إدارة المخاطر

طرق قياس المخاطر المالية – القوانين والمعادلات

1. المدى (Range)

المدى = أعلى قيمة – أدنى قيمة

مثال :

تسعى شركة المنتجات الزراعية لاختيار مشروع استثماري من بين مشروعين استثماريين. وفيما يأتي بيانات عن العوائد المتوقعة لهذين المشروعين. والمطلوب تقييم مخاطرة كلا المشروعين باستخدام المدى، وتحديد أي المشروعين أفضل؟

الحالة المتوقعة	المشروع "أ"	المشروع "ب"
تفاؤل	%20	%16
متوسط	%15	%15
تشاؤم	%10	%14
العائد المتوسط	**%15**	**%15**

الحل:

المدى للمشروع "أ" = %20-%10=%10

المدى للمشروع "ب" = %16-%14=%2

بما أن المشروعين يحققان نفس العائد، وبما أن المشروع الثاني يعد الأقل مخاطرة لأن المدى لعوائده كان 2% فقط، وهو أقل من مدى المشروع الثاني، فيمكن القول بأن المشروع الثاني يعد أفضل للشركة لأنه يعطي نفس العائد بمخاطرة أقل.

2. الانحراف المعياري (Standard deviation)

1. الانحراف المعياري لبيانات تاريخية (Standard Deviation for Historical Data)

$$\text{الإنحراف المعياري} = \sqrt{\frac{\text{مجموع (قيمة المتغير – الوسط الحسابي للقيم)}^2}{\text{عدد السنوات} - 1}}$$

$$\text{Standard Deviation } (\sigma) = \sqrt{\frac{\sum (Value \text{ - Average Values})^2}{n-1}}$$

حيث ان الوسط الحسابي لقيم المتغير المالي = مجموع قيم المتغير / عدد القيم

إدارة المخاطر

وهنالك أيضاً مفهوم التباين(Variance) والذي هو مربع الانحراف المعياري والذي يعد مقياس بديل للانحراف المعياري، بحيث كلما ارتفع التباين كلما دل على ارتفاع المخاطرة.

$$\text{التباين (Variance)} = (\text{الإنحراف المعياري})^2 = \frac{(\text{قيمة المتغير} - \text{الوسط الحسابي للقيم})^2}{\text{عدد السنوات} - 1}$$

$$\text{VARIANCE} = (\sigma)^2 = \frac{\sum (Value - \text{Average Values})^2}{n-1}$$

مثال:

تنوي الشركة العربية للأدوية شراء مشروع استثماري قائم وهو عبارة عن معمل لصناعة الأعشاب الطبية، وقد كانت العوائد السنوية للمشروع خلال العشر سنوات الماضية كما يأتي:

السنة	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
العوائد	18.18 %	4.17 - %	13.64 %	17.39 %	16.00 %	14.81 %	23.81 %	16.67 %	0.00 %	12.50 %

بناءً على المعلومات اعلاه ، المطلوب:

(أ) أحسب الانحراف المعياري والتباين لعوائد المشروع.

(ب) إذا كان الحد الأعلى للمخاطرة المقبولة من قبل الشركة العربية للأدوية محسوبة على أساس الانحراف المعياري 12 %، فهل تقوم الشركة بقبول المشروع أم لا.

الحل:

(أ) حتى نتمكن من احتساب الانحراف المعياري لا بد أن نقوم بحساب مكونات المعادلة ، كما يأتي:

- الوسط الحسابي لقيم المتغير المالي = 99.21%÷10=9.92%
- نقوم بإضافة عمود جديد للجدول السابق بحيث يتم فيه حساب قيمة المتغير المالي مطروحاً منه الوسط الحسابي (9.92%)
- نضيف عمود آخر للجدول لنحسب من خلاله مربع العمود السابق.
- وبعد عمل الخطوات السابقة يتكون لدينا الجدول الآتي:

السنة	العوائد	(قيمة المتغير – الوسط الحسابي)	(قيمة المتغير – الوسط الحسابي)2
2011	**%18.18**	%8.26	%0.68
2012	**% -4.17**	%14.09-	%1.99
2013	**% 13.64**	%3.72	%0.14
2014	**%17.39**	%7.47	%0.56
2015	**% 16.00**	%6.08	%0.37

2016	% 14.81-	%24.73-	%6.12
2017	%23.81	%13.89	%1.93
2018	%16.67	%6.75	%0.46
2019	%0.00	%9.92-	%0.98
2020	%12.50	%2.58	%0.07
المجموع	%99.21	0.00	%13.28

الآن وبعد حساب جميع المكونات، نطبق معادلة الإنحراف المعياري وذلك كما يلي:

$$\text{الإنحراف المعياري} = \sqrt{\frac{\text{مجموع (قيمة المتغير} - \text{الوسط الحسابي للقيم)}^2}{\text{عدد السنوات} - 1}}$$

$$\text{الإنحراف المعياري} = \sqrt{\frac{\%13.28}{1 - 10}} = \%12.15$$

التباين(Variance) =(الانحراف المعياري)^2=(%12.15)^2 = %1.48

(ب) بما أن الانحراف المعياري للمشروع أكبر من الحد الأعلى المقبول من قبل الشركة 12% فعلى الشركة رفض المشروع لأن مخاطرته أعلى من المخاطرة المقبولة.

ب- الانحراف المعياري لبيانات احتمالية:(Standard Deviation For Expected Data) :

عند عدم توفر معلومات تاريخية عن قيم المتغير المالي في الماضي، فيمكن احتساب الانحراف المعياري (المخاطرة) والتباين باستخدام القيم الاحتمالية والمتوقعة للمتغير في المستقبل وذلك بتطبيق العلاقة الآتية:

$$\text{الإنحراف المعياري } (\sigma) = \sqrt{\text{مجموع (قيمة المتغير} - \text{الوسط الحسابي للقيم)}^2 \times \text{الإحتمال}}$$

$$\text{Standard Deviation } (\sigma) = \sqrt{\sum (\text{Values} - \text{Average Values})^2 * \text{Prob.}}$$

حيث أن الوسط الحسابي لقيم المتغير المالي = مجموع (القيمة× احتمالها)

التباين(Variance) = σ_2= مجموع (قيمة المتغير – الوسط الحسابي للقيم)^2 × الاحتمال

$$\text{Variance } (\sigma^2) = \sum (\text{Actual Return} - \text{Expected Return})^2 * \text{Prob.}$$

مثال

ترغب شركة المطاعم العالمية بتأسيس مطعم جديد لها في منطقة جديدة، وقد وضعت الشركة مجموعة من التوقعات بخصوص عوائد المطعم الجديد والتي يبينها الجدول الآتي، والمطلوب حساب الانحراف المعياري والتباين لعوائد المطعم الجديد

الحالة	العائد المحتمل	إحتمالية الحدوث
تشاؤم	%5-	%25
الحالة العادية	%4	%35
تفاؤل	%9	%40

الحل :

في البداية نقوم بحساب الوسط الحسابي للقيم وذلك كما يلي:

الوسط الحسابي لقيم المتغير المالي = مجموع (القيمة× احتمالها)

الوسط الحسابي لقيم المتغير المالي = (- 5%×25%)+(4%×35%)+(9%×40%)= 3.75%

الآن نضيف ثلاثة أعمدة جديدة للجدول السابق بحيث يكون الأول هو القيمة مطروحاً منها المتوسط، والعمود الثاني هو مربع العمود الأول، والعمود الثالث هو القيمة في العمود الثاني مضروبة في الاحتمال

الحالة الإقتصادية	العائد المحتمل	إحتمالية الحدوث	(القيمة– الوسط)	(القيمة– الوسط)^2	(القيمة– الوسط)^2 × الإحتمال
ركود	%5-	%25	%8.75-	%0.77	%0.19
نمو	%4	%35	%0.25	%0.00	%0.00
ازدهار	%9	%40	%5.25	%0.28	%0.11
المجموع					**%0.30**

الإنحراف المعياري (σ) = $\sqrt{\%0.30}$ = %5.49

التباين = $(\%5.49)^2$ = %0.30

3. معامل الاختلاف (Coefficient of variation):

معامل الاختلاف هو مقياس لتشتت أو تبعثر توزيع الاحتمال أو توزيع التكرار.يتم تعريف معامل الاختلاف كنسبة الانحراف المعياري إلى الوسط الحسابي للتوزيع.

يُعَدْ معامل الاختلاف مقياس نسبي (أو معياري) للمخاطرة لأنه يربط بين نسبة مخاطرة المتغير المالي (الانحراف المعياري) وبين متوسط قيم المتغير المالي (الوسط الحسابي). ولذلك فإن معامل الاختلاف يأخذ بعين الاعتبار نسبة المخاطرة التي يتضمن عليها المتغير المالي ومن ثم فإنه يصلح للمقارنة بين عدة متغيرات أو أصول مالية تختلف فيما بينها من حيث المخاطر والمتوسطات. وكلما ارتفعت قيمة معامل الاختلاف كلما دل ذلك على ارتفاع مستوى مخاطرة الأصل المالي.

ويتم احتساب معامل الاختلاف من خلال قسمة الانحراف المعياري على المتوسط الحسابي للقيم، وذلك حسب المعادلة الآتية:

$$\text{معامل الإختلاف (CV)} = \frac{\text{الإنحراف المعياري}}{\text{الوسط الحسابي}}$$

$$\text{Coefficient of Variation (CV)} = \frac{\text{Standard Deviation}}{\text{Average Values}}$$

مثال

تواجه إحدى الشركات صعوبة في اختيار استثمار واحد من بين ثلاثة استثمارات، وقد كانت المعلومات الآتية متوفرة حول الاستثمارات الثلاثة، والمطلوب تحليل الاستثمارات الثلاثة وتحديد البديل الأفضل

	الإستثمار أ	الإستثمار ب	الإستثمار ج
العائد المتوقع (الوسط الحسابي)	%10	%12	%14
المخاطرة (الإنحراف المعياري)	%4.65	%6.48	%8.75

الحل:

نظرا لاختلاف العوائد والمخاطر المتوقعة من الاستثمارات الثلاثة، فمن الصعب الحكم أي الاستثمارات أفضل، لذا لا بد من استخدام مقياس يمكننا من المفاضلة بين تلك الاستثمارات في ضوء العوائد والمخاطر، وهذا المقياس هو معامل الاختلاف.

معامل الاختلاف للاستثمار أ = %4.65÷%10=%46.5

معامل الاختلاف للاستثمار ب = %6.48÷%12=%54.0

معامل الاختلاف للاستثمار ج = %8.75÷%14=%62.5

من خلال معامل الاختلاف يمكننا ملاحظة أن الاستثمار الأول (أ) يحقق أدنى نسبة مخاطرة من بين الاستثمارات الثلاثة، بينما يحقق الاستثمار الأخير (ج) أعلى نسبة مخاطرة. ومن ثم فإن الاستثمار (أ) يعد الاستثمار الأفضل للشركة.

ثانياً: المقاييس المالية :

1. العائد على الاستثمار: Return On Investment (ROI)

العائد ROI = صافي الربح / إجمالي تكاليف الاستثمار

صافي الربح = إجمالي إيرادات الاستثمار – إجمالي تكاليف الاستثمار

نسبة العائد على الاستثمار (٪) = صافي الربح / إجمالي تكاليف الاستثمار × 100 ٪

مثال : لتبسيط عملية حساب معدل العائد على الاستثمار : لنفترض أن قيمة استثمار تم في البداية بمبلغ 500 دولار، وهو الآن بقيمة 700 دولار. ستكون معادلة العائد كالآتي:

العائد ROI = صافي الربح / إجمالي تكاليف الاستثمار

صافي الربح = إجمالي إيرادات الاستثمار – إجمالي تكاليف الاستثمار

200 = 500 – 700

نسبة العائد على الاستثمار (٪) = صافي الربح / إجمالي تكاليف الاستثمار
40% = 500 / 200

$$\text{العائد المتحقق (العائد على الاستثمار)} = \frac{\text{صافي الربح}}{\text{الاستثمار}}$$

2. فترة الاسترداد :

يقصد بها الفترة الزمنية التي تسترد خلالها التكلفة المبدئية من المتحصلات النقدية ، وتقوم هذه الطريقة على أنه كلما استردت قيمة الاستثمار في وقت أقصر كلما كان الاستثمار مقبولا أكثر .
ويعبر عن فترة الاسترداد بعدد السنوات ، ويتم احتساب فترة الاسترداد حسب الحالات الآتية :

أ- حالة تساوي التدفقات النقدية الداخلية :

$$\text{فترة الاسترداد} = \frac{\text{إجمالي الاستثمار المطلوب}}{\text{صافي التدفقات النقدية الداخلة سنويا}}$$

مثال1 : تحتاج منشأة السلام إلى آلة تجميع جديدة ، وعرض عليها آلتين (أ و ب) ، تكلف الآلة (أ) 2500000 دينار ، وتخفض تكاليف التشغيل بمبلغ 500000 دينار سنويا . بينما تكلف الآلة (ب) 2250000 دينار وتخفض تكاليف التشغيل بمبلغ 500000 دينار سنويا .

المطلوب : تحديد أي الآلتين يفضل شراؤها طبقا لطريقة فترة الاسترداد.؟

الحل :

فترة استرداد الآلة (أ) = 2500000 ÷ 500000 = 5 سنوات
فترة استرداد الآلة (ب) = 2250000 ÷ 500000 = 4.5 سنة

طبقا لهذه الطريقة يفضل أن تشتري المنشأة الآلة(ب)حيث أنها ذات فترة استرداد أقل من الآلة(أ)

مثال 2 :

تمتلك منشأة الرافدين العديد من منافذ البيع في محافظة بابل وتحقق إحدى آلات البيع في أحد هذه المنافذ إيرادات قليلة ، لذلك تفكر المنشأة في استبدالها بآلة جديدة تكلف 80000 دينار وعمرها الإنتاجي 8 سنوات وستكون الإيرادات والتكاليف التفاضلية للآلة الجديدة كما يأتي :

المبيعات		150000
التكلفة المتغيرة		90000
هامش المساهمة		60000
التكاليف الثابتة		
مرتبات	27000	
صيانة	3000	
استهلاك	10000	
	40000	
صافي الدخل		20000

ويمكن بيع الآلة القديمة بمبلغ 5000 دينار ولا تقبل المنشأة لأي استثمار يحقق فترة استرداد تزيد عن 3 سنوات . **المطلوب:** هل تنصح الشركة باستبدال الآلة ؟؟

الحل :

صافي التدفق النقدي الداخل السنوي = صافي الدخل + الاستهلاك

= 20000 + 10000 = 30000

فترة الاسترداد = تكلفة الآلة الجديدة – قيمة المتحصلات من بيع الآلة القديمة / صافي التدفق النقدي الداخل سنويا

= (80000 – 5000) ÷ 30000 = 2.5 سنة

حيث أن فترة الاسترداد تقل عن 3 سنوات ، فإن هذا المقترح يلبي متطلبات المنشأة وبالآتي يمكن شراء الآلة .

ب- حالة عدم تساوي التدفقات النقدية الداخلة :

مثال :

فيما يأتي البيانات المتوفرة عن بعض المشروعات الاستثمارية المقترحة على مصرف الاستثمار الوطني والمطلوب مساعدة الإدارة في اختيار المشروع الذي يحقق أقل فترة استرداد .

المشروع	تكلفة المشروع	السنة الأولى	السنة الثانية	السنة الثالثة	المجموع
أ	400000	80000	160000	320000	560000
ب	400000	200000	160000	160000	520000
ج	400000	100000	165000	180000	445000
د	400000	160000	240000	140000	540000

الحل :

المشروع	تكلفة المشروع	السنة الأولى	السنة الثانية	السنة الثالثة	المجموع	فترة الاسترداد
أ	400000	80000	160000	320000	560000	2.5سنة
ب	400000	200000	160000	160000	520000	2.25 سنة
ج	400000	100000	165000	180000	445000	2.75 سنة
د	400000	160000	240000	140000	540000	2 سنة

أ = ت الاستثمار / 400000

التدفق النقدي للسنة الاولى 80000 + الثانية 160000 = 240000

كم تبقى حتى نصل لتكلفة المشروع = 400000 – 240000 = 160000

إذا فترة الاسترداد = 160000 / 320000 = 0.5 سنة

إذا فترة الاسترداد للمشروع أ = 1+2+ 0.5= 2.5 سنة وهكذا للمشاريع الأخرى

ب = 200000+ 160000= 360000

40000 =360000 – 400000

0.25 = 160000 / 40000

2.25= 0.25+2+1 سنة

ج = 100000 + 165000 = 265000
135000 = 265000 – 400000
135000/ 180000= 0.75 إذا 2.75 سنة
د= 160000+ 240000=400000 إذا 2 سنة
من هذا يتبين أن أفضل المشروعات الاستثمارية هو المشروع (د) ، يليه (ب) ، يليه (أ) ، يليه (ج) .

فترة الاسترداد = إجمالي الاستثمار المطلوب / صافي التدفقات النقدية الداخلة سنويا

3. معدل العائد المحاسبي TRC

أ- **في حالة خلو الاستثمار من القيمة المتبقية تكون العلاقة هي:**

معدل العائد المحاسبي= (متوسط صافي التدفقات النقدية / الاستثمار المبدئي للمشروع) X 100

مثال: قدرت تكلفة مشروع استثماري بـ 240000 يورو، وكانت تدفقاته النقدية على مدى 5 سنوات، كما في الجدول أدناه والمطلوب تقدير قبول المشروع من عدمه إذا كان معدل العائد المطلوب يساوي % 30 ؟

التدفقات النقدية للمشروع الاستثماري

السنوات	التدفقات النقدية	التدفقات النقدية المتراكمة
1	60000	60000
2	95000	155000
3	135000	290000
4	150000	440000
5	100000	540000

معدل العائد المحاسبي

معدل العائد المحاسبي= (متوسط صافي التدفقات النقدية / الاستثمار المبدئي للمشروع) X 100

معدل العائد المحاسبي= 5/540000 / 240000 X 100 = 108000 / 240000 X100= 45%

معدل العائد المحاسبي= (متوسط صافي التدفقات النقدية / الاستثمار المبدئي للمشروع) X 100

ب- في حالة وجود القيمة المتبقية للاستثمار تكون العلاقة هي:

$$\text{معدل العائد المحاسبي} = \frac{\text{متوسط صافي التدفقات النقدية}}{(\text{الاستثمار المبدئي للمشروع} + \text{القيمة المتبقية}) / 2} \times 100$$

(في حالة وجود القيمة المتبقية للاستثمار مثل الخردة فإنها تضاف إلى التكاليف الاستثمارية ويتم قسمة المجموع على 2 لاستخراج المتوسط)

حالة تطبيقية :لدينا ثلاث مشاريع مختلفة والمعلومات المتعلقة بها موضحة في الجدول الآتي:

البيان	المشروع1	المشروع2	المشروع3
التكلفة الاستثمارية	14000	25000	30000
القيمة المتبقية	6000	5000	6000
التدفقات النقدية المتراكمة	20000على مدى 4 سنوات	25000على مدى 5 سنوات	18000على مدى 6 سنوات

المطلوب **حساب معدل العائد المحاسبي .**

الحل:

حساب معدل العائد المحاسبي لكل مشروع

$$TRC = \frac{\frac{1}{N}\sum CFN}{\frac{I+VR}{2}} \times 100$$

$$\text{معدل العائد المحاسبي للمشروع 1} = \frac{4/20000}{2/(6000+14000)} \times 100 = \frac{5000}{10000} \times 100 = \%50$$

$$\text{معدل العائد المحاسبي للمشروع 2} = \frac{5/25000}{2/(5000+25000)} \times 100 = \frac{5000}{15000} \times 100 = \%33$$

$$\text{معدل العائد المحاسبي للمشروع 3} = \frac{6/18000}{2/(6000+30000)} \times 100 = \frac{3000}{18000} \times 100 = \%17$$

ولذا فان المشروع 1 يعد الأفضل بين المشاريع الثلاث الأخرى.

$$\text{معدل العائد المحاسبي} = \frac{\text{متوسط صافي التدفقات النقدية}}{(\text{الاستثمار المبدئي للمشروع} + \text{القيمة المتبقية}) / 2} \times 100$$

4. نقطة التعادل

1. الطريقة الجبرية لتحليل نقطة التعادل

1. **تحليل التعادل بالكمية أي بعدد الوحدات المباعة أو المنتجة وتكون:**

$$\text{نقطة التعادل بعدد الوحدات المباعة} = \frac{\text{التكاليف الثابتة}}{\text{سعر بيع الوحدة -التكلفة المتغيرة للوحدة}}$$

2. **تحليل التعادل بالقيمة. أي بالإيرادات وتكون**

- $$\text{نقطة التعادل بالقيمة} = \frac{\text{التكاليف الثابتة}}{\text{نسبة الهامش الربحي .}}$$

أو = نقطة التعادل بعدد الوحدات المباعة X سعر البيع .

3. **تحليل التعادل بالنسبة المئوية من الطاقة الإنتاجية المستغلة.**

$$\text{معدل استغلال الطاقة الإنتاجية للمشروع} = \frac{\text{التكاليف الثابتة}}{\text{الطاقة القصوى (السعر – التكلفة المتغيرة)}} \times 100$$

4. **تحليل التعادل بالنسبة المئوية من الطاقة الإنتاجية المستهدفة**

$$\text{معدل استغلال الطاقة الإنتاجية المستهدفة} = \frac{\text{التكاليف الثابتة + الارباح المستهدفة}}{\text{الطاقة القصوى (السعر – التكلفة المتغيرة)}} \times 100$$

مثال : تكونت لدينا البيانات الآتية المتعلقة بشركة البرق :

- قدرت التكاليف الثابتة تقدر ب 2000 دولار
- سعر بيع الوحدة يقدر ب 10 دولار .
- التكلفة المتغيرة للوحدة تقدر ب 5 دولار .
- الطاقة الإنتاجية القصوى تقدر ب 2000 وحدة.
- ترغب شركة البرق بتحقيق ارباح تقدر بـ 1200 دولار .

والمطلوب : تحليل التعادل بالكمية والقيمة وايجاد نسبتي الطاقة الانتاجية المتاحة والمستهدفة.

الحل:

1. **تحليل التعادل بالكمية أي بعدد الوحدات المباعة أو المنتجة وتكون:**

$$\text{نقطة التعادل بعدد الوحدات المباعة} = \frac{\text{التكاليف الثابتة}}{}$$

سعر بيع الوحدة -التكلفة المتغيرة للوحدة

$$= \frac{2000}{5-10} = 400 \text{ وحدة}$$

2. تحليل التعادل بالقيمة. أي بالإيرادات وتكون

$$\text{نقطة التعادل بالقيمة} = \frac{\text{التكاليف الثابتة}}{\text{نسبة الهامش الربحي}}$$

$$= \frac{2000}{10\div5} = \frac{2000}{0.5} = 4000$$

- أو = نقطة التعادل بعدد الوحدات المباعة X سعر البيع . = 400 X 10 = 4000

3. تحليل التعادل بالنسبة المئوية من الطاقة الإنتاجية القصوى

معدل استغلال الطاقة الإنتاجية للمشروع = اجمالي التكاليف / اجمالي الايرادات - آلتكاليف المتغيرة X100

$$\text{معدل استغلال الطاقة الإنتاجية للمشروع} = \frac{\text{التكاليف الثابتة}}{\text{الطاقة القصوى (السعر – التكلفة المتغيرة)}} \times 100$$

$$\text{معدل استغلال الطاقة الإنتاجية للمشروع} = \frac{2000}{(10 - 5)\ 2000} \times 100 = 20\%$$

ومن ثم فإن حالة التعادل تتحقق لهذه المؤسسة عندما يصل مستوى استغلال الطاقة إلى 20 %من طاقتها الإنتاجية القصوى، وحيث أن الطاقة الإنتاجية القصوى تبلغ 2000 وحدة فيتحقق التعادل عند مستوى إنتاج يقدر بـ 400 وحدة.

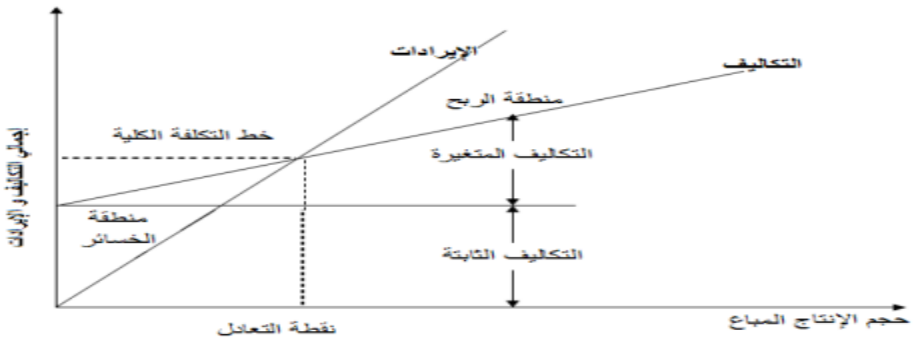
4. تحديد نسبة استغلال الطاقة التي تحقق ربحا مستهدفا:

$$\text{معدل استغلال الطاقة الإنتاجية للمشروع} = \frac{\text{التكاليف الثابتة + الارباح المستهدفة}}{\text{الطاقة القصوى (السعر – التكلفة المتغيرة)}} \times 100$$

$$\text{معدل استغلال الطاقة الإنتاجية للمشروع} = \frac{1200 + 2000}{(10 - 5)\ 2000} \times 100 = 32\%$$

2. الطريقة البيانية لتحليل نقطة التعادل

المنحنى البياني لتحليل نقطة التعادل



مثال:

من المعلومات ادناه أحسب حجم التعادل بيانيا:

- التكاليف الثابتة 1600 دولار
- سعر بيع الوحدة 9 دولار
- التكلفة المتغيرة للوحدة 5 دولار

الحل:

أولا نقوم بإعداد جدول يبين التكاليف والإيرادات والربح أو الخسارة عند كل مستوى من مستويات الإنتاج ، نستخلص منه أيضا حجم التعادل ثم نقوم بالتمثيل البياني لهذه البيانات لنستخرج من الرسم موقع نقطة وحجم الإيرادات.

حجم الانتاج	التكاليف الثابتة	التكاليف المتغيرة	التكاليف الكلية	الايرادات	الارباح او الخسائر
100	1600	500	2100	- 900	1200 -
200	1600	1000	2600	1800	800 -
300	1600	1500	3100	2700	400 -
400	1600	2000	3600	3600	000
500	1600	2500	4100	4500	400
600	1600	3000	4600	5400	800

5. أسلوب أشجار القرار

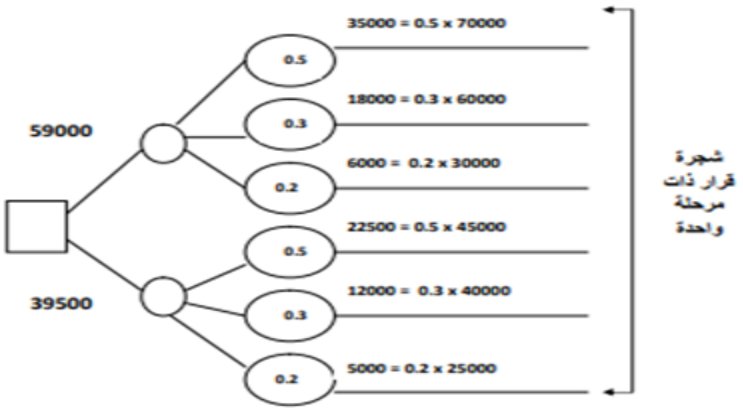
حالة تطبيقية: لدينا صافي التدفقات النقدية للمشروعين AوB في الجدول الآتي:

المشروع	صافي التدفقات النقدية	حالة الاقتصاد		
		ازدهار	استقرار	انكماش
A	VANa	70000	60000	30000

B	VANb	45000	40000	25000
الاحـــــــــــــــتمالية		0.5	0.3	0.2

والمطلوب تحديد القرار الاصوب من خلال رسم شجر القرار .

الحل



6. اسلوب تحليل الحساسية

$$\text{دليل الحساسية} = \frac{\text{التغير في معيار التقييم}}{\text{التغير النسبي في العامل المؤثر}}$$

مثال: إذا كان القيمة الحالية لمجموعة التدفقات النقدية لمشروع ما تساوي 500 فرنك و ذلك على أساس سعر بيع للوحدة الواحدة يساوي 50 فرنك ،و تشير التوقعات الى احتمال زيادة سعر البيع للوحدة الواحدة ليصل 70 فرنك و عند حساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية عند السعر الجديد كانت750 فرنك .

المطلوب إيجاد دليل الحساسية.

الحل:

$$\text{دليل الحساسية} = \frac{\text{التغير في معيار التقييم}}{\text{التغير النسبي في سعر البيع للوحدة الواحدة}}$$

$$= \frac{500 - 750}{\frac{50 - 70}{50} \times 100} = 6.25$$

7. معامل BETA

ما هو بيتا؟

أولاً : للوصول الى BETA السهم :

$$\beta = \frac{\text{(Stock's rate of return- Risk-free rate)}}{\text{(Market rate of return- Risk-free rate)}}$$

$$\beta = \frac{\text{معدل العائد الداخلي – المعدل الخالي من المخاطر}}{\text{معدل العائد للسوق – المعدل الخالي من المخاطر}}$$

مثال : توفرت المعلومات الآتية لأحد المستثمرين والمطلوب تحديد بيتا السهم .

معدل السعر الخالي من المخاطر Risk-free rate = 2%

معدل العائد الداخلي Stock's rate of return = 7%

معدل عائد السوق Market rate of return = 8%

الحل :

1. نطرح المعدل الخالي من المخاطر من معدل العائد الداخلي
   7%-2% =5%
2. نطرح المعدل الخالي من المخاطر من مؤشر عائد السوق
   8%-2% =6%
3. نقسم اختلاف الأول على الثاني لاستخراج بيتا السهم .
   بيتا = 5 /6 = 0.833

ثانياً :للوصول الى حساب المعدل الداخلي للسهم :

$$\text{Stock return} = \beta^* (\text{Market rate of return- Riskfree rate}) + \text{Riskfree rate}$$

$$\text{المعدل الداخلي} = \beta^* (\text{معدل العائد للسوق – المعدل الخالي من المخاطر}) + \text{المعدل الخالي من المخاطر}$$

مثال : توفرت المعلومات الآتية لأحد المستثمرين والمطلوب تحديد معدل العائد الداخلي.

بيتا السهم Beta= 1.5%

معدل العائد الخالي من المخاطر Risk-free rate = 2%

معدل عائد السوق Market rate of return = 8%

الحل :

(2%-8%) X 1.5% = 9%

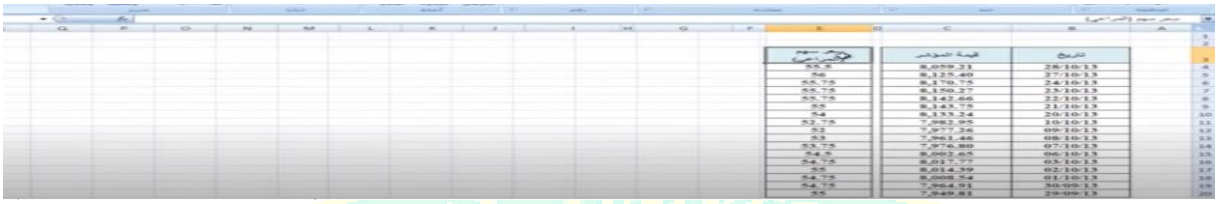
2% + 9% = 11%

استخدام تطبيقات Excel لتحديد Beta السهم

لحساب بيتا في **Excel** نتبع الخطوات الآتية :

1. نصنع ثلاثة أعمدة في Excel
   - العمود الأول يمثل التاريخ.

- العمود الثاني يجب إدخال أسعار المؤشرات - هذا هو "*السوق العام*"على أساس مقارنة قيمة بيتا الخاصة بالسهم.
- العمود الثالث ، أدخل أسعار السهم التي يتم حساب قيمة بيتا من أجله.



2. نقوم بإدراج عمودين آخرين ألأول لعائد السوق والثاني لعائد الأسهم .

3. نستخرج عائد السوق وعائد السهم من خلال طرح سعر اليوم من سعر الأمس ثم نقسم الناتج على سعر الأمس .

عائد السوق = سعر اليوم – سعر الأمس / سعر الأمس. 8,059.21 – 8,125.40/8,125.40 = 0.00815

عائد السهم = سعر اليوم – سعر الأمس / سعر الأمس. 55.5 – 56 /56 =0.00892

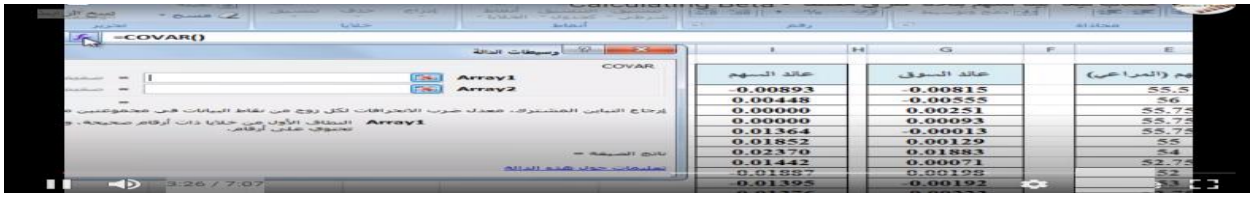
وهكذا لبقية القيم .

لاحظ أن القيمة الأخيرة تكون فارغة لعدم وجود بيانات الأمس.

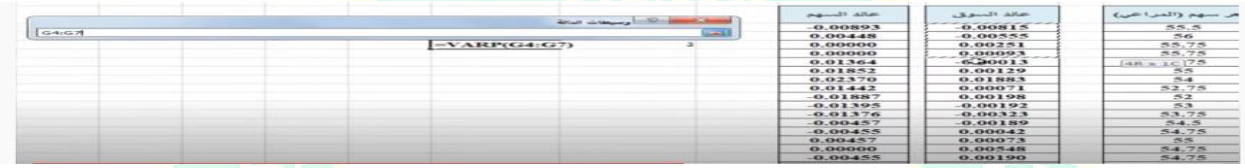
بعد هذا الناتج يمكن استخدام أكثر من طريقة لاستخراج بيتا السهم.

أ- من خلال معادلة التباين لعوائد السوق وعوائد السهم ومن ثم استخراج عوائد السوق. وتكون قيمة بيتا هي قسمة القيمتين .

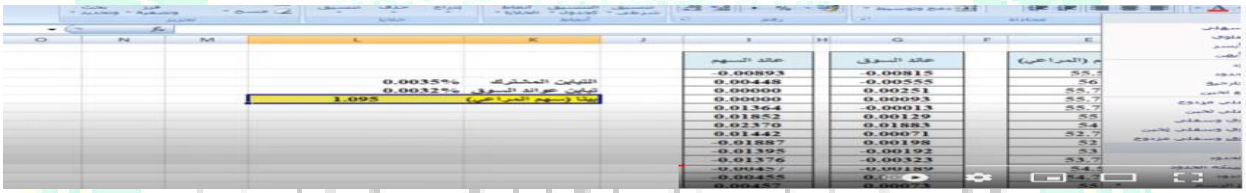
- نقوم في هذه الحالة باستخدام دالة Covar S للحصول على التباين المشترك



ونستخدم الدالة = VARP للحصول على تباين عوائد السوق .



ومن خلال تقسيم التباين المشترك على عوائد السوق نحصل على بيتا السهم .



ب- الطريقة الثانية هي طريقة مختصرة وبسيطة من دون المرور بمعادلة التباين لعوائد السوق وعوائد السهم وذلك من خلال خط الانحدار (الميل).

حساب Beta في Excel
1. قم بتحميل أسعار الأمان التاريخية للأصل الذي تريد قياس بيتا له. 2. تحميل الأسعار الأمنية التاريخية لمقارنة المؤشر. 3. احسب فترة التغيير المئوية إلى الفترة لكل من الأصل والمعيار. إذا كنت تستخدم البيانات اليومية، انها كل يوم. بيانات أسبوعية، كل أسبوع، الخ 4. ابحث عن فارق الأصول باستخدام = Var S جميع التغيرات في النسبة المئوية للأصل. 5. ابحث عن التباين في الأصول إلى المعيار باستخدام = Covar S (جميع التغيرات في الأصل في النسب المئوية، وجميع التغيرات في النسبة المئوية للمقياس المعياري.)

تفسير بيتا

حساب نسبة التغير في عائد السهم بمعامل Beta

BETA السهم X نسبة التغير في عائد السوق

كيف يمكن تفسير BETA؟

الآتي الحالات التي يكون عليها السهم بيتا .

1. **عندما تكون β = 1 فهذا يشير إلى أن السهم يرتفع أو ينخفض مثل السوق.**

مثال1: اذا علمنا بأن Beta لسهم معين هو1% وعائد السوق ارتفع بنسبة 6% ،فما نسبة التغير في عائد السهم ؟

الحل : بما أن العلامة لمعامل Beta هي علامة موجبة ، اذا العلاقة طردية ونسبة التغير في عائد السهم = 1% X6%= 6%.

التفسير: اذا ارتفع عائد السوق بنسبة 6%, فإن عائد السهم يرتفع بنسبة 6%.

2. **عندما تكون β> 1 فهذا يشير إلى أن السهم يرتفع أو ينخفض أكثر حدّة من السوق.**

مثال2:إذا كان معامل Beta لسهم ما يساوي1.7 ،وعائد السوق ارتفع بنسبة 5%، فما نسبة التغير في عائد السهم ؟

الحل : بما أن العلامة لمعامل Beta هي علامة موجبة، اذا العلاقة طردية ونسبة التغير في عائد السهم = 5%X1.7%= 8.5%.

التفسير: اذا ارتفع عائد السوق بنسبة 5%, فإن عائد السهم يرتفع بنسبة 8.5%.

(أي كلما أرتفع عائد السوق يرتفع عائد السهم مضروبا بنفس النسبة).

3. **عندما تكون β <1 فهذا يشير إلى أن السهم يرتفع أو ينخفض بشكل أقل حدّة من السوق.**

مثـال3:اذا علمنا بأن Beta لسهم معين هو 0.50, وعائد السوق ارتفع بنسبة 1%, فما نسبة التغير في عائد السهم ؟

الحل : بما أن العلامة لمعامل Beta هي علامة موجبة ، اذا العلاقة طردية ونسبة التغير في عائد السهم = **1% X0.50 =0.50% 0.50%**

التفسير: اذا ارتفع عائد السوق بنسبة 1%, فإن عائد السهم يرتفع بنسبة 0.50%.

4. **عندما تكون β <0 إلى أن السهم يتحرك في الاتجاه المعاكس للسوق.**

مثال4: اذا كان معامل BETA لسهم ما هو -2 وعائد السوق ارتفع بنسبة 2%, فما نسبة التغير في عائد السهم ؟

الحل : بما أن العلامة لمعامل Beta هي علامة سالبة, اذا العلاقة عكسية. ونسبة التغير في عائد السهم = **-2X2%= -4%**.

التفسير: اذا ارتفع عائد السوق بنسبة 2%, فإن عائد السهم سوف يهبط بنسبة 4%.

5. **تشير β = 0 إلى أن السهم ليس له علاقة بالسوق العام.**

كيف نحسب معامل BETA

$$\beta = \frac{\text{التغاير (سعر السهم ، مؤشر السوق)}}{\text{تباين مؤشر السوق}}$$

مثال1: يوضح الجدول ادناه العائد من سهم شركة الشروق مقارنة مع عائد السوق خلال الخمس سنوات الماضية

السنة	2011	2012	2013	2014	2015
عائد سهم الشروق	%4	%6	%2-	%3	%4
عائد السوق	%8	%4	%2-	%2	%2-

المطلوب: حساب معامل BETA لسهم شركة الشروق ؟

الحل :

أولاً: حساب متوسط العائد : (جمع القيم لكل من عوائد السهم والسوق وتقسيمهم على عددهم)

متوسط عائد سهم الشروق = (0.04+0.03+ (-0.02)+0.06+0.04) / 5 =0.03

متوسط عائـــد الســـوق = ((-0.02)+0.02+(-0.02)) +0.04+0.08)/5 =0.02

ثانيا: حساب الانحراف المشترك(التغاير):

(بطرح القيمة المتقابلة من المتوسط لكل من عائد السهم والسوق وضربهما ببعضهما . ثم نجمع القيم ونقسمهم على المدة ناقصا 1).

0.0006=(0.08- 0.02)(0.04-0.03)

0.0006=(0.04- 0.02)(0.06-0.03)

0.0020=(0.02-)- 0.02)(0.02-)-0.03)

0000 =(0.02- 0.02)(0.03-0.03)

= 0.0004-=(0.02-)- 0.02)(0.04-0.03)

المجموع 0.0028=(0004-)+0000+0.0020+0.0006+0.0006

$$\text{متوسط عائـــد الســـوق (Era)} = \frac{0.0028}{1-5} = 0.0007$$

ثالثا: حساب تباين السوق :

يمكن حساب تباين السوق بتربيع طرح كل قيمة من قيم السوق من المتوسط ثم نجمع القيم ونقسمهم على المدة ناقصا 1).حيث نحصل على الآتي:

$$\text{التباين} = (0.02-0.02)^2 + (0.04-0.02)^2 + (0.08-0.02)^2 +$$
$$(-0.02-0.02)^2+(-0.02-0.02)^2=0.0072$$
$$\text{اذا التباين} = \frac{0.0072}{(5-1)} = 0.0018$$

رابعا: حساب قيمة معامل BETA

$$\beta_i = \frac{Cov(R_i, R_m)}{\delta^2(R_m)}$$

0.0007

معامل بيتا السهم = ــــــــــــ = 0.40
0.0018

مثال2: يوضح الجدول ادناه العائد من سهم شركة البرق مقارنة مع عائد السوق خلال الخمس سنوات الماضية

السنة	2018	2019	2020	2021
عائد سهم البرق	%22	%16	%1	%9
عائد السوق	%18	%12	%4-	%8

المطلوب: حساب معامل BETA لسهم شركة البرق ؟

الحل:

أولاً: حساب متوسط العائد:

متوسط العائد لسهم البرق (Era)= (0.09+0.01+0.16+0.22) / 4 = 0.12

متوسط عائد السوق (Erm)= (0.08+(0.04-)+0.12+0.18) / 4 =8.5

ثانيا: حساب الانحراف المشترك(التغاير): (المتوسط الحسابي – قيمة السوق) X (المتوسط الحسابي – قيمة السهم) لكل قيمة متقابلة ثم يتم جمعهم وتقسيمهم على المدة ناقص واحد وكالآتي :

0.95=(18-8.5) x (0.22-0.12)
0.14= (12-8.5) x (0.16-0.12)
0.137.5= (4-)-8.5) x (0.01-0.12)
0.15= (8-8.5) x (0.09-0.12)

ــ = 261.5

التغاير = 261.5 / 1-4 = ــــــــ = 87.166

ثالثا: حساب تباين السوق : يمكن حساب التباين بتربيع الفرق بين القيم ومتوسطاتها الحسابية .ثم تقسيمها على عددها ناقص واحد,حيث نحصل على الآتي:

$(18-8.5)^2+(12-8.5)^2+(4-)-8.5)^2+(8-8.5)^2$
259 = 0.25+156.25+12.25+ 90.25
259 ÷ (1-4) = 86.3

رابعا: حساب قيمة معامل :BETA

معامل بيتا السهم =- 87.166 / 86.3 = 1%

التغاير (سعر السهم ، مؤشر السوق)
بيتا β = ـــــــــــــــــــــــــــــــ
تباين مؤشر السوق