

# مبانی مهندسی مالی و مدیریت ریسک

# فصل ۳

## تعیین قیمت قرارداد آتی و پیمان آتی

# دارایی‌های مصرفی در مقابل دارایی‌های سرمایه‌گذاری

- دارایی‌های سرمایه‌گذاری دارایی‌هایی هستند که توسط عده کثیری از افراد صرفاً برای اهداف سرمایه‌گذاری نگهداری می‌شوند. (طلا و نقره)
- دارایی‌های مصرفی دارایی‌هایی هستند که عمدتاً برای مصرف نگهداری می‌شوند. (مانند مس و نفت)

# فروش استقراضی (صفحه ۴۰ تا ۴۲)

- ❑ فروش استقراضی عبارت است از فروش اوراق بهادار که شما مالک آنها نیستید.
- ❑ کارگزار شما اوراق بهاداری را می‌فروشد که شما مالک آنها نیستید.
- ❑ کارگزار شما اوراق بهادار مزبور را از مشتری دیگری استقراض نموده و آنها را در بازار به صورت معمول می‌فروشد.

# فروش استقراضی (ادامه)

- برخی مواقع شما باید اوراق بهاداری را بخرید و بازگردانید تا در حساب مشتری جایگزین شود.
- شما می‌باید سود نقدی و سایر منافع متعلق به مالک اوراق بهادار را به وی بازپرداخت نمایید.

# اندازه‌گیری نرخ‌های بهره

- معیار اندازه‌گیری مرکب ناپیوسته که برای اندازه‌گیری نرخ بهره بکار می‌رود یکی از واحدهای اندازه‌گیری است.
- تفاوت بین بهره مرکب فصلی و سالانه به مثابه تفاوت بین مایل و کیلومتر است.

## مرکب پیوسته (صفحه ۴۳)

- در محدوده‌ای که ما نرخ‌های بهره ناپیوسته را جداگانه به دفعات مکرر حساب می‌کنیم، ما نرخ بهره مرکب پیوسته را حساب می‌کنیم.
- با سرمایه‌گذاری ۱۰۰ دلار، با نرخ بهره  $R$  به صورت مرکب پیوسته تا زمان  $T$  به مبلغ  $100e^{RT}$  دلار می‌رسد.
- تنزیل ۱۰۰ دلار دریافتی در زمان  $T$  با محاسبه نرخ بهره  $R$  به صورت مرکب معادل  $100e^{-RT}$  دلار می‌شود.

# فرمول‌های تبدیل (صفحه ۴۳)

فرض می‌کنیم:

$R_c$ : نرخ بهره مرکب پیوسته.

$R_m$ : معادل نرخ بهره مرکب گسسته با محاسبه  $m$  بار در سال.

$$R_c = m \ln \left( 1 + \frac{R_m}{m} \right)$$

$$R_m = m \left( e^{R_c/m} - 1 \right)$$

# علايم

$S_t$	قيمت نقد دارايي
$F_t$	قيمت قرارداد آتی و پيمان آتی در حال حاضر
$T$	زمان تا تاريخ سررسيد
$r$	نرخ بهره بدون ريسک تا زمان سررسيد

# مثال: طلا

□ برای طلا:

$$F_t = S_t (1 + r)^T$$

(با فرض عدم وجود هزینه‌های انبارداری)

□ اگر  $r$  بجای نرخ بهره سالانه به صورت مرکب پیوسته محاسبه شود، خواهیم داشت:

$$F_t = S_t e^{rT}$$

# بسط مثال طلا

□ برای دارایی‌های سرمایه‌گذاری که هیچ درآمد و هیچ هزینه انبارداری وجود ندارد، خواهیم داشت:

$$F_t = S_t e^{rT}$$

# هنگامی که دارایی سرمایه‌ای، دارای عایدی مبلغ دلاری معینی است

$$F_t = (S_t - I) e^{rT}$$

که در رابطه مذکور  $I$ ، ارزش فعلی درآمد است.

# هنگامی دارایی سرمایه‌ای بازدهی نقدی معینی را به ارمغان می‌آورد

$$F_t = S_t e^{(r-q)T}$$

که  $q$  متوسط بازدهی در طول عمر قرارداد (به صورت مرکب پیوسته) است.

# ارزش گذاری پیمان آتی

□ فرض کنید که:

$K$  قیمت تحویل در پیمان آتی

$F_0$  قیمت آتی که برای امروز بکار می رود

□ ارزش موضع خرید پیمان آتی  $f$ ، برابر است با:

$$f = (F_0 - K) e^{-rT}$$

□ به همین ترتیب مشابه ارزش پیمان آتی عبارت است از:

$$(K - F_0) e^{-rT}$$

# قیمت‌های قراردادهای آتی در مقابل پیمان‌های آتی

□ قیمت‌های پیمان آتی و قراردادهای آتی معمولاً یکسان فرض می‌شود. هنگامی که در مورد نرخ‌های بهره عدم اطمینان وجود داشته باشد، قیمت آنها از لحاظ نظری، اختلاف کمی خواهند داشت.

□ ضریب همبستگی مثبت و قوی بین نرخ‌های بهره و قیمت دارایی دلالت بر این دارد که قیمت قرارداد آتی کمی بیشتر از قیمت پیمان آتی است.

□ ضریب همبستگی منفی بین نرخ‌های بهره و قیمت دارایی عکس حالت قبلی است.

# شاخص‌های سهام

□ شاخص سهام را می‌توان به مثابه دارایی سرمایه‌ای دانست که بازدهی نقدی می‌پردازد.

□ رابطه قیمت قراردادهای آتی و قیمت نقدی عبارت است:

$$F_t = S_t e^{(r-q)T}$$

که در رابطه مذکور  $q$ ، بازدهی نقدی بدنه است که بجای شاخص جایگذاری شده است.

# شاخص‌های سهام (ادامه)

- برای اینکه فرمول مزبور برقرار باشد، لازم است که شاخص سهام نماینده یک دارایی سرمایه‌ای باشد.
- به عبارت دیگر، تغییرات شاخص می‌باید مطابق تغییرات ارزش بدنه قابل دادوستد باشد.
- شاخص نیکی را می‌توان به عنوان واحد دلار در نظر گرفت که بیانگر دارایی سرمایه‌گذاری نیست.

# آربیتراژ شاخص

- هنگامی که  $F_t > S_t e^{(r-q)T}$  است، آربیتراژگر می تواند سهام پایه شاخص را خریداری نموده و قراردادهای آتی آن را بفروشد.
- هنگامی که  $F_t < S_t e^{(r-q)T}$  باشد، آربیتراژگر می تواند قراردادهای آتی را بخرد و سهام پایه شاخص را بفروشد.

# آربیتراژ شاخص (ادامه)

- آربیتراژ شاخص شامل معامله همزمان قراردادهای آتی و تعداد زیادی سهام متفاوت است.
- اغلب برای ایجاد معاملات از رایانه استفاده می کنند.
- اغلب (به عنوان مثال دوشنبه سیاه) انجام معاملات همزمان مقدور نمی باشد و رابطه نظری رابطه عدم وجود فرصت آربیتراژی بین  $F$  و  $S$  برقرار نمی باشد.

# قراردادهای آتی و پیمانهای آتی صادره بر ارزشها

- ارزش خارجی به مثابه سهامی است که بازدهی نقدی می پردازد.
- بازدهی نقدی پیوسته همان نرخ بهره بدون ریسک خارجی است.
- بنابراین اگر  $r_f$  نرخ بهره بدون ریسک خارجی باشد، داریم:

$$F_t = S_t e^{(r - r_f)T}$$

# قراردادهای آتی صادره بر دارایی‌های مصرفی

$$F_t \leq S_t e^{(r+u)T}$$

که  $u$  هزینه انبارداری هر واحد زمان به صورت درصدی از ارزش دارایی است. همچنین:

$$F_t \leq (S_t + U) e^{rT}$$

که  $U$  ارزش فعلی هزینه‌های انبارداری است.

# هزینه حمل و نقل

□ هزینه حمل و نقل  $c$ ، عبارت است از هزینه انبارداری به علاوه هزینه‌های بهره منهای درآمد تحصیل شده.

□ برای دارایی سرمایه‌گذاری داریم:  $F_t = S_t e^{cT}$

□ برای دارایی مصرفی داریم:  $F_t \leq S_t e^{cT}$

□ بنابراین با نرخ بازدهی ثمرات رفاهی دارایی مصرفی ( $y$ ) خواهیم داشت:

$$F_t = S_t e^{(c - y)T}$$

# قیمت‌های قراردادهای آتی و قیمت نقد آتی مورد انتظار

- فرض کنید  $k$  نرخ بازده مورد توقع سرمایه‌گذاران نسبت به دارایی باشد.
- می‌توان با سرمایه‌گذاری  $F, e^{-rT}$  در حال حاضر، به  $S_T$  دست پیدا کرد.
- این مطلب نشان می‌دهد:

$$F, = E(S_T) e^{(r - k)T}$$

# قیمت‌های قراردادهای آتی و قیمت نقد آتی مورد انتظار (ادامه)

□ اگر دارایی:

□ دارای ریسک سیستماتیک نباشد، پس  $k = r$  و  $F_t$  تخمین زننده نا اریبی از  $S_T$  است.

– ریسک سیستماتیک مثبت باشد، بنابراین:

$$F_t < E(S_T), K > r$$

– ریسک سیستماتیک منفی باشد، بنابراین:

$$F_t > E(S_T), K < r$$

# پایان فصل ۳