**حل أسئلة الفصل الثالث مخاطر أسعار الفائدة II**

**1. ما الفرق بين المحاسبة وفق القيمة الدفترية والمحاسبة وفق القيمة السوقية؟ كيف تؤثر التغيرات في أسعار الفائدة على قيمة الأصول والخصوم المصرفية بموجب الطريقتين؟ ما هو التسجيل السوقي؟**

محاسبة القيمة الدفترية تسجل الأصول والخصوم بقيم الإصدار الأصلية. يبين حساب القيمة السوقية الأصول والخصوم بقيمتها السوقية الحالية. قد تختلف قيم السوق الحالية عن القيم الدفترية لأنها تعكس ظروف السوق الحالية، مثل أسعار الفائدة الحالية. بشكل عام، تقوم المؤسسات المالية (FI) بالإبلاغ عن ميزانياتها العمومية باستخدام طرق محاسبة القيمة الدفترية. هذه مشكلة إذا كان يجب تصفية أصل أو التزام على الفور. إذا تم الاحتفاظ بالأصل أو الالتزام حتى تاريخ الاستحقاق، فإن الإبلاغ بالقيم الدفترية لا يشكل مشكلة. بالنسبة للمؤسسة المالية، من العوامل الرئيسية التي تؤثر على قيم الأصول والخصوم هي تغيرات أسعار الفائدة. إذا زادت أسعار الفائدة، تنخفض قيمة كل من القروض (الأصول) والودائع والديون الأخرى (الخصوم). إذا تم الاحتفاظ بالموجودات والمطلوبات حتى تاريخ الاستحقاق، فلن تؤثر التغيرات في أسعار الفائدة على تقييم المؤسسة المالية. ومع ذلك، إذا كان يجب إعادة تمويل الودائع أو القروض، فإن محاسبة القيمة السوقية تقدم صورة أفضل عن حالة المؤسسة المالية. العملية التي يتم من خلالها حساب التغيرات في القيمة الاقتصادية للأصول والخصوم تسمى التسجيل السوقي.

**2. ما هو التفسيران العامان المختلفان لمفهوم المدة، وما هو التعريف الفني لهذا المصطلح؟ كيف تختلف المدة عن الاستحقاق؟**

تقيس المدة متوسط العمر المرجح لأصل أو التزام من الناحية الاقتصادية. على هذا النحو، فإن المدة لها معنى اقتصادي مثل حساسية أسعار الفائدة (أو مرونة الفائدة) اي حساسية قيمة الأصل للتغيرات في سعر الفائدة. تختلف المدة عن الاستحقاق كمقياس لحساسية سعر الفائدة لأن المدة تأخذ في الاعتبار وقت حصول جميع التدفقات النقدية ومعدل إعادة استثمار جميع التدفقات النقدية خلال عمر الأصول. من الناحية الفنية، تمثل المدة متوسط الوقت المرجح حتى تاريخ الاستحقاق باستخدام القيم الحالية النسبية للتدفقات النقدية كأوزان.

**3. قرض باستحقاق عام واحد بقيمة 100،000 دولار أمريكي يحمل معدل قسيمة ( coupon rate) ومعدل فائدة سوقية (R) 12 بالمائة. يتطلب القرض دفع الفوائد المستحقة ونصف رأس المال في نهاية الستة أشهر الاولى. يستحق رأس المال المتبقي والفائدة المستحقة في نهاية السنة.**

**A. احسب التدفقات النقدية في نهاية ست أشهر وفي نهاية العام؟**

$CF_{1/2}$ = (\$100,000 x 0.12 x ½) + \$50,000 = \$56,000.

$CF_1$ = (\$50,000 x 0.12 x ½) + \$50,000 = \$53,000

**B. ما هي القيمة الحالية لكل تدفق نقدي مخصوم بسعر السوق؟ ما هي القيمة الحالية الإجمالية؟**

PV of $CF_{1/2}$ = \$56,000/1.06 = \$52,830.19
PV of $CF_1$ = \$53,000/$(1.06)^2$ = 47,169.81
PV Total CF = \$100,000.00

**C. ما نسبة إجمالي القيمة الحالية للتدفقات النقدية التي تحدث في نهاية ستة أشهر؟ ما هي هذه النسبة في نهاية العام؟**

$X_{1/2}$ = \$52,830.19 ÷ \$100,000 = 0.5283 = 52.83%
$X_1$ = \$47,169.81 ÷ \$100,000 = 0.4717 = 47.17%

**D. ما هي مدة هذا القرض؟**

Duration = 0.5283(1/2) + 0.4717(1) = 0.7358

OR

| t | CF | PVof CF | PV of CF x t |
|---|---|---|---|
| ½ | \$56,000 | \$52,830.19 | \$26,415.09 |
| 1 | 53,000 | 47,169.81 | 47,169.81 |
| | | \$100,000.00 | \$73,584.91 |

**4. لديك اثنين من السندات المتاحة للشراء في الأسواق المالية. السند الأول هو سند باستحقاق عامين، بقيمة اسمية 1000 دولار ويحمل قسيمة سنوية بنسبة 10 في المائة. والثاني عبارة عن سندات بدون قسيمة (سندات خصم) باستحقاق عامين، وقيمة اسمية 1000 دولار.**

**A. ما هي مدة سند القسيمة (السند الاول) إذا كان العائد الحالي حتى الاستحقاق (R) 8 في المائة؟ 10 في المئة؟ 12 بالمئة؟**

<u>Coupon Bond:</u> Par value = $1,000 Coupon rate = 10% Annual payments

R = 8% Maturity = 2 years

| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t \times DF_t$ | $CF_t \times DF_t \times t$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | $100 | 0.9259 | $92.59 | $92.59 |
| 2 | 1,100 | 0.8573 | 943.07 | 1,886.15 |
| | | | $1,035.67 | $1,978.74 |

Duration = $1,978.74/$1,035.67 = 1.9106

R = 10% Maturity = 2 years

| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t \times DF_t$ | $CF_t \times DF_t \times t$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | $100 | 0.9091 | $90.91 | $90.91 |
| 2 | 1,100 | 0.8264 | 909.09 | 1,818.18 |
| | | | $1,000.00 | $1,909.09 |

Duration = $1,909.09/$1,000.00 = 1.9091

R = 12% Maturity = 2 years

| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t \times DF_t$ | $CF_t \times DF_t \times t$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | $100 | 0.8929 | $89.29 | $89.23 |
| 2 | 1,100 | 0.7972 | 876.91 | 1,753.83 |
| | | | $966.20 | $1,843.11 |

Duration = $1,843.11/$966.20 = 1.9076

**B. كيف يؤثر التغيير في العائد حتى الاستحقاق R على مدة سند القسيمة هذا؟**

زيادة العائد حتى الاستحقاق يقلل من مدة السند.

**C. احسب مدة سندات القسيمة الصفرية (سند الخصم) مع عائد حتى الاستحقاق بنسبة 8 في المائة و10 في المائة و12 في المائة.**

Zero Coupon Bond: Par value = $1,000 Coupon rate = 0%

R = 8% Maturity = 2 years

| $t$ | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t \times DF_t$ | $CF_t \times DF_t \times t$ |
|---|---|---|---|---|
| 2 | $1,000 | 0.8573 | $857.34 | $1,714.68 |
| | | | $857.34 | $1,714.68 |

Duration = $1,714.68/$857.34 = 2.0000

R = 10% Maturity = 2 years

| $t$ | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t \times DF_t$ | $CF_t \times DF_t \times t$ |
|---|---|---|---|---|
| 2 | $1,000 | 0.8264 | $826.45 | $1,652.89 |
| | | | $826.45 | $1,652.89 |

Duration = $1,652.89/$826.45 = 2.0000

R = 12% Maturity = 2 years

| $t$ | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t \times DF_t$ | $CF_t \times DF_t \times t$ |
|---|---|---|---|---|
| 2 | $1,000 | 0.7972 | $797.19 | $1,594.39 |
| | | | $797.19 | $1,594.39 |

Duration = $1,594.39/$797.19 = 2.0000

**D.كيف يؤثر التغيير في العائد حتى الاستحقاق على مدة سند الخصم؟**

لا يؤثر تغيير العائد حتى الاستحقاق على مدة سند الخصم او القسيمة الصفرية.

**E. لماذا يؤثر التغيير في العائد على الاستحقاق على سند القسيمة بشكل مختلف عن تأثيره على سند الخصم؟**

تسمح زيادة العائد حتى الاستحقاق على سندات القسيمة بزيادة دخل إعادة الاستثمار الذي يسترد الاستثمار الأولي بسرعة أكبر. من ناحية أخرى، ليس لسندات القسيمة الصفرية أي تدفق نقدي (وبالتالي لا يوجد دخل إعادة استثمار) حتى الاستحقاق.

**5. ما هي مدة سندات الخزانة ذات استحقاق خمس سنوات، قيمة اسمية 1000 دولار مع قسيمة نصف سنوية بنسبة 15%. مباعة بقيمتها الاسمية (R=10%), مباعة بعائد حتى الاستحقاق 12 في المائة؟ و14٪؟ ماذا يمكن أن تستنتج حول العلاقة بين المدة والعائد حتى الاستحقاق؟ ارسم العلاقة. لماذا توجد هذه العلاقة؟**

$$df = \frac{1}{(1+\frac{R}{2})^{t*2}}$$

<u>Five-year Treasury Bond:</u> Par value = $1,000 Coupon rate = 10% Semiannual payments

R = 10% Maturity = 5 years

| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ x t |
|---|---|---|---|---|
| 0.5 | 50 | 0.9524 | 47.620 | 23.810 |
| 1.0 | 50 | 0.9070 | 45.350 | 45.350 |
| 1.5 | 50 | 0.8638 | 43.190 | 64.785 |
| 2.0 | 50 | 0.8227 | 41.135 | 82.270 |
| 2.5 | 50 | 0.7835 | 39.175 | 97.937 |
| 3.0 | 50 | 0.7462 | 37.310 | 111.930 |
| 3.5 | 50 | 0.7107 | 35.535 | 124.373 |
| 4.0 | 50 | 0.6768 | 33.842 | 135.368 |
| 4.5 | 50 | 0.6446 | 32.230 | 145.035 |
| 5.0 | 1,050 | 0.6139 | 644.595 | 3,222.975 |
| | | | 1,000.00 | 4,053.833 |

Duration = $4,053.91/$1,000.00 = 4.0539

R = 12% Maturity = 5 years

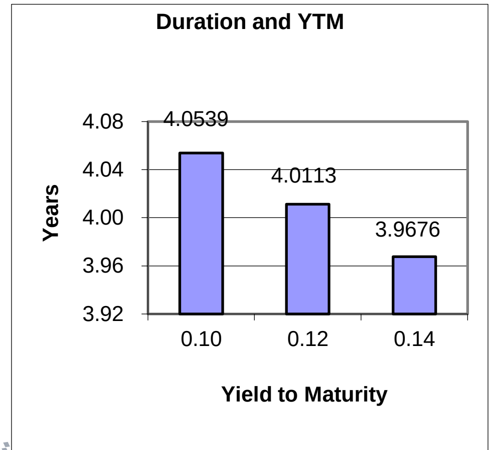
| t | $CF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ x t |
|---|---|---|---|
| 0.5 | 50 | 47.17 | 23.58 |
| 1.0 | 50 | 44.50 | 44.50 |
| 1.5 | 50 | 41.98 | 62.97 |
| 2.0 | 50 | 39.60 | 79.21 |
| 2.5 | 50 | 37.36 | 93.41 |
| 3.0 | 50 | 35.25 | 105.74 |
| 3.5 | 50 | 33.25 | 116.38 |
| 4.0 | 50 | 31.37 | 125.48 |
| 4.5 | 50 | 29.59 | 133.18 |
| 5.0 | 1,050 | 586.31 | 2,931.57 |
| | | 926.40 | 3,716.03 |

Duration = $3,716.03/$926.40 = 4.0113

R = 14%   Maturity = 5 years

| t | $CF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ x t |
|---|---|---|---|
| 0.5 | 50 | 46.73 | 23.36 |
| 1.0 | 50 | 43.67 | 43.67 |
| 1.5 | 50 | 40.81 | 61.22 |
| 2.0 | 50 | 38.14 | 76.29 |
| 2.5 | 50 | 35.65 | 89.12 |
| 3.0 | 50 | 33.32 | 99.95 |
| 3.5 | 50 | 31.14 | 108.98 |
| 4.0 | 50 | 29.10 | 116.40 |
| 4.5 | 50 | 27.20 | 122.39 |
| 5.0 | 1,050 | 533.77 | 2,668.83 |
| | | 859.53 | 3,410.22 |

Duration = \$3, 410.22/\$859.53 = 3.9676




**6. لنأخذ في الاعتبار ثلاث سند خزانة لكل منها قسيمة نصف سنوية بنسبة 10 في المائة وتتداول بالقيمة الاسمية (trades at par) اي R=10%. القيمة الاسمية 1000**

**A. احسب مدة السند ذو الاستحقاق أربع سنوات وثلاث سنوات وسنتين.**

<u>Four-year Treasury bond:</u> Par value = \$1,000   Coupon rate = 10%   Semiannual payments   R = 10%   Maturity = 4 years

| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ x t |
|---|---|---|---|---|
| 0.5 | 50 | 0.9524 | 47.62 | 23.81 |
| 1.0 | 50 | 0.9070 | 45.35 | 45.35 |
| 1.5 | 50 | 0.8638 | 43.19 | 64.79 |
| 2.0 | 50 | 0.8227 | 41.14 | 82.27 |
| 2.5 | 50 | 0.7835 | 39.18 | 97.94 |
| 3.0 | 50 | 0.7462 | 37.31 | 111.93 |
| 3.5 | 50 | 0.7107 | 35.53 | 124.37 |
| 4.0 | 1,050 | 0.6768 | 710.68 | 2,842.72 |
| | | | 1,000.00 | 3,393.19 |

Duration = \$3,393.19/\$1,000.00 = 3.3932

R = 10%   Maturity = 3 years

| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ x t |
|---|---|---|---|---|
| 0.5 | 50 | 0.9524 | 47.62 | 23.81 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.0 | 50 | 0.9070 | 45.35 | 45.35 |
| 1.5 | 50 | 0.8638 | 43.19 | 64.79 |
| 2.0 | 50 | 0.8227 | 41.14 | 82.27 |
| 2.5 | 50 | 0.7835 | 39.18 | 97.94 |
| 3.0 | 1,050 | 0.7462 | 783.53 | 2,350.58 |
| | | | 1,000.00 | 2,664.74 |

Duration = \$2,664.74/\$1,000.00 = 2.6647

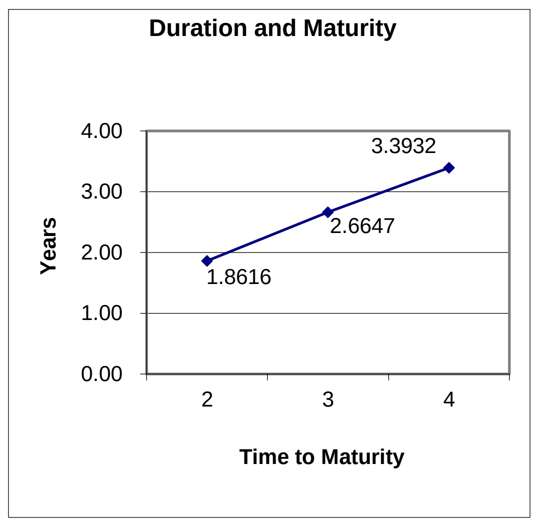
R = 10% Maturity = 2 years

| $t$ | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ x t |
|---|---|---|---|---|
| 0.5 | 50 | 0.9524 | 47.62 | 23.81 |
| 1.0 | 50 | 0.9070 | 45.35 | 45.35 |
| 1.5 | 50 | 0.8638 | 43.19 | 64.79 |
| 2.0 | 1,050 | 0.8227 | 863.84 | 1,727.68 |
| | | | 1,000.00 | 1,861.62 |

Duration = \$1,861.62/\$1,000.00 = 1.8616

**B. ما هي الاستنتاجات التي يمكنك الوصول إليها حول العلاقة بين المدة وتاريخ الاستحقاق؟ ارسم العلاقة.**

| Duration | Maturity | Change in Duration |
|---|---|---|
| 1.8616 | 2 | |
| 2.6647 | 3 | 0.8031 |
| 3.3932 | 4 | 0.7285 |






مع انخفاض الاستحقاق، تنخفض المدة بمعدل متناقص. على الرغم من أن الرسم البياني اعلاه لا يوضح بدقة كبيرة، فإن التغيير في المدة أقل من التغيير في الاستحقاق.

**7. شهادة ايداع باستحقاق ست سنوات، 10000 دولار أمريكي، فائدة بنسبة 6 بالمائة سنويًا ولديها عائد حتى الاستحقاق بنسبة 6 بالمائة. ما هي مدة شهادة الايداع؟ ماذا ستكون المدة إذا تم دفع الفائدة بشكل نصف سنوي؟ ما علاقة المدة بالتواتر النسبي لمدفوعات الفوائد؟**

<u>Six-year CD:</u> Par value = $10,000 Coupon rate = 6%

R = 6% Maturity = 6 years Annual payments

| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ x t |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 600 | 0.9434 | 566.04 | 566.04 |
| 2 | 600 | 0.8900 | 534.00 | 1,068.00 |
| 3 | 600 | 0.8396 | 503.77 | 1,511.31 |
| 4 | 600 | 0.7921 | 475.26 | 1,901.02 |
| 5 | 600 | 0.7423 | 448.35 | 2,241.77 |
| 6 | 10,600 | 0.7050 | 7.472.58 | 44,835.49 |
| | | | 10,000.00 | 52,123.64 |

Duration = $52,123.64/$1,000.00 = 5.2124

R = 6% Maturity = 6 years Semiannual payments

| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ x t |
|---|---|---|---|---|
| 0.5 | 300 | 0.9709 | 291.26 | 145.63 |
| 1 | 300 | 0.9425 | 282.78 | 282.78 |
| 1.5 | 300 | 0.9151 | 274.54 | 411.81 |
| 2 | 300 | 0.8885 | 266.55 | 533.09 |
| 2.5 | 300 | 0.8626 | 258.78 | 646.96 |
| 3 | 300 | 0.8375 | 251.25 | 753.74 |
| 3.5 | 300 | 0.8131 | 243.93 | 853.75 |
| 4 | 300 | 0.7894 | 236.82 | 947.29 |
| 4.5 | 300 | 0.7664 | 229.93 | 1,034.66 |
| 5 | 300 | 0.7441 | 223.23 | 1,116.14 |
| 5.5 | 300 | 0.7224 | 216.73 | 1,192.00 |
| 6 | 10,300 | 0.7014 | 7,224.21 | 43,345.28 |
| | | | 10,000.00 | 51,263.12 |

Duration = $51,263.12/$10,000.00 = 5.1263

تنخفض المدة مع زيادة وتيرة المدفوعات. تحدث هذه العلاقة لأنه (A) يتم تلقي النقد بسرعة أكبر و (B) سيحدث دخل إعادة الاستثمار بشكل أسرع من التدفقات النقدية السابقة.

**8. ما هو السند غير المنتهي (consol bond)؟ ما هي مدة السندات غير المنتهية التي تباع بعائد حتى تاريخ الاستحقاق بنسبة 8 في المائة؟ 10 في المئة؟ 12 في المائة؟ هل يمكن أن يكون لتداول السندات الامنتهية بعائد حتى الاستحقاق 10 في المائة مدة أطول من تداول سندات الخصم لمدة 20 سنة بنفس العائد حتى الاستحقاق؟ لماذا؟**

سند غير منتهي هو السند يدفع قسيمة ثابتة كل عام إلى الأبد

Consol Bond

| R | D = 1 + 1/R |
|---|---|
| 0.08 | 13.50 |
| 0.10 | 11.00 |
| .0.12 | 9.33 years |

السندات الغير منتهية عند R= 10 في المائة مدتها 11 سنة، في حين أن السندات بدون كوبون (سندات الخصم) باستحقاق 20 سنة عند R= 10 في المائة، أو أي R أخرى، مدتها 20 سنة لأنه لا يوجد أي تدفق نقدي قبل نهاية السنة العشرين.

**9. يحاول صندوق للمعاشات التقاعدية إدارة إحدى محافظ السندات. حدد الصندوق ثلاثة سندات لها آجال استحقاق خمس سنوات وتداول بعائد حتى تاريخ الاستحقاق 9 في المائة. تختلف السندات فقط في أن معدل القسائم هي 7 في المائة و9 في المائة و11 في المائة. (القيمة الاسمية 1000 حتى لو لم تذكر في نص المسألة)**

**أ. ما هي مدة كل سند؟**

Five-year Bond: Par value = $1,000 Maturity = 5 years Annual payments

R = 9% Coupon rate = 7%

| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ x t |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 70 | 0.9174 | 64.22 | 64.22 |
| 2 | 70 | 0.8417 | 58.92 | 117.84 |
| 3 | 70 | 0.7722 | 54.05 | 162.16 |
| 4 | 70 | 0.7084 | 49.59 | 198.36 |
| 5 | 1,070 | 0.6499 | 695.43 | 3,477.13 |
| | | | 922.21 | 4,019.71 |

Duration = $4,019.71/$922.21 = 4.3588

R = 9% Coupon rate = 9%

| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ x t |
|---|---|---|---|---|
| 1 | $90 | 0.9174 | 82.57 | 82.57 |
| 2 | $90 | 0.8417 | 75.75 | 151.50 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | $90 | 0.7722 | 69.50 | 208.49 |
| 4 | $90 | 0.7084 | 63.76 | 255.03 |
| 5 | $1,090 | 0.6499 | 708.43 | 3,542.13 |
| | | | 1,000.00 | 4,239.72 |

Duration = $4,239.72/$1,000.00 = 4.2397

R = 9%　　　Coupon rate = 11%

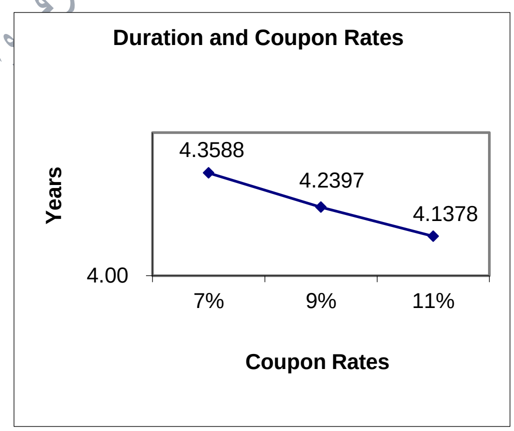
| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ x t |
|---|---|---|---|---|
| 1 | $110 | 0.9174 | 100.92 | 100.92 |
| 2 | $110 | 0.8417 | 92.58 | 185.17 |
| 3 | $110 | 0.7722 | 84.94 | 254.82 |
| 4 | $110 | 0.7084 | 77.93 | 311.71 |
| 5 | $1,110 | 0.6499 | 721.42 | 3,607.12 |
| | | | 1,077.79 | 4,459.73 |

Duration = $4,459.73/$1,077.79 = 4.1378

**ب. ما العلاقة بين المدة ومقدار فائدة القسيمة المدفوعة؟ ارسم العلاقة.**

تنخفض المدة مع زيادة سعر فائدة القسيمة

| Duration | Coupon | Change in Duration |
|---|---|---|
| 4.3588 | 7% | |
| 4.2397 | 9% | -0.1191 |
| 4.1378 | 11% | -0.1019 |




**10. تقوم شركة تأمين بتحليل ثلاثة سندات وتستخدم المدة كمقياس لمخاطر سعر الفائدة. يتم تداول جميع السندات الثلاثة بعائد حتى تاريخ الاستحقاق بنسبة 10 في المائة، ولها قيم اسمية 10000 دولار، ولديها خمس سنوات حتى الاستحقاق. تختلف السندات فقط في مقدار الفائدة على القسيمة السنوية التي تدفعها: 8 و10 و12 في المائة.**

**A. ما هي مدة كل سند؟**

<u>Five-year Bond:</u> Par value = \$10,000 R = 10% Maturity = 5 years Annual payments Coupon rate = 8%

| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ x t |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 800 | 0.9091 | 727.27 | 727.27 |
| 2 | 800 | 0.8264 | 661.16 | 1,322.31 |
| 3 | 800 | 0.7513 | 601.06 | 1,803.16 |
| 4 | 800 | 0.6830 | 546.41 | 2,185.64 |
| 5 | 10,800 | 0.6209 | 6,705.95 | 33,529.75 |
| | | | 9,241.84 | 39,568.14 |

Duration = \$39,568.14/9,241.84 = 4.2814

Coupon rate = 10%

| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ x t |
|---|---|---|---|---|
| 1 | \$1,000 | 0.9091 | 909.09 | 909.09 |
| 2 | \$1,000 | 0.8264 | 826.45 | 1,652.89 |
| 3 | \$1,000 | 0.7513 | 751.31 | 2,253.94 |
| 4 | \$1,000 | 0.6830 | 683.01 | 2,732.05 |
| 5 | \$11,000 | 0.6209 | 6,830.13 | 34,150.67 |
| | | | 10,000.00 | 41,698.65 |

Duration = \$41.698.65/10,000.00 = 4.1699

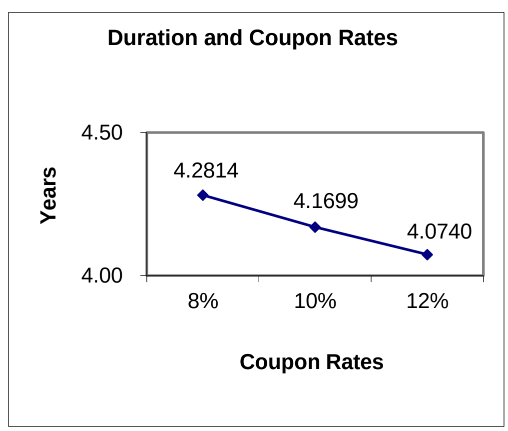
Coupon rate = 12%

| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ x t |
|---|---|---|---|---|
| 1 | \$1,200 | 0.9091 | 1,090.91 | 1,090.91 |
| 2 | \$1,200 | 0.8264 | 991.74 | 1,983.47 |
| 3 | \$1,200 | 0.7513 | 901.58 | 2,704.73 |
| 4 | \$1,200 | 0.6830 | 819.62 | 3,278.46 |
| 5 | \$11,200 | 0.6209 | 6,954.32 | 34,771.59 |
| | | | 10,758.16 | 43,829.17 |

Duration = \$43,829.17/10,758.16 = 4.0740

**B. ما العلاقة بين المدة ومعدل فائدة القسيمة المدفوعة؟**

| Duration | Coupon | Change in Duration |
|---|---|---|
| 4.2814 | 8% | |
| 4.1699 | 10% | -0.1115 |
| 4.0740 | 12% | -0.0959 |



**11. يمكنك الحصول على قرض بمبلغ 100،000 دولار بمعدل 10 بالمائة لمدة عامين. لديك خيار (1) دفع الفائدة (10 في المائة) كل عام ودفع إجمالي رأس المال او مبلغ القرض الاصلي في نهاية السنة الثانية أو (2) استهلاك القرض، أي دفع الفائدة (10 في المائة) والأصل في مدفوعات متساوية كل سنة. يتم تسعير القرض بالقيمة الاسمية (R=10%).**

**أ. ما هي مدة القرض لكلتا الطريقتين؟ ب. اشرح الفرق في النتيجتين.**

Two-year loan: تدفع الفائدة فقط في نهاية السنة الأولى و يدفع اصل القرض مع الفائدة في نهاية السنة الثانية

Par value = \$100,000 Coupon rate = 10% Annual payments

R = 10% Maturity = 2 years

| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t \times DF_t$ | $CF_t \times DF_t \times t$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | \$10,000 | 0.9091 | 9,090.91 | 9,090.91 |
| 2 | \$110,000 | 0.8264 | 90,909.09 | 181,818.18 |
| | | | 100,000.00 | 190,909.09 |

Duration = \$190,909.09/\$100,000 = 1.9091

Two-year loan: استهلاك القرض على سنتين

Par value = \$100,000 Coupon rate = 10% Annual amortized payments

R = 10% Maturity = 2 years = \$57,619.05

| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t \times DF_t$ | $CF_t \times DF_t \times t$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | \$57,619.05 | 0.9091 | 52,380.95 | 52,380.95 |
| 2 | \$57,619.05 | 0.8264 | 47,619.05 | 95,238.10 |
| | | | 100,000.00 | 147,619.05 |

Duration = \$147,619.05/\$100,000 = 1.4762

**$100000 = PMT\,[1 - 1 / 1.1^2] / 0.1 \Rightarrow PMT = 57619.05$**

$$PV = PMT\left[\frac{1-\frac{1}{(1+r)^t}}{r}\right]$$

$$FV = PMT\left[\frac{(1+r)^t - 1}{r}\right]$$

**جدول استهلاك القرض**

| Year | رصيد اول المدة | اجمالي الدفعة السنوية | مدفوعات الفائدة | المدفوع من أصل المبلغ | رصيد اخر المدة |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | \$ 100,000.00 | \$ 57,619.05 | \$ 10,000.00 | \$ 47,619 | \$ 52,380.95 |
| 2 | \$ 52,380.95 | \$ 57,619.05 | \$ 5,238.10 | \$ 52,380.1 | \$ (0.0) |
| Totals | | \$ 115,238 | \$ 15,238 | \$ 100,000 | |

تنخفض المدة بشكل كبير عندما يتم سداد جزء من رأس المال (أصل القرض) في نهاية السنة الأولى.

**12. كيف ترتبط المدة بمرونة للأوراق المالية ذات الدخل الثابت بالنسبة للفائدة؟ ما هي العلاقة بين المدة وسعر الورقة المالية ذات الدخل الثابت؟**

إن أخذ المشتق الأول من سعر السند (أو أي ورقة مالية ذات دخل ثابت) السعر ($P$) وعائد الاستحقاق ($R$) يعطينا ما يلي:

$$\frac{dP/P}{dR/(1+R)} = -D$$

التفسير الاقتصادي هو أن $D$ هو مقياس للنسبة المئوية للتغير في سعر السندات لنسبة مئوية معينة من التغيير في العائد حتى الاستحقاق (مرونة الفائدة). يمكن إعادة كتابة هذه المعادلة:

$$dP = -D\left[\frac{dR}{1+R}\right]P$$

وبعبارة أخرى، إذا كانت المدة معروفة، فيمكن عندئذٍ تقدير التغير في سعر السند بسبب التغيرات الصغيرة في أسعار الفائدة، $R$، باستخدام الصيغة المذكورة أعلاه.

**13. لقد اكتشفت أن سعر السند ارتفع من 975 دولارًا إلى 995 دولارًا عندما انخفض العائد حتى تاريخ الاستحقاق من 9.75 في المائة إلى 9.25 في المائة. ما هي مدة السند؟**

$$-\mathrm{D} = \frac{\Delta \mathrm{P}/\mathrm{P}}{\Delta \mathrm{R}/(1+\mathrm{R})} = \frac{20/975}{-0.005/1.0975} = -4.5\,\text{years} \Rightarrow \mathrm{D} = 4.5\,\text{years}$$

**14. سند قسيمة سنوية باستحقاق 10 سنوات، معدل القسمية 10 في المائة، القيمة الاسمية 1000 دولار بعائد حتى الاستحقاق بنسبة 8 في المائة. مدة السند 6.994 سنة. ما هي المدة المعدلة لهذه السندات؟ ما هي القيمة العملية لحساب المدة المعدلة؟ هل تغير المدة المعدلة من نتيجة استخدام علاقة المدة لتقدير حساسية السعر؟**

Modified duration = Duration/(1+ R) = 6.994/1.08 = 6.4759

يجد بعض الممارسين أن هذه القيمة أسهل في الاستخدام لأنه يمكن تقدير النسبة المئوية للتغير في القيمة ببساطة عن طريق ضرب القيمة الموجودة بتغير أسعار الفائدة بدلاً من التغيير النسبي في أسعار الفائدة. لن يؤدي استخدام المدة المعدلة إلى تغيير حساسية السعر المقدرة للأصل.

**15. احسب المدة لسندات باستحقاق عامين، 1000 دولار قيمة اسمية، تدفع قسيمة سنوية بنسبة 10 في المائة وتتداول بعائد حتى الاستحقاق Rبنسبة 14 في المائة. ما هو التغيير المتوقع في سعر السند إذا انخفضت أسعار الفائدة R بنسبة 0.50 في المائة (50 نقطة أساس)؟**

Two-year Bond: Par value = $1,000 Coupon rate = 10% Annual payments
R = 14% Maturity = 2 years

| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t \times DF_t$ | $CF_t \times DF_t \times t$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 100 | 0.8772 | 87.72 | 87.72 |
| 2 | 1,100 | 0.7695 | 846.41 | 1,692.83 |
| | | | 934.13 | 1,780.55 |

Duration = $1,780.55/$934.13 = 1.9061

التغير المتوقع في السعر = = $-D\frac{\Delta R}{1+R}P$ = - MD x ΔR*P = - (1.9061/1.14) x (-0.0050) x $934.13 = $7.81

هذا يعني سعرًا جديدًا قدره 941.94 دولارًا (934.13 دولارًا + 7.81 دولارًا).

حساب السعر بطريقة القيمة الحالية

| t | $CF_t$ | df | pv |
|---|---|---|---|
| 1 | 100 | 0.8811 | 88.10572687 |
| 2 | 1100 | 0.7763 | 853.8881018 |
| total | | | 941.9938287 |

سيكون السعر الفعلي باستخدام خصم سعر السندات التقليدي هو 941.99 دولارًا.

يرجع الفرق بين حساب السعر الجديد بعد تغير أسعار القائدة بالطريقتين البالغ 0.05 دولار إلى التحدب، والذي لا يؤخذ بالاعتبار في قياس مرونة المدة.

**16. قد تم تقدير مدة سندات الخزانة التي يبلغ استحقاقها 11 عامًا وقيمتها الاسمية 1000 دولار أمريكي والتي تدفع قسيمة <u>نصف سنوية</u> بنسبة 10 في المائة وتباع بقيمتها الاسمية (R=10%) بـ 6.9 سنوات. (المدة تساوي 6.9 سنة)**

**A. ما هي المدة المعدلة للسند؟**

Modified duration = $D/(1 + \frac{R}{2})$ = 6.763/(1 + 0.10/2) = 6.441 years

**B. ما هو التغيير المقدر في سعر السند إذا ارتفعت أسعار الفائدة 0.10 في المائة (10 نقاط أساس)؟ إذا انخفضت المعدلات بنسبة 0.20 بالمئة (20 نقطة أساس)؟**

زيادة سعر الفائدة ب :0.001

Estimated change in price = - MD x $\Delta$R*P = -6.441 x 0.001*1000 = -$6.441

=> New price = $1,000 - $6.441 = $993.559

For an interest, rate decrease of 0.20 percent:

Estimated change in price = -6441 x -0.002*P = $12.882

=> New price = $1,000 + $12.882 = $1,012.882

**C. ماذا سيكون السعر الفعلي للسند في كل حالة تغير في سعر الفائدة في الطلب (ب) باستخدام طريقة القيمة الحالية لتسعير السندات؟**

**D. ما مقدار الخطأ في كل حالة؟**

| Rate Change | Price Estimated | Actual Price | Error |
|---|---|---|---|
| + 0.001 | $993.559 | $993.535 | $0.024 |
| - 0.002 | $1,012.882 | $1,013.111 | -$0.229 |

**17. لنفترض أنك اشتريت سند قسيمة باستحقاق خمس سنوات بقسيمة تدفع نسبة 15 في المائة (تدفع سنويًا) وعائد حتى الاستحقاق R 9 بالمائة. القيمة الاسمية للسند 1000 دولار.**

**A. بيّن أن مدة هذه السندات تساوي أربع سنوات.**

Five-year Bond: Par value = $1,000 Coupon rate = 15% Annual payments
R = 9% Maturity = 5 years

| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ x t |
|---|---|---|---|---|
| 1 | $150 | 0.9174 | 137.62 | 137.62 |
| 2 | $150 | 0.8417 | 126.25 | 252.50 |
| 3 | $150 | 0.7722 | 115.83 | 347.48 |
| 4 | $150 | 0.7084 | 106.26 | 425.06 |
| 5 | $1,150 | 0.6499 | 747.42 | 3,737.10 |
| | | | 1,233.38 | 4,899.76 |

Duration = $4899.76/1,233.38 = 3.97 ≈ 4 years

**B. بيّن أنه إذا ارتفعت أسعار الفائدة Rإلى 10 بالمائة خلال العام المقبل وأفق الاستثمار الخاص بك هو أربع سنوات من اليوم، فستظل تحقق عائدًا بنسبة 9 بالمائة على استثمارك.**

قيمة السند في نهاية السنة الرابعة: PV = ($150 + $1,000)/1.10 = $1,045.45

القيمة المستقبلية لمدفوعات الفائدة في السنة الرابعة: $150xFV_{n=4, i=10\%}$ = $696.15

القيمة المستقبلية للتدفق النقدي عند :n = 4

| | |
|---|---|
| مدفوعات الفائدة خلال الأربع سنوات | $600.00 |
| الفائدة على الفائدة ب 10% | 96.15 |
| قيمة السند في نهاية السنة الرابعة | $1,045.45 |
| القيمة المستقبلية الاجمالية للاستثمار | $1,741.60 |

العائد على الأصول المشتراة: $1,233.38 = $1,741.60x$PV_{n=4, i=?\%}$ ⇒ i = 9.00%

**C. بيّن أن عائدًا بنسبة 9 بالمائة سيبقى حتى إذا انخفضت أسعار الفائدة العام المقبل إلى 8 بالمائة.**

Value of bond at end of year four: PV = ($150 + $1,000)/1.08 = $1,064.81
Future value of interest payments at end of year four: $150xFV_{n=4, i=8\%}$ = $675.92
Future value of all cash flows at n = 4:

| | |
|---|---|
| Coupon interest payments over four years | $600.00 |
| Interest on interest at 8 percent | 75.92 |
| Value of bond at end of year four | $1,064.81 |
| Total future value of investment | $1,740.73 |

Yield on purchase of asset at $1,233.38 = $1,740.73x$PV_{n=4, i=?\%}$ ⇒ i = 9.00 percent.

**18. يقوم المنظمون بفحص بنكين لتحديد حساسية أسعار الفائدة في ميزانياتها العمومية. يمتلك البنك "أ" أصولاً تتكون فقط من قرض باستحقاق 10 سنوات بقيمة مليون دولار بسعر فائدة على القسيمة وعائد حتى الاستحقاق 12 في المائة. يتم تمويل القرض بشهادة ايداع باستحقاق 10 سنوات بقيمة مليون دولار أمريكي بمعدل فائدة وعائد حتى الاستحقاق 10 بالمائة.**

**يحتوي البنك B على أصول تتكون فقط من سندات خصم باستحقاق 7 سنوات وعائد حتى الاستحقاق 12 بالمائة مع قيمة (سوقية) حالية بقيمة 894006.20 دولار أمريكي وقيمة اسمية عند الاستحقاق (رئيسية) بقيمة 1،976،362.88 دولار أمريكي. تموَّل السندات بشهادة ايداع باستحقاق 10 سنوات، وفائدة قسيمة 8.275 في المائة، بقيمة 1،000،000 دولار أمريكي مع عائد حتى الاستحقاق بنسبة 10 في المائة. يدفع القرض وشهادات الايداع الفائدة سنويًا، ويسترد أصل المبلغ عند الاستحقاق.**

**A. إذا زادت أسعار الفائدة في السوق بنسبة 1 في المائة (100 نقطة أساس)، فكيف تتغير القيم السوقية للأصول والخصوم لكل بنك، كيف سيكون التأثير الصافي على القيمة السوقية لحقوق الملكية لكل بنك؟**

البنك A

ارتفاع أسعار الفائدة ب 100 نقطة سوف يخفض القيمة السوقية للأصول والمطاليب وفق التالي

Loan: $\$120,000 \times PVA_{n=10,i=13\%} + \$1,000,000 \times PV_{n=10,i=13\%} = \$945,737.57$

| t | cf | df | df*cf |
|---|---|---|---|
| 1 | 120000 | 0.8850 | 106194.6903 |
| 2 | 120000 | 0.7831 | 93977.602 |
| 3 | 120000 | 0.6931 | 83166.01947 |
| 4 | 120000 | 0.6133 | 73598.24732 |
| 5 | 120000 | 0.5428 | 65131.19232 |
| 6 | 120000 | 0.4803 | 57638.22329 |
| 7 | 120000 | 0.4251 | 51007.27725 |
| 8 | 120000 | 0.3762 | 45139.18341 |
| 9 | 120000 | 0.3329 | 39946.18001 |
| 10 | 1120000 | 0.2946 | 329938.9499 |
| المجموع | | | 945737.5652 |

CD: $\$100{,}000xPVA_{n=10,i=11\%} + \$1{,}000{,}000xPV_{n=10,i=11\%} = \$941{,}107.68$

| t | cf | df | df*cf |
|---|---|---|---|
| 1 | 100000 | 0.9009 | 90090.09009 |
| 2 | 100000 | 0.8116 | 81162.24332 |
| 3 | 100000 | 0.7312 | 73119.13813 |
| 4 | 100000 | 0.6587 | 65873.09741 |
| 5 | 100000 | 0.5935 | 59345.13281 |
| 6 | 100000 | 0.5346 | 53464.08361 |
| 7 | 100000 | 0.4817 | 48165.84109 |
| 8 | 100000 | 0.4339 | 43392.64963 |
| 9 | 100000 | 0.3909 | 39092.47714 |
| 10 | 1100000 | 0.3522 | 387402.9267 |
| المجموع | | | 941107.6799 |

انخفضت قيمة القرض بمقدار 54626.43 وانخفضت قيمة شهادة الإيداع بمقدار 58892.32و بالتالي انخفضت الاصول بمقدار 4629.98 اقل من انخفاض قيمة المطاليب وهذا بدوره يرفع القيمة السوقية لحقوق الملكية للبنك A.

البنك B: ارتفاع أسعار الفائدة ب 100 نقطة سوف يخفض القيمة السوقية للأصول والمطاليب وفق التالي:

السند:

$1{,}976{,}362.88/(1+0.13)^7 = \$840{,}074.08$

CD: $\$82{,}750xPVA_{n=10,i=11\%} + \$1{,}000{,}000xPV_{n=10,i=11\%} = \$839{,}518.43$

| t | cf | df | df*cf |
|---|---|---|---|
| 1 | 82750 | 0.9009 | 74549.54955 |
| 2 | 82750 | 0.8116 | 67161.75635 |
| 3 | 82750 | 0.7312 | 60506.0868 |
| 4 | 82750 | 0.6587 | 54509.98811 |
| 5 | 82750 | 0.5935 | 49108.0974 |
| 6 | 82750 | 0.5346 | 44241.52919 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 | 82750 | 0.4817 | 39857.2335 |
| 8 | 82750 | 0.4339 | 35907.41757 |
| 9 | 82750 | 0.3909 | 32349.02484 |
| 10 | 1082750 | 0.3522 | 381327.7444 |
| المجموع | | | 839518.4277 |

تنخفض قيمة السندات بمقدار 53،932.12 دولارًا وقيمة شهادة الايداع تنخفض بمقدار 54،487.79 دولارًا. لذلك، فإن الانخفاض في قيمة الأصل هو 555.67 دولارًا أمريكيًا أقل من الالتزام، والذي بدوره يؤدي الى الزيادة في القيمة السوقية لحقوق الملكية للبنك ب.

**B. ما الذي يفسر الفروق في التغيرات في القيمة السوقية لحقوق الملكية بين البنكين؟**

تغيرت قيمة موجودات ومطلوبات البنك "أ" بمبالغ مختلفة لأن مدة الموجودات والمطلوبات ليست هي نفسها، على الرغم من أن القيم الاسمية وتاريخ الاستحقاق هي نفسها. بالنسبة للبنك B، تختلف آجال استحقاق الموجودات والمطلوبات، ولكن قيم السوق ومددها هي نفسها. وبالتالي، فإن التغيير في أسعار الفائدة يتسبب في تغير أصغر في قيمة كل من الخصوم والأصول.

**C. تحقق من نتائجك أعلاه عن طريق حساب مدة الأصول والخصوم لكل بنك، وتقدير التغيرات في القيمة للتغيير المتوقع في أسعار الفائدة. لخص نتائجك.**

Ten-year CD Bank B (values in thousands of $s)

Par value = $1,000 Coupon rate = 8.275% Annual payments

R = 10% Maturity = 10 years

| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t \times DF_t$ | $CF_t \times DF_t \times t$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 82.75 | 0.9091 | 75.23 | 75.23 |
| 2 | 82.75 | 0.8264 | 68.39 | 136.78 |
| 3 | 82.75 | 0.7513 | 62.17 | 186.51 |
| 4 | 82.75 | 0.6830 | 56.52 | 226.08 |
| 5 | 82.75 | 0.6209 | 51.38 | 256.91 |
| 6 | 82.75 | 0.5645 | 46.71 | 280.26 |
| 7 | 82.75 | 0.5132 | 42.46 | 297.25 |
| 8 | 82.75 | 0.4665 | 38.60 | 308.83 |
| 9 | 82.75 | 0.4241 | 35.09 | 315.85 |
| 10 | 1,082.75 | 0.3855 | 417.45 | 4,174.47 |
| | | | 894.01 | 6,258.15 |

Duration = $6,258.15/894.01 = 7.00

تم حساب المدة لشهادة ايداع البنك ب أعلاه لتكون 7.00 سنوات. بما أن السند عبارة عن قسيمة صفرية، فإن المدة تساوي استحقاق 7 سنوات.

باستخدام صيغة المدة لتقدير التغير في القيمة:

Bond: $\Delta\text{Value} = -D\frac{\Delta R}{1+R}P = -7.00\frac{0.01}{1.12}\$894{,}006.20 = -\$55{,}875.39$

CD: $\Delta\text{Value} = -D\frac{\Delta R}{1+R}P = -7.00\frac{0.01}{1.10}\$894{,}006.20 = -\$56{,}891.30$

الفرق في التغير في قيمة الأصول والخصوم للبنك B هو 1،015.91 دولار أمريكي باستخدام نموذج المدة. يرجع الفرق بين هذا التقدير والتقدير الموجود في الجزء (أ) أعلاه إلى تحدب الأصول المالية.

فيما يلي تقديرات مدة القرض وشهادة الايداع للبنك أ:

Ten-year Loan Bank A (values in thousands of $s)

Par value = $1,000 Coupon rate = 12% Annual payments

R = 12% Maturity = 10 years

| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ x t |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 120 | 0.8929 | 107.14 | 107.14 |
| 2 | 120 | 0.7972 | 95.66 | 191.33 |
| 3 | 120 | 0.7118 | 85.41 | 256.24 |
| 4 | 120 | 0.6355 | 76.26 | 305.05 |
| 5 | 120 | 0.5674 | 68.09 | 340.46 |
| 6 | 120 | 0.5066 | 60.80 | 364.77 |
| 7 | 120 | 0.4523 | 54.28 | 379.97 |
| 8 | 120 | 0.4039 | 48.47 | 387.73 |
| 9 | 120 | 0.3606 | 43.27 | 389.46 |
| 10 | 1,120 | 0.3220 | 360.61 | 3,606.10 |
| | | | 1,000.00 | 6,328.25 |

Duration = $6,328.25/$1,000 = 6.3282

Ten-year CD Bank A (values in thousands of $s)

Par value = $1,000 Coupon rate = 10% Annual payments

R = 10% Maturity = 10 years

| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ x t |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 100 | 0.9091 | 90.91 | 90.91 |
| 2 | 100 | 0.8264 | 82.64 | 165.29 |
| 3 | 100 | 0.7513 | 75.13 | 225.39 |
| 4 | 100 | 0.6830 | 68.30 | 273.21 |
| 5 | 100 | 0.6209 | 62.09 | 310.46 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 | 100 | 0.5645 | 56.45 | 338.68 |
| 7 | 100 | 0.5132 | 51.32 | 359.21 |
| 8 | 100 | 0.4665 | 46.65 | 373.21 |
| 9 | 100 | 0.4241 | 42.41 | 381.69 |
| 10 | 1,100 | 03855 | 424.10 | 4,240.98 |
| | | | 1,000.00 | 6,759.02 |

Duration = $6,759.02/$1,000 = 6.7590

باستخدام صيغة المدة لتقدير التغير في القيمة:

Loan: $\Delta \text{Value} = -D\frac{\Delta R}{1+R}P = -6.3282\frac{0.01}{1.12}\$1{,}000{,}000 = -\$56{,}501.79$

CD: $\Delta \text{Value} = -D\frac{\Delta R}{1+R}P = -6.7590\frac{0.01}{1.10}\$1{,}000{,}000 = -\$61{,}445.45$

الفرق بين التغير في قيمة الأصول والخصوم للبنك أ هو 4،943.66 دولار أمريكي باستخدام نموذج المدة. يرجع الفرق في هذا التقدير والتقدير الموجود في الجزء (أ) أعلاه إلى تحدب الأصول المالية. السبب في أن التغيير في قيم الأصول للبنك أ أكبر بكثير من البنك ب هو بسبب الاختلاف في مدة القرض وشهادة الايداع للبنك أ.

**19. إذا كنت تستخدم المدة فقط لتحصين محفظتك، فما العوامل الثلاثة التي تؤثر على التغيرات في القيمة الصافية للمؤسسة المالية عندما تتغير أسعار الفائدة؟**

يتم إعطاء التغيير في صافي قيمة حقوق الملكية لتغيير معين في أسعار الفائدة من خلال المعادلة التالية:

$$\Delta E = -\left[D_A - D_L k\right] * A * \frac{\Delta R}{1+R} \qquad where\ k = \frac{L}{A}$$

وبالتالي، هناك ثلاثة عوامل مهمة في تحديد $\Delta E$.

1) $[D_A - D_L k]$ أو فجوة المدة المعدلة بالرافعة المالية. وكلما كانت هذه الفجوة أكبر، كلما كانت المؤسسة المالية أكثر عرضة لمخاطر التغيرات في أسعار الفائدة.

2) *A,*، أو حجم المؤسسة المالية . كلما كانت A أكبر ، اصبح التعرض لمخاطر تغيرات سعر الفائدة اكبر.

3) $\Delta R / (1 + R$ ، أو صدمة سعر الفائدة. كلما كانت الصدمة أكبر، كلما كان التعرض لمخاطر أسعار الفائدة أكبر.

**20. تمتلك المؤسسة المالية XY أصولًا بقيمة مليون دولار أمريكي تم استثمارها في سندات الخزانة بقسيمة نصف سنوية نسبتها 10 في المائة، والسندات مباعة بالقيمة الاسمية اي العائد حتى الاستحقاق 10 في المائة. وقدرت مدة هذه السندات بنحو 9.94 سنة. يتم تمويل الأصول من حقوق الملكية وسند ملكية Capital Note بقيمة 900.000 دولار باستحقاق لمدة عامين وقسيمة بنسبة 7.25 في المائة نصف سنوية وعائد حتى الاستحقاق 7.25.**

**A. ما هي فجوة المدة المعدلة بالرافعة المالية للمؤسسة المالية XY؟**

Two-year Capital Note (values in thousands of $s)

Par value = $900 Coupon rate = 7.25% Semiannual payments

R = 7.25% Maturity = 2 years

| $t$ | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t \times DF_t$ | $CF_t \times DF_t \times t$ |
|---|---|---|---|---|
| 0.5 | 32.625 | 0.9650 | 31.48 | 15.74 |
| 1 | 32.625 | 0.9313 | 30.38 | 30.38 |
| 1.5 | 32.625 | 0.8987 | 29.32 | 43.98 |
| 2 | 932.625 | 0.8672 | 808.81 | 1,617.63 |
| | | | 900.00 | 1,707.73 |

Duration = $1,707.73/$900.00 = 1.8975

يمكن حساب فجوة المدة المعدلة للرافعة المالية على النحو التالي:

$$\text{Leverage} - \text{adjusted duration gap} = [D_A - D_L k] = 9.94 - 1.8975 \frac{\$900{,}000}{\$1{,}000{,}000} = 8.23225 \text{years}$$

**B. ما هو التأثير على قيمة حقوق الملكية إذا كان التغيير النسبي في جميع أسعار الفائدة في السوق هو انخفاض قدره 20 نقطة أساس؟ ملحوظة: التغيير النسبي في أسعار الفائدة**

$$\Delta R/(1 + R/2) = -0.0020.$$

يتم إحساب التغير في صافي القيمة باستخدام فجوة المدة المعدلة بالرافعة المالية من خلال:

$$\Delta E = -[D_A - D_L k] * A * \frac{\Delta R}{1 + \frac{R}{2}} = -\left[9.94 - (1.8975)\left\langle \frac{9}{10} \right\rangle\right](1{,}000{,}000)(-0.0020) = \$16{,}464$$

**C. باستخدام المعلومات الواردة في الجزئيين (أ) و (ب)، ما يمكن قوله عن فجوة المدة المطلوبة للمؤسسة المالية إذا كان من المتوقع أن تزداد أو تنخفض أسعار الفائدة.**

إذا كانت المؤسسة المالية ترغب في أن يكون محصنة من آثار مخاطر أسعار الفائدة (إما تغييرات اسعار بشكل ايجابي او سلبي)، يجب ان تكون فجوة المدة المرغوبة المعدلة بالرافعة المالية (DGAP) هي صفر. إذا كانت المؤسسة المالية واثقة من أن أسعار الفائدة ستنخفض، فإن DGAP الإيجابية ستوفر منافع اعلى. إذا كانت المؤسسة المالية واثقة من أن المعدلات سترتفع، فإن DGAP السلبية ستكون مفيدة.

**D. تحقق من إجابتك على الجزء (ج) عن طريق حساب التغيير في القيمة السوقية للأسهم بافتراض أن التغيير النسبي في جميع أسعار الفائدة في السوق هو زيادة بمقدار 30 نقطة أساس.**

$$\Delta E = -\left[D_A - D_L k\right] * A * \frac{\Delta R}{1+\frac{R}{2}} = -\left[8.23225\right](1{,}000{,}000)(0.003) = -\$24{,}697$$

**E. ما الذي يجب أن تكون عليه مدة الأصول لتحصين حقوق الملكية من التغيرات في أسعار الفائدة السوقية؟**

يتطلب تحصين حقوق الملكية من التغيرات في أسعار الفائدة أن تكون DGAP صفرًا

**أي**

$(D_A - D_L k) = 0 \Rightarrow D_A = D_L k$, or $D_A = 1.8975 \times 0.9 = 1.70775$ years.

**21. يتم عرض الميزانية العمومية لـ Gotbucks Bank، Inc. (GBI) أدناه (بملايين الدولارات).**

| Assets | | Liabilities and Equity | |
|---|---|---|---|
| Cash | $ 30 | Core deposits | $ 20 |
| Federal funds | 20 | Federal funds | 50 |
| Loans (floating) | 105 | Euro CDs | 130 |
| Loans (fixed) | 65 | Equity | 20 |
| Total assets | $220 | Total liabilities and equity | $220 |

**ملاحظات على الميزانية العمومية: سعر الفائدة على الأموال الفدرالية 8.5 في المائة، وسعر القرض العائم (ليبور + 4 في المائة)، وحاليا ليبور 11 في المائة. القروض ذات الفائدة الثابتة لها آجال استحقاق خمس سنوات، ويتم تسعيرها بالقيمة الاسمية اي R=12%، وتدفع 12٪ فائدة سنوية. يتم سداد أصل المبلغ عند الاستحقاق. الودائع الأساسية بسعر ثابت لسنتين بفائدة 8 في المائة تدفع سنويًا. بالنسبة لودائع اليورو يتم سداد أصل المبلغ عند الاستحقاق وهي ذات عائد 9 في المائة.**

**A. ما هي مدة محفظة القروض ذات السعر الثابت لبنك Gotbucks؟**

<u>Five-year Loan</u> (values in millions of $s)

Par value = $65 Coupon rate = 12% Annual payments

R = 12% Maturity = 5 years

| $t$ | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t \times DF_t$ | $CF_t \times DF_t \times t$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 7.8 | 0.8929 | 6.964 | 6.964 |
| 2 | 7.8 | 0.7972 | 6.218 | 12.436 |
| 3 | 7.8 | 0.7118 | 5.552 | 16.656 |
| 4 | 7.8 | 0.6355 | 4.957 | 19.828 |
| 5 | 72.8 | 05674 | 41.309 | 206.543 |
| | | | 65.000 | 262.427 |

Duration = $262.427/$65.000 = 4.0373

**B. إذا كانت مدة القروض ذات السعر العائم والأموال الفدرالية 0.36 سنة، فما هي مدة أصول GBI؟**

$D_A$ = [$30(0) + $20(0.36) + $105(0.36) + $65(4.0373)]/$220 = 1.3974 years

**C. ما هي مدة الودائع الأساسية إذا تم تسعيرها بالقيمة الاسمية (R=8%)؟**

Two-year Core Deposits (values in millions of $s)

Par value = $20 Coupon rate = 8% Annual payments

R = 8% Maturity = 2 years

| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ x t |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.6 | 0.9259 | 1.481 | 1.481 |
| 2 | 21.6 | 0.8573 | 18.519 | 37.037 |
| | | | 20.000 | 38.519 |

Duration = $38.519/$20.000 = 1.9259

**D. إذا كانت مدة شهادات الايداع باليورو والتزامات الصناديق الفدرالية 0.401 سنة، فما هي مدة التزامات GBI؟**

DL = [$20(1.9259) + $50(0.401) + $130(0.401)]/$200 = 0.5535 years

**E. ما هي فجوة مدة GBI؟ ما هو التعرض لمخاطر أسعار الفائدة؟**

GBI's leveraged adjusted duration gap is: 1.3974 - 200/220 x (0.5535) = 0.8942 years

$$D_A - D_L k$$

نظرًا لأن فجوة مدة GBI إيجابية، فإن الزيادة في أسعار الفائدة ستؤدي إلى انخفاض في القيمة السوقية للأسهم.

**F. ما هو التأثير على القيمة السوقية للأسهم إذا كان التغيير النسبي في جميع أسعار الفائدة زيادة بنسبة 1 في المائة (100 نقطة أساس)؟ لاحظ أن التغيير النسبي في أسعار الفائدة**

$$\Delta R/(1 + R) = 0.01.$$

ΔE = -0.8942 x $220,000,000 x (0.01) = -$1,967,280

القيمة السوقية الجديدة للأسهم=$18,032,720).

**G. ما هو التأثير على القيمة السوقية للأسهم إذا كان التغيير النسبي في جميع أسعار الفائدة انخفاض بنسبة 0.5 في المائة (50 نقطة أساس)؟**

$\Delta E = -0.8942 \times \$220,000,000 \times (-0.005) = \$983,647$
( القيمة الجديدة للأسهم=$20,983,647).

**H. ما هي المتغيرات المتاحة لـ GBI لتحصين البنك ضد مخاطر أسعار الفائدة؟ كم سيحتاج كل متغير من هذه المتغيرات للتغيير ليصبح DGAP يساوي صفر؟**

يتطلب التحصين أن يكون لدى البنك فجوة في المدة المعدلة بالرافعة المالية تبلغ 0. لذلك، يمكن لـ GBI تقليل مدة أصوله إلى 0.5032 (0.5535 × 220/200) سنة باستخدام المزيد من الأموال الفدرالية وقروض ذات فائدة عائمة. أو يمكن لـ GBI استخدام مزيج من تقليل مدة الأصول وزيادة مدة الالتزام بطريقة تجعل DGAP هي 0.

**22. أصدرت شركة هاندز للتأمين بمبلغ 90 مليون دولار، سند بدون كوبون (سند بخصم) باستحقاق عام واحد بفائدة سنوية بنسبة 8 بالمائة (دفع كوبون واحد في نهاية العام) وعائد حتى الاستحقاق 8 بالمائة. تم استخدام عائدات السند لتمويل قرض تجاري ب 100 مليون دولار، باستحقاق عامين بمعدل كوبون 10 في المائة وعائد حتى الاستحقاق 10 في المائة. مباشرة بعد إغلاق هذه المعاملات، ارتفعت جميع أسعار الفائدة في السوق بنسبة 1.5 في المائة (150 نقطة أساس).**

**A. ما هي القيمة السوقية الحقيقية للقرض والالتزام بعد التغيير في أسعار الفائدة؟**

القيمة السوقية للقرض انخفضت بمقدار $2,551,831 واصبحت $97,448,169.

$MV_A = \$10,000,000 \times PVA_{n=2,\ i=11.5\%} + \$100,000,000 \times PV_{n=2,\ i=11.5\%} = \$97,448,169$

| t | cf | df | df*cf |
|---|---|---|---|
| 1 | 10000000 | 0.8969 | 8968609.865 |
| 2 | 110000000 | 0.8044 | 88479559.21 |
| | | | 97448169.08 |

القيمة السوقية لسند الخصم انخفضت بمقدار $1,232,877 وأصبحت $88,767,123

$MV_L = \$97,200,000/ (1+0.095)^1= \$88,767,123$

**90,000,000*1.08=97,200,000**

**B. ما تأثير هذه التغييرات في القيمة السوقية على القيمة السوقية لحقوق الملكية؟**

$\Delta E = \Delta A - \Delta L = -\$2,551,831 - (-\$1,232,877) = -\$1,318,954$

تسببت الزيادة في أسعار الفائدة في انخفاض قيمة الأصل أكثر من الالتزام والذي تسبب في انخفاض القيمة السوقية لحقوق الملكية بمقدار 1،318،954 دولار أمريكي.

**C. ما هي مدة القرض والالتزام وقت الإصدار؟**



Two-year Loan (values in millions of $s)

Par value = $100 Coupon rate = 10% Annual payments

R = 10% Maturity = 2 years

| $t$ | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t \times DF_t$ | $CF_t \times DF_t \times t$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | $10 | 0.9091 | 9.091 | 9.091 |
| 2 | $110 | 0.8264 | 90.909 | 181.818 |
| | | | 100.000 | 190.909 |

Duration = $190.909/$100.00 = 1.9091

مدة القرض هي 1.9091 سنة. مدة الالتزام سنة واحدة لأنها ذات استحقاق عام تدفع الفائدة وأصل رأس المال في نهاية السنة.

**D. استخدم قيم المدة هذه لحساب التغيير المتوقع في قيمة القرض والتزام عند الزيادة المتوقعة بنسبة 1.5 في المائة في أسعار الفائدة.**

$$\Delta A = -1.9091 * \frac{.015}{1.10} * \$100,000,000 = -\$2,603,300.$$

القيمة السوقية المتوقعة للقرض باستخدام الصيغة المذكورة أعلاه هي 97،396،700 دولار.

$$\Delta L = -1.0 \text{ x } \frac{0.015}{1.08} \text{ x } \$90,000,000 = -\$1,250,000.$$

القيمة السوقية المتوقعة للالتزام باستخدام الصيغة أعلاه هي 88،750،000 دولار.

**E. ما هو فجوة المدة في شركة هاندز للتأمين بعد إصدار الأصل والسند؟**

The leverage adjusted duration gap is [1.9091 – (0.9)1.0] = 1.0091 years.

**F. ما هو التغيير في حقوق الملكية المتوقعة بوجود فجوة المدة وهذه الزيادة المتوقعة في أسعار الفائدة بنسبة 1.5 في المائة؟**

$\Delta E = -1.0091 \times \$100,000,000 \times [0.015/(1.10)] = -\$1,376,045$

لاحظ أن هذه العملية الحسابية تفترض أن التغيير في أسعار الفائدة نسبيًا إلى سعر القرض.

علاوة على ذلك، فإن هذا التغيير المقدر في قيمة حقوق الملكية يقارن بالتقديرات أعلاه في الجزء (د) على النحو التالي:

$$\Delta E = \Delta A - \Delta L = -\$2,603,300 - (-\$1,250,000) = -\$1,353,300.$$

**G. إذا كان التنبؤ بسعر الفائدة متاحًا خلال الفترة الزمنية التي كان يتم التفاوض فيها على القرض والالتزام، فما هي الاقتراحات التي قد تقدمها لتقليل التأثير المحتمل على حقوق ملكية الشركة؟ ما هي الصعوبات في تنفيذ أفكارك؟**

من الواضح، يمكن تقصير مدة القرض بالنسبة إلى الالتزام، أو يمكن إطالة مدة الالتزام بالنسبة للقرض، أو مزيج من الاثنين. تقصير مدة القرض يعني الاستخدام المحتمل لمعدلات متغيرة، أو بعض السداد المبكر لرأس المال. لا يمكن إطالة مدة الالتزام دون تمديد فترة استحقاق السندات. في كلتا الحالتين، قد يكون مسؤول الاقراض يخضع لقيود تنافسية حيث أن المقترض أو المستثمر قد يكون لديه خيارات أخرى. تتضمن الطرق الأخرى لتقليل مخاطر أسعار الفائدة في ظل ظروف من هذا النوع استخدام المشتقات مثل الخيارات والعقود الآجلة والمبادلات.

**23. تتوفر معلومات الميزانية العمومية التالية (المبالغ بآلاف الدولارات والمدة بالسنوات) لمؤسسة مالية:**

| | Amount | Duration |
|---|---|---|
| T-bills | $ 90 | 0.50 |
| T-notes | 55 | 0.90 |
| T-bonds | 176 | x |
| Loans | 2,724 | 7.00 |
| Deposits | 2,092 | 1.00 |
| Federal funds | 238 | 0.01 |
| Equity | 715 | |

**سندات الخزينة (Treasury bonds) هي بآجال استحقاق مدتها خمس سنوات تدفع فائدة 6 في المائة نصف سنوية ويتم بيعها بالقيمة الاسمية اي R=6%.**

**A. ما هي مدة محفظة السندات T-bond؟**

Five-year Treasury Bond

Par value = $176 Coupon rate = 6% Semiannual payments

R = 6% Maturity = 5 years

| t | $CF_t$ | $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ | $CF_t$ x $DF_t$ x t |
|---|---|---|---|---|
| 0.5 | 5.28 | 0.9709 | 5.13 | 2.56 |
| 1 | 5.28 | 0.9426 | 4.98 | 4.98 |
| 1.5 | 5.28 | 0.9151 | 4.83 | 7.25 |
| 2 | 5.28 | 0.8885 | 4.69 | 9.38 |
| 2.5 | 5.28 | 0.8626 | 4.55 | 11.39 |
| 3 | 5.28 | 0.8375 | 4.42 | 13.27 |
| 3.5 | 5.28 | 0.8131 | 4.29 | 15.03 |
| 4 | 5.28 | 0.7894 | 4.17 | 16.67 |
| 4.5 | 5.28 | 0.7664 | 4.05 | 18.21 |
| 5 | 181.28 | 0.7441 | 134.89 | 674.45 |
| | | | 176.00 | 773.18 |

Duration = $773.18/$176.00 = 4.3931

**B. ما هو متوسط مدة جميع الأصول؟**

[(0.5)($90) + (0.9)($55) + (4.3931)($176) + (7)($2,724)]/$3,045 = 6.5470 years

**C. ما هو متوسط مدة جميع الخصوم؟**

[(1)($2,092) + (0.01)($238)]/$2,330 = 0.8989 years

**D. ما هي فجوة المدة المعدلة للرافعة المالية؟ ما هو حجم التعرض لمخاطر أسعار الفائدة؟**

DGAP = $D_A$ - $kD_L$ = 6.5470 - ($2,330/$3,045)(0.8989) = 5.8592 years

فجوة المدة إيجابية، مما يشير إلى أن الزيادة في أسعار الفائدة ستؤدي إلى انخفاض في القيمة السوقية للأسهم.

**E. ما هو التأثير المتوقع على القيمة السوقية لحقوق الملكية بسبب التحول الصعودي النسبي في منحنى العائد بأكمله بنسبة 0.5 في المائة [أي ΔR / (1 + R) = 0.0050]؟**

ΔMVE = -DGAP x A x ΔR/(1 + R) = -5.8592($3,045)(0.0050) = -$89.207.

الانخفاض في حقوق الملكية بمقدار 89207 سيؤدي لتخفض القيمة السوقية لحقوق الملكية الى 625793

**F. إذا انحرف منحنى العائد إلى الأسفل بنسبة 0.25 في المائة [أي R / (1 + R) =-0.0025- ما هو التأثير المتوقع على القيمة السوقية لحقوق الملكية؟**

ΔMVE = -5.8592($3,045)(-0.0025) = $44,603.

الزيادة في حقوق الملكية بمقدار 44603 سيؤدي لزيادة القيمة السوقية لحقوق الملكية الى .759,603

**G. ما هي المتغيرات المتاحة للمؤسسة المالية لتحصين الميزانية العمومية؟ كم سيحتاج كل متغير من هذه المتغيرات للتغيير ليصبح DGAP يساوي 0؟**

يتطلب التحصين أن يكون لدى البنك فجوة المدة المعدلة بالرافعة المالية تبلغ 0. لذلك، يمكن للبنك تقليل مدة أصوله إلى 0.6878 سنة باستخدام المزيد من أذون الخزانة والقروض ذات المعدل العائم. أو، يمكن للبنك أن يحاول زيادة مدة ودائعه ربما باستخدام شهادات ايداع ذات سعر ثابت مع استحقاق 3 أو 4 سنوات. وأخيرًا، يمكن للبنك استخدام مزيج من تقليل مدة الأصول وزيادة مدة الالتزام بطريقة تجعل DGAP هي 0. هذه الفجوة الزمنية البالغة 5.8592 سنة كبيرة جدًا وليس من المحتمل أن تتمكن المؤسسة المالية من تقليلها إلى الصفر باستخدام تعديلات الميزانية العمومية فقط. على سبيل المثال، حتى لو قامت المؤسسة المالية بنقل جميع قروضها إلى أذون الخزانة، فإن مدة الأصول ستظل تتجاوز مدة الخصوم بعد تعديل الرافعة المالية. قد يعني هذا التعديل في مزيج الأصول التخلي عن ميزة عائد كبير من محفظة القروض نسبة إلى عوائد أذون الخزانة T في معظم البيئات الاقتصادية.

**24. حدد وناقش ثلاثة انتقادات لاستخدام نموذج المدة لتحصين محفظة مؤسسة مالية.**

الانتقادات الثلاثة هي:

1. يعد التحصين مشكلة ديناميكية لأن المدة تتغير بمرور الوقت. وبالتالي، من الضروري إعادة التوازن للمحفظة حيث تتغير مدة الأصول والخصوم بمرور الوقت.
2. يمكن أن تكون مطابقة المدة مكلفة لأنه ليس من السهل إعادة هيكلة الميزانية العمومية بشكل دوري، خاصة بالنسبة للمؤسسات المالية الكبيرة.

3. المدة ليست أداة مناسبة لتحصين المحافظ عندما تكون التغيرات المتوقعة في أسعار الفائدة كبيرة بسبب وجود تحدب. يوجد التحدب لأن العلاقة بين تغيرات أسعار الأوراق المالية وتغيرات أسعار الفائدة ليست خطية، والتي يتم افتراضها خطية في تقدير المدة. استخدام التحدب لتحصين المحفظة يقلل من المشكلة.

**25. ما هو التحدب؟ لماذا يعتبر التحدب ميزة مرغوبة للحصول عليها في محفظة الأصول**

التحدب هو خاصية الأصول ذات السعر الثابت التي تعكس اللاخطية في انعكاس علاقات العائد على السعر. تشبه هذه الخاصية شراء التأمين لتغطية جزء من مخاطر أسعار الفائدة التي تواجهها الوسيط المالي. وكلما زاد التحدب في علاقة السعر –العائد لأصل معين، تم شراء تأمين ضد تغيرات أسعار الفائدة.

**26. ضع في اعتبارك سندات كوبون سنوية باستحقاق 12 عامًا و12 بالمائة مع عائد حتى الاستحقاق بنسبة 10 بالمائة. تبلغ القيمة الاسمية للسند 1000 دولار.**

**A. ما هو سعر السند؟**

$PV = \$120 \times PVA_{i=10\%,n=12} + \$1,000 \times PV_{i=10\%,n=12} = \$1,136.27$

| t | cf | df | df*cf |
|---|---|---|---|
| 1 | 120 | 0.9091 | 109.0909091 |
| 2 | 120 | 0.8264 | 99.17355372 |
| 3 | 120 | 0.7513 | 90.15777611 |
| 4 | 120 | 0.6830 | 81.96161464 |
| 5 | 120 | 0.6209 | 74.51055877 |
| 6 | 120 | 0.5645 | 67.73687161 |
| 7 | 120 | 0.5132 | 61.57897419 |
| 8 | 120 | 0.4665 | 55.98088563 |
| 9 | 120 | 0.4241 | 50.8917142 |
| 10 | 120 | 0.3855 | 46.26519473 |
| 11 | 120 | 0.3505 | 42.05926794 |
| 12 | 1120 | 0.3186 | 356.8665158 |
| المجموع | | | 1136.273836 |

### B. إذا ارتفعت أسعار الفائدة إلى 11 بالمائة، ما هو سعر السند؟

C.PV = \$120 x $PVA_{i=11\%,n=12}$ + \$1,000 x $PV_{i=11\%,n=12}$ = \$1,064.92

| t | cf | df | df*cf |
|---|---|---|---|
| 1 | 120 | 0.9009 | 108.1081081 |
| 2 | 120 | 0.8116 | 97.39469199 |
| 3 | 120 | 0.7312 | 87.74296576 |
| 4 | 120 | 0.6587 | 79.0477169 |
| 5 | 120 | 0.5935 | 71.21415937 |
| 6 | 120 | 0.5346 | 64.15690033 |
| 7 | 120 | 0.4817 | 57.79900931 |
| 8 | 120 | 0.4339 | 52.07117956 |
| 9 | 120 | 0.3909 | 46.91097257 |
| 10 | 120 | 0.3522 | 42.26213745 |
| 11 | 120 | 0.3173 | 38.07399771 |
| 12 | 1120 | 0.2858 | 320.1417224 |
| المجموع | | | 1064.923561 |

### D. ما هي النسبة المئوية للتغير في السعر؟

$\Delta$P = (\$1,064.92 - \$1,136.27)/\$1,136.27 = -0.0628 or –6.28 percent

### E. كرر الأجزاء (أ) و (ب) و (ج) لسند باستحقاق 16 عامًا.

PV = \$120 x $PVA_{i=10\%,n=16}$ + \$1,000 x $PV_{i=10\%,n=16}$ = \$1,156.47

PV = \$120 x $PVA_{i=11\%,n=16}$ + \$1,000 x $PV_{i=11\%,n=16}$ = \$1,073.79

$\Delta$P = (\$1,073.79 - \$1,156.47)/\$1,156.47 = -0.0715 or –7.15 percent.

### F. الى ماذا تشير التغييرات في أسعار السندات؟

لنفس التغيير في أسعار الفائدة، تشهد الأصول ذات السعر الثابت الأطول أجلاً تغيرًا أكبر في السعر.

**27. ضع في اعتبارك سندات كوبون سنوية باستحقاق خمس سنوات وفائدة قسيمة 15 في المائة بقيمة اسمية 1،000 دولار. يتم تداول السند بعائد السوق حتى تاريخ الاستحقاق بنسبة 12 بالمائة.**

**A. ما هو سعر السند؟**

PV = \$150 x $PVA_{i=12\%,n=5}$ + \$1,000 x $PV_{i=12\%,n=5}$ = \$1,108.14

**B. إذا زاد العائد حتى تاريخ الاستحقاق بنسبة 1٪، فما هو سعر السند الجديد؟**

PV = \$150 x $PVA_{i=13\%,n=5}$ + \$1,000 x $PV_{i=13\%,n=5}$ = \$1,070.34

**C. باستخدام إجاباتك على الجزأين (أ) و (ب)، ما هي النسبة المئوية للتغير في سعر السندات نتيجة لزيادة أسعار الفائدة بنسبة 1 في المائة؟**

$\Delta$P = (\$1,070.34 - \$1,108.14)/\$1,108.14 = -0.0341 or –3.41 percent.

**D. كرر الجزأين (ب) و (ج) بافتراض انخفاض بنسبة 1٪ في أسعار الفائدة.**

PV = \$150 x $PVA_{i=11\%,n=5}$ + \$1,000 x $PV_{i=11\%,n=5}$ = \$1,147.84

$\Delta$P = (\$1,147.84 - \$1,108.14)/\$1,108.14 = 0.0358 or 3.58 percent

**E. ما الذي تشير إليه الاختلافات في إجاباتك حول علاقات سعر الفائدة –سعر للأصول ذات المعدل الثابت؟**

بالنسبة لنسبة مئوية معينة من التغيير في أسعار الفائدة، فإن القيمة المطلقة للزيادة في السعر الناتجة عن انخفاض في الأسعار أكبر من القيمة المطلقة لانخفاض السعر الناتج عن الزيادة في الأسعار.

**28. ضع في اعتبارك سندات بقيمة اسمية 1000 دولار بسعر فائدة سنوي ثابت بنسبة 10 بالمائة واستحقاق 10 (N) سنوات. يتم تداول السندات حاليًا بعائد السوق حتى تاريخ الاستحقاق (R) بنسبة 10 بالمائة.**

**A. أكمل الجدول التالي:**

| | | | Change | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *N* | Coupon Rate | YTM | Price | $ Change in Price from Par | % Change in Price from Par |
| 8 | 10% | 9% | | | |
| 9 | 10 | 9 | | | |
| 10 | 10 | 9 | | | |
| 10 | 10 | 10 | | | |
| 10 | 10 | 11 | | | |
| 11 | 10 | 11 | | | |
| 12 | 10 | 11 | | | |

| Change | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| N | Coupon Rate | YTM | Price | $ Change in Price from Par | % Change in Price from Par |
| 8 | 10% | 9% | $1,055.35 | $55.35 | 5.535% |
| 9 | 10 | 9 | 1,059.95 | 59.95 | 5.995 |
| 10 | 10 | 9 | 1,064.18 | 64.18 | 6.418 |
| 10 | 10 | 10 | 1,000.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 10 | 11 | 941.11 | -58.89 | -5.889 |
| 11 | 10 | 11 | 937.93 | -62.07 | -6.207 |
| 12 | 10 | 11 | 935.07 | -64.93 | -6.493 |

**B. استخدم هذه المعلومات للتحقق من مبادئ علاقات سعر الفائدة – سعر الأصول المالية ذات سعر الفائدة الثابت.**

**C. القاعدة 1. تتحرك أسعار الفائدة وأسعار الأصول المالية ذات السعر الثابت بشكل عكسي.**

انظر التغيير في السعر من 1000 دولار إلى 941.11 دولارًا للتغيير في أسعار الفائدة من 10 في المائة إلى 11 في المائة، أو من 1000 دولار إلى 1064.18 دولارًا عندما تتغير الأسعار من 10 في المائة إلى 9 في المائة.

**D. القاعدة 2. كلما زاد استحقاق أصل مالي ثابت الدخل، زاد التغير في السعر عند تغير معين في أسعار الفائدة.**

تسبب التغير في المعدلات من 10 في المائة إلى 11 في المائة في انخفاض قيمة السندات ل 10 سنوات بقيمة 58.89 دولارًا ، لكن قيمة السندات ل 11 عامًا انخفضت بقيمة 62.07 دولارًا ، وانخفضت السندات ل12 عامًا 64.93 دولارًا.

**E. القاعدة 3: يزداد التغير في قيمة الأصول المالية ذات السعر الثابت الطويل الأجل بمعدل متناقص.**

بالنسبة للزيادة في المعدلات من 10 في المائة إلى 11 في المائة، فإن الفرق في تغير السعر بين أصول 10 سنوات و 11 سنة هو 3.18 دولار (62.07 دولار –58.89 دولار) ، في حين أن الفرق في تغير السعر بين 11 عاما والأصول لمدة 12 عامًا هي 2.86 دولارًا (64.93 دولارًا – 62.07 دولارًا).

**F. القاعدة 4. بالنسبة لتغير نسبة مئوية معينة (±) في أسعار الفائدة، فإن الزيادة في سعر الأصول نتيجة الانخفاض في أسعار الفائدة أكبر من الانخفاض في قيمة الأصول نتيجة الزيادة في أسعار الفائدة.**

بالنسبة إلى المعدلات المتناقصة من 10 في المائة إلى 9 في المائة، تزيد سندات العشر سنوات 64.18 دولارًا. ولكن بالنسبة لزيادة المعدلات من 10 في المائة إلى 11 في المائة، تنخفض سندات العشر سنوات 58.89 دولاراً.

**29. يمتلك بنك MLK محفظة أصول تتكون من 100 مليون دولار سندات باستحقاق 30عامًا، ومعدل قسيمة ب 8 في المائة بقيمة اسمية 1000 دولار التي يتم بيعها بالقيمة الاسمية اي R=8%**

**A. ما هي أسعار السندات إذا تغيرت عوائد السوق على الفور بنسبة + / − 0.10 في المائة؟ ماذا ستكون الأسعار الجديدة إذا تغيرت عوائد السوق على الفور بنسبة + / − 2.00 في المائة؟**

At +0.10%: Price = \$80 x $PVA_{n=30,\ i=8.1\%}$ + \$1,000 x $PV_{n=30,\ i=8.1\%}$ = \$988.85

At –0.10%: Price = \$80 x $PVA_{n=30,\ i=7.9\%}$ + \$1,000 x $PV_{n=30,\ i=7.9\%}$ = \$1,011.36

At +2.0%: Price = \$80 x $PVA_{n=30,\ i=10\%}$ + \$1,000 x $PV_{n=30,\ i=10\%}$ = \$811.46

At –2.0%: Price = \$80 x $PVA_{n=30,\ i=6.0\%}$ + \$1,000 x $PV_{n=30,\ i=6.0\%}$ = \$1,275.30

**B. مدة هذه السندات 12.1608 سنة. ما هي أسعار السندات المتوقعة في كل من الحالات الأربع باستخدام قاعدة المدة؟ ما هو مقدار الخطأ بين قاعدة المدة وقيم السوق الفعلية؟**

$$\Delta P = -D \times [\Delta R/(1+R)] \times P$$

At +0.10%: ΔP = -12.1608 x 0.001/1.08 x \$1,000 = -\$11.26 ⇒ P' = \$988.74

At -0.10%: ΔP = -12.1608 x (-0.001/1.08) x \$1,000 = \$11.26 ⇒ P' = \$1,011.26

At +2.0%: ΔP = -12.1608 x 0.02/1.08) x \$1,000 = -\$225.20 ⇒ P' = \$774.80

At -2.0%: ΔP = -12.1608 x (-0.02/1.08) x \$1,000 = \$225.20 ⇒ P' = \$1,225.20

| | Price - market determined | Price - duration estimation | Amount of error |
|---|---|---|---|
| At +0.10%: | \$988.85 | \$988.74 | \$0.11 |
| At -0.10%: | \$1,011.36 | \$1,011.26 | \$0.10 |
| At +2.0%: | \$811.46 | \$774.80 | \$36.66 |
| At -2.0%: | \$1,275.30 | \$1,225.20 | \$50.10 |

**C. أن التحدب هو 212.4، ما هي اسعار السندات المتوقعة في كل حالة من الحالات الأربع باستخدام المدة بالإضافة إلى علاقة التحدب؟ ما مقدار الخطأ في هذه التنبؤات؟**

$$\Delta P = \{-D \text{ x } [\Delta R/(1+R)] + \tfrac{1}{2} \text{ x } CX \text{ x } (\Delta R)^2\} \text{ x } P$$

At +0.10%: $\Delta P = \{-12.1608 \text{ x } 0.001/1.08 + 0.5 \text{ x } 212.4 \text{ x } (0.001)^2\} \text{ x } \$1{,}000 = -\$11.15$

At -0.10%: $\Delta P = \{-12.1608 \text{ x } (-0.001/1.08) + 0.5 \text{ x } 212.4 \text{ x } (-0.001)^2\} \text{ x } \$1{,}000 = \$11.366$

At +2.0%: $\Delta P = \{-12.1608 \text{ x } 0.02/1.08 + 0.5 \text{ x } 212.4 \text{ x } (0.02)^2\} \text{ x } \$1{,}000 = -\$182.72$

At -2.0%: $\Delta P = \{-12.1608 \text{ x } (-0.02/1.08) + 0.5 \text{ x } 212.4 \text{ x } (-0.02)^2\} \text{ x } \$1{,}000 = \$267.68$

| | Price market determined | ΔPrice duration & convexity estimation | Price duration & convexity estimation | Amount of error |
|---|---|---|---|---|
| At +0.10%: | $988.85 | -$11.15 | $988.85 | $0.00 |
| At0.10%: | $1,011.36 | $11.37 | $1,011.37 | $0.01 |
| At +2.0%: | $811.46 | -$182.72 | $817.28 | $5.82 |
| At -2.0%: | $1,275.30 | $267.68 | $1,267.68 | $7.62 |

**D. ارسم النتائج بوضوح في الأجزاء (أ) و (ب) و (ج).**