جَامعة
المَنارة
MANARA UNIVERSITY

إدارة المخاطر المالية

CBBC206

إعداد

د. هادي شوكت خليل

د. طرفة زكريا شريقي

الفصل الأول: قياس العائد والخطر

إعداد: د. هادي شوكت خليل – د. طرفة زكريا شريقي

1- مقدمة:

تم تقديم لمحة عامة عن الأسواق المالية العالمية في مقررات سابقة، حيث تم استكشاف المشهد المؤسسي الذي يشمل مختلف أنواع الأدوات المالية مثل الأسهم والسندات والمشتقات المالية، بالإضافة إلى الهياكل التنظيمية وآليات التداول التي تحكم هذه الأسواق. وكان الهدف الأساسي هو تزويد الطلاب بالمعرفة والمصطلحات الأساسية التي يحتاجها أي مستثمر ليكون قادراً على فهم بيئة الاستثمار واتخاذ قرارات استثمارية مستنيرة.

ولكن في هذا المقرر، سيتم تحويل التركيز من الإطار العام للأسواق المالية إلى أحد المفاهيم الجوهرية في عالم الاستثمار، وهو علاقة المقايضة **(Trade-off)**بين المخاطر والعائد**(Risk-Return Trade-off)** . يعبر هذا المفهوم عن المبدأ القائل بأن العوائد الأعلى في الأسواق المالية لا يمكن تحقيقها دون تحمل مستوى أعلى من المخاطر. وبكلمات أخرى، إذا كنت ترغب في تحقيق عوائد استثمارية كبيرة، فيجب أن تكون مستعداً لقبول درجة أكبر من عدم اليقين بشأن النتائج المستقبلية لاستثماراتك.

فعند اتخاذ قرارات استثمارية، يسعى المستثمر إلى تحقيق عوائد مستقبلية، إلا أن هذه العوائد تكون دائماً غير مؤكدة إلى حد ما. أي أن التنبؤ الدقيق بالمردود المالي لأي استثمار هو أمر صعب، بسبب التأثيرات المختلفة لعوامل السوق والتغيرات الاقتصادية غير المتوقعة. لذلك، يعد فهم العلاقة بين المخاطر والعائد أمراً جوهرياً في اتخاذ قرارات استثمارية سليمة. ويدرك المستثمرون المخضرمون أن الاستثمار ليس مجرد اختيار للأصول المالية، بل هو عملية موازنة بين مدى استعدادهم لتحمل المخاطر ومستوى العوائد التي يسعون لتحقيقها.

2- فكرة الخطر Rational Behind Risk :

لا يمكن تحقيق عوائد دون تحمل مخاطر، فكل استثمار ينطوي على درجة معينة من عدم اليقين. فالعائد الفعلي لأي استثمار عادةً ما يختلف عن العائد المتوقع عند بداية فترة الاستثمار، وهذا التفاوت هو ما يُعرف بالمخاطر. أي أن المستثمر، عند اتخاذ قرار استثماري، لا يمكنه التأكد تماماً من النتيجة المستقبلية لاستثماره، فقد تكون العوائد أعلى أو أقل مما كان متوقعاً.

مثال تاريخي عن تقلبات العوائد:

على سبيل المثال، شهد مؤشر **S&P 500**، وهو أحد أهم المؤشرات لقياس أداء سوق الأسهم الأمريكية، تقلبات كبيرة عبر الزمن. فعام **1926**، كان أسوأ عام له حيث انخفض بنسبة **46%**، بينما في عام **2011**ارتفع بنسبة **55%** هذه التغيرات الحادة لم تكن متوقعة بالكامل من قبل المستثمرين الذين دخلوا السوق في أي من الفترتين، وهو ما يوضح كيف يمكن أن تكون العوائد غير مؤكدة، وأحياناً غير متوقعة تماماً.

لا يوجد غداء مجاني في الاقتصاد(No Free Lunch)

يفضل الجميع الاستثمار في الأصول التي تقدم أعلى عائد ممكن، ولكن في الأسواق المالية لا توجد **فرصة للربح السهل** بدون مقابل. الفكرة الأساسية هنا هي أن **العوائد الأعلى تأتي مع مخاطر أعلى**، أي أنه لا يمكن تحقيق عوائد مرتفعة دون تحمل درجة معينة من عدم اليقين.

<u>ولكن، هل هذه قاعدة دائمة؟ للإجابة على هذا السؤال، نحتاج إلى التفكير في آلية تسعير الأصول المالية:</u>

أ- إذا وُجد أصل استثماري يحقق عوائد مرتفعة دون مخاطر إضافية، فسوف يسارع الجميع إلى شرائه، ومع زيادة الطلب عليه، سيرتفع سعره، مما يؤدي إلى انخفاض العائد المتوقع منه بسبب العلاقة العكسية بين السعر والعائد.

ب- بالعكس، إذا كان هناك أصل عالي المخاطر ولكن عوائده لا تعكس مستوى المخاطرة، فإن المستثمرين سيقومون ببيعه بكثافة .يؤدي ذلك إلى انخفاض سعره، مما يزيد من العائد المتوقع عليه ليصبح أكثر جاذبية مرة أخرى.

النتيجة :في سوق متوازن، يجب أن يكون هناك **مقايضة (Trade-off) واضحة بين المخاطر والعائد** .أي أن الأصول ذات المخاطر العالية يجب أن يتم تسعيرها بطريقة تحقق عوائد متوقعة أعلى من تلك منخفضة المخاطر.

2-1- ما هو الخطر؟

الخطر يعني ببساطة عدم اليقين بشأن ما سيحدث مستقبلاً. ومن أكثر التعريفات إبداعاً للخطر ما قدمه **Elroy Dimson** من **London Business School**، حيث قال:

"المخاطر تعني أن هناك عدداً أكبر من الأشياء التي يمكن أن تحدث مقارنةً بما سيحدث فعلياً".

("Risk means more things can happen than will happen")

هذا التعريف يشير إلى أن هناك مجموعة واسعة من النتائج Range of Outcomes المحتملة لأي استثمار، ولكن لا يمكن التنبؤ بالنتيجة النهائية بدقة.

وعند الحديث عن المخاطر، يميل الناس عادة إلى التفكير بها على أنها **مخاطر سلبية**، أي احتمال وقوع خسائر أو أحداث غير مرغوب فيها Risk means Danger . ولكن في الحقيقة، المخاطر تعني ببساطة وجود **عدم يقين** uncertainty مما يعني أن النتائج يمكن أن تكون أسوأ أو حتى أفضل مما كان متوقعاً.

2-2- كيف يمكننا قياس المخاطر؟

هذا واحد من أهم الأسئلة في عالم الاستثمار، وسيتطلب الأمر فهماً دقيقاً لكيفية حساب العوائد أولاً، ثم استخدام الأدوات المختلفة لقياس المخاطر المرتبطة بأي أصل استثماري أو محفظة مالية. سيتم التعمق في هذا الموضوع لاحقاً، لكن الأساس هنا هو أن الخطر هو **عدم القدرة على التنبؤ الدقيق بالمستقبل، وهو ما يجعل الاستثمار عملية قائمة على إدارة الاحتمالات وتحليل التقلبات.**

3- قياس العائد من الأصل المالي:

يُعد قياس العائد أحد العناصر الأساسية في تقييم الأداء الاستثماري لأي أصل مالي. إذ يساعد المستثمرين في تحديد مدى نجاح استثماراتهم عبر فترة زمنية معينة. ومن بين الطرق الأساسية المستخدمة لقياس العائد، نجد **عائد فترة الاحتفاظ بالأصل(Holding Period Return - HPR)** ، وهو مفهوم يعبر عن نسبة العائد التي يحققها المستثمر على استثماره خلال فترة الاحتفاظ بالأصل المالي.

3-1-لماذا نحتاج إلى قياس العائد؟

عند الاستثمار في أي أصل مالي مثل الأسهم أو السندات، فإن الهدف الأساسي للمستثمر هو تحقيق عوائد مالية. لكن العائد لا يقتصر على الزيادة في قيمة الأصل فقط، بل يشمل أيضاً أية تدفقات نقدية يحصل عليها المستثمر، مثل توزيعات الأرباح (Dividends) في حالة الأسهم، أو الفوائد (Interest) في حالة السندات. لذا، فإن قياس العائد يمنح المستثمر فهماً أوضح حول أداء الاستثمار، مما يساعده على اتخاذ قرارات مالية مدروسة.

3-2- كيفية حساب عائد فترة الاحتفاظ؟

عائد فترة الاحتفاظ **(HPR)**هو معدل العائد الذي يحصل عليه المستثمر خلال فترة معينة من الاستثمار، ويُحسب وفقاً للمعادلة التالية:

$$r = \frac{\text{Ending Value of the Asset} + \text{Cash Flow Received}}{\text{Beginning Value of the Asset}} - 1$$

أو بصيغة رياضية، **المعادلة رقم (1):**

$$r = \frac{P_{t+1} + D}{P_t} - 1$$

حيث:

- P_t هو سعر الأصل عند بداية فترة الاستثمار.
- P_{t+1} هو سعر الأصل عند نهاية فترة الاستثمار.
- D تمثل التدفقات النقدية المتحصلة خلال فترة الاحتفاظ، مثل الأرباح الموزعة في حالة الأسهم.

ملاحظة: نطرح **1** في المعادلة لأننا نريد حساب **الزيادة أو النقصان الفعلي** في قيمة الأصل بالنسبة لقيمته الابتدائية، وليس النسبة الإجمالية بين القيمتين. بدون الطرح، ستكون النتيجة مجرد معدل النمو الكلي بدلاً من العائد الفعلي. طرح **1** يجعل العائد يعبر عن **التغير النسبي الصافي** للاستثمار خلال الفترة.

مثال توضيحي:

افترض أن مستثمراً اشترى سهماً بسعر 100 دولار في بداية العام. وفي نهاية العام ارتفع سعر السهم إلى 105 دولارات، كما حصل على توزيعات نقدية Dividends بقيمة 5 دولارات خلال نفس الفترة.

بناءً على معادلة عائد فترة الاحتفاظ، يكون العائد كالتالي:

$$r = \frac{105 + 5}{100} - 1$$

$$r = \frac{110}{100} - 1 = 10\%$$

وهذا يعني أن المستثمر حقق **عائداً إجمالياً قدره 10٪** خلال فترة الاحتفاظ بالسهم.

مسألة محلولة 1:

قام مستثمر بشراء سهم في بداية السنة بسعر **120** درهماً، وبعد مرور عام، ارتفع سعر السهم ليصبح **132** درهماً. وخلال هذه الفترة، حصل المستثمر على توزيعات أرباح (Dividends) بقيمة **6** دراهم لكل سهم. **المطلوب:** احسب عائد فترة الاحتفاظ.

الحل:

نحسب عائد فترة الاحتفاظ بالقانون:

$$r = \frac{P_{t+1} + D}{P_t} - 1$$

وبالتطبيق:

$$r = \frac{132 + 6}{120} - 1$$

$$r = \frac{138}{120} - 1$$

$$r = 1.15 - 1 = 0.15 = 15\%$$

إذاً، العائد الذي حققه المستثمر خلال السنة يساوي **15%**

أهمية عائد فترة الاحتفاظ بالأصل HPR في تقييم الاستثمارات:

- **سهولة الحساب** :يعتبر HPR طريقة مباشرة وسهلة لحساب العائد، مما يجعله مفيداً للمستثمرين المبتدئين.
- **المقارنة بين الاستثمارات** :يساعد على مقارنة أداء الأصول المختلفة خلال نفس الفترة الزمنية.
- **تحليل الأداء الفعلي** :يمكن استخدامه لتقييم أداء الاستثمارات السابقة ومقارنته بالتوقعات المستقبلية.

عائد فترة الاحتفاظ **(HPR)**هو مقياس أساسي لحساب العائد على الاستثمار خلال فترة زمنية محددة، ويأخذ في الاعتبار كل من **الزيادة في قيمة الأصل والتدفقات النقدية المستلمة** . وهذا المفهوم ضروري لأي مستثمر لاتخاذ قرارات مالية أكثر دقة، كما أن ربطه بعامل المخاطر يمنح رؤية أعمق حول جودة الاستثمار ومدى ملاءمته للأهداف المالية للمستثمر.

3-2- تحليل العلاقة بين العائد والمخاطر:

قياس العائد لا يكفي وحده لاتخاذ القرارات الاستثمارية، بل يجب ربطه بعامل **المخاطر** .فالمستثمر لا يهتم فقط بحجم العائد المتوقع، بل يهتم أيضاً بدرجة التأكد من تحقيق هذا العائد. وهنا تأتي أهمية فهم المخاطر المصاحبة لكل استثمار، وهو ما سيتم التطرق إليه في المحاضرات اللاحقة.

3-3-العائد عبرفترات متعددة باستخدام عائد فترة الاحتفاظ(Holding Period Return - HPR)

عند الاستثمار في الأسواق المالية، لا ينظر المستثمر فقط إلى العائد على مدى فترة قصيرة، بل يهتم أيضاً بكيفية تحقيق عائد مستدام عبر عدة سنوات. لذا، من الضروري فهم كيفية حساب **عائد فترة الاحتفاظ (HPR)** عندما يمتد الاستثمار عبر فترات زمنية متعددة، مثل خمس أو عشر سنوات. ففي هذه الحالة، لا يقتصر التقييم على كل سنة بشكل منفصل، بل يجب أخذ تأثير مضاعفة العوائد **(Compounding)**في الاعتبار عند تحليل الأداء الاستثماري.

كيف يتم حساب العائد على مدى فترات متعددة؟

عند قياس العائد السنوي، يتم حساب العائد المحقق في كل سنة، لكن العائد الفعلي على مدى عدة سنوات يعتمد على تراكب هذه العوائد السنوية على بعضها البعض. لذلك، بدلاً من جمع العوائد مباشرة، يتم استخدام **مضاعفة العوائد(Compounding)** ، حيث يتم ضرب معدلات العائد السنوية المتتالية معاً وفقاً للمعادلة التالية:

Total Gross Return=

$$(1 + r_1) \times (1 + r_2) \times (1 + r_3) \times \ldots \times (1 + r_n)$$

حيث:

- $r_1, r_2, r_3, \ldots, r_n$ تمثل معدلات العائد لكل سنة على التوالي.
- **Total Gross Return** هو العائد الإجمالي على الاستثمار بعد الفترة الزمنية المحددة.

مثال توضيحي باستخدام بيانات:S&P 500

افترض أننا نريد حساب العائد الإجمالي للاستثمار في مؤشر S&P 500 على مدى خمس سنوات، مع العوائد السنوية التالية:

السنة	العائد السنوي (r)	العائد الإجمالي (1+r)	القيمة التراكمية لاستثمار 1 دولار
السنة 1	-11.89%	0.8811	0.8811
السنة 2	-22.10%	0.7790	0.6864
السنة 3	28.69%	1.2869	0.8833
السنة 4	10.88%	1.1088	0.9794
السنة 5	4.91%	1.0491	1.0275

نلاحظ من المعادلة رقم (1) أن القيمة التراكمية للاستثمار أو سعر الأصل عند نهاية فترة الاستثمار $\boldsymbol{Pt+1}$ علماً أننا لم نفترض وجود تدفقات نقدية متحصلة خلال فترة الاحتفاظ، مثل الأرباح الموزعة في حالة الأسهم أي $\boldsymbol{D=0}$.

$$P_{t+1} = P_t(1+r) - D$$

لنأخذ مثلاً القيمة التراكمية لاستثمار 1 دولار في السنة الرابعة:

$$0.8833 \times (1.1088) - 1 = 0.9794$$

وبسهولة أكبر، لحساب العائد الإجمالي على مدى خمس سنوات، نقوم بضرب القيم الإجمالية (العائد الإجمالي) لكل سنة:

$$(1+r_1) \times (1+r_2) \times (1+r_3) \times (1+r4) \times (1+r_5)$$

$$0.8811 \times 0.7790 \times 1.2869 \times 1.1088 \times 1.0491 = 1.0275$$

وهذا يعني أن **القيمة النهائية لاستثمار بقيمة 1 دولار أصبحت 1.0275 × 1= 1.0275دولار بعد خمس سنوات.**

حساب عائد فترة الاحتفاظ (HPR) للفترة الكاملة:

بعد حساب القيمة النهائية للاستثمار، يمكننا حساب **عائد فترة الاحتفاظ الإجمالي (Total Holding Period Return - HPR)** باستخدام المعادلة التالية:

$$r = \frac{P_{t+1} + D}{P_t} - 1$$

وفي هذا المثال:

$$r = \frac{1.0275 + 0}{1} - 1 = 0.0275 = 2.75\%$$

ما الذي يخبرنا به هذا العائد؟

- إن استثمار 1 دولار عند الزمن $t = 0$ سوف ينمو إلى 1.0275 دولار، وهذا يعني أن العائد لمدة خمس سنوات Five Years Holding Return كان 2.75%.
- على الرغم من وجود سنوات خسر فيها المستثمر نسبة كبيرة من قيمة الاستثمار، إلا أن العوائد الإيجابية في السنوات الأخرى ساعدت على تعويض الخسائر جزئياً.
- يوضح هذا المثال أهمية الاستثمار طويل الأجل، حيث يمكن للعوائد الإيجابية على مدى السنوات اللاحقة أن توازن الخسائر السابقة.
- عند قياس العائد على مدى فترة طويلة، لا يكفي النظر إلى الأداء السنوي فقط، بل يجب استخدام التراكم المركب لحساب الأداء الحقيقي للاستثمار.

عند تحليل أداء الاستثمارات على مدى سنوات متعددة، يجب الاعتماد على **مضاعفة العوائد (Compounding)** بدلاً من جمع العوائد بشكل مباشر. كما أن حساب **عائد فترة الاحتفاظ (HPR)** يمنح المستثمر رؤية أكثر دقة حول أداء استثماره على مدى فترة طويلة، مما يساعد في تقييم ما إذا كان الاستثمار قد حقق الهدف المرجو منه أم لا.

4-3- المتوسط الهندسي للعائد Geometric Average Return :

عند قياس أداء الاستثمار خلال فترة زمنية طويلة، قد تكون العوائد السنوية متقلبة، مما يجعل المتوسط الحسابي للعوائد غير دقيق في تمثيل النمو الفعلي لرأس المال. لذلك يتم استخدام **المتوسط الهندسي للعائد (Geometric Average Return)** لأنه يأخذ في الاعتبار **التأثير المركب** للعوائد عبر الزمن، مما يجعله مقياساً أكثر دقة لقياس الأداء على مدى فترات متعددة.

المتوسط الهندسي للعائد يعبر عن **معدل العائد السنوي الثابت** الذي، عند تطبيقه على الاستثمار في كل سنة، يؤدي إلى نفس إجمالي العائد المحقق خلال الفترة الزمنية المحددة.

الصيغة العامة لحساب المتوسط الهندسي للعائد:

إذا كانت لدينا عوائد مختلفة لكل فترة زمنية $r1, r2, r3, \dots, rt$، فإن المتوسط الهندسي للعائد $\boldsymbol{rg}$ يتم حسابه باستخدام المعادلة التالية:

$$r_g = \left[(1 + r_1) \times (1 + r_2) \times (1 + r_3) \times \cdots \times (1 + r_t)\right]^{\frac{1}{T}} - 1$$

الحرف $\boldsymbol{T}$ الكبير يشير إلى **عدد الفترات الزمنية** التي يتم حساب المتوسط الهندسي للعائد خلالها.

توضيح المعنى:

- إذا كنت تحسب **المتوسط الهندسي للعائد** على مدى **5سنوات**، فإن $T = 5$
- إذا كنت تحسبه على **10سنوات**، فإن $T = 10$
- إذا كنت تحسبه على مدى $\boldsymbol{n}$ **فترة زمنية عامة**، فإن $T = n$

بمعنى آخر T تمثل **إجمالي عدد السنوات أو الفترات الزمنية** التي يتم فيها حساب العائد المركب.

وفي مثالنا السابق:

$$rg = [0.8811 \times 0.7790 \times 1.2869 \times 1.1088 \times 1.0491]^{\frac{1}{5}} - 1$$

$$rg = [1.0275]^{\frac{1}{5}} - 1 = 0.0054 = 0.54\%$$

ما أهمية المتوسط الهندسي للعائد؟

- يعكس **معدل النمو الحقيقي** للاستثمار بشكل أفضل من المتوسط الحسابي البسيط، خاصة عندما تكون العوائد متقلبة من سنة إلى أخرى.
- يستخدم في **تحليل الأداء طويل الأجل**، حيث يوفر صورة أدق عن العوائد السنوية التي كان من الممكن أن تحقق نفس العائد الإجمالي.
- يتم استخدامه على نطاق واسع في **التمويل والاستثمار** لتقييم أداء المحافظ الاستثمارية على مدى فترات طويلة.

المتوسط الهندسي للعائد هو أداة قوية لتحليل أداء الاستثمارات على مدى فترات زمنية طويلة. فهو يوفر تمثيلاً أكثر دقة لمعدل النمو السنوي الفعلي للاستثمار مقارنة بالمتوسط الحسابي، مما يجعله مقياساً أساسياً في إدارة المخاطر المالية والاستثمارية.

5-3 -المتوسط الحسابي للعائد Arithmetic Average Return:

ما هو المتوسط الحسابي للعائد؟

المتوسط الحسابي للعائد هو أحد الأدوات الإحصائية الأساسية التي يستخدمها المستثمرون لتقدير **العائد السنوي المتوقع** Expected Annual Return بناءً على البيانات التاريخية أو السيناريوهات المستقبلية المحتملة. يعتمد

هذا المفهوم على حساب **المتوسط المرجح للعوائد المحتملة**، والذي يتم فيه ضرب كل **عائد متوقع** Expected Return في **احتماله المرتبط** ثم جمع القيم معاً.

لماذا نستخدم المتوسط الحسابي للعائد؟

يعد المتوسط الحسابي للعائد مفيداً لأنه يوفر **تقديراً أولياً للعائد المتوقع**، مما يساعد المستثمرين على تقييم أداء الاستثمارات واتخاذ قرارات مالية أكثر استنارة. كما أنه يُستخدم كأساس لحسابات مالية أخرى مثل المخاطر والانحراف المعياري.

كيفية حساب العائد المتوقع؟

يتم حساب **العائد المتوقع (Expected Return)** باستخدام الصيغة العامة التالية:

$$E(R) = \sum_{j=1}^{m} P_j \cdot r_j$$

حيث:

- $E(R)$ هو العائد المتوقع.
- P_j هو احتمال حدوث السيناريو j
- r_j هو العائد المحتمل في السيناريو j
- m هو عدد السيناريوهات المحتملة.

مثال باستخدام السيناريوهات المستقبلية

يقدم الجدول أدناه أربعة سيناريوهات محتملة للاقتصاد، ويبين احتمالية حدوث كل سيناريو مع العائد المتوقع للاستثمار في كل حالة.

السيناريو	الاحتمال P_j	السعر في نهاية العام	الأرباح النقدية الموزعة	العائد المتوقع r_j
اقتصاد ممتاز	25%	126.50	4.50	31%
اقتصاد جيد	45%	110.00	4.00	14%
اقتصاد سيئ	25%	89.75	3.50	-6.75%
انهيار اقتصادي	5%	46.00	2.00	-52%

حساب العائد المتوقع باستخدام التوقعات المرجحة:

باستخدام الصيغة المذكورة:

$$E(R) = 0.25(0.31) + 0.45(0.14) + 0.25(-0.0675) + 0.05(-0.52) = 0.0976$$

إذاً، **العائد السنوي المتوقع وفقاً لهذه السيناريوهات هو 9.76%.**

المتوسط الحسابي للعائد باستخدام العوائد التاريخية:

عندما يتم حساب العائد المتوقع بناءً على بيانات العوائد السابقة، فإننا نعتبر جميع العوائد السابقة **متساوية في الاحتمال**، مما يعني أن لكل سنة وزناً متساوياً عند حساب المتوسط الحسابي، أي:

$$\bar{R} = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} r_t$$

مثال باستخدام بيانات العوائد لخمس سنوات، بافتراض أن لدينا العوائد السنوية التالية:

السنة	العائد السنوي (rt)
السنة 1	-11.89%
السنة 2	-22.10%
السنة 3	28.69%
السنة 4	10.88%
السنة 5	4.91%

بما أن كل سنة لها نفس الاحتمال، فإن **الاحتمال لكل سنة هو:**

$$P_j = \frac{1}{5} = 0.2$$

وباستخدام الصيغة:

$$E(R) = \frac{1}{5}(-0.1189 - 0.2210 + 0.2869 + 0.1088 + 0.0491)$$

$$E(R) = 0.10936 = 10.94\%$$

أهمية المتوسط الحسابي للعائد:

- **يبسط التوقعات الاستثمارية** :إذ يوفر تقديراً مباشراً للعائد السنوي المتوقع بناءً على البيانات التاريخية أو السيناريوهات المستقبلية.
- **يعطي توقعات غير متحيزة: إلى حدٍ ما**، إذ لا يفترض أن أي سيناريو أكثر أهمية من الآخر عند استخدام البيانات التاريخية.
- **يستخدم كأساس لحسابات مالية أخرى** :مثل تقييم المخاطر وقياس التقلبات المالية.

- **المتوسط الحسابي للعائد (Arithmetic Average Return)** هو أداة أساسية لتقدير العائد المتوقع، سواء بناءً على البيانات السابقة أو السيناريوهات المستقبلية.
- عند استخدام الاحتمالات المختلفة لكل سيناريو، يتم حساب **العائد المتوقع (Expected Return)** عبر **المتوسط المرجح للعوائد المحتملة**.
- عند افتراض أن العوائد متساوية في الاحتمال، فإن **المتوسط الحسابي البسيط** هو المقياس المستخدم لتقدير العائد السنوي المتوقع.

مسألة محلولة 2: استثمر أحد المستثمرين مبلغ 2,000دولار في صندوق استثماري، وكانت العوائد السنوية على مدى خمس سنوات كما يلي:

السنة	العائد السنوي(r)	العائد الإجمالي(1+r)
السنة 1	-7.50%	0.9250
السنة 2	4.20%	1.0420
السنة 3	10.35%	1.1035
السنة 4	-5.10%	0.9490
السنة 5	8.75%	1.0875

المطلوب:

1. حساب القيمة التراكمية لاستثمار 2,000دولار بعد خمس سنوات.
2. حساب العائد الإجمالي لفترة الاحتفاظ(Total Holding Period Return - HPR)
3. تحليل النتيجة، وما الذي تخبرنا به حول أداء الاستثمار.

الحل:

1: حساب القيمة التراكمية للاستثمار

باستخدام التراكم المركب، يتم حساب القيمة التراكمية للاستثمار وفقاً للمعادلة التالية:

$$(1 + r_1) \times (1 + r_2) \times (1 + r_3) \times (1 + r_4) \times (1 + r_5)$$

بالتعويض بالقيم المعطاة:

$$0.9250 \times 1.0420 \times 1.1035 \times 0.9490 \times 1.0875 = 1.0976$$

إذاً، القيمة التراكمية لاستثمار 2,000دولار بعد خمس سنوات:

$$2000 \times 1.0976 = 2195.2$$

2: حساب العائد الإجمالي لفترة الاحتفاظ(HPR)

يتم حساب العائد الإجمالي لفترة الاحتفاظ باستخدام المعادلة:

$$r = \frac{P_{t+1} + D}{P_t} - 1$$

بما أن D = 0(لا توجد توزيعات نقدية)، تصبح المعادلة:

$$r = \frac{P_{t+1}}{P_t} - 1$$

وبالتعويض يكون العائد الإجمالي لفترة الاحتفاظ:

$$r = \frac{2195.2}{2000} - 1 = 0.0976 = 9.76\%$$

3: تحليل النتيجة

- على الرغم من تسجيل خسائر في بعض السنوات، مثل السنة الأولى (-7.50%) والسنة الرابعة(-5.10%) ، إلا أن العوائد الإيجابية في السنوات الأخرى أدت إلى تحقيق نمو إجمالي موجب.
- بعد خمس سنوات، زادت قيمة الاستثمار من 2,000 دولار إلى 2195.2دولار، أي أن المستثمر حقق عائداً إجمالياً قدره 9.76%

مسألة محلولة 3:

استثمر شخص مبلغ **1دولار** في بداية السنة الأولى في محفظة استثمارية، وكان معدل العائد السنوي للاستثمار على مدار **خمس سنوات** كما يلي:

السنة	العائد السنوي(r)
السنة 1	**-7.25%**
السنة 2	**14.60%**
السنة 3	**6.40%**
السنة 4	**-2.90%**
السنة 5	**8.75%**

المطلوب: احسب المتوسط الهندسي للعائد وفسر النتيجة.

الحل:

الخطوة 1: حساب العائد الإجمالي لكل سنة

بما أن العائد السنوي يُعبَّر عنه كنسبة مئوية، فإننا نحسب العائد الإجمالي لكل سنة بإضافة **1** إلى كل معدل عائد:

$$1 + r_1 = 1 - 0.0725 = 0.9275$$

$$1 + r_2 = 1 + 0.1460 = 1.1460$$

$$1 + r_3 = 1 + 0.0640 = 1.0640$$

$$1 + r_4 = 1 - 0.0290 = 0.9710$$

$$1 + r_5 = 1 + 0.0875 = 1.0875$$

الخطوة 2: حساب المتوسط الهندسي للعائد

يتم حساب المتوسط الهندسي للعائد باستخدام المعادلة التالية:

$$r_g = \left[(1 + r_1) \times (1 + r_2) \times (1 + r_3) \times \cdots \times (1 + r_t)\right]^{\frac{1}{T}} - 1$$

وبالتعويض مع الأخذ بالاعتبار أن T=5 وبالتالي نأخذ الجذر الخامس. نجد:

$$r_g = \left[(0.9275) \times (1.1460) \times (1.0640) \times (0.9710) \times (1.0875)\right]^{\frac{1}{5}} - 1$$

حيث:

$$0.9275 \times 1.1460 \times 1.0640 \times 0.9710 \times 1.0875 = 1.1942$$

وبأخذ الجذر الخامس:

$$(1.1942)^{\frac{1}{5}} = 1.0361$$

وأخيراً، نطرح 1 للحصول على النسبة المئوية للعائد:

$$r_g = 1.0361 - 1 = 0.0361 = 3.61\%$$

النتيجة والتفسير:

القيمة التراكمية لاستثمار 1 دولار بعد 5 سنوات: 1.1942 دولار

هذا يعني أن الاستثمار نما إلى 1.1942 دولار بعد خمس سنوات، أي أن المستثمر حقق إجمالي نمو بنسبة 19.42% خلال هذه الفترة.

المتوسط الهندسي للعائد السنوي: 3.61% سنوياً

هذا يعني أن الاستثمار نما بمعدل 3.61% سنوياً بشكل مركب، وهو معدل يعكس النمو الحقيقي بعد أخذ تأثير التذبذب السنوي في الاعتبار.

مسألة محلولة 4:

لدى مستثمر محفظة استثمارية تتأثر بأربعة سيناريوهات اقتصادية محتملة، وكل سيناريو له احتمال وقوع معين وعائد متوقع مختلف. تتوزع السيناريوهات والبيانات كما يلي:

السيناريو	العائد المتوقع rj	الاحتمال Pj
اقتصاد مزدهر	28%	30%
اقتصاد مستقر	12%	40%
ركود اقتصادي	-8%	20%
انهيار اقتصادي	-35%	10%

المطلوب:

1. احسب العائد السنوي المتوقع باستخدام الصيغة الإحصائية المناسبة.
2. فسر النتيجة.

الحل:

1.استخدام الصيغة الحسابية للعائد المتوقع

العائد المتوقع (Expected Return) يتم حسابه باستخدام الصيغة التالية:

$$E(R) = \sum_{j=1}^{m} P_j \cdot r_j$$

وبتطبيق القيم في المعادلة:

$$E(R) = (0.30 \times 0.28) + (0.40 \times 0.12) + (0.20 \times (-0.08)) + (0.10 \times (-0.35))$$

$$E(R) = 0.084 + 0.048 - 0.016 - 0.035$$

$$E(R) = 0.081 = 8.1\%$$

2- تفسير النتيجة:

النتيجة تعني أن المستثمر يمكن أن يتوقع، في المتوسط، عائداً سنوياً نسبته 8.1% بناءً على السيناريوهات المحتملة. هذا لا يضمن تحقيق هذا العائد فعلياً، لكنه يعكس تقديراً لمتوسط الأداء المتوقع للاستثمار عند أخذ جميع الاحتمالات في الاعتبار. إذا تحقق سيناريو إيجابي، فقد يكون العائد أعلى، وإذا ساءت الظروف، فقد يكون أقل أو حتى سلبياً.

مسألة محلولة 5:

يمتلك مستثمر محفظة استثمارية، ويريد تقييم أدائها بناءً على العوائد السنوية المحققة خلال السنوات الخمس الماضية المبينة في الجدول التالي:

السنة	العائد السنوي r_t
السنة 1	-7.5%
السنة 2	12.8%
السنة 3	5.4%
السنة 4	18.2%
السنة 5	-2.6%

المطلوب:

1. احسب المتوسط الحسابي للعائد باستخدام الصيغة الإحصائية المناسبة.
2. فسر النتيجة.

الحل:

1- استخدام الصيغة الحسابية للمتوسط الحسابي للعائد

يتم حساب المتوسط الحسابي للعائد باستخدام المعادلة التالية:

$$\bar{R} = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} r_t$$

تطبيق القيم في المعادلة:

$$\bar{R} = \frac{(-7.5 + 12.8 + 5.4 + 18.2 - 2.6)}{5}$$

$$\bar{R} = \frac{26.3}{5} = 5.26\%$$

2- تفسير النتيجة:

بناءً على الحسابات، المتوسط الحسابي للعائد على مدى **خمس سنوات هو 5.26% سنوياً** .هذا يعني أنه على الرغم من التفاوت في الأداء السنوي، فإن الاستثمار يحقق عائداً إيجابياً في المتوسط، مما يساعد المستثمر على تقييم جدوى الاحتفاظ به على المدى الطويل.

4- قياس الخطر Risk Measurement:

عند اتخاذ قرار استثماري، يواجه المستثمر عدم اليقين (Uncertainty) بشأن العوائد المستقبلية، أي أنه لا يعرف مسبقاً ما الذي سيحدث بشكل دقيق. ومع ذلك، يمكنه تقدير النتائج المحتملة بناءً على الاحتمالات والتوزيع الاحتمالي للعوائد .لكن العائد الفعلي (Actual Return)لا يمكن معرفته إلا عند تحقق الاستثمار في المستقبل، أي بعد فوات الأوان(Ex-post) .

مثال بسيط: تجربة رمي عملة معدنية

لنأخذ مثالاً بسيطاً لفهم مفهوم المخاطر، افترض أننا **نرمي عملة معدنية بطريقة عادلة**، بحيث نحصل على ما يلي:

- **نربح دولاراً واحداً** ظهرت الصورة،
- **نخسر دولاراً واحداً** إذا ظهرت الكتابة،

ونظراً لأن العملية غير متحيزة وعادلة، فإن **احتمال كل حالة هو 50 %**أي أن التوزيع الاحتمالي للعوائد هو:

الاحتمال	النتيجة
50%	+1
50%	-1

حساب العائد المتوقع:(Expected Return)

العائد المتوقع هو **المتوسط المرجح للعوائد المحتملة**، ويتم حسابه وفقاً للمعادلة:

$$E(R) = (0.50 \times +1) + (0.50 \times -1)$$

$$E(R) = 0.5 - 0.5 = 0$$

إذاً، **العائد المتوقع هو 0**، ولكن **النتيجة الفعلية لن تكون أبداً 0**، بل ستكون إما **1+أو-1**. وهذا يعكس مفهوم **التقلب (Volatility)**، حيث لا تكون العوائد المستقبلية دائماً مساوية للعائد المتوقع.

مثال عملي: الاستثمار في سهمXYZ

لنأخذ الآن مثالاً أكثر تعقيداً في سياق الاستثمار.

افترض أنك **استثمرت 100 دولار** في سهم XYZ عند الزمن **t = 0**، وبعد سنة (**t = 1**) يمكن أن تحدث **3سيناريوهات محتملة** لسعر السهم، ولكل منها احتمال مختلف:

الاحتمال(P_j)	العائد المتوقع(r_j)	السعر في السنة القادمة

25%	40%	140دولار
50%	10%	110دولار
25%	-20%	80دولار

يتم حساب العائد(Expected Return) المتوقع باستخدام **المتوسط المرجح للعوائد المحتملة**:

$$E(R) = (0.25 \times 0.40) + (0.50 \times 0.10) + (0.25 \times -0.20)$$

$$E(R) = 0.10 + 0.05 - 0.05 = 0.10 = 10\%$$

إذاً، العائد المتوقع هو 10%.

لكن العائد الفعلي قد يكون **40%**، **10%**، أو **-20%**، مما يعكس وجود **مخاطر استثمارية** ناتجة عن التباين في العوائد.

<u>قياس المخاطر باستخدام التباين والانحراف المعياري</u>

4-1-التباين(Variance)

تُحدد المخاطر في الاستثمار من خلال **مدى اختلاف العوائد الفعلية عن العائد المتوقع**. فكلما زاد هذا الاختلاف، زاد عدم اليقين، وبالتالي زادت المخاطر. لذلك، يتم قياس هذا التشتت باستخدام **التباين (Variance)** و**الانحراف المعياري(Standard Deviation)** ، حيث يعكسان مدى تذبذب العوائد حول المتوسط المتوقع.

صيغة حساب التباين(Variance Formula)

يتم حساب **التباين** باعتباره **متوسط مربعات الفروقات بين العوائد الفعلية والعائد المتوقع**:

$$VAR(r) = E[(r - E(R)]^2$$

حيث يعبر هذا القياس عن **درجة التشتت في العوائد**، وهو مؤشر على مستوى المخاطر المرتبطة بالاستثمار.

حساب التباين المتوقع:(Expected Variance)

عند وجود عدة سيناريوهات محتملة للعوائد مع احتمالات مختلفة، يتم حساب التباين باستخدام المعادلة التالية:

$$\sigma^2 = VAR(r) = \sum_{j=1}^{m} p_j[r - E(R)]^2$$

حساب التباين في المثال السابق:

لحساب التباين، نقوم بحساب **الفروقات بين العوائد والعائد المتوقع**، ثم نربع هذه الفروقات، ثم نضربها في الاحتمالات المرتبطة:

$$\sigma^2 = 0.25(0.40 - 0.10)^2 + 0.50(0.10 - 0.10)^2 + 0.25(-0.20 - 0.10)^2$$

$$\sigma^2 = 0.25(0.30)^2 + 0.50(0)^2 + 0.25(-0.30)^2$$

$$\sigma^2 = 0.25(0.09) + 0.50(0) + 0.25(0.09)$$

$$\sigma^2 = 0.0225 + 0 + 0.0225 = 0.045$$

إذاً، **التباين هو 0.045**.

4-2-الانحراف المعياري(Standard Deviation)

الانحراف المعياري هو **الجذر التربيعي للتباين** ويعبر عن **مدى تذبذب العوائد حول المتوسط**:

$$\sigma = \sqrt{VAR(r)}$$

$$\sigma = \sqrt{0.045} = 0.21 = 21\%$$

إذاً، **الانحراف المعياري للعوائد هو 21%**، مما يعكس مدى **التشتت في العوائد المحتملة حول العائد المتوقع**.

تحليل النتائج وتفسير مفهوم المخاطر

- كلما زاد التباين والانحراف المعياري، زاد عدم اليقين والمخاطر، لأن العوائد المستقبلية ستكون أكثر تقلباً حول المتوسط.
- إذا كان التباين والانحراف المعياري منخفضين، فإن العوائد تكون أكثر استقراراً، مما يعني مخاطر أقل.
- حتى عندما يكون العائد المتوقع إيجابياً، فإن ارتفاع التباين والانحراف المعياري يعني أن هناك احتمالية لتحقيق خسائر كبيرة.

مثال محلول 6:

اشترى مستثمر سهماً بسعر 150 دولاراً. ولنفترض أنه بعد عام، يمكن أن يتغير سعر السهم وفقاً لثلاثة سيناريوهات محتملة، حيث يختلف العائد المتوقع لكل منها، مع تباين في احتمالات حدوثها كما هو موضح في الجدول التالي:

:

السيناريو	السعر المتوقع في السنة القادمة	العائد المتوقع rj	الاحتمال P_j
سوق صاعد	200دولار	33.3%	40%
سوق مستقر	160دولار	6.7%	45%
سوق هابط	120دولار	-20%	15%

المطلوب:

1. احسب العائد المتوقع.
2. احسب التباين والانحراف المعياري.
3. فسّر النتائج، موضحاً ماذا تعني قيم التباين والانحراف المعياري بالنسبة للمستثمر.

الحل:

1- حساب العائد المتوقع E(R)

$$E(R) = \sum P_j \cdot r_j$$

$$E(R) = (0.40 \times 0.333) + (0.45 \times 0.067) + (0.15 \times -0.20)$$

$$E(R) = 0.1332 + 0.03015 - 0.03 = 0.13335 = 13.34\%$$

إذاً، **العائد المتوقع هو 13.34%.**

2- حساب التباين والانحراف المعياري

يتم حساب التباين باستخدام الصيغة:

$$\sigma^2 = VAR(r) = \sum_{j=1}^{m} p_j[r - E(R)]^2$$

حساب الفروقات بين العوائد والعائد المتوقع وتربيعها:

$$(0.333 - 0.1334)^2 = 0.03984$$

$$(0.067 - 0.1334)^2 = 0.00441$$

$$(-0.20 - 0.1334)^2 = 0.11116$$

ضرب القيم في الاحتمالات:

$$(0.40 \times 0.03984) + (0.45 \times 0.00441) + (0.15 \times 0.11116)$$

$$0.01594 + 0.00198 + 0.01667 = 0.03459$$

إذاً، **التباين هو 0.03459**

حساب الانحراف المعياري:

$$\sigma = \sqrt{0.03459} = 18.6\%$$

إذاً، **الانحراف المعياري هو 18.6%.**

2- تفسير النتائج:

- **العائد المتوقع (13.34%)** يعني أن المستثمر يمكن أن يتوقع، في المتوسط، تحقيق عائد بنسبة 13.34% إذا تحققت السيناريوهات بالاحتمالات المتوقعة.
- **التباين (0.03459)** يقيس مدى تشتت العوائد حول العائد المتوقع. القيم الأعلى تعني تقلبات أكبر في العوائد، مما يزيد من المخاطر.
- **الانحراف المعياري (18.6%)** يشير إلى درجة التقلب في العوائد المتوقعة، فكلما كان أعلى، زادت احتمالية تحقيق عوائد مختلفة عن المتوسط، سواء كانت أرباحاً كبيرة أو خسائر كبيرة.

النتيجة العامة:

هذا الاستثمار يقدم **عائداً متوقعاً جيداً(13.34%)** ، ولكنه يأتي مع **تقلبات مرتفعة(18.6%)** ، مما يجعله مناسباً للمستثمرين الذين يتحملون المخاطر، لكنه قد لا يكون مثالياً للمستثمرين الذين يفضلون الاستقرار.

4-3- مقاييس أخرى للخطر Alternative Measures of Risk:

عند دراسة توزيع العائد على الأصل، يعتمد التحليل غالباً على المتوسط الحسابي (Mean) والانحراف المعياري (Standard Deviation)، لأنهما يسهلان فهم طبيعة العوائد وتقدير المخاطر المستقبلية. لكن لماذا يُفضل المستثمرون التوزيع الطبيعي (Normal Distribution) عند تحليل العوائد؟

التوزيع الطبيعي، الذي يُعرف أيضاً بـ التوزيع الجرسي(Bell-Shaped Distribution) ، يتميز بأن أغلب القيم تتركز حول المتوسط، مع تناقص الاحتمالات تدريجياً كلما ابتعدنا عنه .هذا يجعل عملية إدارة الاستثمار أبسط وأكثر قابلية للتوقع، حيث يمكن وصف توزيع العوائد بالكامل باستخدام المتوسط والانحراف المعياري فقط.

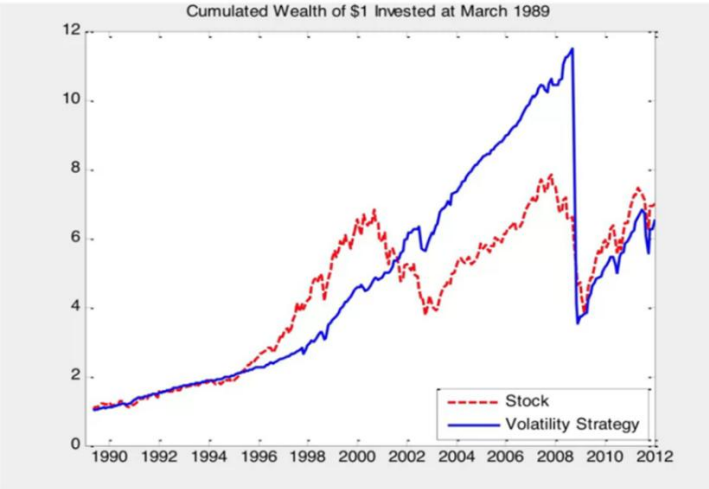
4-3-1-خصائص التوزيع الطبيعي في تحليل العوائد:

- التوزيع متماثل حول المتوسط: أي أن احتمال حدوث عوائد أعلى من المتوسط يساوي احتمال حدوث عوائد أقل منه.
- أغلب القيم تقع ضمن انحراف معياري واحد عن المتوسط: في ظل التوزيع الطبيعي، حوالي 68 %من العوائد تكون ضمن 1±انحراف معياري من المتوسط، بينما 95%من العوائد تقع ضمن 2± انحراف معياري.

- الانحراف بمقدار ±2 انحراف معياري نادر الحدوث: أي أن حدوث عائد أعلى أو أقل بمقدارين من الانحراف المعياري يُعتبر احتمالاً ضعيفاً جداً.

2-3-4-ماذا يحدث إذا لم تكن العوائد موزعة طبيعياً؟

في الأسواق المالية، غالباً ما يتم افتراض أن العوائد تتبع التوزيع الطبيعي، مما يسهل تحليل المخاطر والعوائد باستخدام المتوسط والانحراف المعياري. ولكن في الواقع، قد تنحرف العوائد عن هذا التوزيع، مما يؤدي إلى احتمالات أعلى لحدوث تقلبات حادة وخسائر كبيرة. لذا، نحتاج إلى مقاييس إضافية للمخاطر لتحليل الاستثمارات بدقة أكبر.



يوضح الرسم البياني أعلاه **العائد التراكمي على استثماردولارواحد في عام 1989 حتى عام 2012** في أصلين مختلفين:

- **الخط الأحمر(المتقطع)** :يمثل العائد التراكمي لمؤشر **S&P 500**، وهو مؤشر يعكس أداء سوق الأسهم الأمريكية.
- **الخط الأزرق:** يمثل العائد التراكمي **لاستراتيجية بيع التقلبات(Short Volatility Strategy)** ، وهي استراتيجية استثمارية تعتمد على بيع الحماية ضد التقلبات.

ما هي استراتيجية بيع التقلبات(Short Volatility Strategy) ؟

- في الأسواق المالية، غالباً ما يسعى المستثمرون لحماية أنفسهم من **الارتفاعات المفاجئة في التقلبات**.
- **التقلبات (Volatility)** ترتفع عادة خلال **الأزمات المالية**، مثل **الأزمة المالية في 2008-2009**.

- في هذه الاستراتيجية، يقوم المستثمر **ببيع الحماية ضد التقلبات**، مما يسمح له **بجمع أقساط التأمين خلال الفترات المستقرة**.

- لكن هذه الاستراتيجية تعني أن المستثمر **يتعرض لخسائر كبيرة عندما ترتفع التقلبات فجأة**، كما حدث في **2008**، حيث نرى **انخفاضاً حاداً في العوائد التراكمية** في الخط الأزرق.

أداء الاستراتيجيتين عبر الزمن

- من عام 1989 حتى 2007 :كانت استراتيجية بيع التقلبات تحقق نمواً مطرداً في العوائد، وكانت تتفوق أحياناً على مؤشر S&P 500.

- في عام 2008 :شهدت الاستراتيجية انهياراً حاداً بسبب ارتفاع التقلبات خلال الأزمة المالية.

- بحلول 2012 :رغم الانخفاضات الحادة، انتهت استراتيجية بيع التقلبات بتحقيق عوائد تراكمية قريبة جداً من مؤشر S&P 500 ، لكنها كانت أكثر تقلباً وأقل استقراراً.

استراتيجية بيع التقلبات – (Short Volatility Strategy) :

تخيل أنك تبيع **تأميناً ضد العواصف** لشخص يملك منزلاً.

- إذا لم تحدث أي عاصفة، فإنك **تحصل على أموال التأمين** (أقساط التأمين) وتحقق ربحاً .
- لكن إذا ضربت العاصفة، فسيتعين عليك **دفع تعويض ضخم**، وقد تخسر الكثير من المال .

هذه هي فكرة استراتيجية "بيع التقلبات" في الأسواق المالية!

الفكرة الأساسية: كيف تعمل؟

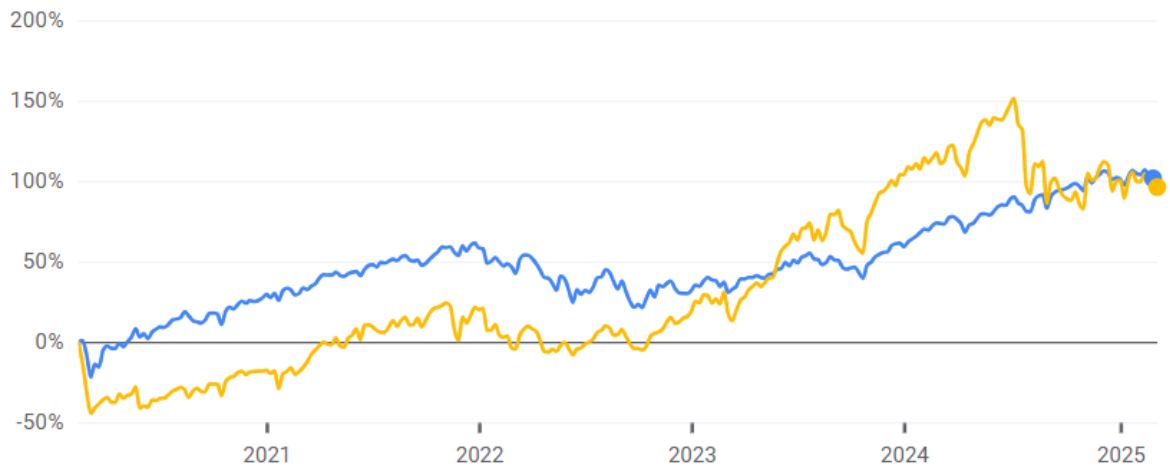
- في الأسواق المالية، هناك أشخاص **خائفون من حدوث اضطرابات** مفاجئة، تماماً مثل أصحاب المنازل الذين يخافون من العواصف.
- هؤلاء الأشخاص يشترون **حماية ضد التقلبات**، مثل شراء تأمين.

- في المقابل، هناك مستثمرون (مثلك في هذه الاستراتيجية) **يبيعون لهم هذه الحماية**، تماماً كما تبيع شركة التأمين وثائق تأمين.

بمعنى آخر:

- إذا كان السوق **هادئاً**، فإنك **تحقق أرباحاً ثابتة** من بيع هذه الحماية.
- إذا ارتفعت **التقلبات فجأة** (حدثت أزمة مالية أو انهيار في السوق)، **ستخسر الكثير من المال** لأن عليك دفع تعويضات كبيرة.

مثال 1: فيما يلي معلومات عن مؤشر S&P 500 باللون الأزرق وصندوق ProShares Short VIX باللون الأصفر، الذي يعتمد على بيع التقلبات(Short Volatility Strategy) في الأعوام 2020 حتى آذار 2025:



نظرة عامة على الاتجاهات:

- يظهر أن مؤشر S&P 500 باللون الأزرق قد حقق نمواً مستقراً على المدى الطويل مع بعض التذبذبات، متماشياً مع أداء الأسهم الأمريكية بشكل عام.
- بالمقابل، صندوق ProShares Short VIX باللون الأصفر، الذي يعتمد على بيع التقلبات (Short Volatility Strategy)، شهد تقلبات حادة وأداءً أكثر تقلباً مقارنة بمؤشر S&P 500.

الأداء في الفترات المختلفة

1. **أوائل 2020-2021:**
   - شهد كلا المؤشرين ارتفاعاً تدريجياً، ولكن أداء صندوق Short VIX(باللون الأصفر) كان أقل استقراراً، ربما بسبب تأثيرات ما بعد جائحة كورونا على التقلبات.

2. **2022:**
   - خلال هذا العام، واجه كل من S&P 500وصندوق Short VIX انخفاضات حادة، وذلك بسبب ارتفاع التضخم، رفع الفيدرالي الأمريكي لأسعار الفائدة، وزيادة التقلبات.
   - لكن صندوق Short VIX تأثر بشكل أكبر، مما يعكس المخاطر العالية المرتبطة بهذه الاستراتيجية عندما ترتفع التقلبات في الأسواق.

3. **2023-2024:**
   - بدأ S&P 500في التعافي تدريجياً مع استقرار الأسواق وعودة النمو.

- بينما أظهر ProShares Short VIX تقلبات حادة لكنه شهد نمواً قوياً في بعض الفترات، ما يعكس فترات انخفاض التقلبات واستقرار السوق.

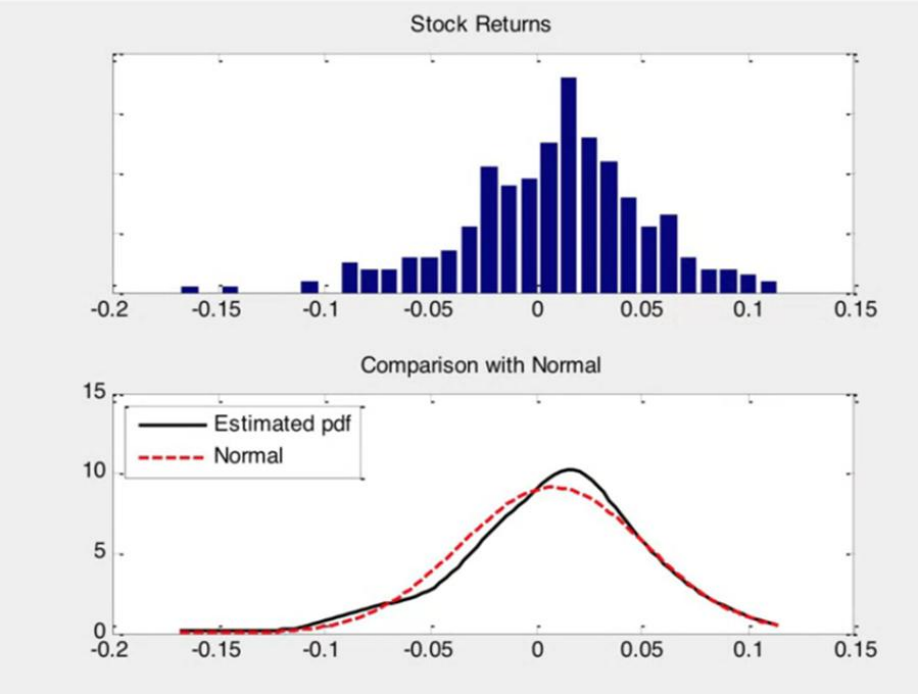
4. **أوائل 2024 2025:**

- بحلول نهاية الرسم البياني، يبدو أن كلا المؤشرين يقتربان من نفس المستوى من العائدات التراكمية، مما يشير إلى أن بيع التقلبات كان مربحاً، لكنه لا يزال معرضاً لتقلبات كبيرة.

الخلاصة: أيهما أفضل؟

- **للمستثمر طويل الأجل:**
  - S&P 500 أكثر أماناً واستقراراً، وهو خيار أفضل للمستثمرين الذين يرغبون في تحقيق نمو مستدام.
- **للمستثمرين المتقدمين وذوي المخاطر العالية:**
  - ProShares Short VIX يوفر فرص ربح كبيرة ولكن مع تقلبات عالية جداً، وهو مناسب لمن لديهم خبرة في إدارة المخاطر.
- **للمضاربين:**
  - يمكن استخدام ProShares Short VIX للاستفادة من فترات انخفاض التقلبات، لكنه يتطلب إدارة دقيقة للمخاطر بسبب حساسيته الشديدة للصدمات السوقية.

مثال2: تحليل توزيع العوائد لمؤشر S&P 500



التوزيع الاحتمالي لعوائد مؤشر S&P 500

يُظهر الرسم البياني العلوي التوزيع الاحتمالي للعوائد المحققة في مؤشر S&P 500. يمكننا ملاحظة ما يلي:

- التوزيع متمركز حول الصفر بقيمة أعلى قليلاً، مما يشير إلى أن العوائد الإيجابية أكثر شيوعاً من العوائد السلبية.
- الشكل العام للتوزيع يشبه التوزيع الطبيعي(Normal Distribution) ، حيث يتخذ شكل الجرس مع تمركز العوائد حول المتوسط.
- باستثناء بعض العوائد السلبية الكبيرة، يبدو التوزيع متناسقاً نسبياً.

مقارنة توزيع العوائد بالتوزيع الطبيعي

في الرسم البياني السفلي، نرى مقارنة بين:

- الخط الأسود (Estimated pdf) يمثل التوزيع الفعلي للعوائد المحققة.
- الخط الأحمر المتقطع (Normal Distribution) يمثل التوزيع الطبيعي المثالي.

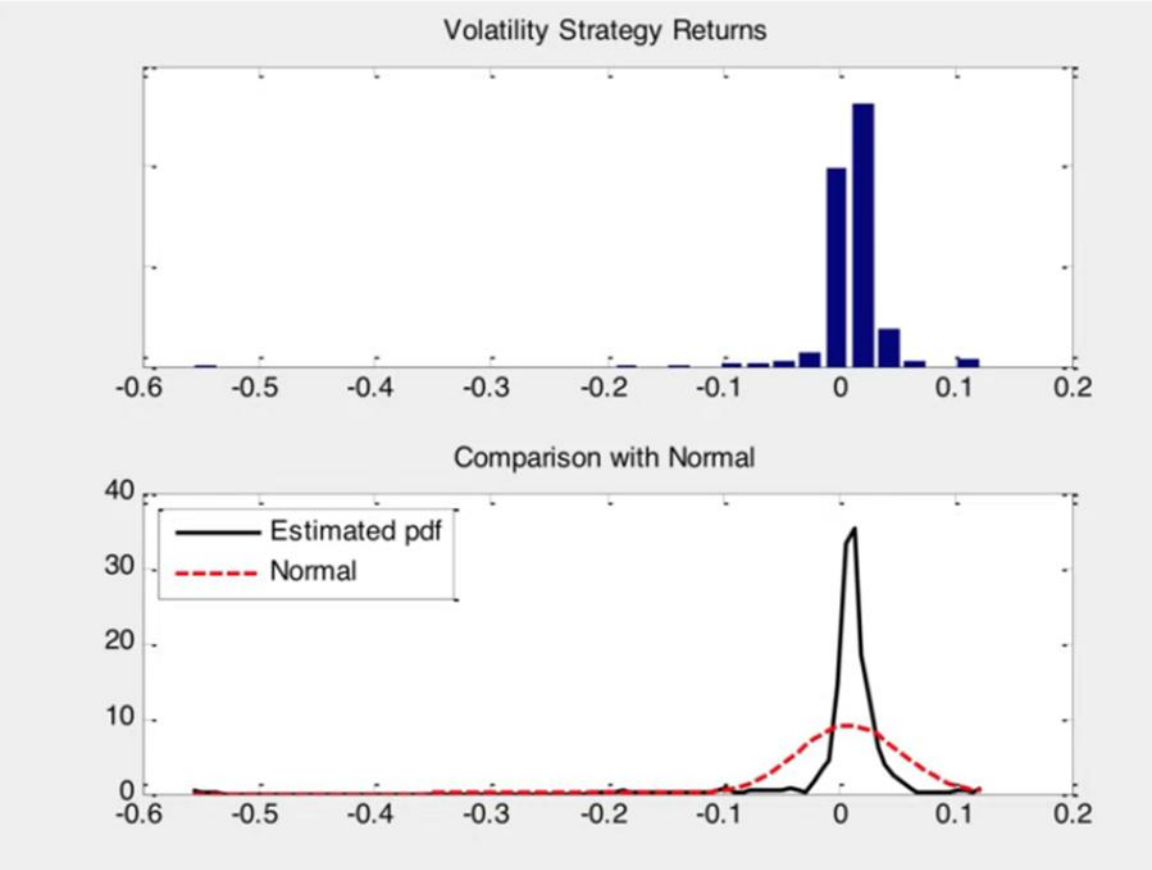
الملاحظات الأساسية:

- التوزيع الفعلي قريب جداً من التوزيع الطبيعي، مما يعني أن استخدام المتوسط والانحراف المعياري قد يكون كافياً لوصف مخاطر الاستثمار في هذا المؤشر.
- هناك بعض العوائد السلبية المتطرفة التي تؤدي إلى انحراف طفيف عن التوزيع الطبيعي، لكنها ليست كبيرة بما يكفي لتغيير طبيعة التوزيع بالكامل.
- القمّة في التوزيع الفعلي أعلى قليلاً من التوزيع الطبيعي، مما يشير إلى تكرار أكبر للعوائد القريبة من المتوسط مقارنة بما يتوقعه التوزيع الطبيعي.

النتيجة:

- التوزيع الاحتمالي لعوائد S&P 500 قريب جداً من التوزيع الطبيعي، مما يجعل التحليل الإحصائي باستخدام المتوسط والانحراف المعياري فعالاً في قياس المخاطر.
- باستثناء بعض القيم المتطرفة، فإن استخدام الأدوات التقليدية لتحليل المخاطر مثل Value at Risk (VaR) قد يكون مناسباً لهذا المؤشر.

مثال 3: التوزيع التكراري لعوائد استراتيجية التقلبات



يوضح الرسم البياني العلوي التوزيع الاحتمالي للعوائد المحققة من استراتيجية التقلبات (Volatility Strategy) نلاحظ ما يلي:

- التوزيع أضيق بكثير مقارنة بالتوزيع الطبيعي، مما يعني أن معظم العوائد قريبة جداً من المتوسط.
- هناك ذيل طويل على اليسار(Long Left Tail) ، مما يعكس احتمالاً أكبر لخسائر كبيرة مقارنة بالتوزيع الطبيعي.
- معظم العوائد تكون صغيرة ومستقرة لفترات طويلة، لكن في بعض الفترات تحدث خسائر كبيرة مفاجئة.

مقارنة التوزيع الفعلي بالتوزيع الطبيعي

يُظهر الرسم البياني السفلي مقارنة بين:

- الخط الأسود (Estimated pdf) يمثل التوزيع الفعلي لعوائد استراتيجية التقلبات.
- الخط الأحمر المتقطع (Normal Distribution) يمثل التوزيع الطبيعي المثالي.

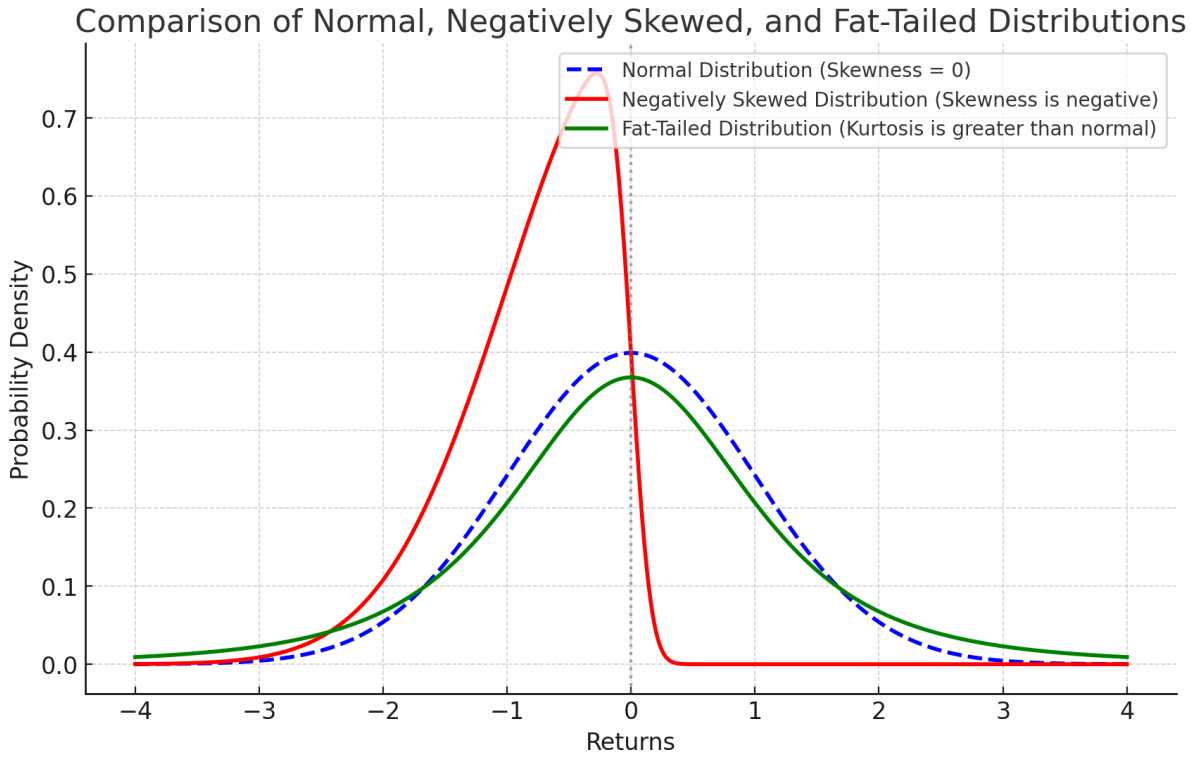
الملاحظات الرئيسية:

- التوزيع الفعلي أكثر انحرافاً إلى اليسار، مما يشير إلى أن القيم السلبية القصوى أكثر احتمالاً من القيم الإيجابية القصوى.
- ذروة التوزيع الفعلي أعلى بكثير من التوزيع الطبيعي، مما يعكس أن العوائد تتركز بشدة حول المتوسط، لكن مع احتمالية أكبر للأحداث المتطرفة.
- الذيل السميك (سنوضحه في الفقرة التالية) على اليسار (Fat Tail) يعني أن احتمال وقوع خسائر كبيرة أعلى مما يمكن توقعه بناءً على التوزيع الطبيعي.

4-3-3-مقاييس المخاطر الإضافية: التناظر وسماكة الذيل

الرسم التوضيحي أدناه يُظهر ثلاث توزيعات مختلفة:

1. التوزيع الطبيعي (باللون الأزرق) –توزيع متماثل، بدون ميل سلبي أو ذيل سميك.
2. توزيع ذو تناظر سلبي (باللون الأحمر) –يظهر ميلاً أكبر نحو الخسائر، حيث يكون الذيل الأيسر أكثر امتداداً.
3. توزيع بذيل سميك (باللون الأخضر) –يعكس احتمالية أعلى لحدوث أحداث متطرفة، سواء كانت أرباحاً كبيرة أو خسائر كبيرة.



في الأسواق المالية، لا يكفي الاعتماد فقط على الانحراف المعياري (Standard Deviation) لتقييم المخاطر، لأنه يعكس التقلبات العادية ولكنه لا يأخذ في الاعتبار احتمالية الأحداث النادرة والمفاجئة مثل الأزمات المالية. لذا، يتم استخدام التناظر (Skewness) وسماكة الذيل (Kurtosis) لتقييم المخاطر بشكل أكثر دقة.

أ-مقياس التناظر (Skewness)

- التناظر (Skewness) يقيس مدى انحراف التوزيع الاحتمالي عن الشكل المتماثل (أي عن التوزيع الطبيعي)
- في التوزيع الطبيعي المثالي، يكون التناظر مساوٍ للصفر، مما يعني أن العوائد موزعة بشكل متساوٍ حول المتوسط، بحيث تكون احتمالية تحقيق الأرباح الكبيرة مساوية لاحتمالية تكبد الخسائر الكبيرة.

ماذا يعني التناظر السلبي؟

- عندما يكون التناظر سالباً، فهذا يعني أن الخسائر الكبيرة أكثر احتمالاً من الأرباح الكبيرة.

- مثال: في استراتيجية التقلبات، يُظهر التوزيع انحرافاً سلبياً كبيراً، مما يدل على أن الخسائر الحادة تحدث أكثر من المتوقع مقارنة بالتوزيع الطبيعي.

- الرقم 8.3-هو مثال شائع يُستخدم للإشارة إلى استراتيجيات بيع التقلبات(Short Volatility Strategies) ، والتي تُظهر غالباً تناظراً سلبياً شديداً، لكنه قد يختلف من دراسة إلى أخرى بناءً على النموذج المستخدم.

لماذا هذا مهم؟

- إذا كانت المحفظة الاستثمارية لديها تناظر سلبي حاد، فهذا يعني أن المستثمرين قد يواجهون خسائر غير متوقعة حتى لو بدا العائد المتوقع مرتفعاً.

ب- مقياس سماكة الذيل (Kurtosis)

سماكة الذيل (Kurtosis) تقيس مدى احتمالية وقوع الأحداث المتطرفة مثل الانهيارات المالية المفاجئة.

- في التوزيع الطبيعي، يكون الكورتوس مساوٍ لثلاثة، مما يعني أن الأحداث النادرة تحدث بتردد منخفض.

ماذا يعني وجود "ذيل سميك(Fat Tail) "؟

- عندما يكون الكورتوس **أكبر من ثلاثة**، فهذا يشير إلى أن التوزيع يحتوي على ذيل أكثر سماكة، مما يعني أن احتمال حدوث خسائر كبيرة غير متوقعة يكون أكبر من المتوقع.

- استراتيجية التقلبات تُظهر ذيلاً أكثر سماكة مقارنة بالتوزيع الطبيعي، مما يعني أن الانحراف المعياري لا يعكس المخاطر الحقيقية بشكل دقيق.

لماذا نهتم بسماكة الذيل؟

- الأسواق المالية لا تتبع التوزيع الطبيعي بشكل صارم، مما يعني أن الأزمات تحدث بمعدل أعلى مما يتوقعه الانحراف المعياري.

- عندما يكون الكورتوس مرتفعاً، فإن احتمال حدوث انهيارات مالية يكون أكبر، مما يجعل تقييم المخاطر أكثر تعقيداً.

ج-النتيجة

استراتيجية التقلبات قد تبدو مستقرة لفترات طويلة، لكنها تحتوي على مخاطر غير متوقعة بسبب:

1. التناظر السلبي الكبير، مما يعني أن الخسائر الكبيرة أكثر احتمالاً من الأرباح الكبيرة.
2. سماكة الذيل العالية، مما يعني أن الاحتمال الفعلي للخسائر الكبيرة أعلى مما يتوقعه الانحراف المعياري وحده.

لماذا لا يكفي استخدام الانحراف المعياري وحده؟

- لأنه يقيس التقلبات العادية فقط، لكنه لا يأخذ في الاعتبار احتمالية وقوع الأزمات المفاجئة.
- لذا، يجب على المستثمرين ومديري المخاطر استخدام التناظر (Skewness) وسماكة الذيل (Kurtosis) للحصول على صورة أكثر دقة للمخاطر الحقيقية في الأسواق المالية.

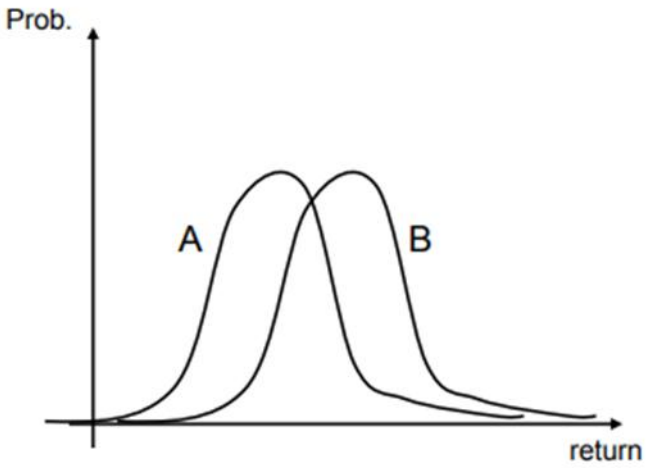
5- أمثلة عن قياس العائد والخطر Risk and Return Illustration:

في هذه الفقرة، سنستعرض بيانات فعلية تتعلق بالعوائد الشهرية لأفضل 50 سهماً ضمن مؤشر **S&P 500**. سنقوم بحساب متوسط العائد السنوي مقارنةً بالتقلبات، بهدف تحليل طبيعة العوائد على الأصول المالية.

ولكن بداية، وكما أوضحنا سابقاً، يمكن تقدير **التوزيع الاحتمالي** لعائد الأصل المالي باستخدام **متوسط العائد** و**التقلب (الانحراف المعياري)**. وكما رأينا، يمثل **المتوسط الحسابي** مقياساً للاتجاه المركزي **(Central Tendency)**، مما يجعله أفضل تقدير للعائد المستقبلي المتوقع استناداً إلى البيانات التاريخية. في المقابل، يعد **الانحراف المعياري (Volatility)** مؤشراً على **تشتت العائد (Dispersion)** حول هذا المتوسط، مما يعكس مدى تقلبات العوائد عبر الزمن.

لنطبق هذه المفاهيم على مناقشة الأمثلة التالية:

لنفترض أن لدينا **الأصل المالي A** والأصل **الماليB** ، حيث يوضح الرسم البياني **التوزيع الاحتمالي لعوائد كلا الأصلين**.



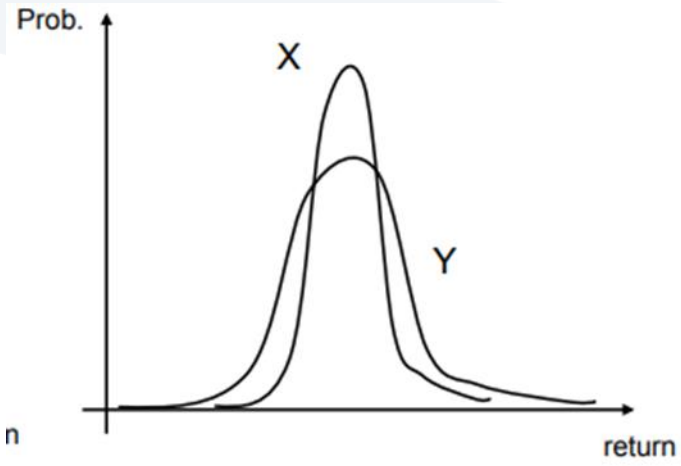
يتبين من الشكل أن **المتوسط الحسابي للعوائد**، أو **الاتجاه المركزي**، للأصل Aأقل من نظيره في الأصل **B**، ومع ذلك، فإن كليهما يمتلك **نفس مستوى تشتت العوائد**، أي أن تقلب العوائد حول المتوسط **متساوٍ** بين الأصلين.

بعبارة أخرى، فإن **العائد المتوقع** للأصل **A**، وهو مقياس النزعة المركزية، أقل من العائد المتوقع للأصل **B**، ولكن **مستوى التقلب (الانحراف المعياري أو المخاطرة) متساوٍ بينهما**. وبناءً على ذلك، فمن المنطقي أن يفضل معظم المستثمرين الاستثمار في الأصل **B**بدلاً من **A**، لأنه يوفر **عائداً أعلى بنفس مستوى المخاطرة**.

يمكن التعبير عن ذلك رياضياً على النحو التالي:

$$E(R_A) < E(R_B) \quad \text{and} \quad \sigma_A = \sigma_B$$

لنأخذ بعين الاعتبار **التوزيع الاحتمالي التالي**، والذي يمثل **توزيع العوائد للأصلين X وY**



يُظهر الرسم البياني أن **متوسط العائد** لكلا الأصلين Xو Y متساوٍ، مما يعني أنهما يمتلكان **نفس الاتجاه المركزي للعوائد**. ومع ذلك، يتضح أن **تشتت العوائد** حول المتوسط في الأصل Xأقل مقارنةً بالأصل Y.

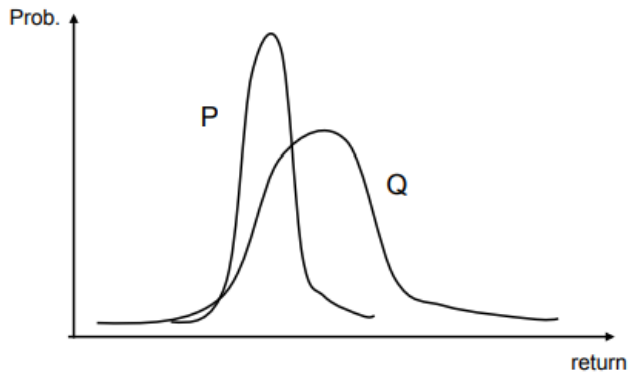
بمعنى آخر، **الأصلان X و Y لهما نفس متوسط العائد، ولكن الأصل Y أكثر خطورة، حيث تتباين عوائده بدرجة أكبر حول متوسطه**.

يمكن التعبير عن ذلك رياضياً على النحو التالي:

$$E(R_X) = E(R_Y) \quad \text{and} \quad \sigma_X < \sigma_Y$$

بشكل عام، يفضل معظم المستثمرين الأصل Xلأنه **ينطوي على مخاطر أقل**.

لنأخذ بعين الاعتبار **التوزيع الاحتمالي للأصلين P و**Q.



يتضح من الشكل أن الأصل **P** يتميز **بمتوسط عائد أقل**، ولكنه في الوقت نفسه **يمتلك تقلباً (مخاطرة) أقل مقارنةً بالأصل Q**. من ناحية أخرى، يرتبط الأصل **Q** بعائد متوقع أعلى **(متوسط عائد أكبر)**، لكنه **يتميز أيضاً بمخاطرة أعلى (تشتت عوائد أكبر)**.

في هذه الحالة، يصبح **الاختيار بين P و Q أكثر تعقيداً**، حيث يجب على المستثمر الموازنة بين **العائد المتوقع والمخاطرة**. لذلك، من الضروري تطوير **أدوات تحليل المخاطر** لمساعدة المستثمرين في **تقييم البدائل الاستثمارية و اتخاذ قرارات مستنيرة**.

لنستعين ببعض البيانات الحقيقية، وهي تتعلق بالعائدات الشهرية على أربعة أسهم، وهي Apple، Walmart، IBM، Nike. وهي تمتد لخمس سنوات تبدأ من كانون ثاني 2011 حتى نهاية كانون أول 2015.

	APPLE	WALMART	IBM	NIKE
1/31/11	5.20%	3.97%	10.38%	-3.44%
...	...	...	...	...
1/31/14	-10.77%	-5.10%	-5.81%	-7.36%
2/28/14	5.75%	0.03%	5.38%	7.81%
3/31/14	2.00%	2.98%	3.95%	-5.67%
4/30/14	9.94%	4.29%	2.07%	-1.23%
5/30/14	7.87%	-3.09%	-5.62%	5.76%
6/30/14	2.77%	-2.21%	-1.68%	0.83%
7/31/14	2.87%	-1.98%	5.74%	-0.54%
8/29/14	7.75%	3.29%	0.92%	2.15%
9/30/14	-1.71%	1.28%	-1.28%	13.56%
10/31/14	7.20%	-0.26%	-13.40%	4.23%
11/28/14	10.60%	14.78%	-0.68%	6.80%
12/31/14	-7.19%	-1.35%	-1.07%	-2.88%

والسؤال كيف يمكنك تلخيص عوائد هذه الأسهم في ضوء هذه البيانات؟

فهم العلاقة بين العائد والمخاطرة في الاستثمار

يسعى المستثمرون في الأسواق المالية، إلى تحقيق أعلى عائد ممكن مع أقل قدر من المخاطر. لذلك، نستخدم **متوسط العائد والتقلب (Volatility) لفهم أداء الأسهم المختلفة**.

- **متوسط العائد (Mean Return)** يمثل العائد المتوقع للسهم بناءً على بياناته التاريخية.
- **التقلب (Volatility)** يقيس **مدى تذبذب العوائد حول متوسطها**، وهو ما يعكس درجة المخاطرة.

- **كلما زاد التقلب، زادت المخاطر، والعكس صحيح.**
- لكن **التقلب المرتفع قد يكون إيجابياً إذا كان العائد المتوقع مرتفعاً أيضاً.**

حساب متوسط العائد والتقلب الشهري

لحساب أداء الأسهم، نبدأ بحساب **متوسط العائد الشهري** والانحراف المعياري الشهري (التقلب الشهري).

السهم	متوسط العائد الشهري	التقلب الشهري
Apple	1.755%	7.145%
Walmart	0.540%	4.815%
IBM	0.177%	4.545%
Nike	2.103%	6.089%

ماذا تعني هذه الأرقام؟

- Nikeلديها أعلى متوسط عائد شهري (2.103%)، مما يعني أنها تحقق أرباحاً شهرية أكبر من باقي الأسهم لكنها ليست الأكثر تقلباً.
- Apple لديها تقلب شهري مرتفع (7.145%)، مما يعني أن عوائده متذبذبة بشكل كبير.
- Walmart لديه أقل تقلب شهري (4.815%)، مما يجعله الأكثر استقراراً لكنه يقدم عائداً أقل(0.540%)
- IBM لديه أدنى متوسط عائد شهري (0.177%)، مما يعني أن أداءه ضعيف مقارنة بباقي الأسهم.

في العادة، يتم الإبلاغ عن متوسط العوائد والتقلبات (الانحراف المعياري) على أساس سنوي، مما يتطلب تحويل القيم المحسوبة من الفترات الزمنية الأقصر (يومياً، أسبوعياً، شهرياً) إلى شكلها السنوي.

إذا كان متوسط العائد محسوباً شهرياً، فيتم ضربه في 12 للحصول على العائد السنوي:

$$R_{\text{Annual}} = R_{\text{Monthly}} \times 12$$

إذا كان **متوسط العائد محسوباً يومياً**، فيتم **ضربه في 252**، حيث يُعتبر **عدد أيام التداول السنوية المتفق عليه بين المستثمرين هو 252 يوماً**:

$$R_{\text{Annual}} = R_{\text{Daily}} \times 252$$

إذا كان **متوسط العائد محسوباً أسبوعياً**، فيتم **ضربه في 52**، نظراً لأن هناك **52أسبوعاً في السنة**:

$$R_{\text{Annual}} = R_{\text{Weekly}} \times 52$$

يتم **تحويل التقلب الشهري إلى تقلب سنوي** من خلال **ضربه في الجذر التربيعي للعدد 12**، لأن هناك **12شهراً في السنة**:

$$\sigma_{\text{Annual}} = \sigma_{\text{Monthly}} \times \sqrt{12}$$

في حال كان **التقلب محسوباً أسبوعياً**، يتم تحويله إلى تقلب سنوي من خلال **ضربه في الجذر التربيعي للعدد 52**:

$$\sigma_{\text{Annual}} = \sigma_{\text{Weekly}} \times \sqrt{52}$$

بناء على ما سبق يكون:

السهم	متوسط العائد السنوي	التقلب السنوي
Apple	21.062%	24.750%
Walmart	6.483%	16.680%
IBM	2.123%	15.744%
Nike	25.234%	21.125%

تفسير النتائج: أي الأسهم الأفضل؟

أ. المستثمر الذي يبحث عن أعلى عائد ممكن:

إذا كان المستثمر مهتماً بتحقيق **أعلى عائد سنوي ممكن**، فإن أسهم **Nike**و **Apple**تعد **الخيار الأفضل** .حيث سجلت Nike **متوسط عائد سنوي يبلغ 25.234%**، وهو أعلى من جميع الأسهم الأخرى، بينما سجلت Apple **عائداً سنوياً يبلغ 21.062%.**

لكن يجب ملاحظة أن هذه العوائد المرتفعة **تأتي مع مخاطر أعلى**، حيث إن كلا السهمين لديهما **تقلبات سنوية كبيرة** .تقلب Apple بلغ **24.750%**، بينما بلغ تقلبNike **21.125%**، مما يعني أن عوائدهما قد تشهد **انخفاضات حادة في بعض الفترات**. لذلك، فإن المستثمر الذي يختار الاستثمار في هذه الأسهم يجب أن يكون **مستعداً لتحمل الفترات التي قد تشهد خسائر كبيرة**، على أمل تحقيق مكاسب طويلة الأجل.

ب. المستثمر الذي يبحث عن الاستقرار وتقليل المخاطر:

بالنسبة للمستثمر الذي يفضل **أقل درجة من المخاطرة و أكبر قدر من الاستقرار**، فإن **Walmart**يعد **الخيار الأكثر أماناً** .حيث سجل تقلباً سنوياً **منخفضاً نسبياً عند 16.680%**، مما يعني أن سعر السهم **أكثر استقراراً و أقل عرضة للتغيرات الحادة** مقارنة بأسهم Apple و .Nikeلكن في المقابل، متوسط العائد السنوي لسهم Walmart كان **6.483%**فقط، مما يجعله **أقل جاذبية للمستثمرين الذين يسعون لتحقيق نمو مرتفع لرأس المال**.

أما بالنسبة لسهم **IBM**، فهو يظهر **أقل متوسط عائد سنوي بين الأسهم الأربعة** عند **2.123%**، لكنه أيضاً ليس متقلباً بشكل كبير، حيث بلغ تقلبه السنوي .**15.744%**ومع ذلك، فإن العائد المنخفض يجعله **أقل جاذبية لمعظم المستثمرين، خاصةً أولئك الذين يبحثون عن نمو قوي لرأس المال**.

جـ النتيجة النهائية:

- المستثمرون الذين **يبحثون عن أعلى عوائد** يمكنهم التركيز على **Apple**و**Nike**، ولكن يجب عليهم **التحلي بالصبر وتحمل المخاطر العالية المرتبطة بهذه الأسهم**.
- المستثمرون الذين **يفضلون استقراراً أكبر** يمكنهم النظر إلى **Walmart**، حيث إنه **يقدم أقل مستوى من التقلبات**، لكنه في المقابل **يقدم عائداً أقل**.
- **IBM**لديه **أدنى عائد سنوي**، مما يجعله **أقل جاذبية للمستثمرين الذين يطمحون لتحقيق أرباح عالية على المدى الطويل**.

مسألة محلولة 7:

يريد أحد المستثمرين مقارنة أربع شركات افتراضية من حيث **متوسط العائد السنوي والتقلب السنوي** لاتخاذ قرار استثماري مبني على مستوى المخاطر والعوائد المحتملة. ولدينا البيانات الشهرية الافتراضية التالية:

الشركة	متوسط العائد الشهري(%)	التقلب الشهري(%)
AlfaTech	2.05	6.8
BetaRetail	0.78	4.2
GammaEnergy	1.32	5.6
DeltaFinance	1.87	7.1

المطلوب:

1. تحويل متوسط العائد الشهري إلى متوسط العائد السنوي لكل شركة.
2. تحويل التقلب الشهري إلى التقلب السنوي لكل شركة.
3. ما هي الشركة التي تحقق أعلى عائد سنوي؟

4. ما هي الشركة الأقل مخاطرة من حيث التقلب السنوي؟
5. إذا كان المستثمر مهتماً بالاستقرار وتقليل المخاطر، فما هو الخيار الأفضل له؟
6. إذا كان المستثمر يسعى لتحقيق أعلى عائد ممكن مع قبول مستوى عالٍ من المخاطر، أي شركة يجب أن يختار؟
7. أي الشركات تقدم توازناً بين العائد والمخاطرة، بحيث يكون العائد جيداً مع مخاطرة معقولة؟

الحل:

1- حساب متوسط العائد السنوي

يتم تحويل العائد الشهري إلى عائد سنوي باستخدام الصيغة:

$$R_{\text{Annual}} = R_{\text{Monthly}} \times 12$$

مثلاً متوسط العائد السنوي لشركة AlfaTech:

$$2.05 \times 12 = 24.6$$

وهكذا بالنسبة لباقي الشركات

2- حساب التقلب السنوي (الانحراف المعياري السنوي)

يتم تحويل التقلب الشهري إلى تقلب سنوي باستخدام الصيغة:

$$\sigma_{\text{Annual}} = \sigma_{\text{Monthly}} \times \sqrt{12}$$

مثلاً التقلب السنوي لشركة AlfaTech:

$$6.8 \times \sqrt{12} = 23.56$$

ويكون جدول النتائج بعد الحسابات جميعها:

الشركة	متوسط العائد السنوي(%)	التقلب السنوي(%)
AlfaTech	24.60	23.56
BetaRetail	9.36	14.55
GammaEnergy	15.84	19.40

DeltaFinance	22.44	24.60

3-**الشركة التي تحقق أعلى عائد سنوي:**

- AlfaTech (24.60%) تليها DeltaFinance (22.44%)
- هذا يعني أن AlfaTech توفر أفضل عوائد على الاستثمار ولكنها قد تكون محفوفة بالمخاطر.

4- **الشركة الأقل مخاطرة من حيث التقلب السنوي:**

- BetaRetail لديها أدنى تقلب سنوي (14.55%) مما يجعلها الخيار الأكثر استقراراً.

5-**أفضل خيار للمستثمر الباحث عن الاستقرار وتقليل المخاطر:**

- BetaRetail هو الخيار الأنسب، حيث إنه الأقل تقلباً (14.55%)، على الرغم من أن عائده السنوي (9.36%) ليس الأعلى.
- هذا يجعله مناسباً للمستثمرين المحافظين الذين يفضلون تقليل المخاطر.

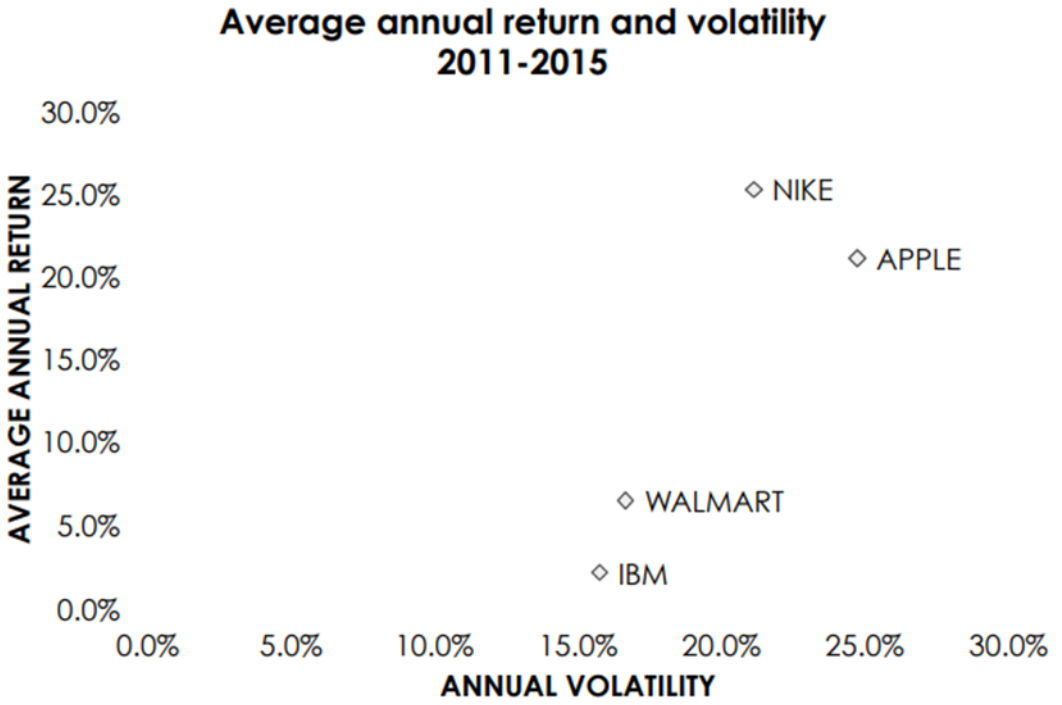
6-**أفضل خيار للمستثمر الذي يسعى لأعلى عائد ممكن مع قبول مستوى عالٍ من المخاطر:**

- AlfaTech هو الأفضل، حيث يحقق أعلى متوسط عائد سنوي(24.60%) ، لكنه يأتي مع مستوى تقلب مرتفع (23.56%)
- هذا يعني أن عوائده قد تشهد تقلبات حادة خلال فترات السوق المختلفة.

7- **الشركات التي تقدم توازناً بين العائد والمخاطرة:**

- GammaEnergy تقدم عائداً جيداً (15.84%) مع مستوى تقلب معقول(19.40%)
- هذا يجعلها خياراً وسطاً بين تحقيق العوائد المرتفعة وعدم التعرض لمخاطر كبيرة جداً.

5-1-تحليل العلاقة بين العائد السنوي والتقلب السنوي باستخدام الرسم البياني



فهم الرسم البياني

يُظهر الرسم البياني العلاقة بين **متوسط العائد السنوي (Annual Return)** و**التقلب السنوي (Annual Volatility)** للأسهم الأربعة **Nike, Apple, Walmart, IBM** خلال الفترة من **2011 إلى 2015**.

- **المحور الأفقي (X-Axis):** يمثل **التقلب السنوي**، وهو مقياس لدرجة عدم استقرار العوائد.
- **المحور العمودي (Y-Axis):** يمثل **متوسط العائد السنوي**، وهو العائد الذي حققه كل سهم في المتوسط خلال الفترة الزمنية المحددة.

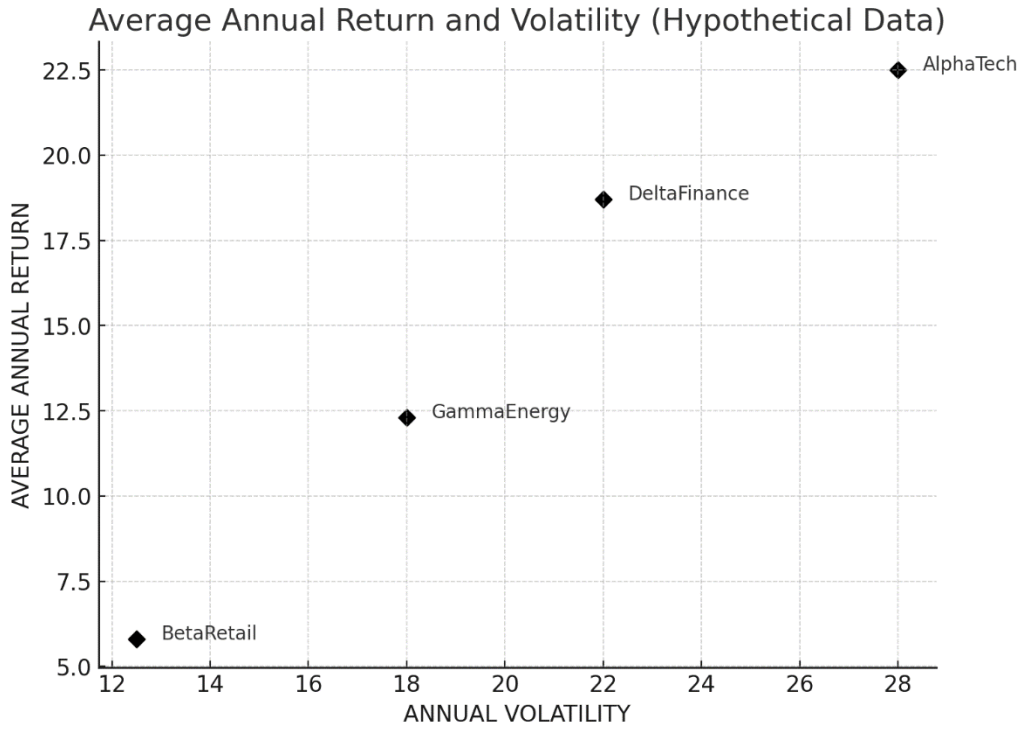
العلاقة بين المخاطر والعائد

يمكن ملاحظة **علاقة إيجابية بين المخاطر (التقلبات) ومتوسط العائد**، أي أن الأسهم التي تحمل **مخاطر أكبر تحقق عوائد أعلى، والعكس صحيح**. وهذا يتماشى مع المبادئ المالية التي تشير إلى أن **المستثمرين يحصلون على معدلات عوائد مرتفعة مقابل تحملهم مخاطر أكبر**.

مسألة محلولة 8: يوضح الرسم البياني أدناه العلاقة بين **متوسط العائد السنوي** و**التقلب السنوي (الانحراف المعياري للعوائد)** لأربعة شركات افتراضية خلال فترة زمنية معينة.

- **المحور الأفقي** :(**Annual Volatility**) يمثل التقلب السنوي (الانحراف المعياري للعوائد).
- **المحور العمودي** :(**Average Annual Return**) يمثل متوسط العائد السنوي لكل شركة.

المطلوب: بصفتك خبيراً مالياً، قدم توصيفاً للمخاطر والعائد لهذه الشركات.



الحل:

تحليل الشركات في الرسم البياني:

1. **AlphaTech**
   - عائد سنوي مرتفع(~22.5%)
   - تقلب سنوي مرتفع(~28%)
   - مخاطر عالية، لكن العائد قد يكون مجزياً إذا كنت مستثمراً يقبل بالمخاطر العالية.
   - تناسب المستثمرين الذين يسعون لتحقيق أرباح كبيرة ويتحملون التقلبات الكبيرة.

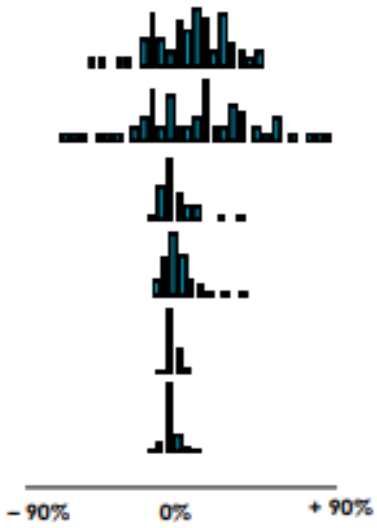
2. **BetaRetail**
   - عائد سنوي منخفض(~5.8%)
   - تقلب منخفض(~12.5%)
   - مخاطر منخفضة جداً، لكن العائد المتوقع ضعيف.
   - تناسب المستثمرين المحافظين الذين يفضلون استثمارات مستقرة بأقل قدر من التقلبات.
3. **GammaEnergy**
   - عائد سنوي متوسط(~12.3%)
   - تقلب متوسط(~18%)
   - توازن بين العائد والمخاطرة.
   - قد تكون خياراً جيداً لمن يبحثون عن استثمار مستقر نسبياً مع عائد مقبول.
4. **DeltaFinance**
   - عائد سنوي جيد(~18.7%)
   - تقلب متوسط(~22%)
   - عائد مرتفع مع مستوى مخاطرة أقل من AlphaTech.
   - قد يكون خياراً مثالياً للمستثمرين الذين يبحثون عن مزيج من العائد المرتفع والمخاطرة المتوسطة.

2-5-تحليل العلاقة التاريخية بين المخاطر والعائد بناءً على بيانات 1926-2009

يوضح الجدول التالي ملخصاً للإحصائيات المتعلقة **بمتوسط العائد السنوي والتقلب (الانحراف المعياري)** لعدة فئات من الأصول المالية، بالإضافة إلى التضخم، خلال الفترة الممتدة من **1926 إلى 2009**. كما يظهر في العمود الأخير **توزيع العوائد التاريخية** لكل فئة، مما يعطينا فكرة عن مدى انتشار العوائد وتقلبها على مر السنين.

SUMMARY STATISTICS OF ANNUAL TOTAL RETURNS FROM 1926 TO 2009

	Average Annual Ret.	Standard Deviation	Distribution
Large stocks	9.8%	20.5%	
Small stocks	11.9	52.8	
Long-term corp. bonds	5.9	8.3	
Long-term govt. bonds	5.4	8.7	
U.S. Treasury bills	3.7	3.1	
Inflation	3.0	4.2	



العلاقة بين العائد والمخاطرة

تؤكد هذه البيانات إحدى **الحقائق الأساسية في التمويل**، وهي أن **المستثمرين الذين يتحملون مخاطر أعلى يحصلون على عوائد أعلى**، وهو ما يعرف بـ **المقايضة بين العائد والمخاطرة(Risk-Return Trade-Off)**

تحليل فئات الأصول المختلفة

الأسهم الكبيرة(Large Stocks)

- متوسط العائد السنوي 9.8%
- التقلب السنوي (الانحراف المعياري)20.5%
- تتميز **بعوائد جيدة على المدى الطويل**، لكنها **تعاني من تقلبات ملحوظة**، مما يعني أن قيمتها قد تتغير بشكل كبير من سنة إلى أخرى.

الأسهم الصغيرة(Small Stocks)

- متوسط العائد السنوي11.9%
- التقلب السنوي 52.8% أعلى مستوى تقلب في الجدول
- تقدم **أعلى عائد سنوي تاريخي** بين جميع فئات الأصول، لكنها تأتي مع **تقلبات عالية جداً**، مما يجعلها أكثر خطورة من الأسهم الكبيرة.

سندات الشركات طويلة الأجل(Long-Term Corporate Bonds)

- متوسط العائد السنوي5.9%
- التقلب السنوي8.3%
- تقدم **عائداً متوسطاً أعلى من السندات الحكومية** ولكن مع **مخاطر أعلى قليلاً** بسبب احتمال تعثر الشركات.

السندات الحكومية طويلة الأجل(Long-Term Government Bonds)

- متوسط العائد السنوي5.4%
- التقلب السنوي8.7%
- أقل مخاطرة من سندات الشركات، لكنها تقدم **عائداً أقل نسبياً**.

أذونات الخزانة الأمريكية(U.S. Treasury Bills)

- متوسط العائد السنوي3.7%
- التقلب السنوي3.1%
- تعتبر **الأكثر أماناً**، حيث لا يوجد تقريباً أي احتمال لحدوث خسائر كبيرة، لكنها تقدم **عائداً منخفضاً جداً** مقارنة بالأسهم والسندات الأخرى.

التضخم(Inflation)

- متوسط التضخم السنوي3%
- التقلب السنوي4.2%
- هذا يعني أن أي استثمار يجب أن يحقق **عائداً أعلى من التضخم** لضمان الحفاظ على القوة الشرائية للمستثمر.

الدروس المستفادة من هذه البيانات

1. **كلما زادت المخاطر، زاد العائد المتوقع**، وهو ما يفسر ارتفاع العوائد للأسهم مقارنة بالسندات، وارتفاع عوائد الأسهم الصغيرة مقارنة بالأسهم الكبيرة.
2. **الأسهم العادية حققت عوائد حقيقية إيجابية بعد احتساب التضخم**، مما يجعلها خياراً جيداً للمستثمرين على المدى الطويل.
3. **الأصول ذات العائد الأقل، مثل أذونات الخزانة، توفر استقراراً لكنها بالكاد تتفوق على التضخم، مما يعني أنها ليست الخيار الأمثل للنمو على المدى الطويل.**
4. **التقلبات في عوائد الأسهم تعني أن المستثمرين بحاجة إلى استراتيجية استثمار طويلة الأجل** للتغلب على الفترات التي قد تشهد انخفاضاً كبيراً في الأسعار.

3-5- تحليل التوزيع الاحتمالي للعوائد السنوية (1926-2012): العلاقة بين العائد والمخاطر

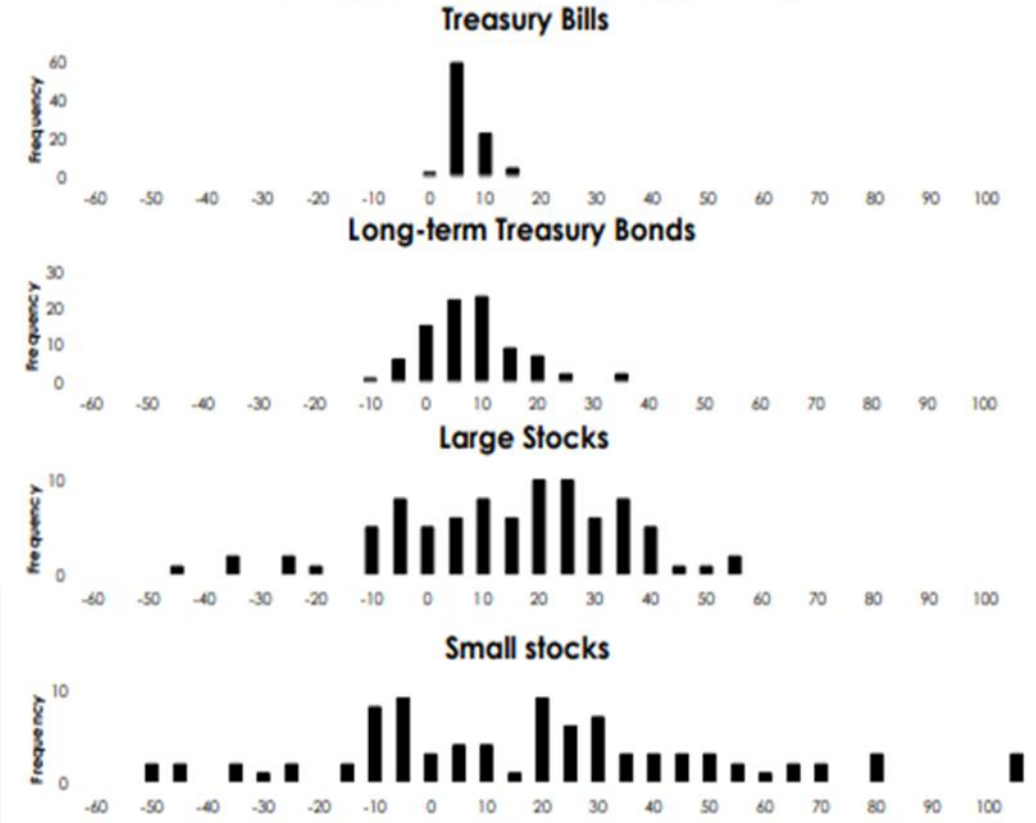
يقدم الرسم البياني التالي توزيع العوائد السنوية لفئات الأصول المختلفة من عام **1926 إلى 2012**، بما في ذلك:

- **أذونات الخزانة(Treasury Bills - T-Bills) : وهي أدوات دين حكومية قصيرة الأجل** تُصدرها الحكومة لتمويل نفقاتها، وتتميز بأنها **خالية من المخاطر تقريباً** لأن الحكومة تضمن سداد قيمتها. تُباع بخصم عن قيمتها الاسمية وتُسترد بالقيمة الكاملة عند الاستحقاق، وغالباً ما تتراوح آجالها بين **أيام قليلة إلى سنة واحدة**.

- **السندات الحكومية طويلة الأجل(Long-term Treasury Bonds) : وهي سندات دين تصدرها الحكومة** بفترات استحقاق طويلة، تتراوح عادة بين **10إلى 30 عاماً** .توفر **مدفوعات فائدة ثابتة** (الكوبونات) بشكل دوري، وتُعتبر استثمارات منخفضة المخاطر مقارنة بالأسهم، لكنها أكثر تقلباً من أذونات الخزانة بسبب تأثير أسعار الفائدة على قيمتها السوقية.
- **الأسهم الكبيرة(Large Stocks - S&P 500) :** وتمثل **أسهم الشركات الكبرى** ذات القيمة السوقية العالية، وتشمل **أكبر 500 شركة أمريكية مدرجة** في البورصة مثل Apple و Microsoftو Amazonتُعد هذه الأسهم استثمارات أكثر استقراراً مقارنة بالأسهم الصغيرة، ولها تاريخ طويل من تحقيق **عوائد معتدلة إلى مرتفعة** على المدى الطويل.
- **الأسهم الصغيرة(Small Stocks) :** تشير إلى **أسهم الشركات ذات القيمة السوقية الصغيرة**، والتي تكون عادةً أكثر تقلباً ولكنها توفر **إمكانات نمو أعلى** مقارنة بالشركات الكبرى. علماً بأنها تُعتبر أكثر خطورة من الأسهم الكبيرة لأنها أكثر عرضة للتغيرات الاقتصادية والتقلبات السوقية، لكنها قد تحقق عوائد أعلى للمستثمرين على المدى الطويل.

يتيح لنا تحليل هذا التوزيع فهم العلاقة بين العائد والمخاطرة، حيث يعكس مدى انتشار العوائد والتذبذب في الأداء التاريخي لكل فئة من الأصول.

The Empirical Distribution of Annual Returns for U.S. Large stocks (S&P 500), Small Stocks, Treasury Bonds and Treasury Bills (1926-2012)



تحليل التوزيع الاحتمالي للعوائد لكل فئة من الأصول

أ. أذونات الخزانة (Treasury Bills)

- يظهر التوزيع تركزاً مرتفعاً حول الصفر، مما يشير إلى استقرار العوائد مع انحراف معياري صغير.
- لا يوجد تغيرات كبيرة في العوائد، مما يجعلها الأصل الأكثر استقراراً لكنه يحقق أقل عوائد.
- هذا يجعلها خياراً جيداً للمستثمرين الذين يبحثون عن حماية رأس المال وتجنب المخاطر، لكنها ليست مناسبة لتحقيق نمو طويل الأجل.

ب. السندات الحكومية طويلة الأجل (Long-term Treasury Bonds)

- يظهر التوزيع درجة تقلب أكبر من أذونات الخزانة، لكنه لا يزال أكثر استقراراً من الأسهم.

- يمكن ملاحظة وجود بعض الفترات التي شهدت عوائد سلبية كبيرة، لكنها نادرة مقارنة بالأسهم.
- تقدم هذه السندات عائداً متوسطاً أعلى من أذونات الخزانة، لكنها تأتي مع درجة مخاطرة أعلى أيضاً.

جـ. الأسهم الكبيرة(Large Stocks - S&P 500)

- يتسم التوزيع بتقلبات أكبر مقارنة بالسندات، مع نطاق واسع من العوائد السلبية والإيجابية.
- هناك عدد من السنوات التي حققت فيها الأسهم عوائد مرتفعة تصل إلى أكثر من 50%، لكن أيضاً هناك سنوات شهدت خسائر حادة تصل إلى -50%.
- يعكس هذا أن الأسهم الكبيرة تمثل استثماراً عالي العائد ولكن مع مخاطر ملحوظة.

د. الأسهم الصغيرة(Small Stocks)

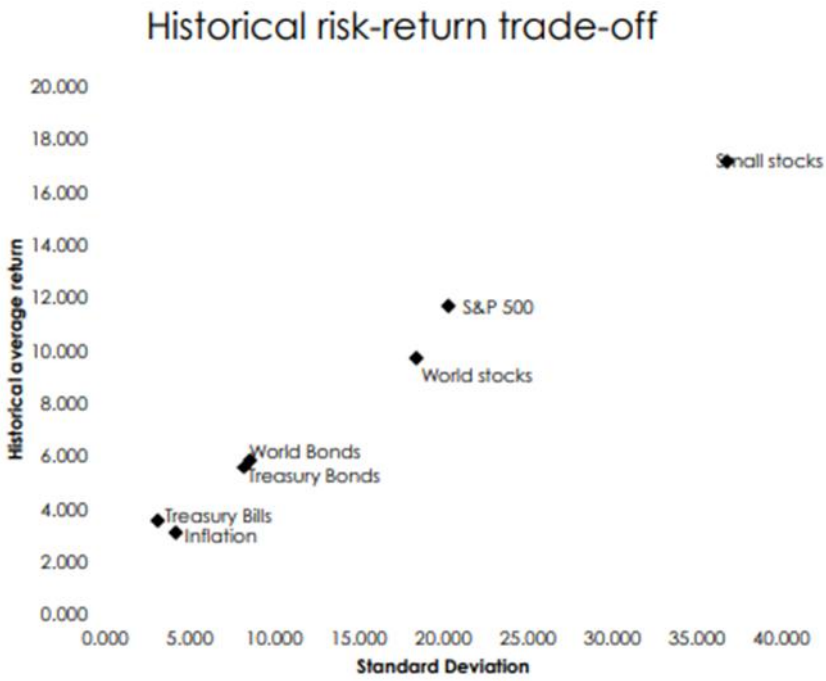
- يظهر التوزيع **أعلى درجة من التشتت مقارنة بجميع الأصول الأخرى**، مما يعني أنها **الأكثر تقلباً**.
- هناك **سنوات سجلت أرباحاً كبيرة جداً تجاوزت 80-90%، لكنها تر افقت مع سنوات شهدت خسائر كارثية تجاوزت -50%.**
- هذا يوضح أن الأسهم الصغيرة **يمكن أن تكون مربحة للغاية على المدى الطويل لكنها تتطلب قدرة على تحمل المخاطر العالية.**

5-4-تحليل العلاقة بين العائد والمخاطرة عبر فئات الأصول المختلفة

يُظهر هذا الرسم العلاقة بين **متوسط العائد السنوي** و**التقلبات (الانحراف المعياري)** لفئات الأصول المختلفة.

- **المحور الأفقي :(X-Axis)** يمثل **التقلب (الانحراف المعياري)**، وهو مقياس للمخاطر المرتبطة بكل أصل مالي.
- **المحور العمودي :(Y-Axis)** يمثل **متوسط العائد السنوي**، وهو مقدار العائد الذي حققته كل فئة من الأصول في المتوسط على مدار الفترة المدروسة.

- يظهر أن **الأصول ذات العائد الأعلى ترتبط أيضاً بمستويات أعلى من المخاطرة**، وهو ما يعكس العلاقة الطردية بين العائد والمخاطر.



تحليل أداء فئات الأصول المختلفة

أذونات الخزانة (Treasury Bills)

- تتميز بأقل مستوى من المخاطرة (تقلب منخفض جداً)، لكنها تقدم عوائد منخفضة جداً، بالكاد تتجاوز معدل التضخمInflation

- تعد هذه الأصول مناسبة للمستثمرين الباحثين عن استقرار رأس المال وحماية من تقلبات السوق، لكنها غير مثالية لتحقيق نمو مرتفع على المدى الطويل.

السندات العالمية السندات العالمية World Bonds (وهي أوراق مالية ذات دخل ثابت تصدرها الحكومات أو الشركات في مختلف دول العالم، وغالباً ما تكون مقوّمة بعملات مختلفة مثل الدولار الأمريكي، اليورو، أو الين الياباني). والسندات الحكومية طويلة الأجل(Treasury Bonds)

- تقدم عوائد متوسطة مع مستوى متوسط من المخاطرة.
- توفر حلاً وسطاً بين الأمان والعائد، وهي مناسبة للمستثمرين الذين يرغبون في تحقيق عوائد أعلى من أذونات الخزانة دون التعرض لمخاطر الأسهم.

الأسهم العالمية (World Stocks) ومؤشر S&P 500

- توفر عوائد أعلى لكنها تأتي مع مستوى مرتفع من التقلبات.
- مؤشر S&P 500 لديه عائد أعلى من الأسهم العالمية، لكنه أيضاً أكثر تقلباً، مما يجعله استثماراً جيداً لمن يبحثون عن نمو طويل الأجل ومستعدون لتحمل التقلبات السوقية.

الأسهم الصغيرة(Small Stocks)

- تحقق أعلى عائد تاريخي ولكنها الأكثر خطورة.
- تتميز بتقلبات هائلة تصل إلى أكثر من 40%، مما يجعلها غير مناسبة للمستثمرين المحافظين.
- على الرغم من أن الأسهم الصغيرة قد توفر أرباحاً عالية على المدى الطويل، إلا أنها تتطلب تحملاً عالياً للمخاطر والتقلبات الشديدة.

الفصل الثاني: دالة المنفعة وخيارات الخطر

إعداد: د. هادي شوكت خليل – د. طرفة زكريا شريقي

1- مقدمة:

يفترض علم الاقتصاد أن الأفراد يتصرفون بطريقة عقلانية تهدف إلى تعظيم منفعتهم (Utility)قدر الإمكان، أي أنهم يسعون دائماً لاختيار البدائل التي تمنحهم أكبر قدر ممكن من الفائدة أو الإشباع. لكن مفهوم المنفعة لا يقتصر فقط على الشعور بالسعادة المباشرة، بل يشمل أيضاً أي فائدة يمكن أن يحصل عليها الفرد، حتى لو لم يكن لها تأثير فوري على مزاجه أو حالته النفسية.

على سبيل المثال، عندما يقرر شخص ما تنظيف أسنانه بانتظام أو تناول طعام صحي، قد لا يشعر بالمتعة أثناء القيام بهذه الأنشطة، بل ربما يجدها مزعجة أو غير محببة. لكن على المدى الطويل، تؤدي هذه السلوكيات إلى فوائد ملموسة مثل تحسين صحة الأسنان أو الوقاية من الأمراض، ما يعني أنها تساهم في تحقيق منفعة مستقبلية. بعبارة أخرى، قد تكون المنفعة غير مرتبطة دائماً بالإشباع الفوري، بل يمكن أن تكون استثماراً للمستقبل.

2- التفضيلات والمقايضة:

يهتم الاقتصاديون بتحليل سلوك الأفراد من خلال دراسة **الخيارات المتاحة لهم والتفضيلات التي يحددونها** بناءً على ما يعتبرونه أكثر منفعة لهم. لكن هذه الخيارات تتطلب عادةً **نوعاً من المقايضة(Trade-off)** ، لأن الحصول على منفعة معينة قد يعني التخلي عن منفعة أخرى.

مثال على المقايضة في الحياة اليومية:

- الطالب الذي يقرر قضاء وقته في الترفيه بدلاً من حضور المحاضرات يحقق منفعة لحظية من الاستمتاع، لكنه قد يخسر المنفعة المستقبلية التي قد يحصل عليها من خلال تحسين مستواه الأكاديمي وزيادة فرصه المهنية.

- شخص آخر قد يكون أمام خيار **الاستثمار أو الاستهلاك**، فإما أن ينفق أمواله الآن ويستمتع بالرفاهية، أو يدخرها للاستفادة منها مستقبلاً في شراء أصول تدر عليه دخلاً. هذه المقايضة بين **الاستهلاك الحالي والمستقبلي** هي أحد أهم الموضوعات التي يهتم بها الاقتصاديون، خاصة في مجال التمويل والاستثمار.

3- تعظيم المنفعة والمخاطرة:

إن الهدف الرئيسي لأي مستثمر هو **تعظيم المنفعة المستقبلية** من خلال اتخاذ قرارات مالية حكيمة. لكن هذا لا يعني فقط البحث عن العوائد الأعلى، بل يشمل أيضاً تقييم المخاطر المرتبطة بكل خيار استثماري. هنا يأتي مفهوم **حب المخاطرة (Risk-loving) أو كره المخاطرة(Risk-averse)** ، حيث يختلف المستثمرون في مدى استعدادهم لتحمل المخاطر لتحقيق عوائد محتملة.

علاقة حب المخاطرة بالمقايضة:

- المستثمر الذي **يحب المخاطرة** قد يكون مستعداً لاستثمار أمواله في أصول ذات عوائد متقلبة، مثل الأسهم، على أمل تحقيق أرباح كبيرة.

- أما المستثمر **الذي يكره المخاطرة**، فقد يفضل الاستثمار في أصول أكثر استقراراً مثل السندات الحكومية، حتى لو كانت عوائدها أقل.

سنتعلم في هذا الفصل، كيف يمكننا استخدام الأدوات الرياضية والنظرية لوصف تفضيلات المستثمرين **عند اتخاذ قرارات مالية في ظل وجود المخاطر**. وهذا يشمل **مشكلة تعظيم المنفعة(Utility Maximization Problem)** ، والتي تهدف إلى إيجاد المزيج الأمثل من الأصول المالية الذي يحقق للمستثمر أكبر منفعة ممكنة وفقاً لتفضيلاته تجاه

المخاطر والعوائد. وبالتالي، فإن دراسة هذه العلاقة بين المنفعة والمخاطرة تساعدنا على فهم كيفية تصرف المستثمرين في الأسواق المالية، وما العوامل التي تؤثر على قراراتهم، وكيف يمكنهم تحقيق التوازن بين العوائد والمخاطر بطريقة فعالة.

4- ما هي دالة المنفعة؟

عندما يواجه الأفراد أو الشركات خيارات متعددة، فإنهم يحتاجون إلى طريقة لمقارنة هذه الخيارات من حيث الفائدة أو الإشباع الذي يحصلون عليه منها. هنا تأتي **دالة المنفعة(Utility Function)** ، وهي أداة رياضية تستخدم لوصف كيفية ترتيب الأفراد أو المستثمرين لاختياراتهم بناءً على مقدار المنفعة التي يحصلون عليها من كل خيار.

لنأخذ مثالاً من الحياة اليومية:

لنفترض شخصاً يتبع نظاماً غذائياً نباتياً ضمن عائلة تتناول اللحوم، قد يواجه خياراً بين تناول المزيد من الخضار أو التنازل عن بعض من عاداته الغذائية لتناول شرائح اللحم مع عائلته. القرار الذي سيتخذه يعتمد على **تفضيلاته الشخصية** ومدى أهمية كل خيار بالنسبة له. باستخدام نفس المبدأ، يمكن تطبيق هذا المفهوم على القرارات الاستثمارية، حيث يواجه المستثمر خيارات مختلفة تتعلق بمقدار المخاطرة التي هو مستعد لتحملها مقابل العائد المتوقع.

4-1- دالة المنفعة في الاستثمار والمخاطرة:

في عالم الاستثمار، يواجه المستثمرون قرارات معقدة تتعلق بالمفاضلة بين المخاطرة والعائد **(Risk-Reward Trade-off)** على سبيل المثال:

- الاحتفاظ بأذون الخزانة **(Treasury Bills)** يعتبر استثماراً آمناً ولكن بعوائد منخفضة.
- الاستثمار في أسهم **الشركات الناشئة** قد يكون أكثر خطورة ولكنه يوفر احتمال تحقيق عوائد أعلى.

ولكل مستثمر مستوى مختلف من تقبل المخاطر، مما يجعله يختار بين البدائل بناءً على المنفعة المتوقعة من كل خيار. وهنا يأتي دور **دالة المنفعة**، التي توفر إطاراً منهجياً لمقارنة هذه الخيارات واتخاذ القرارات بناءً على مقدار الرضا الذي سيحققه كل استثمار.

4-2- كيف تعمل دالة المنفعة؟

يمكنك التفكير في المنفعة **كمؤشر رقمي** يساعد في ترتيب الخيارات المتاحة للمستثمر. فكلما زادت المنفعة، زاد رضا المستثمر عن اختياره. **ولكن يجب ملاحظة أن القيمة العددية للمنفعة بحد ذاتها ليس لها معنى مطلق**، أي أن الأرقام المستخدمة في دالة المنفعة لا تمثل وحدات قياس محددة، بل هي مجرد وسيلة لترتيب البدائل.

مثال تطبيقي:

افترض أن مستثمراً لديه خياران:

أ- استثمار منخفض المخاطر بعائد 5%.

ب- استثمار مرتفع المخاطر بعائد متوقع 12% ولكنه قد يؤدي أيضاً إلى خسائر.

إذا كان المستثمر **يكره المخاطرة(Risk-Averse)** ، فقد يعطي المنفعة الأكبر للخيار الأول، حتى لو كان العائد أقل، لأنه يشعر براحة أكبر تجاهه. بينما إذا كان **محباً للمخاطرة(Risk-Loving)** ، فقد يفضل الخيار الثاني على الرغم من عدم اليقين المحيط به.

4-3- لماذا نستخدم دالة المنفعة؟

يساعدنا مفهوم دالة المنفعة على فهم **كيف يختلف المستثمرون في قراراتهم المالية.** فمن خلال مقارنة قيم المنفعة لكل خيار، يمكن للمستثمر اختيار **المزيج الأمثل من الأصول المالية** الذي يحقق له أعلى مستوى من الرضا بناءً على **تفضيلاته الشخصية للمخاطرة والعائد.**

بالتالي، فإن دالة المنفعة لا تقدم فقط أداة تحليلية لترتيب البدائل، ولكنها أيضاً **أساس لاتخاذ قرارات استثمارية أكثر ذكاءً، تعتمد على فهم العلاقة بين المخاطرة والعائد بطريقة علمية وممنهجة.**

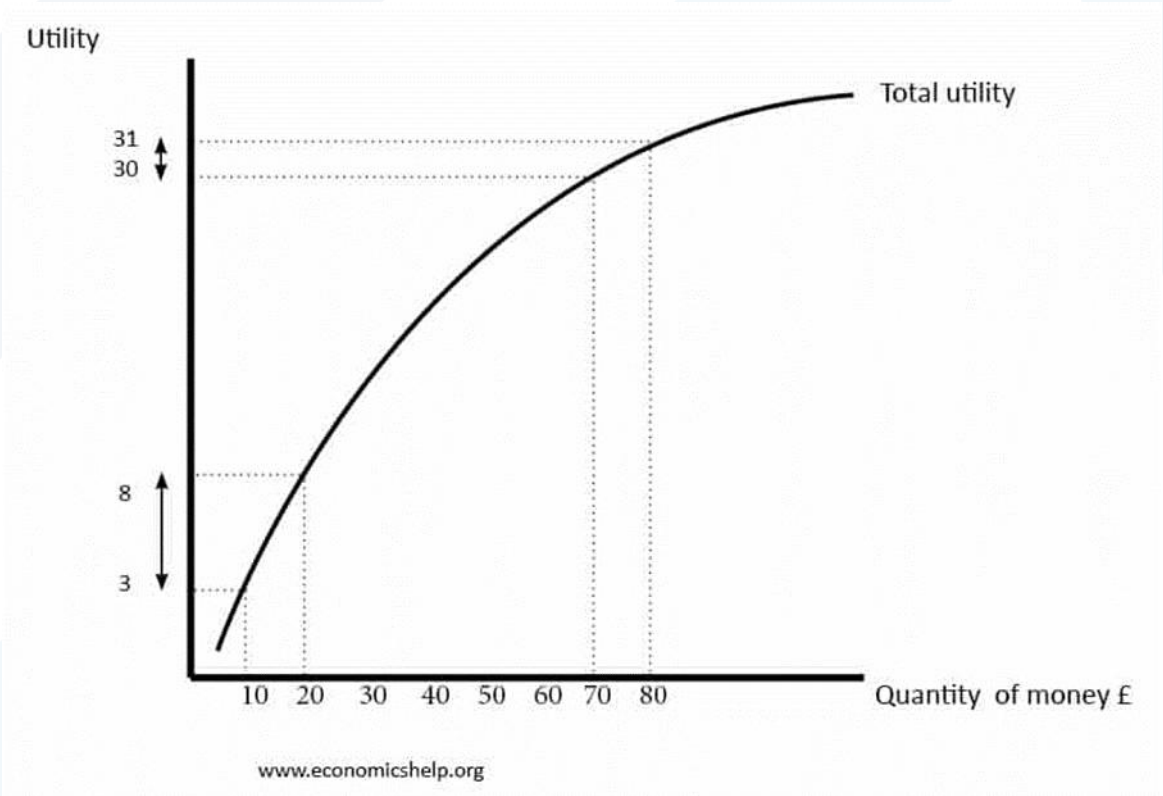
إذاً دالة المنفعة $U(W)$ مفهوم أساسي في **نظرية المنفعة** في الاقتصاد، حيث تعبر عن **مدى رضا الفرد عن مستوى الثروة التي يمتلكها** .أي أن المنفعة لا تُقاس فقط بقيمة الثروة نفسها، وإنما يتم ترجمتها إلى قيمة عددية تعكس مستوى الرفاه الذي يشعر به الفرد عند امتلاكه لمقدار معين من الثروة. حيث:

U تشير إلى **المنفعة(Utility)** ، وهي مقدار الرضا أو الإشباع الذي يحصل عليه الفرد.

W تشير إلى **الثروة(Wealth)** ، أي مقدار المال أو الأصول التي يمتلكها الفرد.

بالتالي، $U(W)$ تعني أن المنفعة تابع للثروة، أي كلما زادت الثروة، زادت المنفعة ولكن بمعدل متناقص.

4-4- تمثيل دالة المنفعة بيانياً:



- على المحور الأفقي: يتم تمثيل **مستوى الثروة**.
- على المحور العمودي: يتم تمثيل **المنفعة الكلية (Total Utility)** المكتسبة من الثروة.

- دالة المنفعة مقعرة(Concave) ، مما يعني أن معدل الزيادة في المنفعة يتناقص مع ازدياد الثروة، وهو ما يعرف بـ تناقص المنفعة الحدية للثروة(Diminishing Marginal Utility of Wealth)

يظهر ذلك بوضوح عند مقارنة تأثير زيادة الثروة في حالتين:

- **من 10£ إلى 20 £**ترتفع المنفعة بشكل كبير من **3إلى 8**.
- **من 70£ إلى 80 £**ترتفع المنفعة بشكل طفيف فقط من **30إلى 31**.

4-5- خصائص دالة المنفعة للثروة:

أ. **المنفعة الكلية (Total Utility)** تزداد مع زيادة الثروة، ولكن بمعدل متناقص.

ب. **تناقص المنفعة الحدية (Diminishing Marginal Utility)** أي كلما زادت الثروة، انخفضت الزيادة الإضافية في المنفعة المكتسبة من كل وحدة مالية جديدة.

ج. **النفور من المخاطرة (Risk Aversion)** أي أن الأفراد يفضلون الدخل المؤكد على المكاسب غير المضمونة التي تحمل مخاطرة، لأن الخسائر الكبيرة المحتملة لها تأثير نفسي أكبر من الأرباح الكبيرة المحتملة.

تفسير المنفعة الحدية المتناقصة(Diminishing Marginal Utility)

المنفعة الحدية (Marginal Utility) هي مقدار التغير في المنفعة عندما يحصل الفرد على وحدة إضافية من الثروة. وتعني المنفعة الحدية المتناقصة أن كل دولار إضافي يضيف منفعة أقل من الدولار الذي سبقه. وهذه الفكرة تعكس ميل منحنى المنفعة :

- عندما تكون الثروة قليلة، يكون الميل حاداً، لأن الدولار الإضافي يحمل قيمة عالية جداً.
- عندما تكون الثروة مرتفعة، يكون الميل أقل حدة، لأن أي زيادة في الثروة لن تغير الكثير في الرفاهية.

العلاقة بين المنفعة الحدية والمخاطرة

- **عند مستويات الثروة المنخفضة**، يكون المستثمر أكثر **نفوراً من المخاطرة(Risk Averse)** ، لأنه إذا خسر جزءاً من ثروته، فسيكون التأثير كبيراً جداً على حياته اليومية.
- **عند مستويات الثروة المرتفعة**، يكون المستثمر **أقل حساسية للمخاطرة**، لأن خسارة جزء صغير من ثروته لن تؤثر عليه كثيراً.
- لذلك، يفضل معظم الأفراد الفقراء الدخل الثابت والمضمون، بينما يكون المستثمرون الأثرياء أكثر استعداداً لتحمل المخاطرة بحثاً عن عوائد أعلى.

مثال 1: تفسير تقعر منحنى المنفعة وعلاقته بمستوى الثروة:

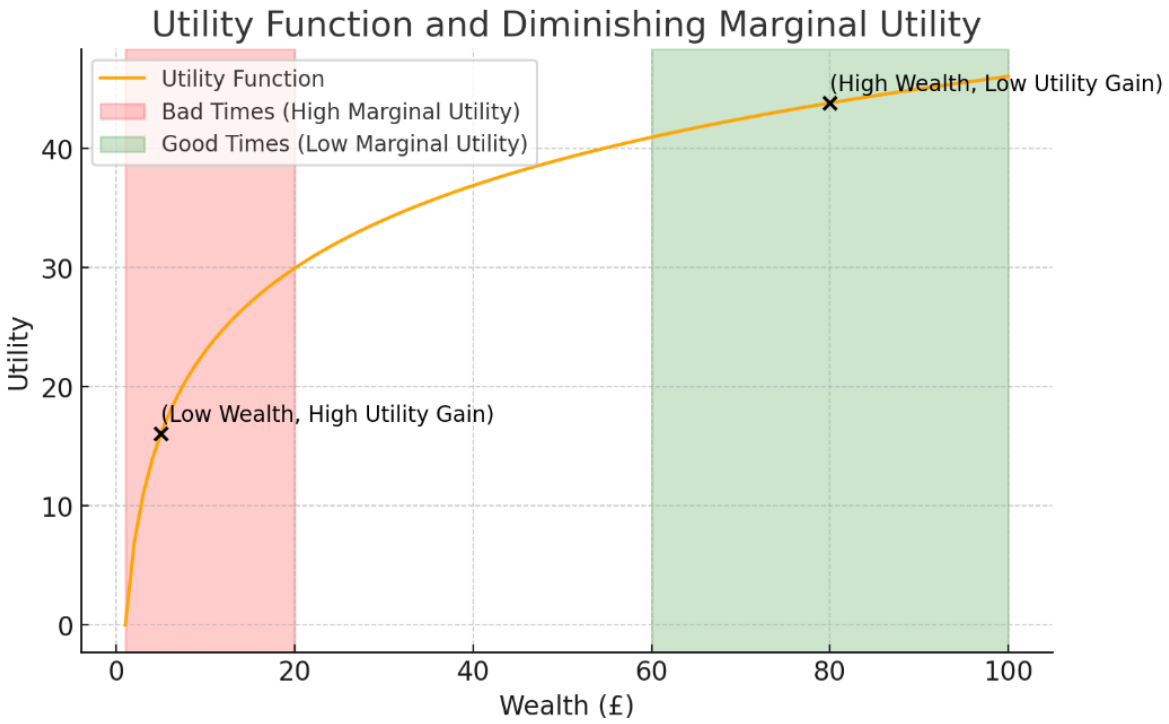
أ. عند مستويات الثروة المنخفضة (الجانب الأيسر من الرسم البياني)

- عندما يمتلك الفرد **دولاراً واحداً فقط**، فإن حصوله على دولار آخر **يحدث فرقاً هائلاً في حياته** .على سبيل المثال، إذا كان شخص لا يملك إلا 10 دولارات فقط، فإن حصوله على 10 دولارات إضافية يمكن أن يغير قدرته على شراء حاجياته الأساسية مثل الطعام والمواصلات. في هذه الحالة، **يكون منحنى المنفعة شديد الانحدار**، أي أن كل زيادة صغيرة في الثروة ترفع المنفعة بشكل كبير، لأن كل دولار إضافي يكون ذا قيمة عالية جداً للفرد.

ب. عند مستويات الثروة المرتفعة (الجانب الأيمن من الرسم البياني)

- عندما يمتلك الشخص **100,000دولار**، فإن حصوله على **دولار واحد إضافي لن يُحدث فرقاً ملحوظاً في رفاهيته**، لأن حاجاته الأساسية والترفيهية قد تم تلبيتها بالفعل. في هذه الحالة، **يكون منحنى المنفعة أكثر استواءً**، أي أن كل زيادة جديدة في الثروة تضيف مقداراً صغيراً جداً إلى إجمالي المنفعة.

مثال 2: الأوقات الجيدة مقابل الأوقات السيئة للمستثمر:



يمثل الشكل السابق دالة المنفعة (الخط الأصفر)، بينما يمثل المستطيل الأحمر الأوقات السيئة للمستثمر، والمستطيل الأخضر الأوقات الجيدة للمستثمر:

- **الأوقات السيئة :**
  - تحدث عندما يكون المستثمر في **جانب الثروة المنخفضة**.
  - يكون **منحنى المنفعة شديد الانحدار**، مما يعني أن كل خسارة صغيرة تؤثر عليه بشدة، وكل مكسب صغير يكون ذا قيمة كبيرة.
  - مثال: إذا كان لدى المستثمر 100 دولار فقط، فإن فقدان 10 دولارات سيؤثر عليه بشدة، بينما كسب 10 دولارات سيكون له تأثير إيجابي كبير.

- **الأوقات الجيدة :**
  - تحدث عندما يكون المستثمر **في جانب الثروة المرتفعة**.
  - يكون **منحنى المنفعة مسطحاً**، مما يعني أن أي خسارة صغيرة أو مكسب صغير لن يؤثر عليه بشكل كبير.
  - مثال: إذا كان لدى المستثمر مليون دولار، فإن فقدان أو كسب 1000 دولار لن يؤثر بشكل يذكر على مستوى رفاهيته.

مثال 3: التطبيقات الاقتصادية لدالة لمنفعة:

أ. الضرائب التصاعدية(Progressive Taxation)

- بسبب تناقص المنفعة الحدية للثروة، فإن فرض ضرائب أعلى على الأفراد ذوي الدخل المرتفع يكون منطقياً.
- **مثال :**فرض ضريبة بنسبة 10% على شخص يملك 10,000 دولار سيكون أكثر تأثيراً عليه مقارنة بفرض نفس النسبة على شخص يملك مليون دولار.

ب. التأمين(Insurance)

- الأفراد الأكثر فقراً يميلون إلى **شراء التأمين لحماية أنفسهم من الخسائر الكبيرة**، لأن الخسارة سيكون لها تأثير سلبي كبير على حياتهم.
- في المقابل، الأفراد الأثرياء أقل اهتماماً بالتأمين على المخاطر الصغيرة، لأن لديهم ما يكفي لتعويض أي خسائر محتملة.

ج. الاستثمار(Investment)

- **المستثمر الفقير يفضل الاستثمارات الآمنة ذات العوائد الثابتة**، لأنه لا يستطيع تحمل خسائر كبيرة.

- **المستثمر الغني يكون مستعداً للمخاطرة** في استثمارات عالية العائد، لأنه حتى لو خسر جزءاً من ثروته، فلن يؤثر ذلك بشكل كبير على حياته.

5- النفور من المخاطرة(Risk Aversion) :

5-1- عدم اليقين والمخاطرة في القرارات الاقتصادية:

في علم الاقتصاد والتمويل، يعد **عدم اليقين (Uncertainty)** عنصراً أساسياً في جميع القرارات تقريباً.

- عندما يقوم المستثمر بشراء سهم، لا يمكنه معرفة ما إذا كان سعره سيرتفع أو ينخفض.
- عندما يقرر شخص بدء مشروع تجاري، لا يستطيع التنبؤ بدقة بنجاحه أو فشله.
- حتى القرارات اليومية، مثل اختيار وظيفة، تنطوي على نوع من **المخاطرة** بشأن الراتب المستقبلي والاستقرار الوظيفي.

بسبب هذا **عدم اليقين**، فإن الأفراد يختلفون في الطريقة التي يتعاملون بها مع المخاطر، حيث يظهر معظمهم **ميلاً لتجنب المخاطرة(Risk Aversion)** .

5-2- لماذا يتجنب الأفراد المخاطرة؟

تشير الدراسات السلوكية إلى أن معظم البشر لديهم **نفور من المخاطرة**، أي أنهم يفضلون النتائج المؤكدة على **المكاسب غير المضمونة**، حتى لو كانت احتمالات الربح والخسارة متساوية.

لنفترض أن لديك خيارين:

1. الحصول على **100دولار مؤكدة**.
2. الدخول في **مقامرة عادلة (Fair Gambling)** حيث لديك فرصة **50%** **للفوز بـ 200 دولار، و50% لخسارة كل شيء**.

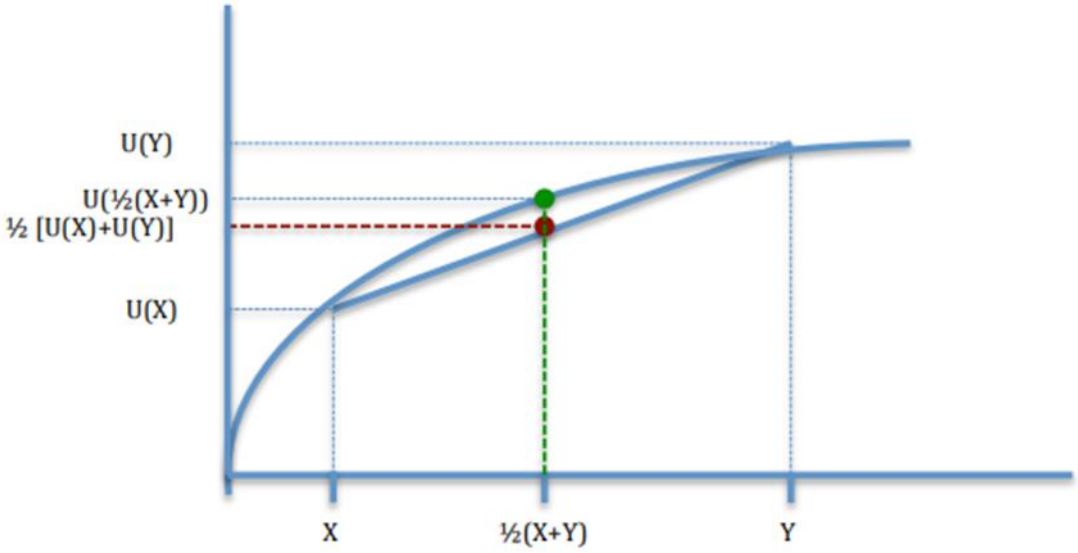
إذا كنت شخصاً يكره المخاطرة، فستختار الخيار الأول (100 دولار مؤكدة)، لأنك لا ترغب في تحمل خطر فقدان كل شيء، حتى لو كان العائد المتوقع في الخيار الثاني $\$100 = 0.5 \times 0 + 0.5 \times 200$ أي مساوياً للخيار الأول.

5-3- العلاقة بين النفور من المخاطرة ودالة المنفعة:

5-3-1- المستثمر الذي يكره المخاطرة:

يُظهر الرسم البياني التالي العلاقة بين دالة المنفعة $U(X)$ ومدى تقعرها لتحديد **درجة نفور المستثمر من المخاطرة**.

لنشرح هذا بشكل أعمق:



أ- **المنفعة المتوقعة Expected Utility** : عندما يكون لدينا استثمار له نتيجتان محتملتان، X و Y، مع احتمالات متساوية، فإن المنفعة المتوقعة (Expected Utility) تُحسب كالتالي:

$$EU = \frac{1}{2}U(X) + \frac{1}{2}U(Y)$$

وهي موضحة بالنقطة الحمراء في الرسم، حيث تقع على الخط المستقيم بين $X, U(X)$ و $Y, U(Y)$. وبالطبع فإن موقع النقطة الحمراء على المستقيم يعتمد على احتمال ظهور النتيجتين X و Y.

ب-**المنفعة من النتيجة المؤكدة**: ماذا لو حصل المستثمر على **النتيجة المؤكدة** التي تقع في منتصف المسافة بين X وY؟

هذه النقطة تقع عند $\frac{1}{2}(X + Y)$، ولكن المنفعة المقابلة لها تُحسب عبر دالة المنفعة U، أي:

$$U\left(\frac{1}{2}X + \frac{1}{2}Y\right)$$

وهي موضحة بالنقطة **الخضراء**، حيث تقع على المنحني المقعر.

<u>ج-قياس النفور من المخاطرة:</u>

- نلاحظ أن النقطة **الخضراء أعلى** من النقطة **الحمراء**.

$$U\left(\frac{1}{2}X + \frac{1}{2}Y\right) > \frac{1}{2}U(X) + \frac{1}{2}U(Y)$$

- هذا يعني أن المستثمر يفضل **النتيجة المؤكدة** لأنها تعطيه منفعة أعلى مقارنة بالمنفعة المتوقعة من الرهان.
- الفرق بين $U(\frac{1}{2}(X + Y))$ و $\frac{1}{2}(U(X) + U(Y))$ يمثل **تكلفة عدم اليقين** أو **علاوة النفور من المخاطرة** Risk Premium وكلما زاد نفور المستثمر من المخاطرة، أصبحت دالة المنفعة أكثر تقعراً، مما يعكس تفضيله للنتائج المؤكدة على غير المؤكدة. لهذا السبب، يحتاج المستثمر الذي يكره المخاطرة إلى **علاوة تعويضية**، وهي مبلغ إضافي أو تحفيز يجعله يقبل الاستثمار غير المؤكد بنفس مستوى الرضا الذي يحصل عليه من نتيجة مؤكدة. هذه العلاوة تعوّضه عن الفرق بين المنفعة التي يحققها من العائد المؤكد والمنفعة المتوقعة من العائد غير المؤكد، مما يجعله مستعداً لتحمل قدر من المخاطرة.

مسألة محلولة 1:

يواجه مستثمر خيارين:

- استثمار مضمون يمنحه 100 دولار بدون أي مخاطرة.
- استثمار غير مؤكد يمنحه إما 80 دولاراً أو 120 دولاراً باحتمالات متساوية (50% لكل حالة).

المطلوب:

أ) احسب العائد المتوقع للاستثمار غير المؤكد.

ب) إذا كان المستثمر يكره المخاطرة، فهل سيقبل الاستثمار غير المؤكد؟ لماذا؟

ج) إذا وافق المستثمر على الاستثمار غير المؤكد فقط عندما يكون العائد المتوقع أكبر من 100 دولار، فما الحد الأدنى للعائد المتوقع الذي يجعله غير مبالٍ بين الخيارين؟ وما اسم هذا الفارق؟ دعم شرحك بمثال رقمي مناسب.

الحل:

أ) حساب العائد المتوقع للاستثمار غير المؤكد:

$$E(X) = (0.5 \times 80) + (0.5 \times 120) = 40 + 60 = 100$$

إذاً، العائد المتوقع 100 دولار، وهو نفس العائد المضمون.

ب) هل سيقبل المستثمر الاستثمار غير المؤكد؟

لأن المستثمر يكره المخاطرة، فهو يفضل اليقين على عدم اليقين. رغم أن العائد المتوقع 100 دولار، فإنه لن يقبل الاستثمار غير المؤكد إلا إذا حصل على تعويض إضافي عن المخاطرة.

ج) ما الحد الأدنى للعائد المتوقع الذي يجعله غير مبالٍ؟

لكي يكون المستثمر غير مبالٍ بين الاستثمار المضمون وغير المؤكد، يجب أن يزيد العائد المتوقع للاستثمار غير المؤكد ليعوضه عن المخاطرة. لنفترض أن هذا العائد الجديد هو X، بحيث:

$$X > 100$$

والفرق بين Xو100 دولار يُسمى علاوة النفور من المخاطرة Risk Premium، وهو التعويض الذي يجعله يقبل الاستثمار غير المؤكد بنفس مستوى الرضا عن العائد المضمون.

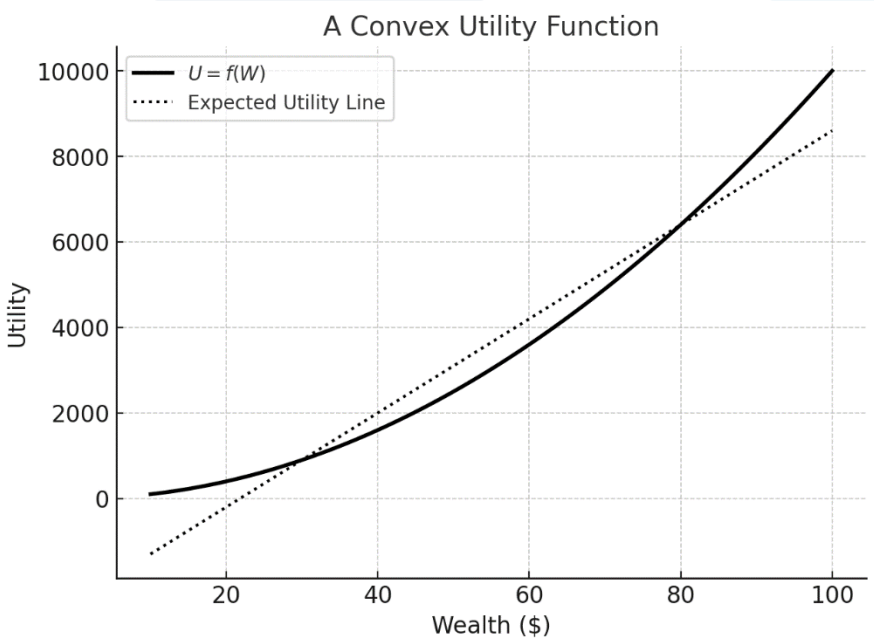
مثال رقمي: إذا كان المستثمر يقبل الاستثمار فقط عندما يكون العائد المتوقع 105 دولارات، فإن علاوة النفور من المخاطرة تساوي:

$$105 - 100 = 5$$

وهذا يعني أن المستثمر يطلب 5 دولارات إضافية ليكون مستعداً لقبول الاستثمار غير المؤكد.

5-3-2- المستثمر المحب للمخاطرة(Risk Lover) :

وفي حالة **المستثمر المحب للمخاطرة (Risk Lover)** أو الباحث عن المخاطر (الشكل البياني أدناه)، تختلف نظرته إلى العوائد والمخاطر مقارنةً بالمستثمر المتحفظ أو العادي. يتميز هذا المستثمر بأن **دالة المنفعة** الخاصة به تكون محدبة، مما يعني أن **المنفعة الحدية** التي يحصل عليها من كل وحدة إضافية من العائد تزداد بدلاً من أن تنخفض كما هو الحال عند المستثمر العادي أو الكاره للمخاطر.



- عندما تكون **دالة المنفعة محدبة**، فهذا يعني أن المستثمر يفضل الاستثمارات التي تحمل عنصر المخاطرة العالي، حتى لو كان العائد المتوقع لهذه الاستثمارات مساوياً لعائد استثمار أقل خطورة.
- بمعنى آخر، إذا تم تخيير مستثمر محب للمخاطرة بين **مبلغ مالي مضمون ورهان ذو عائد متوقع مساوٍ لهذا المبلغ**، فإنه يفضل الرهان، لأنه يمنحه مستوى أعلى من المنفعة النفسية.
- إذا رسمنا **دالة المنفعة** لهذا المستثمر، ستكون **محدبة للأعلى**، أي أن الزيادة في العائد تمنحه زيادة متسارعة في المنفعة.

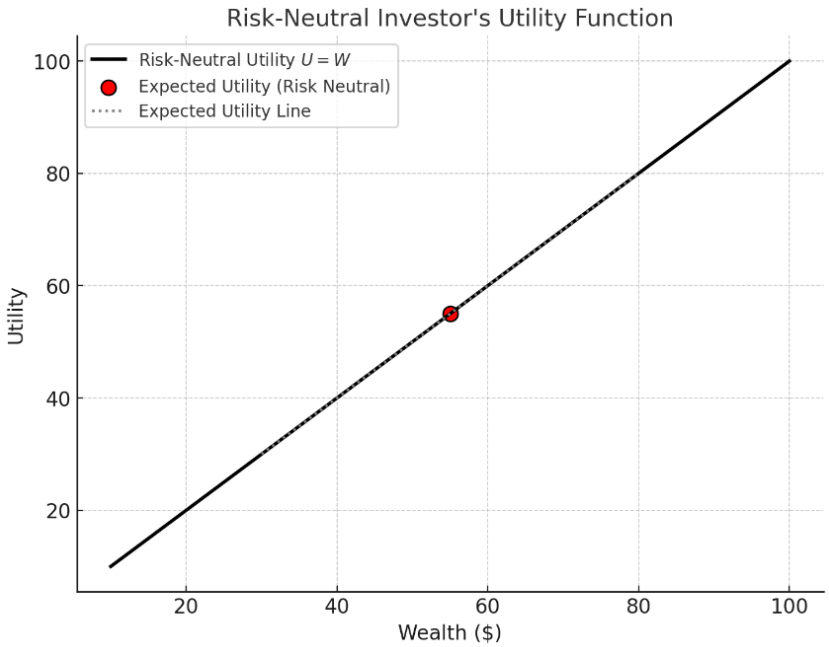
- عند رسم **خط المنفعة المتوقع** (وهو الخط المستقيم الذي يربط بين العوائد الممكنة لاستثمار معين)، سنجد أن النقطة التي تمثل **المنفعة المتوقعة** تقع **أعلى** من دالة المنفعة نفسها، مما يعني أن المستثمر يفضل المخاطرة حتى لو كان العائد المتوقع متساوياً مع الخيار الآمن.

مثال توضيحي: افترض أن لدى مستثمرٍ خيارين:

1. الحصول على **100 دولار** بشكل مضمون.
2. الدخول في **استثمار يعطي 200 دولار باحتمال 50%** أو **0 دولار باحتمال 50%**، وبالتالي العائد المتوقع هو $200 \times 0.5 + 0 \times 0.5 = 100$ ولكن، بسبب طبيعته كمحب للمخاطرة، فإن المستثمر لا ينظر فقط إلى العائد المتوقع، بل يحصل على **منفعة أكبر** من الإثارة الناتجة عن المخاطرة نفسها، مما يدفعه لاختيار الخيار الثاني.

5-3-3-المستثمر المحايد للمخاطرة(Risk-Neutral Investor)

في هذا الرسم، يتم تمثيل **دالة المنفعة الخطية** للمستثمر المحايد للمخاطرة، حيث أن **المنفعة تزداد بشكل مباشر مع الثروة**



- **الخط الأسود:** يمثل **دالة المنفعة الخطية**، والتي تعكس عدم تأثر المستثمر بالمخاطرة، حيث يقيم الاستثمارات بناءً فقط على **القيمة المتوقعة للعائد** وليس على مستوى المخاطرة المرتبط بها.
- **النقطة الحمراء:** تمثل **المنفعة المتوقعة(Expected Utility)** ، والتي تتطابق مع المنفعة عند القيمة المتوقعة للثروة، مما يعني أن المستثمر **لا يتطلب علاوة مخاطرة**.
- **الخط الرمادي المنقط:** يمثل **الخط المستقيم بين نقطتين مختلفتين من الثروة**، لكنه في هذه الحالة يتطابق تماماً مع دالة المنفعة، لأن **المنفعة المتوقعة تساوي منفعة القيمة المتوقعة**.

بناءً على ما سبق:

- المستثمر **المحايد للمخاطرة لا يفضل ولا يكره المخاطرة**، بل ينظر فقط إلى القيمة المتوقعة للعوائد.
- **القاعدة الأساسية للمستثمر المحايد هي:**

$$U\left(\frac{1}{2}X+\frac{1}{2}Y\right)=\frac{1}{2}U(X)+\frac{1}{2}U(Y)$$

- أي أن **المنفعة عند متوسط الثروة تساوي المتوسط الحسابي للمنفعة**، مما يعني أنه **لن يطالب بأي علاوة مخاطرة** عند اتخاذ قرارات الاستثمار.
- **بما أن دالة المنفعة خطية، فإن العوائد المتوقعة وحدها كافية لتحديد القرار الاستثماري**، دون أي تأثير للعامل النفسي أو التفضيلات الفردية تجاه المخاطرة.

6- مكافئ التأكد(Certainty Equivalent)

في عالم المال، نواجه دائماً قرارات تتضمن المخاطرة. فعندما نختار استثماراً ما، هناك دائماً احتمال أن نحقق ربحاً كبيراً، ولكن هناك أيضاً احتمال أن نخسر جزءاً من أموالنا. لفهم كيفية اتخاذ القرارات في ظل هذه المخاطر، يستخدم خبراء الاقتصاد مفهوماً مهماً يسمى "مكافئ التأكد".

6-1-ما هو مكافئ التأكد؟

تخيل أنك أمام خيارين:

1. الخيار الأول: مبلغ مؤكد: أنا أعطيك الآن مبلغاً معيناً من المال، ولنفترض أنه 100 دولار، بشكل مضمون وقطعي. أي لا توجد أية مخاطرة (المبلغ مضمون في جيبك).
2. الخيار الثاني: يانصيب محفوف بالمخاطر: أنت تدخل في يانصيب، وهناك احتمالان:
   - احتمال 50% أن تربح 200 دولاراً.
   - احتمال 50% ألا تربح شيئاً (0 دولار).

السؤال الآن: ما هو أقل مبلغ مضمون في الخيار الأول يجعلك غير مبالٍ بين الخيارين، أي متساوياً من حيث المنفعة؟ بمعنى آخر، ما هو المبلغ المضمون الذي إذا عرضته عليك في الخيار الأول، ستكون غير مبالٍ بين اختياره وبين الدخول في اليانصيب المحفوف بالمخاطر في الخيار الثاني؟

مكافئ التأكد (Certainty Equivalent - CE) هو **المبلغ المضمون الذي يُفضِّله المستثمر أو الفرد بدلاً من المشاركة في استثمار أو قرار مالي محفوف بالمخاطر.** بمعنى آخر، هو الحد الأدنى من المال الذي تقبَل أن تحصل عليه **بشكل مؤكد** بدلاً من المجازفة في فرصة غير مضمونة قد تعطي عائداً أعلى أو أقل.

إذاً مكافئ التأكد هو هذا المبلغ المضمون. إنه يمثل قيمة "الشيء المؤكد" التي تعادل في نظرك قيمة "الشيء المحفوف بالمخاطر".

6-2-أهمية مكافئ التأكد:

يساعدنا مكافئ التأكد على فهم شيئين مهمين:

- تقييم المخاطر: يقيس مكافئ التأكد مدى "نفور" المستثمر من المخاطرة. إذا كان مكافئ التأكد أقل بكثير من القيمة المتوقعة، فهذا يشير إلى درجة عالية من النفور من المخاطر. أما إذا كان المبلغ المضمون قريباً من القيمة المتوقعة، فهذا يعني أنه أقل نفوراً من المخاطرة.
- اتخاذ القرارات الاستثمارية: يساعد المستثمرين على مقارنة الاستثمارات المختلفة التي تنطوي على مستويات مختلفة من المخاطر. يمكن للمستثمر أن يقارن مكافئ التأكد لكل استثمار ليختار الاستثمار الذي يعظم "القيمة المؤكدة" بالنسبة له.

6-3-مثال رقمي:

لنعد إلى مثال اليانصيب، ولنفترض أن لدينا الخيار التالي:

- احتمال 50% للفوز بـ 1000 دولار.
- احتمال 50% للفوز بـ 500 دولار.

القيمة المتوقعة لليانصيب E(X) - Expected Value وهي متوسط العوائد المحتملة (راجع الفصل الأول)، وتحسب كالتالي:

القيمة المتوقعة = (احتمال الفوز بـ 1000 دولار × 1000 دولار) + (احتمال الفوز بـ 500 دولار × 500 دولار)

= (0.5 × 1000 دولار) + (0.5 ×500 دولار)

= 500 دولار + 250 دولار

القيمة المتوقعة = 750 دولار

إذاً، القيمة المتوقعة لليانصيب هي 750 دولار. هذا يعني أنه إذا لعبت هذا اليانصيب عدداً كبيراً جداً من المرات، فإن متوسط العوائد الفعلية التي تحققها لكل لعبة سيتقارب من 750 دولاراً.

ولكن، ما هو مكافئ التأكد في هذا المثال؟

لنفترض أنك شخص تكره المخاطرة. وعندما سُئلت عن أقل مبلغ مضمون تقبله بدلاً من الدخول في هذا اليانصيب، قلت إنك ستقبل 600 دولار مضمونة. في هذه الحالة، مكافئ التأكد الخاص بك هو 600 دولار. هذا يعني أنك ترى أن الحصول على 600 دولار بشكل مؤكد يساوي في نظرك الحصول على فرصة للدخول في اليانصيب الذي قيمته المتوقعة 750 دولار.

4-6-علاوة المخاطرة (Risk Premium)

لاحظ أن مكافئ التأكد (600 دولار) أقل من القيمة المتوقعة (750 دولار). هذا الفرق يسمى علاوة المخاطرة (Risk Premium). ويحسب بالقانون:

$$\text{Risk Premium} = E(X) - CE$$

أي أن علاوة المخاطرة = القيمة المتوقعة - مكافئ التأكد

علاوة المخاطرة = 750 دولار - 600 دولار

علاوة المخاطرة = 150 دولار

علاوة المخاطرة تمثل المبلغ الذي تكون مستعداً للتنازل عنه من العائد المتوقع، للحصول على عائد مضمون بدون مخاطر. كلما زادت كراهيتك للمخاطرة، كلما كان مكافئ التأكد الخاص بك أقل، وبالتالي علاوة المخاطرة أكبر.

4-6-معامل النفور من المخاطرة (Risk Aversion Coefficient)

يقيس هذا المعامل ببساطة مدى كراهية المستثمر للمخاطرة. كلما زاد معامل النفور من المخاطرة، كلما كان المستثمر أكثر كراهية للمخاطرة، وبالتالي سيكون مكافئ التأكد الخاص به أقل بالنسبة لنفس الاستثمار المحفوف بالمخاطر.

معامل النفور من الخطر Risk Aversion Coefficient : هو مقياس رياضي يحدد مدى حساسية المستثمر تجاه التقلبات في العوائد، حيث يعكس مدى استعداده للمقايضة بين العائد المتوقع والمخاطرة المصاحبة له. يُستخدم في النماذج المالية لتحليل القرارات الاستثمارية وتحديد العوائد المطلوبة مقابل تحمل الخطر.

وعليه يكون لدينا:

- مستثمر محايد للمخاطرة: سيكون مكافئ التأكد الخاص به مساوياً للقيمة المتوقعة. ومعامل النفور من المخاطرة مساوياً للصفر. في مثالنا، سيكون مستعداً لدفع 750 دولاراً للدخول في اليانصيب.
- مستثمر كاره للمخاطرة: سيكون مكافئ التأكد الخاص به أقل من القيمة المتوقعة. ومعامل النفور من المخاطرة أكبر من الصفر. في مثالنا، كان مستعداً لدفع 600 دولار.
- مستثمر محب للمخاطرة: سيكون مكافئ التأكد الخاص به أكبر من القيمة المتوقعة، ومعامل النفور من المخاطرة أصغر من الصفر. (في الممارسات الاستثمارية التقليدية، من النادر العثور على مستثمرين محبين للمخاطرة، لأن معظم المستثمرين يسعون إلى تحقيق عوائد متوازنة مع مستوى المخاطرة المقبول).

جدول تصنيف المستثمرين حسب النفور من المخاطرة

نوع المستثمر	مكافئ التأكد (Certainty Equivalent - CE)	معامل النفور من المخاطرة (Risk Aversion Coefficient - R)
المستثمر المحايد للمخاطرة (Risk Neutral)	$CE = E(X)$	$R = 0$
المستثمر الكاره للمخاطرة (Risk Averse)	$CE < E(X)$	$R > 0$
المستثمر المحب للمخاطرة (Risk Seeking)	$CE > E(X)$	$R < 0$

مسألة محلولة 2:

لنفترض أن مستثمراً يواجه خيارين ماليين:

- **الخيار الأول** :استثمار مضمون يضمن له **500دولار**.
- **الخيار الثاني** :استثمار غير مؤكد حيث لديه **فرصة 40% للفوز بـ 1000 دولار وفرصة 60% للفوز بـ 300 دولار**.

المطلوب:

1. احسب **القيمة المتوقعة Expected Value - E(X)** للاستثمار غير المؤكد.
2. إذا كان مكافئ التأكد لهذا المستثمر **450دولاراً**، احسب **علاوة المخاطرة(Risk Premium)**.
3. ما الذي يمكن أن نستنتجه عن **درجة نفور المستثمر من المخاطرة** بناءً على مكافئ التأكد وعلاوة المخاطرة؟

الحل:

إجابة السؤال الثاني:

1. **حساب القيمة المتوقعة:E(X)**

$$E(X) = (0.4 \times 1000) + (0.6 \times 300)$$

$$E(X) = 400 + 180 = 580 \text{ دولار}$$

إذاً، القيمة المتوقعة لهذا الاستثمار غير المؤكد هي **580دولاراً**.

2. **حساب علاوة المخاطرة:(Risk Premium)**

$$Risk\ Premium = E(X) - CE$$

$$Risk\ Premium = 580 - 450 = 130 \text{ دولار}$$

إذاً، المستثمر يطلب **130دولاراً كتعويض عن المخاطرة**.

3. **الاستنتاج حول درجة نفور المستثمر من المخاطرة:**

- بما أن **CE < E(X)**، فهذا يعني أن المستثمر **كاره للمخاطرة(Risk Averse)** ، حيث أنه يقبل بعائد مضمون **أقل من العائد المتوقع** لتجنب المخاطرة.

- كلما **زادت علاوة المخاطرة(Risk Premium)** ، زاد نفور المستثمر من المخاطرة. في هذه الحالة، علاوة المخاطرة **130دولاراً** تُعتبر مرتفعة نسبياً، مما يشير إلى أن المستثمر لديه **درجة عالية من النفور من المخاطرة**.

مسألة محلولة 3:

يواجه مستثمر الخيارين التاليين:

- **الخيار الأول** :استثمار مضمون يمنحه **1000 دولار** بدون أي مخاطرة.
- **الخيار الثاني** :استثمار غير مؤكد حيث لديه **احتمال 50% للفوز بـ 2000 دولار، واحتمال 50% للفوز بـ 800 دولار**.

المطلوب:

1. احسب **القيمة المتوقعة Expected Value - E(X)** للاستثمار غير المؤكد.
2. إذا كان مكافئ التأكد للمستثمر **1500دولاراً**، احسب **علاوة المخاطرة(Risk Premium)**
3. بناءً على مكافئ التأكد وعلاوة المخاطرة، ما الذي يمكن أن نستنتجه عن **درجة تقبل المستثمر للمخاطرة؟**

الحل:

1. **حساب القيمة المتوقعة $E(X)$**

$$E(X) = (0.5 \times 2000) + (0.5 \times 800)$$

$$E(X) = 1000 + 400 = 1400 \text{ دولار}$$

إذاً، القيمة المتوقعة لهذا الاستثمار غير المؤكد هي **1400 دولار**.

2. **حساب علاوة المخاطرة:(Risk Premium)**

$$Risk\ Premium = E(X) - CE$$

$$Risk\ Premium = 1400 - 1500 = -100 \text{ دولار}$$

3. **الاستنتاج حول درجة تقبل المستثمر للمخاطرة:**

- بما أن CE > E(X)، فهذا يشير إلى أن المستثمر محب للمخاطرة(Risk Seeking) ، حيث أنه يقيّم العائد المحتمل من الاستثمار غير المؤكد أعلى من قيمته المتوقعة الفعلية.
- نظراً لأن علاوة المخاطرة سالبة (-100 دولاراً)، فإن المستثمر مستعد للتخلي عن جزء من العائد المضمون مقابل المخاطرة، مما يدل على سلوك استثماري عالي المخاطرة.

الفصل الثالث: العقود الآجلة وعقود الخيارات

إعداد: د. هادي شوكت خليل – د. طرفة زكريا شريقي

1- مقدمة:

يهدف هذا الفصل إلى تقديم فهم شامل للعقود الآجلة (Futures Contracts) وعقود الخيارات (Options Contracts)، وهما من أهم أدوات المشتقات المالية (Derivative Instruments). سنتناول المفاهيم الأساسية لهذه الأدوات، ونوضح الفرق بينها وبين الأصول الأولية مثل الأسهم والسندات، كما سنناقش هياكل العائد عند الاستحقاق (Yield to Maturity)، وأخيراً، كيفية استخدام هذه الأدوات في إدارة المخاطر المالية.

2- الفرق بين المشتقات المالية والأصول الأولية:

العامل	الأصول الأولية (الأسهم والسندات)	المشتقات المالية
القيمة	لها قيمة ذاتية مستقلة	تعتمد على سعر الأصل الأساسي
الالتزام	لا يوجد التزام بالاحتفاظ بها	بعض العقود ملزمة قانونياً (العقود الآجلة)
المخاطر	أقل تقلباً نسبياً	يمكن أن تكون عالية بسبب الرافعة المالية*
التداول	غالباً في البورصات التقليدية	يتم تداولها في البورصات المنظمة أو خارج البورصة
الاستخدام	تستخدم للاستثمار وتنمية رأس المال	تستخدم للتحوط والمضاربة

*تتيح الرافعة المالية للمتداولين فتح صفقات أكبر من رأس مالهم الفعلي، وذلك عبر اقتراض الأموال من الوسيط. تزيد الرافعة المالية من العوائد والأرباح، لكنها تزيد أيضاً من الخسائر، حيث يمكن أن تؤدي إلى خسائر كبيرة عند حدوث تقلبات في السوق.

3- طرق تداول المشتقات المالية:

يتم تداول العقود الآجلة وعقود الخيارات في نوعين من الأسواق:

أ- الأسواق المنظمة(Exchange-Traded Markets)

تتم عمليات التداول في هذه الأسواق من خلال منصات رسمية مثل **CME (Chicago Mercantile Exchange)**و**CBOE (Chicago Board Options Exchange)**، حيث يتميز التداول في هذه المنصات بوجود عقود موحدة **(Standardized Contracts)**، مما يعني أن كل عقد محدد مسبقاً من حيث الحجم، أي عدد الوحدات التي يمثلها، بالإضافة إلى تاريخ التسوية الذي يحدد متى يتم تنفيذ العقد أو إغلاقه. هذا التوحيد القياسي يسهم بشكل كبير في تعزيز السيولة، حيث يمكن للمستثمرين شراء وبيع العقود بسهولة دون الحاجة إلى تعديل شروطها أو التفاوض على تفاصيلها مع الطرف الآخر. كما يوفر بيئة أكثر أماناً واستقراراً، إذ تضمن القواعد التنظيمية لهذه الأسواق شفافية الأسعار وتقلل من مخاطر التخلف عن السداد، مما يجعلها أكثر جاذبية للمستثمرين مقارنة بالعقود غير المنظمة أو التي يتم تداولها خارج البورصة **(Over-the-Counter - OTC)**

ب- الأسواق غير المنظمة(Over-the-Counter - OTC)

تُجرى التداولات مباشرة بين الأطراف دون المرور ببورصة رسمية، مما يمنح مرونة أكبر في شروط العقد. لكن هذه العقود تنطوي على مخاطر الطرف المقابل **(Counterparty Risk)**، أي مخاطر عدم التزام الطرف الآخر بالاتفاق.

الفرق الأساسي:العقود المتداولة في الأسواق المنظمة تقلل من مخاطر التخلف عن السداد، بينما في أسواق **OTC**يكون هناك خطر أكبر نظراً لعدم وجود طرف وسيط يضمن تنفيذ العقد.

4- القيمة الاسمية (Notional Value) للمشتقات المالية:

القيمة الاسمية (Notional Value) للمشتقات المالية هي القيمة النظرية للأصل الأساسي الذي يمثله العقد المشتق، لكنها لا تعكس المبلغ الفعلي الذي يدفعه المستثمر عند التداول. في معظم الحالات، لا يحتاج المستثمر إلى دفع هذه القيمة بالكامل، بل يدفع جزءاً صغيراً منها فقط، والذي يختلف حسب نوع المشتق. في **العقود الآجلة(Futures Contracts)** ، يتم دفع **هامش (Margin)** وهو مبلغ تأميني يحدده الوسيط لضمان قدرة المتداول على الوفاء بالتزاماته. أما في **عقود**

الخيارات(Options Contracts) ، فيدفع المستثمر **علاوة(Premium)** ، وهي التكلفة التي يدفعها للحصول على الحق، وليس الالتزام، في شراء أو بيع الأصل الأساسي بسعر محدد خلال فترة زمنية معينة. على سبيل المثال، إذا كان عقد آجل يمثل 100 برميل نفط بسعر 80 دولاراً للبرميل، فإن القيمة الاسمية للعقد تكون **8000دولار**، لكن المتداول قد يدفع فقط نسبة صغيرة من هذا المبلغ كهامش، وفقاً لمتطلبات السوق. ويتم حسابها وفق المعادلة التالية:

القيمة الإسمية= عدد وحدات الأصل الأساسي×السعر الفوري للأصل الأساسي

مثال عملي:

إذا كان لديك عقد آجل على الذهب يحتوي على 100 أونصة، وسعر الذهب الفوري هو 2000 دولار للأونصة، فإن القيمة الاسمية للعقد تكون:

$$100 \times 2000 = 200{,}000 \text{ دولار}$$

5- دور المشتقات المالية في إدارة المخاطر:

يمكن استخدام العقود الآجلة والخيارات كأدوات تحوط **(Hedging Tools)**لحماية المستثمرين من التقلبات السعرية. على سبيل المثال:

شركة طيران تحمي نفسها من ارتفاع أسعار الوقود:

إذا كانت شركة طيران تخشى ارتفاع أسعار الوقود، يمكنها شراء عقود آجلة للنفط للحفاظ على تكاليف ثابتة

مستثمر يريد حماية محفظته من الانخفاض:

إذا كنت تمتلك محفظة أسهم وتخشى هبوط السوق، يمكنك شراء **عقد خيار بيع (Put Option)** لحماية استثماراتك.

والخلاصة: العقود الآجلة وعقود الخيارات هي أدوات مالية قوية تسمح للمستثمرين بالحماية من التقلبات السعرية أو الاستفادة منها لتحقيق أرباح. توفر الأسواق المنظمة تداولاً أكثر أماناً، بينما تمنح الأسواق غير المنظمة مرونة أكبر لكنها

تحمل مخاطر أعلى. تلعب هذه الأدوات دوراً رئيسياً في إدارة المخاطر، سواء في الشركات الكبرى أو بين المستثمرين الأفراد، مما يجعلها جزءاً مهماً من الأسواق المالية الحديثة.

6- العقد الآجل Forward Contracts:

6-1- تعريف العقد الآجل(Forward Contract)

العقد الآجل هو نوع من المشتقات المالية **(Derivative Contract)**التي تمثل اتفاقاً بين طرفين لإجراء عملية شراء أو بيع أصل معين في تاريخ مستقبلي بسعر متفق عليه مسبقاً. هذا الأصل الأساسي **(Underlying Asset)**قد يكون **عملة أجنبية، أو سهم، أو مؤشر سوق، أو سلعة مثل النفط أو القمح.**

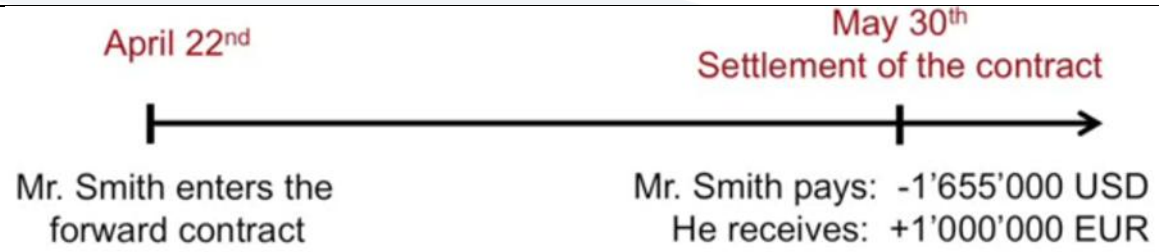
يُستخدم العقد الآجل كأداة لإدارة المخاطر، حيث يتيح للمستثمرين والشركات تجنب التقلبات المستقبلية في الأسعار، مما يساعدهم على تحقيق استقرار مالي في أعمالهم. وعند توقيع العقد، لا يتم تبادل أي تدفقات نقدية مباشرة، ولكن يتم الالتزام بالمعاملة حتى تاريخ الاستحقاق **(Maturity Date)**، حيث تتم عملية التسوية وفقاً للشروط المتفق عليها.

<u>مثال رقم 1:</u>

دخل السيد **سميث** في عقد آجل لشراء **مليون يورو** مقابل الدولار الأمريكي، بسعر صرف آجل **1.655دولارلكل يورو** .

كما هو موضح في المخطط الزمني:

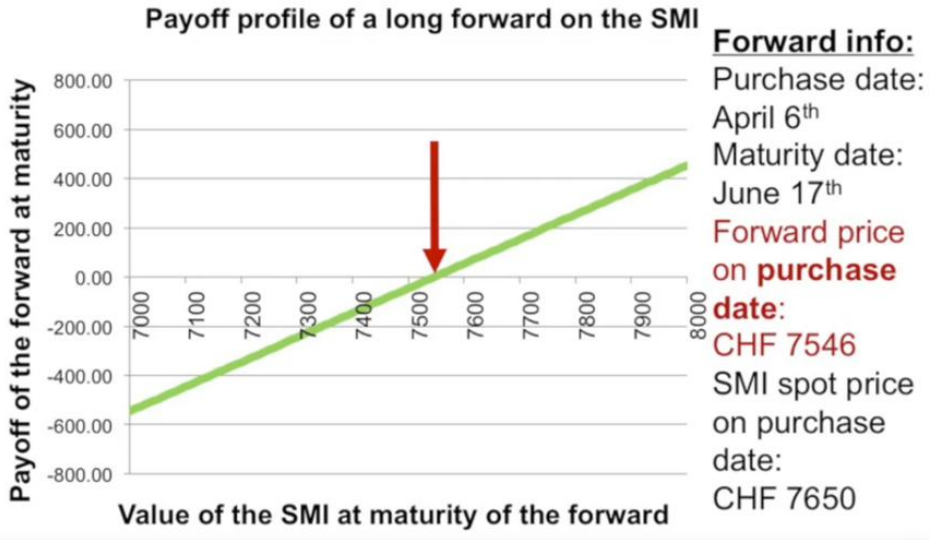
- **22نيسان:** قام السيد سميث بإبرام العقد الآجل لكنه لم يدفع أو يستلم أي أموال في هذا اليوم. هذه المرحلة تُعرف باسم **إنشاء العقد(Contract Initiation)** ، حيث يتم تحديد شروط العقد فقط.
- **30 أيار:** تاريخ تسوية العقد، حيث يدفع السيد سميث **1,655,000دولار أمريكي** ويحصل في المقابل على **1,000,000يورو**.



تحليل الصفقة عند تاريخ الاستحقاق:(Settlement Date)

- إذا ارتفع سعر صرف اليورو مقابل الدولار في السوق إلى **1.70دولارلكل يورو**، فإن السيد سميث يستفيد لأنه اشترى اليورو بسعر أقل هو **1.655دولار**، مما يعني أنه حصل على **مليون يورو بقيمة أقل من سعر السوق**.
- إذا انخفض سعر الصرف إلى **1.60دولارلكل يورو**، فإن السيد سميث يتكبد خسارة، لأنه يدفع **1.655دولار لكل يورو** بينما يمكنه شراؤه بسعر أقل في السوق.

مثال رقم 2:



يوضح الشكل البياني **منحنى العائد لمركز شراء (Long Position) في عقد آجل على مؤشر السوق السويسري(SMI)**

المعلومات الواردة في الجانب الأيمن:

- تاريخ شراء العقد الآجل 6 نيسان.
- تاريخ الاستحقاق17 حزيران.
- السعر الآجل عند الشراء 7,546 فرنك سويسري
  - هذا هو السعر المتفق عليه في العقد.
- السعر الفوري لمؤشر السوق السويسري عند الشراء 7,650 فرنك سويسري
  - أي أن السعر الفوري كان أعلى من السعر الآجل عند توقيع العقد.

تحليل الرسم البياني:

- المحور الأفقي يمثل قيمة مؤشر السوق السويسري (SMI) عند تاريخ الاستحقاق.
- المحور العمودي يمثل عائد العقد الآجل عند تاريخ الاستحقاق، والذي يكون موجباً إذا كان المستثمر في مركز شراء (Long Position) وحقق ربحاً، أو سالباً إذا تكبد خسارة.
- الخط الأخضر المائل للأعلى يعبر عن علاقة خطية بين قيمة المؤشر عند الاستحقاق والعائد على مركز الشراء:
  - إذا ارتفع المؤشر عن السعر الآجل (7,546) يحقق المستثمر ربحاً.
  - إذا انخفض المؤشر تحت السعر الآجل (7,546) يتكبد المستثمر خسارة.

تحليل السيناريوهات المحتملة عند الاستحقاق:

أ. إذا كان المؤشر أعلى من CHF7,546

- المستثمر الذي دخل في مركز شراء **سيحقق ربحاً**، حيث يمكنه شراء المؤشر بالسعر المتفق عليه في العقد (7,546 CHF)ثم بيعه بسعر السوق الأعلى.
- على سبيل المثال، إذا كان السعر عند الاستحقاق **7,700 CHF**، فإن الربح يكون

$$7700 - 7546 = 154 \text{ CHF}$$ لكل وحدة

ب. إذا كان المؤشر يساوي CHF7,546

- في هذه الحالة، لا يحقق المستثمر ربحاً ولا خسارة، لأن السعر النهائي يساوي السعر الآجل المتفق عليه.

جـ. إذا كان المؤشر أقل من CHF7,546

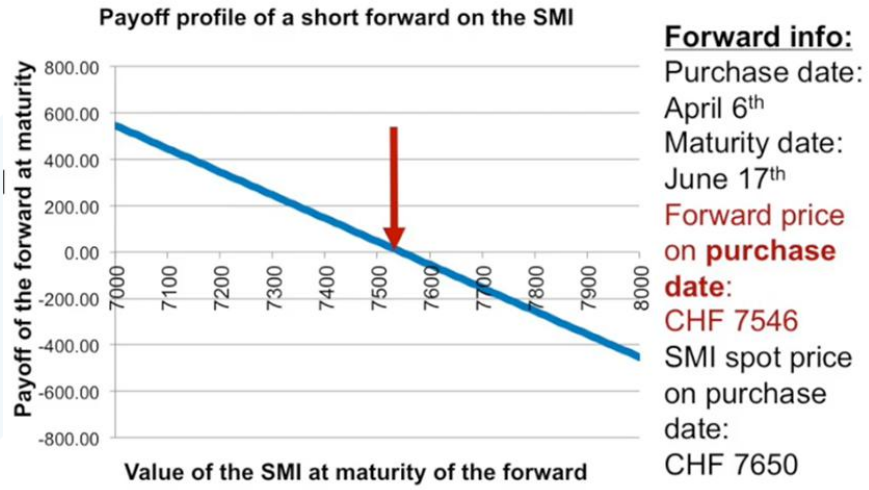
- المستثمر **سيتكبد خسارة**، حيث سيتعين عليه شراء المؤشر بسعر السوق المنخفض بينما العقد يلزمه بشرائه بالسعر الأعلى المتفق عليه.
- على سبيل المثال، إذا كان السعر عند الاستحقاق **7,500 CHF**، فإن الخسارة تكون:

$$7500 - 7546 = -46 \text{ CHF لكل وحدة}$$

استنتاج عام:

- هذه الرسم البياني يمثل مركز شراء (Long Position) في عقد آجل على مؤشر SMI
- الربح في المركز الشرائي يتحقق إذا ارتفع السعر، بينما الخسارة تحدث إذا انخفض السعر.
- العلاقة الخطية تعكس الطبيعة الأساسية للعقود الآجلة، حيث يكون المستثمر في مركز شراء عكس الطرف الذي دخل في مركز بيع.

مثال رقم 3:



يمثل الشكل البياني **منحنى العائد لمركز بيع (Short Position) في عقد آجل على مؤشر السوق السويسري(SMI)**

معلومات العقد:

- تاريخ شراء العقد الآجل 6 نيسان
- تاريخ الاستحقاق 17 حزيران
- السعر الآجل عند الشراء 7,546 فرنك سويسري (CHF 7546)
  - هذا هو السعر المتفق عليه في العقد.
- السعر الفوري لمؤشر السوق السويسري عند الشراء 7,650 فرنك سويسري (CHF 7650)
  - أي أن السعر الفوري كان أعلى من السعر الآجل عند توقيع العقد.

تحليل الرسم البياني:

- المحور الأفقي يمثل قيمة مؤشر السوق السويسري (SMI) عند تاريخ الاستحقاق.
- المحور العمودي يمثل عائد العقد الآجل عند تاريخ الاستحقاق، والذي يكون موجباً إذا كان المستثمر في مركز بيع (Short Position) وحقق ربحاً، أو سالباً إذا تكبد خسارة.
- الخط الأزرق المائل للأسفل يعبر عن علاقة خطية بين قيمة المؤشر عند الاستحقاق والعائد على مركز البيع :
  - إذا انخفض المؤشر عن السعر الآجل (CHF 7546) يحقق المستثمر ربحاً.
  - إذا ارتفع المؤشر فوق السعر الآجل (CHF 7546) يتكبد المستثمر خسارة.

تحليل السيناريوهات المحتملة عند الاستحقاق:

أ. إذا كان المؤشر أقل من CHF 7,546

- المستثمر الذي دخل في مركز بيع **سيحقق ربحاً**، لأن بإمكانه شراء المؤشر بسعر أقل مما تم الاتفاق عليه وبيعه بالسعر الأعلى المتفق عليه مسبقاً في العقد.
- على سبيل المثال، إذا كان السعر عند الاستحقاق **7,500**، فإن الربح يكون:

$$7546 - 7500 = 46\,\text{CHF}$$

ب. إذا كان المؤشر يساوي CHF 7,546

- في هذه الحالة، لا يحقق المستثمر ربحاً ولا خسارة، لأن السعر النهائي يساوي السعر الآجل المتفق عليه.

جـ. إذا كان المؤشر أعلى من CHF 7,546

- سيتكبد المستثمر خسارة، حيث سيتعين عليه شراء المؤشر بسعر السوق المرتفع بينما العقد يلزمه ببيعه بسعر أقل.
- على سبيل المثال، إذا كان السعر عند الاستحقاق **7,700**، فإن الخسارة تكون:

$$7546 - 7700 = -154 \text{ CHF}$$

استنتاج عام:

- هذه الصورة تمثل مركز بيع (Short Position) في عقد آجل على مؤشر SMI
- الربح في المركز البيعي يتحقق إذا انخفض السعر، بينما الخسارة تحدث إذا ارتفع السعر.
- هذه العلاقة الخطية تعكس الطبيعة الأساسية للعقود الآجلة، حيث يكون أحد الأطراف دائماً في مركز معاكس للطرف الآخر.

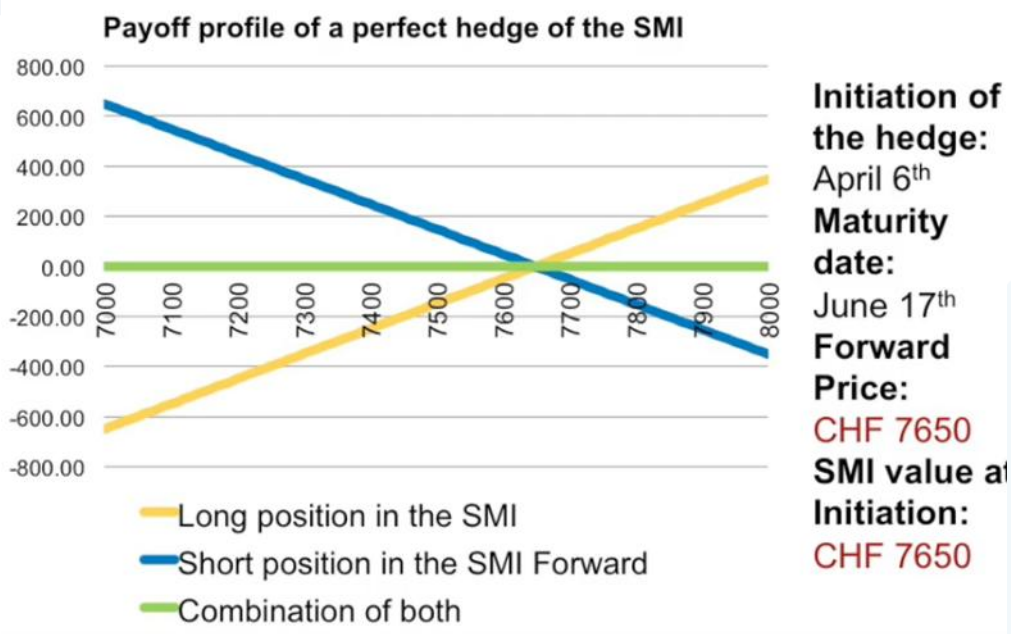
2-6-لماذا نحتاج إلى العقد الآجل؟

العقود الآجلة (Futures Contracts) هي أدوات مالية تُستخدم للتحوط (Hedging) ضد مخاطر تقلبات الأسعار، أي لحماية المستثمر من الخسائر الناجمة عن تحركات السوق غير المتوقعة. في هذا السياق، يمكننا فهم أهمية العقود الآجلة من خلال تحليل حالة السيد **Thomas على سبيل المثال**، الذي يمتلك محفظة استثمارية تحاكي أداء **مؤشر السوق السويسري(SMI)** ، وهو مؤشر يعكس أداء أكبر الشركات السويسرية المدرجة في السوق.

في **6نيسان**، كان السيد **Thomas** قلقاً من أن قيمة مؤشر السوق السويسرية **SMI** قد تنخفض خلال الشهرين والنصف القادمين. وبما أن محفظته الاستثمارية تعتمد على أداء المؤشر، فإن أي انخفاض في قيمة **SMI** سيؤدي إلى خسائر مباشرة في محفظته. في هذه الحالة، لديه خياران:

1. **عدم القيام بأي شيء** والاحتفاظ بمحفظته، مما يعني تحمله لمخاطر انخفاض السوق.
2. **استخدام العقود الآجلة** لحماية محفظته من التغيرات السلبية.

الخيار الأول ينطوي على مخاطرة عالية، حيث قد يتسبب انخفاض **SMI** في خسائر كبيرة. أما الخيار الثاني، فيتيح له استخدام العقود الآجلة كأداة تحوط للحفاظ على قيمة محفظته دون أن يتأثر بانخفاض السوق.



6-2-1-كيف يمكن استخدام العقود الآجلة للتحوط؟

لتحقيق التحوط المثالي(Perfect Hedge) ، قام السيد **Thomas**ببيع عقد آجل على **SMI**عند **سعر 7650 فرنك سويسري(CHF)** ، وهو نفس مستوى المؤشر عند بداية التحوط. هنا، يتبع استراتيجيته نهجاً بسيطاً:

- **يمتلك مركزاً طويلاً (Long Position)** في **SMI**، أي أنه يمتلك محفظة تعتمد على أداء المؤشر، مما يعني أن ارتفاع **SMI**يزيد من قيمة محفظته، وانخفاضه يؤدي إلى خسائر.
- **يأخذ مركزاً قصيراً (Short Position)** في عقد آجل على **SMI**، مما يعني أنه يحقق أرباحاً إذا انخفض المؤشر، ويخسر إذا ارتفع.

عند الجمع بين هذين المركزين، ينتج لدينا منحنى أرباح أفقي (الخط الأخضر في الرسم البياني)، مما يعني أن صافي الأرباح والخسائر يظل **عند الصفر** بغض النظر عن حركة السوق. أي أن السيد **Thomas**لم يعد معرضاً لخسائر انخفاض السوق، ولكنه في المقابل لن يستفيد من أي ارتفاع.

6-2-2-ما معنى التحوط المثالي(Perfect Hedge) ؟

التحوط المثالي هو استراتيجية تحمي المستثمر تماماً من التقلبات في السوق، حيث يظل صافي الربح والخسارة **عند الصفر** عند الاستحقاق، بغض النظر عن اتجاه السوق. ويظهر ذلك في الخط الأخضر الأفقي في الرسم البياني، حيث:

- إذا **انخفض** مؤشر **SMI**، ستنخفض قيمة المحفظة، ولكن سيتم تعويض هذه الخسائر بالأرباح المحققة من مركز البيع في العقود الآجلة.
- إذا **ارتفع SMI**، سترتفع قيمة المحفظة، لكن سيتم تعويض هذه الأرباح بالخسائر في العقد الآجل.

بالتالي، يوفر التحوط المثالي حماية تامة، لكنه يمنع أيضاً إمكانية تحقيق أرباح إضافية في حال تحسن أداء السوق.

مسألة محلولة 1:

في 10نيسان، قرر مستثمر الدخول في مركز شراء (Long Position) لعقد آجل على مؤشر السوق الألمانيDAX ، حيث كان السعر الآجل عند الشراء 15,800 يورو، وهو السعر المتفق عليه في العقد. في ذلك الوقت، كان السعر الفوري للمؤشر 15,950 يورو، فإذا علمت أن كل عقد يشمل 5 وحدات من المؤشر، وأن العقد الآجل يستحق في 20حزيران، وعند هذا التاريخ، كانت هناك ثلاثة سيناريوهات محتملة لسعر DAXفي السوق:

- الحالة الأولى :كان DAXعند الاستحقاق 16,100يورو.
- الحالة الثانية :كان DAXعند الاستحقاق 15,800يورو.
- الحالة الثالثة :كان DAXعند الاستحقاق 15,700يورو.

المطلوب:

1. احسب ربح المستثمر أو خسارته في كل من السيناريوهات الثلاثة.
2. اشرح لماذا يكون المستثمر في مركز شراء (Long Position) مستفيداً عند ارتفاع السعر، وخاسراً عند انخفاضه.
3. ما هو الحد الأدنى للسعر عند الاستحقاق الذي يجعل المستثمر يتعادل (لا يحقق ربحاً ولا خسارة)؟
4. إذا أراد المستثمر التحوط ضد مخاطر انخفاض السعر، فما هو الخيار البديل الذي يمكنه اتخاذه؟

الحل:

1.حساب الربح أو الخسارة في كل سيناريو

العائد على العقد الآجل يُحسب وفق المعادلة:

$$\text{الربح أو الخسارة} = (\text{سعر السوق عند الاستحقاق} - \text{السعر الآجل}) \times \text{عدد الوحدات}$$

الحالة الأولى DAX :عند 16,100 يورو

$$(16100 - 15800) \times 5 = 300 \times 5 = 1,500$$

أي يحقق المستثمر 1500 يورو ربح.

الحالة الثانية DAX :عند 15,800 يورو

$$(15800 - 15800) \times 5 = 0 \text{ (لا ربح ولا خسارة)}$$

الحالة الثالثة DAX :عند 15,700 يورو

$$(15700 - 15800) \times 5 = (-100) \times 5 = -500$$

أي أن المستثمر سيخسر 500 يورو.

2. تفسير لماذا يحقق المستثمر ربحاً عند ارتفاع السعر، وخسارة عند انخفاضه

المستثمر في مركز شراء (Long Position) يربح عندما يرتفع السعر الفوري عند الاستحقاق عن السعر المتفق عليه في العقد، لأنه يستطيع شراء DAXبسعر أقل (السعر الآجل) ثم بيعه بسعر السوق المرتفع. أما إذا انخفض السعر، فإنه يتعين عليه شراء DAXبسعر أعلى من سعر السوق، مما يؤدي إلى خسارة.

3. حساب الحد الأدنى للسعر عند الاستحقاق لتحقيق التعادل

لتحقيق لا ربح ولا خسارة، يجب أن يكون السعر عند الاستحقاق مساوياً للسعر الآجل، أي 15,800يورو .هذا هو نقطة التعادل، حيث لا يكسب المستثمر شيئاً ولا يخسر شيئاً.

4. كيفية التحوط ضد انخفاض السعر

إذا كان المستثمر يريد التحوط ضد مخاطر انخفاض سعرDAX ، يمكنه اتخاذ مركز بيع (Short Position) في عقد آجل آخر، بحيث يحقق أرباحاً في حالة انخفاض السعر، مما يعوض أي خسائر محتملة في مركز الشراء.

مسألة محلولة 2:

يمتلك مستثمر محفظة مالية تحاكي أداء مؤشر السوق السويسري (SMI) وفي 6نيسان، كان SMIيتداول عند 7650 فرنك سويسري (CHF) وبسبب القلق من انخفاض المؤشر خلال الشهرين المقبلين، قرر المستثمر اتخاذ مركز بيع (Short Position)في عقد آجل على SMIبنفس السعر 7650.

في 17حزيران، وصل SMIإلى 7200فرنك سويسري (CHF) عند الاستحقاق. وبافتراض أن حجم العقد الواحد هو 10 وحدات من المؤشر، وأن المستثمر قام بالتحوط الكامل لمحفظته باستخدام العقود الآجلة.

المطلوب:

1. احسب خسارة أو ربح المحفظة الاستثمارية نتيجة انخفاض قيمة SMI
2. احسب ربح أو خسارة مركز البيع في العقد الآجل.
3. احسب صافي الربح أو الخسارة الكلية للمستثمر بعد التحوط.
4. اشرح ما إذا كان التحوط مثالياً أم لا، مع التفسير الرياضي للنتيجة.

الحل:

1.حساب خسارة المحفظة الاستثمارية

بما أن المحفظة تحاكي SMI، فإن أي انخفاض في المؤشر سينعكس على **قيمة المحفظة** بنفس النسبة.

$$\text{خسارة أو ربح} = (\text{سعر السوق عند الاستحقاق} - \text{السعر الآجل}) \times \text{عدد الوحدات}$$

$$\text{خسارة سويسري فرنك} = -4500 = (7200 - 7650) \times 10$$

2.حساب ربح مركز البيع في العقد الآجل

في العقد الآجل، اتخذ المستثمر مركز بيع (Short Position) عند 7650عند الاستحقاق، ويمكنه إعادة شراء العقد بسعر 7200، مما يولد له ربحاً.

$$\text{ربح العقد الآجل} = (\text{سعر البيع} - \text{سعر الشراء}) \times \text{عدد الوحدات} = (7650 - 7200) \times 10$$

$$= (7650 - 7200) = 4500$$

3. حساب صافي الربح أو الخسارة الكلية بعد التحوط:

$$\text{صافي الربح أو الخسارة} = \text{خسارة المحفظة} + \text{ربح العقد الآجل}$$

$$= (-4500) + 4500 = 0 \text{ (لا خسارة ولا ربح)}$$

4- تحليل النتيجة: هل التحوط مثالي؟

نظراً لأن صافي الربح أو الخسارة يساوي صفراً، فإن التحوط كان مثالياً .(Perfect Hedge)وهذا يعني أن أي خسارة في المحفظة تم تعويضها تماماً بواسطة ربح العقد الآجل، مما يحمي المستثمر من تأثير انخفاض السوق.

7- الخيارات Options:

7-1- تعريف عقود الخيارات:

عقود الخيارات (Options Contracts) هي أدوات مالية مشتقة تمنح المستثمر الحق، وليس الالتزام، في شراء أو بيع أصل مالي معين (Underlying Asset) بسعر متفق عليه مسبقاً هو سعر التنفيذ Strike Price خلال فترة محددة أو عند تاريخ معين. ويوجد نوعان رئيسيان من عقود الخيارات:

- **عقود خيار الشراء (Call Options)** تمنح المشتري الحق في شراء الأصل الأساسي بسعر التنفيذ في المستقبل.
- **عقود خيار البيع (Put Options)** تمنح المشتري الحق في بيع الأصل الأساسي بسعر التنفيذ في المستقبل.

7-2- أنواع عقود الخيارات: الأوروبية مقابل الأمريكية

- **الخيارات الأوروبية (European Options)** لا يمكن تنفيذ العقد إلا عند تاريخ الاستحقاق المحدد.
- **الخيارات الأمريكية (American Options)** يمكن تنفيذ العقد في أي وقت حتى تاريخ الاستحقاق، مما يمنح مرونة أكبر.

معلومة مهمة :هذه التسمية لا علاقة لها بالموقع الجغرافي للتداول، إذ يمكن تداول الخيارات الأوروبية والأمريكية في أي سوق. على سبيل المثال، يمكن تداول كليهما في سويسرا عبر **Eurex**أو في أسواق **OTC**

7-3-أماكن تداول عقود الخيارات:

يتم تداول عقود الخيارات في نوعين من الأسواق:

1. **البورصات المنظمة (Exchange-Traded Markets)** مثل **بورصة شيكاغو للخيارات (CBOE)** و**Eurex**، حيث يتم تداول العقود بمعايير موحدة.
2. **السوق خارج البورصة (OTC - Over The Counter)** حيث تتم الصفقات مباشرة بين الأطراف، مما يمنح مرونة أكبر لكنه يزيد المخاطر الائتمانية.

السوق خارج البورصة (OTC) يمثل الجزء الأكبر من سوق المشتقات، بما في ذلك عقود الخيارات.

7-4- تكلفة عقد الخيار: العلاوة(Premium)

لشراء عقد خيار، يجب دفع علاوة(Premium) ، وهي تكلفة الحصول على الحق في تنفيذ العقد. وتنقسم إلى:

- **علاوة شراء :(Call Premium)** يدفعها المشتري عند شراء خيار الشراء.
- **علاوة بيع :(Put Premium)** يدفعها المشتري عند شراء خيار البيع.

ونشير أيضاً إلى حجم العقد :(Contract Size) وهو عدد الوحدات من الأصل الأساسي التي يغطيها العقد. مثلاً، قد يمثل عقد واحد 5000 سهم من شركة معينة.

7-5-الفرق بين عقود الخيارات والعقود الآجلة:

في **عقد الخيار**، يمكن للمشتري اختيار عدم تنفيذ العقد إذا لم يكن في صالحه، بينما في **العقد الآجل**، فإن جميع الأطراف مجبرة على تنفيذ العقد عند الاستحقاق.

الفرق الرئيسي بين عقود الخيارات والعقود الآجلة يكمن في طبيعة الالتزام.

العقد	الحق(Right)	الالتزام(Obligation)
عقد الخيار (Options Contract)	نعم، للمشتري حق التنفيذ	لا يوجد التزام على المشتري، بل لديه الحق في التنفيذ أو عدم التنفيذ
العقد الآجل (Forward Contract)	لا يوجد خيار بعدم التنفيذ	على الطرفين الالتزام بتنفيذ العقد عند الاستحقاق بغض النظر عن ظروف السوق

6-7-تحليل قيمة عقود الخيارات In The Money, At The Money, Out of The Money :

يتم تصنيف عقود الخيارات وفقاً لعلاقتها بالسعر الفوري للأصل الأساسي:

بالنسبة لعقود الشراء:(Call Options)

- **داخل نطاق المال (In The Money - ITM)** عندما يكون السعر الفوري (Spot Price) للسهم **أعلى** من سعر التنفيذ(Strike Price)
- **على النقطة (At The Money - ATM)** عندما يكون السعر الفوري للسهم **مساوياً** لسعر التنفيذ.
- **خارج نطاق المال (Out of The Money - OTM)** عندما يكون السعر الفوري للسهم **أقل** من سعر التنفيذ.

بالنسبة لعقود البيع:(Put Options)

- **داخل نطاق المال (In The Money - ITM)** عندما يكون السعر الفوري للسهم **أقل** من سعر التنفيذ.
- **على النقطة (At The Money - ATM)** عندما يكون السعر الفوري للسهم **مساوياً** لسعر التنفيذ.
- **خارج نطاق المال (Out of The Money - OTM)** عندما يكون السعر الفوري للسهم **أعلى** من سعر التنفيذ.

مثال توضيحي:

افترض أن سعر السهم XYZ اليوم هو **50$**، ولدينا عقد خيار شراء بسعر تنفيذ:

- **Strike Price = 45$** العقد **In The Money** لأن السعر الفوري أعلى من سعر التنفيذ.
- **Strike Price = 50$** العقد **At The Money** لأن السعر الفوري يساوي سعر التنفيذ.
- **Strike Price = 55$** العقد **Out of The Money** لأن السعر الفوري أقل من سعر التنفيذ.

بالنسبة لعقود البيع، يكون العكس تماماً.

7-7-ميزة عقود الخيارات: العوائد غير الخطية

عقود الخيارات توفر للمستثمر عوائد غير خطية، على عكس العقود الآجلة. كيف ذلك؟

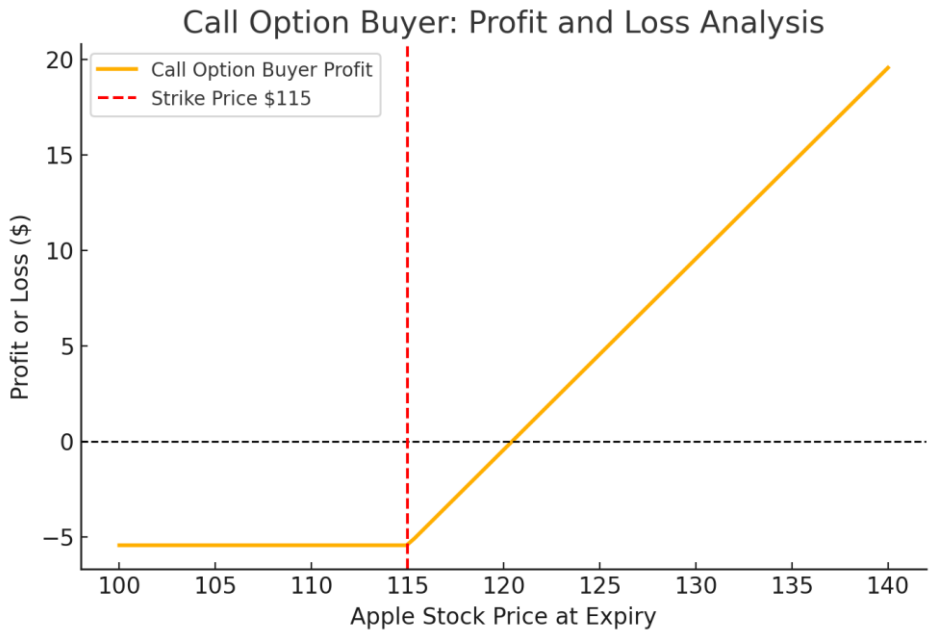
- **في العقود الآجلة**، الأرباح والخسائر تتحرك بشكل خطي، أي أن كل تغير في سعر الأصل يؤدي إلى نفس مقدار الربح أو الخسارة.
- **أما في عقود الخيارات**، فإن المستثمر يمكن أن يحقق أرباحاً غير محدودة في حالة تحرك السعر لصالحه، لكنه يخسر فقط مقدار العلاوة التي دفعها إذا لم يتحرك السعر في الاتجاه المتوقع.

مثال تطبيقي:

- مستثمر يشتري **عقد خيار شراء (Call Option)** بسعر تنفيذ **100$** على سهم XYZ ، مقابل **5$** علاوة.
- إذا ارتفع السعر إلى **120$**، يمكنه شراء السهم بسعر **100$** وبيعه فوراً بسعر **120$**، محققاً ربحاً قدره **15$ (20$ ربح – 5$ علاوة)**
- إذا لم يصل السعر إلى **100$**، يخسر المستثمر فقط **5$**، وهي العلاوة المدفوعة.

في العقود الآجلة، الخسائر قد تكون غير محدودة، بينما في الخيارات، الخسائر محددة بمقدار العلاوة المدفوعة، مما يجعلها أداة جذابة للتحوط والمضاربة.

مثال رقم 4: خيار الشراء - (Call Option)



في 6 نيسان، قررت شراء عقد خيار شراء على أسهم شركة Apple ينتهي هذا العقد في 21 تشرين الأول. سعر التنفيذ المحدد في العقد هو 115 دولاراً للسهم، بينما كان سعر سهم Apple في السوق الفوري عند شرائك العقد هو 110 دولارات. دفعت علاوة قدرها 5.45 دولاراً للسهم الواحد للحصول على هذا الحق.

1. **تعريف خيار الشراء** :أنت كمشتري لعقد خيار الشراء لديك الحق في شراء أسهم Apple بسعر 115 دولاراً للسهم في أي وقت حتى 21 تشرين الأول. أنت لست ملزماً بالشراء، ولكنه حق لك.
2. **سعر التنفيذ (Strike Price)** هو السعر المحدد (115 دولاراً) الذي يمكنك شراء السهم به إذا قررت ممارسة خيارك.
3. **تاريخ الاستحقاق (Expiration Date)** هو آخر تاريخ يمكنك فيه ممارسة حقك في شراء السهم (21 تشرين الأول في هذا المثال). بعد هذا التاريخ، يصبح العقد لاغياً.
4. **العلاوة (Premium)** هو المبلغ الذي دفعته (5.45 دولاراً للسهم) للحصول على هذا الحق. هذا هو الحد الأقصى للخسارة التي يمكن أن تتكبدها إذا لم تقرر ممارسة الخيار.

ماذا سيحدث عند تاريخ الاستحقاق (21 تشرين الأول)؟

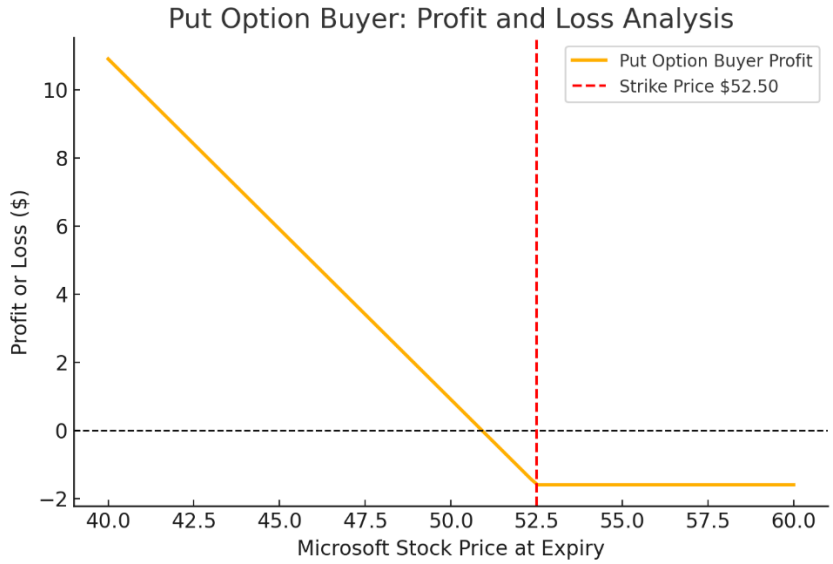
- **السيناريو الأول: سعر سهم Apple أعلى من 115 دولاراً (In the Money)** لنفترض أن سعر سهم Apple وصل إلى 125 دولاراً في 21 تشرين الأول. في هذه الحالة، يمكنك ممارسة خيارك وشراء السهم بسعر 115 دولاراً، ثم بيعه في السوق الفوري بسعر 125 دولاراً. ستحقق ربحاً قدره (125 - 115) = 10 دولارات للسهم الواحد. لكن يجب أن نأخذ في الاعتبار العلاوة التي دفعتها (5.45 دولاراً)، لذا سيكون صافي ربحك هو (10 - 5.45) = 4.55 دولاراً للسهم الواحد. ومن الناحية النظرية، يمكن أن يكون ربحك غير محدود كلما ارتفع سعر السهم.
- **السيناريو الثاني: سعر سهم Apple أقل من أو يساوي 115 دولاراً At the Money أو Out of the Money**
  - إذا كان سعر السهم أقل من 115 دولاراً (مثل 105 دولارات)، فلن يكون من المنطقي أن تمارس خيارك وتشتري السهم بسعر أعلى من سعر السوق. في هذه الحالة، ستترك خيارك ينتهي دون ممارسة، وستكون خسارتك هي العلاوة التي دفعتها فقط (5.45 دولاراً للسهم).
  - إذا كان سعر السهم بالضبط 115 دولاراً، فقد تقرر عدم ممارسة الخيار لأنك لن تحقق أي ربح بعد خصم العلاوة.

من ناحية بائع عقد خيار الشراء:

بائع عقد خيار الشراء لديه التزام ببيع الأسهم بسعر 115 دولاراً إذا قرر المشتري ممارسة حقه.

- إذا انتهى الخيار دون ممارسة (سعر السهم أقل من 115 دولاراً)، فإن البائع يحتفظ بالعلاوة كربح له (5.45 دولاراً للسهم).
- إذا تم ممارسة الخيار (سعر السهم أعلى من 115 دولاراً)، فإن البائع سيضطر لبيع السهم بسعر 115 دولاراً، وقد يتكبد خسارة إذا كان قد اشترى السهم بسعر أعلى من ذلك. نظرياً، يمكن أن تكون خسارة البائع غير محدودة إذا ارتفع سعر السهم بشكل كبير.

مثال رقم 5: خيار البيع - (Put Option)



في 6 نيسان، قررت شراء عقد خيار بيع على أسهم شركة Microsoft ينتهي هذا العقد في 17 حزيران. سعر التنفيذ المحدد في العقد هو 52.50 دولاراً للسهم، بينما كان سعر سهم Microsoft في السوق الفوري عند شرائك العقد هو 54.30 دولاراً. ودفعت علاوة قدرها 1.60 دولاراً للسهم الواحد.

1. **تعريف خيار البيع** :أنت كمشتري لعقد خيار البيع لديك الحق في بيع أسهم Microsoft بسعر 52.50 دولاراً للسهم في أي وقت حتى 17 حزيران. أنت لست ملزماً بالبيع، ولكنه حق لك.

2. **سعر التنفيذ (Strike Price)** هو السعر المحدد (52.50 دولاراً) الذي يمكنك بيع السهم به إذا قررت ممارسة خيارك.
3. **تاريخ الاستحقاق (Expiration Date)** هو آخر تاريخ يمكنك فيه ممارسة حقك في بيع السهم (17 حزيران في هذا المثال).
4. **العلاوة (Premium)** هو المبلغ الذي دفعته (1.60 دولاراً للسهم) للحصول على هذا الحق. هذا هو الحد الأقصى للخسارة التي يمكن أن تتكبدها إذا لم تقرر ممارسة الخيار.

ماذا سيحدث عند تاريخ الاستحقاق (17 حزيران)؟

- **السيناريو الأول: سعر سهم Microsoft أقل من 52.50 دولاراً (In the Money)** لنفترض أن سعر سهم Microsoftانخفض إلى 45 دولاراً في 17 حزيران. في هذه الحالة، يمكنك ممارسة خيارك وشراء السهم في السوق الفوري بسعر 45 دولاراً، ثم بيعه بموجب عقد الخيار بسعر 52.50 دولاراً. ستحقق ربحاً قدره (52.50 - 45) = 7.50 دولارات للسهم الواحد. بعد خصم العلاوة (1.60 دولاراً)، سيكون صافي ربحك هو (7.50 - 1.60) = 5.90 دولارات للسهم الواحد. الحد الأقصى لربحك محدود لأن سعر السهم لا يمكن أن ينخفض إلى أقل من الصفر.
- **السيناريو الثاني: سعر سهم Microsoft أعلى من أو يساوي 52.50 دولاراً (Out of the Money أو At the Money)**
  - إذا كان سعر السهم أعلى من 52.50 دولاراً (مثل 56 دولاراً)، فلن يكون من المنطقي أن تمارس خيارك وتبيع السهم بسعر أقل من سعر السوق. في هذه الحالة، ستترك خيارك ينتهي دون ممارسة، وستكون خسارتك هي العلاوة التي دفعتها فقط (1.60 دولاراً للسهم).
  - إذا كان سعر السهم بالضبط 52.50 دولاراً، فقد تقرر عدم ممارسة الخيار لأنك لن تحقق أي ربح بعد خصم العلاوة.

من ناحية بائع عقد خيار البيع:

بائع عقد خيار البيع لديه التزام بشراء الأسهم بسعر 52.50 دولاراً إذا قرر المشتري ممارسة حقه.

- إذا انتهى الخيار دون ممارسة (سعر السهم أعلى من 52.50 دولاراً)، فإن البائع يحتفظ بالعلاوة كربح له (1.60 دولاراً للسهم).
- إذا تم ممارسة الخيار (سعر السهم أقل من 52.50 دولاراً)، فإن البائع سيضطر لشراء السهم بسعر 52.50 دولاراً، وقد يتكبد خسارة إذا كان سعر السوق أقل من ذلك. الحد الأقصى لخسارة البائع محدود ويصل إلى سعر التنفيذ مطروحاً منه العلاوة إذا انخفض سعر السهم إلى الصفر.

الفصل الرابع: القيمة المعرضة للخطر

إعداد: د. هادي شوكت خليل – د. طرفة زكريا شريقي

1- مقدمة:

يُعتبر عدم اليقين (Uncertainty) عاملاً رئيسياً في البيئة الاقتصادية التي تعمل فيها الشركات، حيث يمكن أن تؤدي التقلبات غير المتوقعة في أسعار السلع الأساسية، مثل النفط والذهب والمواد الخام، إلى تغييرات جوهرية في تكاليف الإنتاج وهوامش الربح. إضافة إلى ذلك، فإن التحولات في الأسواق الأجنبية، بما في ذلك تقلبات أسعار الصرف والعلاقات التجارية بين الدول، قد تؤثر بشكل كبير على تنافسية الشركات التي تعتمد على الاستيراد أو التصدير.

التطور التكنولوجي هو أيضاً عامل مؤثر في عدم اليقين، حيث يمكن أن تؤدي الابتكارات الجديدة إلى تغيير جذري في نماذج الأعمال أو خلق منافسة غير متوقعة، مما يؤثر على أرباح الشركات التقليدية. علاوة على ذلك، فإن السياسات الحكومية، سواءً من خلال الضرائب أو القوانين التنظيمية أو حتى القرارات النقدية والمالية، تُحدث أثراً مباشراً على عمليات الشركات، وقد تؤدي إلى فرض تكاليف إضافية أو خلق فرص جديدة. حتى الظروف المناخية يمكن أن تؤثر على ربحية الشركات، خاصة في القطاعات الزراعية أو تلك التي تعتمد على الموارد الطبيعية، مثل شركات الطاقة والتعدين.

بسبب هذه العوامل المتعددة التي تساهم في تقلبات الأرباح، يصبح من الضروري للشركات، سواء كانت مالية مثل البنوك أو غير مالية مثل الشركات الصناعية والتجارية، تطوير استراتيجيات فعالة لإدارة المخاطر. لا تقتصر الحاجة إلى إدارة المخاطر على البنوك، التي تخضع لأنظمة رقابية صارمة بسبب طبيعة أنشطتها، بل تمتد أيضاً إلى الشركات غير المالية التي تواجه تحديات مماثلة عند التعامل مع الأسواق وتقلباتها.

2-القضايا الثلاث الأساسية المرتبطة بتقلبات الأرباح:

تشير الأدبيات المالية إلى ثلاث قضايا رئيسية تتعلق بتأثير تقلبات الأرباح غير المتوقعة على الشركات:

1. **ارتفاع التكاليف المتوقعة خلال فترات الضائقة المالية:** عندما تواجه الشركات أزمات مالية أو انخفاضاً في الإيرادات، فإنها قد تجد نفسها مضطرة للاقتراض بأسعار فائدة مرتفعة، أو تقليص نفقاتها التشغيلية بشكل قد يؤثر على كفاءتها وأدائها المستقبلي. على سبيل المثال، خلال الأزمات الاقتصادية، مثل الأزمة المالية العالمية لعام 2008، اضطرت العديد من الشركات إلى إعادة هيكلة عملياتها بسبب نقص السيولة، ما أدى إلى تسريح العمال أو تقليص الإنتاج.

2. **ارتفاع معدلات العائد (Yields) المطلوبة من قبل المستثمرين:** عندما تكون الأرباح غير مستقرة أو متقلبة، يطلب المستثمرون عوائد أعلى لتعويض المخاطر التي يتحملونها. فمثلاً، إذا كانت الشركة تحقق أرباحاً غير مستقرة، فإن المستثمرين في الأسهم سيطالبون بعوائد أعلى لتعويض المخاطر الإضافية، مما يزيد من تكلفة رأس المال للشركة ويحد من قدرتها على التوسع.

3. **انخفاض مدفوعات الضرائب بسبب تقليل تقلبات الدخل الخاضع للضريبة:** من خلال استراتيجيات إدارة المخاطر الفعالة، مثل التحوط باستخدام المشتقات المالية أو تنويع مصادر الدخل، يمكن للشركات تقليل التقلبات في أرباحها، مما يؤدي بدوره إلى تقليل العبء الضريبي الناتج عن فترات الازدهار والخسارة. على سبيل المثال، إذا استخدمت شركة ما عقود التحوط لحماية نفسها من تقلبات أسعار الصرف، فقد تتمكن من الحفاظ على استقرار أرباحها وبالتالي تجنب دفع ضرائب عالية في بعض الفترات وخسائر ضريبية في فترات أخرى.

من منظور الإدارة، يُعد اتخاذ القرار بشأن أي المخاطر يجب الاحتفاظ بها وأيها يجب التحوط منها عملية معقدة تتطلب مراجعة شاملة لتقييم جميع أنواع المخاطر التي قد تؤثر على الشركة. تُعرف هذه العملية بـ **تدقيق المخاطر (Risk Audit)**، حيث يتم تحليل المخاطر المالية والتشغيلية والاستراتيجية لتحديد أي منها يجب التعامل معه من خلال التحوط، مثل استخدام العقود المستقبلية أو الخيارات المالية، وأي منها يمكن تحمله نظراً لاستراتيجية الشركة وطبيعة أعمالها.

3- ما هي القيمة المعرضة للخطر (VaR) ؟

القيمة المعرضة للخطر (**Value at Risk - VaR**) هي مقياس **كمي** يستخدم في تحليل وإدارة المخاطر المالية. يساعد هذا المقياس الشركات والمستثمرين على تقدير **أكبر خسارة محتملة** قد تحدث لمحفظة استثمارية أو لشركة خلال فترة زمنية معينة، وبمستوى **احتمال معين**.

3-1-لماذا نستخدم VaR ؟

يهدف VaR إلى الإجابة على سؤالين رئيسيين:

- ما هو الحد الأعلى لمستوى الخسارة الممكنة خلال فترة معينة؟
- ما هو احتمال حدوث هذه الخسارة؟

بمعنى آخر، إذا كنت تدير شركة استثمارية أو بنكاً، فإنك تحتاج إلى معرفة:

- كم يمكن أن تخسر في أسوأ الظروف؟
- وما احتمال أن تحدث هذه الخسارة؟

3-2- التفسير من خلال التوزيع الاحتمالي للخسائر:

يوضح الرسم البياني التالي توزيع الخسائر المتوقعة **(Loss Distribution)** على مدى فترة معينة. يمكننا ملاحظة أن:

- معظم الوقت، تكون الخسائر ضمن **المنطقة الوسطى 99%** من التوزيع.
- **لكن هناك 1% من الحالات قد تكون الخسائر فيها كبيرة جداً، وهي التي تهمنا عند حساب VaR**
- السهم يشير إلى **قيمة VaR** ، وهي تمثل الحد الأقصى المتوقع للخسارة عند مستوى ثقة معين (مثلاً 99%).

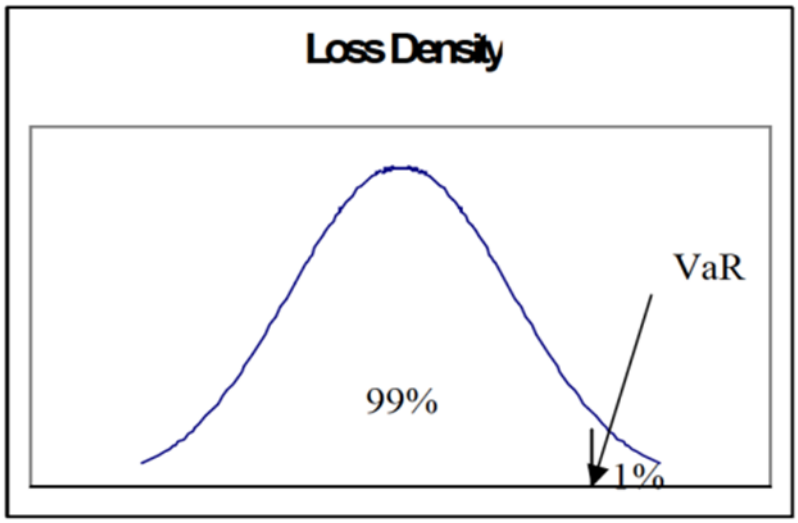


Figure 1: VaR at 99% confidence level and loss density

- إذا كان لدينا **مستوى ثقة 99%**، فهذا يعني أن هناك احتمال **99%** بأن تكون الخسائر ضمن النطاق المتوقع، ولكن هناك **1% من الحالات** قد تكون فيها الخسائر **أعلى** من الحد الأقصى المتوقع أي أعلى من قيمةVaR
- على سبيل المثال، إذا كانت مليون دولار $= \mathbf{VaR}$، فهذا يعني :
  - هناك احتمال **99%**ألا تتجاوز خسائرك مليون دولار.
  - لكن هناك احتمال **1%**أن تخسر أكثر من مليون دولار.

3-3- التعبير الرياضي للقيمة المعرضة للخطر

يتم التعبير عن القيمة المعرضة للخطر VaR رياضياً كما يلي، مع الأخذ بعين الاعتبار أن:

- r_tيمثل **عائد المحفظة الاستثمارية** خلال الفترة الزمنية المحددة.
- $a_1, a_2, \ldots, a_n$ هي الأصول المختلفة في المحفظة الاستثمارية.
- $1-\alpha$هو مستوى الثقة، وهو عادةً 99%أو 95% . أي إذا كان α=99%، فهذا يعني أن هناك احتمال 1%أن تكون الخسائر أكبر منVaR

$$P[r_t + VaR(a_1, a_2, \dots . a_n) < 0\ ] = 1 - \alpha \qquad (1)$$

- هذه المعادلة تعبر عن احتمال أن يكون **العائد الإجمالي للمحفظة** r_t مضافاً إلى قيمة **VaR** أقل من الصفر، أي أن الخسارة تتجاوز**VaR**
- عند مستوى ثقة α=99%، فإن هناك احتمال 1% بأن تكون الخسارة أكبر من القيمة المعرضة للخطر.
- تُستخدم هذه المعادلة لتحديد الحد الأقصى المتوقع للخسارة خلال فترة معينة.

أو بطريقة أخرى:

$$P[-r_t > VaR(a_1, a_2, \dots . a_n)\ ] = 1 - \alpha \qquad (2)$$

- هذه المعادلة تعيد كتابة المعادلة (1) بشكل يوضح أن احتمال أن تكون الخسارة ($-r_t$) أكبر من VaR يساوي 1- α
- بمعنى آخر، إذا كان VaR تساوي مليون دولار عند مستوى ثقة 99%، فهذا يعني أن هناك احتمال 1% أن تتجاوز الخسائر مليون دولار.
- هذه الصياغة تبرز أن VaR يمثل الحد الأقصى للخسارة التي يجب أن يكون المستثمر أو البنك مستعداً لمواجهتها.

لننظر للمعادلة التالية:

$$r_t = \sum_{i=1}^{n} w_i y_{i,t} = w_1 y_{1,t} + w_2 y_{2,t} + \cdots \dots \dots \dots + w_n y_{n,t} \qquad (3)$$

$$\alpha = 99\%$$

- r_t هو العائد الإجمالي للمحفظة الاستثمارية.
- w_i هو نسبة الاستثمار في الأصل i داخل المحفظة (وزن الأسهم المكونة للمحفظة)
- y_{i,t_y} هو العائد على الأصل i خلال الفترة الزمنية t

- المعادلة تعني أننا نحسب العائد الكلي للمحفظة بناءً على العوائد الفردية لكل أصل ونسبة الاستثمار فيه.

هذه المعادلة تحسب **العائد الإجمالي للمحفظة** من خلال جمع العوائد الفردية لكل أصل داخلها، مع الأخذ في الاعتبار **وزن كل أصل في المحفظة**

على سبيل المثال، إذا كانت المحفظة مكونة من:

- **50% أسهم IBM أي w_1=50%**
- **20% أسهم DELL هي w_2=20%**

فإن العائد الإجمالي للمحفظة يعتمد على العوائد الفردية لكل شركة مضروبة في وزنها داخل المحفظة .وبالتالي تُستخدم هذه المعادلة في حساب VaR لأن المخاطر تعتمد على **توزيع الأصول داخل المحفظة ومدى تقلبها**.

3-4-العلاقة بين VaR ورأس المال الاحتياطي للمخاطر:

هل VaR هو نفسه رأس المال الاحتياطي؟ لا، ولكنه يشبهه كثيراً

- القيمة المعرضة للخطر **تشبه مفهوم رأس المال الذي يجب الاحتفاظ به لمواجهة الخسائر المحتملة**.
- لهذا السبب، قامت **اتفاقية بازل Basel Accords** (التي تضع معايير للبنوك) باستخدام VaR كأداة لتقدير المخاطر.
- البنوك والمؤسسات المالية مطالبة **بالاحتفاظ باحتياطيات مالية** تعادل قيمة VaR أو أكثر، حتى تتمكن من مواجهة أي خسائر غير متوقعة.

مثال عملي لحساب VaR

لنفترض أن لدينا محفظة تحتوي على:

- **50% من أسهم IBM**
- **20% من أسهم Dell**
- **الباقي موزع على شركات أخرى**

نفترض أن الحسابات أظهرت أن:

- **VaR لمدة 10 أيام عند مستوى ثقة 90% = 5 مليون دولار.**

ماذا يعني هذا؟

- هناك **90% احتمال** أن لا تخسر المحفظة أكثر من **5 مليون دولار** خلال 10 أيام.
- ولكن هناك **10% احتمال** أن تتجاوز خسائرها **5 مليون دولار** في بعض الحالات.

3-5-أهمية VaR في إدارة المخاطر المالية:

- يساعد في **تحديد المخاطر المحتملة** التي قد تواجهها الشركات والبنوك.
- يستخدمه المديرون الماليون لتحديد **كمية رأس المال الاحتياطي المطلوبة** لمواجهة الأزمات.
- يُستخدم في **التحوط**، أي اتخاذ إجراءات وقائية لحماية المحفظة من الخسائر الكبيرة.
- يُعد جزءاً من **القوانين المصرفية الدولية** مثل معايير **بازل 2 و3**.

ملاحظة مهمة: لماذا يتم حساب VaR لفترة يوم واحد في بعض الحالات؟

أ- **الاستخدام في البنوك والأسواق المالية:**

- العديد من المؤسسات المالية **تحسب VaR يومياً** لأنها تحتاج إلى **تقييم المخاطر بشكل مستمر** واتخاذ قرارات سريعة بناءً على **تحركات الأسواق اليومية**. مثلاً، البنوك وشركات التداول السريع تحتاج إلى معرفة **أقصى خسارة ممكنة خلال يوم واحد** لضمان أنها تمتلك **احتياطيات مالية كافية** لتغطية أي تقلبات.

ب- **تنظيم رأس المال وفقاً لمتطلبات بازل(Basel Accords)**

- في اللوائح المصرفية، خاصةً **بازل 2 و3**، يتم استخدام **VaRلمدة يوم واحد** لحساب **متطلبات رأس المال** المطلوبة لتغطية المخاطر قصيرة الأجل. وبعد ذلك، يمكن تعديلها لفترة أطول باستخدام معاملات **تحويل زمني** (Time Scaling)

مسألة محلولة 1:

لنفترض أن لديك محفظة استثمارية مكونة من عدة أصول مالية، وتم حساب **القيمة المعرضة للخطر (VaR)** لهذه المحفظة عند **مستوى ثقة 99%**، ووجد أنها تساوي **2مليون دولار** لفترة يوم واحد.

المطلوب:

1. ما هو احتمال أن تكون خسائر المحفظة خلال يوم واحد **أقل أو تساوي 2 مليون دولار**؟
2. ما هو احتمال أن تكون خسائر المحفظة خلال يوم واحد **أكبر من 2 مليون دولار**؟
3. إذا كان العائد اليومي للمحفظة r_t هو **1.5-مليون دولار**، فهل تجاوزت المحفظة الحد الذي يحددهVaR ؟

الحل:

1. نعلم أن مستوى الثقة هو **99%**، مما يعني أن هناك **احتمال 99 %**بأن الخسارة لن تتجاوز **2مليون دولار**، وهذا يعبر عنه بالمعادلة:

$$P[r_t + VaR < 0] = 1 - \alpha$$

وحيث أن مستوى الثقة α هو 99% فيكون:

$$P[r_t + 2\ \text{million} < 0] = 1\%$$

إذاً، هناك **احتمال 1 %**أن تتجاوز خسائر المحفظة الحد المعرف بواسطة VaR وتصبح أكبر من المتوقع . وفي **99%من الأيام**، ستظل الخسائر **ضمن الحدود الطبيعية** ولن تنخفض إلى ما دون هذا الحد.

2. بما أن الاحتمال الإجمالي هو 100%، ولدينا 99% احتمال أن تكون الخسارة ضمن الحد المسموح به، فإن احتمال أن تكون الخسارة أكبر من 2 مليون دولار هو 1%

$$P[-r_t > VaR] = 1 - 99\% = 1\%$$

هناك احتمال 1 %أن تتجاوز الخسائر اليومية للمحفظة 2مليون دولار . وفي 99% من الأيام، لن تتجاوز الخسائر هذا الحد وستظل ضمن نطاق VaR ، وإذا كانت المحفظة تخسر أكثر من 2 مليون دولار في يوم معين، فهذا يعني أن هذا اليوم يقع ضمن أكثر 1% من الأيام سوءاً التي لم يكن متوقعاً حدوثها وفقاً للبيانات السابقة.

3. نعلم أن Var تساوي 2 مليون دولار والعائد اليومي للمحفظة هو 1.5-مليون دولار

بما أن الخسارة الفعلية (1.5 مليون دولار) أقل من الحد الأقصى المتوقع للخسارة (2 مليون دولار)، فإن المحفظة لم تتجاوزVaR ، أي أنها ضمن الحدود المقبولة.

<u>الفرق بين السؤال الأول والثاني</u>

السؤال الأول :احتمال أن يكون العائد + VaRأقل من الصفر	يعبر عن إجمالي الخسارة المحتملة التي قد تصل بالمحفظة إلى منطقة غير متوقعة.
السؤال الثاني :احتمال أن يكون العائد أقل من - VaR	يعبر عن احتمال أن تتجاوز الخسارة الحد المحسوب للقيمة المعرضة للخطر.

بمعنى آخر، السؤال الأول ينظر إلى الخسارة بالنسبة للعائد الإجمالي، بينما السؤال الثاني يركز فقط على احتمال تجاوز الخسارة لحد معين.

مسألة محلولة 2:

لنفترض أن لديك محفظة استثمارية تتكون من **ثلاثة أصول مالية**، وهي أسهم ثلاث شركات مختلفة:

- 50% من أسهم شركة A وزن المحفظة w_1=50%
- 30% من أسهم شركة B وزن المحفظة w_2=30%
- 20% من أسهم شركة C وزن المحفظة w_3=20%

وخلال يوم معين، كانت العوائد اليومية لهذه الأسهم كما يلي:

- شركة A حققت عائداً يومياً y_1=4%
- شركة B حققت عائداً يومياً y_2=2%
- شركة C حققت عائداً يومياً y_3=-1% (أي خسارة 1%)

المطلوب:

احسب العائد الإجمالي للمحفظة.

الحل:

نستخدم معادلة العائد الإجمالي للمحفظة:

$$r_t = \sum_{i=1}^{n} w_i y_{i,t} = w_1 y_{1,t} + w_2 y_{2,t} + \cdots \ldots \ldots \ldots + w_n y_{n,t}$$

$$r_t = (w_1 \times y_1) + (w_2 \times y_2) + (w_3 \times y_3)$$

نعوض بالقيم المعطاة:

$$r_t = (0.50 \times 4\%) + (0.30 \times 2\%) + (0.20 \times -1\%)$$

$$r_t = 2\% + 0.6\% - 0.2\%$$

$$r_t = 2.4\%$$

العائد الإجمالي للمحفظة خلال هذا اليوم هو **2.4%**

4- حساب القيمة المعرضة للخطر:

هناك طريقتان يمكن من خلالهما حساب القيمة المعرضة للخطر. الطريقة الأولى تُسمّى طريقة التباين والتغاير (Variance-Covariance)، والطريقة الثانية تُسمّى الطريقة التاريخية.

4-1- حساب القيمة المعرضة للخطر (VaR) باستخدام طريقة التباين والتغاير:

ما هي طريقة التباين والتغاير؟

طريقة التباين والتغاير (Variance-Covariance Method) هي إحدى الطرق الأكثر استخداماً لحساب القيمة المعرضة للخطر(Value at Risk - VaR) ، وهي تعتمد على افتراض أن العوائد المالية تتبع توزيعاً طبيعياً (Normal Distribution)، أي أن العوائد تكون متماثلة حول متوسط معين، ويمكن توقع التغيرات المستقبلية بناءً على الانحراف المعياري(σ Standard Deviation)

لماذا نستخدم طريقة التباين والتغاير؟

لأنها طريقة رياضية بسيطة تعتمد على الإحصاءات الأساسية مثل المتوسط والانحراف المعياري، ويمكن حسابها بسرعة باستخدام معادلات محددة دون الحاجة إلى تحليل بيانات تاريخية مكثفة مثل الطريقة التاريخية.

4-1-1-حساب VaR لأصل مالي واحد باستخدام طريقة التباين والتغاير:

لحساب المخاطر، نحتاج أولاً إلى حساب العوائد اليومية(Returns) ، والتي تعبر عن نسبة التغير في سعر الأصل من يوم لآخر.

<u>الربح والخسارة المطلقة(P&L)</u>

إذا كان لدينا أصل مالي مثل **سهم أو سند مالي**، وكان سعره عند بداية الفترة الزمنية $V(t)$، وبعد فترة T أصبح سعره $V(T)$، فإن الربح أو الخسارة المطلقة (Profit & Loss **P&L**) يمكن حسابها كالتالي:

$$P\&L(t,T) = V(T) - V(t)$$

- إذا كانت النتيجة **موجبة** فهذا يعني تحقيق **ربح**.
- إذا كانت النتيجة **سالبة** فهذا يعني تحقيق **خسارة**.

<u>حساب القيمة النسبية للربح:</u>

في **إدارة المخاطر المالية**، نحن لا نهتم فقط بالمبلغ المطلق للربح أو الخسارة، بل نهتم بالقيمة النسبية للربح أي:

$$r(t,T) = \frac{V(T)}{V(t)}$$

إن القيمة النسبية للربح التي حسبناها سابقاً مفيدة، لكنها لا تعكس دائماً الصورة الحقيقية عند التعامل مع بيانات مالية طويلة الأجل أو عند مقارنة أصول مختلفة. لهذا السبب، **نستخدم العائد اللوغاريتمي (Logarithmic Return)** لأنه يوفر خصائص رياضية مفيدة تجعله أكثر دقة عند تحليل البيانات المالية. إن العائد اللوغاريتمي يحل مشكلتين رئيسيتين:

- **يضمن أن العوائد قابلة للجمع** على فترات زمنية متتالية، مما يسهل التحليل عبر الزمن.
- **يقلل من تأثير القيم الكبيرة جداً أو الصغيرة جداً** التي قد تؤثر على التوزيع الإحصائي.

لذلك، نستخدم الصيغة التالية لتحويل العائد النسبي إلى **عائد لوغاريتمي**:

$$r(t,T) = \ln\left(\frac{V(T)}{V(t)}\right)$$

هذه الصيغة تعطينا نتائج أكثر استقراراً، وتجعل التوزيع أقرب إلى التوزيع الطبيعي، مما يسهل علينا تطبيق طريقة التباين والتغاير.

ويمكننا إعادة ترتيبها لحساب قيمة الأصل عند نهاية الفترة ***V(T)***

هذا يعطي:

$$\frac{V(T)}{V(t)} = e^{r(t,T)}$$

أي:

$$V(T) = V(t) \times e^{r(t,T)}$$

هذا يعني أن القيمة المستقبلية للأصل تعتمد على سعره الحالي ***V(t)*** مضروباً في الدالة الأسية ***e*** مرفوعة إلى قوة العائد اللوغاريتمي.

<u>حساب القيمة المعرضة للخطر (VaR) باستخدام طريقة التباين والتغاير:</u>

بما أن العوائد المالية **تتبع توزيعاً طبيعياً**، يمكننا حساب **القيمة المعرضة للخطر (VaR)** بناءً على **مستوى الثقة (Confidence Level)** والانحراف المعياري للعوائد.

المعادلة الأساسية لحساب **VaR** هي:

$$VaR = \alpha \times (\sigma \times \text{قيمة المحفظة})$$

حيث:

- α هو القيمة المعيارية (Z-score) لمستوى الثقة المحدد.
- σ هو الانحراف المعياري للعوائد.

مستوى الثقة	القيمة المعيارية α	درجة المخاطرة (1 - مستوى الثقة)
99%	2.33	0.01 (1%)
95%	1.96	0.05 (5%)
90%	1.645	0.10 (10%)

مثال عملي لحساب VaR

افترض أن لدينا محفظة استثمارية بقيمة **10 ملايين درهم**، والانحراف المعياري اليومي لعوائد المحفظة هو **1%**

إذا أردنا حساب **VaR اليومي عند مستوى ثقة 99%**

$$VaR = 2.33 \times (1\% \times 10,000,000)$$

$$VaR = 2.33 \times 100,000 = 233,000 \text{ AED}$$

التفسير: هذا يعني أنه عند مستوى ثقة 99%، نتوقع ألا نخسر أكثر من 233,000 درهم في يوم واحد.

إذا أردنا حساب **VaR عند مستوى ثقة 95%**

$$VaR = 1.96 \times (1\% \times 10,000,000)$$

$$VaR = 1.96 \times 100,000 = 196,000 \text{ AED}$$

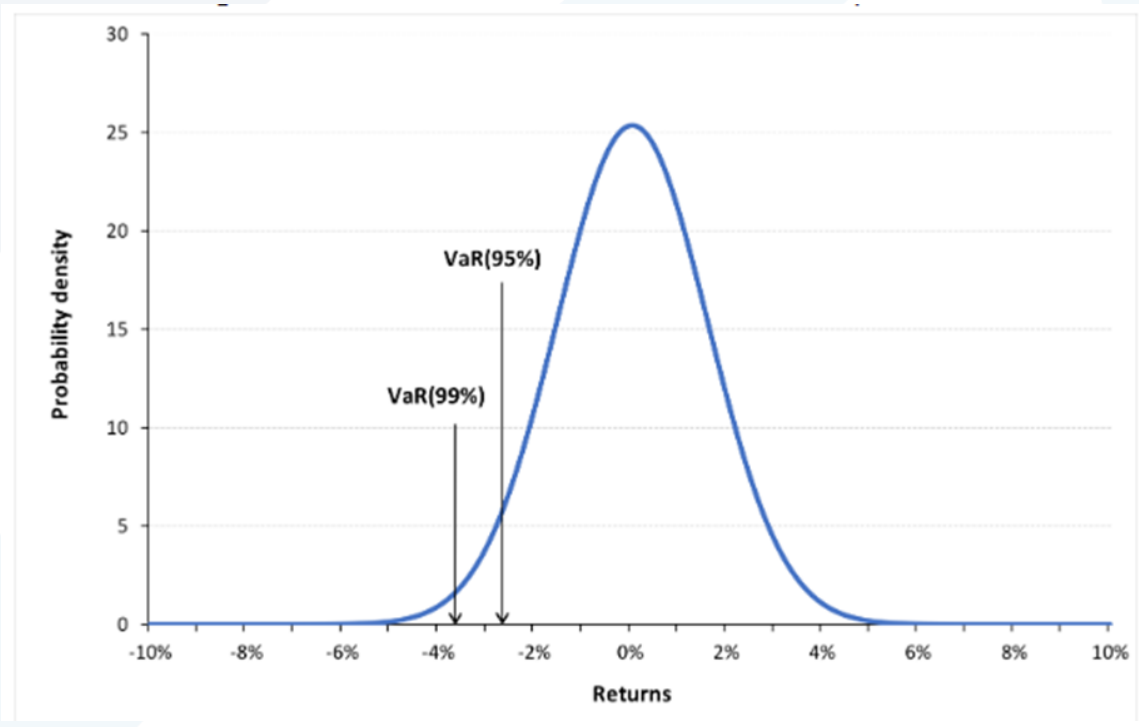
التفسير: عند مستوى ثقة 95%، نتوقع ألا نخسر أكثر من 196,000 درهم في يوم واحد، لكن هناك احتمال 5% أن نخسر أكثر من هذا الرقم.

متى لا تكون طريقة التباين والتغاير مناسبة؟

- **عندما يكون توزيع العوائد غيرطبيعي**، أي إذا كانت العوائد غير متماثلة أو تحتوي على قيم متطرفة جداً (مثل الأزمات المالية).
- **عندما تكون الأسواق متقلبة بشكل كبير**، لأن هذه الطريقة تعتمد على ثبات الانحراف المعياري بمرور الوقت، وهو ما قد لا يكون صحيحاً في الواقع.

- طريقة التباين والتغاير تفترض أن العوائد تتبع توزيعاً طبيعياً.
- نستخدم العائد اللوغاريتمي لأنه يجعل الحسابات أكثر استقراراً وقابلية للتحليل.
- يتم حساب VaR باستخدام مستوى الثقة والانحراف المعياري.
- هذه الطريقة دقيقة وسهلة الحساب، لكنها غير مناسبة في الأسواق غير المستقرة.

التوضيح البياني لما سبق:



يُظهر الرسم البياني توزيع العوائد المالية للمحفظة الاستثمارية وفقاً **للتوزيع الطبيعي**، حيث يتمركز معظم العوائد حول **المتوسط**، بينما تنخفض احتمالية تحقيق عوائد بعيدة عن المتوسط كلما ابتعدنا عنه. يعكس هذا التوزيع أن معظم الأيام تشهد **عوائد قريبة من المتوسط**، في حين أن الخسائر أو الأرباح الكبيرة تحدث **بنسبة أقل**.

تُستخدم **القيمة المعرضة للخطر (VaR)** لتحديد الحد الأقصى للخسارة المحتملة عند مستوى ثقة معين. وفي الرسم، نجد مستويين من **VaRالأول** عند95% **والثاني** عند **99%** . عند مستوى ثقة **95%**، يكون هناك **احتمال 5 %**فقط أن تتجاوز الخسائر هذا الحد، مما يعني أن المستثمر يتوقع أن تكون خسائره اليومية **أقل من هذا الحد في 95% من الحالات** .أما عند **99%**، فإن الحد الأدنى للخسارة المحتملة يكون أكثر تحفظاً، حيث يكون هناك **احتمال 1% فقط** أن تتجاوز الخسائر هذا المستوى.

يظهر الفرق بين **VaRعند 95% و99 %**بوضوح في الرسم، حيث يكون **VaR(99%)**عند نقطة خسارة أكبر من **VaR(95%)**، مما يعكس حقيقة أن رفع مستوى الثقة يجعلنا نأخذ في الاعتبار سيناريوهات أكثر تطرفاً. هذا يعني أنه كلما أراد المستثمر **درجة أمان أعلى**، زادت قيمة **VaR**، لأننا نحاول تقدير الخسائر المحتملة في أسوأ الحالات الممكنة.

يساعد هذا التحليل مديري المخاطر والمستثمرين في اتخاذ قرارات مستنيرة حول مقدار الخسائر التي يمكن تحملها، وما إذا كانت المحفظة بحاجة إلى تعديلات لتقليل المخاطر. عندما يكون **VaRعند مستوى ثقة مرتفع مثل 99%**، فهذا يشير إلى تبني نهج أكثر **تحفظاً**، مما يوفر حماية أكبر ضد التقلبات الشديدة، ولكنه قد يكون أيضاً أقل كفاءة من حيث تحقيق العوائد إذا كانت المخاطر مفرطة في الحذر.

سؤال محلول رقم 1:

اشرح مفهوم طريقة التباين والتغاير (Variance-Covariance Method) لحساب القيمة المعرضة للخطر(VaR) ، وبيّن مزاياها ومتى لا تكون مناسبة.

الجواب:

طريقة التباين والتغاير (Variance-Covariance Method)

هي طريقة رياضية لحساب القيمة المعرضة للخطر (VaR) تعتمد على افتراض أن العوائد المالية تتبع توزيعاً طبيعياً، أي أن العوائد تكون متماثلة حول المتوسط، ويمكن تقدير المخاطر باستخدام الانحراف المعياري.(σ)

مزايا الطريقة:

- تعتمد على معادلة بسيطة

$$VaR = \alpha \times (\sigma \times \text{قيمة المحفظة})$$

- لا تحتاج إلى بيانات تاريخية مكثفة.
- يمكن تطبيقها بسرعة باستخدام أدوات إحصائية أساسية.
- دقيقة نسبياً في حالة استقرار السوق.

متى لا تكون مناسبة؟

- إذا كانت العوائد غير موزعة طبيعياً، أي فيها انحرافات أو ذيول طويلة(fat tails)
- إذا كانت الأسواق متقلبة بشدة، لأن هذه الطريقة تفترض أن الانحراف المعياري ثابت، وهو افتراض غير دقيق في الواقع.

مسألة محلولة رقم 1:

افترض أن مستثمراً اشترى سهماً بسعر **100درهم**، وبعد 3 أيام أصبح سعره **105دراهم**. والمطلوب:

أ- احسب العائد النسبي للسهم خلال هذه الفترة.

ب- احسب العائد اللوغاريتمي خلال الفترة نفسها باستخدام الصيغة المناسبة.

ج- فسّر الفرق بين القيمتين، وبيّن لماذا يُفضَّل استخدام العائد اللوغاريتمي في التحليل المالي على المدى الطويل

الحل:

أ- العائد النسبي

$$r = \frac{V(T)}{V(t)} = \frac{105}{100} = 1.05$$

أي أن العائد النسبي هو **5%**

ب-العائد اللوغاريتمي

$$r(t,T) = \ln\left(\frac{V(T)}{V(t)}\right)$$

$$r = \ln\left(\frac{105}{100}\right) = \ln(1.05) \approx 0.04879$$

أي أن العائد اللوغاريتمي يساوي تقريباً **4.88%**

ج- التفسير:

رغم أن الفرق بين العائد النسبي والعائد اللوغاريتمي يبدو بسيطاً في هذه الحالة، إلا أن العائد اللوغاريتمي يتمتع بخصائص رياضية تجعل تحليله أكثر دقة واستقراراً، خاصة في الحالات التالية:

- **عند تحليل العوائد على فترات زمنية متعددة**، فإن العوائد اللوغاريتمية **قابلة للجمع** (additive)، وهو ما لا يتحقق في العائد النسبي.
- يقلل العائد اللوغاريتمي من **تأثير القيم المتطرفة**، مما يجعل التوزيع الإحصائي للعوائد أقرب إلى التوزيع الطبيعي.

وبالتالي، فالعائد اللوغاريتمي يمنحنا **رؤية أكثر دقة واستقراراً** للمخاطر والعوائد، خاصة عند استخدام بيانات طويلة الأجل أو عند مقارنة عدة أصول مالية.

مسألة محلولة رقم 2: محفظة استثمارية تبلغ قيمتها الحالية **5ملايين درهم**، والانحراف المعياري اليومي للعوائد هو **0.8%** ، **المطلوب:** أحسب القيمة المعرضة للخطر (VaR) اليومية عند مستويات الثقة التالية:

أ- 90%　　ب-95%　　ج-99%

وفسر النتيجة، علماً بأن:

مستوى الثقة	القيمة المعيارية α
99%	2.33
95%	1.96
90%	1.645

الحل:

المعطيات:

- قيمة المحفظة = 5,000,000 درهم

- الانحراف المعياري اليومي = 0.8% = 0.008

لحساب VaR نستخدم:

$$VaR = \alpha \times (\sigma \times \text{قيمة المحفظة})$$

أ) عند مستوى ثقة 90% (α = 1.645)

$$VaR = 1.645 \times 0.008 \times 5,000,000 = 65,800 AED$$

ب) عند مستوى ثقة 95% (α = 1.96)

$$VaR = 1.96 \times 0.008 \times 5,000,000 = 78,400 AED$$

ج) عند مستوى ثقة 99% (α = 2.33)

$$VaR = 2.33 \times 0.008 \times 5,000,000 = 93,200 AED$$

التفسير:

- عند مستوى 99%: هناك احتمال 1% فقط أن تتجاوز الخسارة اليومية 93,200 درهم.
- عند 95%: احتمال 5% أن نخسر أكثر من 78,400 درهم.
- عند 90%: احتمال 10% أن نخسر أكثر من 65,800 درهم.

سؤال محلول قم 2:

يفترض نموذج التباين والتغاير أن العوائد تتبع توزيعاً طبيعياً وأن الانحراف المعياري ثابت بمرور الوقت. ناقش الإشكاليات التي قد تظهر عند تطبيق هذه الطريقة خلال أوقات الأزمات المالية أو فترات تقلب السوق الشديد.

الجواب:

طريقة التباين والتغاير تفترض أن العوائد تتوزع طبيعياً، لكن هذا الافتراض **ينكسر في الواقع** خلال الأزمات المالية أو في أوقات تقلب السوق الحاد، حيث:

- تظهر **عوائد غير متماثلة** (skewed returns) وقيم متطرفة جداً (outliers)

- **الانحراف المعياري لا يكون ثابتاً**، بل يرتفع بشكل كبير في الأزمات، مما يجعل الطريقة **تقلل من حجم المخاطر الفعلية**.
- هذا يؤدي إلى **تقليل تقدير VaR** بشكل خاطئ، وقد يتعرض المستثمر لخسائر تفوق التوقعات.

لذا، في مثل هذه الظروف، يُنصح باستخدام طرق بديلة مثل **الطريقة التاريخية** لأنها لا تفترض شكلاً معيناً لتوزيع العوائد.

4-1-2- حساب القيمة المعرضة للخطر (VaR) لمحفظة استثمارية:

حساب قيمة VaR (قيمة المخاطر) لمحفظة استثمارية يعتمد على المعادلة التالية:

$$Var(a_1, a_2, a_3, \dots . a_n) = -\mu + z_a \sigma$$

حيث:

- μ : هو القيمة المتوقعة (المتوسط للمحفظة) وتحسب

$$\mu = \sum_{i=1}^{n} w_i y_{i,t} = w_1 y_{1,t} + w_2 y_{2,t} + \cdots \dots \dots \dots + w_n y_{n,t}$$

حيث:

- W_i هو نسبة الاستثمار في الأصل i داخل المحفظة (وزن الأسهم المكونة للمحفظة)
- y_i, t_y هو العائد على الأصل i خلال الفترة الزمنية t

- z_a : هو القيمة المعيارية (z-score) التي تعتمد على مستوى الثقة الذي نختاره (مثل 95% أو 99%).
- σ : الانحراف المعياري للمحفظة ويحسب لمحفظة مؤلفة من سهمين:

$$\sigma = \sqrt{w_1{}^2\sigma_1{}^2 + w_2{}^2\sigma_2{}^2 + 2.w_1w_2Cov_{1,2}}$$

حيث:

- $W1, W2$ هما **وزن السهمين** في المحفظة.
- $\sigma 1, \sigma 2$ هما **الانحراف المعياري** للعائدين على السهمين.
- $Cov_{1,2}$ هو **التغاير** بين العوائد على السهمين . ويتم حساب **التغاير** بين عوائد السهمين باستخدام المعادلة التالية:

$$Cov_{1,2} = \rho_{1,2}.\sigma_1.\sigma_2$$

حيث:

- $\rho 1,2$ هو **معامل الارتباط** بين العوائد على السهمين.
- $\sigma 1, \sigma 2$ هما **الانحراف المعياري** للعائدين على السهمين.

مسألة محلولة رقم 3:

افترض أن هناك محفظة استثمارية تحتوي على سهمين. السهم A له وزن 30٪ في المحفظة، والسهم B له وزن 70٪. والسهم A لديه عائد متوقع قدره 7٪ وانحراف معياري قدره 21٪. السهم B لديه عائد متوقع قدره 6٪ وانحراف معياري قدره 16٪. والتغاير بين عوائد السهم A والسهم B هو 0.025.

قم بحساب قيمة **VaR**(قيمة المخاطر) للمحفظة عند مستوى ثقة 99٪. باستخدام طريقة التباين والتغاير

الحل:

المعطيات:

- وزن السهم A في المحفظة W_A =30%

- وزن السهم B في المحفظة w_B=70%
- عائد السهم A المتوقع y_A=7%
- عائد السهم B المتوقع y_B=6%
- انحراف معياري للسهمσ_A=21%
- انحراف معياري للسهمσ_B=16%
- التغاير بين عوائد السهم A والسهم B $Cov_{A,B}$=0.025

خطوات الحل:

1. حساب العائد المتوقع للمحفظة μ
2. حساب التباين في عوائد المحفظة.
3. حساب الانحراف المعياري للمحفظة σ.
4. حساب **VaR**للمحفظة عند مستوى ثقة 99%.

1. **حساب العائد المتوقع للمحفظة μ:**

العائد المتوقع للمحفظة يتم حسابه باستخدام الصيغة التالية:

$$\mu = w_A \cdot y_A + w_B \cdot y_B$$

بإدخال القيم:

$$\mu = 0.3 \cdot 0.07 + 0.7 \cdot 0.06 = 0.063 = 6.3\%$$

إذاً، العائد المتوقع للمحفظة هو 6.3%.

2. **حساب التباين في عوائد المحفظة:**

التباين في عوائد المحفظة يُحسب باستخدام المعادلة التالية:

$$\boldsymbol{\sigma^2} = {w_1}^2{\sigma_1}^2 + {w_2}^2{\sigma_2}^2 + 2.w_1w_2Cov_{1,2}$$

بإدخال القيم:

$$\boldsymbol{\sigma^2} = (0.3)^2(0.21)^2 + (0.7)^2(0.16)^2 + 2\,(0.3)(0.7)(0.025) = 2.701\%$$

إذاً، التباين في عوائد المحفظة هو 2.701%.

3. حساب الانحراف المعياري للمحفظة σ:

الانحراف المعياري يُحسب بأخذ الجذر التربيعي للتباين:

$$\boldsymbol{\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{2.701} = 1.643\%}$$

إذاً، الانحراف المعياري للمحفظة هو حوالي 1.643%.

4. حساب VaR للمحفظة عند مستوى ثقة 99%

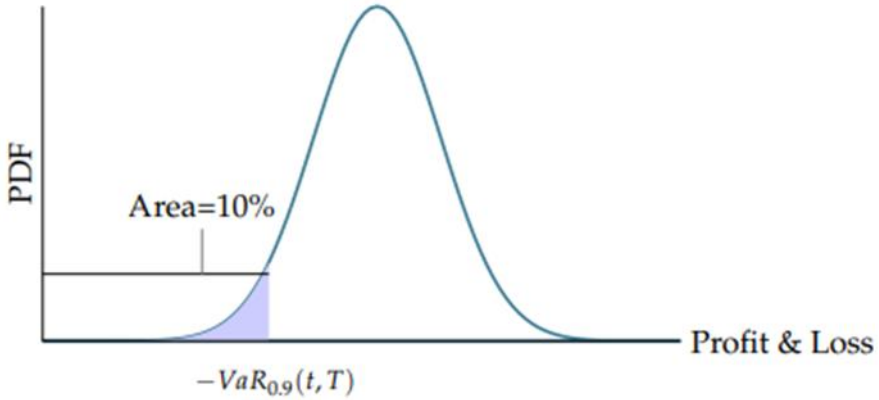
$$Var = -\mu + z_a\sigma$$

$$\boldsymbol{-6.3 + 2.32 \times 1.643 \;=\; 2.488\%}$$

تفسير النتيجة: هناك فرصة بنسبة 1% أن تكون الخسارة في هذه المحفظة أكبر من **2.488%**، بشرط أن تكون العوائد خاضعة للتوزيع الطبيعي.

مثال بياني:

هذا الرسم يمثل **دالة الكثافة الاحتمالية (PDF - Probability Density Function)** لتوزيع الأرباح والخسائر في سياق قياس **قيمة المخاطر (Value at Risk - VaR)**.



تفسير الرسم:

- **المحور الأفقي** يمثل الأرباح والخسائر (Profit & Loss)
- **المحور العمودي** يمثل دالة الكثافة الاحتمالية (PDF) ، التي توضح احتمالات تحقيق قيم معينة من الأرباح أو الخسائر.
- القيمة $-VaR_{0.9}(t,T)$ تشير إلى مستوى الخسارة الذي يمكن أن يحدث بنسبة 10% من الحالات، أو بمعنى آخر، هناك احتمال **10%** أن تكون الخسائر أكبر من هذه القيمة خلال الفترة الزمنية المحددة.
- **المساحة المظللة باللون البنفسجي** تمثل **منطقة الاحتمالية 10 %** التي تعكس أسوأ السيناريوهات التي يمكن أن تحدث عند مستوى ثقة 90%

2-4- الطريقة التاريخية (Historical Method) لقياس الخطر:

تُعتبر **الطريقة التاريخية** إحدى الطرق الشائعة المستخدمة في حساب "القيمة المعرضة للخطر" أو ما يُعرف اختصاراً بـ **VaR - Value at Risk**. وتُستخدم هذه الطريقة بشكل خاص عندما **لا تكون العوائد المالية موزعة توزيعاً طبيعياً متماثلاً**، أي عندما لا تتبع منحنى الجرس المعروف في الإحصاء (Normal Distribution). وهذا أمر شائع في الأسواق المالية، حيث يمكن أن تتغير الأسعار بشكل مفاجئ وغير متوقع، مما يؤدي إلى توزيعات غير متماثلة أو تحتوي على أطراف ثقيلة (Heavy Tails).

4-2-1- ما المقصود بالطريقة التاريخية؟

الفكرة الأساسية في الطريقة التاريخية هي أننا **لا نفترض أي شكل نظري لتوزيع العوائد**، بل نستخدم **البيانات الفعلية السابقة**. بعبارة أخرى، ننظر إلى **العوائد التي حدثت بالفعل في الماضي** (مثل العوائد اليومية لسعر سهم معين خلال آخر 250 يوم تداول)، ونفترض أن سلوك السوق في المستقبل يمكن أن يكون مشابهاً لما حدث سابقاً.

4-2-2-خطوات التطبيق:

1. نقوم بجمع العوائد التاريخية لفترة زمنية محددة. مثلاً: إذا كان لدينا 250 يوماً من العوائد اليومية، فهذا يعني أننا سنحسب 250 عائداً مختلفاً (مثل 0.3%، -1.2%، 0.8%، ...إلخ).
2. نضع إشارة ناقص (-) أمام كل عائد. والسبب في ذلك أن طريقة حساب VaR تهدف إلى قياس **الخسارة المحتملة**، والعائد السلبي يعني خسارة. لذلك نقلب الإشارات لكي تصبح الأرقام الإيجابية تمثل خسائر.
3. نقوم بترتيب هذه القيم من **الأكبر إلى الأصغر** (أي من أقل خسارة إلى أكبر خسارة).
4. ثم نبحث عمّا يُعرف بـ **الكمّيّة المئوية (Quantile)** أو ما يُسمى **المئوية التجريبية**.**(Empirical Percentile)**

على سبيل المثال :إذا أردنا حساب **VaRعند مستوى 99%**، فنحن نريد أن نعرف **ما هي الخسارة التي نتوقع عدم تجاوزها في 99% من الحالات؟**

أي أن هناك فقط **1%من الحالات الأسوأ** التي قد تتجاوز هذه الخسارة.

وهذا يُشبه مفهوم **الوسيط (Median)** الذي تعلمناه في الإحصاء، حيث يكون الوسيط هو القيمة التي تقع في المنتصف: 50% من القيم أقل منها و50% أعلى منها. ولكن في حالة الـ VaR عند 99%، فنحن نبحث عن القيمة التي يكون تحتها 99% من القيم، وفوقها 1% فقط.

<u>مثال تطبيقي:</u>

افترض أن لدينا 100 عائد يومي بعد ترتيبها من الأصغر إلى الأكبر (أي من أكبر خسارة إلى أقل خسارة). لإيجاد VaR **عند 99%**، نأخذ **القيمة رقم 1 في الترتيب**، لأنها تمثّل أسوأ 1% من الحالات (1 من 100). أما إذا كنا نريد VaR عند 95%، فسنأخذ القيمة رقم 5 في الترتيب، لأنها تمثل بداية أسوأ 5% من النتائج.

توضيح المصطلحات:

- **Quantile الكمّيّة المئوية :** هي القيمة التي تُحدد عند نسبة معينة من التوزيع، مثل الوسيط (50%) أو المئين 99% (99th percentile)
- **Empirical Distribution التوزيع التجريبي:** هو توزيع يُبنى على البيانات الفعلية الملاحظة، وليس على فرضيات نظرية.
- **Non-normal Distribution توزيع غير طبيعي:** يشير إلى التوزيعات التي لا تتبع منحنى الجرس، وغالباً ما تتضمن أطرافاً سميكة أو تحيزاً(Skewness)

أسئلة محلولة حول الطريقة التاريخية لحساب الخطر
1-ما المقصود بـ"الطريقة التاريخية" في قياس الخطر(VaR) ؟ ولماذا يتم استخدامها في الأسواق المالية التي لا تتبع التوزيع الطبيعي؟ **الجواب:** الطريقة التاريخية هي أسلوب يستخدم لحساب **القيمة المعرضة للخطر (VaR)** بناءً على العوائد الفعلية التي حدثت في الماضي. في هذه الطريقة، لا يتم افتراض أي شكل نظري لتوزيع العوائد، بل يتم استخدام البيانات الفعلية السابقة، مثل العوائد اليومية لسعر سهم معين على مدار فترة زمنية محددة. يتم استخدامها بشكل خاص في الأسواق المالية التي لا تتبع التوزيع الطبيعي (منحنى الجرس) لأن هذه الأسواق غالباً ما تحتوي على توزيعات غير متماثلة أو أطراف ثقيلة(Heavy Tails) ، حيث تتغير الأسعار بشكل غير متوقع وقد تكون الخسائر أكبر من المعتاد.

2-اشرح خطوات تطبيق الطريقة التاريخية في حساب VaR باستخدام البيانات الفعلية؟

الجواب:

تتضمن خطوات تطبيق الطريقة التاريخية في حساب VaR ما يلي:

- **جمع العوائد التاريخية** :نقوم بجمع العوائد اليومية لفترة زمنية معينة (مثل 250 يوماً).
- **وضع إشارة ناقص** :نقوم بوضع إشارة ناقص أمام جميع العوائد لأن طريقة حساب VaR تركز على قياس الخسائر المحتملة.
- **ترتيب القيم من الأكبر إلى الأصغر** :نقوم بترتيب القيم من الأسوأ إلى الأفضل، أي من أكبر خسارة إلى أقل خسارة.
- **البحث عن الكمِّيّة المئوية (Quantile)** نقوم بحساب المئوية التجريبية للعثور على **القيمة التي تفصل الأسوأ 1% من العوائد** عند مستوى 99% منVaR

3-كيف يمكن تحديد الخسارة المحتملة باستخدام VaR عند مستوى 99%؟

الجواب:

لحساب **VaRعند مستوى 99 %**باستخدام الطريقة التاريخية، نحتاج إلى تحديد القيمة التي تقع **تحتها 99% من العوائد**، بحيث أن **1%فقط من الحالات** قد تتجاوز تلك القيمة.

على سبيل المثال، إذا كان لدينا 100 عائد يومي، نقوم بترتيب هذه العوائد من الأسوأ إلى الأفضل، ثم نأخذ **أول قيمة** في الترتيب لأنها تمثل **أسوأ 1% من العوائد**.

4-ما الفرق بين "التوزيع الطبيعي" و"التوزيع غير الطبيعي" في أسواق المال؟

الجواب:

التوزيع الطبيعي (Normal Distribution) هو توزيع يُظهر منحنى جرس حيث تكون البيانات موزعة بشكل متماثل حول المتوسط، مما يعني أن معظم العوائد تكون قريبة من المتوسط مع تناقص تدريجي في التكرار كلما ابتعدنا عن المتوسط.

أما **التوزيع غير الطبيعي (Non-normal Distribution)** فهو التوزيع الذي لا يتبع هذا الشكل المتماثل. في أسواق المال، غالباً ما تحتوي البيانات على **أطراف ثقيلة (Heavy Tails)** أو **تحيز (Skewness)** ، مما يعني أن هناك احتمالية أكبر لحدوث خسائر أو مكاسب كبيرة بشكل غير متوقع مقارنةً بما يتوقعه التوزيع الطبيعي.

5-ما هو "التوزيع التجريبي(Empirical Distribution) "؟ وكيف يختلف عن التوزيع النظري؟

الجواب:

التوزيع التجريبي (Empirical Distribution) هو توزيع يعتمد على البيانات الفعلية الملاحظة من الأسواق أو الأصول المالية، ولا يعتمد على فرضيات نظرية. يُستخدم التوزيع التجريبي في الطريقة التاريخية حيث ندرس العوائد التي حدثت بالفعل في الماضي لتقدير الخسائر المحتملة في المستقبل.

أما **التوزيع النظري** فيعتمد على فرضيات محددة مثل التوزيع الطبيعي أو التوزيع اللوجستي، وهو لا يعكس دائماً الواقع الفعلي في الأسواق المالية، خاصةً إذا كانت البيانات تحتوي على توزيعات غير متماثلة أو أطراف ثقيلة.

6-ما المقصود بمصطلح "الكمِّيّة المئوية (Quantile) "في سياق حساب VaR ؟

الجواب:

الكمِّيّة المئوية (Quantile) هي القيمة التي تحدد مكاناً معيناً في التوزيع التجريبي للبيانات. على سبيل المثال، إذا كنا نبحث عن VaR عند مستوى 99%، فإننا نبحث عن القيمة التي **تكون تحتها 99% من العوائد** وتفصلها عن **الـ 1% الأسوأ** من العوائد.

بالمثل، يمكن استخدام **الوسيط (Median)** الذي يقع في منتصف البيانات، حيث تكون 50% من القيم أقل منها و50% منها أعلى منها.

7-ما الفائدة الرئيسية من استخدام الطريقة التاريخية في حساب VaR في الأسواق المالية؟

الجواب:

الفائدة الرئيسية من استخدام الطريقة التاريخية هي أنها تعتمد على **البيانات الفعلية** التي حدثت في الماضي دون الحاجة إلى فرضيات نظرية عن شكل توزيع العوائد. هذا يجعلها طريقة **مرنة وواقعية** لتعكس سلوك السوق الفعلي،

خاصةً في الأسواق التي لا تتبع التوزيع الطبيعي وتحتوي على خسائر غير متوقعة أو مكاسب كبيرة قد تحدث بين الحين والآخر. وبالتالي، فهي تُعد أداة فعالة في قياس **المخاطر المحتملة** للمستثمرين.

الفصل الخامس: مخاطر السيولة

إعداد: د. هادي شوكت خليل – د. طرفة زكريا شريقي

يركز هذا الفصل على مفهوم **العجز في السيولة(Illiquidity)** ، والذي يُعد من العناصر الجوهرية في إدارة المخاطر المالية، خصوصاً عند تحليل **فرص الاستثمار المختلفة** مثل **الأسهم(Stocks)** ، و**السندات(Bonds)** ، و**صناديق التحوّط(Hedge Funds)** ، وغيرها. السيولة (Liquidity) تعني ببساطة مدى سهولة تحويل الأصل المالي إلى نقد دون خسارة كبيرة في قيمته. وكلما كانت الأصول أكثر سيولة، كان بالإمكان بيعها بسرعة وبسعر قريب من سعر السوق العادل.

أما **العجز في السيولة(Illiquidity)** ، فيُشير إلى الحالة المعاكسة، حيث يصعب بيع الأصل بسرعة، أو أن البيع السريع يتطلب تقديم خصم كبير على السعر. وعند تقييم أي استثمار من زاوية السيولة، نطرح سؤالين رئيسيين:

- ما مدى السرعة التي يمكن بها بيع هذا الأصل؟
- هل سيتأثر السعر إذا قمنا ببيعه بسرعة؟

إذا كانت الإجابة على كلا السؤالين هي" **:يمكن بيعه بسرعة وبدون تأثير على السعر**"، فهذا يعني أن الاستثمار يتمتع بسيولة عالية (**Highly Liquid Investment**) ومن الأمثلة على ذلك: **الأسهم المدرجة في بورصة كبرى مثل بورصة نيويورك (NYSE)** أو **السندات الحكومية الأميركية**، حيث يوجد دائماً مشترون وبائعون، مما يجعل عملية البيع سهلة وسريعة، وبالسعر السوقي.

أما إذا كانت الإجابة هي" **قد يستغرق الأمر وقتاً للعثور على مشتري، أو سيتوجب علينا تخفيض السعر كثيراً من أجل البيع السريع**"، فذلك يشير إلى أن الاستثمار **غير سائل (Illiquid)** . ومن الأمثلة على الاستثمارات غير السائلة: **العقارات التجارية** أو **حصص في شركات خاصة** أو **صناديق استثمار مغلقة**. وفي مثل هذه الحالات، قد يحتاج المستثمر إلى وقت طويل للخروج من الاستثمار، أو أن يبيع بسعر منخفض لتعويض المشتري عن المخاطر المرتبطة بعدم السيولة.

1- مفهوم السيولة(Liquidity)

السيولة ليست مصطلحاً واحد المعنى، بل يمكن استخدامها في عدّة سياقات، حيث قد تشير إلى حالة **مستثمر فردي**، أو **شركة**، أو حتى إلى **وضع السوق بالكامل**. لكنها بشكل عام تعبّر عن "القدرة على تحويل الأصل المالي إلى نقد بشكل سريع ودون تكبّد خسائر كبيرة في السعر."

من وجهة نظر المستثمر، كلما كانت السيولة عالية، كلما كان الاستثمار أفضل، لأن ذلك يمنحه مرونة في اتخاذ القرارات المالية، خصوصاً في حالات الطوارئ أو تغيرات السوق المفاجئة.

1-1-لماذا يهتم المستثمرون بالسيولة؟

لأن السيولة تمنح الأمان والتحكم. ولهذا السبب، في الأسواق المالية، نجد تركيزاً كبيراً على:

أ- **علاوة عدم السيولة(Illiquidity Premium)**

وهي العائد الإضافي الذي يطالب به المستثمر مقابل تحمّل خطر الاستثمار في أصول غير سائلة. أي أن المستثمر يقول: "إذا كنت سأضع أموالي في شيء يصعب بيعه، يجب أن أحصل على عائد أعلى كمقابل."

ب- **مخاطر عدم السيولة(Illiquidity Risk)**

وهي الخطر المرتبط بإمكانية أن يكون الأصل المالي أقل سيولة مما يتوقعه المستثمر. أي أنه قد يواجه صعوبة في بيع الأصل أو قد يُجبر على بيعه بخسارة.

1-2- مثال من الو اقع: الأزمة المالية 2008–2009

خلال تلك الأزمة، اعتقد الكثير من المستثمرين أن **سندات الشركات (Corporate Bonds)** كانت استثمارات سائلة يمكن بيعها بسهولة. ولكن في الواقع، عندما بدأت الأسواق بالانهيار، لم يجدوا مشترين بسهولة، وانهارت الأسعار. هذا المثال يُظهر كيف أن التوقعات الخاطئة بشأن السيولة قد تؤدي إلى خسائر كبيرة.

1-3-لماذا قد يقبل المستثمر تحمل مخاطر عدم السيولة؟

لأن الأصول غير السائلة عادة ما تقدّم عوائد أعلى لتعويض هذا الخطر. أي أن المستثمر قد يقرر المخاطرة مؤقتاً بعدم القدرة على بيع الأصل، مقابل الحصول على أرباح أكبر على المدى الطويل. لكن هنا يظهر عامل مهم يجب الانتباه له، وهو **إدارة هذه المخاطر بشكل ذكي ومدروس**.

1-4- عدم تطابق السيولة(Liquidity Mismatch)

هذا المفهوم يشير إلى **عدم التناسق بين المدة التي يستطيع فيها المستثمر الانتظار وبين مدى سيولة الأصل**.

<u>مثال تطبيقي:</u>

إذا كان مستثمر يملك 100 ألف درهم نقداً ويريد استثمارها لمدة سنة واحدة فقط (لأنه يخطط بعد سنة لشراء منزل أو سيارة)، فليس من الحكمة أن يضع هذه الأموال في مشروع يحتاج إلى 5 سنوات حتى يمكن استردادها. هذا يسمى "عدم تطابق السيولة"، لأنه يتعارض مع احتياجات المستثمر الزمنية.

1-5-أنواع السيولة:

أ- **سيولة التمويل (Funding Liquidity) أو سيولة الميزانية (Balance Sheet Liquidity)**

تعني قدرة الكيان الاقتصادي – مثل البنك أو الشركة – على **الحصول على تمويل خارجي (ديون)** لتمويل أصوله أو مشاريعه. فإذا كان البنك لا يستطيع الاقتراض بسهولة، فهذا يعني أنه يعاني من ضعف في سيولة التمويل.

ب- **سيولة السوق (Market Liquidity) أو سيولة الصفقات (Transaction Liquidity)**

وهي القدرة على بيع أو شراء أصل مالي بسرعة دون أن يتسبب ذلك في **تغير كبير أو غير مرغوب في السعر**. مثلاً، سهم شركة كبيرة يتم تداوله يومياً بكثافة سيكون أكثر سيولة من سهم شركة صغيرة غير معروفة.

ملاحظة حول السيولة كوسيلة تسوية:

أحياناً يُقصد بالسيولة مدى توفّر أصول مالية قابلة للاستخدام الفوري لتسوية الصفقات أو كضمان. مثلاً:

- **النقد (Cash)** هو أعلى أشكال السيولة.
- **شبه السيولة (Near Cash Assets)** مثل الودائع قصيرة الأجل أو الأوراق المالية القابلة للتداول، يمكن تحويلها بسهولة إلى نقد أو استخدامها كضمان للحصول على تمويل.

تعاريف مهمة:

- **Illiquidity Riskمخاطر عدم السيولة:** خطر عدم القدرة على بيع أصل بسرعة أو بدون خسارة في قيمته.
- **Illiquidity Premiumعلاوة عدم السيولة:** العائد الإضافي الذي يطلبه المستثمر مقابل تحمّل مخاطر السيولة المنخفضة.
- **Liquidity Mismatchعدم تطابق السيولة:** حالة يحدث فيها فرق زمني بين احتياجات المستثمر من السيولة ومدى سيولة الاستثمار الذي اختاره.
- **Funding Liquidityسيولة التمويل:** قدرة الجهة الاقتصادية على تمويل نفسها عبر الاقتراض.
- **Market Liquidityسيولة السوق:** قدرة المستثمر على الدخول والخروج من السوق دون التأثير على الأسعار.

2-مخاطر السيولة التمويلية(Funding Liquidity Risk)

يقصد بهذا المصطلح الخطر المرتبط **بقدرة الشركة أو المؤسسة المالية على الحصول على التمويل اللازم، أو المحافظة عليه بشروط مقبولة** .بمعنى آخر، هو احتمال أن يقوم الدائن (مثل البنك أو المستثمر الذي يقدّم التمويل) **بسحب التمويل أو تجديده بشروط أقسى**، مثل **رفع معدل الفائدة**، مما يؤدي إلى ارتفاع كلفة الاقتراض وبالتالي التأثير سلباً على **العائد المتوقع من الاستثمارات التي تم تمويلها بذلك الدين**.

وهذا النوع من المخاطر لا يتعلق ببيع الأصول (كما في مخاطر السيولة السوقية)، بل يتعلق بـ **توفّر النقد أو مصادر التمويل نفسها**، وهو الأمر الذي يجعل هذا الخطر خطيراً للغاية، خاصة في الحالات التي تعتمد فيها المؤسسات بشكل كبير على التمويل قصير الأجل.

2-1- خطر عدم التجديد(Roll-over Risk)

هذا الخطر يُعبّر عن حالة **عدم القدرة على تجديد القروض قصيرة الأجل**، أو القدرة على تجديدها فقط بشروط أصعب مثل دفع معدلات فائدة أعلى. وهذه الحالة تُجبر المؤسسة المقترضة على البحث عن تمويل بديل سريع، أو في بعض الأحيان بيع أصول لتأمين السيولة، مما يزيد من هشاشتها المالية.

مثال واقعي:

في أعقاب أزمة إفلاس مصرف "Lehman Brothers" في عام 2008، واجهت معظم المصارف الأمريكية **صعوبة في تجديد ديونها قصيرة الأجل**. وحتى عندما تمكنت من التجديد، فكان ذلك لأجل أقصر وبشروط أقل ملاءمة، مما **أجبرها على بيع بعض الأصول المالية**، فتحولت الأزمة من **مشكلة سيولة تمويلية إلى مشكلة سيولة سوقية (Market Liquidity Problem)**، حيث لم تعد الأصول تُباع بسهولة أو بأسعار مناسبة، مما زاد الوضع سوءاً.

2-2-كيفية قياس مخاطر السيولة التمويلية:

فجوة السيولة:(Liquidity Gap)

هذا المقياس يُحسب باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{Liquidity Gap} = \text{Short term Assets} - \text{Short term Liabilities}$$

أي أننا نطرح الالتزامات قصيرة الأجل من الأصول قصيرة الأجل. فإذا كانت النتيجة سالبة، فهذا يعني أن الكيان غير قادر على تغطية التزاماته القريبة باستخدام أصوله القريبة، مما يشير إلى خطر مرتفع.

التنبؤ بالتدفقات النقدية(Cash Flow Forecasting)

وهو أسلوب يُستخدم لتوقّع **حجم الأموال الداخلة والخارجة خلال فترة زمنية محددة** (مثل أسبوع، شهر، ربع سنة...). وهذا يساعد المؤسسات على معرفة ما إذا كانت ستمتلك السيولة الكافية لمواجهة التزاماتها القادمة.

نسبة تغطية السيولة(Liquidity Coverage Ratio - LCR)

وهو مقياس تنظيمي تم تطويره في إطار **اتفاقية بازل III** يُستخدم لتقييم قدرة البنك على **تحمّل ضغوط السيولة خلال 30 يوماً**. أي أنه يجب على البنك أن يحتفظ بما يكفي من الأصول عالية الجودة والسيولة لتغطية صافي التدفقات النقدية الخارجة المتوقعة خلال فترة 30 يوماً من الضغوط المالية.

ملاحظة: تتم معالجة هذه المفاهيم بشكل موسّع في مقررات مثل **إدارة الإقراض والائتمان** و**إدارة المصارف**، حيث يتم التعمق في الجوانب الكمية والرقابية المرتبطة بها.

3-مخاطر السيولة التسويقية(Market Liquidity Risk)

تشير هذه المخاطر إلى احتمال عدم قدرة المستثمر على بيع أو شراء أصل مالي بسرعة وسهولة **دون التأثير على سعره** .كلما زادت سيولة السوق، كان بإمكان المستثمر الدخول والخروج من الصفقات بسهولة. أما في الأسواق غير السائلة، فقد يضطر المستثمر إلى تقديم **خصومات كبيرة** على السعر لبيع أصوله بسرعة، مما يزيد من مخاطر الخسارة.

3-1-العوامل المؤثرة على مخاطر السيولة التسويقية:

أ- **تكاليف الصفقات(Transaction Costs)** وتشمل هذه التكاليف العمولات والفروقات السعرية بين العرض والطلب(Bid-Ask Spread)

ب- **عدم تماثل المعلومات(Asymmetric Information)** أي أن بعض المتداولين قد يكون لديهم **معلومات أكثر من غيرهم**، مما يخلق فجوة في السوق.

ج- **طبيعة السوق(Market Structure)** حيث تختلف السيولة بين الأسواق **المنظمة (Organized Markets)** مثل البورصات الرسمية، والأسواق **غير المنظمة (Over the Counter - OTC)** حيث يتم التداول بين الأطراف مباشرة دون منصة مركزية.

3-2- المفاهيم الرئيسية المرتبطة بسيولة السوق:

أ- **ضيق السوق (Tightness) أو الاتساع(Width)**

- يُقاس بالفارق بين **سعر البيع (Ask Price)** و**سعر الشراء(Bid Price)** ، وهو ما يُعرف بـ الـ**Spread**
- **كلما كان الفارق ضيقاً، زادت السيولة**، مما يجعل السوق أكثر كفاءة، والعكس صحيح.
- إذا كان الفارق بين **سعر الطلب (Ask)** و**سعر العرض (Bid)** كبيراً، فهذا يعني أن السوق **غير سائل**، مما يزيد من تكاليف التداول.

ب- **عمق السوق(Depth)**

- يشير إلى قدرة السوق على استيعاب **طلبات بيع وشراء كبيرة دون تأثير كبير على السعر**.
- سوق ذو **عمق كبير** يعني أن هناك عدداً كبيراً من الأوامر المعلقة على الجانبين، مما يقلل من تأثير الطلبات الكبيرة على الأسعار.
- عندما يكون السوق **ضحلاً(Shallow Market)** ، فإن أي طلب كبير يمكن أن يحرك الأسعار بشكل كبير، مما يزيد من تقلب الأسعار والمخاطر.

ج- **مرونة السوق(Market Resilience)**

- تشير **مرونة السوق** إلى قدرة السوق على **العودة بسرعة إلى سعره التوازني** بعد حدوث تقلبات ناتجة عن تنفيذ صفقات كبيرة. أي أنها تقيس مدى استجابة السوق للتغيرات المؤقتة في الأسعار، ومدى سرعة تصحيحها وعودتها إلى الوضع الطبيعي.

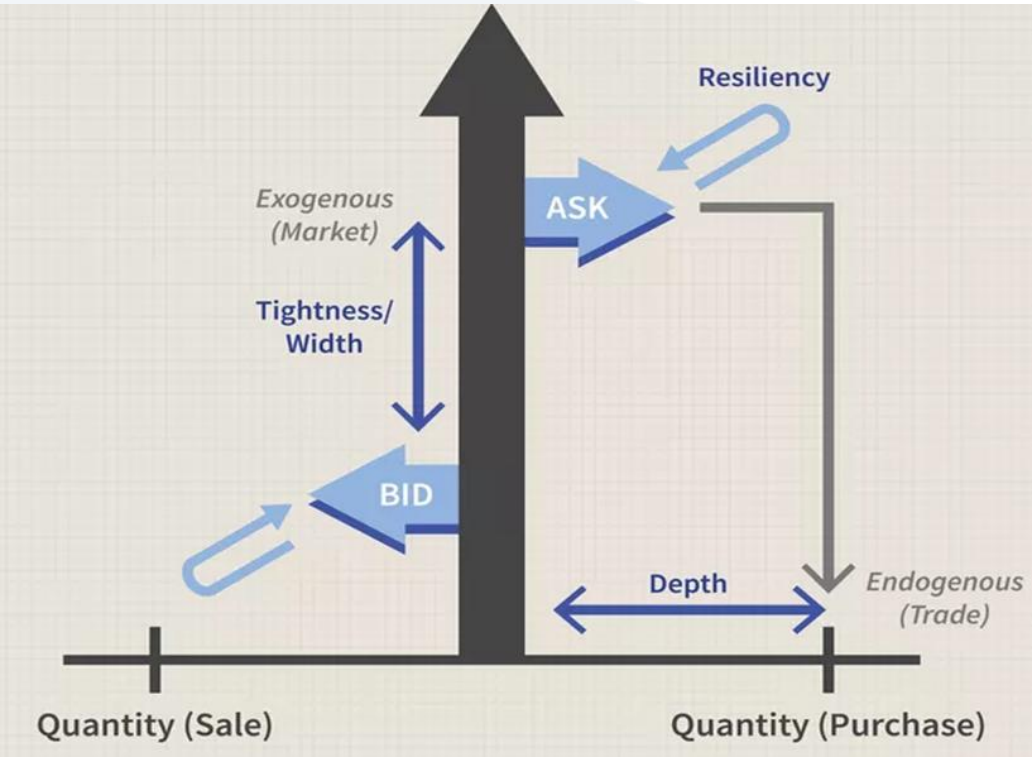
- عندما يتم تنفيذ طلب كبير (مثل بيع كمية كبيرة من الأسهم دفعة واحدة)، قد يحدث **انخفاض مفاجئ في السعر** بسبب زيادة العرض. إذا كان السوق **مرناً(Resilient Market)** ، فسيعود السعر بسرعة إلى مستواه العادل نتيجة لتفاعل قوى السوق (مثل دخول مستثمرين جدد يرون فرصة للشراء بسعر منخفض). أما إذا كان السوق **غير مرن(Illiquid and Non-Resilient Market)** ، فقد يبقى السعر منخفضاً لفترة طويلة قبل أن يتعافى.

- في سوق الأسهم **الكبيرة والعميقة** مثل بورصة نيويورك NYSE ، إذا قام مستثمر ببيع مليون سهم دفعة واحدة، فقد ينخفض السعر للحظات، لكن المستثمرين الآخرين سيشترون بسرعة، مما يُعيد السعر إلى مستواه الطبيعي.

- في سوق الأسهم **الصغيرة أو غير السائلة**، إذا باع مستثمر كمية كبيرة من الأسهم، فقد يظل السعر منخفضاً لفترة طويلة قبل أن يجد السوق توازناً جديداً.

3-3- رسم توضيحي لمفاهيم السيولة:

يلخص الشكل التالي هذه المفاهيم حيث:



- **Tightness/Widthضيق السوق:** الفجوة بين سعري العرض والطلب.
- **Depthعمق السوق:** مدى توفر أوامر الشراء والبيع وقدرة السوق على امتصاص الصفقات الكبيرة دون تحرك كبير في الأسعار.
- **Resiliencyمرونة السوق:** سرعة تعافي السوق بعد حدوث صفقات كبيرة.

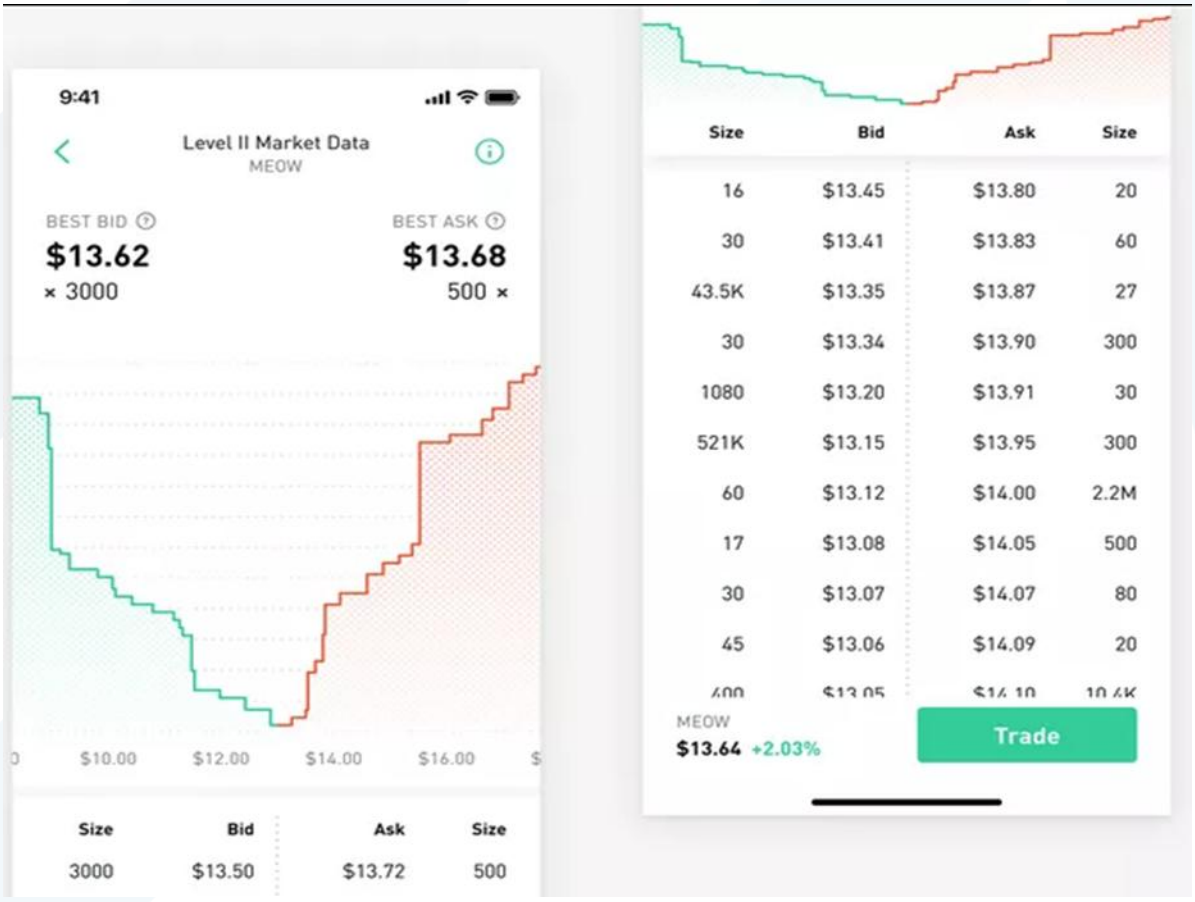
مثال عملي:

- سهم في بورصة نيويورك (NYSE) قد يكون له **Spreadمنخفض جداً** (على سبيل المثال، 0.01 دولار فقط)، مما يعني أنه **سهل البيع أو الشراء دون خسائر**.
- سهم شركة صغيرة يتم تداوله في سوق غير منظمة قد يكون له **Spreadكبير**، مما يجعل من الصعب بيع السهم دون تخفيض كبير في السعر.

الخلاصة:

- كلما كان السوق **أكثر ضيقاً (Tighter Spread)** وأكثر **عمقاً(Deeper Market)** ، كانت السيولة أعلى، مما يقلل من مخاطر السيولة التسويقية. أما في الأسواق الضحلة ذات الـ **Spreadالمرتفع**، فإن المستثمر يواجه صعوبة في إتمام صفقاته بسعر عادل.
- مرونة السوق **تعكس مدى كفاءة السوق في التعامل مع الصفقات الكبيرة والتقلبات المؤقتة** .الأسواق المرنة تُظهر تعافياً سريعاً بعد الصدمات السعرية، مما يعزز ثقة المستثمرين، في حين أن الأسواق غير المرنة تعاني من تذبذبات طويلة الأمد، مما قد يزيد من مخاطر السيولة للمستثمرين.

مثال:



في الصورة المعروضة، لدينا **دفتر الطلبات(Order Book)** ، والذي يعكس مستويات الطلب (Bid) والعرض (Ask) في السوق، مما يساعد على قياس كلٍّ من **الفرق السعري (Bid-Ask Spread)** و**عمق السوق(Market Depth)**

تحليل السبريد(Bid-Ask Spread)

- أفضل سعر شراء **13.62** (Best Bid) **دولار لـ 3000وحدة**.
- أفضل سعر بيع **13.68** (Best Ask) **دولار لـ 500وحدة**.
- الفرق بين السعرين **0.06** = **13.62** - **13.68** = (Spread) **دولار**.
- الفارق السعري الضيّق نسبياً يشير إلى **سيولة مقبولة**، ولكن ليس بالضرورة أن يكون السوق عميقاً.

تحليل عمق السوق :(Market Depth) عمق السوق يُحدد بكمية أوامر الشراء والبيع المعلّقة في دفتر الطلبات.

وفقاً للصورة، يمكن ملاحظة ما يلي:

- إذا تم بيع 3000وحدة عند 13.62 دولار، فإن السعر التالي المتاح للشراء سيكون 13.45دولاراً، ولكن فقط لـ 16وحدة.
- بعد ذلك، هناك طلبات متفرقة بأسعار أقل، مثل 13.41 دولار لـ 30وحدة، و13.35 دولاراً لـ 43,500وحدة.

ماذا يحدث عند بيع 10,000 وحدة دفعة واحدة؟

- تنفيذ الطلب سيتم بالتدريج، حيث يتم تصفية الطلبات المعلقة على الأسعار الأعلى أولاً.
- سينخفض السعر تدريجياً حتى يصل إلى المستوى 13.35دولاراً، وهو أدنى سعر عنده كمية كبيرة من الطلبات 43.5ألف وحدة.
- هذا يعني أن بيع 10,000 وحدة سيؤدي إلى انخفاض السعر من 13.62إلى 13.35 دولار، أي انخفاض بمقدار 30 سنتاً أو حوالي 2٪.
- هذا يشير إلى أن السوق ليس عميقاً جداً، لأن تنفيذ طلب كبير يؤدي إلى انخفاض ملحوظ في السعر.

الاستنتاج:

- **إذا كان السوق عميقاً**، فإن الأوامر الكبيرة لا تؤثر كثيراً على السعر، لأن هناك حجماً كبيراً من الطلبات على مستويات أسعار متقاربة.
- **إذا كان السوق غيرعميق**، فإن تنفيذ أوامر كبيرة يؤدي إلى **تحركات سعرية قوية**، مما يزيد من مخاطر السيولة.
- في هذا المثال، السوق لديه **سيولة معتدلة ولكن ليس عمقاً كافياً**، مما يعني أن المستثمرين الكبار قد يواجهون صعوبة في تنفيذ أوامر كبيرة دون التأثير على السعر.

4- مخاطر السيولة، وتكاليف الصفقات، والقيمة المعرضة للخطر المعدلة بالسيولة:

4-1-تكاليف الصفقات (Transaction Costs) ومخاطر السيولة

تشير تكاليف الصفقات إلى جميع التكاليف المرتبطة بتنفيذ صفقة ما، وتشمل **التكاليف المباشرة** (مثل العمولات والرسوم) و**التكاليف غير المباشرة** (مثل تكاليف البحث والتحليل عن الأصول المناسبة للاستثمار).

وإحدى المشكلات المهمة المرتبطة بتكاليف الصفقات هي ظاهرة "الاختيار السيئ(Adverse Selection) "، والتي تحدث بسبب **عدم تماثل المعلومات(Asymmetric Information)** ، أي أن أحد الطرفين في الصفقة يملك **معلومات أفضل من الآخر** عن الأصل المالي. في هذه الحالة، قد يطلب المستثمرون علاوة إضافية لتعويض مخاطر عدم اليقين، مما يزيد من تكاليف التداول ويؤثر على سيولة الأصل.

4-2- قياس تكاليف الصفقات باستخدام "هامش العرض والطلب(Bid-Ask Spread) "

عندما يريد شخص ما شراء أو بيع أصل مالي مثل الأسهم أو العملات، فإنه يلاحظ وجود **سعرين** في السوق:

- **سعر العرض (Bid Price)** وهو السعر الذي يكون المتعاملون مستعدون لدفعه لشراء الأصل.
- **سعر الطلب (Ask Price)** وهو السعر الذي يطلبه البائعون مقابل بيع الأصل.

الفرق بين هذين السعرين يُسمى **هامش العرض والطلب(Bid-Ask Spread)** ، ويُعد من **أهم المؤشرات التي تُستخدم لتقدير تكاليف التداول**، وكذلك **لقياس مستوى سيولة الأصل المالي** .فكلما كان هذا الهامش ضيقاً (أي الفرق بين

السعرين صغيراً)، دلّ ذلك على أن الأصل سائل (liquid) وأن تكلفة التداول فيه منخفضة. أما إذا كان الهامش واسعاً، فإن ذلك يشير إلى قلة السيولة وارتفاع تكلفة التداول.

$$\text{Bid} - \text{Ask Spread} = \text{Ask Price} - \text{Bid Price}$$

نصف الهامش (Half-Spread)

عندما تقوم بشراء أصل مالي ثم تبيعه مباشرة، فإنك ستخسر الفرق بين سعر الشراء (Ask) وسعر البيع (Bid) هذا الفرق يُسمى **هامش العرض والطلب**. لكن في الواقع، **لا يتحمّل المتداول هذا الفرق كاملاً في كل مرة**، بل يتحمّل فقط **نصفه تقريباً**، لأن الصفقة تكون إمّا شراء أو بيع، وليس الاثنين معاً في اللحظة نفسها.

ولهذا السبب، نستخدم **نصف الهامش (Half-Spread)** كمقياس تقريبي لتكلفة الصفقة الواحدة. ويحسب كالتالي

$$\text{Half-Spread} = \frac{\text{Ask Price} - \text{Bid Price}}{2}$$

مثال توضيحي:

إذا كان:

- سعر العرض (Bid) = 99
- سعر الطلب (Ask) = 101

فإن:

$$\text{Bid-Ask Spread} = 101 - 99 = 2$$

$$\text{Half-Spread} = \frac{2}{2} = 1$$

تكلفة الصفقة كنسبة مئوية(Relative Spread)

في بعض الأحيان، لا يكفي معرفة الهامش كقيمة مطلقة ، بل نحتاج إلى معرفة نسبة تكلفة التداول مقارنةً بسعر الأصل .هذا ما يسمى بـ "التكلفة النسبية للصفقة "أو "الهامش النسبي." وتحسب كالتالي:

$$\text{Transaction Cost \%} = \frac{\text{Bid-Ask Spread}}{\text{Mid-Price}} \times 100$$

- نصف الهامش يعطي تقديراً بسيطاً لتكلفة صفقة واحدة (شراء أو بيع).
- التكلفة كنسبة مئوية تعطي فكرة عن مدى ارتفاع تكلفة التداول مقارنةً بسعر الأصل، وهي مفيدة عند مقارنة أصول مختلفة أو أسواق مختلفة.

مثال عملي:

- لنفترض أن سهماً معيناً لديه :
  - سعر الطلب (Ask Price) = 20.4 دولار
  - سعر العرض (Bid Price) =19.6 دولار
- بذلك يكون **هامش العرض والطلب**

$$(\boldsymbol{Bid - Ask\ Spread}) = \mathbf{20.4 - 19.6 = 0.8}$$ دولار

- نقطة الوسط **Half-Spread** (نصف الهامش):

$$\frac{20.4 + 19.6}{2} = 20 \text{ USD}$$

- يمكن قياس تكاليف الصفقات نسبياً كالتالي:

$$\frac{0.8}{20} = 0.04 = 4\%$$

من خلال المثال السابق، يتضح أن ارتفاع أو اتساع الـ **Bid-Ask Spread** يؤدي إلى زيادة تكاليف الصفقات، مما يقلل من سيولة الأصل المالي موضوع الصفقة. وهذا يؤكد أهمية استخدام هذا الهامش كمؤشر رئيسي لقياس مخاطر السيولة.

مسألة محلولة رقم 1:

افترض أن مستثمراً يرغب في شراء وبيع أسهم شركة XYZ تشير بيانات السوق إلى أن:

- سعر الطلب (Ask Price)= 50.8دولار
- سعر العرض (Bid Price) = 49.2دولار
- عدد الأسهم التي يريد شراؤها وبيعها = 1,000 سهم

1. احسب هامش العرض والطلب.(Bid-Ask Spread)
2. احسب تكلفة الصفقة (Transaction Cost) كنسبة مئوية من السعر الوسطي(Mid-Price)
3. إذا كان المستثمر يبيع جميع الأسهم التي اشتراها مباشرة، فما مقدار الخسارة الناتجة بسبب تكاليف السيولة؟
4. ناقش كيف يمكن أن تؤثر سيولة السوق على تكلفة هذه الصفقة.

الحل:

1. حساب هامش العرض والطلب(Bid-Ask Spread)

$$\text{Bid} - \text{Ask Spread} = \text{Ask Price} - \text{Bid Price}$$

$$= 50.8 - 49.2 = 1.6 \text{ دولار}$$

2.حساب تكلفة الصفقة كنسبة مئوية من السعر الوسطي

أولا يتم حساب نصف الهامش **(Half-Spread)** كما يلي:

$$\text{Half-Spread} = \frac{\text{Ask Price} - \text{Bid Price}}{2}$$

$$= \frac{50.8 + 49.2}{2} = 50 \text{ USD}$$

ثم نحسب تكلفة الصفقة كنسبة مئوية:

$$\text{Transaction Cost \%} = \frac{\text{Bid-Ask Spread}}{\text{Mid-Price}} \times 100$$

$$= \frac{1.6}{50} \times 100 = 3.2\%$$

3. حساب الخسارة الناتجة عند إعادة البيع فوراً

إذا اشترى المستثمر **1,000سهم** بسعر **50.8دولار** لكل سهم، فإن تكلفة الشراء تكون:

$$\text{Total Purchase Cost} = 1{,}000 \times 50.8 = 50{,}800 \text{ دولار}$$

إذا باعها مباشرة بسعر **49.2دولار** لكل سهم، فإن العائد من البيع يكون:

$$\text{Total Sale Revenue} = 1{,}000 \times 49.2 = 49{,}200 \text{ دولار}$$

الخسارة الناتجة بسبب الفارق السعري(Bid-Ask Spread)

$$\text{Loss} = 50{,}800 - 49{,}200 = 1{,}600 \text{ دولار}$$

4.تأثير سيولة السوق على تكلفة الصفقة

- **إذا كان السوق يتمتع بسيولة عالية**، فإن الفارق السعري (Bid-Ask Spread) يكون **ضيقاً**، مما يقلل من تكاليف الصفقات والخسائر عند البيع الفوري.
- **أما إذا كان السوق غير سائل**، فإن الفارق السعري يكون **واسعاً**، مما يؤدي إلى ارتفاع تكاليف الصفقات، ويجعل من الصعب تنفيذ عمليات البيع أو الشراء دون تأثير ملحوظ على السعر.
- في الأسواق **العميقة(Deep Markets)** ، يكون هناك عدد كبير من الأوامر المعلقة، مما يمنع تقلبات الأسعار الكبيرة عند تنفيذ الصفقات الضخمة.
- في الأسواق **الضحلة(Shallow Markets)** ، قد يؤدي طلب كبير إلى تغيير السعر بشكل ملحوظ، مما يزيد من مخاطر السيولة.

3-4- دمج مقياس السيولة مع القيمة المعرضة للخطر (Liquidity-Adjusted Value at Risk)

يمكن الجمع بين **مقياس السيولة** و**مقياس الخطر الكلي** المتمثل في **القيمة المعرضة للخطر (Value at Risk – VaR)** بهدف الحصول على تقدير أكثر واقعية وشمولية للخسائر المحتملة. فمقياس الـ VaR التقليدي لا يأخذ بعين الاعتبار **تكلفة تسييل الأصول**، وهي عنصر أساسي عند التعرّض لأسواق منخفضة السيولة أو عند الحاجة إلى البيع الفوري.

مسألة محلولة رقم 2:

يمتلك مستثمر مركزاً استثمارياً في محفظة مالية تبلغ قيمتها **1,000,000 دولار**. تشير البيانات التاريخية إلى أن:

- **متوسط العائد اليومي** على هذه المحفظة هو $\mu = 3\%$
- **الانحراف المعياري للعوائد اليومية** هو $\sigma = 1\%$
- **القيمة المعيارية Z** عند مستوى ثقة 95% (ذيل واحد) هي $Z = 1.65$

كذلك، فإن السوق التي تُتداول فيها هذه المحفظة تعاني من انخفاض السيولة، ويبلغ **هامش الـ Bid-Ask النسبي** فيها **4%**.

المطلوب:

1. احسب القيمة اليومية المعرضة للخطر (VaR) عند مستوى ثقة 95%، دون تعديل لمخاطر السيولة.
2. احسب القيمة المعدلة للخطر (Liquidity-Adjusted VaR) عند نفس مستوى الثقة، بعد احتساب تكلفة السيولة.
3. احسب الفرق بين القيمتين وفسّر العلاقة بينهما.

القوانين اللازمة:

- VaR النسبية: $VaR95\% = -\mu + Z \cdot \sigma$
- VaR المعدلة $= -\mu + Z \cdot \sigma - 0.5 \cdot (Bid - Ask\ Spread)$
- التحويل إلى القيمة النقدية (VaR القيمية $= V \cdot (1 - e^{-VaR\text{نسبية}})$

الحل:

(1)حساب VaR التقليدية (بدون تعديل للسيولة)

- المعطيات:

$$\mu = 0.03, \sigma = 0.01, Z = 1.65$$

- النسبة المئوية:

$$VaR_{\text{نسبية}} = -0.03 + 1.65 \cdot 0.01 = -0.0135$$

- القيمة بالدولار:

$$VaR_{\text{القيمية}} = 1{,}000{,}000 \cdot (1 - e^{-0.0135}) \approx 13{,}591.54 \text{ دولار}$$

(2) حساب VaR المعدلة بالسيولة

- النسبة المعدلة:

$$VaR_{\text{نسبية المعدلة}} = -0.03 + 1.65 \cdot 0.01 - (0.5 \times 0.04) = -0.0335$$

- القيمة بالدولار:

$$VaR_{\text{القيمية المعدلة}} = 1{,}000{,}000 \cdot (1 - e^{-0.0335}) \approx 32{,}960.61 \text{ دولار}$$

(3)الفرق بين VaR المعدلة و VaRالتقليدية

$$\Delta VaR = 32{,}960.61 - 13{,}591.54 = 19{,}369.07 \text{ دولا}$$

وإذا حسبنا الزيادة النظرية الناتجة عن نصف هامش السيولة:

$$1{,}000{,}000 \cdot 0.5 \cdot 0.04 = 20{,}000 \text{ دولار}$$

الاستنتاج :زيادة VaR الناتجة عن احتساب السيولة تساوي تقريباً نصف هامش الـ Bid-Ask مضروباً في قيمة الاستثمار، مما يعكس الأثر الحقيقي لمخاطر السيولة في الأسواق.

أسئلة نظرية محلولة 1:

السؤال 1:

ما المقصود بمفهوم القيمة المعرضة للخطر (Value at Risk - VaR) ؟

القيمة المعرضة للخطر (VaR) هي مقياس يُستخدم لتقدير الحد الأقصى المتوقع للخسارة في قيمة أصل مالي أو محفظة استثمارية خلال فترة زمنية محددة (يوم، أسبوع، شهر)، عند مستوى ثقة معين (مثل 95% أو 99%)، وفي ظل ظروف السوق العادية.

بمعنى آخر، إذا كانت VaR اليومية عند مستوى ثقة 95% تساوي 10,000 دولار، فهذا يعني أن هناك احتمالاً بنسبة 95% ألا تتجاوز خسائر المحفظة هذا المبلغ في يوم واحد.

السؤال 2:

ما هي المعادلة المستخدمة لحساب VaR وفقاً للتوزيع الطبيعي؟ وما هي افتراضاتها؟

تُحسب القيمة النسبية لـ VaR وفق التوزيع الطبيعي باستخدام المعادلة:

$$VaR = -\mu + Z \cdot \sigma$$

حيث:

- μ متوسط العائد
- σ الانحراف المعياري للعوائد
- Z القيمة المعيارية المرتبطة بمستوى الثقة

الافتراض الأساسي هو أن العوائد تتبع التوزيع الطبيعي، وهذا يسمح باستخدام القيم المعيارية Z لإيجاد الحدود الاحتمالية للخسائر.

السؤال 3:

لماذا نستخدم الإشارة السالبة في المعادلة $VaR = -\mu + Z \cdot \sigma$؟

نستخدم الإشارة السالبة لأننا نرغب في تقدير **الخسارة المحتملة** وليس الربح.

فإذا كان العائد المتوقع موجباً، فإن القيمة المعرضة للخطر (التي تمثل خسارة) ستكون أقل من الصفر، ولذلك نطرح العائد المتوقع من الحصة الخطرة.

السؤال 4:

ما معنى Z-score في سياق حساب VaR ؟

القيمة المعيارية Z تمثل عدد الانحرافات المعيارية التي تفصل العائد عن الحد الأدنى المقبول عند مستوى ثقة معين. على سبيل المثال، عند مستوى ثقة 95% (ذيل واحد)، تكون $Z \approx 1.65$ وهذا يعني أننا نعتبر 5% من أسوأ الحالات ضمن الخطر المتوقع.

السؤال 5:

كيف نحول القيمة النسبية لـ VaR إلى قيمة نقدية؟

نستخدم المعادلة التالية:

$$\text{VaR}_{\text{القيمية}} = \text{V} \cdot (1 - \text{e}^{-VaR_{\text{نسبية}}})$$

حيث Vهو حجم الاستثمار.

يُستخدم هذا التحويل لأن VaR النسبية تُحسب كنسبة مئوية من العائد، بينما نحتاج لتقدير الخسارة الحقيقية بوحدات العملة.

السؤال 6:

ما هي مخاطر السيولة؟ ولماذا يجب تضمينها عند حساب VaR ؟

مخاطر السيولة تشير إلى احتمال عدم القدرة على بيع الأصل بسرعة كافية أو بسعر عادل دون التأثير على السعر في السوق. وتضمين مخاطر السيولة في VaR مهم لأن الحساب التقليدي لـ VaR يفترض إمكانية تصفية المركز مباشرة وبدون تكلفة، وهذا غير واقعي في الأسواق ذات السيولة المنخفضة.

السؤال 7:

كيف يتم تعديل VaR ليأخذ في الحسبان تكلفة السيولة؟

يتم تعديل النسبة المئوية لـ VaR لتشمل تكلفة السيولة كما يلي:

$$VaR\text{المعدلة} = -\mu + Z \cdot \sigma - 0.5 \cdot (Bid - Ask\ Spread)$$

حيث يتم اعتبار **نصف** هامش الفرق بين سعر البيع وسعر الشراء(Bid-Ask spread) ، لأننا نفترض أن المستثمر ينوي البيع فقط وليس القيام بجولة تداول كاملة (بيع وشراء).

السؤال 8:

هل تؤدي تكلفة السيولة إلى زيادة VaR دائماً؟ ولماذا؟

نعم، تؤدي تكلفة السيولة دائماً إلى زيادة VaR لأنها تضيف عبئاً إضافياً إلى الخسارة المحتملة الناتجة عن تقلبات الأسعار. فكلما ارتفعت تكلفة تسييل الأصل، زادت الخسارة المتوقعة عند البيع، وبالتالي ارتفعت القيمة المعدلة للخطر.

5- مركز السيولة في المصارف التجارية وشركات التأمين:

رغم أن كلاً من المصارف التجارية وشركات التأمين تعدّ من أهم أنواع المؤسسات المالية، إلا أن طريقة إدارة السيولة تختلف بينهما بشكل واضح. فالمصارف تعتمد في نشاطها الأساسي على **تحمّل مخاطر السيولة** مقابل تحقيق إيرادات، بينما تقوم شركات التأمين على **الاحتفاظ باحتياطيات مالية** لمواجهة الالتزامات المستقبلية المرتبطة بتغطية الخسائر المتوقعة.

لفهم هذا الاختلاف بوضوح، يمكن النظر في هيكل الميزانية لدى كل منهما. فالمصارف تقوم بخلق السيولة من خلال تمويل الأصول طويلة الأجل، كالقروض، عبر مصادر تمويل قصيرة الأجل مثل ودائع العملاء. هذا يعني أنها معرضة لخطر **السحب المفاجئ للودائع**، مما يضعها أمام تحدي دائم في إدارة السيولة. ولهذا السبب، تُلزم الجهات الرقابية المصارف بالاحتفاظ بنسبة من هذه الودائع على شكل **احتياطي نقدي** لمواجهة أي ظروف اقتصادية مفاجئة قد تؤثر على سلوك المودعين.

لكن في المقابل، تتيح طبيعة عمل المصرف تقديم وسائل دفع متعددة لعملائه (مثل التحويلات والبطاقات)، مما يسهم في تقليل حاجة العملاء إلى سحب أموالهم نقداً، وبالتالي يخفف من ضغط السيولة.

أما شركات التأمين، فهي لا تواجه نفس النوع من الخطر، لأن أقساط التأمين تُدفع مقدماً، ولا تُطالب الشركة بدفع التعويض إلا في حال تحقق الخطر، ولهذا تركز على إدارة احتياطياتها بما يضمن قدرتها على الوفاء بالمطالبات المستقبلية.

5-1- المصارف:

Assets	Liabilities
Liquidity reserve: cash and government bonds $15	Capital: common equity $10
5-year corporate loans $85	Deposits $80
	Longer-term borrowing $10

الشكل أعلاه يمثّل نموذجاً مبسّطاً لميزانية مصرف تجاري:

يتّضح من الميزانية أن المصرف **يمتلك أصولاً** بقيمة **100دولار**، موزعة على:

- **15دولار** على شكل احتياطي سيولة (نقد وسندات حكومية) ، وهو ما يُستخدم لتلبية الالتزامات الفورية.
- **85دولار** كقروض ممنوحة لشركات تمتد لمدّة 5 سنوات(5-Year Corporate Loans) ، وهي أصول طويلة الأجل لا يمكن تحويلها إلى نقد بسرعة.

في المقابل، تظهر **الخصوم (Liabilities)** مقسّمة على:

- **80دولار** كودائع من العملاء(Deposits) ، وهي تمثل مصدر تمويل قصير الأجل لأن المودعين يمكنهم سحب أموالهم في أي وقت.
- **10دولارات** كقروض طويلة الأجل حصل عليها المصرف(Longer-term Borrowing)
- و **10دولارات** كرأسمال مملوك للمساهمين(Common Equity) ، وهو أيضاً مصدر تمويل طويل الأجل.

ما الذي نستنتجه من هذه الميزانية؟

من الواضح وجود **عدم تطابق زمني (Maturity Mismatch)** بين الأصول والخصوم. فالمصرف موّل أصولاً طويلة الأجل (قروض لمدة 5 سنوات) بقيمة تقارب 85 دولار باستخدام ودائع قصيرة الأجل تبلغ 80 دولار. وهذا النوع من عدم التوازن هو السبب الجوهري في نشوء **مخاطر السيولة Liquidity Risk** في البنوك. وهذا يعني أن المصرف قد يواجه صعوبة في تلبية طلبات السحب الفجائية من المودعين، لأنه لا يستطيع استرداد الأموال المُقرضة بسهولة أو بسرعة.

لذلك، يجب على مديري السيولة في المصرف أن يقوموا **بالتنبؤ الدقيق بتوقيت التدفقات النقدية الداخلة والخارجة**، لضمان توفر السيولة عند الحاجة دون الوقوع في أزمة.

5-2- شركات التأمين:

في شركات التأمين، تعتبر **إدارة السيولة Liquidity Management** أمراً بالغ الأهمية، لكن طريقة تعامل هذه الشركات مع مخاطر السيولة تختلف عن البنوك. فشركات التأمين لا تواجه عادة طلبات سحب مفاجئة وكبيرة كما هو الحال في البنوك، بل تواجه مطالبات تعويض ناتجة عن وقوع حوادث أو أضرار مؤمّن عليها. وبالتالي، فإن إدارة السيولة تعتمد بالأساس على **التنبؤ بالخسائر المستقبلية** وتكوين احتياطيات كافية لتغطيتها.

5-2-1- مصادر السيولة في شركة التأمين:

يأتي الجزء الأكبر من السيولة من الأقساط التي يدفعها العملاء عند شراء وثائق التأمين. ولكن هذه الأقساط لا تُعتبر أرباحاً فورية للشركة، بل يتم **تأجيل الاعتراف بها كمصدر دخل مكتسب** إلى حين انتهاء فترة تغطية التأمين. وخلال تلك الفترة، تُحتفظ بهذه الأموال على شكل **احتياطيات تأمينية Insurance Reserves** تُستخدم لتغطية المطالبات المستقبلية.

ولكن ما هو دور الاستثمار؟ بدلاً من ترك هذه الأموال دون استخدام، تقوم الشركة **باستثمار هذه الاحتياطيات** في أدوات مالية تناسب مواعيد استحقاق التزاماتها. وهذا ما يُعرف بمبدأ **مطابقة المدة Duration Matching** ، أي أن الشركة تختار استثمارات تتماشى من حيث الأجل مع توقيت احتياجها للأموال لدفع التعويضات.

في الميزانية الموضحة في الشكل:

Assets	Liabilities
Duration-matched investment portfolio $95	Insurance reserves $70
Liquidity reserve $5	Capital: common equity $30

- **الجانب الأيسر: الأصول Assets**
  - **محفظة استثمارية مدارة حسب المدة Duration-Matched Investment Portfolio** بقيمة 95 دولاراً، وهي تمثل الاستثمارات الأساسية للشركة، وهي متوافقة من حيث التوقيت مع التزاماتها التأمينية.
  - **احتياطي السيولة Liquidity Reserve** بقيمة 5 دولارات، وهو مبلغ صغير نسبياً، لكنه كافٍ نظراً لطبيعة عمل شركات التأمين التي لا تواجه طلبات نقدية مفاجئة بحجم كبير.
- **الجانب الأيمن: الخصومCapital**
  - **الاحتياطيات التأمينية Insurance Reserves** بقيمة 70 دولاراً، وهي تمثل التزامات الشركة تجاه حاملي وثائق التأمين.
  - **رأس المال (حقوق المساهمين) Capital: Common Equity** بقيمة 30 دولاراً، وهو يمثل صمام الأمان في حال حدوث خسائر غير متوقعة.

ماذا نستنتج من هذه الميزانية؟

- الشركة تُدير مخاطر السيولة بالدرجة الأولى **من خلال هيكل التزاماتها** وليس فقط من خلال السيولة النقدية المتاحة. فهي تحتفظ باحتياطيات كافية لتغطية المطالبات المتوقعة.

- بالمقارنة مع البنوك، فإن شركات التأمين **تواجه مخاطر سيولة أقل حدة** لأن العملاء لا يطلبون استرداد أقساطهم فجأة، وإنما يتقدمون بمطالبات تعويض عند وقوع حادث.

- **رأس المال البالغ 30 دولاراً** يوفر طبقة حماية إضافية لمواجهة تقلبات غير متوقعة، سواء في حجم المطالبات أو في عوائد الاستثمار.

أسئلة نظرية محلولة 2:

السؤال 1:

فسّر الفرق بين مصادر التمويل قصيرة الأجل وطويلة الأجل في ميزانية المصرف. وكيف يساهم هذا الفرق في نشوء مخاطر السيولة؟

مصادر التمويل قصيرة الأجل، مثل الودائع، يمكن أن تُسحب في أي وقت من قبل أصحابها، بينما مصادر التمويل طويلة الأجل مثل رأس المال أو القروض طويلة الأجل تبقى في ذمة المصرف لفترات ممتدة. عندما يستخدم المصرف هذه الأموال القصيرة الأجل لتمويل أصول طويلة الأجل كالقروض، فإنه يخلق فجوة زمنية بين آجال الاستحقاق. هذه الفجوة تؤدي إلى خطر يتمثل في عدم قدرة المصرف على تلبية طلبات السحب المفاجئة، وهو ما يُعرف بمخاطر السيولة.

السؤال 2:

ما المقصود بعدم التطابق الزمني (Maturity Mismatch) بين الأصول والخصوم؟ ولماذا يُعتبر هذا الأمر تحدّياً رئيسياً في إدارة السيولة بالمصارف؟

عدم التطابق الزمني هو حالة تموّل فيها المصارف أصولاً طويلة الأجل باستخدام خصوم قصيرة الأجل. هذا يعني أن الأموال المستخدمة في الإقراض قد لا تكون متاحة في الوقت الذي يطلب فيه أصحاب الودائع استرجاع أموالهم. ويُعد هذا التحدّي أساسياً في إدارة السيولة، لأنه قد يعرّض المصرف لصعوبات في الوفاء بالتزاماته في الوقت المناسب دون الحاجة إلى بيع أصوله أو اللجوء إلى تمويل مكلف.

السؤال 3:

ما دور الاحتياطي النقدي في تقليل مخاطر السيولة؟

الاحتياطي النقدي يمثل الأصول السائلة التي يحتفظ بها المصرف لمواجهة أي طارئ، مثل السحب المفاجئ من قبل المودعين. وجود هذا الاحتياطي يقلّل من احتمالية تعثّر المصرف في تلبية التزاماته قصيرة الأجل، ويشكّل خط الحماية الأول ضد الأزمات. ومع ذلك، فإن مدى كفاية هذا الاحتياطي يعتمد على طبيعة التزامات المصرف وسلوك المودعين، وقد لا يكون كافياً إذا واجه المصرف ضغطاً كبيراً وغير متوقع على السيولة.

السؤال 4:

ما الفرق بين طريقة إدارة مخاطر السيولة في شركات التأمين مقارنةً بالبنوك؟

شركات التأمين لا تواجه طلبات سحب مفاجئة كما هو الحال في البنوك، بل تواجه مطالبات تعويض ناتجة عن وقوع حوادث. لذلك، فإنها تُدير مخاطر السيولة بالاعتماد على الاحتياطيات التأمينية والاستثمارات الملائمة لتوقيت هذه الالتزامات، وليس من خلال الاحتفاظ بسيولة عالية كما تفعل البنوك.

السؤال 5:

ما الهدف من مطابقة مدة الاستثمارات مع استحقاق الالتزامات في شركات التأمين؟

الهدف هو ضمان توفر الأموال في الوقت المناسب لدفع التعويضات المتوقعة. فمطابقة مدة الاستثمارات مع الالتزامات (Duration Matching)يساعد في تقليل مخاطر السيولة ويوفّر تمويلاً جاهزاً عند الحاجة.

السؤال 6:

لماذا يمكن أن تحتفظ شركات التأمين بسيولة نقدية منخفضة مقارنةً بغيرها من المؤسسات المالية؟

لأن مطالبات حاملي وثائق التأمين عادةً ما تكون أقل حدة وأقل تكراراً من طلبات السحب التي تواجهها البنوك. لذلك تُركّز شركات التأمين على إدارة السيولة من خلال الاحتياطيات والاستثمارات، وليس من خلال الاحتفاظ الكبير بالسيولة النقدية.

الفصل السادس: مخاطر وعوائد العملات

إعداد: د. هادي شوكت خليل – د. طرفة زكريا شريقي

عندما يقرر مستثمر أن يُوسّع نشاطه ليشمل **استثمارات خارجية** أو أن يشتري أصولاً (مثل الأسهم أو السندات) في دول أخرى، فإن عليه التعامل مع **عملات أجنبية** غير عملة بلده الأصلية. في هذه الحالة، لا يتوقف العائد على أداء الأصل نفسه فقط، وإنما يتأثر أيضاً **بتغيرات سعر صرف العملة**.

فمثلاً، إذا استثمر شخص يعيش في الإمارات (وعملته الدرهم) في شركة موجودة في اليابان (والتي تستخدم الين الياباني)، فإن الأرباح أو الخسائر التي يحققها في اليابان ستُحوَّل في النهاية إلى الدرهم. وهنا تظهر **مخاطر العملة**: إذا تغيّر سعر صرف الين مقابل الدرهم بين وقت الشراء ووقت البيع، فقد يؤثر ذلك بشكل كبير على العائد النهائي.

على سبيل المثال:

- إذا ارتفعت قيمة الين مقابل الدرهم، فإن الأرباح المحققة في اليابان ستكون أكبر عند تحويلها إلى الدرهم.
- أما إذا انخفضت قيمة الين مقابل الدرهم، فقد يخسر المستثمر جزءاً من أرباحه أو حتى يتعرض لخسارة، رغم أن استثماره في الأصل الياباني كان ناجحاً.

ومن هنا تأتي أهمية **فهم العلاقة بين تقلبات سعر الصرف (Exchange Rate Volatility)** والعائد الكلي للمحفظة، لأن **المخاطر الناتجة عن تقلب العملات يمكن أن تؤدي إلى تقليل العوائد أو زيادتها بشكل غير متوقع**، مما يجعلها عاملاً لا يمكن تجاهله في إدارة المحافظ الاستثمارية العالمية.

1- العائد الأجنبي وعائد الدولار:

عندما يستثمر شخصٌ في أصلٍ مالي في الخارج (مثل شراء أسهم في شركة أوروبية)، فإن عائد هذا الاستثمار سيتأثر بعاملين اثنين:

1. أداء الاستثمار نفسه (هل ارتفعت قيمته أم انخفضت؟).
2. التغير في **سعر صرف العملة** بين عملة الاستثمار (مثل اليورو) وعملة المستثمر المحلية (مثل الدولار الأمريكي).

لفهم هذا التأثير، نحتاج أولاً إلى تحديد بعض الرموز والعلاقات الرياضية التي تساعدنا على حساب العوائد بدقة:

- P_t^{FC} قيمة الاستثمار الأجنبي **بالعملة الأجنبية (Foreign Currency)** عند الزمن t مثلاً: سعر سهم ألماني باليورو في نهاية السنة.
- S_t السعر الفوري (Spot Exchange Rate) عند الزمن t، وهو عدد **وحدات الدولار مقابل وحدة واحدة من العملة الأجنبية**. على سبيل المثال: إذا كان اليورو = 1.10 دولار، فإن $S_t = 1.10$
- $P_t^{\$}$ قيمة الاستثمار الأجنبي **بالدولار الأمريكي** عند الزمن t
- r^{FC} العائد على الاستثمار محسوباً **بالعملة الأجنبية**.
- $r^{\$}$ العائد على الاستثمار محسوباً **بالدولار الأمريكي** أي بالعملة المحلية للمستثمر الأمريكي
- S **التغير النسبي في سعر الصرف** بين بداية الفترة ونهايتها.

لحساب قيمة الاستثمار الأجنبي بالدولار:

$$P_t^{\$} = P_t^{FC} \times S_t \qquad (1)$$

أي أننا نضرب قيمة الاستثمار بالعملة الأجنبية بسعر الصرف لنحصل على قيمته بالدولار. هذا يشبه تحويل سعر سلعة من اليورو إلى الدولار.

لحساب العائد على الاستثمار بالعملة الأجنبية:

$$r^{FC} = \frac{P_t^{FC} - P_0^{FC}}{P_0^{FC}} \qquad (2)$$

أي ببساطة: النسبة المئوية للتغير في قيمة الأصل بالعملة الأجنبية.

لحساب العائد على نفس الاستثمار لكن مقوّماً بالدولار:

$$r^{\$} = \frac{P_t^{\$} - P_0^{\$}}{P_0^{\$}} \qquad (3)$$

التغير النسبي في سعر الصرف:

$$s = \frac{S_t - S_0}{S_0} \qquad (4)$$

أي مقدار التغير في قيمة العملة الأجنبية مقابل الدولار.

بعد إجراء تعويض رياضي بسيط، نحصل على علاقة مهمة جداً:

$$r^{\$} = r^{FC} + s + (r^{FC} \times s)$$

ويمكن إعادة ترتيبها على النحو الآتي:

$$r^{\$} - r^{FC} = s + (r^{FC} \times s)$$

أي أن الفرق بين العائد **بالدولار** والعائد **بالعملة الأجنبية** لا يعتمد فقط على تغير سعر الصرف، بل أيضاً على **تفاعل** هذا التغير مع العائد الأصلي.

مسألة محلولة رقم 1:

في شباط 2015، قامت **ماريا**، وهي مستثمرة أمريكية، بشراء **محفظة من الأسهم البرازيلية** بقيمة:

$P_0^{FC} = 1{,}000\ BRL$ وكان سعر صرف الريال البرازيلي مقابل الدولار الأمريكي في ذلك الوقت:

$S_0 = 0.30\ USD$ بعد عام واحد، باعت ماريا المحفظة بمبلغ:

$P_t^{FC} = 1{,}200\ BRL$ لكن سعر الصرف في ذلك الوقت أصبح: $S_t = 0.25$ USD/BRL

اعتماداً على العلاقات التالية:

$$P_t^{\$} = P_t^{FC} \times S_t \qquad r^{FC} = \frac{P_t^{FC} - P_0^{FC}}{P_0^{FC}} \qquad r^{\$} = \frac{P_t^{\$} - P_0^{\$}}{P_0^{\$}}$$

$$s = \frac{S_t - S_0}{S_0} \qquad r^{\$} = r^{FC} + s + (r^{FC} \times s)$$

المطلوب:

1. احسب:
   - العائد على المحفظة بالريال البرازيلي.
   - التغير النسبي في سعر الصرف.
   - العائد بالدولار الأمريكي.
2. احسب القيمة الابتدائية والنهائية للمحفظة بالدولار الأمريكي $P_t^{\$}$ و $P_0^{\$}$. ثم احسب العائد مقوماً بالدولار.
3. ما هي مساهمة تغير سعر الصرف في العائد النهائي لماريا؟ وهل كان لها تأثير إيجابي أم سلبي؟
4. اشرح ماذا يعني أن يكون
5. $r^{\$} - r^{FC}$ سالباً؟ ما الذي يعكسه هذا الفرق من حيث المخاطر المرتبطة بالاستثمار الدولي؟
6. كيف يمكن لمستثمر دولي أن يحمي نفسه من مثل هذه المخاطر المرتبطة بسعر الصرف؟

الحل:

(1)حساب العوائد وتغير سعر الصرف:

- **عائد المحفظة بالعملة الأجنبية (الريال البرازيلي):**

$$r^{FC} = \frac{1{,}200 - 1{,}000}{1{,}000} = \frac{200}{1{,}000} = 0.20 = 20\%$$

- **التغير النسبي في سعر الصرف:**

$$s = \frac{0.25 - 0.30}{0.30} = \frac{-0.05}{0.30} \approx -0.1667 = -16.67\%$$

- **العائد بالدولار:**

$$r^{\$} = 0.20 + (-0.1667) + (0.20 \times -0.1667) = 0.20 - 0.1667 - 0.0333 = 0$$

العائد بالدولار= 0%

(2)التحقق من خلال القيم بالدولار:

$$P_0^{\$} = 1{,}000 \times 0.30 = 300 \text{ USD}$$

$$P_t^{\$} = 1{,}200 \times 0.25 = 300 \text{ USD}$$

$$r^{\$} = \frac{300 - 300}{300} = 0 = 0\%$$

نفس النتيجة، مما يؤكد دقة الحل السابق.

(3)مساهمة تغير سعر الصرف:

$$r^{\$} - r^{FC} = 0\% - 20\% = -20\%$$

أي أن **العملة ساهمت سلباً في العائد النهائي**، فقد التهم انخفاض الريال مقابل الدولار كل المكاسب التي حققتها ماريا من الاستثمار.

(4)التفسير النظري:

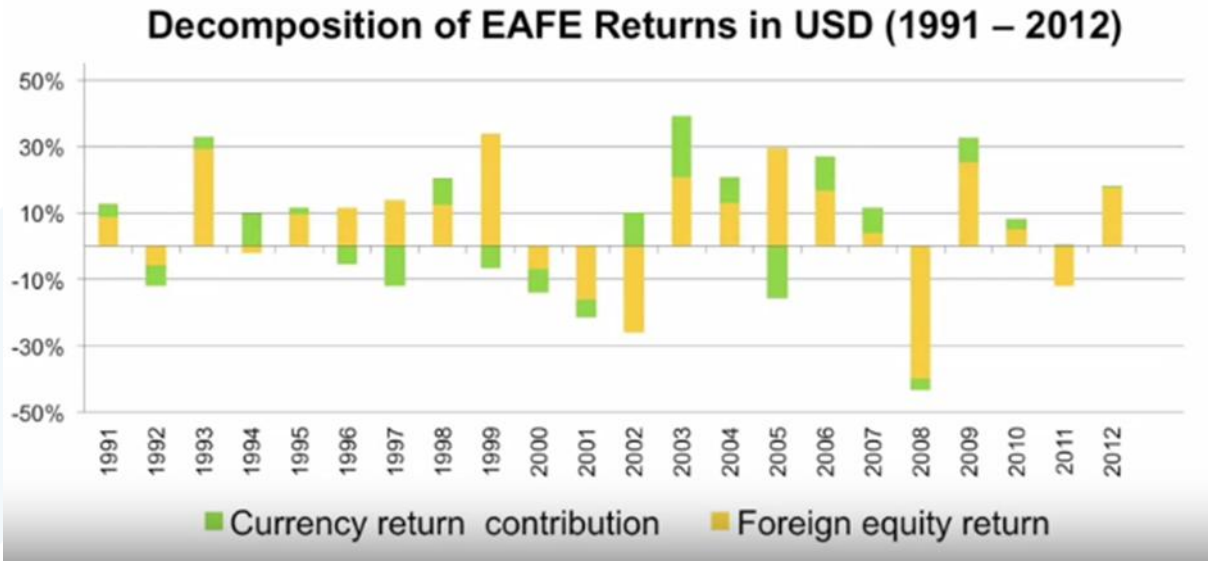
كون الفرق $r^{\$} - r^{FC}$ سلبياً يعني أن المستثمر **خسر جزءاً من أرباحه (أو كلها)** بسبب تدهور سعر صرف العملة الأجنبية مقابل عملته المحلية. وهذا يعكس بوضوح **مخاطر سعر الصرف(Currency Risk)** ، والتي يمكن أن تقلل أو تُبطل تماماً الأرباح المحققة من الاستثمار الأجنبي.

(5)كيف يمكن التحوّط؟

يمكن للمستثمرين الدوليين استخدام أدوات مالية مثل:

- **العقود الآجلة للعملات(Currency Forwards)** : اتفاق لشراء أو بيع عملة معينة بسعر محدد في تاريخ مستقبلي، بهدف التحوّط من تقلبات سعر الصرف.
- **عقود الخيارات(Currency Options)** : أداة مالية تمنح المستثمر الحق (وليس الالتزام) في شراء أو بيع عملة بسعر محدد قبل أو عند تاريخ معين.
- **المقايضات(Swaps)** : اتفاق بين طرفين لتبادل مبالغ بعملات مختلفة، مع التزام بإعادة التبادل لاحقاً، وغالباً تستخدم لتقليل مخاطر العملة في المعاملات الطويلة الأجل.

وذلك بهدف تثبيت سعر الصرف وتجنب الخسائر الناتجة عن تحركات غير متوقعة في أسعار العملات.



يمثّل هذا المخطط أحد أهم الأمثلة الواقعية على تأثير **سعر الصرف** (Currency exchange rate)على **عوائد الاستثمار في الأسهم الأجنبية** (Foreign Equity Returns). وهو يستخدم مؤشراً دولياً يُعرف باسم **مؤشر EAFE** ، وهو اختصار لـ:

- **Europe** أوروبا
- **Australasia** أستراليا ونيوزيلندا
- **Far East** الشرق الأقصى مثل اليابان وهونغ كونغ وسنغافورة

هذا المؤشر يقيس أداء الأسهم في الدول المتقدمة غير الأمريكية، ويُستخدم كثيراً كمؤشر مرجعي عندما يريد المستثمرون تقييم الاستثمار في **الأسواق الأجنبية المتقدمة**.

في الرسم، لدينا:

- **اللون الذهبي** يمثّل **عائد الأسهم الأجنبية** المقاس بعملة تلك الدول (مثلاً الين الياباني أو اليورو).
- **اللون الأخضر** يمثل **أثر العملة**، أي كم أضاف (أو خصم) تغير سعر صرف العملة من العائد عند تحويله إلى **الدولار الأمريكي**.
- المجموع بين اللونين الذهبي والأخضر يعطينا العائد الفعلي الذي يحصل عليه المستثمر الأمريكي **بالدولار الأمريكي**.

في عام **2003**، نلاحظ أن جزءاً كبيراً من العائد بالدولار جاء من **ارتفاع سعر صرف العملات الأجنبية** مقابل الدولار، وهذا ما نراه باللون الأخضر المرتفع. أي أن الدولار كان ضعيفاً نسبياً، مما زاد من قيمة الأرباح عند تحويلها من العملات المحلية إلى الدولار. أما في **عام 1997**، فالعكس تماماً. بالرغم من تحقيق أرباح جيدة في الأسهم الأجنبية (بارتفاع العمود الذهبي)، فإن هذه الأرباح تآكلت بسبب **انخفاض أسعار العملات الأجنبية مقابل الدولار**، وهو ما يظهر بوضوح من خلال العمود الأخضر السالب. وهذا يعني أن المستثمرين الأمريكيين فقدوا معظم أرباحهم عند تحويلها من العملات المحلية إلى الدولار.

إذاً، سوق العملات يمكن أن **يعزز أو يقلل بشكل كبير** من العوائد الحقيقية للاستثمارات الدولية. فحتى لو حقق المستثمر أرباحاً ممتازة في السوق الأجنبي، فإن **تقلبات سعر الصرف** قد تؤدي إلى تقليص هذه الأرباح أو حتى تحويلها إلى خسائر ولهذا السبب، من الضروري لأي مستثمر يرغب في دخول الأسواق الأجنبية أن يكون واعياً لما يلي:

أ- **مخاطر سعر الصرف (Currency Risk)** وهي المخاطر الناتجة عن تقلبات أسعار صرف العملات عند تحويل الأرباح إلى العملة المحلية.

ب- **أدوات التحوط (Hedging Tools)** مثل العقود الآجلة للعملات (Currency Forwards) أو الخيارات (Options)، والتي يمكن أن تُستخدم لتقليل أو تجنب تأثير تغيرات العملة.

2- خطر العملات Currency Risk:

عند تحليل المخاطر المرتبطة بالاستثمار في الأصول المالية الأجنبية، من الضروري التمييز بين مصدرين أساسيين للتقلب في العائد المقوَّم بعملة المستثمر (كالدولار الأمريكي): الأول هو **تقلب العائد في السوق الأجنبي نفسه**، والثاني هو **تقلب سعر الصرف بين العملة الأجنبية والدولار**. و لفهم الأثر الإجمالي لهذه العناصر على تقلب العائد النهائي، يمكن استخدام صيغة تباين العائد بالدولار، التي توضح كيف تتداخل هذه العوامل معاً.

كما هو واضح في المعادلة التالية، فإن **تباين عائد الاستثمار المقوَّم بالدولار الأمريكي** $\sigma_{\$}^2$ يتكوَّن من ثلاث مكونات:

$$\sigma_{\$}^2 = \sigma_{FC}^2 + \sigma_s^2 + 2\rho\sigma_{FC}\sigma_s$$

حيث:

- σ_{FC}^2 تباين عائد الاستثمار بالعملة الأجنبية.
- $\sigma_{\$}^2$ تباين التغير في سعر الصرف بين الدولار الأمريكي والعملات الأجنبية.
- ρ معامل الارتباط بين عائد الاستثمار بالعملة الأجنبية والتغير في سعر الصرف.

- $2\rho\sigma_{FC}\sigma_S$ يمثل الأثر المشترك الناجم عن العلاقة بين السوق الأجنبية وسوق العملات.

يتبيّن من هذه المعادلة أن **تقلب العوائد المقوَّمة بالدولار** لا يساوي ببساطة مجموع تقلبات العوائد الأجنبية وتقلبات سعر الصرف، بل يتأثر أيضاً بطبيعة العلاقة بين هذين العاملين. لذلك، لا يمكن اعتبار المخاطر متغيراً قابلاً للجمع الخطي(Additive Variable) ، لأن العلاقة بين مكوناتها ليست دائماً مثالية أو ثابتة. فعلى سبيل المثال، قد يساهم ارتباط سلبي بين العائد وسعر الصرف في تقليص التباين الكلي.

ولذلك، يمكن التعبير عن **مساهمة مخاطر العملة** في التقلب الكلي ببساطة من خلال الفرق بين تقلب عائد الدولار وتقلب عائد العملة الأجنبية:

$$\sigma_{\$} - \sigma_{FC}$$

يتضح إذاً أن دراسة المخاطر المرتبطة بالاستثمار الدولي لا تقتصر على تقلبات الأسواق الأجنبية، بل تتطلب أيضاً فهم ديناميكية العلاقة مع تقلبات أسعار الصرف. ومن هنا، تُعد أدوات قياس التباين والارتباط ضرورية لتحليل المخاطر وتقدير الأثر الحقيقي لتقلبات العملة على أداء المحافظ الاستثمارية الدولية.

مسألة محلولة رقم 2:

افترض أن أحد المستثمرين الأمريكيين قام بالاستثمار في سوق أجنبي. وتشير البيانات إلى أن:

- الانحراف المعياري لعائد الاستثمار في السوق الأجنبي بالعملة الأجنبية هو $\sigma_{FC} = 20\% = 0.20$
- الانحراف المعياري لتغيرات سعر الصرف (بين العملة الأجنبية والدولار) هو $\sigma_S = 10\% = 0.10$
- معامل الارتباط بين عوائد السوق الأجنبية وتغيرات سعر الصرف هو $\rho = 0$

المطلوب:

1. احسب الانحراف المعياري للعائد المقوّم بالدولار الأمريكي.
2. احسب مساهمة مخاطر العملة في تقلب العائد الكلي بالدولار.

3. هل يمكن اعتبار تقلب العائد بالدولار هو مجموع مباشر (Additive) لتقلبات العائد بالعملة الأجنبية وتقلبات سعر الصرف؟ علل إجابتك بالإشارة إلى طبيعة العلاقة بين المخاطر.

4. نظرياً، كيف يمكن أن يؤثر معامل الارتباط ρ على المخاطر الكلية للاستثمار؟ ماذا يحدث إذا كانت العلاقة بين العائد الأجنبي وسعر الصرف سلبية؟

5. ناقش لماذا لا يُعتبر "الخطر" متغيراً قابلاً للجمع(Non-additive variable) ، وما أهمية ذلك عند بناء محفظة استثمارية دولية؟

علماً بأن:

$$\sigma_{\$}^2 = \sigma_{FC}^2 + \sigma_s^2 + 2\rho\sigma_{FC}\sigma_s$$

الجواب:

1. نستخدم المعادلة التي تجمع بين تقلب العائد في السوق الأجنبي وتقلب سعر الصرف، مع معامل الارتباط بينهما.

وبما أن الارتباط في هذا المثال يساوي صفر، فإن الحد الثالث في المعادلة يُهمل.

$$\sigma_{\$}^2 = (0.20)^2 + (0.10)^2 + 2(0)(0.20)(0.10) = 0.04 + 0.01 = 0.05$$

ثم نأخذ الجذر التربيعي للحصول على الانحراف المعياري:

$$\sigma_{\$} = \sqrt{0.05} \approx 22.4\%$$

هذا هو **تقلب العائد بالدولار**، ويأخذ بعين الاعتبار أثر سعر الصرف إلى جانب تقلبات السوق الأجنبي.

2. لحساب مساهمة تقلبات العملة في إجمالي الخطر، نطرح تقلب العائد بالعملة الأجنبية من تقلب العائد بالدولار:

$$\sigma_{\$} - \sigma_{FC} = 0.224 - 0.20 = 0.024 = 2.4\%$$

هذه النتيجة تعني أن **العملة ساهمت بنسبة 2.4٪ إضافية في تقلب العائد الكلي**، مقارنة بتقلب العائد في السوق الأجنبي فقط.

3. لا، لا يمكن اعتبار تقلب العائد بالدولار مجموعاً مباشراً لتقلب العائد بالعملة الأجنبية وتقلبات سعر الصرف. فوفقاً للمعادلة:

$$\sigma_{\$}^2 = \sigma_{FC}^2 + \sigma_s^2 + 2\rho\sigma_{FC}\sigma_s$$

نلاحظ أن التباين الكلي لا يعتمد فقط على مجموع تبايني العائد وسعر الصرف، بل يتأثر أيضاً بدرجة العلاقة بينهما، والمعبَّر عنها بمعامل الارتباط ρ لذلك، فإن المخاطر ليست متغيراً قابلاً للجمع(Non-additive Variable) ، لأن العلاقة بين مكوناتها ليست دائماً مثالية أو ثابتة، وقد تؤدي إلى تقليل أو زيادة التباين الكلي بحسب اتجاهها وقوتها.

4. معامل الارتباط ρ حدد طبيعة العلاقة بين العائد بالعملة الأجنبية وتغيرات سعر الصرف. يظهر ذلك في الحد $2\rho\sigma_{FC}\sigma_s$ في المعادلة، والذي يعبّر عن الأثر المشترك للعاملين. إذا كان معامل الارتباط موجباً، فإنه يزيد من التباين الكلي. أما إذا كان سالباً، فإنه يساهم في **تقليص المخاطر الكلية** للعائد المقوّم بالدولار، وهو أمر مفيد للمستثمر الدولي. وبالتالي، العلاقة السلبية بين العائد وسعر الصرف تساعد في **تخفيف الأثر الإجمالي للتقلبات**.

5. الخطر لا يُعتبر متغيراً قابلاً للجمع لأن التباين الكلي لعائد الاستثمار الدولي لا يساوي ببساطة مجموع تباين العائد الأجنبي وتباين سعر الصرف، بل يتضمن كذلك أثر العلاقة الإحصائية بينهما، والمتمثلة في معامل الارتباط. كما توضّح المعادلة:

$$\sigma_{\$}^2 = \sigma_{FC}^2 + \sigma_s^2 + 2\rho\sigma_{FC}\sigma_s$$

فالمخاطر تتفاعل، ولا تُجمع بشكل مباشر. هذا المفهوم جوهري عند بناء محفظة استثمارية دولية، لأنه يسمح للمستثمر بفهم كيف يمكن لتقلبات الأسواق وتقلبات العملات أن تؤثر على العائد النهائي، ويساعده على اتخاذ قرارات أكثر دقة بشأن إدارة المخاطر واستخدام أدوات التحوّط المناسبة.

	Equities (1990 - 2013)	
	Foreign return risk	Currency risk
Mexico	83%	17%
Germany	89%	11%
South Korea	82%	18%
Japan	94%	6%

The dominant risk in foreign stock markets is local asset return volatility.

	Sovereign bonds (1990 - 2013)	
	Foreign return risk	Currency risk
Mexico	42%	58%
Germany	38%	62%
South Korea	27%	73%
Japan	31%	69%

A large fraction of the risk of foreign bonds is due to exchange rate variability!

مما سبق أصبح واضحاً لدينا أن المستثمر في أسواق أجنبية، يواجه نوعين رئيسيين من المخاطر:

أ- **مخاطر العائد بالعملة الأجنبية (Foreign return risk):** وهي التقلّبات في العائد الناتج عن أداء الأصل المالي نفسه في سوقه المحلي. مثلاً، إذا استثمرت في شركة كورية، فإن هذه المخاطر تعكس تقلب أرباح الشركة أو أسعار أسهمها في بورصة سيؤول.

ب- **مخاطر العملة (Currency risk):** وهي المخاطر الناتجة عن تقلب سعر صرف العملة الأجنبية مقابل عملة المستثمر. على سبيل المثال، إذا كنت مستثمراً أمريكياً واشتريت سهماً يابانياً، فإن أي تغير في سعر صرف الين مقابل الدولار سيؤثر على العائد النهائي بعد تحويله.

وفي الشكل أعلاه، **الجدول الأيسر: الأسهم(Equities)**

في هذا الجدول، نلاحظ أن **مخاطر العملة تشكّل نسبة صغيرة نسبياً** من إجمالي تقلبات العوائد، وخاصة في الدول المتقدمة مثل ألمانيا (11%) واليابان (6%). أما في الدول الناشئة مثل المكسيك وكوريا الجنوبية، فإن النسبة أعلى قليلاً (17%-18%)، بسبب أن عملاتها أقل استقراراً.

وعليه، في حالة الاستثمار في الأسهم الأجنبية، فإن الخطر الرئيسي يأتي من تقلبات أداء السوق المحلي (مثل أرباح الشركات، الأوضاع السياسية، السياسات الضريبية... إلخ)، وليس من تغير سعر العملة.

مثال :مستثمر أمريكي اشترى أسهماً في شركة ألمانية. إذا انخفضت أرباح الشركة أو تأثرت بتباطؤ الاقتصاد الأوروبي، فإن السهم سيتراجع بغض النظر عن استقرار اليورو. أي أن المخاطر الأساسية مصدرها أداء الشركة والسوق المحلي، وليس العملة.

الجدول الأيمن: السندات السيادية(Sovereign Bonds)

الوضع مختلف تماماً هنا. نلاحظ أن **معظم الخطر في السندات السيادية ناتج عن تقلبات العملة**، وليس من العائد المحلي للسند. في المكسيك مثلاً 58% من تقلبات عوائد السندات تعود لمخاطر العملة، وفي كوريا الجنوبية النسبة ترتفع إلى 73%.

إذاً، عندما تستثمر في سندات حكومية أجنبية، فإنك تكون أكثر عرضة لمخاطر سعر الصرف مقارنة بالأسهم.

مثال: مستثمر أمريكي اشترى سنداً حكومياً مكسيكياً. حتى لو بقيت الحكومة المكسيكية تسدد فوائدها بانتظام، فإن أي تراجع في قيمة البيزو المكسيكي مقابل الدولار سيؤدي إلى انخفاض العائد الحقيقي للمستثمر. وهذا هو ما نُسميه "مخاطر العملة."

- في **الأسهم الأجنبية**، تكون **مخاطر السوق المحلي** هي العامل الحاسم.
- في **السندات السيادية الأجنبية**، تكون **مخاطر سعر الصرف** أكثر تأثيراً. (السندات السيادية هي أدوات دين تصدرها **الحكومات** الوطنية لتمويل نفقاتها العامة، مثل مشاريع البنية التحتية أو تسديد الديون. يقوم المستثمرون بشراء هذه السندات مقابل وعد من الحكومة بسداد المبلغ الأصلي)**رأس المال** (**مع فائدة دورية** خلال فترة زمنية محددة).
- بالتالي، يجب على المستثمر أن يُقيّم نوع الأصل قبل اتخاذ القرار، وأن يُفكّر إن كان عليه التحوط ضد مخاطر العملة(Currency Hedging)