	احتمال الحالة الاقتصادية	العائد الممكن على السهم	العائد الممكن على السوق
ازدهار	0.2	30	25
عادية	0.6	20	15
انحسار	0.2	-5	7-
المجموع	1	/	/

المطلوب: أحسب معامل بيتا (B) مع تفسيرها؟ مع حساب معامل الارتباط؟

الحل:

	Pi	Ri	Rm	Pi*Ri	Rm*Pi	Ri-E(Ri)	Rm-E(Rm)	Pi * (Ri-E(Ri))^2	Pi * (Rm-E(Rm))^2	Pi * ((Ri-E(Ri)) *(Rm-E(Rm))
ازدهار	0.2	30	25	6	5	13	12.4	33.8	30.752	32.24
عادية	0.6	20	15	12	9	3	2.4	5.4	3.456	4.32
الحسار	0.2	5-	7-	-1	-1.4	-22	-19.6	96.8	76.832	86.24
المجموع	1	/	/	**E(Ri)=17**	**E(Rm)=12.6**	/	/	136	111.04	122.8

– حساب معامل بيتا:

$$Bi = \frac{Cov(Ri,Rm)}{V\ Rm} = \frac{\sum P(Ri)*(Rm-E(Rm))*(Ri-E(Ri))}{\sum P(Ri)*(Rm-E(Rm))2} = \frac{122.8}{111.4} = 1.102$$

يتضح أن قيمة بيتا B) أكبر من الواحد الصحيح، ومنه فان تقلبات عوائد الورقة المالية أكبر من تقلبات السوق، أي أن مخاطر السهم أكثر من مخاطرة السوق.

– حساب معامل الارتباط:

$$r_{A,m} = \frac{\sum P(Ri)*(RiB-E(RiB))*(Rm-E(Rm))}{\sqrt{\sum P(Ri)*(Rm-E(Rm))2}*\sqrt{\sum P(Ri)*(RBi-E(RBi))2}} = \frac{122.8}{\sqrt{111.04}*\sqrt{136}} = \frac{122.8}{10.537*11.6619} = 0.9993$$

بما أن معامل الارتباط موجب وقريب من الواحد فالعلاقة بين عائد محفظة السوق وعائد السهم Bطردية وقوية.