

---

## فصل نوزدهم

قراردادهای اختیار معامله غیر معمول  
و سایر ابزارهای مالی غیر استاندارد



## فصل نوزدهم

آنچه که تا به حال در مورد مشتقات در هجده فصل گذشته بحث کردیم، در مورد مشتقاتی بودند که اصطلاحاً به آنها «محصولات استاندارد»<sup>(۱)</sup> می‌گویند. مشتقات مزبور دارای ویژگی‌های استاندارد و معین است و معاملات آنها از گرمی و روانی خوبی برخوردار می‌باشد. همچنین قیمت آنها و میزان نوسان‌پذیری‌های ضمنی توسط بورس یا کارگزاران مطابق مقررات و قوانین اعلام می‌شود. یکی از خصوصیات بازار مشتقات خارج از بورس وجود تعداد زیادی از محصولات غیراستاندارد یا غیرمتعارف است که توسط مهندسان مالی ابداع و ایجاد می‌شوند. هرچند که معمولاً این قبیل محصولات بخش کوچکی از بده یا سبد سرمایه‌گذاری را تشکیل می‌دهد، با این حال چونکه عموماً سودآوری این محصولات بیشتر از محصولات استاندارد می‌باشد لذا اهمیت زیادی برای یک بانک سرمایه‌گذاری دارند.

این نوع محصولات غیر استاندارد برای اهداف متفاوتی بکار گرفته می‌شوند: برخی اوقات واقعاً جهت انجام پوشش ریسک بکار می‌روند. گاهی اوقات بنا به دلایل مالیاتی، حسابداری، قانونی یا مقرراتی است که مدیر خزانه‌داری محصولات غیر استاندارد را جذاب‌تر می‌یابد. گاهی اوقات این محصولات به منظور انعکاس دیدگاه مدیر خزانه‌داری در مورد حرکات احتمالی متغیرهای اساسی بازار در آینده طراحی می‌شوند. برخی مواقع پیش می‌آید که یک محصول غیراستاندارد که توسط بانک سرمایه‌گذار طراحی شده است، ممکن است در ظاهر برای یک مدیر خزانه‌داری جذاب‌تر از آنچه که هست، به نظر رسد.

ما بحث خود را در مورد محصولات غیراستاندارد با قراردادهای اختیار معامله غیراستاندارد آغاز می‌کنیم. در واقع این محصولات شکل تغییر یافته قراردادهای اختیار خرید و اختیار فروش استاندارد هستند که محور عمده بحث ما در فصول ۷ تا ۱۷ بودند. سپس اشاره‌ای به اوراق بهادار با پشتوانه رهن خواهیم داشت که مهمترین ویژگی بازار مشتقات نرخ بهره ایالات متحده

---

۱) Plain vanilla products

آمریکا می‌باشد. در نهایت به تشریح برخی محصولات غیراستاندارد خواهیم پرداخت. لازم به ذکر است که این فصل همه محصولات غیراستانداردی که وجود دارند، را پوشش نمی‌دهد. در این فصل به دنبال آن هستیم که به معرفی مختصر ابزارهای مالی غیر استاندارد بپردازیم.

## ۱-۱۹) قراردادهای اختیار معامله غیر استاندارد<sup>(۱)</sup>

در این قسمت انواع مختلفی از قراردادهای اختیار معامله غیراستاندارد که توسط بانک‌های سرمایه‌گذاری بر روی دارایی‌های پایه همچون سهام، شاخص سهام و ارزها صادر می‌شوند، را توضیح می‌دهیم. ما برای دسته‌بندی مطالب از تقسیم‌بندی مشابهی که در مجموعه مقالات «اریک رینر»<sup>(۲)</sup> و «مارک رابینستین»<sup>(۳)</sup> آمده و در مجله «ریسک»<sup>(۴)</sup> سال‌های ۱۹۹۱ و ۱۹۹۲ منتشر شده است، استفاده می‌کنیم.

انواع اختیار معامله آسیایی، مانع، دوگانه، انتخابی، ترکیبی و متکی بر گذشته را می‌توان با استفاده از نرم‌افزار DeriveaGem ارزش‌گذاری کرد.

### بسته<sup>(۵)</sup>

یک «بسته» عبارت است از بدره یا سبد سرمایه‌گذاری که شامل قراردادهای اختیار خرید اروپایی استاندارد، قراردادهای اختیار فروش اروپایی استاندارد، پیمان‌های آتی، وجه نقد و خود دارایی پایه می‌باشد. ما در فصل ۹ تعدادی از بسته‌های مختلف همچون ترکیب نامتقارن خوش‌بینانه و... را بحث کردیم.

اغلب یک بسته، توسط معامله‌گران ساختاردهی می‌شود به همین جهت هزینه اولیه آن صفر می‌باشد. به عنوان نمونه می‌توان به «یک پیمان آتی سامان‌یافته»<sup>(۶)</sup> اشاره نمود. یک پیمان آتی سامان‌یافته در موضع فروش شامل اتخاذ یک موضع معاملاتی خرید در یک قرارداد اختیار فروش با قیمت توافقی پایین  $K_1$  و یک موضع معاملاتی فروش در یک قرارداد اختیار خرید با قیمت توافقی بالا  $K_2$  می‌باشد. این راهبرد تضمین می‌کند که دارایی در زمان سررسید با قیمتی بین  $K_1$  و  $K_2$  فروخته خواهد شد. یک پیمان آتی

۱) Exotic options

۲) Eric Reiner

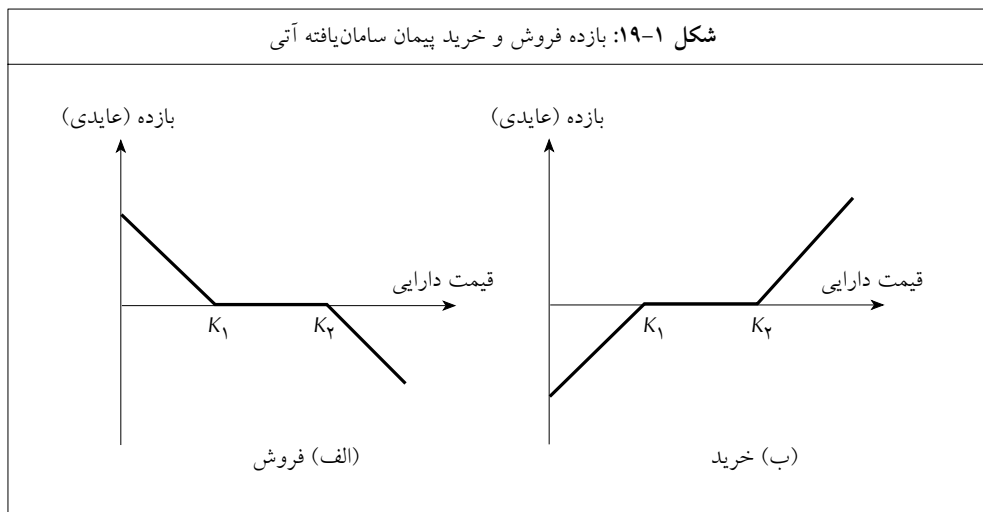
۳) Mark Rubinstein

۴) RISK

۵) Packages

۶) Forward contract-range or zero-cost collar or flexible forward or cylinder option or option fence or min-max or forward bond

شکل ۱-۱۹: بازده فروش و خرید پیمان سامان یافته آتی



سامان یافته در موضع خرید شامل اتخاذ یک موضع فروش در یک اختیار فروش با قیمت توافقی پایین  $K_1$  و یک موضع معاملاتی خرید در یک اختیار خرید با قیمت توافقی بالا  $K_2$  می‌باشد. این راهبرد تضمین می‌کند که دارایی پایه را در زمان سررسید قرارداد بتوان با قیمتی بین  $K_1$  و  $K_2$  خریداری نمود. در ابتدای انعقاد قرارداد قیمت قرارداد اختیار خرید معادل قیمت اختیار فروش است. نمودار (۱-۱۹) بازده هر یک از این راهبردها را نشان می‌دهد. هر چقدر مقادیر  $K_1$  و  $K_2$  نزدیک‌تر به هم باشند، قیمت دریافتی یا پرداختی بابت دارایی پایه در زمان سررسید را بهتر می‌توان تعیین کرد. هنگامی که  $K_1 = K_2$  باشد قرارداد فوق‌الذکر تبدیل به یک پیمان آتی معمول می‌شود

### قراردادهای اختیار معامله غیراستاندارد آمریکایی<sup>(۱)</sup>

در قراردادهای اختیار معامله آمریکایی استاندارد، در هر زمانی از طول عمر قرارداد می‌توان اختیار معامله را اعمال کرد و به اجرا گذاشت و همواره قیمت اعمال یکسان است. در عمل آن دسته از قراردادهای اختیار معامله‌ای که در بازارهای خارج از بورس داد و ستد می‌شوند، همیشه این ویژگی‌های استاندارد را ندارد. برای مثال:

۱. ممکن است اعمال زودتر از موعد سررسید قرارداد، تا تاریخ معینی ممنوع باشد.

۱) Nonstandard American options

در این صورت اختیار معامله را «برمودا» می‌نامند.

۲. اعمال زودتر از موعد سررسید قرارداد، ممکن است فقط در بخشی از طول عمر قرارداد جایز باشد.

۳. ممکن است قیمت توافقی در طول عمر قرارداد تغییر یابد.

وارانت‌هایی که شرکت، بر روی سهام خود منتشر می‌شود، معمولاً برخی از ویژگی‌های فوق را دارا هستند. برای مثال در وارانته هفت ساله، اعمال حق اختیار معامله در تاریخ‌های معینی بین سال‌های سوم تا هفتم ممکن است، جایز باشد. به طوری که قیمت توافقی در بین سال سوم و چهارم معادل ۳۰ دلار و برای دو سال بعد ۳۲ دلار و در طی سال آخر ۳۳ دلار تعیین شود.

معمولاً قراردادهای اختیار معامله آمریکایی غیراستاندارد را می‌توان با استفاده از درخت دو جمله‌ای ارزش‌گذاری نمود. در هر گره باید بررسی شود که آیا اعمال زودتر از موعد سررسید بهینه است یا نه.

### اختیار معامله با تأخیر<sup>(۱)</sup>

اختیار معاملات با تأخیر قراردادهای اختیار معامله‌ای هستند که در زمانی در آینده شروع می‌شود. برخی اوقات از آنها در برنامه‌های تشویقی کارکنان استفاده می‌کنند. برای مثال یک شرکت ممکن است تعهد نماید که به یک کارمند تعداد معینی اختیار معامله صادره بر سهام شرکت را در زمان مشخصی در آینده بدهد. معمولاً در این توافق ذکر می‌شود که هنگام صدور این اختیار معاملات، آنها در نقطه بی‌تفاوتی (ATM) قرار داشته باشند.

هنگامی که دارایی پایه، درآمدی ایجاد نمی‌کند، یک «قرارداد اختیار معامله با شروع در آینده» که در نقطه بی‌تفاوتی قرار دارد، (با استفاده از مفروضات مدل بلک-شولز) دارای ارزشی معادل ارزش اختیار معامله متعارف در نقطه بی‌تفاوتی با همان طول عمر می‌باشد. برای مثال یک اختیار معامله با مهلت انقضای پنج ساله در نقطه بی‌تفاوتی که

---

۱) Forward start options

بعد از سه سال شروع می‌شود دارای ارزش همسانی با اختیار معامله در نقطه بی تفاوتی دو ساله‌ای است که از امروز شروع می‌شود.

### اختیار معاملات مرکب<sup>(۱)</sup>

قراردادهای اختیار معامله صادره بر اختیار معاملات را «اختیار معاملات مرکب» می‌نامند. چهار نوع عمده از این قراردادهای اختیار معامله عبارتند از: یک قرارداد اختیار خرید صادره بر اختیار خرید، یک قرارداد اختیار فروش صادره بر اختیار خرید، یک قرارداد اختیار خرید صادره بر اختیار فروش و یک قرارداد اختیار فروش صادره بر اختیار فروش. برای مثال یک قرارداد اختیار خرید صادره بر اختیار خرید را در نظر بگیرید. در تاریخ اعمال اولی یعنی  $T_1$ ، دارنده اختیار ترکیبی، قیمت توافقی  $K_1$  را پرداخته و یک قرارداد اختیار خرید دریافت می‌کند. این اختیار خرید به دارنده آن، حق می‌دهد تا دارایی پایه را با قیمت توافقی دوم  $K_2$ ، در زمان تاریخ اعمال دوم  $T_2$ ، بخرد. اختیار مرکب فقط در صورتی به اجرا گذاشته می‌شود که ارزش قرارداد اختیار معامله دومی در آن زمان بیشتر از قیمت توافقی اولی باشد. یک اختیار مرکب معمولاً بیشتر از یک اختیار معامله استاندارد به نوسان‌پذیری حساس است.

### اختیار معاملات گزینشی<sup>(۲)</sup>

یک اختیار معامله گزینشی که گاهی به آن «اختیار معامله مورد دلخواه»<sup>(۳)</sup> نیز گفته می‌شود، دارای این ویژگی است که پس از گذشت دوره زمانی خاص، دارنده اختیار می‌تواند بین اینکه اختیار معامله از نوع اختیار خرید یا اختیار فروش باشد، دست به انتخاب بزند. فرض کنید که زمان انتخاب نوع اختیار معامله  $T_1$  باشد، در این صورت ارزش اختیار معامله گزینشی در این زمان برابر خواهد بود با:

$$\max(c, p)$$

که در آن  $c$  ارزش قرارداد اختیار خرید و  $p$  ارزش قرارداد اختیار فروش می‌باشد.

۱) Compound options

۲) Chooser option

۳) As you like it option

چنانچه قراردادهای اختیار معامله پایه «اختیار معامله گزینشی» همگی اروپایی بوده و دارای قیمت توافقی یکسانی باشند، می توان رابطه برابری قیمت اختیار فروش و اختیار خرید را بکار برد. فرض کنید  $S_1$  قیمت سهام در زمان  $T_1$ ،  $K$  قیمت توافقی،  $T_2$  زمان سررسید اختیار معامله و  $r$  نرخ بهره بدون ریسک باشد. در نتیجه طبق رابطه برابری قیمت اختیار فروش و اختیار خرید خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \max(c, p) &= \max(c, c + Ke^{-r(T_2 - T_1)} - S_1 e^{-q(T_2 - T_1)}) \\ &= c + e^{-q(T_2 - T_1)} \max(0, Ke^{-(r-q)(T_2 - T_1)} - S_1) \end{aligned}$$

رابطه فوق نشان می دهد که «اختیار گزینشی» یک بسته ای است که شامل:

۱. یک قرارداد اختیار خرید با قیمت توافقی  $K$  و زمان سررسید  $T_2$
۲.  $e^{-q(T_2 - T_1)}$  قرارداد اختیار فروش با قیمت توافقی  $Ke^{-(r-q)(T_2 - T_1)}$  با سررسید  $T_1$

### اختیار معاملات مانع<sup>(۱)</sup>

قراردادهای اختیار معامله ای هستند که بازده آنها بستگی به این دارد که آیا قیمت دارایی پایه در طول یک دوره خاص زمانی به سطح معینی می رسد یا نه. تعدادی از انواع مختلف این نوع اختیار معاملات به طور منظم در بازارهای خارج از بورس معامله می شوند. این نوع اختیار معاملات برای برخی از مشارکت کنندگان در بازار جذاب به نظر می رسند. چرا که در مقایسه با قراردادهای اختیار معامله متداول هزینه کمتری را بر دارنده آن تحمیل می کنند. این اختیار معاملات را می توان به دو دسته «اختیارات بی ارزش» (Knock-out option) و «اختیارات ارزشمند» (Knock-in option) تقسیم کرد. در اختیار معاملات نوع اول هنگامی که قیمت دارایی پایه به سطح معینی برسد، قرارداد اختیار معامله بی ارزش می شود. در اختیار معاملات نوع دوم، هنگامی که قیمت دارایی پایه به سطح معینی برسد قرارداد اختیار معامله را از آن به بعد می توان به اجرا گذارد. چهار نوع قرارداد اختیار معامله Knock-out داریم: یک اختیار خرید Up and out، قرارداد اختیار خرید اروپایی رسمی است که به محض اینکه قیمت دارایی به سطح مشخص رسید، بی ارزش می شود و نمی توان آن را اعمال کرد. سطح مشخص شده بالاتر از قیمت دارایی

۱) Barrier options

در زمان انعقاد قرارداد است. یک قرارداد اختیار خرید Down-and-out<sup>(۱)</sup> به همان ترتیب مشابه تعریف می‌شود، منتها سطح تعیین شده پایین‌تر از قیمت دارایی در زمان انعقاد قرارداد اختیار معامله است. قراردادهای اختیار فروش up-and-out و down-and-out نیز به همین طریق تعریف می‌شوند. به همین ترتیب چهار نوع قرارداد اختیار معامله Knock-in وجود دارد.

یک اختیار خرید up-and-in call یک قرارداد اختیار خرید اروپایی رسمی است که اجرای آن منوط به رسیدن قیمت دارایی به سطح معین می‌باشد. سطح معین در ابتدای قرارداد بیشتر از قیمت دارایی تعیین می‌شود. قرارداد اختیار خرید down-and-in call شبیه قرارداد فوق است با این تفاوت که سطح مشخص شده پایین‌تر از قیمت دارایی در ابتدای انعقاد اختیار معامله می‌باشد. به همین ترتیب قراردادهای اختیار فروش up-and-in put و down-and-in put را نیز می‌توان به همان صورت مشابه تعریف نمود.

بین قیمت‌های اختیار معامله مانع و اختیار معامله متداول روابطی وجود دارد. به عنوان مثال، قیمت اختیار خرید down-and-out call به علاوه قیمت اختیار خرید call down-and-in بایستی برابر با قیمت اختیار معامله اروپایی عادی باشد. به همین ترتیب قیمت اختیار فروش down-and-out put به علاوه قیمت اختیار فروش down-and-in put باید معادل قیمت اختیار معامله اروپایی متداول باشد.

اختیار معاملات مانع ویژگی‌های متفاوتی با اختیار معاملات استاندارد دارند. برای مثال، برخی اوقات مقدار وگا منفی است. فرض کنید که قیمت یک دارایی نزدیک به سطح مشخصی باشد، با این فرض یک قرارداد اختیار خرید up-and-out call را در نظر بگیرید. با افزایش میزان نوسان‌پذیری احتمال اینکه اختیار مانع دارای بازده مثبت باشد افزایش می‌یابد، در نتیجه با افزایش میزان نوسان‌پذیری، قیمت کاهش می‌یابد.

برای تعیین اینکه آیا یک اختیار معامله مانع سودآور است یا نه، برخی اوقات قیمت را بر مبنای مشاهدات پیوسته کمتر یا بیشتری مورد بررسی قرار می‌دهند. در سایر مواقع

(۱) Syder (۱۹۶۹) اختیارات Down  $\neq$  out را به صورت «اختیارات خاص با ریسک محدود» Limited risk special options تشریح کرد. این اختیارات در واقع ارزان‌ترین اختیارات استاندارد می‌باشد.

شرایط قرارداد اقتضا می‌کند که قیمت به طور دوره‌ای مورد مشاهده و بررسی قرار گیرد. به عنوان مثال یکبار در روز و آن‌هم ساعت ۱۲ ظهر.

### اختیار معاملات دوتایی<sup>(۱)</sup>

«اختیار معاملات دوتایی» قراردادهای اختیار معامله با بازده‌های گسسته می‌باشد. یک مثال ساده در مورد اختیار معامله دوتایی یک «اختیار خرید با بازدهی یا نقد یا صفر»<sup>(۲)</sup> است. این نوع اختیار معامله در صورتی که قیمت سهام در زمان  $T$  پایین‌تر از قیمت توافقی باشد، هیچ بازدهی پرداخت نمی‌کند. اگر قیمت سهام در زمان  $T$  بالاتر از قیمت توافقی باشد، مقدار ثابت  $Q$  پرداخت می‌کند. در یک دنیای بی تفاوت نسبت به ریسک، احتمال اینکه قیمت سهام در زمان سررسید اختیار معامله بالاتر از قیمت توافقی باشد با توجه به تعاریف قبلی ما معادل  $N(d_1)$  است. بنابراین ارزش «اختیار خرید با بازدهی نقد یا صفر» برابر با  $Qe^{-rT}N(d_1)$  است. «یک اختیار فروش با بازدهی نقد یا صفر» نیز مثل اختیار خرید متناظر آن تعریف می‌شود. یعنی اگر قیمت سهام کمتر از قیمت توافقی باشد، این اختیار دارای بازدهی معادل  $Q$  است و در غیر این صورت چنانچه قیمت سهام بیشتر از قیمت توافقی باشد، بازدهی نخواهد داشت. ارزش «اختیار فروش نقد یا صفر» معادل  $Qe^{-rT}N(d_2)$  می‌باشد.

نوع دیگری از اختیارات دوتایی، اختیار خرید دارایی یا صفر»<sup>(۳)</sup> است. اگر قیمت سهام پایه کمتر از قیمت توافقی باشد این نوع اختیار معامله بازدهی نخواهد داشت و چنانچه بالاتر از قیمت توافقی باشد مبلغی معادل قیمت خود سهام می‌پردازد. با توجه به تعاریف قبلی ما ارزش «اختیار خرید دارایی یا صفر» معادل  $S_0e^{-qT}N(d_1)$  می‌باشد. همچنین در «یک اختیار فروش دارایی یا صفر» چنانچه قیمت سهام پایه بیشتر از قیمت توافقی باشد، بازدهی نخواهد داشت و اگر کمتر از قیمت توافقی باشد بازدهی آن مبلغی معادل قیمت سهام خواهد بود. ارزش «اختیار فروش دارایی یا صفر» نیز

۱) Binary options

۲) Cash-or-nothing call

۳) Asset-or-nothing call

معادل  $S \cdot e^{-qT} N(d_1)$  خواهد بود.

یک قرارداد اختیار خرید اروپایی متداول معادل اتخاذ یک موضع معاملاتی خرید در «اختیار خرید دارایی یا صفر» و یک موضع معاملاتی فروش در یک «اختیار خرید نقد یا صفر» است به طوری که بازده نقدی «اختیار خرید نقد یا صفر» معادل قیمت توافقی باشد. به همین ترتیب یک اختیار فروش اروپایی متعارف، معادل مجموعه‌ای از اتخاذ یک موضع معاملاتی خرید در «اختیار فروش نقد یا صفر» و یک موضع معاملاتی فروش در «اختیار فروش دارایی یا صفر» می‌باشد، به طوری‌که بازده نقدی «اختیار فروش نقد یا هیچ چیز» معادل قیمت توافقی باشد.

### اختیار معاملات متکی به گذشته<sup>(۱)</sup>

بازده یک «اختیار معامله متکی به گذشته» یا «گذشته‌نگر» به حداکثر یا حداقل قیمت سهم بستگی دارد که سهم مزبور در طول دوره عمر قرارداد اختیار معامله آن به قیمت مذکور رسیده باشد. بازده اختیار خرید متکی به گذشته از نوع اروپایی برابر است با قیمت نهایی سهام منهای کمترین قیمتی که سهم مذکور در طول دوره عمر اختیار معامله به آن سطح قیمت رسیده است. بازده ناشی از «اختیار خرید اروپایی متکی به گذشته» برابر با قیمت نهایی سهام منهای پایین‌ترین سطح قیمت سهام در طول عمر اختیار معامله است. بازده ناشی از «اختیار فروش اروپایی متکی به گذشته» برابر است با بالاترین سطح قیمتی که سهام در طول عمر اختیار معامله به آن دست می‌یابد منهای قیمت نهایی سهام.

در واقع یک «اختیار خرید متکی به گذشته» این امکان را برای دارنده آن فراهم می‌آورد که بتواند دارایی پایه را با کمترین قیمت آن در طول عمر اختیار معامله بخرد. به همین ترتیب دارنده «اختیار فروش متکی به گذشته» می‌تواند دارایی پایه را با حداکثر قیمت دارایی پایه در طول عمر قرارداد اختیار معامله آن، به فروش برساند. در اغلب این قراردادها دارایی پایه شامل «کالاهای اساسی» می‌باشند. از آنجا که در محاسبه حداکثر یا حداقل قیمت، تعداد دفعاتی که قیمت سهام مورد مشاهده و بررسی قرار می‌گیرد، مؤثر است لذا این موضوع در قرارداد مشخص و تعیین می‌شود.

۱) Look back options

### اختیار اعلان توقف<sup>(۱)</sup>

یک «اختیار اعلان توقف» عبارت است از قرارداد اختیار معامله اروپایی که دارنده آن می‌تواند در زمانی در طول عمر قرارداد آن را به صادر کننده اختیار به اصطلاح هل دهد. در پایان عمر اختیار معامله، دارنده اختیار معامله با توجه به مقایسه بازده معمولی حاصل از اختیار معامله با ارزش ذاتی آن در زمان اعلام توقف، هر کدام که بزرگتر باشد، آن بازده را کسب می‌نماید. برای فهم بهتر فرض کنید قیمت توافقی یک قرارداد ۵۰ دلار است و دارنده اختیار خرید هنگامی که قیمت دارایی پایه ۶۰ دلار است به فروشنده اعلان توقف می‌کند. اگر قیمت نهایی دارایی کمتر از ۶۰ دلار باشد، دارنده اختیار معامله بازدهی معادل ۱۰ دلار بدست می‌آورد و اگر قیمت نهایی دارایی بیشتر از ۶۰ دلار باشد، دارنده اختیار معامله مزاد قیمت دارایی نسبت به ۵۰ دلار را نصیب خود می‌سازد.

یک اختیار اعلان توقف، برخی ویژگی‌های «اختیار معامله متکی به گذشته» را در بردارد. لیکن در مقایسه با آن هزینه کمتری را متحمل دارنده اختیار معامله می‌کند. بازده اختیار معامله در صورتی که در زمان  $t$  اعلان توقف شود و در این هنگام قیمت دارایی  $S_t$  باشد به شرح ذیل محاسبه می‌شود:

$$\max(0, S_t - S_T) + (S_t - K)$$

که مطابق معمول  $K$  قیمت توافقی و  $S_T$  قیمت دارایی در زمان  $T$  است. بنابراین ارزش اختیار در زمان  $t$  به شرط اعلان به صادر کننده اختیار معادل ارزش فعلی  $S_t - K$  بعلاوه ارزش اختیار معامله اروپایی با قیمت توافقی  $K$  است. به همین جهت می‌توان از درخت دوجمله‌ای برای قیمت‌گذاری اختیار معامله استفاده نمود.

### قرارداد اختیار معامله آسیایی<sup>(۲)</sup>

اختیار معاملات آسیایی در واقع آن دسته از قراردادهای اختیار معامله هستند که بازده آنها به متوسط قیمت دارایی پایه در طی حداقل بخشی از طول عمر قرارداد اختیار معامله بستگی دارد. بازده حاصل از «اختیار خرید متوسط قیمت»<sup>(۳)</sup> معادل  $\max(0, S_{ave} - K)$  و

۱) Shut option

۲) Asian option

۳) Average price call

بازده حاصل از «اختیار فروش متوسط قیمت»<sup>(۱)</sup> معادل  $\max(0, K - S_{ave})$  می‌باشد. که در آن  $S_{ave}$ ، متوسط ارزش دارایی پایه است که در طول متوسط دوره تعیین شده، محاسبه می‌شود. اختیار معاملات متوسط قیمت از اختیارات متعارف ارزانتر بوده و بهتر می‌توانند پاسخ‌گوی نیازهای مدیران خزانه‌دارای شرکت‌ها باشند. فرض کنید مدیر خزانه‌داری شرکت آمریکا انتظار دارد جریان نقدی ۱۰۰ میلیون دلار استرالیایی در طول سال آینده و با دوره‌های زمانی مساوی از واحد تابعه شرکت استرالیایی دریافت نماید. این مدیر می‌خواهد در یک قرارداد اختیار معامله‌ای وارد شود که متوسط تغییرات نرخ مبادله ارزها که در طی سال آینده رخ می‌دهند، بالاتر از سطح خاص باشد. این مدیر می‌تواند با استفاده از اختیار فروش قیمت متوسط به خوبی به هدف خود دست یابد.

نوع دیگری از اختیار معاملات آسیایی، اختیار معامله متوسط قیمت توافقی است. بازدهی «یک اختیار خرید متوسط قیمت توافقی»<sup>(۲)</sup> معادل  $\max(0, S_T - S_{ave})$  و «بازدهی یک اختیار فروش متوسط قیمت توافقی»<sup>(۳)</sup> معادل  $\max(0, S_{ave} - S_T)$  خواهد بود. اختیار معاملات متوسط قیمت می‌تواند تضمین کند که متوسط قیمت پرداختی بابت دارایی در طول دفعات مختلف معامله در یک دوره زمانی بیشتر از قیمت نهایی نخواهد بود. همچنین این نوع اختیارات تضمین می‌کنند که متوسط قیمت دریافتی از یک دارایی در طول دفعات انجام معامله در یک دوره زمانی کمتر از قیمت نهایی نخواهد بود.

### قراردادهای اختیار معامله برای مبادلات یک دارایی با دیگری

قراردادهای اختیار معامله که برای داد و ستد یک دارایی در مقابل دارایی دیگر بکار می‌روند و برخی اوقات از آنها به عنوان «اختیارات معاوضه‌ای» یاد می‌شود، در موارد مختلفی کاربرد دارند. به عنوان مثال از دیدگاه سرمایه‌گذار آمریکایی، یک اختیار معامله برای خرید ارزین در مقابل دلار استرالیایی یک قرارداد اختیار معامله برای معاوضه یک دارایی ارزی خارجی در مقابل یک دارایی ارزی خارجی دیگری محسوب می‌شود.

۱) Average price put

۲) Average strike call

۳) Average strike put

مناقصه یا مزایده یک سهم نیز عبارت است از معاوضه یک نوع سهام در مقابل نوعی دیگری از سهام.

### اختیار معاملاتی که شامل چندین دارایی پایه هستند.

اختیار معاملات شامل دو یا چند دارایی پایه با ریسک بالا را اصطلاحاً rainbow options<sup>(۱)</sup> می‌گویند. یک نمونه آن قرارداد آتی اوراق قرضه در بورس شیکاگو است که در فصل ۵ تشریح شد. فروشنده می‌تواند از بین انواع مختلفی از اوراق قرضه‌های موجود برای تحویل دست به انتخاب بزند. نمونه دیگر اختیار معامله FX اقتضایی - لایبور<sup>(۲)</sup> است. این اختیار معامله یک اختیار واحد پول (ارز) خارجی است که صرفاً هنگامی بازدهی بدست می‌آید که نرخ بهره از پیش تعیین شده در زمان تاریخ سررسید در بین دامنه مشخص واقع باشد.

شاید بتوان گفت، عمومی‌ترین و متداول‌ترین نوع این اختیار معامله‌ها، اختیار معامله سبد<sup>(۳)</sup> باشد. این اختیار معامله در واقع اختیاری است که بازدهی آن به ارزش مجموعه یا بدنه‌ای از دارایی‌ها بستگی دارد. دارایی‌ها معمولاً سهام منفرد یا شاخص‌های سهام یا ارزها می‌باشند.

## ۲-۱۹) اوراق بهادار با پشتوانه وام‌های رهنی<sup>(۴)</sup>

یکی از ویژگی‌های عمده بازار مشتقات نرخ بهره در ایالات متحده آمریکا معاملات «اوراق بهادار با پشتوانه وام‌های رهنی» (MBS) می‌باشد که فعلاً داد و ستد می‌شوند. اوراق بهادار متکی بر وام‌های رهنی هنگامی ایجاد می‌شود که یک مؤسسه مالی تصمیم می‌گیرد تا بخشی از بدنه رهن مسکن<sup>(۵)</sup> را به سرمایه‌گذاران بفروشد. این وام‌ها یک کاسه شده و سرمایه‌گذاران با خرید هر واحد، قسمتی (سهمی) از این مجموعه را بدست می‌آورند. هر یک از این واحدها را اوراق بهادار با پشتوانه رهنی می‌نامیم. معمولاً یک بازار ثانویه

۱) Rainbow options

۲) Libor-contigent FX

۳) Basket options

۴) Mortgage-backed securities

۵) Residential mortgage portfolio

برای داد و ستد این واحدها ایجاد شده است بنابراین سرمایه‌گذاران می‌توانند در صورت تمایل آنها را به سایر سرمایه‌گذاران بفروشند. سرمایه‌گذاری که تعداد واحدهایی معادل  $X$  درصد از یک مجموعه معین را در دست دارد، مثل این است که  $X$  درصد از اصل مبلغ بدنه را مالک است و تمام عایدی‌های مربوط به این سبد سرمایه‌گذاری را با توجه به نسبت سهم خود دریافت می‌دارد.

معمولاً مؤسسات دولتی همچون «انجمن دولتی وام‌های رهنی ملی»<sup>(۱)</sup> (GNMA) و یا «انجمن فدرال وام‌های رهنی ملی»<sup>(۲)</sup> (FNMA) موظفند به وام‌های رهنی موجود در سبد سرمایه‌گذاری ضمانت‌های لازم را اعطا کند. چنین اوراق بهادار با وثیقه رهنی آنگاه اوراق معتبری است که در بازار به فروش می‌رسد و صندوق‌های بازنشستگی، افراد، بانک‌ها و سایر مؤسسات مالی آنها را با آسودگی خیال نسبی و بدون ریسک ورشکستگی مورد داد و ستد قرار می‌دهند. به طور کلی این ضمانت باعث می‌شود که اوراق بهادار با وثیقه رهن همچون اوراق بهادار با درآمد ثابت متعارف، باشند که توسط دولت منتشر می‌شود. لیکن بین سرمایه‌گذاری در اوراق بهادار با درآمد ثابت متعارف و اوراق بهادار با پشتوانه وام‌های رهنی تفاوت مهمی وجود دارد. وام‌های رهنی در سبد MBS می‌توانند قبل از موعد بازپرداخت شوند. و این امتیاز برای وام‌گیرنده (خانه‌دار) مهم و با ارزش می‌باشد. معمولاً وام‌های رهنی در آمریکا برای ۲۵ سال است و در هر زمانی قابل بازپرداخت است. این مطلب بدین معناست که وام‌گیرنده در واقع یک اختیار فروش آمریکایی ۲۵ ساله را برای بازپرداخت وام به قرض دهنده آن با ارزش اسمی آن در دست دارد.

در عمل، پرداخت‌های قبل از موعد بنا به دلایل مختلفی صورت می‌گیرد؛ برخی اوقات نرخ‌های بهره کاهش می‌یابند و وام‌گیرنده تصمیم می‌گیرد تا اقدام به تأمین مالی مجدد با نرخ بهره پایین‌تر بنماید. در برخی موارد وام رهنی به آسانی قابل پرداخت است چونکه خانه فروخته شده است. یک عامل مهم در ارزیابی یک MBS تعیین تابع پرداخت‌های پیش از موعد یا روند پرداخت‌های قبل از موعد<sup>(۳)</sup> است. این

۱) Government National Mortgage Association

۲) Federal National Mortgage Association

۳) پرداخت قبل از موعد وام رهنی منشأ خطر اصلی برای سرمایه‌گذار به حساب می‌آید.

روند پرداخت‌های قبل از موعد، پرداخت‌های قبل از موعد سببی از وام‌های رهنی را در زمان خاصی باتوجه به نرخ‌های بهره و سایر متغیرهای مرتبط را پیش‌بینی می‌کند.

تابع پرداخت پیش از موعد، از توان پیش‌گویی قابل اعتمادی در مورد نحوه پرداخت‌های پیش از موعد واقعی برای وام رهنی منفرد برخوردار نیست. هنگامی که وام‌های مشابه زیادی در سبد همسانی قرار می‌گیرد، با استفاده از «قانون اعداد بزرگ» و تحلیل داده‌های تاریخی با دقت بیشتری می‌توان میزان بازپرداخت‌های قبل از موعد واقعی را پیش‌بینی و برآورد نمود. همانطور که اشاره شد، علت بازپرداخت‌های پیش از موعد، صرفاً نرخ‌های بهره نمی‌باشند. با این وجود با کاهش نرخ‌های بهره، تمایل بیشتری برای بازپرداخت‌های قبل از موعد وجود دارد.

### تعهدات با پشتوانه اوراق بهادار رهنی<sup>(۱)</sup>

MBS هایی که توضیح داده شد، اغلب با عنوان «اوراق انتقال»<sup>(۲)</sup> و وام‌های رهنی نیز خوانده می‌شوند. همانطور که گفته شد، در آمریکا چندین مؤسسه، اوراق انتقال وام‌های رهنی را از طریق ضمانت وام‌های رهنی خلق کرده و بازار ثانویه این اوراق را زنده نگاه داشته‌اند. همه سرمایه‌گذاران بازده یکسانی دریافت می‌کنند و در معرض ریسک بازپرداخت پیش از موعد یکسانی هستند. در تعهدات با پشتوانه اوراق بهادار رهنی (CMO) سرمایه‌گذاران به چند گروه تقسیم می‌شوند و برای هر کدام از این گروه‌ها قواعدی تنظیم شده است تا خطر پرداخت پیش از موعد را برای سرمایه‌گذاران و گروه‌های مختلف تعدیل و تنظیم کنند.

یک نمونه از CMO های متکی به MBS به سه گروه تقسیم می‌شود. گروه «الف»، گروه «ب» و گروه «ج». کلیه بازپرداخت‌های اصل مبلغ وام تا زمانی که سرمایه‌گذاران گروه «الف» به طور کامل تسویه حساب نکرده‌اند به آنها اختصاص می‌یابد. سپس تا زمانی که سرمایه‌گذاران گروه «ب» تسویه حساب کامل نکرده‌اند به آنها اختصاص می‌یابد

۱) Collateralized mortgage obligations

۲) Pass through

و در نهایت به سرمایه‌گذاران گروه «ج» تعلق می‌یابد. در این وضعیت، سرمایه‌گذاران گروه «الف» بیشترین ریسک بازپرداخت را تحمل می‌کنند. انتظار می‌رود که اوراق بهادار گروه «الف» زودتر از اوراق بهادار گروه «ب» تسویه شود. اوراق بهادار گروه «ب» نیز زودتر از گروه «ج» تسویه حساب می‌شود.

### جزء «فقط بهره» و جزء «فقط اصل»

در «اوراق بهادار با پشتوانه وام‌های رهنی دو جزء شده»<sup>(۱)</sup>، پرداخت‌های اصل و پرداخت‌های کوپن (بهره) از هم منفک شده‌اند. یعنی کل اصل از کل فرع جدا می‌باشد. اگر گروه‌بندی اوراق بهادار کلاً شامل بهره باشد به این اوراق «فقط بهره» (IO)<sup>(۲)</sup> و برعکس اگر کلاً شامل اصل باشد، «فقط اصل» (PO)<sup>(۳)</sup> می‌گویند. هر دو جزء «فقط بهره» و «فقط اصل» سرمایه‌های ریسکی می‌باشند. اگر نرخ‌های بازپرداخت قبل از موعد افزایش یابد، جزء «فقط اصل» خیلی ارزشمند می‌گردد. و اگر نرخ‌های بازپرداخت قبل از موعد کاهش یابند، عکس اولی اتفاق می‌افتد. در جزء PO مبلغ ثابتی از اصل وام به سرمایه‌گذار تعلق می‌گیرد و لیکن زمان‌بندی آن غیرقطعی است. نرخ بالای بازپرداخت پیش از موعد شامل مجموعه پایه منجر به دریافت زودتر اصل مبلغ وام می‌شود (که البته اخبار خوبی هم برای دارنده PO به همراه دارد). نرخ پایین بازپرداخت قبل از موعد شامل مجموعه، بازده حاصل از اصل مبلغ را به تاخیر می‌اندازد و بازده دارنده PO را کاهش می‌دهد. در IO مجموع جریان‌های نقدی دریافتی توسط سرمایه‌گذاران مشخص نمی‌باشد. هر چقدر نرخ بازپرداخت قبل از موعد بیشتر باشد، در مجموع جریان نقدی کمتری توسط سرمایه‌گذاران دریافت می‌شود و بالعکس.

### ۱۹-۳) سوآپ‌های غیراستاندارد

ما در فصل ششم، در مورد سوآپ نرخ بهره پایه<sup>(۴)</sup> صحبت کردیم. این سوآپ‌ها

۱) Stripped mortgage backed securities (STRIPS)

۲) Interest only

۳) Principle only

۴) Plain vanilla interest rate

قراردادی است که شامل معاوضه بهره با نرخ لایبور به بهره با نرخ ثابت می‌شود. جدول (۳-۶) یک نوع سوآپ پایه فرضی را نشان می‌دهد. در این قسمت ما به چند نمونه از سوآپ‌های غیراستاندارد اشاره می‌کنیم.

### سوآپ‌های متفاوت از سوآپ نرخ بهره کلی یا پایه

اکثر سوآپ‌های نرخ بهره تفاوت نسبتاً اندکی با ساختار سوآپ پایه مندرج در جدول (۳-۶) دارند. مبلغ اصل وام‌ها در برخی سوآپ‌ها با توجه به زمان تغییر می‌یابد. سوآپ‌هایی که در آنها مبلغ اصلی با یک تابع زمانی فزاینده، افزایش می‌یابد به «سوآپ فزاینده»<sup>(۱)</sup> معروفند. در مقابل اگر مبلغ اصلی با یک تابع زمانی کاهنده، کاهش یابد، به این سوآپ‌ها، سوآپ «اقساطی یا میرا»<sup>(۲)</sup> گویند. سوآپ فزاینده برای ساختار آن دسته از شرکت‌هایی مناسب است که جهت تامین مالی نیاز دارند در طول زمان به تدریج مبالغ بیشتری را با نرخ‌های متغیر استقراض نمایند و می‌خواهند این بدهی‌های خود را با وجوه با نرخ بهره ثابت معاوضه کنند. «سوآپ اقساطی» برای شرکت‌هایی مناسب است که بدهی‌هایی با نرخ ثابت و برنامه زمان‌بندی دقیق برای بازپرداخت بدهی‌ها دارند و می‌خواهند این بدهی را با بدهی‌های با نرخ بهره متغیر معاوضه نمایند.

مبلغ اصل وام‌ها در قرارداد سوآپ با توجه به نیاز طرفین، می‌تواند متفاوت از یکدیگر باشد، همچنین دفعات پرداخت نیز ممکن است مساوی نباشد. همانطور که در جدول (۱-۱۹) می‌توانید ملاحظه کنید یک قرارداد سوآپ فرضی بین مایکروسافت و سیتی بانک ایجاد شده است. مبلغ اسمی یک طرف قرارداد ۱۲۰ میلیون دلار با نرخ بهره متغیر و مبلغ اسمی طرف دوم قرارداد ۱۰۰ میلیون دلار با نرخ بهره ثابت است. پرداخت‌های بهره توسط طرف پرداخت‌کننده با نرخ بهره متغیر ماهانه و پرداخت‌های بهره طرف ثابت قرارداد هر شش ماه است.

در یک سوآپ نرخ بهره تعداد مختلف و متفاوتی از نرخ‌های شناور را می‌توان به عنوان مرجع برای سوآپ استفاده نمود و لازم نیست حتماً نرخ لایبور باشد. برای مثال

۱) Step up swap

۲) Amortizing swap

جدول ۱-۱۹: یک نوع سوآپ پایه فرضی که اصل مبلغ و بهره‌های طرفین قرارداد متفاوت است.	
تاریخ معامله	۴ ژانویه ۲۰۰۱
تاریخ مؤثر	۱۱ ژانویه ۲۰۰۱
میتاق روز کاری (کلیه تاریخ‌ها)	روز کاری بعد
مبنای تقویم روزانه	ایالات متحده آمریکا
تاریخ انتها	۱۱ ژانویه ۲۰۰۶
مبلغ ثابت	
پرداخت کننده نرخ ثابت	مایکروسافت
اصل مبلغ با بهره ثابت	۱۰۰ میلیون دلار آمریکا
نرخ بهره ثابت	۶٪ در سال
میتاق روز کاری نرخ ثابت	$\frac{\text{واقعی}}{۳۶۵}$
تاریخ‌های پرداخت نرخ ثابت	۱۱ ژانویه هر سال با شروع از ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۶
مبلغ متغیر	
پرداخت کننده نرخ متغیر	سی تی بانک (Citibank)
اصل مبلغ با نرخ متغیر	۱۲۰ میلیون دلار آمریکا
نرخ متغیر	لایبور یک ماهه آمریکا
میتاق روز کاری نرخ متغیر	$\frac{\text{واقعی}}{۳۶۵}$
تاریخ‌های پرداخت نرخ متغیر	۱۱ ژوئیه ۲۰۰۱ و یازدهم هر ماه بعدی هر سال تا ۱۱ ژانویه ۲۰۰۶

در برخی سوآپ‌ها نرخ اسناد خزانة دولتی سه ماهه به عنوان مرجع استفاده می‌شود. در یک «سوآپ مبنا»<sup>(۱)</sup> جریانات نقدی محاسبه شده با استفاده از یک نرخ شناور مرجع با جریانات نقدی که با استفاده از نرخ شناور مرجع دیگر محاسبه شده‌اند معاوضه می‌شود. به عنوان مثال می‌توان سوآپی را در نظر گرفت که طی آن نرخ بهره اوراق خزانة سه ماهه بعلاوه ۳۰bp با نرخ لایبور سه ماهه معاوضه شده و در هر دو اصل مبلغ ۱۰۰ میلیون دلار می‌باشد. یک مؤسسه مالی که دارایی‌ها و بدهی‌هایش وابسته به نرخ‌های شناور مرجع متفاوتی است، می‌تواند جهت مدیریت ریسک از سوآپ مبنا استفاده کند.

۱) Basis swap

### سوآپ‌های ترکیبی<sup>(۱)</sup>

انواع دیگر سوآپ‌های پایه، سوآپ ترکیبی است. جدول (۲-۱۹) یک مثال در این مورد ارائه می‌دهد. در این نوع سوآپ‌ها برای پرداخت‌های متغیر «با نرخ متغیر» و پرداخت‌های با نرخ ثابت فقط یک تاریخ پرداخت وجود دارد و آن هم، در زمان پایان عمر قرارداد

جدول ۲-۱۹: یک نوع سوآپ پایه ترکیبی	
تاریخ معامله	۴ ژانویه ۲۰۰۱
تاریخ مؤثر	۱۱ ژانویه ۲۰۰۱
تقوم کاری	ایالات متحده آمریکا
ميثاق روز کاری	روز کاری بعد
تاریخ انتها	۱۱ ژانویه ۲۰۰۶
مبلغ ثابت	
پرداخت کننده نرخ ثابت	مایکروسافت
اصل مبلغ با نرخ ثابت	۱۰۰ میلیون دلار آمریکا
نرخ بهره ثابت	۶٪ در سال
ميثاق روز کاری نرخ ثابت	$\frac{\text{واقعی}}{۳۶۵}$
تاریخ پرداخت نرخ ثابت	۱۱ ژانویه ۲۰۰۶
نرخ بهره ثابت مرکب	۶٫۳٪
تاریخ‌های پرداخت نرخ بهره مرکب	۱۱ ژوئیه ۲۰۰۱ تا ۱۱ ژوئیه ۲۰۰۵
مبلغ متغیر	
پرداخت کننده نرخ متغیر	سی تی بانک (Citibank)
اصل مبلغ با نرخ متغیر	۱۰۰ میلیون دلار آمریکا
نرخ متغیر	لایبور شش ماهه دلار آمریکا بعلاوه ۲۰bp
ميثاق روز کاری نرخ متغیر	$\frac{\text{واقعی}}{۳۶۵}$
تاریخ پرداخت نرخ متغیر	۱۱ ژانویه ۲۰۰۶
نرخ متغیر مرکب	لایبور بعلاوه ۲۰bp
تاریخ‌های نرخ متغیر و مرکب	۱۱ ژوئیه و ۱۱ ژانویه ۲۰۰۱ و ۱۱ ژوئیه هر سال تا ۲۰۰۵

۱) Compounding swaps

تعویضی است. نرخ بهره متغیر عبارت از نرخ لایبور بعلاوه ۲۰bp می‌باشد. به جای اینکه بهره پرداخت شود، ارزش این مبلغ بهره به صورت بهره مرکب و با نرخ لایبور بعلاوه ۱۰bp در زمان پایان عمر قرارداد سوآپ محاسبه می‌شود. نرخ بهره ثابت نیز ۶٪ است. این بهره نیز به جای اینکه پرداخت شود با یک نرخ بهره ثابت ۶/۳٪ تا زمان پایان قرارداد سوآپ به صورت بهره مرکب محاسبه می‌شود و پرداخت صورت می‌گیرد.

### سوآپ‌های نرخ ارز

سوآپ نرخ ارز را در فصل ششم معرفی نمودیم. این نوع سوآپ این امکان را ایجاد می‌کند که چنانچه فردی که در معرض ریسک نرخ بهره یک ارز خاصی است، بتواند با نرخ بهره ارز دیگری آن را معاوضه نماید. معمولاً مبالغ اصل (وام) با هر یک از دو ارز تعریف و مشخص می‌شوند. این مبالغ در شروع و پایان عمر سوآپ معاوضه می‌شوند. فرض کنید سوآپ ارزی بین واحد پولی آمریکا یعنی دلار و انگلیس یعنی پوند منعقد شده باشد. در یک سوآپ ارزی معاوضه نرخ ثابت با نرخ ثابت، یک نرخ بهره ثابتی در هر یک از ارزها تعریف شده است. پرداخت‌های یک طرف معاملاتی با استفاده از نرخ بهره ثابت با واحد پول آمریکا روی اصل مبلغ دلاری صورت می‌گیرد و پرداخت‌های طرف دیگر با استفاده از نرخ بهره ثابت با واحد پول انگلیس که برای اصل مبلغ پوند بکار می‌رود، تعیین می‌شود. (توضیح و مثال در بخش ۴-۶)

نوع دیگری از سوآپ‌های نرخ ارز که کاربرد زیادی دارد، سوآپ «نرخ بهره متغیر با نرخ بهره متغیر»<sup>(۱)</sup> است. در این مورد پرداخت‌های یک طرف معامله با استفاده از لایبور دلار آمریکایی (احتمالاً یک مابه‌التفاوتی نیز اضافه می‌شود) برای اصل مبلغ دلار تعیین می‌شود. به همین ترتیب پرداخت‌های طرف دیگر معامله با کاربرد لایبور پوند انگلیس (احتمالاً در اینجا نیز یک «مابه‌التفاوتی» اضافه می‌شود) برای اصل مبلغ پوند، تعیین می‌شود. سومین نوع سوآپ، «سوآپ نرخ بهره غیرهمسان»<sup>(۲)</sup> است که توافقی است برای معاوضه نرخ بهره متغیر در یک ارز با نرخ بهره ثابت در ارز دیگر.

۱) Fluting for fluting

۲) Cross-currency interest rate swap

## ارزیابی و تعدیل همگرا

در فصل ششم توضیح دادیم به منظور ارزیابی نرخ بهره سوآپ پایه و سوآپ‌های ارز فرض می‌کنیم، نرخ‌های بهره در زمان آینده برابر با نرخ‌های پیمان آتی نظیر آنها در امروز خواهد شد. ما با استفاده از همین فرض می‌توانیم سوآپ‌های غیراستاندارد را نیز مورد ارزیابی قرار دهیم.

لیکن در مورد سه نوع سوآپی که در ذیل به آنها اشاره خواهد شد باید فرض کنیم که نرخ بهره در زمان آینده برابر با نرخ‌های پیمان آتی در حال حاضر بعلاوه یک تعدیل کننده خواهد بود. که اصطلاحاً بدان «تعدیل همگرا»<sup>(۱)</sup> گوئیم.

### سوآپ با نرخ لایبور معوق<sup>(۲)</sup>

سوآپ پایه‌ای که مؤسسات مالی، ساختار، ترتیب و چگونگی اجرا و اعمال آن را تعیین می‌کنند، طوری طراحی شده است که در آن نرخ بهره متغیر در تاریخ یکی از پرداخت‌ها در تاریخ پرداخت بعدی مورد محاسبه قرار می‌گیرد و پرداخت می‌شود. اما در برخی سوآپ‌ها در هر تاریخ پرداختی، نرخ بهره متغیر مربوط به همان تاریخ - و نه قبل از آن - در محاسبه بهره، ملاک قرار می‌گیرد که به این دسته از سوآپ‌ها اصطلاحاً (سوآپ با نرخ لایبور معوقه) گویند.

### سوآپ‌های CMS و CMT

یک سوآپ با سررسید ثابت (CMS)<sup>(۳)</sup> نوعی سوآپ نرخ بهره است که نرخ متغیر معادل نرخ سوآپ برای سوآپی با مدت عمر معین است. برای مثال پرداخت‌های متغیر در سوآپ CMS ممکن است در هر شش ماه با نرخ معادل نرخ سوآپ پنج ساله صورت پذیرد. معمولاً پرداخت‌ها در تاریخ معین پرداخت معادل نرخ سوآپ مشاهده شده در تاریخ پرداخت قبلی است. فرض کنید که نرخ‌های سوآپ در زمان‌های  $t_0, t_1, \dots$  مشاهده می‌شوند و پرداخت‌ها در زمان‌های  $t_0, t_1, \dots$  صورت می‌پذیرد. پرداخت متغیر در زمان

۱) Convexity adjustment

۲) Libor-in-Arrears swaps

۳) Constant maturity swap

$t_{i+1}$  برابر است با:  $\delta_i L S_i$  است که در آن  $\delta_i = t_{i+1} - t_i$  و  $S_i$  نرخ سواپ پنج ساله در زمان  $t_i$  است.

### سواپ تفاضلی<sup>(۱)</sup>

سواپ تفاضلی که به آن Differential Swap نیز گفته می‌شود، نوعی سواپ نرخ بهره است که طی آن نرخ بهره متغیر در یک ارز با یک نرخ بهره متغیر در یک ارز خارجی معاوضه می‌شود. برای مثال ممکن است پرداخت‌هایی که براساس نرخ لایبور دلار آمریکایی (USD) صورت می‌گیرد با پرداخت‌هایی که براساس نرخ لایبور پوند انگلیس (GBP) صورت می‌پذیرد معاوضه شوند. (بعلاوه یا منهای یک حاشیه سود). معمولاً این نوع سواپ‌ها را quantos نیز می‌گویند.

این نوع سواپ را «بازی محض نرخ بهره»<sup>(۲)</sup> نیز می‌گویند. این خصیصه سواپ‌های تفاضلی را از سایر معاوضات و سواپ‌های ارز نرخ بهره متغیر با ارز نرخ متغیر دیگر سازمان یافته متمایز می‌سازد. در مثال سواپ تفاضلی که در بالا ذکر شد، شرکتی که پوند انگلیس (GBP) می‌پردازد اگر نرخ لایبور پوند انگلیس (GBP) در رابطه با نرخ لایبور دلار آمریکایی (USD) تضعیف شود، سود می‌برد و در حالت عکس متحمل زیان می‌شود. ارزش یک سواپ ارز هنگام معاوضه نرخ متغیر پوند انگلیس با نرخ متغیر دلار آمریکایی بستگی به حرکات نرخ برابری ارزها و همچنین تغییرات نرخ بهره در دو کشور دارد.

### سواپ ارزش ویژه<sup>(۳)</sup>

قراردادی است که در آن یکی از طرفین تعهد می‌کند تا نرخ بازده شاخص سهام را بر اصل مبلغ اسمی پردازد و طرف دیگر می‌پذیرد که یک بازده ثابت یا متغیر بر روی مبلغ اسمی سهام پردازد. این سواپ‌ها «مدیران وجوه» را قادر می‌سازد تا میزان ریسکی که به علت تغییرات شاخص متحمل می‌شوند را بدون اقدام به خرید یا فروش سهام، افزایش

۱) Differential swaps

۲) Pure interest rate play

۳) Equity swap

یا کاهش دهند. سوآپ سهام، ابزار مناسبی در اختیار مدیران قرار می‌دهد تا مجبور نباشند سبدی از یک سری قراردادهای سلف صادره بر روی شاخص را برای رفع نیازهای خود تدارک ببینند.

شاخص سهام معمولاً یک شاخص کل بازده را نشان می‌دهد به طوری که سودهای نقدی مجدداً در سهام تشکیل دهنده شاخص سرمایه‌گذاری شود. یک مثال در مورد سوآپ سهام را می‌توانید در جدول (۳-۱۹) ملاحظه نمایید. در این مثال مایکروسافت بازده شش ماهه شاخص S&P 500 را به سیتی بانک می‌پردازد و سیتی بانک نرخ لایبور شش ماهه را به مایکروسافت می‌پردازد. اصل مبلغ در هر یک از دو طرف قرارداد سوآپ صد میلیون دلار است و پرداخت‌ها هر شش ماه یکبار صورت می‌گیرد.

جدول ۳-۱۹: یک نوع سوآپ سهام	
تاریخ معامله	۴ ژانویه ۲۰۰۱
تاریخ مؤثر	۱۱ ژانویه ۲۰۰۱
میثاق روز کاری	روز کاری بعد
مبنای تقویم کاری	ایالات متحده آمریکا
تاریخ انتها	۱۱ ژانویه ۲۰۰۶
مبالغ سهام	
پرداخت کننده سهام	مایکروسافت
شاخص سهام	کل بازدهی شاخص S&P 500 معادل $(1 - I_1) / I_1$ می‌باشد که در آن $I_1$ مقدار شاخص در تاریخ پرداخت و $I_2$ مقدار شاخص در اولین تاریخ پرداخت قبلی می‌باشد. در این مورد $I_2$ مقدار شاخص در ۱۱ ژانویه ۲۰۰۱ می‌باشد.
پرداخت کننده سهام	
تاریخ‌های پرداخت سهام	۱۱ ژوئیه و ۱۱ ژانویه ۲۰۰۱ و ۱۱ ژوئیه هر سال تا ۱۱ ژانویه ۲۰۰۶
مبلغ متغیر	
پرداخت کننده نرخ متغیر	سیتی بانک (Citibank)
اصل مبلغ نرخ متغیر	۱۰۰ میلیون دلار آمریکا
نرخ متغیر	لایبور شش ماهه دلار آمریکا
میثاق روز کاری نرخ متغیر	$\frac{\text{واقعی}}{۳۶۵}$
تاریخ‌های پرداخت نرخ متغیر	۱۱ ژوئیه هر سال از سال ۲۰۰۱ تا ۱۱ ژانویه ۲۰۰۶

### سوآپ تجمعی<sup>(۱)</sup>

«سوآپ تجمعی یا انباشته»، سوآپی است که بهره‌های یک طرف قرارداد فقط هنگامی انباشته می‌شود که نرخ متغیر مرجع در دامنه خاصی باشد. گاهی اوقات این دامنه در طول عمر قرارداد سوآپ ثابت باقی می‌ماند. بعضی اوقات در هر دوره مجدداً تعیین می‌شود. یک مثال ساده در مورد سوآپ تجمعی به این صورت می‌تواند باشد که یک نرخ ثابت ۶٪ با نرخ لایبور سه ماهه هر فصل معاوضه می‌شود. اصل مبلغ قرارداد ۱۰ میلیون دلار است و نرخ ثابت فقط در روزهایی که لایبور سه ماهه کمتر از ۸٪ در سال است، محاسبه می‌شود.

اگر  $n_1$  را تعداد روزهای کاری در فصلی که نرخ لایبور سه ماهه زیر ۸٪ در سال و  $n_2$  را تعداد روزهای کاری در کل سال تعریف کنیم، مقدار پرداخت در پایان فصل عبارت خواهد بود از:

$$10,000,000 \times 0.06 \times \frac{n_1}{n_2}$$

برای مثال اگر  $n_1 = 25$  و  $n_2 = 252$  باشد، مقدار پرداخت معادل ۵۹،۵۲۴ دلار می‌باشد. در یک سوآپ رسمی و معمولی پرداخت معادل ۱۵۰،۰۰۰ دلار  $(10,000,000 \times 0.06 \times 0.25)$  است. در مقایسه با یک سوآپ رسمی، پرداخت کننده با نرخ ثابت، (دلار ۲،۳۸۱)  $= (10,000,000 \times \frac{0.06}{252})$  در هر روزی که نرخ بهره پایین‌تر از ۸٪ است، صرفه‌جویی می‌کند. بنابراین موضوع معاملاتی پرداخت کننده با نرخ ثابت را معادل سوآپ رسمی بعلاوه یک سری قراردادهای اختیار معامله دوتایی، دانست. که هر یک برای یک روز از عمر قرارداد سوآپ می‌باشد.

### سوآپ قابل فسخ<sup>(۲)</sup>

نوعی سوآپ نرخ بهره استاندارد<sup>(۳)</sup> است که یک طرف قرارداد می‌تواند در یک یا چند تاریخ پرداخت، به قرارداد سوآپ پایان بخشد. خاتمه یافتن سوآپ به معنی ورود در

۱) Accrual swap

۲) Cancelable swaps

۳) Plain vanilla

سوآپ معکوس و ختشی کننده است. به عنوان مثال قرارداد سوآپ بین مایکروسافت و سیتی بانک را در نظر بگیرید. اگر مایکروسافت این اختیار را داشته باشد که سوآپ را لغو نماید، شرکت مزبور می‌تواند قرارداد سوآپ را به صورت یک سوآپ رسمی بعلاوه یک موضع معاملاتی خرید در اختیار ورود به سوآپ ختشی کننده، در نظر گیرد. چنانچه شرکت سیتی بانک حق فسخ داشته باشد مثل این است که مایکروسافت یک سوآپ رسمی بعلاوه یک موضع معاملاتی در یک اختیار ورود به قرارداد سوآپ یکسان با آن را دارد.

چنانچه فقط یک تاریخ فسخ وجود داشته باشد، در این صورت قرارداد سوآپ مذکور همچون یک سوآپ رسمی به علاوه اتخاذ موضع معاملاتی در اختیار سوآپ اروپایی جهت ختشی کردن موضع معاملاتی قبلی در اختیار دارد. برای مثال یک سوآپ ده ساله را در نظر بگیرید که طبق آن مایکروسافت با نرخ ۶٪ دریافت و با نرخ لایبور پرداخت می‌کند. فرض کنید مایکروسافت این اختیار را داشته باشد که بتواند در پایان شش ماه به قرارداد سوآپ خاتمه بخشد. این قرارداد در واقع یک قرارداد سوآپ ده ساله رسمی است، که با نرخ ۶٪ دریافت و با نرخ لایبور پرداخت می‌کند بعلاوه موضع معاملاتی خرید در اختیار اروپایی شش ساله برای ورود در سوآپ چهار ساله‌ای که با نرخ ۶٪ پرداخت و با نرخ لایبور دریافت می‌کند. (قرارداد سوآپ اخیر دارای  $4 \times 6$  اختیار اروپایی است) مدل استاندارد بازار برای ارزش گذاری اختیارات اروپایی سوآپ در فصل هجدهم بحث خواهد شد.

هنگامی که بتوان قرارداد سوآپ را در چندین تاریخ مختلف پرداخت، خاتمه داد، این نوع قرارداد در واقع اختیار سوآپ رسمی بعلاوه اختیار بر موادایی سوآپ است. برای مثال موقعیتی را در نظر بگیرید که مایکروسافت در یک سوآپ پنج ساله با پرداخت‌های هر شش ماه یکبار با نرخ ۶٪ دریافت و با نرخ لایبور پرداخت می‌کند. فرض کنید طرف دیگر قرارداد این اختیار را دارد که قرارداد سوآپ را بین سال دوم و سال پنجم فسخ نماید. این قرارداد یک سوآپ رسمی بعلاوه یک موضع معاملاتی فروش در اختیار برمودایی سوآپ است. اختیار برمودایی سوآپ یک اختیاری است برای ورود در قرارداد سوآپی که در پنج سال سررسید می‌شود و شامل پرداخت ثابت که با نرخ ۶٪ دریافت

می‌شود و پرداخت متغیر که با نرخ لایبور پرداخت می‌شود. قرارداد سوآپ در هر تاریخ پرداختی بین سال دوم و سال پنجم می‌تواند فسخ شود.

برخی اوقات سوآپ‌های ترکیبی قابل فسخ هستند. معمولاً موافقت نامه‌های بین دو طرف بیان می‌کنند که پرداخت کننده با نرخ متغیر، ارزش مرکب مقادیر متغیر را تا زمان فسخ قرارداد می‌پردازد و پرداخت کننده با نرخ ثابت، ارزش مرکب پرداخت‌های ثابت تا تاریخ فسخ قرارداد را پرداخت می‌نماید.

### سوآپ مستهلک کننده شاخص<sup>(۱)</sup>

یکی از قراردادهای سوآپ که در اواسط دهه ۱۹۹۰ و در ایالات متحده آمریکا متداول بود، «سوآپ مستهلک کننده شاخص» یا «سوآپ شاخص اصل مبلغ»<sup>(۲)</sup> بود. در این نوع سوآپ، اصل مبلغ با توجه به سطح نرخ‌های بهره مستهلک می‌شود. (کاهش می‌یافت) هرچقدر نرخ بهره پایین‌تر بود، به همان میزان بیشتر از اصل مبلغ کاهش می‌یافت. طرف ثابت قرارداد سوآپ مستهلک کننده شاخص، در ابتدا به این منظور طراحی شد - تا حداقل به طور تقریبی - منعکس دهنده بازده سرمایه‌گذار در اوراق بهادار متکی به رهن<sup>(۳)</sup> باشد. بنابراین برای یک سرمایه‌گذار، قرارداد سوآپ همچون معاوضه بازده حاصل از اوراق بهادار با پشتوانه رهن با نرخ بازده متغیر می‌باشد.

### سوآپ کالاهای اساسی<sup>(۴)</sup>

در حال حاضر سوآپ‌های کالاهای اساسی مورد استقبال زیادی واقع شده‌اند. به عنوان مثال شرکتی که ۱۰۰،۰۰۰ بشکه نفت در هر سال مصرف می‌کند، می‌تواند موافقت کند که تا ده سال آتی هر سال دو میلیون دلار بپردازد و در عوض ۱۰۰،۰۰۰ S دریافت نماید. S قیمت بازار هر بشکه نفت در حال حاضر است. در نتیجه با این موافقت نامه، هزینه هر بشکه مصرفی شرکت در ۲۰ دلار تثبیت خواهد شد. یک تولید کننده نفت ممکن است

۱) Index amortizing swaps

۲) Indexed principal swaps

۳) Mortgage-backed security is a constant prespecified volatility level

۴) Commodity swap

عکس این مبادله را توافق نماید. بدین وسیله قیمت هر بشکه نفت برای وی ۲۰ دلار تثبیت می‌شود.

### سوآپ نوسان‌پذیری<sup>(۱)</sup>

یکی از جدیدترین نوآوری‌ها در بازار سوآپ، یک قرارداد سوآپ تغییرپذیری یا نوسان‌پذیری است. در این نوع سوآپ، میزان پرداخت‌ها بستگی به نوسان‌پذیری یک سهام (یا دارایی دیگر) دارد. فرض کنید که اصل مبلغ  $L$  باشد. در هر تاریخ پرداخت، یک طرف قرارداد مقدار  $L\sigma$  پرداخت می‌نماید. که  $\sigma$  میزان نوسان‌پذیری تاریخی محاسبه شده به روش معمولی و با استفاده از مشاهدات روزانه سهام در طول یک دوره متوالی و پشت سر هم محاسبه می‌شود. و طرف دیگر قرارداد  $L\sigma_K$  می‌پردازد که  $\sigma_K$  سطح نوسان‌پذیری است. سوآپ‌های واریانس، سوآپ‌های همبستگی و سوآپ‌های کواریانس به همین ترتیب تعریف می‌شوند.

### معاملات غیر عادی<sup>(۲)</sup>

برخی قراردادهای سوآپ شامل معاوضه پرداخت‌هایی است که با روش‌های عجیب و شگفت‌آوری محاسبه می‌شوند. یک نمونه در این مورد سوآپ معروف به «۵/۳۰» است که بین «بنکرز تراست» (BT)<sup>(۳)</sup> و «پراکتر و گمبل» (P&G)<sup>(۴)</sup> در دوم نوامبر ۱۹۹۳ منعقد شد. این قرارداد یک سوآپ پنج ساله با پرداخت‌های هر شش ماه یکبار و اصل مبلغ ۲۰۰ میلیون دلار بود. «بنکرز تراست» به «پراکتر و گمبل» سالیانه با نرخ ۵/۳٪ پرداخت و «پراکتر و گمبل» نیز به «بنکرز تراست» متوسط اوراق تجاری سی روزه منهای ۷۵bp بعلاوه یک مابه‌التفاوت پرداخت نمود. متوسط نرخ اوراق تجاری با استفاده از مشاهده نرخ‌های اوراق تجاری سی روزه به صورت روزانه در طول یک دوره متوالی قبلی و میانگین گرفتن از آنها محاسبه شد.

۱) Volatility swaps

۲) Bizarre Deals

۳) Bankers Trust

۴) Procter and Gamble

مقدار مابه‌التفاوت برای اولین تاریخ پرداخت (دوم می ۱۹۹۴) صفر بود. و برای ۹ تاریخ پرداخت دیگر از روش ذیل محاسبه می‌شد.

$$\max \left[ 0, \frac{98/5 \left( \frac{5 \text{ yr CMT} \cdot \%}{\% \cdot 5/78} \right) - (30 \text{ yr TSY Price})}{100} \right]$$

در این مثال، CMT پنج ساله، بازده اوراق خزانه با سررسید ثابت است. (که همان بازده اسناد خزانه پنج ساله است که توسط دولت مرکزی گزارش می‌شود) قیمت TSY سی ساله، میانگین قیمت‌های نقدی پیشنهادی خرید و فروش اوراق قرضه برای اوراق خزانه ۶/۲۵٪ با سررسید اگوست ۲۰۲۳ می‌باشد. توجه داشته باشید که مابه‌التفاوت محاسبه شده با استفاده از فرمول نرخ بهره تنزیلی است و به صورت bp اندازه‌گیری نمی‌شود. اگر با استفاده از فرمول به ۰/۱ رسیدیم و نرخ cp معادل ۰/۶٪ باشد نرخ پرداختی توسط پراکتر و گمبل معادل ۱۵/۲۵٪ می‌باشد.

پراکتر و گمبل امیدوار بود که مقدار مابه‌التفاوت صفر بوده و این معامله آنها را قادر سازد تا وجوه با نرخ ثابت در ۵/۳٪ با تأمین مالی با نرخ اوراق تجاری منهای ۷۵bp معاوضه نمایند. در عمل، نرخ‌های بهره در اوایل ۱۹۹۴ به شدت افزایش یافتند و قیمت اوراق قرضه کاهش پیدا کرد. یعنی قرارداد سوآپ بسیار زیاد گران و هزینه‌بر شد. این مثال در فصل بیست و یکم بحث خواهد شد.

#### ۴-۱۹) خلاصه

قراردادهای اختیار معامله نامتعارف، اختیاراتی هستند که با استفاده از یک سری قواعد، بازده‌هایی را بدست می‌دهند که محاسبه این بازده‌ها همچون حق اختیار معامله استاندارد ساده و آسان نیست. این ابزارها دامنه گسترده‌ای از گزینه‌های مختلف جهت دستیابی به اهداف مدیر خزانه‌داری را در پیش روی وی می‌گذارد. برخی اختیارات غیر معمول مجموعه‌ای از اختیار خرید و اختیار فروش اروپایی و آمریکایی هستند. بقیه مقداری پیچیده‌تر هستند.

اوراق بهادر با پشتوانه رهن، هنگامی ایجاد می‌شوند که یک موسسه مالی تصمیم می‌گیرد تا بخشی از برده رهن‌های باقیمانده را به سرمایه‌گذاران بفروشد. انواع رهن یک

کاسه می‌شوند و سرمایه‌گذار با خرید هر واحد آن یک سهم از آن را بدست می‌آورد. این رهن‌ها توسط نماینده دولت در مقابل ریسک نکول ضمانت می‌شوند ولیکن سرمایه‌گذاران در معرض (ریسک پیش پرداخت) هستند. اغلب بازده حاصل از مجموعه و بدره رهن‌ها به چندین جزء با درصدهای مختلف تقسیم می‌شود تا بتوان نیازهای انواع مختلفی از سرمایه‌گذاران را برآورده کرد.

سوآپ‌ها نشان داده‌اند که می‌توانند بعنوان ابزارهای مالی چند منظوره بکار گرفته شوند و انواع مختلفی از معاوضات استاندارد نرخ ثابت با نرخ متغیر در حال حاضر وجود دارد. برخی همچون سوآپ‌های فزاینده، سوآپ اقساطی یا میرا، سوآپ ترکیبی، سوآپ لایبور معوقه، سوآپ تفاضلی و سوآپ‌ها CMS/CMT در روش محاسبه پرداخت‌ها یا زمان‌بندی آنها تغییراتی داده می‌شود. در برخی دیگر مثل سوآپ تجمعی و سوآپ قابل فسخ، اختیاراتی برای طرفین قرارداد تعریف می‌شود.

## سؤال

۱. تفاوت بین forward start option و اختیار گزینشی چیست؟
۲. ۸ نوع اختیار مانع را نام ببرید.
۳. یک قرارداد سوآپ ارزش ویژه را توضیح دهید.
۴. توضیح دهید چرا IO و POها حساسیت متضادی نسبت به نرخ پرداختها دارند.
۵. رابطه بین سوآپ قابل فسخ و اختیار سوآپ را تشریح نمایید.
۶. نرخ لایبور دلار کانادایی ۲٪ بیشتر از نرخ لایبور دلار آمریکا برای کلیه سررسیدها است. یک معامله گر فکر می کند که شکاف بین لایبور دلار آمریکایی سه ماهه و لایبور دلار کانادایی سه ماهه افزایش خواهد یافت ولی در مورد چگونگی نرخ مبادله ارزهای بین این دو دلار نامطمئن است. توضیح دهید که چگونه معامله گر می تواند از سوآپ تفاضلی استفاده نماید؟