



بازار آتے

حسین عبده تبریزی

علی خیری

96.87\$

Share Index

756.21\$

on Gov 5 20

on Raw 49 2t

at 2.5

0.99863

-35.30

-1.50

5.7540

807.5

540.5

0.7540

0.607

0.650

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5

86.560

540.5

807.5

540.5



بازار آتی

تألیف:

علی خیری / حسین عبده تبریزی



موسسه انتشارات بعثت

تهران - بهار ۱۳۹۷

سروشنامه	:	خیبری، علی، ۱۳۶۲ -
عنوان و نام پدیدآور	:	بازار آتی / تألیف علی خیبری، حسین عبده تبریزی.
مشخصات نشر	:	تهران: بعثت، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	:	۳۰۳ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۴۳۷-۰۳۱-۸
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
یادداشت	:	کتابنامه .
موضوع	:	بازار معاملات آتی
موضوع	:	Futures Market
موضوع	:	بازار معاملات آتی -- آزمون ها و تمرین ها (عالی)
موضوع	:	Futures Market -- Examinations, questions, etc. (Higher)
موضوع	:	بازار معاملات آتی -- الگوهای ریاضی
موضوع	:	Futures Market -- Mathematical models
موضوع	:	بازار معاملات آتی -- ایران
موضوع	:	Futures Market -- Iran
شناسه افزوده	:	عبده تبریزی، حسین، ۱۳۳۰ -
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۶ ب۲/خ۲/۶۰۲۴ HG
رده بندی دیوی	:	۳۳۲/۶۴۵
شماره کتابشناسی ملی	:	۵۰۹۸۹۹۷



موسسه انتشارات بعثت

بنیان‌گذار زنده‌یاد استاد فخرالدین حجازی

تاسیس ۱۳۴۷ / پروانه نشر ۶۵۴ / شماره ثبت شرکت‌ها ۳۳۷۱

عضو رسمی اتحادیه ناشران و کتاب‌فروشان تهران و انجمن فرهنگی ناشران کتب دانشگاهی

بازار آتی

تألیف:

علی خیبری / حسین عبده تبریزی

نوبت چاپ: اول / تاریخ انتشار: بهار ۱۳۹۷

شمارگان: ۱۱۰۰ نسخه / تعداد صفحه: ۳۰۳ ص.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۴۳۷-۰۳۱-۸ ISBN: 978-600-437-031-8

نشانی: تهران- خ انقلاب- خ ۱۶ آذر- شماره ۳۶- ساختمان بعثت

کدپستی: ۴۴۹۳-۵ ۱۴۱۷۹ / دورنگار: ۶۶۴۹۸۴۶۵

تلفن: ۶۶۹۶۶۶۸۶ / پخش: ۶۶۴۱۸۸۹۸

www.besatpub.ir

besat.lib@gmail.com

https://telegram.me/besatpub

https://www.instagram.com/entesharat_besat

کلیه حقوق این اثر برای ناشر و مؤلف محفوظ می‌باشد.

با سپاس و احترام؛

این اثر تقدیم است به

پدر و مادرم

سخن ناشر

موسسه انتشارات بعثت از سال ۱۳۴۷ در شرایطی که جامعه نیازمند تلاش‌های روشنگرایانه علمی و احیای الگوهای دینی بود، به‌همت نویسندگان و سخنور نامی شادروان استاد فخرالدین حجازی و جمعی از دوستانش شکل گرفت.

از آن پس تلاش کرده است با نشر آثار مفید و مورد نیاز جامعه به‌ویژه دانشگاهی، سهمی هرچند اندک در آگاهی‌بخشی، توسعه فکر و معرفت انسانی ایفا نماید.

کتاب بازار آتی حاصل زحمات گرانقدر آقای دکتر علی خبیری و آقای دکتر حسین عبده تبریزی است که پاسخگوی یکی از نیازهای اساسی دانشجویان رشته‌های مختلف مالی، کارشناسان و معامله‌گران در بازار اوراق بهادار با هدف سرمایه‌گذاری یا مدیریت ریسک می‌باشد.

نویسندگان کتاب با بهره‌گیری از منابع معتبر و با تحلیل‌ها و مطالعات تجربی مرتبط با بازار قراردادهای آتی ایران و جهان، مطالب ارزشمندی را در اختیار جامعه مالی به‌خصوص دانشجویان رشته‌های مالی با گرایش‌های امور مالی شرکت‌ها، مدیریت دارایی، مهندسی مالی، اقتصاد مالی، حقوق مالی و نیز کارشناسان و معامله‌گران در بازار اوراق بهادار قرار داده‌اند.

ضمن تقدیر از تلاش نویسندگان محترم در پدیدآوردن این کتاب، توفیق بیشتر ایشان را در ارائه مطالب علمی و روزآمد به جامعه مخاطبان مالی آرزو داریم. امید است خوانندگان محترم با پیشنهادها و انتقادهای سازنده، این موسسه را در بهبود آثارش یاری فرمایند.

پیشگفتار

وظیفه اصلی علوم مالی طراحی روش‌های مناسب برای به‌کارگیری بهینه منابع مالی موجود در جامعه، افزایش ثروت عمومی و ارتقای رفاه اجتماعی است. در این راستا، کشف قیمت تعادلی، فرصت سرمایه‌گذاری بدیل و پوشش ریسک سه کارکرد اصلی بازار آتی به شمار می‌آید. بازار آتی مکانی است که در آن معامله‌گران به دادوستد ریسک می‌پردازند. سرمایه‌گذاران ریسک را به امید کسب بازده می‌خرند و پوشش‌دهندگان ریسک را به طرف مقابل در معامله منتقل می‌کنند. معاملات آربیتراژ محرک اصلی برای کارایی اطلاعاتی در بازار آتی است. کارایی اطلاعاتی در بازارهای مالی به تحقق کارایی تخصیصی در بخش واقعی اقتصاد کمک می‌کند.

تولید کالا اغلب به‌صورت محلی است و عرضه‌کنندگان به‌تنهایی اطلاعات کافی درمورد قیمت محصولات ندارند. بازار آتی بازاری متشکل و سازمان‌یافته است که در آن قیمت کالا براساس عرضه و تقاضا و مبتنی بر فرآیندها و رویه‌های شفاف تحت نظارت بورس تعیین می‌شود. قراردادهای آتی کالایی امکان سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف اقتصاد به‌ویژه انرژی، صنعت و کشاورزی را فراهم می‌آورد. قراردادهای آتی مالی مانند قراردادهای آتی سهام، اوراق بدهی و ارز فرصت‌های بیشتری برای تنوع‌بخشی پرتفوی در اختیار سرمایه‌گذاران قرار می‌دهد. آربیتراژگران نیز کسب سود از خطای بازار آتی در کشف قیمت منصفانه دارایی‌ها را دنبال می‌کنند. ازسوی دیگر، تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان کالا و معامله‌گران اوراق بهادار می‌توانند قراردادهای آتی را با هدف پوشش ریسک به کار گیرند.

برای اولین بار در تاریخ، معاملات آتی ۱۷۵۰ سال پیش از میلاد مسیح توسط حمورابی، ششمین پادشاه امپراتوری بابل، در بین‌النهرین، منطقه‌ای بین دو رود دجله و فرات، قانونمند شد. قانون حمورابی که بر روی تکه سنگی نوشته شده است، در سال ۱۹۰۱ میلادی در شوش خوزستان توسط باستان‌شناس فرانسوی گوستاو ژاکیه کشف شد و اکنون در موزه لوور پاریس نگهداری می‌شود. این قانون که شامل ۲۸۲ ماده درباب حقوق جزا، حقوق مدنی و حقوق تجارت بود، اجازه می‌داد کالا در زمان معینی در آینده به قیمتی که در زمان جاری توافق شده به خریدار تحویل داده شود. براین‌اساس، معاملات آتی کالا به‌صورت قرارداد مکتوب بین خریدار و فروشنده تنظیم می‌شد و اشخاص می‌توانستند این قراردادها را در معابد مبادله کنند.

پیدایش معاملات آتی در عصر مدرن به اوایل قرن هجدهم میلادی در ژاپن بازمی‌گردد. سپس، معاملات آتی به‌تدریج در اروپا و آمریکا رایج شد. امروزه، بازارهای آتی در بعضی از کشورهای

در حال توسعه نیز رونق گرفته است. همسو با تحولات جهانی، بورس‌های کالایی در اقتصاد ایران نیز به تدریج اهمیت می‌یابند و معاملات آنها در قالب قراردادهای نقدی، سلف و آتی انجام می‌شود.

حجم فزاینده معاملات آتی مطالعه این نوع اوراق مشتقه را ضروری می‌کند. کتاب حاضر مشتمل بر هشت فصل است و مطالب آن در سه بخش مجزا ارائه می‌شود. بخش اول قراردادهای و بازارهای آتی را معرفی می‌کند. فصل اول به تشریح قرارداد آتی، انواع آن و شباهت‌ها و تفاوت‌های آن با پیمان آتی می‌پردازد. همچنین، سازوکار وجه تضمین و اهرم مالی در قراردادهای آتی توضیح داده می‌شود. فصل دوم به معرفی معامله‌گران و نظام‌های معاملاتی در بازارهای آتی می‌پردازد و گسترش معاملات آتی در اقتصادهای توسعه‌یافته و نوظهور را مرور می‌کند.

بخش دوم مبانی نظری و کاربردی قراردادهای آتی را تبیین می‌کند. فصل سوم الگوهای تعیین قیمت آتی انواع دارایی‌ها مانند کالاهای اساسی، فلزات گران‌بها، سهام، اوراق بدهی و ارز را براساس اصل عدم‌فرصت آربیتراژ تشریح و اثبات می‌کند. همگرایی قیمت آتی با قیمت نقدی و فرضیه انتظارات ناریب دو مبحث نظری عمده درباره کارایی بازار آتی است که در فصل چهارم توضیح داده می‌شود. همچنین، با به‌کارگیری نظریه ذخیره‌سازی تحلیل می‌شود چگونه شوک‌های واردشده به بازار نقدی و بازار ذخایر، بازار آتی کالا را به سمت پس‌سویی یا پیش‌سویی سوق می‌دهد. فصل پنجم به مرور مفاهیم کلیدی مرتبط با مدیریت ریسک می‌پردازد و شیوه‌های استفاده از قراردادهای آتی برای پوشش ریسک را تشریح می‌کند. در انتهای هر یک از این پنج فصل، پرسش‌هایی مطرح شده تا خوانندگان از فراگیری مباحث کلیدی اطمینان حاصل نمایند. همچنین، مجموعه‌ای از تمرین‌های خودآزمایی همراه با پاسخ تشریحی در پایان بخش دوم ارائه شده تا به یادگیری مطالب کمک شود.

این کتاب مجموعه‌ای متوازن از تألیف و ترجمه است. عمده مطالب در بخش‌های اول و دوم از منابع مختلف گردآوری و ترجمه شده است. البته توضیحات، تحلیل‌ها و مسائل بیشتری نیز اضافه شده است. بخش سوم مشتمل بر سه فصل است و مطالعات تجربی بازار قراردادهای آتی ایران و جهان را ارائه می‌دهد. فصل‌های ششم و هفتم به ترتیب فرضیه کارایی بازار و فرضیه مالی‌سازی را در بازار آتی سکه طلای ایران آزمون می‌کنند. درنهایت، پدیده مالی‌سازی در

بازارهای آتی جهان در فصل هشتم بررسی می‌شود. تجربیات جهانی در معاملات آتی طلا، محصولات دامی و کشاورزی، نفت خام، شاخص سهام و ارز و عملکرد بازار آتی سکه طلا در بورس کالای ایران می‌تواند راه‌گشای معاملات آتی سایر دارایی‌ها در کشور ما باشد. واژه‌نامه، نمایه موضوعی و منابع و مآخذ ضمائم این کتاب است که در انتها ارائه می‌شود.

مطالعه این کتاب را به دانشجویان رشته‌های مالی با گرایش‌های مختلف مانند امور مالی شرکت‌ها، مدیریت دارایی، مهندسی مالی، اقتصاد مالی و حقوق مالی توصیه می‌کنیم. معامله‌گرانی که با هدف سرمایه‌گذاری یا مدیریت ریسک در بازار اوراق بهادار فعالیت می‌کنند نیز می‌توانند از مطالب کتاب بهره‌مند شوند. گرچه تلاش شده تا کتاب حاضر از کاستی و اشتباه به‌دور باشد، بی‌شک مطالب آن خالی از اشکال نیست. پیشاپیش از تمام عزیزانی که نارسایی‌ها را گوشزد نموده و پیشنهادهای برای بهبود کتاب ارائه می‌دهند، سپاسگزاری می‌نماییم.

جناب آقای عبدالله کوثری، مترجم و ویراستار پیشکسوت، بر ما منت نهاده و بخش‌های عمده‌ای از کتاب را خوانده‌اند و پیشنهادهای ارزشمندی برای ویرایش متن و معادل‌سازی واژه‌ها ارائه کرده‌اند. از ایشان صمیمانه تشکر می‌کنیم.

علی خبیری حسین عبده تبریزی

فهرست کلی مطالب

شماره صفحه	عنوان
۱۹	بخش اول: مقدمه‌ای بر قراردادهای و بازارهای آتی
۲۰	فصل اول: معرفی قراردادهای آتی
۴۰	فصل دوم: معرفی بازار قراردادهای آتی
۶۱	بخش دوم: مبانی نظری و کاربردی قراردادهای آتی
۶۳	فصل سوم: الگوهای تعیین قیمت آتی
۱۰۴	فصل چهارم: کارایی بازار قراردادهای آتی
۱۳۶	فصل پنجم: کاربرد قراردادهای آتی در مدیریت ریسک
۱۸۱	تمرین‌های خودآزمایی
۱۹۴	پاسخ تشریحی تمرین‌های خودآزمایی
۲۳۵	بخش سوم: مطالعات تجربی بازار قراردادهای آتی
۲۳۶	فصل ششم: کارایی بازار آتی سکه طلا
۲۵۴	فصل هفتم: فرضیه مالی‌سازی در بازار آتی سکه طلا
۲۶۴	فصل هشتم: فرضیه مالی‌سازی در بازارهای آتی جهان
۲۷۷	واژه‌نامه
۲۹۱	نمایه موضوعی
۲۹۹	منابع و مآخذ

فهرست تفصیلی مطالب

عنوان	شماره صفحه
بخش اول: مقدمه‌ای بر قراردادهای و بازارهای آتی	۱۹
فصل اول: معرفی قراردادهای آتی	۲۰
۱-۱- پیمان آتی	۲۰
۲-۱- قرارداد آتی	۲۷
۳-۱- مشخصات قراردادهای آتی	۳۰
۴-۱- ودیعه‌سپاری در قراردادهای آتی	۳۲
۵-۱- اهرم مالی در قراردادهای آتی	۳۵
۶-۱- انواع قراردادهای آتی	۳۶
۷-۱- خلاصه فصل	۳۷
سؤال‌های خودآزمایی فصل اول	۳۸
فصل دوم: معرفی بازار قراردادهای آتی	۴۰
۱-۲- رشد روزافزون بازار قراردادهای آتی در اقتصاد بین‌الملل	۴۰
۲-۲- انواع معامله‌گران در بازار قراردادهای آتی	۴۱
۳-۲- نظام‌های معاملاتی در بازار قراردادهای آتی	۴۴
۲-۳-۱- حراج حضوری و دادوستد الکترونیکی	۴۴
۲-۳-۲- نظام معاملاتی مبتنی بر سفارش	۴۵
۲-۳-۳- نظام معاملاتی مبتنی بر مظنه	۵۰
۲-۳-۴- نظام معاملاتی ترکیبی	۵۲
۴-۲- بازار قراردادهای آتی در کشورهای توسعه‌یافته	۵۴
۵-۲- بازار قراردادهای آتی در اقتصادهای نوظهور	۵۵

۵۶	۶-۲- نظارت بر بازار قراردادهای آتی
۵۷	۷-۲- خلاصه فصل
۵۸	سؤال‌های خودآزمایی فصل دوم
۶۱	بخش دوم: مبانی نظری و کاربردی قراردادهای آتی
۶۳	فصل سوم: الگوهای تعیین قیمت آتی
۶۴	۱-۳- قیمت‌گذاری مبتنی بر اصل عدم‌فرصت آربیتراژ
۶۶	۲-۳- تعیین قیمت آتی دارایی‌های مصرفی
۷۳	۳-۳- تعیین قیمت آتی فلزات گران‌بها
۷۶	۴-۳- تعیین قیمت آتی سهام و شاخص سهام
۸۳	۵-۳- تعیین قیمت آتی اوراق بدهی
۹۰	۶-۳- تعیین نرخ آتی بهره
۹۳	۷-۳- تعیین نرخ آتی ارز
۹۹	۸-۳- خلاصه فصل
۱۰۱	سؤال‌های خودآزمایی فصل سوم
۱۰۴	فصل چهارم: کارایی بازار قراردادهای آتی
۱۰۵	۱-۴- بازار آتی به‌عنوان ابزار کشف قیمت
۱۰۶	۲-۴- رابطه بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری
۱۱۰	۳-۴- همگرایی قیمت آتی با قیمت نقدی
۱۱۴	۴-۴- پس‌سویی و پیش‌سویی در بازار آتی
۱۱۹	۵-۴- نظریه ذخیره‌سازی
۱۱۹	۱-۵-۴- الگوسازی برای بازار نقدی
۱۲۲	۲-۵-۴- الگوسازی برای بازار ذخایر
۱۲۶	۳-۵-۴- روابط و سرریزهای بین بازار نقدی، بازار ذخایر و بازار آتی
۱۲۹	۶-۴- خلاصه فصل
۱۳۲	سؤال‌های خودآزمایی فصل چهارم

۱۳۶	فصل پنجم: کاربرد قراردادهای آتی در مدیریت ریسک
۱۳۶	۱-۵- مدیریت ریسک
۱۳۶	۱-۱-۵- تعریف ریسک
۱۳۸	۱-۲-۵- دسته‌بندی ریسک
۱۳۹	۱-۳-۵- تعریف مدیریت ریسک
۱۴۱	۱-۴-۵- مدیریت ریسک بنگاه
۱۴۴	۱-۵-۵- مدیریت ریسک پرتفوی
۱۴۵	۲-۵- دسته‌بندی راهبردهای پوشش ریسک در بازار آتی
۱۴۷	۳-۵- پوشش ریسک در موضع فروش و موضع خرید
۱۴۹	۴-۵- پوشش متقاطع
۱۴۹	۴-۱-۵- ریسک پایه
۱۵۳	۴-۲-۵- نسبت پوشش حداقل واریانس
۱۵۹	۵-۵- غلتاندن پوشش ریسک
۱۶۱	۵-۶- کاربرد قرارداد آتی شاخص سهام در مدیریت ریسک
۱۶۶	۵-۷- پوشش ریسک نرخ بهره در پرتفوی اوراق بدهی
۱۶۶	۵-۷-۱- برآورد ساختار زمانی نرخ بهره
۱۶۹	۵-۷-۲- تعیین قیمت نقدی اوراق بدهی دولتی
۱۷۰	۵-۷-۳- دیرش
۱۷۳	۵-۷-۴- پوشش مبتنی بر دیرش
۱۷۵	۵-۸- مزایا و محدودیت‌های پوشش ریسک با قراردادهای آتی
۱۷۷	۵-۹- خلاصه فصل
۱۷۹	سؤال‌های خودآزمایی فصل پنجم
۱۸۱	تمرین‌های خودآزمایی

۱۹۴	پاسخ تشریحی تمرین‌های خودآزمایی
۲۳۵	بخش سوم: مطالعات تجربی بازار قراردادهای آتی
۲۳۶	فصل ششم: کارایی بازار آتی سکه طلا
۲۳۷	۱-۶- کارایی ضعیف
۲۴۰	۲-۶- کارایی نیمه‌قوی
۲۴۰	۱-۲-۶- کارایی نیمه‌قوی بلندمدت
۲۴۲	۲-۲-۶- کارایی نیمه‌قوی کوتاه‌مدت
۲۴۳	۳-۶- یافته‌ها و تحلیل نتایج
۲۴۳	۱-۳-۶- کارایی ضعیف
۲۴۶	۲-۳-۶- کارایی نیمه‌قوی
۲۵۳	۴-۶- خلاصه فصل
۲۵۴	فصل هفتم: فرضیه مالی‌سازی در بازار آتی سکه طلا
۲۵۴	۱-۷- داده‌ها و روش‌شناسی پژوهش
۲۵۷	۲-۷- یافته‌ها و تحلیل نتایج
۲۶۳	۳-۷- خلاصه فصل
۲۶۴	فصل هشتم: فرضیه مالی‌سازی در بازارهای آتی جهان
۲۶۵	۱-۸- گزارش تعهدات معامله‌گران
۲۶۶	۲-۸- شاخص تی
۲۶۸	۳-۸- یافته‌ها و تحلیل نتایج
۲۷۵	۴-۸- خلاصه فصل
۲۷۷	واژه‌نامه
۲۹۱	نمایه موضوعی
۲۹۹	منابع و مآخذ

بخش اول: مقدمه‌ای بر قراردادهای و بازارهای آتی

این بخش مشتمل بر دو فصل است و به معرفی قراردادهای آتی و بازارهای آتی می‌پردازد. سرفصل‌های این بخش عبارتند از:

- شباهت‌ها و تفاوت‌های بین پیمان آتی و قرارداد آتی؛
- مقایسه معاملات نقدی، سلف و آتی؛
- محاسبه سود و زیان معاملات آتی؛
- مشخصات استاندارد قراردادهای آتی؛
- سازوکار وجه تضمین در قراردادهای آتی؛
- اهرم مالی در قراردادهای آتی؛
- قراردادهای آتی کالایی و مالی؛
- دسته‌بندی انواع معامله‌گران در بازار قراردادهای آتی و تشریح معاملات آنها؛
- نظام‌های معاملاتی در بازار قراردادهای آتی؛
- بازار قراردادهای آتی در اقتصادهای توسعه‌یافته و نوظهور؛
- ابزارهای نظارتی در بازار قراردادهای آتی.

فصل اول

معرفی قراردادهای آتی

اوراق مشتقه^۱ اوراق بهاداری است که ارزش آن از ارزش دارایی پایه^۲ نشأت می‌گیرد. درحقیقت، قرارداد مشتقه توافقی است میان دو طرف معامله‌گر درباره نحوه توزیع جریان نقدی آتی^۳ دارایی پایه. بدین سبب، قیمت اوراق مشتقه از دارایی پایه مشتق می‌شود. در چند دهه اخیر، انواع گوناگونی از اوراق مشتقه طراحی و به بازار عرضه شده و مشتقه‌ها در بازارهای مالی رونق و اهمیت روزافزونی یافته‌اند. پیمان آتی^۴، قرارداد آتی^۵، قرارداد اختیار معامله^۶ و سوآپ^۷ رایج‌ترین انواع اوراق مشتقه هستند. گاهی مشتقه‌ها به عنوان اختیارهای تعبیه شده^۸ به اوراق بدهی افزوده می‌شوند و حتی در پرداخت پاداش مدیران شرکت‌ها به کار می‌روند. کاربرد گسترده مشتقه‌ها در بازارهای مالی جهان که به تدریج در بازارهای مالی ایران نیز نمود یافته است، ایجاب می‌کند تا از چگونگی کاربرد اوراق مشتقه، سازوکار بازار و شیوه تعیین قیمت آنها آگاه شویم. این فصل به تشریح قرارداد آتی، انواع آن و شباهت‌ها و تفاوت‌های آن با پیمان آتی می‌پردازد.

۱-۱- پیمان آتی

پیمان آتی توافقی است در قالب یک قرارداد که به موجب آن دارایی مشخصی در زمان معینی در آینده با قیمتی که در زمان جاری توافق شده معامله می‌شود. در هر پیمان آتی یک خریدار و یک فروشنده وجود دارد. خریدار تعهد می‌کند دارایی مورد معامله را در زمان سررسید با قیمت توافقی مندرج در قرارداد بخرد و پول آن را پرداخت کند. فروشنده نیز متعهد است دارایی مورد معامله را در زمان سررسید با قیمت توافقی مندرج در قرارداد تحویل خریدار بدهد. قیمت یا نرخ توافقی در پیمان آتی را **قیمت پیمان آتی**^۹ یا **نرخ پیمان آتی**^{۱۰} می‌نامند. در بعضی متون، پیمان آتی را **قرارداد تحویل آتی** یا **قرارداد تحویل آینده** نیز می‌نامند.

1. derivative securities

4. forward contract

7. swap

10. forward rate

2. underlying asset

5. futures contract

8. embedded options

3. future cash flows

6. options contract

9. forward price

در معاملات پیمان آتی هر نوع توافق بین خریدار و فروشنده در خارج از بازارهای رسمی امکان‌پذیر است مشروط بر اینکه دو طرف نسبت به یکدیگر متعهد باشند و هرکدام تعهدات دیگری را قبول داشته باشد. طرفی که **موضع خرید**^۱ اتخاذ کرده متعهد می‌شود مبلغ قرارداد را در زمان سررسید پرداخت کند و دارایی مورد معامله را تحویل بگیرد. در مقابل، طرفی که **موضع فروش**^۲ اتخاذ کرده متعهد می‌شود دارایی مورد معامله را در سررسید قرارداد تحویل خریدار بدهد و مبلغ توافقی را دریافت کند. دارایی مورد معامله در پیمان آتی را **دارایی پایه** می‌نامند. در بعضی متون، موضع خرید، موضع فروش و دارایی پایه را به ترتیب **موقعیت خرید**، **موقعیت فروش** و **دارایی مبنا** نیز می‌نامند. بسیاری از معامله‌گران پیمان‌های آتی مؤسسات مالی‌اند و انجام معاملات ارزی در قالب این نوع قراردادهای مشتقه رایج است. اغلب بانک‌های بزرگ در اتاق معاملات ارزی میز مخصوصی برای معاملات پیمان آتی دارند (به جدول ۱-۱ رجوع نمایید).

جدول ۱-۱: نرخ مبادلات نقدی و آتی ارز در تاریخ ۳۰ سپتامبر ۲۰۱۷		
مظنه خرید	مظنه فروش	
۱/۳۳۹۶	۱/۳۳۹۸	معامله نقدی
۱/۳۴۰۹	۱/۳۴۱۲	پیمان آتی یک ماهه
۱/۳۴۳۵	۱/۳۴۳۷	پیمان آتی سه ماهه
۱/۳۴۷۱	۱/۳۴۷۴	پیمان آتی شش ماهه
نرخ ارز گزارش شده دلار آمریکا به ازای هر پوند انگلیس است.		

پیمان‌های آتی در بازارهای خارج از بورس یا به اصطلاح **فرا بورس**^۳ معامله می‌شوند. فرا بورس عبارت است از شبکه‌های متشکل از معامله‌گران اوراق بهادار که با استفاده از ارتباطات تلفنی، رایانه و سایر سیستم‌های ارتباطی الکترونیک با یکدیگر رابطه برقرار می‌کنند. البته فرا بورس در ایران بازاری متمرکز است و با تعاریف متداول فرا بورس در دنیا کمی تفاوت دارد. برخلاف بورس اوراق بهادار^۴، فرا بورس از نظر فیزیکی مکان معین و متمرکز ندارد و معامله‌گران به‌طور حضوری با هم ارتباط برقرار نمی‌کنند. گاهی ممکن است سایر معامله‌گران از قیمت و دیگر جزئیات

1. long position

2. short position

3. over-the-counter (OTC) market

4. securities exchange

معامله‌ای محرمانه که در فرابورس بین دو معامله‌گر انجام شده است، مطلع نشوند. عمده معاملات در فرابورس بین مؤسسات مالی یا بین مؤسسه مالی و مشتری آن صورت می‌گیرد.

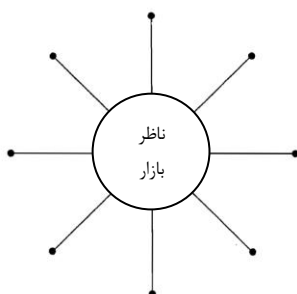
نظام معاملاتی در فرابورس اغلب مبتنی بر مظنه^۱ است و مؤسسات مالی با پیشنهاد مظنه خرید^۲ و مظنه فروش^۳ نقش بازارگردانی را نیز بر عهده دارند. مظنه خرید قیمتی است که بازارگردان^۴ حاضر است برای خرید برگه بهادار بپردازد. مظنه فروش قیمتی است که بازارگردان حاضر است برگه بهادار را به آن قیمت بفروشد. مظنه فروش یک برگه بهادار باید از مظنه خرید آن بیشتر باشد تا بازارگردان بتواند از تفاوت بین این دو که دامنگ خرید و فروش^۵ نامیده می‌شود، درآمدزایی کند. امروزه، بسیاری از معاملات ارزی و نرخ بهره در بازارهای بین‌المللی از طریق پیمان‌های آتی و قراردادهای سوپ در فرابورس اجرا می‌شوند. ارزش کل معاملات اوراق مشتقه در فرابورس‌ها اغلب از ارزش کل معاملات اوراق مشتقه در بورس‌ها بیشتر است.

نمودار ۱-۱ دو شیوه رایج برای معامله اوراق بهادار در فرابورس را به تصویر می‌کشد. عمده معاملات فرابورس از طریق مذاکره و توافقات دوجانبه بین معامله‌گران اجرا می‌شود. برای مثال، خرید و فروش پیمان‌های آتی در فرابورس معمولاً به وسیله مکالمه‌های تلفنی بین خریدار و فروشنده صورت می‌پذیرد. در این نوع معامله‌ها، مکالمه‌های تلفنی ضبط می‌شود تا برای حل و فصل اختلاف‌نظرها و دعاوی حقوقی احتمالی بین طرفین در آینده مورد استناد قرار گیرد. مزیت انجام معاملات پیمان آتی در فرابورس این است که دو طرف معامله (خریدار و فروشنده) فارغ از قوانین و محدودیت‌های اعمال شده توسط بورس، به مذاکره و انعقاد پیمان آتی اقدام می‌کنند. بنابراین، شرایط پیمان آتی را بورس تعیین و استانداردسازی نمی‌کند و طرفین معامله آزادانه براساس نیازها و منافع خود بدون محدودیت به مذاکره می‌پردازند و شرایط پیمان از جمله قیمت، نوع دارایی مورد معامله و نحوه تحویل فیزیکی را مشخص می‌کنند. این امر بدان معنی نیست که هیچ ضابطه و قاعده‌ای در فرابورس وجود ندارد؛ بهتر است بگوییم محدودیت‌ها در فرابورس کمتر از بورس است.

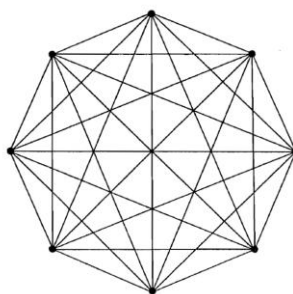
1. quote-driven trading system
4. market maker

2. bid price
3. ask price (also called offer price)
5. bid-ask spread (also called bid-offer spread)

نمودار ۱-۱: شیوه‌های اجرای معاملات در فرابورس



معامله از طریق اتاق تسویه و پایاپای



معامله از طریق توافق‌های دوجانبه بین معامله‌گران

ریسک نکول^۱ یا ریسک اعتباری^۲ خریدار و فروشنده عمده‌ترین محدودیت اجرای معاملات پیمان آتی در فرابورس است زیرا این احتمال وجود دارد که یکی از طرفین معامله یا هردو به تعهدات خود عمل نکنند. بنابراین، پیمان آتی ضمانت اجرایی کافی ندارد. برای مثال، ممکن است خریدار نتواند مبلغ قرارداد را در سررسید پیمان آتی به فروشنده پرداخت کند یا فروشنده نتواند دارایی مورد معامله را به خریدار تحویل بدهد. طرفین معامله مجازند به‌منظور کاهش ریسک نکول، در متن پیمان آتی تعهد کنند اگر تفاوت بین قیمت توافقی و قیمت نقدی دارایی پس از انعقاد پیمان آتی از مقدار مشخصی بیشتر شود، آن طرف معامله که انگیزه نکول پیدا می‌کند باید مبلغ مشخصی را برای تضمین ایفاء تعهدات به طرف دیگر بپردازد. برای مثال، اگر قیمت نقدی دارایی پایه مقدار قابل توجهی از قیمت توافقی در پیمان آتی کمتر شود، خریدار ممکن است انگیزه نکول داشته باشد زیرا می‌تواند دارایی پایه را با قیمت ارزان‌تر در بازار نقدی بخرد. به عبارت دیگر، وقتی یکی از طرفین انگیزه فرار از معامله پیدا می‌کند، پیمان آتی باید راه را بر او ببندد.

1. default risk

2. credit risk

جدول ۱-۲: مقایسه معاملات نقدی، سلف و پیمان آتی			
معیارها	قرارداد نقدی	قرارداد سلف	پیمان آتی
نوع ابزار تأمین مالی	-	اوراق بدهی	اوراق مشتقه
پرداخت مبلغ قرارداد	در زمان انجام معامله	در زمان عقد قرارداد	در زمان سررسید
تحویل فیزیکی دارایی	در زمان انجام معامله	در زمان سررسید	در زمان سررسید
ریسک نکول	ندارد	دارد (توسط فروشنده)	دارد (هر دو طرف معامله)
هدف فروشنده از معامله	فروش نقدی و دریافت آنی وجوه	تأمین مالی به صورت بدهی از طریق انتشار اوراق سلف	پوشش ریسک
عرضه در بازار	در بازار نقدی بورس یا خارج از بورس	بورس	فرا بورس
استانداردسازی دارایی پایه و تدوین قوانین و رویه ها	در بورس لازم است، ولی در خارج از بورس لازم نیست.	لازم است	لازم نیست
امکان انتقال به شخص ثالث (بازار ثانویه)	ندارد	ندارد (اشکال شرعی دارد)	ندارد
لغو یا خاتمه معامله	در بورس امکان ندارد، ولی در خارج از بورس قابل مذاکره است.	فسخ قرارداد ممکن نیست، ولی در صورت عدم تحویل دارایی توسط فروشنده، خریدار قرارداد را فسخ می کند و براساس قوانین بورس از طرف مقابل خسارت می گیرد.	قابل مذاکره

شفافیت^۱ و نظارت^۲ کمتر و ریسک نقدشوندگی^۳ از دیگر محدودیت‌های فرابورس است. برای افزایش شفافیت و نظارت و کاهش ریسک نقدشوندگی، برخی کشورها قوانینی تصویب کرده‌اند که به موجب آن بعضی از معاملات فرابورس به شکل رسمی‌تر از طریق اتاق تسویه و پایاپای مرکزی که معتمد مقام ناظر بازار است، انجام می‌شوند. برای مثال، معاملاتی را که ارزش آنها از مبلغ مشخصی بیشتر است یا معاملاتی را که شامل نوع خاصی از اوراق بهادار است (مانند اوراق بهادار با پشتوانه تسهیلات رهنی^۴ و سهام شرکت‌هایی که هنوز در بورس پذیرفته نشده‌اند) باید در فرابورس از طریق اتاق تسویه و پایاپای انجام داد. نمودار ۱-۱ نشان می‌دهد کارکرد **اتاق تسویه و پایاپای**^۵ در فرابورس مانند بورس است؛ این اتاق در مقام واسطه‌گر مالی^۶ بین خریدار و فروشنده عمل می‌کند و ریسک اعتباری دو طرف معامله را می‌پذیرد. برای اطمینان از ایفای تعهدات طرفین معامله در پیمان آتی، اتاق از هردو وجه تضمین^۷ یا وثیقه^۸ دریافت می‌کند. در ادامه فصل توضیح داده می‌شود سازوکار ودیعه‌سپاری که یکی از وجوه تمایز قرارداد آتی از پیمان آتی است، ریسک نکول معامله‌گران را به صفر نزدیک می‌کند. از آنجاکه پیمان‌های آتی برخلاف قراردادهای آتی مشخصات استاندارد ندارند، اعمال سازوکار وجه تضمین در معاملات پیمان آتی پیچیده و دشوار است.

جدول ۱-۲ وجوه اشتراک و افتراق میان معاملات نقدی، سلف و پیمان آتی را نشان می‌دهد. تفاوت میان معاملات پیمان آتی^۹ و **معاملات نقدی**^{۱۰} این است که در معاملات نقدی، دارایی‌ها با قیمت جاری در بازار فیزیکی یا همان **قیمت نقدی**^{۱۱} معامله می‌شوند و پرداخت مبلغ و تحویل دارایی همزمان در لحظه انجام معامله بین خریدار و فروشنده رخ می‌دهد. در بعضی متون، **قرارداد نقدی**^{۱۲} را **قرارداد تحویل آتی** یا **قرارداد تحویل فوری** نیز می‌نامند. در مقابل، قیمت دارایی پایه در معاملات پیمان آتی در زمان عقد پیمان بین طرفین توافق می‌شود، ولی پرداخت مبلغ و تحویل دارایی پایه به زمان سررسید پیمان موکول می‌شود. همچنین، تفاوت میان پیمان آتی و **قرارداد سلف**^{۱۳} که یکی از عقود اسلامی می‌باشد، موضوع دیگری است. قیمت دارایی پایه در معاملات سلف در زمان عقد قرارداد معین شده و مبلغ

1. transparency

2. regulation

3. liquidity risk

4. mortgage-backed securities (MBS)

5. clearing and settlement house

6. financial intermediary

7. margin

8. collateral

9. forward transaction

10. cash transaction (also called spot transaction)

11. cash price (also called spot price)

12. cash contract

13. salaf contract (also called salam contract)

قرارداد نیز در زمان عقد قرارداد پرداخت می‌شود، ولی تحویل دارایی پایه به زمان سررسید قرارداد موکول می‌شود. پیمان آتی از قرارداد سلف منعطف‌تر است زیرا در فرابورس معامله می‌شود و همه شرایط و رویه‌ها با مذاکره و توافق بین خریدار و فروشنده تعیین می‌گردد.

پیمان‌های آتی در زمان سررسید تسویه می‌شوند. این بدان معنی است که پیش از سررسید و همچنین در زمان سررسید پیمان، تفاوت بین قیمت نقدی و قیمت توافقی در پیمان آتی برای طرفین معامله **عایدی**^۱ (سود یا زیان) به همراه دارد. عایدی حاصل از پیمان آتی برای خریدار در زمان t به‌ازای هر واحد از دارایی پایه برابر است با:

$$S_t - K \quad (۱-۱)$$

در رابطه بالا، K قیمت توافقی یا همان قیمت پیمان آتی و S_t قیمت نقدی هر واحد از دارایی پایه در زمان t است. بنابراین، عایدی پیمان آتی برای خریدار در زمان سررسید، T ، به‌ازای هر واحد از دارایی پایه برابر است با:

$$S_T - K \quad (۲-۱)$$

در رابطه بالا، S_T قیمت نقدی هر واحد از دارایی پایه در سررسید پیمان آتی است. عایدی حاصل از پیمان آتی برای خریدار می‌تواند مثبت یا منفی باشد. چون ورود به پیمان آتی و اتخاذ موضع خرید در آن هزینه چندانی ندارد، عایدی حاصل از پیمان آتی همان سود یا زیان خریدار است. چنانچه قیمت توافقی از قیمت نقدی در سررسید پیمان کمتر باشد، پیمان برای خریدار سودآور است. برعکس، اگر قیمت توافقی از قیمت نقدی در سررسید پیمان بیشتر باشد، پیمان برای خریدار زیان‌ده است.

معاملات پیمان آتی مانند **بازی با جمع صفر**^۲ است؛ یعنی آنچه یک طرف معامله به‌عنوان سود کسب می‌کند برابر با زیان طرف دیگر معامله است. در نتیجه، عایدی حاصل از پیمان آتی برای فروشنده در زمان t به‌ازای هر واحد از دارایی پایه برابر است با:

$$K - S_t \quad (۳-۱)$$

عایدی پیمان آتی برای فروشنده در زمان سررسید، T ، به‌ازای هر واحد از دارایی پایه برابر است با:

$$K - S_T \quad (۴-۱)$$

1. gain (also called payoff)

2. zero-sum game

فرض کنید قیمت توافقی در پیمان آتی به‌ازای هر واحد از دارایی پایه ۱۵ ریال و تعداد مورد معامله از دارایی پایه ۲۰ واحد است. اگر قیمت نقدی هر واحد از دارایی پایه در سررسید پیمان ۱۲ ریال شود، خریدار درکل ۶۰ ریال زیان می‌بیند:

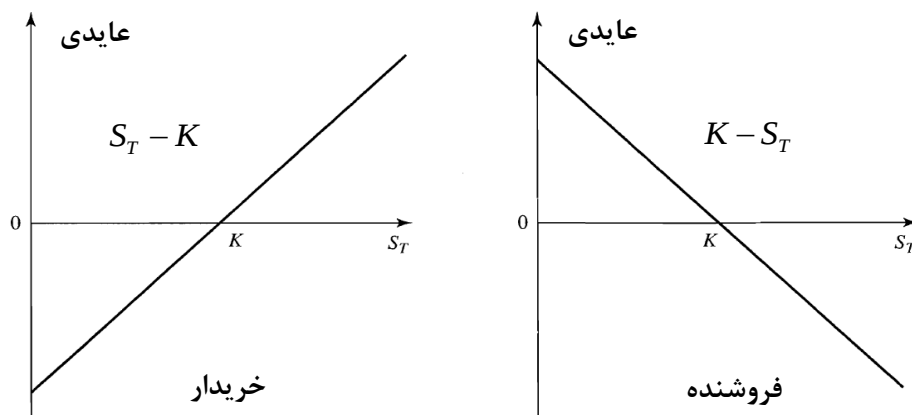
$$N \times (S_T - K) = 20 \times (12 - 15) = -60.$$

سود فروشنده نیز ۶۰ ریال است:

$$N \times (K - S_T) = 20 \times (15 - 12) = +60.$$

نمودار ۲-۱ عایدی حاصل از پیمان آتی را برای خریدار و فروشنده به‌ازای هر واحد از دارایی پایه به تصویر می‌کشد. قیمت نقدی در زمان سررسید، S_T ، و قیمت توافقی، K ، بر روی محور افقی نشان داده شده است. عایدی حاصل از پیمان آتی بر روی محور عمودی مشخص می‌شود. گرچه نمودار عایدی برای خریدار صعودی و برای فروشنده نزولی است، شیب خط عایدی برای هر دو طرف معامله ۴۵ درجه می‌باشد.

نمودار ۲-۱: عایدی حاصل از معامله آتی برای فروشنده و خریدار



۲-۱- قرارداد آتی

همانند پیمان آتی، قرارداد آتی^۱ توافقی است که به‌موجب آن دارایی مشخصی در زمان معینی در آینده با قیمتی که در زمان جاری توافق شده معامله می‌شود. در هر قرارداد آتی یک

1. futures contract

خریدار و یک فروشنده وجود دارد و قیمت یا نرخ توافقی در قرارداد آتی را قیمت آتی^۱ یا نرخ آتی^۲ می‌نامند. شخصی که موضع خرید اتخاذ می‌کند، متعهد است مبلغ قرارداد را در سررسید قرارداد پرداخت کند و دارایی مورد معامله را تحویل بگیرد. در مقابل، شخصی که موضع فروش دارد، متعهد است دارایی پایه را در سررسید قرارداد به خریدار تحویل بدهد و مبلغ توافقی را دریافت کند.

وجوه اشتراک بین پیمان آتی و قرارداد آتی

- هر دو از انواع اوراق مشتقه‌اند؛
- در هر معامله آتی یک خریدار و یک فروشنده وجود دارد؛
- خریدار متعهد می‌شود قیمت توافقی را پرداخت کند و دارایی پایه را تحویل بگیرد؛
- فروشنده متعهد می‌شود دارایی مورد معامله را به خریدار تحویل بدهد و قیمت توافقی را دریافت کند؛
- پرداخت مبلغ قرارداد و تحویل دارایی پایه در زمان معینی در آینده رخ می‌دهد که تاریخ سررسید^۳ نامیده می‌شود؛
- شیوه محاسبه عایدی حاصل از معاملات پیمان آتی و قرارداد آتی یکسان است (به نمودار ۲-۱ رجوع نمایید).

وجوه افتراق بین پیمان آتی و قرارداد آتی

- پیمان آتی توافق خصوصی بین دو معامله‌گر است که تمام شرایط آن بین طرفین معامله براساس منافع هر کدام از آنها مذاکره و توافق می‌شود. برعکس، تمام مشخصات، شرایط و فرآیندهای اجرایی قرارداد آتی توسط بورس تعیین و استانداردسازی می‌شود؛
- پیمان آتی در فرابورس معامله می‌شود، ولی محل دادوستد قرارداد آتی بورس است؛
- در پیمان آتی احتمال نکول فروشنده یا خریدار وجود دارد. برای مثال، وقتی عایدی حاصل از پیمان برای خریدار در سررسید منفی شود، خریدار ممکن است از پرداخت مبلغ قرارداد و دریافت دارایی پایه امتناع کند. در مقابل، ریسک نکول در قرارداد آتی به علت اعمال سازوکار وجه تضمین به صفر نزدیک است؛

- هدف معامله‌گران در پیمان‌های آتی اغلب پوشش^۱ ریسک است. برعکس، معامله‌گران قراردادهای آتی ممکن است به‌دنبال پوشش ریسک باشند یا برای آربیتراژ^۲ و سفته‌بازی^۳ وارد بازار بشوند؛
- در بازارهای بین‌المللی، تقریباً همهٔ پیمان‌های آتی به تحویل فیزیکی^۴ و تسویهٔ نقدی^۵ منجر می‌شود. برعکس، اکثر موقعیت‌های معاملاتی در قراردادهای آتی پیش از زمان سررسید بسته^۶ می‌شوند یا به قرارداد آتی مشابه با سررسید دورتر منتقل می‌شوند. انتقال موضع معاملاتی به قراردادهای آتی مشابه با سررسید دورتر را غلتاندن^۷ یا جلوراندن موقعیت آتی می‌نامند؛
- پیمان آتی را نمی‌توان بدون مذاکره و رضایت طرفین لغو کرد یا خاتمه داد، ولی موقعیت معاملاتی در قرارداد آتی را می‌توان قبل از سررسید با معاملهٔ معکوس بست. برای مثال، معامله‌گری با موضع خرید در ۱۰ قرارداد آتی سکهٔ طلا با سررسید اسفند ۱۳۹۶ می‌تواند موضع خرید آتی خود را پیش از سررسید با ورود به موضع فروش در ۱۰ قرارداد آتی سکهٔ طلا با سررسید اسفند ۱۳۹۶ ببندد. در این حالت، خالص موقعیت‌های آتی^۸ معامله‌گر صفر می‌شود؛
- پیمان آتی معمولاً یک روز مشخص را برای تحویل فیزیکی دارایی پایه تعیین می‌کند، ولی قرارداد آتی اغلب یک دورهٔ تحویل^۹ دارد که به‌موجب آن فروشنده موظف است طی بازهٔ زمانی مشخص (مثلاً یک هفته) برای تحویل فیزیکی دارایی مورد معامله اقدام کند؛
- تسویهٔ نقدی (پرداخت مبلغ قرارداد) در پیمان آتی در سررسید قرار انجام می‌شود. درمقابل، فرایند تسویهٔ نقدی در قرارداد آتی روزانه است. توضیحات بیشتر دربارهٔ فرایند تسویهٔ نقدی قراردادهای آتی که به سازوکار وجه‌تضمین مرتبط است در بخش ۱-۴ این فصل ارائه می‌شود؛
- پیمان آتی بازار ثانویه^{۱۰} ندارد، ولی قرارداد آتی را می‌توان در بازار ثانویهٔ بورس دادوستد کرد. بنابراین، قرارداد آتی برخلاف پیمان آتی به سایر اشخاص قابل انتقال^{۱۱} است.

1. hedging
4. physical delivery
7. roll forward
10. secondary market

2. arbitrage
5. cash settlement
8. net futures positions
11. transferable

3. speculation
6. close out
9. delivery period

۱-۳- مشخصات قراردادهای آتی

قراردادهای آتی توسط بورس استانداردسازی می‌شوند. هر قرارداد آتی مشخصات استاندارد^۱ دارد که عبارتند از: (۱) دارایی مورد معامله در قرارداد که آن را دارایی پایه یا دارایی مبنا می‌نامند، (۲) اندازه قرارداد^۲، (۳) تاریخ (ماه) سررسید قرارداد که ماه تحویل^۳ نیز نامیده می‌شود، (۴) ضوابط و رویه‌های تحویل فیزیکی^۴، (۵) نماد معاملاتی^۵، (۶) سازوکار وجه تضمین (وجه تضمین اولیه و حداقل وجه تضمین)، (۷) حد مجاز موقعیت‌های آتی باز^۶ و (۸) حد مجاز تغییرات روزانه قیمت آتی^۷. در ادامه این بخش هر کدام از مشخصات فوق تشریح می‌شود.

دارایی پایه در قرارداد آتی ممکن است ابزار مالی مانند سهام، شاخص سهام، اوراق بدهی، نرخ بهره یا نرخ ارز باشد. همچنین، انواع کالا مانند نفت خام، محصولات کشاورزی و دامی و فلزات گران بها مانند طلا، سکه طلا و نقره، نیز به عنوان دارایی پایه در بازار آتی معامله می‌شوند. ضروری است که شرایط قابل قبول و استاندارد برای دارایی مورد معامله در قرارداد آتی، از جمله درجه کیفیت آن، در بورس مشخص شود. برای مثال، دارایی پایه در قرارداد آتی سکه طلا در بورس کالای ایران سکه طلای تمام بهار آزادی طرح امام خمینی (ره) است.

منظور از **اندازه قرارداد آتی**، مقدار دارایی پایه است که باید در سررسید قرارداد به خریدار تحویل شود. اندازه هر قرارداد آتی سکه طلا در بورس کالای ایران ۱۰ سکه است. تصمیم‌گیری پیرامون اندازه قرارداد آتی اهمیت زیادی دارد. اگر اندازه قرارداد خیلی بزرگ باشد، معامله‌گرانی که به مواضع معاملاتی کوچک نیاز دارند با مشکل مواجه می‌شوند. اگر اندازه قرارداد خیلی کوچک باشد، هزینه‌های معاملاتی مانند کارمزد کارگزاری برای معامله‌گرانی که مواضع معاملاتی بزرگ اتخاذ می‌کنند با افزایش تعداد قراردادها بیشتر می‌شود. بنابراین، بورس باید نیازهای معامله‌گران را در تعیین اندازه قراردادهای آتی در نظر بگیرد. در بعضی از بازارهای بین‌المللی، برای قراردادهایی که اندازه آنها بزرگ است، قراردادهای مشابه با اندازه کوچک‌تر به بازار عرضه می‌شود. چون این قراردادهای آتی کوچک به صورت برخط معامله می‌شوند، آنها را **قرارداد آتی کوچک الکترونیکی**^۸ می‌نامند. برای مثال، قرارداد آتی کوچک الکترونیکی شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ از محبوبیت زیادی میان معامله‌گران آتی برخوردار است.

1. standard specifications
4. physical delivery arrangements
7. price limit

2. contract size
5. trading symbol
8. e-mini futures

3. delivery month
6. positions limit

قراردادهای آتی با توجه به ماه **تحویل** یا سررسید تعریف می‌شوند. ماه‌های تحویل برای قرارداد آتی سکه طلا در بورس کالای ایران شامل اردیبهشت، تیر، شهریور، آبان، دی و اسفند است. نماد معاملاتی ماه‌های فوق به ترتیب عبارتند از OR, SH, TR, AB, DY و ES. معاملات ثانویه قراردادهای آتی معمولاً چند روز قبل از آغاز دوره تحویل متوقف می‌شود. برای نمونه، معامله قرارداد آتی آبان ۱۳۹۶ در اواخر آبان ۱۳۹۶ به پایان می‌رسد و پس از آن قرارداد وارد فرایند تحویل فیزیکی می‌شود. **نماد معاملاتی** هر قرارداد آتی از سه بخش تشکیل می‌شود که عبارتند از (۱) دو حرف نمادین برای دارایی پایه، (۲) دو عدد که نشان‌دهنده سال تحویل قرارداد است و (۳) دو حرف که نماد ماه تحویل قرارداد است. برای مثال، نماد معاملاتی قرارداد آتی سکه طلا با سررسید اسفند ۱۳۹۶ برابر است با GCES۹۶ که در آن حروف GC نماد معاملاتی سکه طلا، ES نماد ماه اسفند و ۹۶ سال سررسید قرارداد است.

به منظور جلوگیری از نوسان شدید در قیمت هر برگه بهادر، بورس‌ها **حد مجاز تغییرات روزانه قیمت** را مشخص می‌کنند که آن را به اختصار **بازه نوسان** نیز می‌نامند. تغییرات روزانه قیمت آتی در صورتی مجاز است که بین دو حد بالا و پایین بازه نوسان قرار گیرد. اگر قیمت برگه بهاداری طی یک روز معاملاتی به بیشترین حد مجاز کاهش یابد، آن برگه بهادر به اصطلاح در وضعیت حد مجاز پایین^۱ قرار می‌گیرد. برعکس، اگر قیمت برگه بهاداری طی یک روز معاملاتی به بیشترین حد مجاز افزایش یابد، آن برگه بهادر به اصطلاح در وضعیت حد مجاز بالا^۲ قرار می‌گیرد. با قرار گرفتن برگه بهادر در یکی از این دو وضع، معامله آن با تصمیم ناظر بازار برای مدت معینی (مثلاً ۲۰ دقیقه) یا کل زمان باقی‌مانده از جلسه معاملاتی متوقف می‌شود. البته بورس می‌تواند در صورت تشخیص، حدود مجاز تغییرات روزانه قیمت را لغو کند یا تغییر دهد.

علاوه بر حدود مجاز تغییرات روزانه قیمت، تعیین **حد مجاز موقعیت‌های آتی باز** برای هر معامله‌گر حقیقی و حقوقی نوع دیگری از ابزار نظارتی در بازار آتی می‌باشد. هدف از تعیین حد مجاز برای تعداد موقعیت‌های آتی باز این است که از آثار سوء معاملات سفته‌بازان بر بازار و تشدید نوسان قیمت‌ها جلوگیری شود. البته هنوز به طور قطعی روشن نشده آیا سفته‌بازی ثبات بازار آتی را برهم می‌زند یا نه. فصل هشتم این موضوع را در قالب فرضیه مالی‌سازی بررسی می‌کند.

1. limit down

2. limit up

موقعیت‌های آتی باز^۱ یکی از سنجه‌های مهم در بازار قراردادهای آتی به شمار می‌آید. منظور از موقعیت‌های باز در هر قرارداد آتی که هنوز به سررسید نرسیده است، تعداد موقعیت‌های خرید باز در آن قرارداد آتی می‌باشد. البته تعداد موقعیت‌های خرید باز در یک قرارداد آتی همواره با تعداد موقعیت‌های فروش باز برابر است. در نتیجه، موقعیت‌های باز را می‌توان تعداد موقعیت‌های فروش باز در قرارداد آتی نیز تعریف کرد. منظور از موقعیت‌های خرید یا فروش باز، موقعیت‌هایی است که معامله‌گران هنوز آنها را نبسته‌اند و قرارداد آتی مربوطه نیز وارد مرحلهٔ تحویل فیزیکی نشده است. موقعیت‌های آتی باز با **حجم معاملاتی^۲** تفاوت دارد. حجم معاملاتی تعداد قراردادهایی است که در یک بازهٔ زمانی مشخص (مثلاً یک روز معاملاتی) بین معامله‌گران دادوستد شده است.

۱-۴- ودیعه‌سپاری در قراردادهای آتی

سازوکار وجه‌تضمین^۳ یا ودیعه‌سپاری یکی از وجوه تمایز قرارداد آتی از پیمان آتی است که ریسک نکول معامله‌گران را به صفر نزدیک می‌کند. با این سازوکار هر کدام از طرفین قرارداد ملزم‌اند در زمان ورود به موضع خرید یا فروش، مبلغی را که بورس مشخص کرده است به‌عنوان **وجه‌تضمین اولیه^۴** از طریق شرکت کارگزاری به **حساب وجه‌تضمین^۵** خود نزد بورس واریز کنند. وجه‌تضمین اولیه اغلب حدود ۱۰ درصد از ارزش کل قرارداد است. پس‌از آن، مادامی که قیمت آتی دارایی مورد معامله به‌طور روزانه در بازار تغییر می‌کند، سود یا زیان هر یک از طرفین قرارداد در پایان هر روز معاملاتی محاسبه شده و به حساب آنها واریز یا از حساب آنها کسر می‌شود. این فرآیند را **تسویه نقدی روزانه^۶** حساب وجه‌تضمین می‌نامند. در بعضی متون، حساب وجه‌تضمین را **حساب ودیعه** یا **حساب وجه‌الضمان** می‌نامند. همچنین، وجه‌تضمین را **ودیعه** یا **وجه‌الضمان** نیز می‌نامند.

اگر موجودی حساب وجه‌تضمین از مبلغ حداقلی که بورس تعیین کرده کمتر شود، معامله‌گر **اخطاریه وجه‌تضمین^۷** دریافت می‌کند و به‌موجب آن موظف است مبلغی معادل کسری موجودی حساب را بلافاصله از طریق شرکت کارگزاری به حساب وجه‌تضمین خود واریز کند و موجودی حساب را به سطح وجه‌تضمین اولیه بازگرداند. حداقل موجودی مورد نیاز در حساب

1. open interest
4. initial margin
7. margin call

2. trading volume
5. margin account

3. margining system
6. daily cash settlement

وجه تضمین را حداقل وجه تضمین یا ودیعه نگهداری^۱ می نامند. حداقل وجه تضمین قراردادهای آتی در بازارهای بین المللی معمولاً حدود ۶۰ تا ۹۰ درصد وجه تضمین اولیه است. اگر معامله گر آتی به اختطاریه وجه تضمین توجه نکند و از پرداخت مبلغ کسری حساب وجه تضمین خود اجتناب نماید، بورس می تواند موقعیت های معاملاتی آن شخص را ببندد و با وی تسویه حساب کند.

فرض کنید سرمایه گذاری به موضع خرید در دو قرارداد آتی طلا با قیمت آتی هر اونس ۱,۲۵۰ دلار وارد می شود. اندازه هر قرارداد آتی طلا در بورس کالای نیویورک ۱۰۰ اونس، وجه تضمین اولیه هر قرارداد ۶,۰۰۰ دلار و حداقل وجه تضمین هر قرارداد ۴,۵۰۰ دلار است. سرمایه گذار باید برای خرید آتی ۲۰۰ اونس طلا، ۱۲,۰۰۰ دلار وجه تضمین اولیه به حساب وجه تضمین خود نزد بورس واریز کند. با توجه به روش تسویه نقدی روزانه، موجودی حساب وجه تضمین در پایان هر روز معاملاتی براساس قیمت تسویه روزانه^۲ تعدیل شده و عایدی (سود یا زیان) ناشی از تغییرات قیمت آتی طلا در حساب وجه تضمین ثبت می شود.

جدول ۱-۳ نحوه اعمال سازوکار ودیعه سپاری و تسویه نقدی روزانه را برای سرمایه گذار فوق نشان می دهد. در پایان روز اول، قیمت تسویه هر اونس طلا به ۱,۲۴۱ دلار کاهش می یابد و زیان ۱,۸۰۰ دلار در حساب ودیعه ثبت می شود:

$$N \times (S_t - K) = 200 \times (1,241 - 1,250) = -1,800$$

به شیوه مشابه، سود و زیان های روزانه در حساب وجه تضمین ثبت می شود تا اینکه در روز هفتم، مانده حساب ودیعه به ۸,۰۰۰ دلار می رسد که از حداقل وجه تضمین ۹,۰۰۰ دلار کمتر است. سرمایه گذار در این روز اولین اختطاریه وجه تضمین را دریافت می کند. به موجب این اختطاریه، سرمایه گذار باید ۴,۰۰۰ دلار را از طریق شرکت کارگزاری به حساب خود نزد بورس واریز نماید تا موجودی حساب به سطح وجه تضمین اولیه ۱۲,۰۰۰ دلار بازگردد.

در روز هشتم، سرمایه گذار از تغییر قیمت آتی ۲۰۰ دلار سود می کند و موجودی حساب وجه تضمین به ۱۲,۲۰۰ دلار افزایش می یابد. در روز یازدهم، سرمایه گذار دومین اختطاریه وجه تضمین را دریافت می کند. در نهایت، سرمایه گذار موقعیت خرید در دو قرارداد آتی طلا را پس از چهارده روز با قیمت آتی هر اونس ۱,۲۱۶ می بندد و کل موجودی حساب ودیعه را که

1. maintenance margin

2. daily settlement price

۱۳,۰۰۰ دلار است از حساب خود برداشت می‌کند. سرمایه‌گذار با ۱۲,۰۰۰ دلار به موضع خرید در دو قرارداد طلا وارد شد و موقعیت معاملاتی خود را پس از چهارده روز با موجودی حساب ۱۳,۰۰۰ دلار بست. برای بستن موقعیت خرید در دو قرارداد آتی طلا، سرمایه‌گذار باید در دو قرارداد آتی طلا که ماه تحویل یکسان دارند، موقعیت فروش اتخاذ کند. با احتساب مبالغ اضافی وجه تضمین که در روزهای هفتم و یازدهم پرداخت شد، زیان ناشی از این معامله آتی ۶,۸۰۰ دلار است.

جدول ۱-۳: سازوکار ودیعه‌سپاری و تسویه نقدی روزانه حساب وجه تضمین						
روز	قیمت آتی	قیمت تسویه	عایدی	عایدی تجمیعی	موجودی حساب	اخطاریه وجه تضمین
۱	۱,۲۵۰				۱۲,۰۰۰	
۱		۱,۲۴۱	-۱,۸۰۰	-۱,۸۰۰	۱۰,۲۰۰	
۲		۱,۲۳۸	-۶۰۰	-۲,۴۰۰	۹,۶۰۰	
۳		۱,۲۴۴	۱,۲۰۰	-۱,۲۰۰	۱۰,۸۰۰	
۴		۱,۲۴۱	-۶۰۰	-۱,۸۰۰	۱۰,۲۰۰	
۵		۱,۲۴۰	-۲۰۰	-۲,۰۰۰	۱۰,۰۰۰	
۶		۱,۲۳۶	-۸۰۰	-۲,۸۰۰	۹,۲۰۰	
۷		۱,۲۳۰	-۱,۲۰۰	-۴,۰۰۰	۸,۰۰۰	۴,۰۰۰
۸		۱,۲۳۱	۲۰۰	-۳,۸۰۰	۱۲,۲۰۰	
۹		۱,۲۲۵	-۱,۲۰۰	-۵,۰۰۰	۱۱,۰۰۰	
۱۰		۱,۲۲۸	۶۰۰	-۴,۴۰۰	۱۱,۶۰۰	
۱۱		۱,۲۱۱	-۳,۴۰۰	-۷,۸۰۰	۸,۲۰۰	۳,۸۰۰
۱۲		۱,۲۱۱	۰	-۷,۸۰۰	۱۲,۰۰۰	
۱۳		۱,۲۱۴	۶۰۰	-۷,۲۰۰	۱۲,۶۰۰	
۱۴	۱,۲۱۶		۴۰۰	-۶,۸۰۰	۱۳,۰۰۰	

۱-۵- اهرم مالی در قراردادهای آتی

یکی از جاذبه‌های قرارداد آتی برای سرمایه‌گذاران، وجود **اهرم مالی**^۱ در این نوع اوراق مشتقه است. به‌طورعام، اهرم مالی به‌معنای استفاده از وجوه استقراری برای تأمین مالی فعالیت‌های اقتصادی ازجمله تولید کالا، ارائه خدمات و معامله اوراق بهادار است. به‌طورخاص، منظور از اهرم مالی در قراردادهای آتی آن است که شخص معامله‌گری که تنها با هدف کسب بازده سرمایه‌گذاری و بستن موضع معاملاتی پیش از سررسید قرارداد به موضع خرید وارد می‌شود، فقط وجه‌تضمین اولیه را پرداخت می‌کند. وجه‌تضمین اولیه در بازارهای آتی بین‌المللی اغلب از ۱۰ درصد ارزش کل قرارداد فراتر نمی‌رود. این تسهیل به سرمایه‌گذار اجازه می‌دهد با سرمایه‌ای اندک به مواضع معاملاتی بزرگ وارد شود. اهرم مالی تعبیه‌شده در قرارداد آتی سود یا زیان بالقوه معامله را چندین برابر افزایش می‌دهد. به عبارت دیگر، اهرم مالی نوسان بازده سرمایه‌گذاری در قراردادهای آتی را بیشتر می‌کند.

مثال بخش قبل درباره سازوکار وجه‌تضمین را دوباره در نظر آورید. سرمایه‌گذار توانست تنها با پرداخت ودیعه به مبلغ ۱۲,۰۰۰ دلار به موضع خرید آتی ۲۰۰ اونس طلا وارد شود. چون سرمایه‌گذار سفارش خرید آتی را به قیمت هر اونس ۱,۲۵۰ دلار انجام داد، ارزش کل موقعیت خرید آتی ۲۰۰ اونس طلای او ۲۵۰,۰۰۰ دلار بود. سرمایه‌گذار فقط با پرداخت ۱۲,۰۰۰ دلار تعهد خرید ۲۰۰ اونس طلا به مبلغ ۲۵۰,۰۰۰ دلار را پذیرفت و موقعیت معاملاتی آتی خود را پیش از سررسید قرارداد با دریافت مبلغ ۱۳,۰۰۰ دلار بست. با احتساب مبالغ اضافی وجه‌تضمین که در روزهای هفتم و یازدهم پرداخت شد، بازده سرمایه‌گذاری^۲ برای مدت ۱۴ روز ۵۷- درصد است:

$$\frac{(13,000 - 12,000) - 4,000 - 3,800}{12,000} \times 100\% = -57\%$$

گرچه قیمت آتی هر اونس طلا با ۲/۷۲ درصد کاهش از ۱,۲۵۰ دلار در روز اول به ۱,۲۱۶ دلار در روز چهاردهم رسید، سرمایه‌گذار بیش از نیمی از سرمایه خود را در این مدت از دست داد. زیان هنگفت معامله از اهرم مالی قرارداد ناشی می‌شود. **ضریب اهرم مالی قرارداد**^۳ آتی از

1. financial leverage

2. return on investment (ROI)

3. contract leverage multiplier

تقسیم ارزش قرارداد بر وجه تضمین اولیه به دست می‌آید. ضریب اهرم مالی قرارداد آتی طلا در مثال فوق ۲۰/۸۳ است که به‌شیوه زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{\text{ارزش هر قرارداد}}{\text{وجه تضمین هر قرارداد}} = \frac{1,250 \times 100}{6,000} = 20/83$$

به عبارت دیگر، ارزش واقعی معامله آتی فوق تقریباً ۲۱ برابر سرمایه مورد نیاز برای ورود به موقعیت خرید است. قبول چنین تعهد بزرگی می‌تواند بسیار خطرناک باشد. معامله‌گران آتی باید به اهرم مالی قراردادها توجه کنند. اگر ضریب اهرم مالی قرارداد آتی خیلی بزرگ باشد و معامله‌گران بدون توجه به آن تعداد زیادی قرارداد آتی را با سرمایه اندک دادوستد کنند، احتمال رخداد زیان‌های بزرگ و از دست دادن سرمایه زیاد خواهد بود.

نتیجه‌گیری می‌شود که اهرم مالی در معاملات اوراق مشتقه اغلب بسیار زیاد است و انتظار کسب بازده زیاد مستلزم پذیرش ریسک بالاست. نوسان یا انحراف معیار بازده سرمایه‌گذاری در بازار قراردادهای آتی به مراتب بیشتر از بازار سهام و اوراق بدهی می‌باشد؛ اوراق مشتقه از سهام و اوراق بدهی ریسکی‌تر است. بنابراین، سرمایه‌گذاران در بازار آتی به دانش تخصصی و تجربه بیشتری نیاز دارند و باید جانب احتیاط را نگه دارند.

۱-۶- انواع قراردادهای آتی

قراردادهای آتی را براساس ماهیت دارایی پایه به دو دسته تقسیم می‌کنند: (۱) قراردادهای آتی مالی^۱ و (۲) قراردادهای آتی کالایی^۲. قراردادهای آتی مالی شامل قراردادهایی می‌شود که دارایی پایه آنها دارایی یا ابزار مالی است. برای مثال، قرارداد آتی سهام^۳، قرارداد آتی شاخص سهام^۴، قرارداد آتی اوراق بدهی^۵، قرارداد آتی نرخ بهره^۶ و قرارداد آتی ارز^۷ از انواع قراردادهای آتی مالی به شمار می‌آیند. در مقابل، دارایی پایه در قراردادهای آتی کالایی شامل دو نوع دارایی می‌شود: (۱) دارایی‌های مصرفی^۸ مانند محصولات کشاورزی، باغی و دامی، فلزات صنعتی و فراآورده‌های نفتی و پتروشیمی و (۲) دارایی‌های سرمایه‌گذاری^۹ مانند طلا، سکه طلا

1. financial futures

2. commodity futures

3. single stock futures

4. stock index futures

5. bond futures

6. interest rate futures

7. currency futures (also called forex futures)

8. consumption assets

9. investment assets

و نقره که آنها را فلزات گران بها^۱ می‌نامیم. در بعضی از بازارهای آتی، شاخص کل قیمت نقدی کالا یا شاخص کل بورس کالا نیز به‌عنوان دارایی پایه در قرارداد آتی معامله می‌شود.

۱-۷- خلاصه فصل

در این فصل به معرفی قراردادهای آتی و تشریح وجوه اشتراک و افتراق آنها با سایر قراردادهای مشابه مانند پیمان آتی و اوراق سلف پرداختیم. قرارداد آتی قراردادی است که به‌موجب آن دارایی مشخصی در زمان معینی در آینده با قیمتی که در زمان جاری توافق شده معامله می‌شود. معاملات آتی بازی با جمع صفر است؛ آنچه یک طرف قرارداد به‌عنوان سود به دست می‌آورد با زیان طرف دیگر قرارداد برابر است. مهم‌ترین وجه تمایز قرارداد آتی با پیمان آتی این است که قرارداد آتی مشخصات استاندارد دارد و در بورس اوراق بهادار معامله می‌شود. سازوکار وجه تضمین و تسویه نقدی روزانه که به‌منظور کاهش ریسک نکول دو طرف قرارداد آتی ابداع شده است، تفاوت دیگر قرارداد آتی با پیمان آتی می‌باشد.

ریسک سرمایه‌گذاری در بازار قراردادهای آتی از بازار سهام و اوراق بدهی بیشتر است زیرا قراردادهای آتی اهرم مالی بالایی دارند و به‌موجب آن بازده سرمایه‌گذاری متلاطم‌تر است. قراردادهای آتی را براساس ماهیت دارایی پایه به دو دسته تقسیم می‌کنند. قراردادهای آتی مالی شامل قراردادهایی می‌شود که دارایی پایه آنها دارایی یا ابزار مالی مانند سهام، شاخص سهام، اوراق بدهی و ارز است. درمقابل، دارایی پایه در قراردادهای آتی کالایی شامل فلزات گران بها مانند طلا و نقره و دارایی‌های مصرفی مانند محصولات کشاورزی، باغی و دامی، فلزات صنعتی و فرآورده‌های نفتی و پتروشیمی می‌شود.

1. precious metals

سؤال‌های خودآزمایی فصل اول

۱. اوراق مشتقه را تعریف کنید و انواع آن را نام ببرید.
۲. پیمان آتی را تعریف کنید. مزایا و محدودیت‌های دادوستد دارایی‌ها از طریق پیمان آتی در فرابورس را تشریح کنید.
۳. فرابورس را تشریح کنید. امروزه در بازارهای بین‌المللی چه نوع معاملاتی از طریق فرابورس اجرا می‌شود؟
۴. تشریح کنید با چه ابزار و سیاست‌هایی می‌توان ریسک اعتباری معاملات پیمان آتی را در فرابورس کاهش داد.
۵. چه تفاوت‌ها و شباهت‌هایی بین موقعیت خرید و موقعیت فروش در پیمان آتی وجود دارد؟
۶. تفاوت‌ها و شباهت‌های بین معاملات سلف، نقدی و پیمان آتی را تشریح کنید.
۷. نمودار عایدی حاصل از معاملات آتی را ترسیم نموده و عایدی را با ذکر مثال محاسبه کنید.
۸. قرارداد آتی را تعریف کنید. قراردادهای آتی کالایی و قراردادهای آتی مالی چه نوع قراردادهایی هستند؟
۹. وجوه اشتراک و افتراق بین پیمان آتی و قرارداد آتی را تشریح نمایید.
۱۰. مشخصات استاندارد هر قرارداد آتی شامل چه مواردی است؟
۱۱. منظور از موقعیت‌های معاملاتی باز در قراردادهای آتی چیست؟ موقعیت‌های آتی باز چه تفاوتی با حجم معاملاتی دارد؟
۱۲. حد مجاز تغییرات روزانه قیمت و حد مجاز موقعیت‌های آتی باز از ابزار نظارتی مهم در بازار آتی به شمار می‌آیند. نهادهای ناظر بازار با اعمال این محدودیت‌ها چه اهدافی را دنبال می‌کنند؟
۱۳. نماد معاملاتی یک قرارداد آتی در بورس کالای ایران GCOR۹۷ است. دارایی پایه و سال و ماه سررسید این قرارداد آتی چیست؟

۱۴. قراردادهای آتی کوچک الکترونیکی را تعریف کنید. این قراردادهای آتی با چه هدفی در بازار عرضه می‌شوند؟

۱۵. سازوکار وجه تضمین (ودیعه‌سپاری) و تسویه نقدی روزانه در قراردادهای آتی را تشریح نمایید. هدف از اعمال سازوکار وجه تضمین و تسویه نقدی روزانه در بازار آتی چیست؟

۱۶. اهرم مالی در قراردادهای آتی به چه معناست و چگونه محاسبه می‌شود؟

معرفی بازار قراردادهای آتی

توسعه اقتصادی، افزایش ظرفیت بازارهای مالی و گسترش مهندسی مالی^۱ و تبدیل دارایی‌ها به اوراق بهادار^۲ باعث پیدایش ابزارهای مالی جدیدی شده است. امکان سرمایه‌گذاری در قراردادهای آتی کالایی و شاخص‌های بورس کالا از ابداعات مالی هستند که در بخش‌های مختلف اقتصاد از جمله انرژی، صنعت و کشاورزی رواج یافته‌اند. این فصل به معرفی معامله‌گران و نظام‌های معاملاتی مختلف در بازار قراردادهای آتی می‌پردازد و توسعه معاملات قراردادهای آتی در اقتصادهای توسعه‌یافته و نوظهور را مرور می‌کند.

۲-۱- رشد روزافزون بازار قراردادهای آتی در اقتصاد بین‌الملل

حجم معاملات آتی در سال‌های اخیر به حدی رشد کرده که اندازه بازار آتی برای بعضی از کالاها چندین برابر بزرگ‌تر از بازار نقدی است که در آن معاملات به‌صورت فیزیکی و تحویل آتی انجام می‌شود. برای نمونه، حجم معاملات آتی گندم در بورس معاملاتی شیکاگو^۳ طی سال ۲۰۰۸ تقریباً ۴۵ برابر تولید گندم در آن کشور بود. جدول ۲-۱ حجم کل معاملات قراردادهای آتی و اختیار معامله را در تمام بورس‌های دنیا طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۶ گزارش می‌کند. حجم کل معاملات آتی در دنیا از ۱۲/۰۵ میلیارد قرارداد در سال ۲۰۱۰ به ۱۵/۸۹ میلیارد قرارداد در سال ۲۰۱۶ رسید. به عبارت دیگر، حجم کل معاملات آتی طی این سال‌ها رشدی ۳۲ درصد را نشان می‌دهد. حدود ۲۰ درصد حجم کل معاملات آتی را قراردادهای آتی کالایی مانند فلزات گران‌بها و صنعتی، نفت خام و محصولات کشاورزی، باغی و دامی تشکیل می‌دهد و ۸۰ درصد حجم کل معاملات آتی به قراردادهای آتی مالی مانند قراردادهای آتی سهام، شاخص سهام، اوراق بدهی و ارز تعلق دارد.

همچنین، آمار مؤید رشد روزافزون معاملات اوراق مشتقه در اقتصادهای نوظهور آسیا می‌باشد. تقریباً ۳۹ درصد حجم کل معاملات مشتقه دنیا در سال ۲۰۱۵ در بورس‌های آسیا - اقیانوسیه انجام شد و این منطقه را به بزرگ‌ترین بازار اوراق مشتقه دنیا تبدیل کرد. جایگاه دوم به

1. financial engineering

2. securitization

3. Chicago Board of Trade (CBOT)

منطقه آمریکای شمالی با ۳۳ درصد حجم کل معاملات مشتقه تعلق دارد و اروپا با ۱۹ درصد و آمریکای لاتین با ۶ درصد حجم کل معاملات مشتقه به ترتیب در رتبه‌های سوم و چهارم جهان قرار می‌گیرند. سهم سایر مناطق، از جمله خاورمیانه، کمتر از ۳ درصد حجم کل معاملات مشتقه دنیا است. منطقه آسیا - اقیانوسیه در سال ۲۰۱۶ نیز عنوان بزرگ‌ترین بازار اوراق مشتقه جهان را حفظ کرد.

جدول ۱-۲: حجم کل معاملات آتی و اختیار معامله در بورس‌های دنیا (میلیارد قرارداد)							
۲۰۱۶	۲۰۱۵	۲۰۱۴	۲۰۱۳	۲۰۱۲	۲۰۱۱	۲۰۱۰	
۱۵/۸۹	۱۴/۴۸	۱۲/۱۴	۱۲/۲۱	۱۱/۰۷	۱۲/۹۴	۱۲/۰۵	قرارداد آتی
۹/۳۳	۱۰/۳۰	۹/۶۹	۹/۴۳	۱۰/۱۲	۱۲/۰۳	۱۰/۳۷	اختیار معامله
۲۵/۲۲	۲۴/۷۸	۲۱/۸۳	۲۱/۶۴	۲۱/۱۹	۲۴/۹۷	۲۲/۴۲	کل

۲-۲- انواع معامله‌گران در بازار قراردادهای آتی

معامله‌گران در بازار قراردادهای آتی به دو دسته پوشش‌دهندگان ریسک و سرمایه‌گذاران تقسیم می‌شوند. یکی از کارکردهای بازار آتی فراهم آوردن ابزار مناسب برای مدیریت ریسک است. پوشش‌دهندگان^۱ با استفاده از قراردادهای آتی به دنبال انتقال ریسک تغییر ارزش متغیرهای بازار مانند قیمت کالا، قیمت سهام یا نرخ ارز به طرف مقابل در معامله هستند. در بعضی متون، پوشش‌دهندگان را **ریسک‌پناهان** نیز می‌نامند. فرض کنید یک تولیدکننده بیسکویت به خرید گندم در شش ماه آینده نیاز دارد. مدیران این شرکت به علت رویدادهای غیرقابل پیش‌بینی نگران افزایش قیمت گندم در شش ماه آینده هستند. برای کاهش ریسک اطمینان از قیمت خرید گندم در شش ماه آینده، شرکت می‌تواند به بورس کالا مراجعه کند و در قراردادهای آتی گندم با سررسید شش ماهه موضع خرید بگیرد. تعداد قراردادهای آتی خریداری‌شده به مقدار مصرف گندم توسط شرکت و اندازه هر قرارداد بستگی دارد.

ورود به موقعیت خرید در قرارداد آتی بدین معناست که شرکت تولیدکننده بیسکویت باید قیمتی را که امروز مشخص و تثبیت کرده در سررسید قرارداد برای خرید گندم بپردازد. شرکت

1. hedgers

بخشی از ارزش کل معامله آتی را در زمان ورود به موضع خرید به عنوان ودیعه به حساب وجه تضمین خود نزد بورس واریز می کند و مابقی مبلغ تا زمان سررسید قرارداد طی فرآیند تسویه نقدی روزانه و تحویل فیزیکی پرداخت خواهد شد. پوشش ریسک این امکان را فراهم می آورد تا تغییر احتمالی قیمت گندم در آینده بر برنامه ها و عملکرد شرکت تأثیر نداشته باشد. به عبارت دیگر، شرکت تولیدکننده بیسکویت بدون توجه به تغییر احتمالی قیمت نقدی گندم، قیمتی را در سررسید قرارداد آتی پرداخت خواهد کرد که در زمان ورود به موقعیت خرید آتی مشخص و تثبیت شده است. به غیر از کارمزد کارگزاری و بورس، ورود به موضع خرید یا فروش در قراردادهای آتی هزینه دیگری برای پوشش دهندگان ندارد. در مقابل، اگر معامله گران ریسک را با موقعیت خرید در قراردادهای اختیار معامله پوشش بدهند، علاوه بر کارمزد باید مبلغی را به عنوان صرف اختیار^۱ به فروشنده پرداخت کنند. صرف اختیار همان قیمت قرارداد اختیار معامله است؛ صرف اختیار متفاوت از قیمت توافقی است که باید در سررسید قرارداد اختیار معامله برای خرید دارایی پایه به فروشنده پرداخت شود. قیمت توافقی در قرارداد اختیار معامله را قیمت اعمال^۲ نیز می نامند. بنابراین، قرارداد آتی ابزار مشتقه ارزان تری برای پوشش ریسک است. راهبردهای پوشش ریسک با استفاده از قراردادهای آتی در فصل پنجم تشریح می شود.

بازار آتی مکانی است که در آن معامله گران به دادوستد یا انتقال ریسک می پردازند. پوشش دهندگان نقش فروشنده ریسک را بر عهده دارند و سرمایه گذاران با هدف کسب بازده به دنبال پذیرش ریسک هستند. پوشش دهندگان از طریق مواضع معاملاتی در قراردادهای آتی به دنبال کاهش ریسکی اند که از تغییرات بالقوه آتی در ارزش متغیرهای بازار نشأت می گیرد. سرمایه گذاران به دو دسته سفته بازان و آربیتراژگران تقسیم می شوند. سفته بازان^۳ تغییرات احتمالی متغیرهای بازار مانند قیمت کالا، قیمت سهام و نرخ ارز را پیش بینی می کنند و با موقعیت های معاملاتی در قراردادهای آتی به دنبال کسب سود از پیش بینی های خود هستند. پیش بینی سفته بازان معمولاً بر تحلیل تکنیکال و تحلیل بنیادین مبتنی است. ریسک پناهان از مواجهه با تغییرات نامطلوب قیمت دارایی ها اجتناب می کنند، در حالی که سفته بازان به استقبال ریسک می روند و مواضع معاملاتی را متناسب با پیش بینی خود اتخاذ می کنند. سفته بازان اغلب وارد مرحله تحویل فیزیکی دارایی پایه نمی شوند و موقعیت معاملاتی خود را پیش از سررسید

1. option premium

2. exercise price (also called strike price)

3. speculators

قرارداد می‌بندند یا به قراردادهای مشابه با تاریخ سررسید دورتر منتقل می‌کنند. همان‌طور که در فصل اول تشریح شد، سود یا زیان سفته‌بازان در فرآیند تسویه نقدی روزانه تحقق می‌یابد. اهرم مالی در قراردادهای آتی سود یا زیان احتمالی سفته‌بازان را چندین برابر می‌کند.

چنانچه قیمت آتی هر دارایی در بازار با قیمت آتی نظری^۱ متفاوت باشد، فرصت آربیتراژ به وجود می‌آید. **آربیتراژگران**^۲ معامله‌گرانی هستند که کسب بازده از فرصت‌های آربیتراژ را دنبال می‌کنند. معاملات آربیتراژ از جنبه نظری دو ویژگی مهم دارند: (۱) به دلیل امکان استقراض با نرخ بهره بدون ریسک، خالص سرمایه‌گذاری صفر^۳ است. به عبارت دیگر، آربیتراژگران به سرمایه اولیه نیاز ندارند و (۲) سود معامله بدون ریسک^۴ است. در بازار کارا، معاملات آربیتراژ باعث می‌شود شکاف بین قیمت آتی بازار و قیمت آتی نظری از بین برود و آربیتراژگران بدون ریسک سود به دست آورند. اگر بازار آتی کارا نباشد، ممکن است شکاف بین قیمت آتی بازار و قیمت آتی نظری به دلیل بعضی محدودیت‌ها افزایش یابد و آربیتراژگران زیان ببینند. **موانع یا محدودیت‌های آربیتراژ**^۵ شامل مواردی چون هزینه‌های معاملاتی^۶، عدم امکان استقراض با نرخ بهره بدون ریسک و معاملات اختلال‌زا می‌شود. محدودیت‌های فوق برای اجرای معاملات آربیتراژ و دیگر عوامل مانند عدم تقارن اطلاعاتی^۷ میان فعالان بازار و مالیات را **عوامل اختلال یا نقصان بازار**^۸ می‌نامند زیرا آنها کارایی بازار را تضعیف می‌کنند.

اگر هزینه‌های معاملاتی مانند کارمزد کارگزار از سود مورد انتظار در معامله آربیتراژ بیشتر باشد، آربیتراژگران برای انجام معامله انگیزه‌ای ندارند. این امر باعث می‌شود حجم معاملات آربیتراژ به اندازه‌ای نباشد که قیمت آتی بازار را به‌سوی قیمت آتی نظری سوق دهد و کارایی بازار را تسهیل کند. چنانچه شکاف بین قیمت آتی بازار و قیمت آتی نظری استمرار داشته باشد، معاملات آربیتراژ سودآور نخواهد بود؛ سوددهی معاملات آربیتراژ مشروط به این است که بازار کارا باشد و فرصت‌های آربیتراژ به محض شناسایی از بین بروند. همچنین، اگر وام‌گیری با نرخ بهره بدون ریسک و سرمایه‌گذاری در دارایی بدون ریسک برای بعضی از آربیتراژگران امکان‌پذیر نباشد، حجم معاملات آربیتراژ کم می‌شود به‌طوری‌که دیگر نمی‌تواند قیمت آتی بازار را به‌سوی قیمت آتی نظری سوق دهد و کارایی بازار را تسهیل کند. این وضع باعث می‌شود معاملات

1. theoretical futures price
4. risk-free profit
7. information asymmetry

2. arbitrageurs
5. limits to arbitrage
8. market frictions (also called market imperfections)

3. zero net investment
6. transaction costs

آربیتراژ برای گروه دیگر از معامله‌گران که می‌توانند پول با نرخ بهره بدون ریسک قرض بگیرند و در دارایی بدون ریسک سرمایه‌گذاری کنند، سودآور نباشد.

معامله‌گران اختلال‌زا^۱ آن گروه از معامله‌گران اوراق بهادار هستند که فقط روند قیمت اوراق بهادار را دنبال می‌کنند و به شکاف بین قیمت جاری در بازار و قیمت نظری توجهی ندارند. چنانچه حجم معاملات اختلال‌زا در بازار آتی بیشتر از حجم معاملات آربیتراژ باشد، ممکن است شکاف بین قیمت آتی بازار و قیمت آتی نظری استمرار یابد و حتی بیشتر شود. این امر سود بدون ریسک در معاملات آربیتراژ را به خطر می‌اندازد. بنابراین، سود آربیتراژ در شرایط واقعی بازار لزوماً بدون ریسک نیست. شیوه‌های تعیین قیمت آتی نظری و انواع معاملات آربیتراژ در فصل سوم تشریح می‌شوند.

۲-۳- نظام‌های معاملاتی در بازار قراردادهای آتی

نظام معاملاتی^۲ در بازار مالی عبارت است از مجموعه قوانین، مقررات و فرآیندهای اجرایی که برای سامان‌دهی، پردازش و نظارت بر معاملات اوراق بهادار تدوین می‌شود. نظام‌های معاملاتی را می‌توان براساس معیارهای گوناگون دسته‌بندی و تشریح کرد. نظام‌های معاملاتی اغلب به دو دسته حراج حضوری و دادوستد الکترونیکی تقسیم می‌شوند. همچنین، نظام‌های معاملاتی را براساس روش انجام معامله به سه دسته نظام معاملاتی مبتنی بر سفارش، نظام معاملاتی مبتنی بر مظنه و نظام معاملاتی ترکیبی تقسیم می‌کنند. در ادامه این بخش به تشریح نظام‌های معاملاتی می‌پردازیم.

۲-۳-۱- حراج حضوری و دادوستد الکترونیکی

در ابتدا، قراردادهای آتی در بورس از طریق **حراج حضوری^۳** معامله می‌شد؛ معامله‌گران و کارگزاران در تالار بورس حضور می‌یافتند و با گفتگوی دوجانبه، دادوفریاد و اشارات دست معاملات خود را انجام می‌دادند. این نظام سنتی همچنان در برخی بازارها مانند بورس معاملاتی شیکاگو^۴ و بورس تجاری شیکاگو^۵ ادامه دارد. از سوی دیگر، توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات در سال‌های اخیر به پیدایش **نظام معاملات الکترونیکی^۶** انجامیده است. بسیاری از بازارهای

1. noise traders

2. trading system

3. open outcry

4. Chicago Board of Trade (CBOT)

5. Chicago Mercantile Exchange (CME)

6. electronic trading (also called online trading)

آتی حراج حضوری را با مبادلات برخط جایگزین کرده‌اند. در این شیوه، معامله‌گران سفارش‌های خود را از طریق سامانه معاملات برخط با کامپیوتر یا موبایل به شرکت‌های کارگزاری می‌فرستند. شرکت‌های کارگزاری نیز متعاقباً سفارش‌های معامله‌گران را با استفاده از خطوط ارتباطی و اطلاعاتی در سامانه مرکزی معاملات بورس ثبت می‌کنند. هر دو نظام حراج حضوری و معاملات الکترونیکی طرفداران خاص خود را دارند. البته تردیدی نیست که تمام بورس‌ها در نهایت مجبور می‌شوند از نظام دادوستد الکترونیکی استفاده کنند. از این حیث، معاملات الگوریتمی^۱ هم تسهیل می‌شود.

۲-۳-۲- نظام معاملاتی مبتنی بر سفارش^۲

در نظام معاملاتی مبتنی بر سفارش، معامله‌گران اوراق بهادار سفارش خرید یا فروش را از طریق شرکت‌های کارگزاری در سامانه مرکزی معاملات^۳ در بورس ثبت می‌کنند. به‌طور کلی، سفارش‌های خرید و فروش اوراق بهادار به دو گروه سفارش محدود و سفارش بازار تقسیم می‌شود. معامله‌گران با **سفارش محدود**^۴ قیمت مشخصی را برای انجام معامله پیشنهاد می‌دهند. سفارش محدود فقط در قیمت تعیین‌شده یا قیمتی بهتر از آن قابل اجرا است. برای مثال، اگر سفارش محدود خرید^۵ به قیمت ۱۰ دلار ارائه شده است، سفارش خرید فقط در قیمت ۱۰ دلار یا کمتر انجام می‌شود. اگر سفارش محدود فروش^۶ به قیمت ۱۰ دلار ارائه شده است، سفارش فروش فقط در قیمت ۱۰ دلار یا بیشتر انجام می‌شود. در بعضی متون، سفارش محدود را **سفارش به قیمت معین** نیز می‌نامند. در مقابل، **سفارش بازار**^۷ سفارش خرید یا فروشی است که باید بلافاصله پس از ثبت در سامانه مرکزی معاملات بورس به قیمت جاری در بازار انجام شود. در بعضی متون، سفارش بازار را **سفارش به قیمت بازار** نیز می‌نامند.

به‌علاوه، سفارش‌ها را براساس مدت زمان اعتبار به سه دسته سفارش روز در بازه زمانی مشخص، سفارش روز و سفارش معتبر تا لغو تقسیم می‌کنند. در **سفارش روز در بازه زمانی مشخص**^۸، هر معامله‌گر یک بازه زمانی مشخص طی جلسه معاملاتی را برای انجام معامله تعیین می‌کند (مثلاً از ۹:۳۰ تا ۱۰ صبح روز چهارشنبه) و سفارش فقط در آن بازه زمانی معتبر است. اگر سفارش در بازه زمانی که معامله‌گر مشخص کرده انجام نشود، آن سفارش

1. algorithmic trading

2. order-driven trading system

3. centralized electronic limit order book

4. limit order

5. buy limit order

6. sell limit order

7. market order

8. time-of-day order

به‌طور خودکار لغو می‌شود. درمقابل، اعتبار **سفارش روز**^۱ فقط تا پایان همان روز معاملاتی است که به دست کارگزار می‌رسد. اگر سفارش روز تا انتهای روز معاملاتی انجام نشود، آن سفارش به‌طور خودکار از سامانهٔ مرکزی معاملات بورس حذف می‌شود. همچنین، **سفارش معتبر تا لغو**^۲ سفارشی است که تا زمانی که مشتری آن را لغو نکرده معتبر است.

گاهی سفارش‌های محدود به‌طور کامل اجرا نمی‌شوند. برای مثال، احتمال دارد در سفارش محدودی برای خرید ۱۰ قرارداد آتی تنها ۶ قرارداد خریداری شود و سفارش برای خرید ۴ قرارداد دیگر به‌دلیل فقدان سفارش کافی در صف فروش انجام نشود یا به تعویق بیفتد. **سفارش اجرا یا ابطال**^۳ سفارشی است که به‌محض ثبت در سامانهٔ مرکزی بورس باید بلافاصله و به‌طور کامل اجرا شود. اگر امکان اجرای آنی و کامل سفارش وجود نداشته باشد، کل سفارش به‌طور خودکار لغو می‌شود. در این روش، اجرای قسمتی از سفارش امکان‌پذیر نیست.

برخی معامله‌گران اوراق بهادار برای سفارش‌های خرید یا فروش خود **حد برداشت سود**^۴ و **حد توقف زیان**^۵ یا **حد توقف زیان متحرک**^۶ تعریف می‌کنند. این نوع سفارش‌ها را سفارش پیرانتزی یا **سفارش محصور**^۷ می‌نامند. برای نمونه، در سفارش محدود یا سفارش بازار برای خرید قرارداد آتی می‌توان حداکثر افزایش قیمت (حد برداشت سود) و حداکثر کاهش قیمت (حد توقف زیان) را همزمان با ثبت سفارش خرید مشخص کرد. در این صورت، همزمان با اجرای سفارش خرید، یک سفارش محدود فروش مطابق با حد برداشت سود و یک سفارش محدود فروش مطابق با حد توقف زیان برای آن معامله‌گر اجرا می‌شود. به‌محض آنکه قیمت آتی به یکی از این دو حد برسد، موقعیت معاملاتی خرید با اجرای **سفارش برداشت سود**^۸ یا **سفارش توقف زیان**^۹ بسته می‌شود و سود یا زیان معامله‌گر تحقق می‌یابد. در بعضی متون، سفارش توقف زیان را **سفارش زیان‌گریز** نیز می‌نامند.

سفارش توقف زیان می‌تواند متحرک باشد. منظور از **سفارش توقف زیان متحرک**^{۱۰} این است که با تغییر قیمت برگهٔ بهادار مورد معامله به‌سوی حد برداشت سود، حد توقف زیان به‌طور تدریجی تعدیل می‌شود. فرض کنید معامله‌گری برگهٔ بهاداری را به قیمت ۵۰ دلار خریده و حد برداشت سود و حد توقف زیان متحرک را به ترتیب ۵۵ و ۴۵ دلار تعیین کرده است. این

1. day order

4. take profit

7. bracketed order

10. trailing stop-loss order

2. good-till-canceled order

5. stop loss

8. take-profit order

3. fill-or-kill order

6. trailing stop loss

9. stop-loss order

معامله‌گر در سفارش توقف زیان متحرک تعیین کرده اگر قیمت برگه بهادار به ۵۴ دلار رسید، حد توقف زیان از ۴۵ دلار به ۵۰ دلار تغییر کند. اگر قیمت برگه بهادار در بازار پس از تعدیل حد توقف زیان متحرک به ۵۵ دلار برسد، سفارش برداشت سود اجرا می‌شود و معامله‌گر سود ۵ دلاری کسب می‌کند. در مقابل، اگر قیمت برگه بهادار در بازار پس از تعدیل حد توقف زیان متحرک به ۵۵ دلار نرسید و با آغاز روند نزولی شروع به کاهش کرد، اجرای سفارش توقف زیان متحرک و فروش برگه بهادار به قیمت ۵۰ دلار باعث می‌شود زیان معامله‌گر به کارمزد پرداختی محدود شود. بنابراین، سفارش‌های محصور از سرمایه معامله‌گران اوراق بهادار در زمان تشدید نوسان و سقوط ناگهانی بازار^۱ محافظت کرده و برای تحقق بازده مورد انتظار به آنها کمک می‌کند.

شرکت‌های کارگزاری با دریافت سفارش‌های مشتریان و ثبت آنها در سامانه مرکزی معاملات بورس، صف خرید و صف فروش را بر مبنای **اصل اولویت قیمت و زمان**^۲ تشکیل می‌دهند و سپس سفارش‌ها به نوبت اجرا می‌شوند. آن سفارش محدود خرید که بالاترین قیمت را پیشنهاد داده در ابتدای صف خرید قرار می‌گیرد و آن سفارش محدود خرید که کمترین قیمت را پیشنهاد داده در انتهای صف خرید قرار می‌گیرد. در مقابل، آن سفارش محدود فروش که کمترین قیمت را سفارش داده در ابتدای صف فروش قرار می‌گیرد و آن سفارش محدود فروش که بیشترین قیمت را سفارش داده در انتهای صف فروش قرار می‌گیرد. به بیان دیگر، سفارش‌های محدود خرید با بالاترین قیمت پیشنهادی و سفارش‌های محدود فروش با کمترین قیمت پیشنهادی در اولویت اول اجرا قرار می‌گیرند. سفارش‌های محدود خرید با کمترین قیمت پیشنهادی و سفارش‌های محدود فروش با بیشترین قیمت پیشنهادی نیز در اولویت آخر اجرا قرار دارند. اگر دو سفارش محدود قیمت یکسانی را برای خرید یا فروش پیشنهاد دهند، اولویت اجرا با سفارشی است که زودتر در سامانه مرکزی معاملات بورس ثبت شده باشد.

اجرای سفارش‌های محدود مستلزم آن است که اولین سفارش در صف خرید و اولین سفارش در صف فروش قیمت پیشنهادی یکسان داشته باشند. سفارش محدود را از زمان ثبت در سامانه مرکزی معاملات بورس تا زمان اجرا، سفارش محدود در انتظار^۳ می‌نامند. بعضی از سفارش‌های محدود در انتظار ممکن است هرگز اجرا نشوند چون قیمت تعیین شده در سفارش در بازار تحقق نمی‌یابد. سفارش‌های بازار نیز در کمترین زمان ممکن به قیمت جاری در بازار

1. flash crash

2. principle of price-time priority

3. standing limit order

اجرا می‌شوند. اولویت‌بندی سفارش‌های محدود و تشکیل صفوف خرید و فروش به تطبیق سفارش‌های خرید و فروش، کشف قیمت و پردازش معامله‌ها براساس اصل اولویت قیمت و زمان می‌انجامد. این نظام معاملاتی را **چانه‌زنی یا دادوستد تطبیق‌یافته**^۱ نیز می‌نامند. بازار آتی سکه طلا در بورس کالای ایران از نظام معاملاتی مبتنی بر سفارش استفاده می‌کند.

نمودار ۱-۲ نشان می‌دهد چهار عنصر اصلی معاملات در نظام مبتنی بر سفارش شامل (۱) معامله‌گران، (۲) سفارش‌های خرید و فروش، (۳) شرکت‌های کارگزاری و (۴) بورس (سامانه مرکزی ثبت و پردازش سفارش‌ها و اتاق تسویه و پایاپای) می‌شوند. معاملات اوراق بهادار در نظام مبتنی بر سفارش شامل سه گام است: (۱) دریافت سفارش‌های مشتریان توسط شرکت‌های کارگزاری، (۲) ثبت سفارش‌ها در سامانه مرکزی معاملات بورس توسط کارگزارها و (۳) تسویه و پایاپای. **شرکت‌های کارگزاری**^۲ در نقش واسطه‌گر مالی^۳ بین معامله‌گران اوراق بهادار و بورس عمل می‌کنند؛ کارگزارها اوراق بهادار را برای مشتریان خود و با حساب و به نام آنها معامله می‌کنند. آنها در عوض دریافت حق‌الزحمه یا کارمزد^۴ از مشتریان، سفارش‌های خرید و فروش را در سامانه مرکزی معاملات بورس ثبت کرده و اجرای معاملات را در بورس پیگیری می‌کنند. شرکت‌های کارگزاری خود به معامله اوراق بهادار نمی‌پردازند و فقط سفارش‌های مشتریان را اجرا می‌کنند.

شرکت‌های کارگزاری اغلب به دو گروه (۱) **کارگزار تمام‌خدمت**^۵ و (۲) **کارگزار ارزان‌قیمت**^۶ تقسیم می‌شوند. اجرای سفارش‌های مشتریان تنها خدمت کارگزار ارزان‌قیمت است. کارگزار ارزان‌قیمت را **کارگزار تخفیفی** نیز می‌نامند. درمقابل، شرکت‌های کارگزاری با خدمات کامل به اجرای سفارش‌های مشتریان اکتفا نمی‌کنند و خدمات مشاوره‌ای مانند انتخاب برگه بهادار، مدیریت سرمایه‌گذاری و سبدگردانی نیز ارائه می‌دهند. این نوع شرکت‌های کارگزاری به دلیل تنوع و گستره وسیع خدمات، کارمزد بیشتری از مشتریان خود دریافت می‌کنند. همچنین، بعضی از شرکت‌های کارگزاری همزمان خدمات کارگزاری و بازارگردانی ارائه می‌دهند. این نوع واسطه‌گران مالی را **کارگزار - معامله‌گر**^۷ می‌نامند. البته شرکت‌های کارگزار - معامله‌گر علاوه بر خدمات کارگزاری و بازارگردانی، فعالیت‌های دیگر مانند انتشار گزارش‌های تحلیلی درباره بازار اوراق بهادار، مشاوره سرمایه‌گذاری و مشارکت در فرآیند

1. matched bargain trading system

3. financial intermediary

6. discount broker

4. brokerage commission

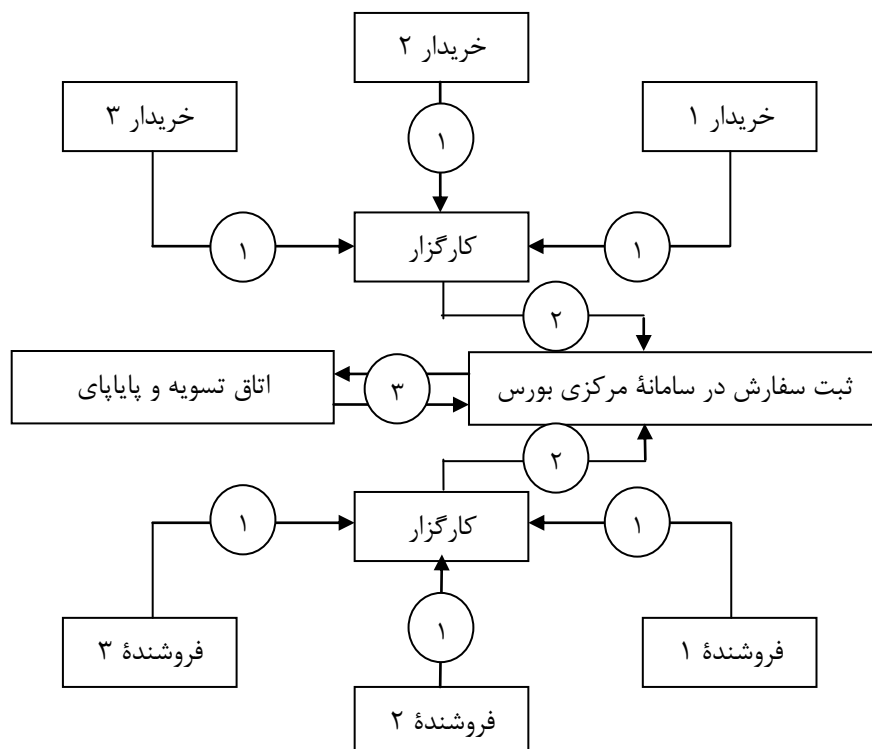
7. broker-dealer

2. brokerage companies

5. full-service broker

پذیره‌نویسی اوراق بهادار را نیز بر عهده می‌گیرند. مفهوم بازارگردانی در بخش بعدی این فصل تشریح می‌شود.

نمودار ۱-۲: نظام معاملاتی مبتنی بر سفارش



اتاق تسویه و پایاپای^۱ قسمت دیگری از تشکیلات بورس است که به‌عنوان شخص ثالث وارد هر معامله اوراق بهادار می‌شود. این اتاق به‌عنوان فروشنده درمقابل کارگزار خریدار قرار می‌گیرد و به‌عنوان خریدار درمقابل کارگزار فروشنده عمل می‌کند. تسویه و پایاپای شامل فعالیت‌هایی می‌شود که به‌موجب آن حقوق و تعهدات طرفین معامله محاسبه می‌شود، وجوه حاصل از معامله تسویه می‌گردد و طرفین اسناد مربوط به معامله را مبادله می‌کنند.

1. clearing and settlement house

۲-۳-۳- نظام معاملاتی مبتنی بر مظنه^۱

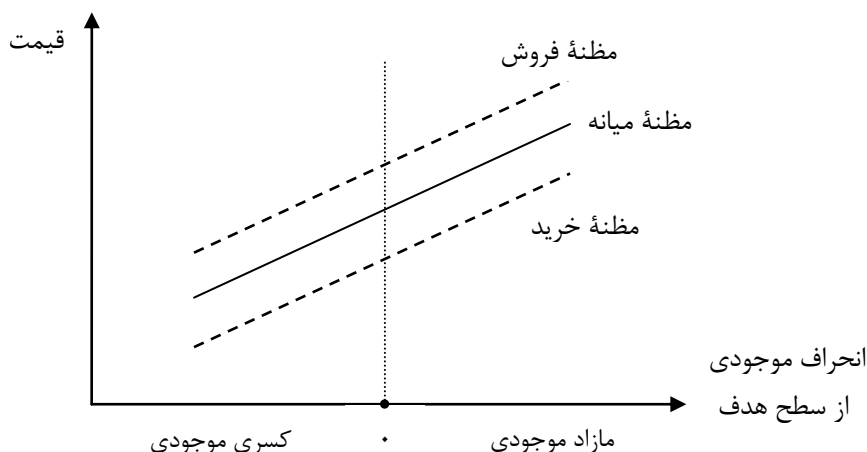
در بخش قبل تشریح شد که قیمت اوراق بهادار در نظام معاملاتی مبتنی بر سفارش با تشکیل صفوف خرید و فروش براساس اصل اولویت قیمت و زمان کشف می‌شود. درمقابل، قیمت اوراق بهادار در **نظام معاملاتی مبتنی بر مظنه** براساس قیمت‌های پیشنهادی توسط **بازارگردانان**^۲ برای خرید و فروش اوراق بهادار تعیین می‌گردد. **مظنه خرید**^۳ قیمتی است که بازارگردان برای خرید برگه بهادار از مشتریان پیشنهاد می‌دهد. **مظنه فروش**^۴ قیمتی است که بازارگردان برای فروش برگه بهادار به مشتریان پیشنهاد می‌دهد. میانگین مظنه خرید و مظنه فروش هر برگه بهادار را **مظنه میانه**^۵ می‌نامند. سایر معامله‌گران و سرمایه‌گذاران برای انجام معاملات خود به بازارگردانان مراجعه می‌کنند و براساس قیمت‌های پیشنهادی آنها به دادوستد اوراق بهادار می‌پردازند. بازارگردانان نهادهایی رسمی هستند که مسئولیت کشف قیمت و نقدشوندگی اوراق بهادار را در بازار مبتنی بر مظنه بر عهده دارند. آنها با عرضه مظنه خرید و مظنه فروش به معامله‌گران امکان می‌دهند تا براساس قیمت‌های پیشنهادی به دادوستد اوراق بهادار بپردازند. بازار ارز از نظام معاملاتی مبتنی بر مظنه استفاده می‌کند و شرکت‌های صرافی^۶ نقش بازارگردانی را در بازار ارز بر عهده دارند. صرافی‌ها برای هر نوع ارز خارجی قیمت خرید و قیمت فروش پیشنهاد می‌دهند. همچنین، بورس سهام نزدیک^۷ در آمریکا از نظام معاملاتی مبتنی بر مظنه بهره می‌برد.

شرکت‌های کارگزاری اوراق بهادار را برای مشتریان خود و به حساب و به نام آنها معامله می‌کنند. اما بازارگردانان که معامله‌گر محسوب می‌شوند با حساب شخصی و به نام خود به معامله اوراق بهادار می‌پردازند. آنها سبدهی از اوراق بهادار دارند و از آن سبد به دیگران می‌فروشند. بازارگردانان موظفاند همواره برای دادوستد اوراق بهادار با سایر معامله‌گران آماده باشند و بازار را از نقدشوندگی اوراق بهادار مطمئن کنند. مظنه فروش باید از مظنه خرید بیشتر باشد تا بازارگردانان بتوانند از تفاوت بین این دو که **دامنک خریدوفروش**^۸ نامیده می‌شود، درآمدزایی کنند. دامنک خریدوفروش که سود بازارگردانان را تعیین می‌کند به چندین عامل بستگی دارد:

1. quote-driven trading system (also called dealer system)
2. market makers
3. bid quote (also called bid price)
4. ask quote (also called offer price)
5. midquote
6. foreign exchange company
7. National Association of Securities Dealers Automated Quotations (NASDAQ)
8. bid-ask spread (also called bid-offer spread)

- هزینه‌های عملیاتی: مانند حقوق کارمندان، اجاره ساختمان و خرید لوازم اداری؛
- ریسک قیمت سبد اوراق بهادار بازارگردان: اگر ریسک کاهش قیمت ارزی از سایر ارزها بیشتر باشد، صرافی‌ها دامنگ خریدوفروش آن ارز را افزایش می‌دهند تا زیان احتمالی جبران شود؛
- زیان‌های احتمالی ناشی از عدم تقارن اطلاعاتی بین بازارگردان و سایر معامله‌گران اوراق بهادار: بعضی از خریداران و فروشندگان ارز ممکن است به اطلاعاتی دسترسی داشته باشند که صرافی‌ها از آن مطلع نیستند. صرافی‌ها برای جبران زیان احتمالی ناشی از برتری اطلاعاتی سایر معامله‌گران، دامنگ خریدوفروش خود را افزایش می‌دهند؛
- هزینه فرصت^۱ ناشی از سبد از اوراق بهادار: یکی از وظایف بازارگردانان اطمینان از نقدشوندگی اوراق بهادار است. بدین منظور، بازارگردانان همواره باید سبدي از اوراق بهادار را برای معامله با دیگران نگهداری کنند. هزینه فرصت ناشی از خرید و نگهداری اوراق بهادار عامل دیگری است که بر دامنگ خریدوفروش اثر می‌گذارد. افزایش هزینه فرصت (نرخ بهره) دامنگ خریدوفروش را بیشتر می‌کند.

نمودار ۲-۲: رابطه بین موجودی دارایی و مظنه میانه



1. opportunity cost

هر بازارگردان یک یا چند دارایی مالی مشخص مانند ارز، سهام بانکها، اوراق بدهی دولتی یا قرارداد آتی محصولات کشاورزی را برای فعالیت بازارگردانی انتخاب می‌کند و برای موجودی هر دارایی در سبد معاملاتی خود مقداری را هدف قرار می‌دهد. برای نمونه، یک شرکت صرافی تصمیم می‌گیرد چه مقدار دلار کانادا را به‌عنوان موجودی یا ذخیره^۱ در سبد ارزی خود نگه دارد. علاوه بر عوامل فوق، مظنه خرید و مظنه فروش به میزان ذخایر دارایی مالی نزد بازارگردان بستگی دارند. اگر موجودی دارایی مالی نزد بازارگردان بیش از مقدار هدف باشد، بازارگردان مظنه خرید و مظنه فروش خود را برای کاهش ذخایر تقلیل می‌دهد. کاهش مظنه فروش باعث می‌شود مشتریان بیشتری برای خرید دارایی مالی به بازارگردان مراجعه کنند. کاهش مظنه خرید باعث می‌شود مشتریان کمتری برای فروش دارایی مالی به بازارگردان رجوع نمایند. برعکس، اگر موجودی دارایی مالی نزد بازارگردان کمتر از مقدار هدف باشد، بازارگردان مظنه خرید و مظنه فروش خود را برای افزایش ذخایر بالا می‌برد. افزایش مظنه فروش باعث می‌شود مشتریان کمتری برای خرید دارایی مالی به بازارگردان مراجعه کنند. افزایش مظنه خرید مشتریان بیشتری را ترغیب می‌کند برای فروش دارایی مالی به بازارگردان رجوع نمایند. نمودار ۲-۲ نشان می‌دهد رابطه‌ای مستقیم بین موجودی دارایی مالی نزد بازارگردان و مظنه میانه وجود دارد.

۲-۳-۴- نظام معاملاتی ترکیبی^۲

نظام‌های معاملاتی مبتنی بر سفارش و مبتنی بر مظنه، مزایا و معایب خاص خود را دارند. محدودیت نظام معاملاتی مبتنی بر سفارش آن است که عدم توازن بین سفارش‌های خرید و فروش به وقفه در اجرای معاملات یا عدم اجرای بعضی از سفارش‌ها می‌انجامد. گرچه نظام معاملاتی مبتنی بر سفارش نقدشوندگی اوراق بهادار را کاهش می‌دهد، هزینه‌های معاملاتی به دلیل فقدان دامنه خرید و فروش کمتر است. همچنین، فرآیند کشف قیمت و پردازش معاملات شفافیت بیشتری دارد.

در مقابل، نظام معاملاتی مبتنی بر مظنه نقدشوندگی اوراق بهادار را به دلیل فعالیت بازارگردانان افزایش می‌دهد و احتمال عدم اجرای معاملات تا حد زیادی کم می‌شود. چون بازارگردانان از دانش مالی برخوردارند، این نظام معاملاتی برای خرید و فروش اوراق بهاداری مانند اوراق

1. inventory

2. hybrid trading system

مشتقه و ارز که کشف قیمت آنها پیچیدگی بیشتری دارد، مناسب‌تر است. باوجوداین، فقدان رقابت بین بازارگردانان و عدم شفافیت در نحوه فعالیت‌های آنها ممکن است دامنه خرید و فروش را افزایش دهد. همچنین، تبانی بین بازارگردانان یا بین بازارگردانان و ناشران اوراق بهادار به انحراف قیمت اوراق بهادار می‌انجامد.

بازارهای اوراق بهادار معمولاً از نظام‌های معاملاتی مبتنی بر سفارش یا مبتنی بر مظنه استفاده می‌کنند. به‌منظور بهره‌مندی از مزایای هر دو نظام معاملاتی فوق و کاهش نقاط ضعف آنها، بعضی از بورس‌ها مانند بورس سهام نیویورک^۱ از نظام معاملاتی ترکیبی استفاده می‌کنند که در آن کارگزارها و بازارگردانان به‌طور همزمان به فعالیت می‌پردازند. البته عنوان بازارگردان در نظام معاملاتی ترکیبی به متخصص^۲ تغییر کرده است. هر متخصص می‌کوشد تا ثبات قیمت، تداوم بازار و نقدشوندگی را برای چند اوراق بهادار معین فراهم آورد. وقتی بین سفارش‌ها در صفوف خرید و فروش توازن برقرار نباشد و اجرای معاملات با وقفه مواجه شود، متخصص باید مانند هر معامله‌گر معمولی وارد بازار شود و با ثبت سفارش خرید یا فروش بین صفوف خرید و فروش توازن برقرار کند. بدین ترتیب، وقفه در اجرای سفارش‌ها از بین می‌رود و معاملات اوراق بهادار به‌طور مستمر ادامه می‌یابد.

همچنین، وقتی قیمت اوراق بهادار دچار نوسان شدید می‌شود، متخصص موظف است وارد بازار شده و با انجام معامله برخلاف روند تغییر قیمت از تشدید نوسان جلوگیری کند. برای مثال، متخصصی موظف است قیمت سهام شرکتی را در بازه ۱۰۰ تا ۱۲۰ دلار تثبیت کند. زمانی که قیمت سهام از این بازه خارج می‌شود، متخصص از موجودی حساب خود استفاده کرده و با فروش یا خرید سهام، ثبات قیمت را تسهیل می‌کند. البته متخصص در زمان سقوط بازار نباید نوسان را با فروش اوراق بهادار تشدید کند. به‌علاوه، اولویت اجرای سفارش‌های خرید یا فروش در نظام معاملاتی ترکیبی با سایر معامله‌گران است و سفارش‌های متخصصین فقط زمانی اجرا می‌شود که سفارش‌های سایر معامله‌گران اجرا شده باشد. فرض کنید ۱۰ سفارش خرید سهام به قیمت هر برگ ۱,۵۰۰ ریال در صف انتظار است. در این شرایط، سفارش‌های متخصصین برای خرید سهام به قیمت هر برگ ۱,۵۰۰ ریال تا زمان اجرای آن ۱۰ سفارش اجرا نخواهد شد. متخصصین مانند بازارگردانان از تفاوت بین قیمت خرید و قیمت فروش اوراق بهادار

1. New York Stock Exchange (NYSE)

2. specialist

درآمدزایی می‌کنند. بورس‌ها با پذیرش تعداد زیادی از متخصصین در بازار از شکل‌گیری قدرت انحصاری میان تعداد معدودی از آنها جلوگیری می‌نمایند.

۲-۴- بازار قراردادهای آتی در کشورهای توسعه‌یافته

پیدایش معاملات آتی در عصر مدرن به بورس آتی برنج^۱ در اوزاکای ژاپن در سال ۱۷۱۰ میلادی برمی‌گردد. بورس فلزات لندن^۲ قدیمی‌ترین بازار آتی در اروپا و سومین بازار آتی است که در عصر مدرن بنا نهاده شد. این بازار در سال ۱۸۷۷ تأسیس شد و قراردادهای آتی و اختیار معامله انواع فلزات مانند فولاد، آلومینیوم، نیکل و مس در آن دادوستد می‌شود. بورس یورکس^۳ که در سال ۱۹۹۸ در فرانکفورت آلمان تأسیس شد، به‌عنوان بزرگ‌ترین بورس اوراق مشتقه در اروپا شناخته می‌شود. قرارداد آتی شاخص سهام ۵۰ شرکت بزرگ منطقه یورو^۴ یکی از رایج‌ترین اوراق مشتقه مورد معامله در این بورس است. همچنین، بورس بین‌المللی اختیار معامله و آتی مالی لندن^۵ یکی دیگر از بازارهای آتی عمده در اروپا به شمار می‌آید.

بورد معاملاتی شیکاگو^۶ اولین بازار در آمریکای شمالی است که معاملات آتی در آن راه‌اندازی شد. بورد معاملاتی شیکاگو در سال ۱۸۴۸ با هدف ایجاد بازار نقدی متشکل برای غلات آغاز به کار کرد و پس از چند سال، معاملات آتی نیز در آن راه‌اندازی شد. بورس تجاری شیکاگو^۷ به‌عنوان اولین رقیب بورد معاملاتی شیکاگو در سال ۱۹۱۹ تأسیس شد. بورد معاملاتی شیکاگو و بورس تجاری شیکاگو در سال ۲۰۰۷ ادغام شدند و گروه بورس تجاری شیکاگو^۸ را به وجود آوردند. یک سال بعد، گروه بورس تجاری شیکاگو سهام بورس تجاری نیویورک^۹ و بورس کالای نیویورک^{۱۰} را خرید. معاملات ادغام و تملک^{۱۱} گروه بورس تجاری شیکاگو را به بزرگ‌ترین بورس اوراق مشتقه دنیا تبدیل کرده است که در آن انواع اوراق مشتقه از جمله قراردادهای آتی و اختیار معامله دادوستد می‌شود.

1. Domija Rice Exchange
3. Eurex Exchange
5. London International Financial Futures and Options Exchange (LIFFE)
6. Chicago Board of Trade (CBOT)
8. CME Group
10. Commodity Exchange (COMEX)

2. London Metal Exchange
4. Euro Stoxx 50 index futures
7. Chicago Mercantile Exchange (CME)
9. New York Mercantile Exchange (NYMEX)
11. mergers and acquisitions (M&A)

۲-۵- بازار قراردادهای آتی در اقتصادهای نوظهور

بازار قراردادهای آتی در سایر نقاط جهان، به‌ویژه اقتصادهای نوظهور، نیز به‌سرعت در حال رشد است. در کشور هند، معاملات آتی سهام و شاخص سهام که از سال ۲۰۰۰ در بورس سهام ملی هند^۱ و بورس سهام بمبئی^۲ آغاز شده است، رونق زیادی دارد. در کشور چین چهار بازار اوراق مشتقه وجود دارد. قراردادهای آتی فلزات صنعتی و گران‌بها در بورس آتی شانگهای^۳، قراردادهای آتی انواع محصولات کشاورزی مانند ذرت، شکر، گندم، سویا و برنج و فرآورده‌های پتروشیمی مانند پولی‌اتیلن در بورس کالای دالیان^۴ و بورس کالای ژنگژو^۵ و قراردادهای آتی انواع دارایی‌های مالی مانند سهام، شاخص سهام و ارز در بورس قراردادهای آتی مالی چین^۶ معامله می‌شوند. همچنین، بورس آتی آفریقای جنوبی^۷ در سال ۱۹۹۰ آغاز به کار کرد و معاملات اوراق مشتقه انواع محصولات کشاورزی و ابزار مالی در آن اجرا می‌شود. قراردادهای آتی محصولات کشاورزی، انرژی، فلزات صنعتی و گران‌بها و انواع دارایی‌های مالی در سایر بازارهای نوظهور مانند بورس کره جنوبی^۸، بورس تجاری و آتی برزیل^۹، بورس مسکو^{۱۰} و بورس استانبول^{۱۱} نیز دادوستد می‌شوند.

در ایران نیز نیاز به بازار متمرکز و سازمان‌یافته برای تقابل آزاد عرضه و تقاضای کالا و دست‌یابی به آثار مثبت آن در اقتصاد، دولت و مجلس شورای اسلامی را بر آن داشت تا بستر قانونی لازم برای تأسیس و راه‌اندازی بورس‌های کالایی را فراهم آورند. با تصویب بند "ج" ماده ۹۵ قانون برنامه سوم و بند "الف" ماده ۱۵ قانون برنامه چهارم توسعه، شورای عالی بورس موظف به تشکیل و گسترش بورس‌های کالایی شد. به‌دنبال این مصوبات، نخست بورس فلزات به‌عنوان اولین بورس کالایی کشور در شهریور ۱۳۸۲ و سپس بورس کشاورزی در شهریور ۱۳۸۳ فعالیت خود را آغاز کردند. پس از تصویب قانون جدید بازار اوراق بهادار در سال ۱۳۸۴، بورس کالای ایران^{۱۲} از مهر ۱۳۸۶ شروع به فعالیت کرد. معاملات آتی سکه طلا از آذر ۱۳۸۷ در این بورس آغاز شده و سازمان بورس و اوراق بهادار به‌دنبال برنامه‌ریزی و راه‌اندازی معاملات آتی برای

1. National Stock Exchange of India (NSE)

3. Shanghai Futures Exchange (SHFE)

5. Zhengzhou Commodity Exchange (ZCE)

7. South African Futures Exchange (Safex)

9. Brazilian Mercantile & Futures Exchange (BM&F)

10. Moscow Exchange

12. Iran Mercantile Exchange (IME)

2. Bombay Stock Exchange (BSE)

4. Dalian Commodity Exchange (DCE)

6. China Financial Futures Exchange (CFFEX)

8. Korea Exchange (KRX)

11. Borsa Istanbul (BIST)

سایر دارایی‌هاست. همچنین، معاملات نقدی و سلف حامل‌های انرژی در بورس انرژی ایران^۱ راه‌اندازی شده است. رشد روزافزون معاملات در بورس‌های کالایی گواه این واقعیت است که اوراق مشتقه استاندارد شده^۲ رفته‌رفته به یکی از پایه‌های اقتصادی و مالی کشور تبدیل می‌شود.

۲-۶- نظارت بر بازار قراردادهای آتی

در کشورهایی که معاملات قراردادهای آتی را راه‌اندازی کرده‌اند، نهاد مشخصی مسئولیت اعمال مقررات و نظارت^۳ بر بازار قراردادهای آتی را بر عهده دارد. کمیسیون معاملات قراردادهای آتی کالایی^۴ در آمریکا مسئولیت نظارت بازار قراردادهای آتی را بر عهده دارد. این مقام ناظر بازار^۵ که در سال ۱۹۷۴ تأسیس شده مسئول تدوین مقررات برای بازار آتی و صدور مجوز برای قراردادهای جدید است. طراحی هر قرارداد جدید برای معامله در بازار آتی باید هدف اقتصادی مشخصی را دنبال کند. به عبارت دیگر، قرارداد آتی باید بتواند نیاز معامله‌گران اوراق بهادار را به ابزار مالی مناسب برای مدیریت ریسک و سرمایه‌گذاری تأمین نماید. چنانچه قیمت نقدی یک دارایی نوسان زیادی نداشته باشد، راه‌اندازی قرارداد آتی برای آن توصیه نمی‌شود زیرا ثبات نسبی قیمت نقدی باعث می‌شود تقاضای لازم از سوی معامله‌گران برای پوشش ریسک و سفته‌بازی وجود نداشته باشد و متعاقباً بازار آتی فاقد حجم معاملات، عمق و نقدینگی لازم خواهد بود. به علاوه، مقام ناظر بازار حافظ منافع عمومی^۶ است. حمایت از منافع مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان کالا، بررسی آثار احتمالی معاملات آتی بر بازار نقدی، رسیدگی به شکایت‌های مردمی و اعمال اقدامات انضباطی بر بورس‌ها و معامله‌گرانی که از قوانین تخطی کرده‌اند از دیگر وظایف مقام ناظر بازار آتی به شمار می‌آید.

اختلالات معاملاتی^۶ از جمله عواملی است که نظم و کارایی بازار را تضعیف می‌کند. یکی از مهم‌ترین اختلالات معاملاتی در بازار قراردادهای آتی شامل سه گام است: (۱) خرید حجم زیادی از قراردادهای آتی یک کالای مشخص توسط یک معامله‌گر یا گروهی از معامله‌گران، (۲) دریافت کالای پایه در سررسید قراردادها و (۳) احتکار^۷ کالا با هدف افزایش قیمت در بازار نقدی و کسب سود نامتعارف. در این شیوه، خرید حجم عظیمی از قراردادهای آتی و احتکار

1. Iran Energy Exchange (IRENEX)

2. law enforcement and regulation

3. Commodity Futures Trading Commission (CFTC)

4. market regulatory authority (also called regulator)

5. public interest

6. hoarding

2. standardized derivatives

3. Commodity Futures Trading Commission (CFTC)

4. market regulatory authority (also called regulator)

5. public interest

6. trading irregularities

کالای پایه باعث می‌شود کنترل عرضه کالا در بازار نقدی در اختیار گروه معدودی از معامله‌گران قرار بگیرد. احتکار کالا معامله‌گران قراردادهای آتی را قادر می‌سازد سود هنگفتی کسب کنند. این اتفاق برخلاف منافع عمومی می‌باشد و مقام ناظر بازار موظف است از وقوع چنین اختلالات معاملاتی جلوگیری کند. بدین‌منظور، معامله‌گران قراردادهای آتی که تعداد موقعیت‌های باز آنها از مقدار مشخصی بیشتر است باید هدف معاملات خود (پوشش ریسک، آربیتراژ یا سفته‌بازی) را به مقام ناظر بازار گزارش دهند. فصل هشتم به تشریح گزارش تعهدات معامله‌گران و نحوه استفاده از آن برای پایش بازار آتی می‌پردازد.

۲-۷- خلاصه فصل

سابقه بازار آتی در اقتصادهای توسعه‌یافته مانند آمریکا، اروپا و ژاپن به بیش از صد سال می‌رسد. داده‌ها حاکی از آن است که حجم معاملات آتی در بازارهای بین‌المللی، به‌ویژه اقتصادهای نوظهور، به‌سرعت در حال رشد است. کشف قیمت دارایی‌ها و فراهم آوردن ابزار مدیریت ریسک دو کارکرد اصلی بازار آتی به شمار می‌آید. معامله‌گران در بازار قراردادهای آتی شامل پوشش‌دهندگان ریسک، سفته‌بازان و آربیتراژگران می‌شوند. قرارداد آتی برخلاف پیمان آتی در بورس دادوستد می‌شود. نظام‌های معاملاتی در بورس را به سه گروه مبتنی بر سفارش، مبتنی بر مظنه و ترکیبی تقسیم می‌کنند. هر کدام از این نظام‌های معاملاتی، مزایا و معایب خود را دارند.

کارگزارها و بازارگردانان از بازیگران اصلی در بازار قراردادهای آتی به شمار می‌آیند. کارگزار مسئول دریافت و ثبت سفارش‌های معامله‌گران در سامانه مرکزی معاملات بورس است. بازارگردان با عرضه مظنه خرید و مظنه فروش به بازار مسئولیت کشف قیمت و حصول اطمینان از نقدشوندگی اوراق بهادار را بر عهده دارد. مؤسسات مالی که هر دو خدمت کارگزاری و بازارگردانی را ارائه می‌دهند، کارگزار- معامله‌گر نامیده می‌شوند. در بازارهایی که نظام معاملاتی ترکیبی دارند، متخصصین نقش بازارگردانان را ایفا می‌کنند. هر متخصص از سوی بورس موظف می‌شود ثبات قیمت، تداوم بازار و نقدشوندگی را برای چند اوراق بهادار معین فراهم آورد.

سؤال‌های خودآزمایی فصل دوم

۱. انواع معامله‌گران در بازار آتی را نام ببرید و معاملات آنها را تشریح کنید.
۲. چه تفاوتی بین پوشش‌دهندگان ریسک و سفته‌بازان وجود دارد؟
۳. چه تفاوتی بین معاملات آربیتراژ و سفته‌بازی وجود دارد؟
۴. توضیح دهید آیا معاملات آربیتراژ ریسک بیشتری دارد یا سفته‌بازی؟
۵. محدودیت‌های انجام معاملات آربیتراژ را تشریح کنید. این محدودیت‌ها چه تأثیری بر کارایی بازار دارد؟
۶. تشریح کنید چرا بازار آتی به‌عنوان ابزاری برای دادوستد ریسک تلقی می‌شود.
۷. منظور از نظام معاملاتی در بازار اوراق بهادار چیست؟ انواع نظام‌های معاملاتی رایج در بازار اوراق بهادار را نام ببرید.
۸. منظور از حراج حضوری در بازار اوراق بهادار چیست؟ چه تفاوت‌ها و شباهت‌هایی بین حراج حضوری و دادوستد الکترونیکی وجود دارد؟
۹. نظام معاملاتی مبتنی بر سفارش را تشریح کنید. این نظام معاملاتی چه مزایا و محدودیت‌هایی دارد؟
۱۰. چه تفاوتی بین سفارش محدود و سفارش بازار وجود دارد؟
۱۱. منظور از سفارش پرنانتری یا سفارش محصور چیست؟ این سفارش چه مزایایی دارد؟
۱۲. چه تفاوتی بین سفارش روز و سفارش روز در بازه زمانی معین وجود دارد؟
۱۳. انواع سفارش‌های محدود براساس مدت زمان اعتبار سفارش را نام برده و هر یک را شرح دهید.
۱۴. چه تفاوتی بین سفارش توقف زیان و سفارش توقف زیان متحرک وجود دارد؟
۱۵. اصل اولویت قیمت و زمان را تشریح کنید. این اصل در کدام نظام معاملاتی استفاده می‌شود؟

۱۶. انواع شرکت‌های کارگزاری را نام ببرید و خدمات آنها را تشریح کنید.
۱۷. چهار عنصر اصلی نظام معاملاتی مبتنی بر سفارش را نام ببرید و روابط بین آنها را با رسم نمودار توضیح دهید.
۱۸. نظام معاملاتی مبتنی بر مظنه را شرح دهید. این نظام معاملاتی چه مزایا و معایبی دارد؟
۱۹. نظام معاملاتی مبتنی بر مظنه برای کدام اوراق بهادار مناسب‌تر است؟
۲۰. بازارگردانان چه نقشی را در بازار اوراق بهادار بر عهده دارند؟
۲۱. چه تفاوت‌هایی بین بازارگردانان و کارگزارها وجود دارد؟ منظور از کارگزار- معامله‌گر چیست؟
۲۲. مظنه فروش و مظنه خرید را تعریف کنید.
۲۳. منظور از دامنک خریدوفروش چیست؟ چه عواملی بر دامنک خریدوفروش تأثیر می‌گذارد؟
۲۴. رابطه بین موجودی برگه بهادار و مظنه میانه را با رسم نمودار تشریح کنید.
۲۵. نظام معاملاتی ترکیبی را شرح دهید. نقش متخصص در این نظام معاملاتی چیست؟
۲۶. بازارهای آتی مطرح در آمریکای شمالی، اروپا، آسیا و آفریقا کدامند؟ سهم خاورمیانه از حجم کل معاملات آتی در دنیا چه مقدار است؟
۲۷. با ذکر مثال شرح دهید اختلالات معاملاتی چگونه کارایی بازار قراردادهای آتی را تضعیف می‌کند و منافع عمومی را به خطر می‌اندازد.

بخش دوم: مبانی نظری و کاربردی قراردادهای آتی

این بخش مشتمل بر سه فصل است و به تشریح و تحلیل الگوهای تعیین قیمت آتی، کارایی بازار آتی و کاربرد قراردادهای آتی در مدیریت ریسک می‌پردازد. سرفصل‌های این بخش عبارتند از:

- قیمت‌گذاری اوراق بهادار مبتنی بر اصل عدم‌فرصت آربیتراژ؛
- معامله آربیتراژ نقدوحمل و معامله آربیتراژ نقدوحمل معکوس؛
- الگوی تعیین قیمت آتی کالاهای اساسی؛
- الگوی تعیین قیمت آتی فلزات گران‌بها؛
- الگوی تعیین قیمت آتی سهام و شاخص سهام؛
- الگوی تعیین قیمت آتی اوراق بدهی؛
- الگوی تعیین نرخ آتی بهره؛
- الگوی تعیین نرخ آتی ارز؛
- بازار آتی به‌عنوان ابزار کشف قیمت؛
- رابطه بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری: فرضیه انتظارات ناریب و نظریه کینز و هیکس؛
- اصل همگرایی قیمت آتی با قیمت نقدی؛
- بسط پایه ساده در قراردادهای آتی کالایی و مالی؛
- پس‌سویی و پیش‌سویی؛
- منحنی آتی؛
- رابطه برابری دامنه قیمت آتی بین دو سررسید مختلف؛
- نظریه ذخیره‌سازی؛
- واژه‌های کلیدی مدیریت ریسک: ریسک، عدم‌اطمینان، ابهام، خطر و مخاطره؛

- دسته‌بندی ریسک: ریسک اعتباری، ریسک بازار، ریسک عملیاتی و ریسک نقدینگی؛
- رویکرد یکپارچه و کل‌گرا در مدیریت ریسک: مکعب مدیریت ریسک؛
- نقشهٔ ۲×۲ ریسک و راهبردهای مواجهه با ریسک؛
- پوشش در موضع فروش و پوشش در موضع خرید؛
- پوشش مستقیم؛
- پوشش متقاطع و نسبت پوشش حداقل واریانس؛
- ریسک پایه؛
- غلتاندن پوشش ریسک؛
- پوشش مبتنی بر دیرش؛
- پوشش ریسک سبد سهام.

الگوهای تعیین قیمت آتی

دو شیوه عمده برای تعیین قیمت اوراق بهادار وجود دارد. روش جریان نقدی تنزیل شده^۱ مبتنی بر نظریه بنیادین قیمت گذاری دارایی^۲ است که قیمت منصفانه هر برگه بهادار را با ارزش فعلی^۳ مزایای اقتصادی مورد انتظار^۴ در طول عمر آن دارایی برابر می داند. برای مثال، در تعیین قیمت سهام، سودهای انتظاری سهام^۵ با نرخ بازده تعدیل شده براساس ریسک^۶ تنزیل می شود و قیمت سهام برابر با ارزش فعلی سودهای انتظاری سهام است. بنابراین، روش جریان نقدی تنزیل شده شامل سه گام است: (۱) پیش بینی جریان های نقدی انتظاری^۷، (۲) برآورد نرخ بازده تعدیل شده براساس ریسک با به کارگیری الگوهایی مانند مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه ای^۸ و (۳) تنزیل جریان های نقدی مورد انتظار با استفاده از نرخ بازده تعدیل شده براساس ریسک. این شیوه اغلب برای قیمت گذاری سهام و اوراق بدهی به کار می رود.

پیش بینی جریان نقدی مشتقه ها بسیار مشکل است زیرا قیمت نقدی دارایی پایه از زمان انتشار تا سررسید قرارداد نوسان زیادی دارد. همچنین، برآورد بازده تعدیل شده براساس ریسک برای اوراق مشتقه پیچیده است و الگوی مشخصی برای این کار وجود ندارد. بدین سبب، محاسبه قیمت آتی از روش متفاوتی پیروی می کند که بر اصل عدم فرصت آربیتراژ^۹ مبتنی است. مانند روش جریان نقدی تنزیل شده، الگوهای تعیین قیمت آتی بر پایه فرضیه بازار کارا است. این فصل به تشریح الگوهای محاسبه قیمت آتی برای انواع کالا و دارایی های مالی می پردازد و راهبردهای کسب سود آربیتراژ را مرور می کند.

1. discounted cash flow (DCF) method
3. present value
5. expected dividends
7. expected cash flows
9. no-arbitrage principle

2. fundamental theorem of asset pricing
4. expected economic benefits
6. risk-adjusted rate of return
8. capital asset pricing model (CAPM)

۳-۱- قیمت‌گذاری مبتنی بر اصل عدم‌فرصت آربیتراژ

فرصت آربیتراژ^۱ زمانی پدید می‌آید که قیمت اوراق بهادار در بازار با ارزش ذاتی^۲ آنها متفاوت است. اگر برگه بهاداری در بازار با قیمت‌گذاری کمتر از حد^۳ مواجه باشد و زیر قیمت منصفانه معامله شود، آربیتراژگران می‌توانند بدون نیاز به سرمایه خودشان و تنها با اخذ وام با نرخ بازده بدون‌ریسک^۴ آن برگه بهادار را بخرند. تلاش آربیتراژگران برای شناسایی و خرید اوراق بهاداری که قیمت آنها در بازار از ارزش واقعی کمتر است به فشار خرید بر قیمت این اوراق بهادار می‌انجامد. در نتیجه، قیمت اوراق بهادار در بازار افزایش می‌یابد و به سطح تعادلی یا همان ارزش ذاتی می‌رسد. به عبارت دیگر، فرصت آربیتراژ به محض شناسایی به سرعت از بین می‌رود. آربیتراژگرانی که برگه بهادار را قبلاً به قیمتی کمتر از ارزش ذاتی خریده‌اند به قیمت منصفانه می‌فروشند و بخشی از درآمد حاصل را صرف بازپرداخت بدهی خود می‌کنند. مبلغ باقی‌مانده همان سود آربیتراژ است که بدون ریسک به دست می‌آید.

برعکس، اگر برگه بهاداری در بازار با قیمت‌گذاری بیشتر از حد^۵ مواجه باشد و بیش از قیمت منصفانه معامله شود، آربیتراژگران برگه بهادار را عاریتی می‌فروشند و عواید حاصل را به نرخ بازده بدون‌ریسک سرمایه‌گذاری می‌کند یا قرض^۶ می‌دهند. تلاش آربیتراژگران برای شناسایی و فروش عاریتی اوراق بهاداری که قیمت آنها در بازار بیشتر از ارزش واقعی است به فشار فروش بر قیمت این اوراق بهادار می‌انجامد. در نتیجه، قیمت اوراق بهادار در بازار کاهش می‌یابد و به سطح تعادلی یا همان ارزش ذاتی می‌رسد. به بیان دیگر، فرصت آربیتراژ به محض شناسایی به سرعت از بین می‌رود. آربیتراژگرانی که برگه بهادار را قبلاً به قیمتی بیشتر از ارزش ذاتی عاریتی فروخته‌اند، بخشی از درآمد ناشی از سرمایه‌گذاری در دارایی بدون‌ریسک را صرف خرید آن برگه بهادار به قیمت منصفانه می‌کنند. سپس، برگه بهادار خریداری‌شده به طرف مقابل در معامله فروش عاریتی بازپس داده می‌شود تا موضع فروش عاریتی بسته شود. مبلغ باقی‌مانده همان سود آربیتراژ است که بدون ریسک کسب می‌شود. در بعضی متون، فروش عاریتی^۷ را فروش استقراضی نیز می‌نامند.

1. arbitrage opportunity

2. intrinsic value

3. underpricing

4. risk-free borrowing

5. overpricing

6. risk-free lending

7. short sale (also called short selling)

کارایی اطلاعاتی بازار بدین معناست که هرگاه فرصت آربیتراژ به وجود می‌آید، سرمایه‌گذاران به سرعت معامله آربیتراژ^۱ انجام می‌دهند. هجوم معامله‌گران برای کسب سود آربیتراژ باعث ایجاد فشار خرید یا فروش^۲ بر قیمت اوراق بهادار می‌شود و آن را به سوی قیمت تعادلی^۳ سوق می‌دهد. قیمت تعادلی را قیمت بدون آربیتراژ^۴، ارزش منصفانه^۵، قیمت نظری^۶ یا ارزش بنیادی^۷ نیز می‌نامند. بدین ترتیب، خطای کشف قیمت به سرعت از بین می‌رود و بازار در حالت تعادلی یا به اصطلاح بدون آربیتراژ قرار می‌گیرد. اگر فرصت آربیتراژ به طور مستمر در بازار وجود داشته باشد، این امر حاکی از خطای قیمت‌گذاری، عدم تعادل^۸ در بازار و امکان کسب بازده غیرعادی به طور مستمر و نظام‌مند است. لذا فرصت آربیتراژ را ناهار رایگان^۹ نیز می‌نامند. در بازار کارا ناهار رایگان وجود ندارد.

تعیین قیمت اوراق بهادار بر پایه اصل عدم فرصت آربیتراژ بدین شیوه است که جریان نقدی انتظاری برگه بهادار را با استفاده از سبد اوراق بهاداری که قیمت آن قابل محاسبه است، شبیه‌سازی یا به اصطلاح ردیابی^{۱۰} می‌کنیم. در این حالت، دو دارایی داریم که مزایای اقتصادی آنها یکسان است: (۱) برگه بهادار مورد نظر و (۲) سبد یا پرتفوی ردیاب^{۱۱}. قانون قیمت واحد^{۱۲} بیان می‌کند اگر دو دارایی مزایای اقتصادی (بازده و ریسک) یکسان دارند، قیمت آنها نیز باید با هم برابر باشد. در غیر این صورت، فرصت آربیتراژ پدید می‌آید. آنچه باعث می‌شود قانون قیمت واحد در عمل برقرار باشد، معاملات آربیتراژ است. قیمت آتی به طور مستقیم محاسبه نمی‌شود، ولی براساس قانون قیمت واحد برابر با ارزش سبد ردیاب است. چون سبد ردیاب شامل دارایی‌هایی می‌شود که قیمت آنها قابل دسترسی و محاسبه است، قیمت پرتفوی ردیاب را محاسبه می‌کنیم و آن را به قرارداد آتی تعمیم می‌دهیم.

1. arbitrage trade
4. arbitrage-free price
7. fundamental value
10. replicate (or track)
12. law of one price

2. buying or selling pressure
5. fair value
8. disequilibrium
11. replicating portfolio (also called tracking portfolio)
3. equilibrium price
6. theoretical price
9. free lunch

۳-۲- تعیین قیمت آتی دارایی‌های مصرفی

قیمت آتی نظری^۱ انواع کالا شامل مواد غذایی، محصولات کشاورزی، دامی و باغی، نفت خام، گاز، فرآورده‌های پتروشیمی و فلزات صنعتی مانند مس، نیکل و آلومینیوم از معادله زیر به دست می‌آید:

$$F_{t,T}^* = (S_t + U) \times \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{m(T-t)} \quad (۱-۳)$$

در رابطه بالا، r بازده سالانه دارایی بدون ریسک^۲، S_t قیمت نقدی کالای پایه در زمان t ، U ارزش فعلی هزینه‌های انبار کالای پایه در طول عمر قرارداد، m تعداد دوره‌های مرکب شدن بازده (بهره) طی سال و $(T - t)$ زمان باقی‌مانده تا سرسید قرارداد است که به سال محاسبه می‌شود. برای مثال، اگر زمان باقی‌مانده تا سرسید ۳ ماه باشد، $(T - t)$ برابر با $۰/۲۵$ می‌شود. رابطه ۱-۳ براساس بهره مرکب گسسته^۳ است. با فرض آنکه بهره به شکل مرکب پیوسته^۴ پرداخت می‌شود، این رابطه به صورت زیر بازنویسی می‌گردد:

$$F_{t,T}^* = (S_t + U) \times e^{r(T-t)} \quad (۲-۳)$$

در رابطه بالا، e عدد اویلر^۵ است که عدد نپر نیز نامیده می‌شود. عدد اویلر برابر با $۲/۷۱۸۳$ است. بنابراین، رابطه بین بهره مرکب گسسته و بهره مرکب پیوسته را می‌توان به شکل زیر بیان کرد:

$$\lim_{m \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{m(T-t)} = e^{r(T-t)} \quad (۳-۳)$$

در رابطه بالا، $\lim$ نماد حد است. روابط ۱-۳ و ۲-۳ را می‌توان از طریق اصل عدم‌فرصت آربیتراژ اثبات کرد. در این الگوی تعیین قیمت آتی دو دارایی وجود دارد: (۱) قرارداد آتی و (۲) پرتفوی ردیاب که شامل دارایی بدون ریسک و کالای پایه در قرارداد آتی است. با ترکیب این دو دارایی معامله آربیتراژ طراحی می‌شود. بنابر اصل عدم‌فرصت آربیتراژ، سود آربیتراژ باید صفر باشد. درغیراین صورت، فرصت آربیتراژ پدید می‌آید و بازار آتی کارا نیست. فرض کنید که $F_{t,T} > (S_t + U) \times e^{r(T-t)}$ باشد. این بدان معناست که قیمت آتی بازار از قیمت آتی نظری بیشتر است و بازار قیمت آتی را بیشتر از حد تعیین کرده است. قیمت آتی نظری همان

1. theoretical futures price

2. risk-free asset

3. discrete compound interest

4. continuous compound interest

5. Euler's number

ارزش ذاتی دارایی پایه در قرارداد آتی با تاریخ سررسید T است. در این شرایط، معامله آربیتراژ نقدوحمل^۱ عبارت است از:

- در زمان جاری، آربیتراژگران باید به موضع فروش در قرارداد آتی به قیمت $F_{t,T}$ وارد بشوند و مبلغی معادل $S_t + U$ را با نرخ بازده بدون ریسک برای تأمین مالی خرید کالای پایه به قیمت نقدی، S_t و پرداخت هزینه انبار، U ، وام بگیرند. سپس، آربیتراژگران کالای پایه را می‌خرند و هزینه‌های انبار آن را تا زمان سررسید قرارداد پرداخت می‌کنند؛
- در سررسید قرارداد آتی، آربیتراژگران کالای پایه را به قیمت توافقی در قرارداد آتی می‌فروشند و بخشی از درآمد حاصل را صرف تسویه وام می‌کنند. مبلغ باقی‌مانده، $F_{t,T} - (S_t + U) \times e^{r(T-t)}$ سود آربیتراژ است که بدون ریسک کسب می‌شود.

در معامله نقدوحمل، آربیتراژگران پول نقد را وام می‌گیرند و کالای پایه خریداری شده در بازار نقدی را تا سررسید موقعیت فروش آتی نگه می‌دارند یا به اصطلاح حمل می‌کنند. بنابر اصل عدم فرصت آربیتراژ، قیمت‌گذاری صحیح و کارایی بازار بدین معناست که سود معامله آربیتراژ باید صفر باشد:

$$F_{t,T} - (S_t + U) \times e^{r(T-t)} = 0 \\ \rightarrow F_{t,T}^* = (S_t + U)e^{r(T-t)}$$

برعکس، اگر $F_{t,T} < (S_t + U) \times e^{r(T-t)}$ باشد، قیمت آتی بازار از قیمت آتی نظری کمتر است و بازار قیمت آتی را کمتر از حد تعیین کرده است. در این شرایط، معامله آربیتراژ نقدوحمل معکوس^۲ عبارت است از:

- در زمان جاری، آربیتراژگران باید به موضع خرید در قرارداد آتی به قیمت $F_{t,T}$ وارد بشوند و کالای پایه را در بازار نقدی به قیمت S_t عاریتی بفروشند. طرف مقابل در معامله فروش استقراری که کالای پایه را به آربیتراژگران قرض داده است، ارزش فعلی هزینه انبار، U ، را به آربیتراژگران پرداخت می‌کند. سپس، آربیتراژگران مبلغی معادل $S_t + U$ را در دارایی بدون ریسک جهت تأمین مالی خرید کالای پایه در زمان سررسید قرارداد سرمایه‌گذاری می‌کنند؛

• در سررسید قرارداد آتی، آربیتراژگران درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری در دارایی بدون ریسک را دریافت نموده و بخشی از آن را صرف خرید کالای پایه به قیمت توافقی در قرارداد آتی می‌کنند. کالای خریداری‌شده برای تسویه موضع فروش استقرازی به کار می‌رود. وجه باقی‌مانده، $(S_t + U) \times e^{r(T-t)} - F_{t,T}$ ، سود آربیتراژ است که بدون ریسک به دست می‌آید.

در معامله نقد و حمل معکوس، آربیتراژگران پول نقد حاصل از فروش استقرازی کالای پایه را در دارایی بدون ریسک سرمایه‌گذاری می‌کنند و موقعیت فروش عاریتی را تا زمان سررسید موقعیت خرید آتی نگه می‌دارند. بنابر اصل عدم فرصت آربیتراژ، قیمت‌گذاری صحیح و کارایی بازار بدین معناست که سود معامله آربیتراژ باید صفر باشد:

$$(S_t + U)e^{r(T-t)} - F_{t,T} = 0 \\ \rightarrow F_{t,T}^* = (S_t + U)e^{r(T-t)}$$

در روابط ۱-۳ و ۲-۳ فرض بر این است که کالای پایه در قرارداد آتی صرف آسایش^۱ ندارد. مالکیت و دسترسی فیزیکی به کالا منافعی دارد که نمی‌توان آن را با موقعیت خرید در قرارداد آتی به دست آورد. برای مثال، بعید است موقعیت خرید در قرارداد آتی نفت خام و ذخایر نفت خام در انبار هردو به یک اندازه برای پالایشگاه نفت ارزش داشته باشند و اطمینان یکسان به مدیران پالایشگاه بدهند. پالایشگاه می‌تواند از نفت خام موجود در انبار در هر زمان به‌عنوان ماده اولیه در فرآیند پالایش و تولید محصولات خود استفاده کند، ولی چنین امکانی تا زمان سررسید قرارداد آتی نفت خام وجود ندارد. منظور از صرف آسایش، مزایا یا مطلوبیتی است که از مالکیت و دسترسی فیزیکی به کالا حاصل می‌شود. امکان استفاده از کالا در زمانی که عرضه آن در بازار با کمبود مواجه است از مزیت‌های دسترسی فیزیکی به کالا می‌باشد. بدین سبب، صرف آسایش را بازده دسترسی نیز می‌نامند. با در نظر گرفتن بازده دسترسی، رابطه ۱-۳ به شکل زیر بازنویسی می‌شود:

$$F_{t,T}^* = (S_t + U) \times \left(1 + \frac{r-y}{m}\right)^{m(T-t)} \quad (4-3)$$

همچنین، رابطه ۲-۳ به صورت زیر بازنویسی می‌گردد:

$$F_{t,T}^* = (S_t + U) \times e^{(r-y)(T-t)} \quad (5-3)$$

در دو رابطه فوق، y صرف آسایش سالانه هر واحد از کالای پایه است که به صورت درصدی از قیمت نقدی کالا در زمان جاری، S_t محاسبه می‌شود. حداکثر مقدار بازده دسترسی ۱۰۰ درصد و حداقل ارزش آن صفر است. همچنین، اگر هزینه سالانه انبار هر واحد از کالای پایه به صورت درصدی از قیمت نقدی کالای پایه تعیین شود، روابط ۳-۴ و ۳-۵ به صورت زیر بازنویسی می‌شوند:

$$F_{t,T}^* = S_t \times \left(1 + \frac{r+u-y}{m}\right)^{m(T-t)} \quad (۳-۶)$$

و

$$F_{t,T}^* = S_t \times e^{(r+u-y)(T-t)} \quad (۳-۷)$$

در این دو رابطه، عبارت $r + u$ را **هزینه حمل**^۱ می‌نامند که هزینه تأمین مالی و نگهداری پرتفوی ردیاب تا سررسید قرارداد آتی است. لذا هزینه حمل را **هزینه نگهداری** نیز می‌نامند؛ هزینه نگهداری سبد ردیاب برابر با حاصل جمع نرخ بازده بدون ریسک و هزینه انبار است. صرف آسایش متغیری غیرقابل مشاهده^۲ است و نمی‌توان آن را به طور مستقیم برآورد کرد. چنانچه فرض کنیم بازار آتی کاراست و قیمت آتی بازار با قیمت آتی نظری برابر می‌باشد، صرف آسایش را می‌توان با استفاده از قیمت آتی بازار تخمین زد. در فصل چهارم نشان داده می‌شود که رابطه ۳-۷ را می‌توان به شکل زیر بازنویسی کرد:

$$f_{t,T} - S_t = (r + u - y)(T - t) \quad (۳-۸)$$

در رابطه بالا، $f_{t,T}$ لگاریتم طبیعی^۳ قیمت آتی و S_t لگاریتم طبیعی قیمت نقدی است. اگر رابطه ۳-۸ را برحسب صرف آسایش مرتب کنیم، **صرف آسایش ضمنی**^۴ کالای پایه در قرارداد آتی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$y = \frac{S_t - f_{t,T}}{T-t} + (r + u) \quad (۳-۹)$$

رابطه ۳-۹ نشان می‌دهد که رابطه‌ای معکوس بین بازده دسترسی ضمنی و قیمت آتی کالا وجود دارد؛ افزایش بازده دسترسی به کاهش قیمت آتی می‌انجامد و بالعکس. بازده دسترسی ضمنی منعکس کننده انتظارات بازار^۵ درباره میزان عرضه کالای پایه در آینده (زمان سررسید قرارداد) است. چنانچه صرف آسایش ضمنی افزایش یابد، این بدان معناست که بازار پیش‌بینی

1. cost of carry

2. unobservable variable

3. natural logarithm

4. implied convenience yield

5. market expectations

می‌کند عرضه کالا در آینده کاهش یابد. به عبارت دیگر، پیش‌بینی بازار مبنی بر کاهش عرضه کالا در آینده سبب افزایش بازده دسترسی می‌شود.

مسئله: قیمت نقدی هر بشکه نفت خام ۸۰ دلار، هزینه سالانه انبار هر بشکه نفت خام ۳ دلار و بازده بدون ریسک سالانه ۵ درصد است. بازده (بهره) به‌شیوه مرکب پیوسته پرداخت می‌شود. مطلوب است:

(الف) با فرض آنکه هزینه انبار در زمان سررسید قرارداد پرداخت می‌شود، حد پایین^۱ و حد بالای^۲ قیمت آتی نظری هر بشکه نفت خام برای تحویل در شش و دوازده ماه آینده را محاسبه کنید.

(ب) قیمت آتی هر بشکه نفت خام در بازار برای تحویل در شش و دوازده ماه آینده به ترتیب ۶۵ و ۴۰ دلار است. شکاف بین قیمت آتی و نقدی نفت خام را محاسبه و آن را تحلیل نمایید. همچنین، صرف آسایش ضمنی هر بشکه نفت خام را در دو قرارداد آتی فوق محاسبه و آن را تحلیل کنید.

پاسخ:

(الف) صرف آسایش در محاسبه حد پایین قیمت آتی نظری ۱۰۰ درصد و در محاسبه حد بالای قیمت آتی نظری صفر در نظر گرفته می‌شود. حد پایین یا حداقل قیمت آتی نظری هر بشکه نفت خام در قرارداد آتی با سررسید شش ماه ۵۰/۶۶ دلار است:

$$F_{\cdot/5}^* = (S_{\cdot/5} + U) \times e^{(r-y)(T-t)} = (80 + 1/5 e^{-0.05 \times 0.5}) \times e^{(0.05-1) \times 0.5}$$

$$F_{\cdot/5}^* = 81/46 \times 0.97919 = 50/66$$

حد بالا یا حداکثر قیمت آتی نظری هر بشکه نفت خام در قرارداد آتی با سررسید شش ماه ۸۳/۵۲ دلار است:

$$F_{\cdot/5}^* = (S_{\cdot/5} + U) \times e^{(r-y)(T-t)} = (80 + 1/5 e^{-0.05 \times 0.5}) \times e^{(0.05-0) \times 0.5}$$

$$F_{\cdot/5}^* = 81/46 \times 1.0253 = 83/52$$

قیمت آتی نظری هر بشکه نفت خام برای تحویل در شش ماه آینده در بازه بین ۵۰/۶۶ و ۸۳/۵۲ دلار قرار می‌گیرد. بنابراین، افزایش بازده دسترسی از صفر به ۱۰۰ درصد قیمت آتی نفت خام را کاهش می‌دهد.

حد پایین قیمت آتی نظری هر بشکه نفت خام در قرارداد آتی با سررسید یک سال ۳۲/۰۴ دلار است:

$$F_{\gamma}^* = (S_{\gamma} + U) \times e^{(r-y)(T-t)} = (۸۰ + ۳e^{-0.05 \times 1}) \times e^{(0.05-1) \times 1}$$

$$F_{\gamma}^* = ۸۲/۸۵ \times 0.۳۸۶۷ = ۳۲/۰۴$$

حد بالا قیمت آتی نظری هر بشکه نفت خام در قرارداد آتی با سررسید یک سال ۸۷/۱۰ دلار است:

$$F_{\gamma}^* = (S_{\gamma} + U) \times e^{(r-y)(T-t)} = (۸۰ + ۳e^{-0.05 \times 1}) \times e^{(0.05-0) \times 1}$$

$$F_{\gamma}^* = ۸۲/۸۵ \times ۱/۰۵۱۳ = ۸۷/۱۰$$

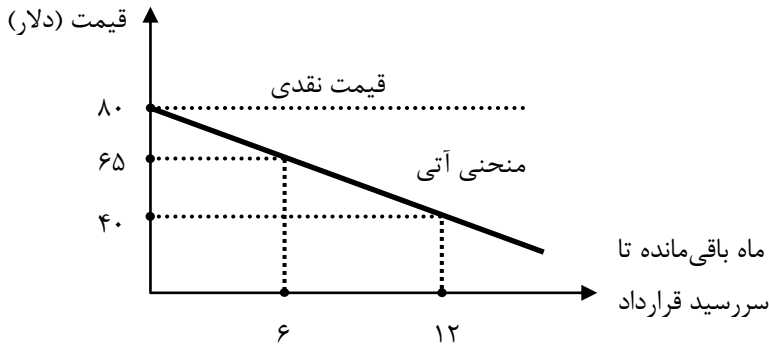
قیمت آتی نظری هر بشکه نفت خام برای تحویل در دوازده ماه بعد در بازه بین ۳۲/۰۴ و ۸۷/۱۰ دلار قرار می‌گیرد.

(ب) قیمت نقدی هر بشکه نفت خام ۸۰ دلار است و از قیمت آتی با سررسید شش ماه (۶۵ دلار) و یک سال (۴۰ دلار) بیشتر است. در فصل چهارم تشریح می‌شود شکاف بین قیمت نقدی و آتی را پایه ساده^۱ می‌نامند. پایه ساده برای هر بشکه نفت خام در قراردادهای آتی با سررسید شش ماه و یک سال به ترتیب ۱۵- و ۴۰- دلار است:

$$B_{0.5} = F_{0.5} - S_{\gamma} = ۶۵ - ۸۰ = -۱۵$$

$$B_1 = F_1 - S_{\gamma} = ۴۰ - ۸۰ = -۴۰$$

در نتیجه، بازار آتی نفت خام در حالت پس‌سویی^۲ قرار دارد و منحنی آتی نزولی است. شرایط پس‌سویی حاکی از آن است که فعالان بازار آتی پیش‌بینی می‌کنند بازار نقدی نفت خام در آینده با کمبود عرضه مواجه خواهد شد. مفهوم پایه ساده و پس‌سویی در فصل چهارم به تفصیل تشریح می‌شود.



صرف آسایش ضمنی هر بشکه نفت خام با قیمت آتی ۶۵ دلار و سررسید شش ماه ۵۰/۲۸ درصد است:

$$y = \frac{s_1 - f_{.5}}{.5} + (r + u) = \frac{\ln 80 - \ln 65}{.5} + \left(.5 + \frac{3}{80} \right)$$

$$y = .4153 + .0875 = .5028$$

بازده دسترسی ضمنی هر بشکه نفت خام با قیمت آتی ۴۰ دلار و سررسید یک سال ۷۸/۰۶ درصد است:

$$y = \frac{s_1 - f_1}{1} + (r + u) = \frac{\ln 80 - \ln 40}{1} + \left(.5 + \frac{3}{80} \right)$$

$$y = .6931 + .0875 = .7806$$

بازده دسترسی ضمنی با طولانی‌تر شدن سررسید قرارداد آتی نفت خام از شش ماه به یک سال افزایش می‌یابد. این بدان معناست که بازار پیش‌بینی می‌کند در آینده (نیمه دوم سال) موجودی یا عرضه نفت خام در بازار نقدی کاهش می‌یابد. همچنین، قیمت آتی نفت خام در بازار با طولانی‌تر شدن زمان سررسید قرارداد از شش ماه به یک سال کاهش می‌یابد. کاهش قیمت آتی نفت خام از ۶۵ به ۴۰ دلار با دورتر شدن سررسید حاکی از آن است که صرف آسایش از هزینه حمل بیشتر است. در این مسئله، هزینه حمل ۸/۷۵ درصد است و صرف آسایش کمتر از ۵۰ درصد نیست. اگر قیمت آتی هر بشکه نفت خام در بازار برای تحویل در دوازده ماه آینده به جای ۴۰ دلار مبلغ ۸۵ دلار باشد، صرف آسایش از هزینه حمل کمتر می‌شود؛ یعنی صرف آسایش کمتر از ۳ درصد می‌شود، ولی هزینه نگهداری ۸/۷۵ درصد است:

$$y = \frac{s_1 - f_1}{1} + (r + u) = \frac{\ln 1.0 - \ln 1.05}{1} + \left(0.05 + \frac{3}{1.0}\right)$$

$$y = -0.0606 + 0.0875 = 0.0269$$

۳-۳- تعیین قیمت آتی فلزات گران بها

قیمت آتی نظری برای دارایی‌های سرمایه‌گذاری^۱ مانند قیمت آتی نظری برای دارایی‌های مصرفی^۲ محاسبه می‌شود. تنها تفاوت بین این دو نوع دارایی آن است که صرف آسایش دارایی‌های سرمایه‌گذاری صفر است. در غیر این صورت، فرصت آربیتراژ وجود دارد. طلا، سکه طلا و نقره رایج‌ترین دارایی‌های سرمایه‌گذاری‌اند که در بازار آتی معامله می‌شوند.

مسئله: قیمت نقدی و هزینه سالانه انبار هر اونس نقره به ترتیب ۱۵ و ۰/۲۴ دلار است. هزینه سالانه انبار در چهار قسط مساوی و ابتدای هر دوره سه ماهه پرداخت می‌شود. بازده بدون ریسک سالانه ۱۰ درصد است. بازده (بهره) به شیوه مرکب پیوسته پرداخت می‌شود. مطلوب است:

الف) قیمت آتی نظری هر اونس نقره برای تحویل در نه ماه آینده؛

ب) فرض کنید قیمت آتی هر اونس نقره با سررسید نه ماه در بازار ۱۸ دلار است. در این شرایط معامله‌گران چگونه می‌توانند سود آربیتراژ به دست آورند؟

ج) فرض کنید قیمت آتی هر اونس نقره با سررسید نه ماه در بازار ۱۴ دلار است. در این شرایط معامله‌گران چگونه می‌توانند سود آربیتراژ به دست آورند؟

پاسخ:

الف) ارزش فعلی هزینه انبار هر اونس نقره طی زمان باقی‌مانده تا سررسید قرارداد آتی (نه ماه) برابر با ۱۷/۵۶ سنت است:

$$U = 0.06 + 0.06e^{-0.1 \times 0.25} + 0.06e^{-0.1 \times 0.5} = 0.1756$$

قیمت آتی نظری هر اونس نقره با سررسید نه ماه ۱۶/۳۶ دلار است:

$$F_{.۱۷۵}^* = (S + U) \times e^{(r-y)(T-t)} = (۱۵ + ۰.۱۷۵۶) \times e^{.۱ \times ۰.۱۷۵} = ۱۶/۳۶$$

ب) قیمت آتی هر اونس نقره با سررسید نه ماه در بازار ۱۸ دلار می‌باشد که از قیمت آتی نظری ۱/۶۴ دلار بیشتر است. در این حالت، بازار نقره قیمت آتی را بیشتر از حد تعیین کرده است. برای کسب سود آربیتراژ از خطای قیمت‌گذاری در بازار آتی نقره، آربیتراژگران باید از معامله نقدوحمل استفاده کنند؛ آنها باید پول نقدی را به نرخ بازده بدون‌ریسک وام بگیرند و با آن وجوه نقره را در بازار نقدی بخرند. همچنین، آربیتراژگران باید نقره خریداری‌شده را تا زمان سررسید و تحویل فیزیکی موقعیت فروش آتی نگه دارند یا به اصطلاح حمل کنند:

- در زمان جاری، آربیتراژگران مبلغ ۱۵/۰۶ دلار را با نرخ بازده بدون‌ریسک وام می‌گیرند. آنها ۱۵ دلار را برای خرید یک اونس نقره در بازار نقدی و ۶ سنت را جهت هزینه انبار برای دوره سه‌ماهه اول پرداخت می‌کنند. همزمان، آربیتراژگران به موضع فروش در قرارداد آتی نقره با سررسید نه ماه وارد می‌شوند تا یک اونس نقره را نه ماه بعد به قیمت ۱۸ دلار بفروشند؛
- سه ماه بعد، آربیتراژگران ۶ سنت وام با نرخ بازده بدون‌ریسک دریافت می‌کنند و آن را صرف پرداخت هزینه انبار برای دوره سه‌ماهه دوم می‌کنند. زمان بازپرداخت این وام شش ماه دیگر در سررسید قرارداد آتی نقره است؛
- شش ماه بعد، آربیتراژگران ۶ سنت وام با نرخ بازده بدون‌ریسک دریافت می‌کنند و آن را صرف هزینه انبار برای دوره سه‌ماهه سوم می‌کنند. زمان بازپرداخت این وام سه ماه دیگر در سررسید قرارداد آتی نقره است؛
- نه ماه بعد در سررسید قرارداد آتی، آربیتراژگران یک اونس نقره را به قیمت ۱۸ دلار می‌فروشند. بخشی از درآمد حاصل صرف بازپرداخت وام می‌شود. سود آربیتراژ به‌ازای هر اونس نقره ۱/۶۴ دلار است:

$$\text{سود} = ۱۸ - (۱۵e^{.۱ \times ۰.۱۷۵} + ۰.۰۶e^{.۱ \times ۰.۱۷۵} + ۰.۰۶e^{.۱ \times ۰.۱۷۵} + ۰.۰۶e^{.۱ \times ۰.۱۷۵})$$

$$\text{سود} = ۱۸ - ۱۶/۳۶ = ۱/۶۴$$

ج) قیمت آتی هر اونس نقره با سررسید نه ماه در بازار ۱۴ دلار می‌باشد که از قیمت آتی نظری ۲/۳۶ دلار کمتر است. در این حالت، بازار نقره قیمت آتی را کمتر از حد تعیین کرده است. آربیتراژگران برای کسب سود آربیتراژ از خطای قیمت‌گذاری در بازار آتی نقره باید معامله نقدوحمل معکوس را به کار گیرند؛ آنها باید پول نقد حاصل از فروش استقراضی نقره را در

دارایی بدون ریسک سرمایه‌گذاری کنند و موقعیت فروش عاریتی را تا زمان سررسید و تحویل فیزیکی موقعیت خرید آتی نگه دارند یا به اصطلاح حمل کنند:

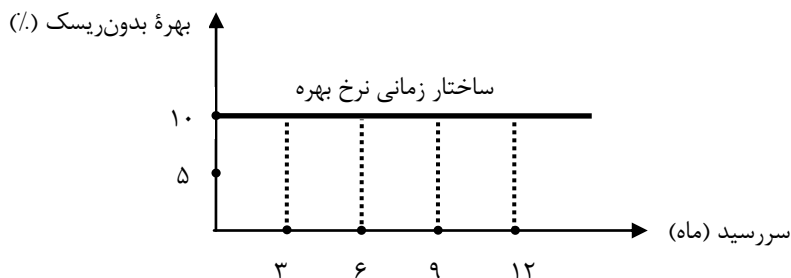
- در زمان جاری، آربیتراژگران عواید حاصل از فروش استقراضی یک اونس نقره در بازار نقدی را که ۱۵ دلار است در دارایی بدون ریسک برای مدت نه ماه سرمایه‌گذاری می‌کنند. همزمان، آربیتراژگران به موضع خرید در قرارداد آتی نقره با سررسید نه ماه وارد می‌شوند. طرف مقابل در فروش عاریتی که یک اونس نقره را به آربیتراژگران قرض داده است، مبلغ ۶ سنت را به عنوان هزینه انبار برای دوره سه‌ماهه اول به آربیتراژگران پرداخت می‌کند. آربیتراژگران این مبلغ را نیز در دارایی بدون ریسک برای نه ماه سرمایه‌گذاری می‌کنند؛
- سه ماه بعد، طرف مقابل در فروش استقراضی که یک اونس نقره را به آربیتراژگران قرض داده است، مبلغ ۶ سنت را به عنوان هزینه انبار برای دوره سه‌ماهه دوم به آربیتراژگران پرداخت می‌کند. آربیتراژگران این مبلغ را در دارایی بدون ریسک برای شش ماه سرمایه‌گذاری می‌کنند؛
- شش ماه بعد، طرف مقابل در فروش استقراضی که یک اونس نقره را به آربیتراژگران قرض داده است، مبلغ ۶ سنت را به عنوان هزینه انبار برای دوره سه‌ماهه سوم به آربیتراژگران پرداخت می‌کند. آربیتراژگران این مبلغ را در دارایی بدون ریسک برای سه ماه سرمایه‌گذاری می‌کنند؛
- نه ماه بعد در سررسید قرارداد، آربیتراژگران درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری‌ها در دارایی بدون ریسک را دریافت می‌کنند. بخشی از وجه صرف خرید یک اونس نقره به قیمت ۱۴ دلار و تسویه فروش عاریتی می‌شود. سود آربیتراژ بابت هر اونس نقره ۲/۳۶ دلار است:

$$\text{سود} = \left(15e^{0.1 \times 0.75} + 0.06e^{0.1 \times 0.75} + 0.06e^{0.1 \times 0.5} + 0.06e^{0.1 \times 0.25} \right) - 14$$

$$\text{سود} = 16.36 - 14 = 2.36$$

در این مسئله فرض شده اندازه هر قرارداد آتی نقره یک اونس است. دارایی بدون ریسک می‌تواند حساب بانکی، گواهی سپرده‌گذاری یا اوراق قرضه با نرخ سود بدون ریسک باشد.

همچنین، فرض شده که منحنی ساختار زمانی نرخ بهره^۱ افقی است. به عبارت دیگر، نرخ بازده بدون ریسک سالانه برای تمام تاریخ‌های سررسید ۱۰ درصد است.



۳-۴- تعیین قیمت آتی سهام و شاخص سهام

خرید سهام به دو شیوه امکان‌پذیر است: (۱) خرید در بازار نقدی و (۲) خرید در بازار آتی. جریان نقدی مورد انتظار برای خریدار در هر دو روش یکسان است. بنابر قانون قیمت واحد، این دو شیوه خرید سهام باید هزینه یکسان داشته باشند. البته در روش دوم، سرمایه‌گذار تا زمان سررسید قرارداد آتی مالک سهام تلقی نمی‌شود و سود سهام دریافت نمی‌کند. چون قیمت توافقی در قرارداد آتی، $F_{t,T}^*$ ، در زمان ورود به موقعیت خرید مشخص و تثبیت می‌شود، نرخ بازده بدون ریسک برای تنزیل قیمت آتی و محاسبه ارزش فعلی به کار می‌رود. رابطه زیر نشان می‌دهد برقراری اصل عدم فرصت آربیتراژ مستلزم آن است که ارزش فعلی قیمت آتی با قیمت نقدی، S_t ، برابر باشد:

$$\frac{F_{t,T}^*}{(1+r)^{(T-t)}} = S_t \quad (10-3)$$

در این رابطه، r بازده بدون ریسک سالانه است. چنانچه سهام پیش از تاریخ سررسید قرارداد آتی سود نقدی پرداخت کند، ارزش فعلی سود سهام باید از قیمت نقدی کسر شود:

$$\frac{F_{t,T}^*}{(1+r)^{(T-t)}} = S_t - D \quad (11-3)$$

در رابطه بالا، D ارزش فعلی سود سهامی است که پیش‌بینی می‌شود پیش از سررسید قرارداد آتی پرداخت شود. بنابراین، قیمت آتی نظری سهام برابر است با:

1. term structure of interest rates (also called yield curve)

$$F_{t,T}^* = (S_t - D) \times (1 + r)^{(T-t)} \quad (۱۲-۳)$$

به طور کلی، اگر تعداد دفعات مرکب کردن بهره طی سال m باشد، رابطه ۱۲-۳ به صورت زیر بازنویسی می شود:

$$F_{t,T}^* = (S_t - D) \times \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{m(T-t)} \quad (۱۳-۳)$$

با فرض بهره مرکب پیوسته، رابطه ۱۳-۳ به شکل زیر بازنویسی می گردد:

$$F_{t,T}^* = (S_t - D) \times e^{r(T-t)} \quad (۱۴-۳)$$

در الگوی تعیین قیمت آتی نظری سهام دو دارایی وجود دارد: (۱) قرارداد آتی سهام و (۲) پرتفوی ردیاب که شامل سهام و دارایی بدون ریسک است. اگر قیمت آتی بازار از قیمت آتی نظری بیشتر باشد، یعنی $F_{t,T} > (S_t - D) \times e^{r(T-t)}$ ، آربیتراژگران با نرخ بازده بدون ریسک وام می گیرند تا سهام را در بازار نقدی بخرند و به موضع فروش در قرارداد آتی سهام وارد بشوند. سود آربیتراژ برابر است با:

$$\text{سود} = F_{t,T} - (S_t - D) \times e^{r(T-t)}$$

تعیین قیمت آتی نظری براساس اصل عدم فرصت آربیتراژ مستلزم آن است که فرصت آربیتراژ به سرعت از بین برود و سود معاملات آربیتراژ برابر با صفر باشد:

$$F_{t,T} - (S_t - D) \times e^{r(T-t)} = 0$$

$$\rightarrow F_{t,T}^* = (S_t - D) \times e^{r(T-t)}$$

اگر قیمت آتی بازار از قیمت آتی نظری کمتر باشد، یعنی $F_{t,T} < (S_t - D) \times e^{r(T-t)}$ ، آربیتراژگران سهام را عاریتی می فروشند و درآمد حاصل را در دارایی بدون ریسک سرمایه گذاری می کنند. همزمان، آربیتراژگران به موضع خرید در قرارداد آتی سهام وارد می شوند. سود آربیتراژ برابر است با:

$$\text{سود} = (S_t - D) \times e^{r(T-t)} - F_{t,T}$$

تعیین قیمت آتی نظری براساس اصل عدم فرصت آربیتراژ مستلزم آن است که فرصت آربیتراژ به سرعت از بین برود و سود معاملات آربیتراژ برابر با صفر باشد:

$$(S_t - D) \times e^{r(T-t)} - F_{t,T} = 0$$

$$\rightarrow F_{t,T}^* = (S_t - D) \times e^{r(T-t)}$$

مسئله: قیمت نقدی هر برگ از سهام شرکتی ۵۰ دلار و نرخ بازده بدون ریسک سالانه ۸ درصد است. بهره به صورت مرکب پیوسته پرداخت می شود. مطلوب است:

(الف) قیمت آتی نظری هر برگ سهم را برای تحویل در ده ماه آینده محاسبه کنید. پیش بینی می شود شرکت سود نقدی ۷۵ سنت را برای هر برگ سهم در سه شش و نه ماه آینده پرداخت کند.

(ب) اگر قیمت آتی هر برگ سهم با سررسید ده ماه در بازار ۴۹ دلار باشد، معامله گران چگونه می توانند سود آربیتراژ به دست آورند؟

(ج) اگر قیمت آتی هر برگ سهم با سررسید ده ماه در بازار ۵۳ دلار باشد، معامله گران چگونه می توانند سود آربیتراژ به دست آورند؟

پاسخ:

(الف) قیمت آتی نظری هر برگ سهم برای تحویل در ده ماه بعد ۵۱/۱۴ دلار است:

$$D = 0.75e^{-0.08 \times 0.75} + 0.75e^{-0.08 \times 0.5} + 0.75e^{-0.08 \times 0.25} = 2.16$$

$$F_{0.833}^* = (S_0 - D) \times e^{r(T-t)} = (50 - 2.16) \times e^{0.08 \times 0.833} = 51.14$$

(ب) اگر قیمت آتی هر برگ سهم با سررسید ده ماه در بازار ۴۹ دلار باشد، بازار سهام قیمت آتی را ۲/۱۴ دلار کمتر از حد تعیین کرده است. آربیتراژگران باید از معامله نقد و حمل معکوس استفاده کنند؛ آنها باید پول نقد حاصل از فروش استقراضی سهام را با نرخ بازده بدون ریسک وام دهند و موقعیت خرید عاریتی سهام را تا زمان سررسید موقعیت خرید آتی نگه دارند یا به اصطلاح حمل کنند:

- در زمان جاری، آربیتراژگران یک برگ سهم را در بازار نقدی به قیمت ۵۰ دلار عاریتی می فروشند. آنها ۷۳/۵ سنت از عواید فروش استقراضی را برای سه ماه در دارایی بدون ریسک سرمایه گذاری می کنند. همچنین، آربیتراژگران ۷۲ سنت از عواید فروش استقراضی را برای شش ماه در دارایی بدون ریسک سرمایه گذاری می کنند. به علاوه، آنها ۷۰/۵ سنت از عواید فروش استقراضی را برای نه ماه در دارایی بدون ریسک سرمایه گذاری می کنند. آربیتراژگران باقی مانده عواید ناشی از فروش استقراضی را که ۴۷/۸۴ دلار است برای مدت ده ماه در دارایی بدون ریسک سرمایه گذاری می کنند.

همزمان، آربیتراژگران به موضع خرید در قرارداد آتی سهام با سررسید ده ماه وارد می‌شوند:

$$0.75e^{-0.08 \times 0.25} = 0.735, \quad 0.75e^{-0.08 \times 0.5} = 0.72, \quad 0.75e^{-0.08 \times 0.75} = 0.705$$

$$50 - (0.735 + 0.72 + 0.705) = 47.84$$

- سه ماه بعد، آربیتراژگران عواید حاصل از سرمایه‌گذاری ۷۳/۵ سنت در دارایی بدون‌ریسک را دریافت می‌کنند و آن را به‌عنوان سود نقدی سهام به طرف مقابل در معامله فروش عاریتی می‌پردازند:

$$0.735e^{0.08 \times 0.25} = 0.75$$

- شش ماه بعد، آربیتراژگران درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری ۷۲ سنت در دارایی بدون‌ریسک را دریافت می‌کنند و آن را به‌عنوان سود نقدی سهام به طرف مقابل در معامله فروش استقراضی می‌پردازند:

$$0.72e^{0.08 \times 0.5} = 0.75$$

- نه ماه بعد، آربیتراژگران درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری ۷۰/۵ سنت در دارایی بدون‌ریسک را دریافت می‌کنند و آن را به‌عنوان سود نقدی سهام به طرف مقابل در معامله فروش استقراضی می‌پردازند:

$$0.705e^{0.08 \times 0.75} = 0.75$$

- ده ماه بعد در سررسید قرارداد آتی، آربیتراژگران درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری ۴۷/۸۴ دلار در دارایی بدون‌ریسک را دریافت می‌کنند. بخشی از این وجوه صرف خرید یک برگ سهم به قیمت ۴۹ دلار می‌شود. سهم خریداری‌شده برای تسویه فروش استقراضی به کار می‌رود. سود آربیتراژ بابت هر برگ سهم ۲/۱۴ دلار است:

$$\text{سود} = 47.84e^{0.08 \times 0.8333} - 49 = 51.14 - 49 = 2.14$$

ج) اگر قیمت آتی هر برگ سهم با سررسید ده ماه در بازار ۵۳ دلار باشد، بازار سهام قیمت آتی را ۱/۸۶ دلار بیشتر از حد تعیین کرده است. آربیتراژگران باید از معامله نقدوحمل استفاده کنند؛ آنها باید پول نقدی را با نرخ بازده بدون‌ریسک وام بگیرند و با آن وجه سهام را در بازار نقدی بخرند. همچنین، آربیتراژگران باید سهام خریداری‌شده را تا سررسید موقعیت فروش آتی نگه دارند یا به‌اصطلاح حمل کنند:

- در زمان جاری، آربیتراژگران ۵۰ دلار را با نرخ بازده بدون ریسک وام می گیرند و آن را صرف خرید یک برگ سهم در بازار نقدی می کنند. از کل مبلغ وام، ۷۳/۵ سنت بازپرداخت سه ماهه، ۷۲ سنت بازپرداخت شش ماهه و ۷۰/۵ سنت بازپرداخت نه ماهه دارد. باقی مانده وام که ۴۷/۸۴ دلار است، سررسید ده ماهه دارد. همزمان، آربیتراژگران به موضع فروش در قرارداد آتی سهام با سررسید ده ماه وارد می شوند:

$$50 - \left(0.735 + 0.72 + 0.705 \right) = 47.84$$

- سه ماه بعد، آربیتراژگران سود سهام ۷۵ سنت را دریافت و آن را صرف تسویه وام ۷۳/۵ سنت می کنند:

$$0.735 e^{0.08 \times 0.25} = 0.75$$

- شش ماه بعد، آربیتراژگران سود سهام ۷۵ سنت را دریافت و آن را صرف تسویه وام ۷۲ سنت می کنند:

$$0.72 e^{0.08 \times 0.5} = 0.75$$

- نه ماه بعد، آربیتراژگران سود سهام ۷۵ سنت را دریافت و آن را صرف تسویه وام ۷۰/۵ سنت می کنند:

$$0.705 e^{0.08 \times 0.75} = 0.75$$

- ده ماه بعد در سررسید قرارداد آتی، آربیتراژگران سهم را به قیمت ۵۳ دلار می فروشند و بخشی از درآمد را صرف تسویه وام ۴۷/۸۴ دلار می کنند. سود آربیتراژ بابت هر برگ سهم ۱/۸۶ دلار است:

$$\text{سود} = 53 - 47.84 e^{0.08 \times 0.8333} = 53 - 51.14 = 1.86$$

معاملات آربیتراژ باعث می شود قیمت سهام در بازار آتی به سمت قیمت تعادلی ۵۱/۱۴ دلار تغییر کند و فرصت آربیتراژ به سرعت از بین برود.

در الگوی تعیین قیمت آتی سهام که تا کنون تشریح کرده ایم، فرض بر آن است که سود نقدی سهام طی زمان باقی مانده تا سررسید قرارداد آتی به صورت مبلغی مشخص، D ، پیش بینی شده است. اگر سود نقدی سهام به صورت درصدی از قیمت نقدی پیش بینی شده باشد، قیمت نظری

در قرارداد آتی سهام^۱ و قیمت نظری در قرارداد آتی شاخص سهام^۲ از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$F_{t,T}^* = S_t \times \left(1 + \frac{r-d}{m}\right)^{m(T-t)} \quad (۱۵-۳)$$

در رابطه بالا، d بازده سود نقدی سهام^۳ است که به شکل زیر محاسبه می‌شود:

$$d = \frac{D}{S_t} \quad (۱۶-۳)$$

بازده سود نقدی سهام برابر است با سود نقدی سالانه^۴ هر سهم که بر قیمت نقدی هر سهم در زمان جاری تقسیم شده است. چنانچه دارایی پایه در قرارداد آتی شاخص سهام باشد، در رابطه ۱۶-۳ از بازده سود نقدی شاخص سهام استفاده می‌شود. رابطه ۱۵-۳ براساس بهره مرکب گسسته است. با فرض بهره مرکب پیوسته، این رابطه به صورت زیر بازنویسی می‌شود:

$$F_{t,T}^* = S_t \times e^{(r-d)(T-t)} \quad (۱۷-۳)$$

در رابطه بالا، عبارت $r - d$ را هزینه حمل سهام یا شاخص سهام می‌نامند که هزینه تأمین مالی و نگهداری پرتفوی ردیاب است. معادلات تعیین قیمت آتی سهام بر اصل عدم فرصت آربیتراژ مبتنی است. در الگوی تعیین قیمت آتی نظری سهام دو دارایی وجود دارد: (۱) قرارداد آتی سهام و (۲) سبد ردیاب که شامل سهام و دارایی بدون ریسک است. با ترکیب این دو دارایی معامله آربیتراژ طراحی می‌شود. اگر قیمت آتی بازار از قیمت آتی نظری بیشتر باشد، یعنی $F_{t,T} > S_t \times e^{(r-d)(T-t)}$ ، آربیتراژگران با نرخ بازده بدون ریسک وام می‌گیرند تا سهام را در بازار نقدی بخرند. البته آربیتراژگران می‌توانند به جای دریافت وام با نرخ بازده بدون ریسک، دارایی بدون ریسک را عاریتی بفروشند. همزمان، آربیتراژگران به موضع فروش در قرارداد آتی سهام وارد می‌شوند. سود آربیتراژ برابر است با:

$$\text{سود} = F_{t,T}^* - S_t \times e^{(r-d)(T-t)}$$

تعیین قیمت آتی سهام براساس اصل عدم فرصت آربیتراژ مستلزم آن است که فرصت آربیتراژ به سرعت از بین برود و سود معاملات آربیتراژ برابر با صفر باشد:

$$F_{t,T} - S_t \times e^{(r-d)(T-t)} = 0$$

$$\rightarrow F_{t,T}^* = S_t \times e^{(r-d)(T-t)}$$

اگر قیمت آتی بازار از قیمت آتی نظری کمتر باشد، یعنی $F_{t,T} < S_t \times e^{(r-d)(T-t)}$ آربیتراژگران سهام را در بازار نقدی عاریتی می‌فروشند و درآمد حاصل را در دارایی بدون ریسک سرمایه‌گذاری می‌کنند. همزمان، آربیتراژگران در قرارداد آتی سهام موضع خرید می‌گیرند. سود آربیتراژ برابر است با:

$$\text{سود} = S_t \times e^{(r-d)(T-t)} - F_{t,T}$$

تعیین قیمت آتی سهام براساس اصل عدم‌فرصت آربیتراژ مستلزم آن است که فرصت آربیتراژ به‌سرعت از بین برود و سود معاملات آربیتراژ برابر با صفر باشد:

$$S_t \times e^{(r-d)(T-t)} - F_{t,T} = 0$$

$$\rightarrow F_{t,T}^* = S_t \times e^{(r-d)(T-t)}$$

مسئله: ارزش شاخص کل بورس سهام در زمان جاری ۱,۳۰۰ واحد است و بازده سود نقدی برای شاخص ۱ درصد می‌باشد. همچنین، نرخ بازده بدون ریسک سالانه ۵ درصد است. مطلوب است ارزش آتی نظری شاخص سهام در قراردادی که سررسید آن سه ماه بعد است. فرض کنید بهره به‌صورت مرکب پیوسته محاسبه می‌شود.

پاسخ:

$$F_{0.75}^* = S_0 \times e^{(r-d)(T-t)} = 1,300 \times e^{(0.05 - 0.01) \times 0.75} = 1,313.07$$

اگر ارزش آتی شاخص سهام در بازار کمتر یا بیشتر از ارزش آتی نظری فوق باشد، فرصت آربیتراژ وجود دارد. چنانچه ارزش آتی شاخص سهام در بازار از ۱,۳۱۳/۰۷ دلار بیشتر باشد، آربیتراژگران باید از معامله نقد و حمل استفاده کنند؛ آنها پول نقدی را با نرخ بازده بدون ریسک وام بگیرند و شاخص سهام خریداری شده را تا سررسید موقعیت فروش آتی نگه دارند یا به‌اصطلاح حمل کنند. خرید شاخص سهام از طریق سرمایه‌گذاری در صندوق‌های شاخصی^۱ و صندوق‌های قابل معامله در بورس^۲ که شاخص کل سهام را دنبال می‌کنند، امکان‌پذیر است. فشار فروش در بازار آتی شاخص سهام باعث می‌شود قیمت آتی کاهش یابد و بازار به‌سوی شرایط بدون آربیتراژ حرکت کند.

اگر ارزش آتی شاخص سهام در بازار از ۱,۳۱۳/۰۷ دلار کمتر باشد، آربیتراژگران باید از معامله نقد و حمل معکوس استفاده کنند؛ آنها باید پول نقد حاصل از فروش عاریتی شاخص سهام را در

دارایی بدون ریسک سرمایه‌گذاری کنند و موقعیت فروش عاریتی شاخص سهام را تا سررسید موقعیت خرید آتی نگه دارند. فروش استقراضی شاخص سهام از طریق فروش استقراضی واحدهای صندوق‌های قابل معامله در بورس که شاخص کل سهام را دنبال می‌کنند، انجام می‌شود. فشار خرید در بازار آتی شاخص سهام باعث می‌شود قیمت آتی افزایش باید و بازار به‌سوی تعادل حرکت کند. بنابراین، معاملات آربیتراژ شاخص^۱ باعث می‌شود خطای کشف قیمت در بازار آتی شاخص سهام از بین برود و بازار به شرایط بدون آربیتراژ بازگردد.

۳-۵- تعیین قیمت آتی اوراق بدهی

قرارداد آتی اوراق خزانه آمریکا، قرارداد آتی دلار اروپایی و قرارداد آتی یورایبور سه قرارداد آتی رایج در بازار بین‌المللی پول به شمار می‌آیند. در این بخش به تشریح اوراق بدهی دولتی^۲ و شیوه تعیین قیمت آتی نظری در قراردادهای آتی اوراق بدهی^۳ می‌پردازیم. معرفی قراردادهای آتی نرخ بهره^۴ (قرارداد آتی دلار اروپایی و قرارداد آتی یورایبور) در بخش بعدی این فصل آمده است.

اوراق بدهی‌ای را که دولت‌ها منتشر می‌کنند، اوراق بهادار خزانه^۵ می‌نامند. اوراق بهادار خزانه براساس سررسید به دو دسته تقسیم می‌شوند: (۱) اسناد خزانه و (۲) اوراق بدهی خزانه که اوراق قرضه خزانه نیز نامیده می‌شوند. اوراق بدهی خزانه به دو دسته اوراق خزانه میان‌مدت و اوراق خزانه بلندمدت تقسیم می‌شوند. سررسید اسناد خزانه^۶ از یک سال تجاوز نمی‌کند. اسناد خزانه کوپن^۷ (سود) پرداخت نمی‌کنند و قیمت آنها در بازار از ارزش اسمی^۸ که روی سند بدهی نوشته شده کمتر است. اسناد خزانه در زمان سررسید ارزش اسمی را به دارندگان آن پرداخت می‌کند. برای مثال، فرض کنید هر برگ اسناد خزانه با سررسید سه ماه و ارزش اسمی ۱۰۰ دلار به قیمت ۹۹ دلار منتشر شده است. بازده سرمایه‌گذاری از تفاوت بین ارزش اسمی و قیمت فروش به دست می‌آید. نرخ بازده اسناد خزانه فوق در بازه زمانی سه ماه ۱/۰۱ درصد است:

$$\frac{100 - 99}{99} \times 100\% = 1.01\%$$

1. index arbitrage

4. interest rate futures

7. coupon

2. governmental bonds

5. treasury securities

8. face value (also called par value)

3. bond futures

6. treasury bills

بازده تا سررسید^۱ اسناد خزانه را اغلب به عنوان **بازده بدون ریسک** می‌شناسند زیرا این اوراق از سوی دولت منتشر می‌شود و احتمال نکول یا ریسک اعتباری آن تقریباً صفر است. همچنین، چون زمان باقی‌مانده تا سررسید این اوراق بدهی کوتاه می‌باشد، احتمال تغییرات نرخ بهره که ریسک نرخ بهره^۲ نامیده می‌شود، بسیار اندک است. بازده سالانه اسناد خزانه فوق ۴/۰۴ درصد است:

$$1/0.1\% \times \frac{12}{3} = 4/0.4\%$$

سررسید **اوراق خزانه میان مدت**^۳ بین ۱ تا ۱۰ سال و **اوراق خزانه بلند مدت**^۴ بین ۱۱ تا ۳۰ سال است. اوراق خزانه میان مدت و بلند مدت در آمریکا هر شش ماه یکبار سود (کوپن) پرداخت می‌کنند. برای مثال، هر برگ اوراق خزانه میان مدت که ارزش اسمی ۱۰۰ دلار و نرخ کوپن سالانه ۱۰ درصد دارد، هر شش ماه ۵ دلار سود پرداخت می‌کند و در سررسید نیز ارزش اسمی را که ۱۰۰ دلار است، پرداخت می‌کند.

اوراق خزانه بلند مدت آمریکا در بازار آتی دادوستد می‌شوند. در سررسید هر **قرارداد آتی اوراق خزانه بلند مدت**^۵ تعداد ۱,۰۰۰ برگ اوراق خزانه بلند مدت هر یک به ارزش اسمی ۱۰۰ دلار، نرخ کوپن سالانه ۶ درصد و سررسید ۲۰ سال به سرمایه‌گذارانی که موقعیت خرید در قرارداد آتی دارند، تحویل داده می‌شود. اندازه هر قرارداد ۱۰۰,۰۰۰ دلار و ضریب قرارداد^۶ ۱,۰۰۰ است. قراردادهای آتی اوراق خزانه بلند مدت با هدف پوشش ریسک نرخ بهره یا سرمایه‌گذاری معامله می‌شوند. ادامه این بخش به تشریح شیوه تعیین قیمت آتی اوراق بدهی می‌پردازد.

خرید اوراق بدهی به دو شیوه امکان‌پذیر است: (۱) خرید اوراق بدهی در بازار نقدی و (۲) خرید اوراق بدهی از طریق قرارداد آتی. جریان نقدی مورد انتظار در هر دو روش یکسان است. به استناد قانون قیمت واحد، این دو شیوه خرید اوراق بدهی باید هزینه یکسان داشته باشند. البته در روش دوم، سرمایه‌گذار تا سررسید قرارداد آتی مالک اوراق بدهی تلقی نمی‌شود و کوپن دریافت نمی‌کند. چون قیمت آتی، $F_{t,T}$ ، در زمان ورود به موقعیت خرید در قرارداد مشخص و تثبیت می‌شود، بازده بدون ریسک برای تنزیل قیمت آتی و محاسبه ارزش فعلی آن

1. yield to maturity
4. treasury bond

2. interest rate risk
5. treasury bond futures

3. treasury note
6. contract multiplier

به کار می‌رود. رابطه زیر نشان می‌دهد عدم‌فرصت آربیتراژ مستلزم آن است که ارزش فعلی قیمت آتی با قیمت نقدی، S_t برابر باشد:

$$\frac{F_{t,T}^*}{(1+r)^{(T-t)}} = S_t \quad (18-3)$$

در این رابطه، r بازده بدون‌ریسک است. اگر برگه بدهی از زمان انتشار تا سررسید قرارداد آتی کوپن پرداخت می‌کند، ارزش فعلی کوپن باید از قیمت نقدی کسر شود:

$$\frac{F_{t,T}^*}{(1+r)^{(T-t)}} = S_t - I \quad (19-3)$$

در رابطه بالا، I ارزش فعلی کوپن است که برگه بدهی پیش از سررسید قرارداد آتی پرداخت می‌کند. بنابراین، قیمت آتی نظری اوراق بدهی برابر است با:

$$F_{t,T}^* = (S_t - I) \times (1+r)^{(T-t)} \quad (20-3)$$

اگر تعداد دوره‌های مرکب کردن بهره طی سال m باشد، رابطه ۲۰-۳ به شکل زیر بازنویسی می‌شود:

$$F_{t,T}^* = (S_t - I) \times \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{m(T-t)} \quad (21-3)$$

با فرض بهره مرکب پیوسته، رابطه ۲۱-۳ به صورت زیر بازنویسی می‌گردد:

$$F_{t,T}^* = (S_t - I) \times e^{r(T-t)} \quad (22-3)$$

در الگوی تعیین قیمت آتی نظری اوراق بدهی دو دارایی وجود دارد: (۱) قرارداد آتی اوراق بدهی و (۲) سبد ردیاب که شامل اوراق بدهی و دارایی بدون‌ریسک است. معامله آربیتراژ با ترکیب این دو دارایی طراحی می‌شود. اگر قیمت آتی بازار از قیمت آتی نظری بیشتر باشد، یعنی $F_{t,T} > (S_t - I) \times e^{r(T-t)}$ ، آربیتراژگران با نرخ بازده بدون‌ریسک وام می‌گیرند و اوراق بدهی را در بازار نقدی می‌خرند. البته آربیتراژگران می‌توانند به جای دریافت وام با نرخ بازده بدون‌ریسک، دارایی بدون‌ریسک را عاریتی بفروشند. همزمان، آربیتراژگران به موضع فروش در قرارداد آتی اوراق بدهی وارد می‌شوند. سود آربیتراژ در زمان سررسید قرارداد آتی برابر است با:

$$\text{سود} = F_{t,T} - (S_t - I) \times e^{r(T-t)}$$

تعیین قیمت آتی نظری براساس اصل عدم‌فرصت آربیتراژ مستلزم آن است که فرصت آربیتراژ به‌سرعت از بین برود و سود معاملات آربیتراژ برابر با صفر باشد:

$$F_{t,T} - (S_t - I) \times e^{r(T-t)} = 0$$

$$\rightarrow F_{t,T}^* = (S_t - I) \times e^{r(T-t)}$$

اگر قیمت آتی بازار از قیمت آتی نظری کمتر باشد، یعنی $F_{t,T} < (S_t - I) \times e^{r(T-t)}$ آربیتراژگران اوراق بدهی را عاریتی می‌فروشند و درآمد حاصل را در دارایی بدون‌ریسک سرمایه‌گذاری می‌کنند. همزمان، آربیتراژگران به موضع خرید در قرارداد آتی اوراق بدهی وارد می‌شوند. سود آربیتراژ در زمان سررسید قرارداد آتی برابر است با:

$$\text{سود} = (S_t - I) \times e^{r(T-t)} - F_{t,T}$$

تعیین قیمت آتی نظری براساس اصل عدم‌فرصت آربیتراژ مستلزم آن است که فرصت آربیتراژ به‌سرعت از بین برود و سود معاملات آربیتراژ برابر با صفر باشد:

$$(S_t - I) \times e^{r(T-t)} - F_{t,T} = 0$$

$$\rightarrow F_{t,T}^* = (S_t - I) \times e^{r(T-t)}$$

مسئله: قیمت نقدی هر برگه بدهی بدون‌کوپن^۱ با سررسید یک سال ۹۳۰ دلار می‌باشد. بازده بدون‌ریسک سالانه ۶ درصد است. بهره به‌صورت مرکب پیوسته پرداخت می‌شود. مطلوب است:

الف) قیمت آتی نظری هر برگه بدهی بدون‌کوپن را در قراردادی که سررسید آن چهار ماه بعد است، محاسبه کنید (نکته: در سررسید قرارداد آتی، زمان باقی‌مانده تا سررسید برگه بدهی هشت ماه است).

ب) فرض کنید قیمت آتی بازار هر برگه بدهی بدون‌کوپن در قراردادی که سررسید آن چهار ماه بعد است، ۹۵۰ دلار می‌باشد. معامله‌گران چگونه می‌توانند سود آربیتراژ به دست آورند؟

ج) فرض کنید قیمت آتی بازار هر برگه بدهی بدون‌کوپن در قراردادی که سررسید آن چهار ماه بعد است، ۹۴۵ دلار می‌باشد. معامله‌گران چگونه می‌توانند سود آربیتراژ به دست آورند؟

1. zero-coupon bond (also called pure-discount bond)

که پاسخ:

(الف) قیمت آتی نظری هر برگه بدهی در قراردادی با سررسید چهار ماه ۹۴۸/۷۹ دلار است:

$$F_{\cdot/3333}^* = (S_{\cdot} - I) \times e^{r(T-t)} = (930 - 0) \times e^{0.06 \times 0.3333} = 948/79$$

(ب) اگر قیمت آتی چهارماهه هر برگه بدهی در بازار ۹۵۰ دلار باشد، بازار آتی با قیمت گذاری بیشتر از حد به میزان ۱/۲۱ دلار مواجه است. آربیتراژگران باید از معامله نقدوحمل استفاده کنند؛ آنها باید پول نقدی را به نرخ بازده بدون ریسک وام بگیرند و با آن وجه برگه بدهی را در بازار نقدی بخرند. همچنین، آربیتراژگران باید برگه بدهی خریداری شده را تا سررسید موقعیت فروش آتی نگه دارند یا به اصطلاح حمل کنند:

- در زمان جاری، آربیتراژگران ۹۳۰ دلار با نرخ بازده بدون ریسک وام می گیرند و با آن وجوه برگه بدهی را در بازار نقدی می خرند. همزمان، آربیتراژگران به موضع فروش در قرارداد آتی برگه بدهی وارد می شوند. سررسید قرارداد آتی چهار ماه بعد است؛
- چهار ماه بعد در سررسید قرارداد، آربیتراژگران برگه بدهی را به قیمت ۹۵۰ دلار می فروشند. بخشی از عواید حاصل صرف بازپرداخت وام می شود. سود آربیتراژ بابت هر برگه بدهی ۱/۲۱ دلار است:

$$\text{سود} = F_{\cdot/3333} - S_{\cdot} \times e^{r(T-t)} = 950 - 930 \times e^{0.06 \times 0.3333} = 1/21$$

(ج) اگر قیمت آتی چهارماهه هر برگه بدهی در بازار ۹۴۵ دلار باشد، بازار آتی با قیمت گذاری کمتر از حد به میزان ۳/۷۹ دلار مواجه است. آربیتراژگران باید از معامله نقدوحمل معکوس استفاده کنند؛ آنها باید پول نقد ناشی از فروش عاریتی برگه بدهی را در دارایی بدون ریسک سرمایه گذاری کنند و موضع فروش استقراضی را تا سررسید موقعیت خرید آتی نگه دارند:

- در زمان جاری، آربیتراژگران برگه بدهی را در بازار نقدی عاریتی می فروشند. آنها عواید حاصل از فروش استقراضی را که ۹۳۰ دلار است در دارایی بدون ریسک سرمایه گذاری می کنند. همزمان، آربیتراژگران در قرارداد آتی برگه بدهی موضع خرید می گیرند. سررسید قرارداد آتی چهار ماه بعد است؛

- چهار ماه بعد در سررسید قرارداد آتی، آربیتراژگران بخشی از درآمد حاصل از سرمایه گذاری ۹۳۰ دلار در دارایی بدون ریسک را برای خرید برگه بدهی به قیمت ۹۴۵ دلار و تسویه فروش استقراضی به کار می گیرند. سود آربیتراژ بابت هر برگه بدهی ۳/۷۹ دلار است:

$$\text{سود} = S_t \times e^{r(T-t)} - F_{t, T, 333} = 930 \times e^{0.06 \times 0.3333} - 945 = 3/79$$

که مسئله: قیمت نقدی هر برگه بدهی ۹۰۰ دلار و بازده بدون ریسک سالانه با سرسیدهای چهار و نه ماه به ترتیب ۳ و ۴ درصد است. بهره به شکل مرکب پیوسته پرداخت می شود. مطلوب است:

- الف) این برگه بدهی چهار ماه بعد ۴۰ دلار کوپن (سود) پرداخت می کند. قیمت آتی نظری برگه بدهی را در قراردادی که سررسید آن نه ماه بعد است، محاسبه کنید.
- ب) قیمت آتی بازار هر برگه بدهی در قراردادی که سررسید آن نه ماه بعد است، ۸۷۰ دلار می باشد. معامله گران چگونه می توانند سود آربیتراژ به دست آورند؟
- ج) قیمت آتی بازار هر برگه بدهی در قراردادی که سررسید آن نه ماه بعد است، ۹۱۰ دلار می باشد. معامله گران چگونه می توانند سود آربیتراژ به دست آورند؟

که پاسخ:

الف) قیمت آتی نظری نه ماهه هر برگه بدهی ۸۸۶/۶۰ دلار است:

$$F_{t, 75}^* = (S_t - I) \times e^{r(T-t)} = (900 - 40 \times e^{-0.06 \times 0.3333}) \times e^{0.06 \times 0.75} = 886/60$$

توجه کنید که ساختار زمانی نرخ بهره در این مسئله شیب صعودی دارد و بازده بدون ریسک سالانه برای سرسیدهای چهار ماه و نه ماه متفاوت است.

ب) اگر قیمت آتی نه ماهه هر برگه بدهی در بازار ۸۷۰ دلار باشد، بازار آتی با قیمت گذاری کمتر از حد به میزان ۱۶/۶۰ دلار مواجه است. آربیتراژگران باید از معامله نقد و حمل معکوس استفاده کنند؛ آنها باید پول نقد حاصل از فروش عاریتی برگه بدهی را در دارایی بدون ریسک سرمایه گذاری کنند و موقعیت فروش استقراضی را تا سررسید موقعیت خرید آتی نگه دارند یا به اصطلاح حمل کنند:

- در زمان جاری، آربیتراژگران برگه بدهی را در بازار نقدی به قیمت ۹۰۰ دلار عاریتی می فروشند. از کل وجوه حاصل، آربیتراژگران مبلغی معادل ارزش فعلی کوپن ۴۰ دلار را که چهار ماه بعد پرداخت می شود برای چهار ماه در دارایی بدون ریسک سرمایه گذاری می کنند. مبلغ باقی مانده که ۸۶۰/۴۰ دلار است برای نه ماه در دارایی بدون ریسک سرمایه گذاری می شود. همزمان، آربیتراژگران به موضع خرید در قرارداد آتی برگه بدهی وارد می شوند. سررسید قرارداد آتی نه ماه بعد است:

$$۹۰۰ - ۴۰e^{-0.۰۳ \times 0.۳۳۳} = ۹۰۰ - ۳۹/۶۰ = ۸۶۰/۴۰$$

- چهار ماه بعد، آربیتراژگران درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری ۳۹/۶۰ دلار در دارایی بدون‌ریسک را که ۴۰ دلار است، دریافت می‌کنند و آن را به‌عنوان کوپن به طرف قرض‌دهنده در معامله فروش استقراضی برگه بدهی می‌پردازند؛
- نه ماه بعد در زمان سررسید قرارداد آتی، آربیتراژگران بخشی از عواید حاصل از سرمایه‌گذاری ۸۶۰/۴۰ دلار را صرف خرید برگه بدهی به قیمت ۸۷۰ دلار می‌کنند. برگه بدهی خریداری شده برای تسویه فروش عاریتی به کار می‌رود. سود آربیتراژ بابت هر برگه بدهی ۱۶/۶۰ دلار است:

$$\text{سود} = ۸۶۰/۴۰ \times e^{0.۰۴ \times 0.۷۵} - ۸۷۰ = ۱۶/۶۰$$

ج) اگر قیمت آتی نه‌ماهه هر برگه بدهی در بازار ۹۱۰ دلار باشد، بازار آتی با قیمت‌گذاری بیشتر از حد به‌میزان ۲۳/۴۰ دلار مواجه است. آربیتراژگران باید از معامله نقدوحمل استفاده کنند؛ آنها باید پول نقدی را با نرخ بازده بدون‌ریسک وام بگیرند و با آن وجوه برگه بدهی را در بازار نقدی بخرند. همچنین، آربیتراژگران باید برگه بدهی خریداری شده را تا سررسید موقعیت فروش آتی نگه دارند یا به‌اصطلاح حمل کنند:

- در زمان جاری، آربیتراژگران ۹۰۰ دلار با نرخ بهره بدون‌ریسک وام می‌گیرند و از آن وجه برای خرید برگه بدهی در بازار نقدی استفاده می‌کنند. از کل مبلغ وام، ۳۹/۶۰ دلار با نرخ بهره ۳ درصد و تعهد بازپرداخت چهار ماه دریافت شده است. الباقی وام که ۸۶۰/۴۰ دلار است با نرخ بهره ۴ درصد و تعهد بازپرداخت نه ماه دریافت شده است. همزمان، آربیتراژگران به موضع فروش در قرارداد آتی برگه بدهی وارد می‌شوند. سررسید قرارداد آتی نه ماه بعد است؛
- چهار ماه بعد، آربیتراژگران ۴۰ دلار کوپن دریافت و با آن وجوه وام ۳۹/۶۰ دلار را تسویه می‌کنند:

$$۳۹/۶۰ \times e^{0.۰۳ \times 0.۳۳۳} = ۴۰$$

- نه ماه بعد در سررسید قرارداد آتی، آربیتراژگران برگه بدهی را به قیمت ۹۱۰ دلار می‌فروشند. بخشی از عواید حاصل صرف بازپرداخت وام ۸۶۰/۴۰ دلار می‌شود. سود آربیتراژ برای هر برگه بدهی ۲۳/۴۰ دلار است:

$$\text{سود} = ۹۱۰ - ۸۶۰/۴۰ \times e^{0.۰۴ \times 0.۷۵} = ۲۳/۴۰$$

۳-۶- تعیین نرخ آتی بهره

میانگین نرخ بهره‌ای را که بانک‌ها برای استقراض از یکدیگر پرداخت می‌کنند، نرخ بهره بین‌بانکی می‌نامند. این نرخ‌ها را بانک مرکزی تعیین نمی‌کند. افزایش نرخ بهره بین‌بانکی ممکن است دو دلیل داشته باشد: (۱) نظام بانکی پیش‌بینی می‌کند بانک مرکزی به‌زودی نرخ بهره را افزایش خواهد داد یا (۲) ریسک اعتباری بانک قرض‌گیرنده زیاد شده است. برعکس، کاهش نرخ بهره بین‌بانکی نشانه آن است که نظام بانکی پیش‌بینی می‌کند بانک مرکزی به‌زودی نرخ بهره را کاهش خواهد داد یا ریسک اعتباری بانک قرض‌گیرنده کاهش یافته است. بازار استقراض بین‌بانکی در اروپا به دو بخش استقراض دلار و استقراض یورو تقسیم می‌شود. **لایبور**^۱ نرخ بهره استقراض بین‌بانکی^۲ دلار آمریکا در لندن و **یورایبور**^۳ نرخ بهره استقراض بین‌بانکی یورو در اروپا است.

لایبور و یورایبور دو نرخ بهره کوتاه‌مدتی هستند که در بازار آتی معامله می‌شوند. دلار اروپایی^۴ دلاری است که خارج از آمریکا نزد بانک‌های غیرآمریکایی یا شعب خارجی بانک‌های آمریکایی نگهداری می‌شود. ارزش اسمی^۵ هر قرارداد آتی دلار اروپایی^۶ ۱,۰۰۰,۰۰۰ دلار می‌باشد و نرخ توافقی در قرارداد برابر با ۱۰۰ منهای نرخ لایبور سه‌ماهه^۷ است. نرخ لایبور تعهدشده در قرارداد آتی دلار اروپایی را نرخ قرارداد^۸ می‌نامند:

$$F_t = 100 - LIBOR_t = 100 - \text{نرخ قرارداد} \quad (3-23)$$

خریدار قرارداد آتی دلار اروپایی نرخ بهره ثابت را دریافت می‌کند و نرخ بهره متغیر را می‌پردازد. درمقابل، فروشنده قرارداد آتی دلار اروپایی نرخ بهره ثابت را پرداخت می‌کند و نرخ بهره متغیر را دریافت می‌نماید. منظور از نرخ بهره ثابت، نرخ لایبور سه‌ماهه تعهدشده در قرارداد است. منظور از نرخ بهره متغیر، نرخ لایبور سه‌ماهه در زمان سررسید قرارداد می‌باشد. تسویه نقدی بین خریدار و فروشنده به سررسید قرارداد موکول می‌شود؛ خریدار قرارداد آتی دلار اروپایی نرخ لایبور سه‌ماهه را که در قرارداد تعهد شده از طرف مقابل دریافت می‌کند و نرخ لایبور سه‌ماهه در زمان سررسید قرارداد را به طرف مقابل پرداخت می‌کند. خریدار هر برگ قرارداد

1. London Interbank Offered Rate (LIBOR)

3. Euro Interbank Offered Rate (EURIBOR)

5. notional value

7. three-month LIBOR

2. interbank lending rate

4. Eurodollar

6. Eurodollar futures

8. contract rate

آتی دلار اروپایی بابت هر صدم درصد^۱ کاهش در نرخ لایبور سه‌ماهه ۲۵ دلار سود کسب می‌کند و بالعکس. بنابراین، می‌توان نوشت:

$$(۲۴-۳) \quad ۲۵ = ۱,۰۰۰,۰۰۰ \times \frac{۳}{۱۲} \times ۰.۰۱\% = \text{سود هر صدم درصد تغییر نرخ}$$

در نتیجه، سود برای خریدار هر برگ قرارداد آتی دلار اروپایی برابر است با:

$$(۲۵-۳) \quad \text{سود خریدار} = ۲۵ \times ۱۰۰ \times (F_T - F_.)$$

$$\text{سود خریدار} = ۲۵ \times ۱۰۰ \times (LIBOR_ - LIBOR_T)$$

$$F_ = ۱۰۰ - LIBOR_ = ۱۰۰ - \text{نرخ قرارداد}$$

$$F_T = ۱۰۰ - LIBOR_T$$

در رابطه بالا، F_T نرخ آتی لایبور سه‌ماهه در زمان سررسید قرارداد، $F_$ نرخ آتی لایبور سه‌ماهه در زمان ورود سرمایه‌گذار به موضع خرید در قرارداد، $LIBOR_T$ نرخ لایبور سه‌ماهه در زمان سررسید قرارداد (نرخ بهره متغیر) و $LIBOR_$ نرخ لایبور سه‌ماهه تعهدشده در قرارداد (نرخ بهره ثابت) در زمان ورود سرمایه‌گذار به موضع خرید است.

از سوی دیگر، فروشنده هر برگ قرارداد آتی دلار اروپایی بابت هر صدم درصد افزایش نرخ لایبور سه‌ماهه ۲۵ دلار سود کسب می‌کند و بالعکس. در نتیجه، سود برای فروشنده هر برگ قرارداد آتی دلار اروپایی برابر است با:

$$(۲۶-۳) \quad \text{سود فروشنده} = ۲۵ \times ۱۰۰ \times (F_ - F_T)$$

$$\text{سود فروشنده} = ۲۵ \times ۱۰۰ \times (LIBOR_T - LIBOR_)$$

به‌طور مشابه، ارزش اسمی هر قرارداد آتی یورایبور^۲ ۱,۰۰۰,۰۰۰ یورو است و نرخ توافقی در قرارداد برابر با ۱۰۰ منهای نرخ یورایبور سه‌ماهه^۳ است. خریدار قرارداد آتی یورایبور نرخ بهره ثابت را دریافت می‌کند و نرخ بهره متغیر را می‌پردازد. در مقابل، فروشنده قرارداد آتی یورایبور نرخ بهره ثابت را می‌پردازد و نرخ بهره متغیر را دریافت می‌کند. منظور از نرخ بهره ثابت، نرخ لایبور سه‌ماهه تعهدشده در قرارداد است. همچنین، منظور از نرخ بهره متغیر، نرخ لایبور سه‌ماهه در زمان سررسید قرارداد می‌باشد. طرفین قرارداد تسویه نقدی را در زمان سررسید انجام می‌دهند. خریدار هر برگ قرارداد آتی یورایبور به‌ازای هر صدم درصد کاهش (افزایش) نرخ یورایبور سه‌ماهه ۲۵ یورو سود (زیان) کسب می‌کند. در مقابل، فروشنده هر برگ قرارداد

آتی یورایبور به‌ازای هر صدم درصد کاهش (افزایش) نرخ یورایبور سه‌ماهه ۲۵ یورو زیان (سود) به دست می‌آورد.

قراردادهای آتی دلار اروپایی و یورایبور این امکان را برای معامله‌گران آتی فراهم می‌آورند تا نرخ بهره ثابتی (نرخ قرارداد) را با نرخ بهره متغیری (نرخ لایبور یا یورایبور سه‌ماهه در سررسید قرارداد) معاوضه کنند. قراردادهای آتی نرخ بهره با هدف پوشش ریسک نرخ بهره و سرمایه‌گذاری دادوستد می‌شوند. برای مثال، اگر سرمایه‌گذاری پیش‌بینی می‌کند نرخ یورایبور در آینده نزدیک افزایش می‌یابد، این شخص می‌تواند به موضع فروش در قرارداد آتی یورایبور وارد شود. چنانچه انتظار افزایش نرخ یورایبور درست باشد، سرمایه‌گذار سود می‌کند.

مسئله: سرمایه‌گذاری دو قرارداد آتی دلار اروپایی خریده است. نرخ آتی لایبور در هر کدام از این دو قرارداد ۹۶/۷۶ می‌باشد. نرخ آتی لایبور در زمان سررسید قرارداد به ۹۶/۸۲ می‌رسد. سود یا زیان سرمایه‌گذار چقدر است؟

پاسخ:

$$F_{\cdot} = 100 - LIBOR_{\cdot} \rightarrow 96/76 = 100 - LIBOR_{\cdot} \rightarrow LIBOR_{\cdot} = 3/24$$

$$F_T = 100 - LIBOR_T \rightarrow 96/82 = 100 - LIBOR_T \rightarrow LIBOR_T = 3/18$$

$$\text{سود} = 2 \times 25 \times 100 \left(96/82 - 96/76 \right) = 300$$

سود خریدار را می‌توان طور دیگری نیز محاسبه کرد:

$$\text{سود} = 2 \times 1,000,000 \times \frac{3}{12} \times \frac{1}{100} \times \left(3/24 - 3/18 \right) = 300$$

نرخ لایبور سه‌ماهه از ۳/۲۴ به ۳/۱۸ درصد کاهش می‌یابد. در نتیجه، سرمایه‌گذار ۳۰۰ دلار سود را در زمان تسویه نقدی قرارداد در سررسید دریافت می‌کند.

۳-۷- تعیین نرخ آتی ارز

این بخش به تشریح شیوه تعیین نرخ نظری در قراردادهای آتی ارز^۱ می‌پردازد. فرض کنید سرمایه‌گذاری در آمریکا قصد دارد ۱ پوند انگلیس را برای شش ماه در دارایی بدون‌ریسک سرمایه‌گذاری کند. این شخص فرصت انجام دو سرمایه‌گذاری ارزی را دارد:

- راهبرد اول: ۱ پوند را در زمان جاری با نرخ ارز در بازار نقدی به دلار تبدیل کند و درآمد حاصل را برای شش ماه در دارایی بدون‌ریسک دلار سرمایه‌گذاری کند؛
- راهبرد دوم: ۱ پوند را برای شش ماه در دارایی بدون‌ریسک پوند سرمایه‌گذاری کند و همزمان به موضع فروش در قرارداد آتی پوند^۲ با سررسید شش ماهه وارد شود. نرخ مبادله پوند انگلیس با دلار آمریکا اِبزَار مالی پایه در این قرارداد آتی ارز است. در سررسید قرارداد آتی، کل درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری در دارایی بدون‌ریسک پوند فروخته و دلار خریداری می‌شود.

اصل عدم‌فرصت آربیتراژ ایجاب می‌کند این دو راهبرد سرمایه‌گذاری بازده یکسان داشته باشند. درغیراین‌صورت، فرصت آربیتراژ ایجاد می‌شود و بازار آتی ارز کارا نیست. فرض کنید بهره به‌صورت مرکب گسسته پرداخت می‌شود و مرکب کردن بهره هر سال یک‌مرتبه در انتهای سال رخ می‌دهد. بنابر اصل عدم‌فرصت آربیتراژ می‌توان نوشت:

$$S_t(USD/GBP) \times (1 + r_{USD})^{(T-t)} = F_{t,T}^*(USD/GBP) \times (1 + r_{GBP})^{(T-t)} \quad (27-3)$$

در رابطه بالا، $F_{t,T}^*(USD/GBP)$ نرخ آتی ارز^۳ برای مبادله ۱ پوند با دلار، $S_t(USD/GBP)$ نرخ نقدی ارز^۴ برای مبادله ۱ پوند با دلار، r_{USD} بازده بدون‌ریسک سالانه برای دلار و r_{GBP} بازده بدون‌ریسک سالانه برای پوند است. سمت چپ رابطه فوق نشان‌دهنده درآمد حاصل از استراتژی اول و سمت راست نشان‌دهنده درآمد حاصل از استراتژی دوم می‌باشد. چنانچه رابطه ۲۷-۳ را برحسب نرخ آتی ارز مرتب کنیم، رابطه تعادلی بین نرخ آتی با سررسید شش ماه و نرخ نقدی برای مبادله ۱ پوند با دلار به دست می‌آید:

$$F_{t,T}^*(USD/GBP) = S_t(USD/GBP) \left(\frac{1+r_{USD}}{1+r_{GBP}} \right)^{-(T-t)} \quad (28-3)$$

1. currency futures (also called forex futures)
3. futures exchange rate

2. British Pound futures
4. spot exchange rate

مسئله: نرخ نقدی ارز برای مبادله ۱ فرانک سوئیس با دلار آمریکا ۰/۶۵ و نرخ آتی ارز برای مبادله ۱ فرانک سوئیس با دلار آمریکا در شش ماه بعد ۰/۶۴ است. بازده بدون ریسک سالانه برای فرانک ۶ درصد و برای دلار ۳ درصد می باشد. آیا بازار آتی ارز در حالت تعادل قرار دارد؟ اگر بازار در حالت تعادل نیست، چگونه می توان سود آربیتراژ کسب کرد؟ فرض کنید بهره به صورت مرکب گسسته پرداخت می شود و مرکب کردن بهره هر سال یک مرتبه در انتهای سال رخ می دهد.

پاسخ:

نرخ آتی تعادلی برای مبادله ۱ فرانک سوئیس با دلار آمریکا در شش ماه آینده ۰/۶۴۰۷ است:

$$F_{\cdot/5}^*(USD/CHF) = S_{\cdot/5}(USD/CHF) \left(\frac{1 + r_{USD}}{1 + r_{CHF}} \right)^{\cdot/5}$$

$$F_{\cdot/5}^*(USD/CHF) = 0.65 \times \left(\frac{1.03}{1.06} \right)^{\cdot/5} = 0.6407$$

نرخ آتی ارز در بازار برای مبادله ۱ فرانک سوئیس با دلار آمریکا در شش ماه بعد ۰/۶۴ می باشد؛ فرانک سوئیس در بازار آتی ارز با قیمت گذاری کمتر از حد مواجه است. آربیتراژگران باید به موضع خرید در قرارداد آتی فرانک سوئیس^۱ وارد بشوند. در این شرایط، معامله آربیتراژ نرخ بهره و ارز پوشش یافته^۲ عبارت است از:

- در زمان جاری، آربیتراژگران باید ۱ فرانک سوئیس را با نرخ ۶ درصد وام بگیرند و آن را در بازار نقدی ارز با دلار آمریکا مبادله کنند. درآمد حاصل ۰/۶۵ دلار است که باید برای شش ماه در دارایی بدون ریسک دلار سرمایه گذاری شود. همزمان، آربیتراژگران باید به موضع خرید در قرارداد آتی فرانک سوئیس با سررسید شش ماه وارد بشوند تا مبلغ ۱/۰۲۹۶ فرانک سوئیس را بخرند:

$$(1 + r_{CHF})^{\cdot/5} = (1 + 0.06)^{\cdot/5} = 1.0296$$

- شش ماه بعد در سررسید قرارداد آتی، درآمد حاصل از سرمایه گذاری در دارایی بدون ریسک ۰/۶۵۹۷ دلار است:

$$S_t(USD/CHF) \times \left(1 + r_{USD}\right)^{1/5} = 0.65 \times \left(1 + 0.03\right)^{1/5} = 0.6597$$

- بخشی از این درآمد صرف خرید ۱/۰۲۹۶ فرانک سوئیس به نرخ توافقی در قرارداد آتی می‌شود تا وام دریافت‌شده به مبلغ ۱ فرانک تسویه شود. سود آربیتراژ بابت هر فرانک سوئیس ۰/۰۰۰۸ دلار است:

$$\text{سود} = S_t(USD/CHF) \times \left(1 + r_{USD}\right)^{1/5} - F_{t+1/5}(USD/CHF) \times \left(1 + r_{CHF}\right)^{1/5}$$

$$\text{سود} = 0.65 \times \left(1 + 0.03\right)^{1/5} - 0.64 \times \left(1 + 0.06\right)^{1/5} = 0.0008$$

اگر سرمایه‌گذار به جای ۱ فرانک مبلغ ۱۰,۰۰۰,۰۰۰ فرانک قرض گرفته بود، سود آربیتراژ ۸,۰۰۰ دلار می‌شد.

مسئله: فرض کنید در مسئله قبلی، نرخ آتی ارز در بازار برای مبادله ۱ فرانک سوئیس با دلار آمریکا در شش ماه آینده ۰/۶۴۲۰ باشد. ارزش سایر متغیرها تغییری نکرده است. در این شرایط چگونه می‌توان سود آربیتراژ کسب کرد؟

پاسخ:

همان‌طور که در مسئله پیشین محاسبه شد، نرخ آتی تعادلی برای مبادله ۱ فرانک سوئیس با دلار آمریکا در شش ماه آینده ۰/۶۴۰۷ است. اگر نرخ آتی ارز در بازار برای مبادله ۱ فرانک سوئیس با دلار آمریکا در شش ماه بعد به جای ۰/۶۴ مبلغ ۰/۶۴۲۰ باشد، فرانک سوئیس در بازار آتی ارز با قیمت‌گذاری بیشتر از حد مواجه است. آربیتراژگران باید در قرارداد آتی فرانک سوئیس موضع فروش بگیرند. در این شرایط، معامله آربیتراژ نرخ بهره و ارز پوشش‌یافته عبارت است از:

- آربیتراژگران باید ۰/۶۵ دلار آمریکا را با نرخ ۳ درصد قرض بگیرند و آن را در بازار نقدی ارز با فرانک سوئیس مبادله کنند. درآمد حاصل که ۱ فرانک است باید در دارایی بدون ریسک فرانک برای شش ماه سرمایه‌گذاری شود. همزمان، آربیتراژگران باید به موضع فروش در قرارداد آتی فرانک سوئیس با سررسید شش ماه وارد بشوند تا مبلغ ۱/۰۲۹۶ فرانک را بفروشند:

$$\left(1 + r_{CHF}\right)^{1/5} = \left(1 + 0.06\right)^{1/5} = 1.0296$$

- شش ماه بعد در سررسید قرارداد آتی، درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری بدون‌ریسک در فرانک سوئیس که ۱/۰۲۹۶ فرانک است به نرخ توافقی در قرارداد آتی (هر فرانک معادل ۰/۶۴۲۰ دلار) با دلار مبادله می‌شود. درآمد حاصل از مبادله ارزی ۰/۶۶۱۰ دلار است:

$$F_{.15}(USD/CHF) \times (1 + r_{CHF})^{.15} = 0.642 \times (1.06)^{.15} = 0.6610$$

- بخشی از این درآمد صرف بازپرداخت وام ۰/۶۵ دلار می‌شود. سود آربیتراژ بابت هر فرانک سوئیس ۰/۰۰۱۳ دلار است:

$$\begin{aligned} \text{سود} &= F_{.15}(USD/CHF) \times (1 + r_{CHF})^{.15} - S_{.15}(USD/CHF) \times (1 + r_{USD})^{.15} \\ \text{سود} &= 0.642 \times (1.06)^{.15} - 0.65 \times (1.03)^{.15} = 0.0013 \end{aligned}$$

بنابراین، اگر دلار آمریکا را ارز داخلی^۱ تلقی کنیم و سایر ارزها را ارز خارجی^۲ در نظر بگیریم، می‌توان نوشت:

$$F_{t,T}^*(DC/FC) = S_t(DC/FC) \times \left(\frac{1+r^*}{1+r} \right)^{(T-t)} \quad (29-3)$$

در رابطه بالا، $F_{t,T}^*(DC/FC)$ نرخ آتی ارز برای مبادله ۱ واحد از ارز خارجی با ارز داخلی، $S_t(DC/FC)$ نرخ نقدی ارز برای مبادله ۱ واحد از ارز خارجی با ارز داخلی، r^* بازده بدون‌ریسک سالانه برای ارز داخلی، r بازده بدون‌ریسک سالانه برای ارز خارجی و $T - t$ زمان باقی‌مانده تا سررسید قرارداد آتی ارز خارجی است.

نرخ ارز به دو روش محاسبه می‌شود: (۱) نرخ ارز مستقیم^۳ و (۲) نرخ ارز غیرمستقیم^۴. در شیوه مستقیم، نرخ ارز برابر است با قیمت ارز داخلی به‌ازای هر واحد ارز خارجی که به‌صورت $S_t(DC/FC)$ و $F_{t,T}(DC/FC)$ علامت‌گذاری می‌شود. در روش غیرمستقیم، نرخ ارز برابر است با قیمت ارز خارجی به‌ازای هر واحد ارز داخلی که به‌صورت $S_t(FC/DC)$ و $F_{t,T}(FC/DC)$ علامت‌گذاری می‌شود. در این بخش از نرخ ارز مستقیم برای تشریح شیوه تعیین نرخ نظری در قراردادهای آتی ارز استفاده شده است. در مالی بین‌الملل^۵، دلار آمریکا را

1. domestic currency (DC)
4. indirect exchange rate

2. foreign currency (FC)
5. international finance

3. direct exchange rate

ارز داخلی و سایر ارزها را ارز خارجی تلقی می‌کنند. البته هر کشوری که قصد راه‌اندازی بازار آتی ارز را دارد باید پول ملی خود را ارز داخلی و سایر ارزها را ارز خارجی در نظر بگیرد و برای هر ارز خارجی، قرارداد آتی جداگانه‌ای طراحی نموده و به بازار بفرستد.

در رابطه ۳-۲۹، عبارت زیر را **تفاوت نرخ بهره**^۱ بین ارز داخلی و خارجی می‌نامند:

$$IRD(DC/FC) = \left(\frac{1+r^*}{1+r} \right) \quad (3-30)$$

روابط ۳-۲۷ و ۳-۲۸ فرض می‌کنند بهره به صورت مرکب گسسته پرداخت می‌شود و مرکب کردن بهره هر سال یک مرتبه در انتهای سال رخ می‌دهد. با فرض بهره مرکب پیوسته می‌توان نوشت:

$$F_{t,T}^*(DC/FC) = S_t(DC/FC) \times e^{(r^*-r)(T-t)} \quad (3-31)$$

در رابطه فوق، عبارت $(r^* - r)$ را تفاوت نرخ بهره بین ارز داخلی و خارجی می‌نامند. روابط ۳-۲۷ و ۳-۳۱ که رابطه تعادلی بین نرخ بهره و نرخ ارز را نشان می‌دهند، معادله برابری نرخ بهره و ارز پوشش یافته^۲ نامیده می‌شوند. براساس این الگو، اگر نرخ بهره ارز داخلی از نرخ بهره ارز خارجی کمتر باشد، ارزش هر واحد ارز خارجی در بازار آتی کمتر از بازار نقدی می‌شود و بالعکس. در معاملات آربیتراژ نرخ بهره و ارز که بر پایه معادله برابری نرخ بهره و ارز پوشش یافته انجام می‌شوند، آربیتراژگران ریسک نرخ ارز^۳ را با قراردادهای آتی ارز پوشش می‌دهند تا سود آربیتراژ بدون ریسک باشد. البته فرصت‌های آربیتراژ در بازار آتی ارز بسیار نادر و زودگذر هستند زیرا معاملات آربیتراژگران عدم تعادل بین نرخ بهره و نرخ ارز را به سرعت از بین می‌برد.

مسئله: نرخ نقدی ارز برای مبادله ۱ دلار استرالیا با دلار آمریکا ۰/۶۲ است. بازده بدون ریسک سالانه با سررسید دو ساله برای دلار استرالیا ۵ درصد و برای دلار آمریکا ۷ درصد می‌باشد. بهره به صورت مرکب پیوسته پرداخت می‌شود. مطلوب است:

الف) نرخ آتی تعادلی برای مبادله ۱ دلار استرالیا با دلار آمریکا در دو سال بعد را محاسبه کنید؛

1. interest rate differential (IRD)
3. exchange rate risk

2. covered interest parity

ب) اگر نرخ آتی ارز در بازار برای مبادله ۱ دلار استرالیا با دلار آمریکا در دو سال بعد ۰/۶۳ باشد، آربیتراژگران چگونه می‌توانند سود آربیتراژ به دست آورند؟

ج) اگر نرخ آتی ارز در بازار برای مبادله ۱ دلار استرالیا با دلار آمریکا در دو سال بعد ۰/۶۶ باشد، آربیتراژگران چگونه می‌توانند سود آربیتراژ به دست آورند؟

ک پاسخ:

الف) نرخ آتی تعادلی با سررسید دو سال برای مبادله ۱ دلار استرالیا با دلار آمریکا ۰/۶۴۵۳ است:

$$F_{t,T}^*(USD/AUD) = S_t(USD/AUD) \times e^{(r^*-r)(T-t)}$$

$$F_p^*(USD/AUD) = 0.6200 \times e^{(0.07-0.05) \times 2} = 0.6453$$

ب) اگر نرخ آتی ارز در بازار ۰/۶۳ باشد، دلار استرالیا در بازار آتی با قیمت‌گذاری کمتر از حد مواجه است. آربیتراژگران باید در قرارداد آتی دلار استرالیا^۱ موضع خرید بگیرند. در این شرایط، معامله آربیتراژ نرخ بهره و ارز پوشش‌یافته عبارت است از:

- آربیتراژگران باید ۱ دلار استرالیا را با نرخ ۵ درصد قرض کنند و آن را در بازار نقدی ارز با دلار آمریکا مبادله کنند. مبلغ حاصل که ۰/۶۲ دلار است باید برای دو سال در دارایی بدون‌ریسک دلار سرمایه‌گذاری شود. همزمان، آربیتراژگران به موضع خرید در قرارداد آتی دلار استرالیا با سررسید دو سال وارد می‌شوند تا ۱/۱۰۵۲ دلار استرالیا را بخرند:

$$e^{r(T-t)} = e^{0.05 \times 2} = 1.1052$$

- دو سال بعد در سررسید قرارداد آتی، درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری بدون‌ریسک در آمریکا ۰/۷۱۳۲ دلار است:

$$S_t(USD/AUD) \times e^{r^*(T-t)} = 0.6200 \times e^{0.07 \times 2} = 0.7132$$

- بخشی از این درآمد صرف خرید دلار استرالیا به نرخ توافقی در قرارداد آتی (هر دلار استرالیا معادل ۰/۶۳ دلار آمریکا) و تسویه بدهی ۱/۱۰۵۲ دلار استرالیا می‌شود. سود آربیتراژ بابت هر دلار استرالیا ۰/۰۱۶۹ دلار آمریکا است:

$$\text{سود} = S_t(USD/AUD) \times e^{r^*(T-t)} - F_p(USD/AUD) \times e^{r(T-t)}$$

$$\text{سود} = ۰/۶۲۰۰ \times e^{۰/۰۷ \times ۲} - ۰/۶۳۰۰ \times e^{۰/۰۵ \times ۲} = ۰/۰۱۶۹$$

ج) اگر نرخ آتی ارز در بازار ۰/۶۶ باشد، دلار استرالیا در بازار آتی با قیمت‌گذاری بیشتر از حد مواجه است. آربیتراژگران باید در قرارداد آتی دلار استرالیا موضع فروش بگیرند. در این شرایط، معامله آربیتراژ نرخ بهره و ارز پوشش‌یافته عبارت است از:

- آربیتراژگران باید ۰/۶۲ دلار آمریکا را با نرخ ۷ درصد قرض بگیرند و آن را در بازار نقدی با دلار استرالیا مبادله کنند. درآمد حاصل که مبلغ ۱ دلار استرالیا است باید در دارایی بدون‌ریسک در استرالیا برای دو سال سرمایه‌گذاری شود. همزمان، آربیتراژگران به موضع فروش در قرارداد آتی دلار استرالیا با سررسید دو سال وارد می‌شوند تا مبلغ ۱/۱۰۵۲ دلار استرالیا را بفروشند:

$$e^{r(T-t)} = e^{۰/۰۵ \times ۲} = ۱/۱۰۵۲$$

- دو سال بعد در سررسید قرارداد آتی، درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری بدون‌ریسک در دلار استرالیا که مبلغ ۱/۱۰۵۲ دلار استرالیا است به نرخ توافقی در قرارداد آتی (هر دلار استرالیا معادل ۰/۶۶ دلار آمریکا) به دلار آمریکا تبدیل می‌شود. درآمد حاصل ۰/۷۲۹۴ دلار آمریکا است:

$$F_T(USD/AUD) \times e^{r(T-t)} = ۰/۶۶۰۰ \times e^{۰/۰۵ \times ۲} = ۰/۷۲۹۴$$

- بخشی از وجوه فوق صرف بازپرداخت وام ۰/۶۲ دلار آمریکا می‌شود. سود آربیتراژ بابت هر دلار استرالیا ۰/۰۱۶۲ دلار آمریکا است:

$$\text{سود} = F_T(USD/AUD) \times e^{r(T-t)} - S_T(USD/AUD) \times e^{r^*(T-t)}$$

$$\text{سود} = ۰/۶۶۰۰ \times e^{۰/۰۵ \times ۲} - ۰/۶۲۰۰ \times e^{۰/۰۷ \times ۲} = ۰/۰۱۶۲$$

معاملات آربیتراژ ارز باعث می‌شود بازار ارز به‌سوی تعادل حرکت کند و فرصت آربیتراژ به‌سرعت از بین برود.

۳-۸ - خلاصه فصل

تعیین قیمت یا نرخ تعادلی در قراردادهای آتی بر قانون قیمت واحد و اصل عدم‌فرصت آربیتراژ مبتنی است. چنانچه قیمت آتی بازار و قیمت آتی نظری متفاوت باشند، آربیتراژگران از طریق معاملات آربیتراژ بازده بدون‌ریسک کسب می‌کنند. معاملات آربیتراژ با ایجاد فشار خرید یا فروش بر قیمت آتی دارایی‌ها باعث می‌شوند که بازار به حالت تعادل بازگردد. اگر بازار آتی با

قیمت‌گذاری بیشتر از حد مواجه باشد، آربیتراژگران به موضع فروش در قرارداد آتی وارد می‌شوند و دارایی پایه را در بازار نقدی می‌خرند. برعکس، اگر بازار آتی با قیمت‌گذاری کمتر از حد مواجه باشد، آربیتراژگران در قرارداد آتی موضع خرید می‌گیرند و دارایی پایه را در بازار نقدی می‌فروشند. کارایی بازار آتی و محدودیت‌های معاملات آربیتراژ در فصل چهارم تشریح می‌شوند.

با فرض بهره مرکب پیوسته، قیمت آتی دارایی‌های مصرفی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$F_{t,T}^* = (S_t + U) \times e^{(r-y)(T-t)}$$

در رابطه بالا، S_t قیمت نقدی کالای پایه، U ارزش فعلی هزینه انبار در طول عمر قرارداد، r بازده بدون‌ریسک سالانه، y صرف آسایش سالانه کالای پایه است که به‌صورت درصدی از قیمت نقدی محاسبه می‌شود و $T - t$ زمان باقی‌مانده تا سررسید قرارداد آتی است. اگر هزینه انبار به‌صورت درصدی از قیمت نقدی محاسبه شده باشد، رابطه فوق به‌صورت زیر بازنویسی می‌گردد:

$$F_{t,T}^* = S_t \times e^{(r+u-y)(T-t)}$$

اگر کالای پایه در قرارداد آتی ماهیت سرمایه‌گذاری داشته باشد (مانند طلا و نقره)، بازده دسترسی صفر در نظر گرفته می‌شود. قراردادهای آتی مالی شامل قرارداد آتی اوراق بدهی، قرارداد آتی نرخ بهره، قرارداد آتی سهام، قرارداد آتی شاخص سهام و قرارداد آتی ارز می‌شود. جدول ۱-۳ معادلات تعیین قیمت یا نرخ آتی نظری را با فرض بهره مرکب پیوسته برای انواع قراردادهای آتی مالی نشان می‌دهد. این معادلات را روابط برابری نقدی و آتی^۱ نیز می‌نامند.

جدول ۱-۳: الگوهای محاسبه قیمت یا نرخ آتی	
معادله تعیین قیمت یا نرخ آتی نظری	دارایی مبنا
$F_{t,T}^* = (S_t - I) \times e^{r(T-t)}$	اوراق بدهی
$F_t = 100 - LIBOR_t$	نرخ لایبور سه‌ماهه
$F_t = 100 - EURIBOR_t$	نرخ یورایبور سه‌ماهه
$F_{t,T}^* = (S_t - D) \times e^{r(T-t)}$ یا $F_{t,T}^* = S_t \times e^{(r-d)(T-t)}$	سهام یا شاخص سهام
$F_{t,T}^*(DC/FC) = S_t(DC/FC) \times e^{(r^*-r)(T-t)}$	ارز

1. spot-futures parity relationship

سؤال‌های خودآزمایی فصل سوم

۱. دو شیوه قیمت‌گذاری اوراق بهادار را نام ببرید.
۲. روش جریان نقدی تنزیل‌شده را تشریح کنید.
۳. شیوه قیمت‌گذاری اوراق بهادار مبتنی بر اصل عدم‌فرصت آربیتراژ را توضیح دهید.
۴. آربیتراژ را تعریف کنید. چه رابطه‌ای بین آربیتراژ و کارایی بازار وجود دارد؟
۵. قانون قیمت واحد را با ذکر مثال تشریح کنید. چه عواملی باعث می‌شود قانون قیمت واحد در بازار اوراق بهادار برقرار باشد؟
۶. قیمت آتی نظری دارایی‌های مصرفی با فرض بهره مرکب پیوسته از رابطه زیر به دست می‌آید:
$$F_{t,T}^* = (S_t + U) \times e^{r(T-t)}$$
این رابطه را با استفاده از قانون قیمت واحد و اصل عدم‌فرصت آربیتراژ اثبات کنید. اگر بهره به‌صورت مرکب گسسته پرداخت شود، رابطه بالا چگونه بازنویسی می‌شود؟ با در نظر گرفتن بازده دسترسی، رابطه فوق چه تغییری می‌کند؟ اگر هزینه سالانه انبار به‌صورت درصدی از قیمت نقدی کالای پایه محاسبه شود، رابطه بالا چه تغییری می‌کند؟
۷. معامله آربیتراژ نقد و حمل در بازار آتی را تشریح کنید.
۸. معامله آربیتراژ نقد و حمل معکوس در بازار آتی را تشریح کنید.
۹. صرف آسایش را با ذکر مثال توضیح دهید.
۱۰. بازده دسترسی ضمنی چگونه برآورد می‌شود؟
۱۱. فرض کنید منحنی آتی شیب نزولی دارد. به عبارت دیگر، قیمت آتی با دورتر شدن زمان سررسید قراردادها کاهش می‌یابد. توضیح دهید آیا در این شرایط صرف آسایش از هزینه حمل بیشتر است؟
۱۲. هزینه حمل در تعیین قیمت آتی کالا و سهام چه معنایی دارد؟

۱۳. معادله تعیین قیمت نظری در قرارداد آتی سکه طلا را بنویسید و آن را اثبات کنید.

۱۴. ارزش نظری قرارداد آتی شاخص سهام با فرض بهره مرکب پیوسته از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$F_{t,T}^* = (S_t - D) \times e^{r(T-t)}$$

رابطه بالا را با استفاده از قانون قیمت واحد و اصل عدم فرصت آربیتراژ اثبات کنید. اگر بهره به صورت مرکب گسسته پرداخت شود، رابطه فوق چگونه بازنویسی می‌شود؟ اگر سود سهام به صورت درصدی از قیمت نقدی محاسبه شده باشد، رابطه فوق چه تغییری می‌کند؟

۱۵. انواع اوراق بهادار خزانه را نام برده و تشریح کنید.

۱۶. چرا بازده تا سررسید اسناد خزانه را معمولاً به عنوان نرخ بهره بدون ریسک در نظر می‌گیرند؟

۱۷. مشخصات قرارداد آتی اوراق خزانه بلندمدت آمریکا را بیان کنید.

۱۸. قیمت نظری قراردادهای آتی اوراق بدهی (مانند اوراق بدهی خزانه و اوراق بدهی شهرداری) از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$F_{t,T}^* = (S_t - I) \times e^{r(T-t)}$$

رابطه بالا را با استفاده از قانون قیمت واحد و اصل عدم فرصت آربیتراژ اثبات کنید. اگر برگه بدهی در قرارداد آتی بدون کوپن باشد، رابطه فوق چه تغییری می‌کند؟

۱۹. منظور از دلار اروپایی چیست؟ نرخ لایبور و نرخ یورایبور را تشریح کنید.

۲۰. مشخصات قرارداد آتی دلار اروپایی و قرارداد آتی یورایبور را بیان کنید.

۲۱. با ذکر مثال توضیح دهید سرمایه‌گذاران چگونه می‌توانند با استفاده از قرارداد آتی دلار اروپایی از پیش‌بینی خود مبنی بر کاهش احتمالی نرخ لایبور سه‌ماهه بازده مثبت کسب کنند؟

۲۲. نرخ ارز مستقیم چه تفاوتی با نرخ ارز غیرمستقیم دارد؟

۲۳. معادله برابری نرخ بهره و ارز پوشش‌یافته را با فرض بهره مرکب پیوسته بنویسید و آن را اثبات کنید. اگر بهره به صورت مرکب گسسته پرداخت شود و مرکب کردن بهره هر سال یک مرتبه در انتهای سال رخ دهد، معادله برابری نرخ بهره و ارز پوشش‌یافته چگونه بازنویسی می‌شود؟

۲۴. منظور از تفاوت نرخ بهره در معامله آربیتراژ نرخ بهره و ارزش پوشش یافته چیست؟ فرض کنید نرخ بهره دلار (ارز داخلی) از نرخ بهره یورو (ارز خارجی) بیشتر باشد. در این شرایط، آیا ارزش دلاری هر ۱ یورو در بازار آتی از بازار نقدی بیشتر است؟

فصل چهارم

کارایی بازار قراردادهای آتی

کارایی بازارهای مالی از مهم‌ترین مباحث نظری و کاربردی به شمار می‌آید. **بازار کارا**^۱ بازاری است که اطلاعات و اخبار مرتبط را به‌درستی و به‌سرعت پردازش می‌کند به‌طوری‌که قیمت اوراق بهادار در هر زمان منعکس‌کننده تمام اطلاعات و اخبار است. در بازار کارا جریان آزاد اطلاعات برقرار است و تمام فعالان بازار به اطلاعات و اخبار دسترسی دارند. معامله‌گران اوراق بهادار اطلاعات و اخبار موجود را در تصمیمات خود به کار می‌گیرند و به انتشار اطلاعات و اخبار جدید به‌سرعت واکنش نشان می‌دهند. صحت و سرعت بازارهای مالی در تحلیل اطلاعات و اخبار و کشف قیمت منصفانه اوراق بهادار را **کارایی اطلاعاتی**^۲ می‌نامند. چون قیمت اوراق بهادار در بازار کارا منعکس‌کننده تمام اطلاعات و اخبار است، سرمایه‌گذاران نمی‌توانند به‌طور مستمر و نظام‌مند بازده غیرعادی^۳ کسب کنند. منظور از بازده غیرعادی، بازده بیشتر از بازده تعدیل‌شده براساس ریسک^۴ است. **فرضیه بازار کارا**^۵ کارایی اطلاعاتی در بازارهای مالی را با توجه به سطح دسترسی به اطلاعات و اخبار به سه رده تقسیم می‌کند:

- **کارایی ضعیف**^۶: قیمت جاری اوراق بهادار تنها منعکس‌کننده اطلاعات تاریخی (گذشته) است؛
- **کارایی نیمه‌قوی**^۷: قیمت جاری اوراق بهادار منعکس‌کننده اطلاعات تاریخی و اطلاعات منتشرشده در زمان جاری (اطلاعات همگانی)^۸ است. بازاری که کارایی نیمه‌قوی دارد از کارایی ضعیف نیز برخوردار است؛
- **کارایی قوی**^۹: تمام اطلاعات تاریخی، همگانی (افشاشده) و نهانی^{۱۰} (افشانشده) در قیمت اوراق بهادار لحاظ شده است. بازاری که کارایی قوی دارد از کارایی ضعیف و نیمه‌قوی نیز برخوردار است.

1. efficient market

2. informational efficiency

3. abnormal return (also called alpha)

4. risk-adjusted return

5. efficient market hypothesis

6. weak-form efficiency

7. semistrong-form efficiency

8. public information

9. strong-form efficiency

10. insider information

قیمت اوراق بهادار در بازار کارا با ارزش ذاتی^۱ برابر است. چنانچه قیمت اوراق بهادار در بازار با ارزش ذاتی تفاوت داشته باشد، بازار دچار خطای قیمت‌گذاری شده و فرصت آربیتراژ وجود دارد. آربیتراژگران به محض ایجاد فرصت آربیتراژ به معامله و کسب سود اقدام می‌کنند. معاملات آربیتراژ باعث می‌شود خطای بازار در کشف قیمت اوراق بهادار به سرعت از بین برود و قیمت اوراق بهادار منعکس‌کننده تمام اطلاعات و اخبار باشد. ارزش ذاتی اوراق بهادار را ارزش بنیادی^۲، ارزش منصفانه^۳ یا قیمت تعادلی^۴ نیز می‌نامند. کارایی اطلاعاتی در بازارهای مالی به تحقق کارایی تخصیصی^۵ در بخش واقعی اقتصاد کمک می‌کند. بازارهای مالی زمانی موجب تخصیص بهینه منابع^۶ می‌شوند که بتوانند سرمایه‌های موجود را به طرح‌ها، شرکت‌ها، خدمات و محصولات اختصاص دهند که بازده بیشتری را متناسب با ریسک فعالیت اقتصادی مورد نظر به دست می‌آورند.

کشف قیمت^۷ دارایی‌ها یکی از کارکردهای اصلی بازار آتی تلقی می‌شود. قیمت آتی در بازار کارا تخمینی بدون سوگیری از قیمت نقدی انتظاری ارائه می‌دهد. همگرایی قیمت آتی با قیمت نقدی و فرضیه انتظارات ناریب دو مبحث نظری عمده درباره کارایی اطلاعاتی بازار آتی است که در این فصل تشریح می‌شود. همچنین، با استفاده از نظریه ذخیره‌سازی تحلیل می‌کنیم چگونه شوک‌های وارد شده به بازار نقدی و بازار ذخیره، بازار آتی کالا را به سمت پس‌سویی یا پیش‌سویی سوق می‌دهد.

۴-۱- بازار آتی به عنوان ابزار کشف قیمت

اکثر نظریه‌پردازان معتقدند قیمت آتی زودتر از قیمت نقدی به انتشار اطلاعات و اخبار جدید واکنش نشان می‌دهد و تعدیل می‌شود؛ بازار آتی در فرآیند کشف قیمت دارایی‌ها براساس محتوای اطلاعاتی اخبار و رویدادها از بازار نقدی سبقت می‌گیرد. وقفه بازار نقدی در واکنش به اطلاعات و اخبار به عواملی مانند (۱) محدودیت فروش استقرای و نقدشوندگی کمتر در بازار نقدی و (۲) وجود اهرم مالی در قراردادهای آتی نسبت داده می‌شود. سهولت انجام معاملات آتی فعالان بازار را ترغیب می‌کند تا با موقعیت‌های خرید یا فروش در قراردادهای آتی به انتشار اطلاعات و اخبار واکنش نشان بدهند و سود آربیتراژ کسب کنند. هجوم فعالان بازار به

1. intrinsic value

4. equilibrium price

7. price discovery

2. fundamental value

5. allocative efficiency

3. fair value

6. efficient resource allocation

سرمایه‌گذاری در قراردادهای آتی برای بهره‌برداری از اطلاعات و اخبار جدید باعث می‌شود فرصت آربیتراژ به سرعت از بین برود و قیمت آتی منعکس‌کننده تمام اطلاعات و اخبار باشد. ازسوی دیگر، محدودیت‌های حاکم بر معاملات نقدی سبب می‌شود قیمت نقدی با اندکی تأخیر همسو با تغییرات قیمت آتی تعدیل شود و منعکس‌کننده تمام اطلاعات و اخبار باشد. بازار آتی ابزاری برای کشف قیمت و نشانگر انتظارات بازار درباره تغییرات آتی قیمت نقدی دارایی‌ها است؛ قیمت آتی به منزله شاخص پیشرو^۱ برای قیمت نقدی می‌باشد. در بعضی متون، شاخص پیشرو را شاخص آتی‌نگر نیز می‌نامند. بنابراین، جهت جریان اطلاعات در فرآیند کشف قیمت دارایی‌ها از بازار آتی به سوی بازار نقدی است.

علی‌رغم استدلال فوق مبنی بر سبقت بازار آتی از بازار نقدی در فرآیند کشف قیمت دارایی‌ها، این امکان نیز وجود دارد که تحولات بازار نقدی بر بازار آتی تأثیر بگذارد. برای مثال، تحولات بازار نقدی ممکن است جو یا حس^۲ جدیدی در بازار آتی به وجود آورد که بر قیمت آتی اثرگذار باشد. به علاوه، احتمال دارد بازخورد متقابل تحولات بازار آتی و بازار نقدی به رابطه علیت دوطرفه^۳ منجر شود.

۴-۲- رابطه بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری

کشف قیمت دارایی‌ها یکی از کارکردهای اصلی بازار آتی است. فرضیه انتظارات ناریب^۴ بیان می‌کند بازار آتی کارا است اگر قیمت آتی^۵ تخمین‌زن ناریب^۶ برای قیمت نقدی انتظاری^۷ باشد:

$$F_{t,T} = E_t(S_T) \quad (1-4)$$

در رابطه بالا، S_T قیمت نقدی در سررسید^۸ قرارداد آتی، $F_{t,T}$ قیمت آتی در زمان t پیش از سررسید قرارداد و E عملگر امید ریاضی^۹ است. به عبارت دیگر، بازار آتی کارا است اگر قیمت آتی در زمان جاری تخمینی بدون تورش برای قیمت نقدی در سررسید قرارداد ارائه دهد. صحت این فرضیه مستلزم آن است که دو شرط برقرار باشد: (۱) معامله‌گران آتی انتظارات عقلایی داشته باشند و (۲) دارایی پایه در قرارداد آتی ریسک سیستماتیک نداشته باشد یا سرمایه‌گذاران در بازار آتی ریسک‌خشی^{۱۰} باشند. فرضیه انتظارات ناریب را فرضیه انتظارات

1. leading indicator

2. sentiment

3. bidirectional causality

4. unbiased expectations hypothesis (UEH)

5. futures price

6. unbiased estimator

7. expected future spot price

8. termination spot price

9. expectations operator

10. risk neutral

بدون تورش یا فرضیه انتظارات بدون سوگیری نیز می نامند. همچنین، تخمین زن ناریب را بر آوردگر ناریب یا بر آوردگر بدون تورش نیز می نامند.

فرضیه انتظارات ناریب بر نظریه انتظارات عقلایی^۱ مبتنی است. نظریه انتظارات عقلایی بیان می کند انتظارات و پیش بینی های فعالان بازار به طور میانگین صحیح است. به عبارت دیگر، میانگین خطای پیش بینی فعالان بازار صفر است. فرض کنید سرمایه گذاری قصد دارد در زمان t ارزش متغیر θ را برای زمان $t + 1$ با توجه به تمام اطلاعات موجود در زمان t پیش بینی کند. بنابر نظریه انتظارات عقلایی می توان بیان کرد:

$$\hat{\theta}_{t+1} = E_t(\theta_{t+1} | \Omega) \quad (۲-۴)$$

در رابطه بالا، Ω نماد تمام اطلاعات موجود، $\hat{\theta}_{t+1}$ ارزش پیش بینی شده^۲ در زمان t و θ_{t+1} ارزش تحقق یافته^۳ برای متغیر θ در زمان $t + 1$ است. در نتیجه، خطای پیش بینی که سوگیری یا تورش^۴ نیز نامیده می شود، به طور میانگین برابر با صفر است:

$$E_t(\theta_{t+1} - \hat{\theta}_{t+1}) = 0 \quad (۳-۴)$$

مباحث فوق بدین معناست که فعالان بازار به تمام اطلاعات و اخبار مرتبط دسترسی دارند و آنها را تحلیل و پردازش می کنند. گاهی فعالان بازار دچار خطا می شوند، ولی از اشتباه خود یاد می گیرند و آن را در آینده تکرار نمی کنند. در نتیجه، خطاهای پیش بینی (پیش بینی کمتر از حد^۵ و پیش بینی بیشتر از حد^۶) همدیگر را طی زمان خنثی کرده و میانگین خطای پیش بینی فعالان بازار صفر است.

تشریح رابطه بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری مستلزم بررسی رابطه بین ریسک و بازده انتظاری دارایی پایه در قرارداد آتی می باشد. در الگوهای مالی، همواره رابطه مستقیم بین ریسک و بازده انتظاری برقرار است. برای مثال، مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه ای^۷ ریسک قیمت اوراق بهادار را به دو دسته تقسیم می کند که عبارتند از ریسک سیستماتیک^۸ و ریسک غیرسیستماتیک^۹. منشأ ریسک سیستماتیک برای هر برگه بهادار، همبستگی بین بازده آن برگه و بازده کل بازار است. ریسک سیستماتیک را نمی توان با تنوع بخشی پرتفوی^{۱۰} حذف کرد.

1. rational expectations

2. forecast

3. realized value

4. bias

5. underestimate

6. overestimate

7. capital asset pricing model (CAPM)

8. systematic risk

9. unsystematic risk

10. portfolio diversification

لذا سرمایه‌گذاری که ریسک سیستماتیک را پذیرفته‌اند، انتظار دارند بازده سرمایه‌گذاری آنها از بازده بدون‌ریسک بیشتر باشد. از سوی دیگر، اگر ریسک سیستماتیک برگه بهاداری منفی باشد، بازده انتظاری آن برگه بهادار که براساس ریسک تعدیل شده از بازده بدون‌ریسک کمتر می‌شود. درمقابل، چون ریسک غیرسیستماتیک با تنوع‌بخشی سبد اوراق بهادار تقریباً به صفر می‌رسد، سرمایه‌گذاران پاداشی برای پذیرش ریسک غیرسیستماتیک دریافت نمی‌کنند.

فرض کنید سرمایه‌گذاری با این امید که قیمت نقدی دارایی پایه در سررسید قرارداد از قیمت آتی بیشتر خواهد بود، در قرارداد آتی آن دارایی موضع خرید می‌گیرد. همزمان، این شخص ارزش فعلی^۱ قیمت توافقی در موضع خرید آتی، $F_{t,T}$ ، را در دارایی بدون‌ریسک سرمایه‌گذاری می‌کند. برای سادگی موضوع فرض کنید قرارداد آتی مانند پیمان آتی تحت سازوکار تسویه نقدی روزانه قرار ندارد. در زمان سررسید قرارداد، T ، عواید حاصل از سرمایه‌گذاری در دارایی بدون‌ریسک صرف خرید دارایی پایه به قیمت توافقی در قرارداد آتی، $F_{t,T}$ ، می‌شود و دارایی پایه بلافاصله به قیمت جاری در بازار نقدی، S_T ، فروخته می‌شود. بازده انتظاری سرمایه‌گذار در زمان جاری برابر است با ارزش فعلی درآمد موردانتظار از فروش دارایی پایه در بازار نقدی در سررسید قرارداد منهای ارزش فعلی قیمت توافقی در قرارداد آتی:

$$E(S_T)e^{-k(T-t)} - F_{t,T}e^{-r(T-t)} \quad (4-4)$$

در رابطه بالا، r بازده بدون‌ریسک سالانه، k بازده تعدیل‌شده براساس ریسک برای دارایی مبنا در قرارداد آتی و $T - t$ زمان باقی‌مانده تا سررسید قرارداد است. رابطه ۴-۴ بنابر اصل عدم‌فرصت آربیتراژ باید مساوی با صفر باشد. درغیراین‌صورت، بازار آتی در کشف قیمت نقدی دچار خطاست و فرصت آربیتراژ وجود دارد:

$$E(S_T)e^{-k(T-t)} - F_{t,T}e^{-r(T-t)} = 0 \quad (5-4)$$

با ساده‌سازی رابطه ۵-۴ می‌توان نوشت:

$$F_{t,T} = E(S_T)e^{(r-k)(T-t)} \quad (6-4)$$

معادله فوق روابط احتمالی بین قیمت آتی و قیمت نقدی موردانتظار در سررسید قرارداد را نشان می‌دهد. اگر فرض کنیم دارایی پایه در قرارداد آتی ریسک سیستماتیک ندارد (یعنی همبستگی بین تغییرات قیمت نقدی دارایی و تغییرات شاخص کل بازار نقدی صفر است)،

1. present value

بازده تعدیل شده براساس ریسک با بازده بدون ریسک برابر است و رابطه ۴-۶ به شکل $F_{t,T} = E(S_T)$ بازنویسی می شود که همان فرضیه انتظارات ناریب است. چنانچه دارایی پایه در قرارداد آتی ریسک سیستماتیک مثبت داشته باشد (یعنی همبستگی بین تغییرات قیمت نقدی دارایی و تغییرات شاخص کل بازار نقدی مثبت است)، بازده تعدیل شده براساس ریسک از بازده بدون ریسک بیشتر می شود و می توان نوشت که $F_{t,T} < E(S_T)$ است. به عبارت دیگر، اگر دارایی پایه ریسک سیستماتیک مثبت داشته باشد ($k > r$)، قیمت آتی در پیش بینی قیمت نقدی انتظاری مرتکب خطا شده و آن را کمتر از حد برآورد می کند. برای مثال، نفت خام و فلزات صنعتی اغلب ریسک سیستماتیک مثبت دارند. در این شرایط، قیمت نقدی مورد انتظار در سررسید قرارداد آتی برابر با حاصل جمع قیمت آتی در زمان جاری و صرف ریسک^۱ دارایی پایه است:

$$E(S_T) = F_{t,T} + \text{صرف ریسک} \quad (۷-۴)$$

ازسوی دیگر، اگر دارایی پایه ریسک سیستماتیک منفی داشته باشد (یعنی همبستگی بین تغییرات قیمت نقدی دارایی و تغییرات شاخص کل بازار نقدی منفی است)، بازده تعدیل شده براساس ریسک از بازده بدون ریسک کمتر می شود. در این شرایط، قیمت آتی در پیش بینی قیمت نقدی انتظاری مرتکب خطا شده و آن را بیشتر از حد برآورد می کند. بنابراین، می توان نوشت که $F_{t,T} > E(S_T)$ است. جدول ۴-۱ روابط احتمالی بین قیمت آتی و قیمت نقدی مورد انتظار در سررسید قرارداد را نشان می دهد. توجه کنید که این جدول روابط بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری را در قالب نظریه نوین پرتفوی^۲ و براساس ریسک سیستماتیک و صرف ریسک دارایی پایه در قرارداد آتی تشریح می کند.

جدول ۴-۱: روابط بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری		
ریسک سیستماتیک	رابطه بین بازده بدون ریسک و بازده تعدیل شده براساس ریسک	رابطه بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری
مثبت	$k > r$	$F_{t,T} < E(S_T)$
صفر	$k = r$	$F_{t,T} = E(S_T)$
منفی	$k < r$	$F_{t,T} > E(S_T)$

1. risk premium

2. modern portfolio theory (MPT)

البته روابط بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری را طور دیگری نیز تحلیل می‌کنند. کینز و هیکس^۱ معتقدند رابطه بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری به خالص موقعیت‌های معاملاتی^۲ سفته‌بازان و پوشش‌دهندگان بستگی دارد. آنها بیان می‌کنند سفته‌بازان فقط زمانی در قراردادهای آتی سرمایه‌گذاری می‌کنند که بازده مثبت به دست آورند. ازسوی دیگر، پوشش‌دهندگان بازده منفی را به دلیل منافع ناشی از مدیریت ریسک می‌پذیرند. کینز و هیکس استدلال می‌کنند اگر اکثر موقعیت‌های خرید در قراردادهای آتی به سفته‌بازان تعلق داشته باشد و اکثر موقعیت‌های فروش در قراردادهای آتی توسط پوشش‌دهندگان اتخاذ شده باشد، قیمت آتی باید از قیمت نقدی انتظاری کمتر باشد تا سفته‌بازان بتوانند بازده مثبت کسب کنند. برعکس، چنانچه اکثر موقعیت‌های آتی خرید به پوشش‌دهندگان ریسک تعلق داشته باشد و اکثر موقعیت‌های آتی فروش توسط سفته‌بازان اتخاذ شده باشد، قیمت آتی از قیمت نقدی انتظاری بیشتر می‌شود (به جدول ۴-۲ رجوع نمایید). چون نظریه کینز و هیکس پیش از پیدایش نظریه نوین پرتفوی و الگوی قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای مطرح شده است، تنها کسب سود از سرمایه‌گذاری آتی را مد نظر قرار می‌دهد و توجهی به مفهوم بازده تعدیل‌شده براساس ریسک ندارد.

جدول ۴-۲: نظریه کینز و هیکس		
رابطه بین قیمت آتی و قیمت نقدی موردانتظار	خالص موقعیت‌های معاملاتی	
	پوشش‌دهندگان	سفته‌بازان
$F_{t,T} < E(S_T)$	فروش	خرید
$F_{t,T} > E(S_T)$	خرید	فروش

۴-۳- همگرایی قیمت آتی با قیمت نقدی

اصل همگرایی^۳ بیان می‌کند قیمت آتی در بازار کارا باید با نزدیک شدن به زمان سررسید قرارداد به‌سوی قیمت نقدی تغییر کرده و با آن همگرا می‌شود. چنانچه قیمت آتی و نقدی در سررسید قرارداد یکسان نبوده یا حداقل بهم نزدیک نباشند، آربیتراژگران با خرید یا فروش قرارداد آتی و دارایی پایه آن سود آربیتراژ کسب می‌کنند. معاملات آربیتراژ به فشار خرید یا

1. Keynes and Hicks

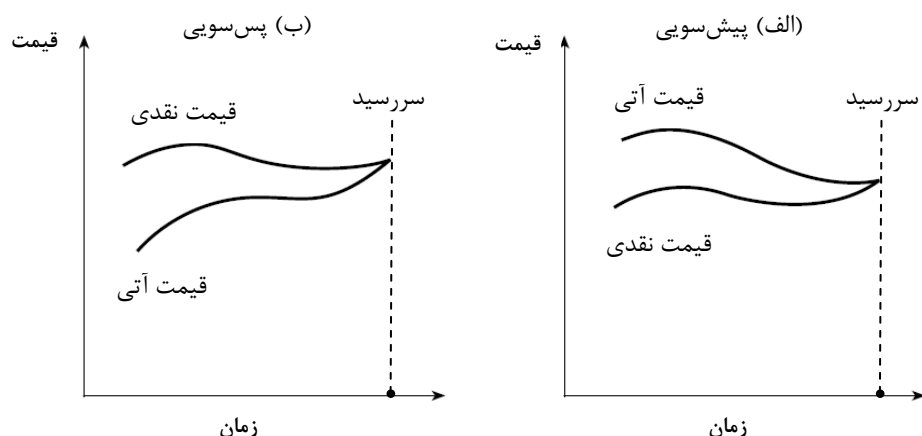
2. net trading positions

3. convergence principle

فشار فروش بر قیمت نقدی و آتی دارایی پایه می‌انجامد. در نتیجه، شکاف بین قیمت نقدی و آتی در سررسید قرارداد از بین می‌رود.

فرض کنید قیمت آتی در زمان سررسید قرارداد از قیمت نقدی بیشتر است. معامله آربیتراژ در این شرایط سه مرحله دارد: (۱) ورود به موقعیت فروش در قرارداد آتی، (۲) خرید دارایی در بازار نقدی و (۳) تحویل دارایی به خریدار در قرارداد آتی و دریافت قیمت آتی. آربیتراژگران دارایی را به قیمت نقدی می‌خرند و به قیمت آتی می‌فروشند. اختلاف بین قیمت نقدی و آتی سود آربیتراژ را معین می‌کند. برعکس، اگر قیمت آتی در زمان سررسید قرارداد از قیمت نقدی کمتر باشد، معامله آربیتراژ عبارت است از: (۱) ورود به موقعیت خرید در قرارداد آتی، (۲) دریافت دارایی از فروشنده در قرارداد آتی و پرداخت قیمت آتی و (۳) فروش دارایی در بازار نقدی. آربیتراژگران دارایی را به قیمت آتی می‌خرند و به قیمت نقدی می‌فروشند.

نمودار ۴-۱: همگرایی قیمت آتی با قیمت نقدی



نمودار ۴-۱ سیر تحول قیمت آتی و قیمت نقدی را از زمان انتشار تا سررسید قرارداد آتی به تصویر می‌کشد. خط‌چین‌های عمودی نشان‌دهنده سررسید قرارداد است. دو حالت محتمل است: (الف) قیمت آتی از قیمت نقدی بیشتر باشد و (ب) قیمت آتی از قیمت نقدی کمتر باشد. در هر دو مورد، قیمت آتی و قیمت نقدی با رسیدن به زمان سررسید قرارداد بهم نزدیک می‌شوند و شکاف بین آنها از بین می‌رود. **عدم همگرایی**^۱ قیمت آتی با قیمت نقدی در سررسید قرارداد بدین معناست که حجم معاملات آربیتراژ به اندازه‌ای نبوده که بتواند شکاف

1. non-convergence

بین قیمت آتی و نقدی را از بین ببرد. بنابراین، وجود فرصت آربیتراژ در سررسید قرارداد آتی مؤید آن است که بازار آتی کارا نیست. در ادامه به تشریح مفاهیم پایه نظری و پایه ساده در بازار آتی می‌پردازیم و سپس اثبات ریاضی اصل همگرایی با استفاده از بسط پایه ساده ارائه می‌شود.

پایه^۱ یکی از متغیرهای کلیدی در بازار آتی است. پایه را می‌توان به دو روش محاسبه کرد: (۱) پایه نظری و (۲) پایه ساده. پایه نظری^۲ هر قرارداد آتی برابر است با:

$$F_{t,T} - F_{t,T}^* \quad (۸-۴)$$

در رابطه بالا، $F_{t,T}^*$ قیمت آتی نظری^۳ و $F_{t,T}$ قیمت آتی بازار با سررسید T در زمان t است. قیمت آتی نظری همان ارزش ذاتی یا قیمت منصفانه دارایی پایه برای تحویل در سررسید قرارداد است. پایه نظری سنج‌های است که خطای قیمت‌گذاری را در بازار آتی اندازه‌گیری می‌کند. چون پایه نظری متغیری غیرقابل مشاهده^۴ است، فعالان بازار آتی اغلب پایه ساده^۵ را برای قراردادهای آتی محاسبه می‌کنند. پایه ساده برابر است با قیمت آتی منهای قیمت نقدی. پایه ساده را اغلب به اختصار پایه نیز می‌نامند.

قراردادهای آتی کالایی را در نظر بگیرید. قیمت آتی نظری در زمان t با رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$F_{t,T}^* = S_t \times e^{(r+u-y)(T-t)} \quad (۹-۴)$$

در رابطه بالا، r بازده بدون ریسک سالانه، u هزینه انبار^۶ سالانه کالای پایه، y صرف آسایش^۷ کالای پایه و $T - t$ زمان باقی‌مانده تا سررسید قرارداد است. چنانچه از دو طرف رابطه ۹-۴ لگاریتم طبیعی^۸ بگیریم، رابطه زیر به دست می‌آید:

$$f_{t,T}^* = s_t + (r + u - y)(T - t) \quad (۱۰-۴)$$

در معادله فوق، حروف s و f به ترتیب لگاریتم طبیعی قیمت نقدی و قیمت آتی است. بنابر اصل عدم فرصت آربیتراژ، قیمت‌گذاری صحیح در بازار آتی مستلزم آن است که پایه نظری (خطای کشف قیمت) صفر باشد:

$$f_{t,T} - f_{t,T}^* = 0 \quad (۱۱-۴)$$

1. basis

4. unobservable variable

7. convenience yield

2. theoretical basis

5. simple basis

8. natural logarithm

3. theoretical futures price

6. storage cost

اگر رابطه ۴-۱۰ را در رابطه ۴-۱۱ جایگذاری کنیم، رابطه زیر حاصل می‌شود که آن را بسط پایه ساده در قراردادهای آتی کالایی می‌نامند:

$$B_{t,T} = f_{t,T} - s_t = (r + u - y)(T - t) \quad (۱۲-۴)$$

در رابطه بالا، عبارت $r + u$ را هزینه حمل^۱ یا هزینه نگهداری می‌نامند. باوجوداین، بسط پایه ساده در بعضی متون به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$s_t - f_{t,T} = (y - r - u)(T - t) \quad (۱۳-۴)$$

در این رابطه، عبارت $y - r - u$ را بازده دسترسی خالص یا صرف آسایش خالص^۲ می‌نامند که برابر است با صرف آسایش منهای هزینه حمل. صرف آسایش خالص مزایا یا مطلوبیتی است که صاحبان موجودی انبار پس از پرداخت هزینه انبار و هزینه فرصت یا هزینه تأمین مالی (بازده بدون ریسک) به دست می‌آورند. بنابر اصل همگرایی، پایه ساده باید با نزدیک شدن به زمان سررسید قرارداد آتی، $t = T$ ، به سمت صفر میل کند:

$$\lim_{t \rightarrow T} (f_{t,T} - s_t) = 0 \quad (۱۴-۴)$$

در رابطه ۴-۱۴، $\lim$ نماد حد است. به عبارت دیگر، بازده دسترسی خالص با نزدیک شدن به سررسید قرارداد آتی به سمت صفر میل می‌کند و شکاف بین قیمت نقدی و آتی از بین می‌رود. درغیراین صورت، فرصت آربیتراژ به وجود می‌آید و بازار آتی کارا نیست. به طور مشابه می‌توان نشان داد پایه ساده در قراردادهای آتی مالی نیز با نزدیک شدن به سررسید قرارداد به سمت صفر میل می‌کند.

جدول ۴-۳: قیمت آتی نظری و بسط پایه ساده		
بسط پایه ساده ($f_{t,T} - s_t$)	قیمت آتی نظری	دارایی پایه
$(r + u - y)(T - t)$	$F_{t,T}^* = S_t \times e^{(r+u-y)(T-t)}$	دارایی‌های مصرفی
$(r + u)(T - t)$	$F_{t,T}^* = S_t \times e^{(r+u)(T-t)}$	فلزات گران بها
$(r - d)(T - t)$	$F_{t,T}^* = S_t \times e^{(r-d)(T-t)}$	سهام
$(r^* - r)(T - t)$	$F_{t,T}^*(DC/FC) = S_t(DC/FC) \times e^{(r^*-r)(T-t)}$	ارز

1. cost of carry

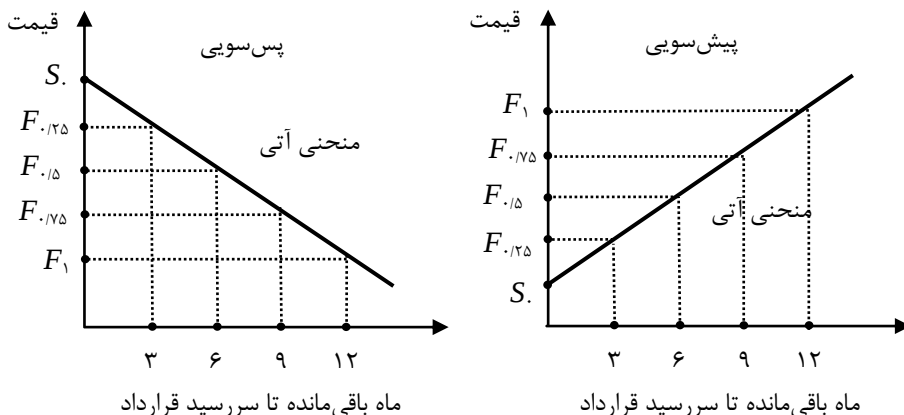
2. net convenience yield

جدول ۳-۴ فرمول محاسبه قیمت آتی نظری و بسط پایه ساده در انواع قراردادهای آتی را با فرض بهره مرکب پیوسته نشان می‌دهد. بسط پایه ساده مشخص می‌کند کدام عوامل بنیادی اقتصادی^۱ قیمت آتی را تعیین می‌کند و بر پایه ساده اثر می‌گذارد.

۴-۴- پس‌سویی و پیش‌سویی در بازار آتی

اصل همگرایی بیان می‌کند قیمت آتی و قیمت نقدی در زمان سررسید قرارداد مساوی یا حداقل به هم نزدیک‌اند. باوجود این، قیمت آتی و قیمت نقدی در زمان‌های قبل از سررسید قرارداد باهم متفاوت‌اند. همان‌طور که نمودار ۴-۱ نشان می‌دهد، چنانچه قیمت نقدی از قیمت آتی بیشتر باشد، بازار آتی در حالت **پس‌سویی**^۲ قرار دارد. پس‌سویی در بازار آتی حاکی از آن است که فعالان بازار پیش‌بینی می‌کنند بازار نقدی کالای پایه با کمبود موجودی^۳ یا ذخایر مواجه می‌شود. برعکس، اگر قیمت آتی از قیمت نقدی بیشتر باشد، بازار آتی در حالت **پیش‌سویی**^۴ قرار دارد. پیش‌سویی حاکی از آن است که فعالان بازار انتظار دارند بازار نقدی کالای پایه دچار مزاد عرضه شود.

نمودار ۴-۲: منحنی آتی در حالت پیش‌سویی و پس‌سویی



نمودار ۴-۲ پس‌سویی و پیش‌سویی را طور دیگری به تصویر می‌کشد. فرض کنید شرکت تولیدکننده بیسکویت به خرید گندم در شش ماه بعد نیاز دارد. اگر صرف آسایش خالص گندم

1. economic fundamentals

2. backwardation

3. inventory

4. contango

مثبت باشد، شرکت ترجیح می‌دهد گندم را در بازار نقدی بخرد. ترجیح مصرف‌کنندگان به خرید گندم در بازار نقدی به جای آتی باعث افزایش قیمت نقدی و کاهش قیمت آتی می‌شود؛ بازار آتی در حالت پس‌سویی قرار می‌گیرد. اضافه‌بهای گندم در بازار نقدی به‌منزله هزینه‌ای است که مصرف‌کننده گندم برای بهره‌مندی از بازده دسترسی خالص می‌پردازد. از دیدگاه فروشندگان گندم، تأخیر در فروش گندم (فروش در بازار آتی به جای بازار نقدی) به رخدادهای هزینه‌ای یا هزینه غیرآشکار^۱ می‌انجامد زیرا درآمد کمتری از فروش گندم در بازار آتی کسب خواهد شد. بنابراین، پس‌سویی در بازار آتی به معنای رخدادهای هزینه دیرکرد فروش است. در این شرایط، منحنی آتی شیب نزولی^۲ دارد و قیمت نزدیک‌ترین قرارداد به سررسید^۳ از قیمت سایر قراردادها با سررسید دورتر بیشتر است. براساس فرضیه انتظارات نارایب، شیب نزولی منحنی آتی این پیام را می‌دهد که بازار پیش‌بینی می‌کند قیمت نقدی در آینده کاهش یابد.

برعکس، اگر بازده دسترسی خالص گندم منفی باشد، شرکت ترجیح می‌دهد گندم را در بازار آتی بخرد. ترجیح مصرف‌کنندگان به خرید گندم در بازار آتی به جای بازار نقدی باعث افزایش قیمت آتی و کاهش قیمت نقدی می‌شود؛ بازار آتی در حالت پیش‌سویی قرار می‌گیرد. اضافه‌بهای گندم در بازار آتی به‌منزله هزینه‌ای است که مصرف‌کنندگان گندم برای اجتناب از صرف آسایش خالص منفی می‌پردازند. به عبارت دیگر، اضافه‌بهای معامله آتی بر معامله نقدی بدین معناست که تأخیر در خرید گندم (خرید در بازار آتی به جای بازار نقدی) هزینه‌ای یا هزینه غیرآشکار برای مصرف‌کنندگان به‌دنبال دارد زیرا قیمت بیشتری برای خرید گندم پرداخت خواهد شد. بنابراین، پیش‌سویی در بازار آتی به معنای رخدادهای هزینه دیرکرد خرید است. در این شرایط، منحنی آتی شیب صعودی^۴ دارد و قیمت نزدیک‌ترین قرارداد آتی به سررسید از قیمت سایر قراردادها با سررسید دورتر کمتر است. براساس فرضیه انتظارات نارایب، شیب صعودی منحنی آتی این پیام را می‌دهد که بازار انتظار دارد قیمت نقدی در آینده افزایش یابد.

منحنی آتی^۵ سیر تحول قیمت آتی یا نرخ آتی در سررسیدهای مختلف را به تصویر می‌کشد. تفاوت بین قیمت آتی یک دارایی در دو سررسید مختلف را دامنه قیمت آتی یا اسپرد

1. implicit cost

2. down-sloping futures curve

3. nearest-to-expiration contract

4. up-sloping futures curve

5. futures curve

قیمت آتی^۱ می‌نامند. دامنه قیمت آتی مشخص می‌کند آیا شیب منحنی آتی صعودی است یا نزولی. برای مثال، تفاوت بین قیمت آتی سکه طلا با سررسید سه ماه، $F_{.۰/۲۵}$ ، و شش ماه، $F_{.۰/۵}$ ، را دامنه قیمت آتی سکه طلا بین سررسید سه تا شش ماه می‌نامند که با نماد $\Delta F_{.۰/۵,۰/۲۵}$ نشان داده می‌شود:

$$\Delta F_{.۰/۵,۰/۲۵} = F_{.۰/۵} - F_{.۰/۲۵}$$

اگر $\Delta F_{.۰/۵,۰/۲۵}$ مثبت باشد، منحنی آتی صعودی است و بازار آتی در حالت پیش‌سویی قرار دارد. برعکس، اگر $\Delta F_{.۰/۵,۰/۲۵}$ منفی باشد، منحنی آتی نزولی است و بازار آتی در حالت پس‌سویی قرار دارد.

رابطه ۴-۱۲ نشان می‌دهد بازده بدون‌ریسک، هزینه انبار، صرف آسایش و زمان باقی‌مانده تا سررسید چهار عامل تعیین‌کننده پایه ساده در قراردادهای آتی کالایی است. بازده بدون‌ریسک به‌منزله هزینه فرصت یا هزینه تأمین مالی است که برای خرید دارایی پایه در بازار نقدی پرداخت می‌شود. الگوهای تعیین قیمت آتی نظری دلالت می‌کنند که پایه ساده در سررسید قرارداد صفر است. درغیراین‌صورت، فرصت آربیتراژ وجود دارد و بازار آتی کارا نیست. چنانچه صرف آسایش در زمان‌های قبل از سررسید قرارداد از مجموع هزینه‌های انبار و تأمین مالی بیشتر باشد، بازار آتی در حالت پس‌سویی قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر، اگر بازده دسترسی خالص مثبت باشد، قیمت نقدی از قیمت آتی بیشتر می‌شود. این بدان معناست که مصرف‌کنندگان ترجیح می‌دهند کالای پایه را به جای بازار آتی در بازار نقدی بخرند. انباشت تقاضا برای خرید کالای پایه در بازار نقدی به علت صرف آسایش زیاد است که از پیش‌بینی بازار درباره کمبود عرضه یا ذخایر کالای پایه در بازار نقدی نشأت می‌گیرد.

برعکس، اگر بازده دسترسی از مجموع هزینه‌های انبار و تأمین مالی کمتر باشد، بازار آتی در حالت پیش‌سویی قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر، اگر صرف آسایش خالص منفی باشد، قیمت آتی از قیمت نقدی بیشتر می‌شود. این بدان معناست که مصرف‌کنندگان ترجیح می‌دهند کالای پایه را در بازار آتی بخرند و در سررسید قرارداد تحویل بگیرند. انباشت تقاضا برای خرید کالای پایه در بازار آتی به دلیل صرف آسایش اندک است که از انتظار بازار برای مازاد عرضه یا ذخایر کالای پایه در بازار نقدی نشأت می‌گیرد. بنابراین، صرف آسایش خالص مشخص می‌کند آیا بازار آتی کالا پیش از سررسید قرارداد در حالت پس‌سویی است یا پیش‌سویی. در هر دو حالت

1. futures price spread

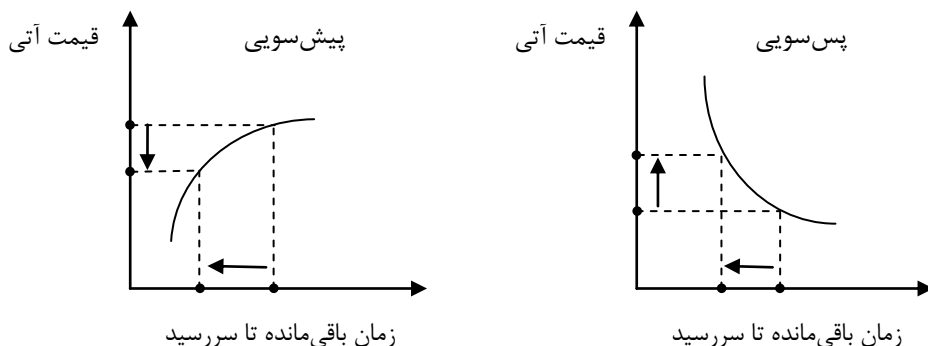
پس‌سویی و پیش‌سویی، قیمت آتی باید با نزدیک شدن به سرسید قرارداد به‌سوی قیمت نقدی تغییر کرده و با آن برابر شود. برای درک بهتر رابطه بین ذخایر (موجودی انبار)، قیمت نقدی و قیمت آتی کالا، بخش بعدی این فصل به تشریح نظریه ذخیره‌سازی می‌پردازد.

همان‌طور که تشریح شد، پس‌سویی و پیش‌سویی در بازار آتی کالا به انتظارات فعالان بازار درباره کمبود یا مازاد عرضه (ذخایر) در بازار فیزیکی بستگی دارد. باوجود این، گاهی دلیل رخداد پس‌سویی یا پیش‌سویی در بازار آتی فلزات گران‌بها متفاوت با بازار آتی کالاهای اساسی است. داده‌ها در بازارهای جهانی نشان می‌دهد در ادوار زمانی که نرخ بهره به‌مقدار قابل‌ملاحظه‌ای از صفر بیشتر است، مانند دهه ۱۹۹۰، بازار آتی طلا به‌طور معمول در شرایط پیش‌سویی قرار می‌گیرد. بالا بودن هزینه نگهداری و ذخیره طلا دلیل دیگری است که انتظار می‌رود قیمت آتی از قیمت نقدی پیشی بگیرد. به عبارت دیگر، هزینه نگهداری طلا بازار آتی را به سمت پیش‌سویی سوق می‌دهد. بازار جهانی طلا پس از بحران مالی سال ۲۰۰۷ و به‌ویژه طی سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۴ اغلب در شرایط پس‌سویی قرار داشت. گروهی از تحلیل‌گران پس‌سویی در بازار آتی طلا را به کمبود ذخایر طلا در کشورهای غربی نسبت دادند و علت این امر را تلاش کشورهای دیگر مانند چین برای خرید طلا در بازارهای بین‌المللی و انتقال آن به مجموعه ذخایر خود اعلام کردند. اگر این استدلال صحت داشته باشد، پس‌سویی در بازار آتی طلا به دلیل کمبود ذخایر طلا است. اما گروهی دیگر بر این باورند حجم کل طلای استخراج‌شده از معادن بسیار زیاد است و بازار جهانی کسری ذخایر ندارد. آنان بیان می‌کنند کاهش شدید نرخ بهره برای مقابله با بحران مالی و رکود اقتصادی علت اصلی پس‌سویی در بازار جهانی طلا است. سیاست پولی انبساطی به کاهش هزینه حمل طلا می‌انجامد و این امر سرمایه‌گذاران را ترغیب می‌کند طلا را در بازار فیزیکی بخرند. در نتیجه، قیمت نقدی از قیمت آتی بیشتر می‌شود و بازار آتی در حالت پس‌سویی قرار می‌گیرد. به علاوه، بعضی از صاحب‌نظران اعتقاد دارند پس‌سویی علامت نگرانی بازار درباره افزایش احتمال نکول فروشندگان آتی و عدم تحویل به‌موقع طلا در سرسید قرارداد است. به عبارت دیگر، پس‌سویی در بازار آتی طلا ممکن است به عنوان شاخص پیشرو برای اظهار نگرانی بازار درباره احتمال وقوع بحران مالی و اعتباری تعبیر شود.

معامله‌گران آتی راهبردهای متفاوتی را برای سودآوری در شرایط پس‌سویی و پیش‌سویی به کار می‌گیرند. **غلطاندن یا جلودارندن موضع خرید آتی**^۱ شیوه‌ای متداول برای کسب بازده مثبت در شرایط پس‌سویی است. زمانی که بازار آتی در حالت پس‌سویی قرار دارد، قیمت نزدیک‌ترین قرارداد به سررسید از قیمت سایر قراردادها با سررسید دورتر بیشتر است. در این شرایط، سرمایه‌گذاران به موضع خرید در قرارداد آتی وارد شده و منتظر می‌مانند تا زمان سررسید قرارداد نزدیک شود. چند روز قبل از سررسید و آغاز دوره تحویل، سرمایه‌گذاران موضع خرید در قرارداد آتی را می‌بندند و همزمان به موضع خرید در قرارداد آتی مشابه با سررسید دورتر وارد می‌شوند. چون قیمت آتی با نزدیک شدن به سررسید قرارداد افزایش می‌یابد، سرمایه‌گذاران از موقعیت خرید آتی سود می‌کنند.

غلطاندن یا جلودارندن موضع فروش آتی^۲ شیوه‌ای متداول برای کسب بازده مثبت در شرایط پیش‌سویی است. زمانی که بازار آتی در حالت پیش‌سویی قرار دارد، قیمت نزدیک‌ترین قرارداد آتی به سررسید از قیمت سایر قراردادها با سررسید دورتر کمتر است. در این شرایط، سرمایه‌گذاران موضع فروش در قرارداد آتی گرفته و منتظر می‌مانند تا زمان سررسید قرارداد نزدیک شود. چند روز قبل از تاریخ سررسید و آغاز دوره تحویل، سرمایه‌گذاران موضع فروش در قرارداد آتی را می‌بندند و همزمان در قرارداد آتی مشابه با سررسید دورتر موضع فروش می‌گیرند. چون قیمت آتی با نزدیک شدن به سررسید قرارداد کاهش می‌یابد، سرمایه‌گذاران از موقعیت فروش آتی سود می‌کنند (به نمودار ۳-۴ رجوع نمایید).

نمودار ۳-۴: راهبردهای غلطاندن موقعیت آتی



1. roll the long position forward

2. roll the short position forward

۴-۵- نظریه ذخیره‌سازی^۱

رابطه بین قیمت نقدی و قیمت آتی کالا با استفاده از مفاهیمی چون پایه ساده، هزینه نگهداری و صرف آسایش خالص در بخش‌های قبلی تحلیل شد. ادامه این فصل به تشریح نظریه ذخیره‌سازی می‌پردازد. این الگوی نظری روابط و سرریزهای^۲ بین ذخایر (موجودی انبار)، قیمت نقدی و قیمت آتی کالا را تبیین می‌کند. به عبارت دیگر، نظریه ذخیره‌سازی نشان می‌دهد چگونه شوک‌های وارد شده به بازار نقدی و بازار ذخایر، بازار آتی کالا را به سمت پس‌سویی یا پیش‌سویی سوق می‌دهد.

۴-۵-۱- الگوسازی برای بازار نقدی^۳

محل تلاقی منحنی عرضه (تولید) و منحنی تقاضا (مصرف) قیمت تعادلی را مشخص می‌کند. تقاضا تابعی از قیمت نقدی و شوک‌های تصادفی^۴ است. شوک‌های تصادفی عواملی هستند که میزان تقاضا را تغییر می‌دهند مانند رکود یا رونق اقتصادی، تغییر ذوق و سلیقه مصرف‌کنندگان، ورود محصولات جدید یا جایگزین و تغییرات آب‌وهوایی. **قانون تقاضا**^۵ دلالت می‌کند منحنی تقاضا نزولی است؛ بین قیمت کالا و تقاضای خرید رابطه معکوس وجود دارد. تابع تقاضا^۶ به صورت $Q_D = f(P; \varepsilon_d)$ نوشته می‌شود. در این رابطه، P قیمت نقدی کالا و ε_d شوک‌های تصادفی وارد شده به تقاضا است. مشتق اول تابع تقاضا بر حسب قیمت منفی است، یعنی $dQ_D/dP < 0$. از سوی دیگر، عرضه تابعی است از قیمت نقدی و شوک‌های تصادفی که عرضه را کاهش یا افزایش می‌دهند مانند افزایش یا کاهش بهره‌وری و تغییر قیمت نهاده‌های تولید از جمله مواد خام و نیروی کار. **قانون عرضه**^۷ دلالت می‌کند منحنی عرضه صعودی است؛ بین قیمت کالا و میزان عرضه در بازار رابطه مستقیم وجود دارد. تابع عرضه^۸ به صورت $Q_S = f(P; \varepsilon_s)$ نوشته می‌شود. در این رابطه، P قیمت نقدی کالا و ε_s شوک‌های تصادفی وارد شده به عرضه است. مشتق اول تابع عرضه بر حسب قیمت مثبت است، یعنی $dQ_S/dP > 0$.

نظریه ذخیره‌سازی مبانی اقتصادی فوق را به کار می‌گیرد و الگویی برای تشریح تعادل در بازار نقدی و بازار ذخایر کالا ارائه می‌دهد. در این مدل، قیمت نقدی به جای حرف S با P

1. storage theory
4. random shocks
7. law of supply

2. spillovers
5. law of demand
8. supply function

3. cash market (also called spot market)
6. demand function

علامت‌گذاری شده و از S به‌عنوان نماد عرضه در بازار نقدی استفاده می‌شود. بنابر نظریهٔ ذخیره‌سازی، قیمت تعادلی در بازار نقدی کالا از رابطهٔ بین **مازاد تولید**^۱ (تولید مازاد بر مصرف) و **تقاضای خالص**^۲ (تقاضا برای تولید مازاد بر مصرف) به دست می‌آید. نمودار ۴-۴ نشان می‌دهد محل تلاقی منحنی تقاضای خالص با محور عمودی مازاد تولید، قیمت تعادلی را در بازار نقدی کالا مشخص می‌کند.

مازاد تولید، ΔN ، برابر است با عرضه^۳ (تولید) منهای تقاضا^۴ (مصرف). در شرایط تعادلی، تولید و مصرف (عرضه و تقاضا) در بازار نقدی با هم برابرند:

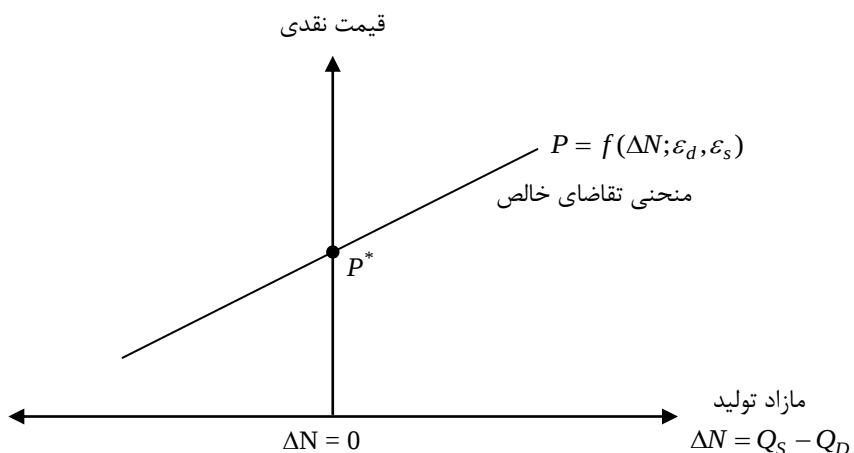
$$\Delta N = Q_S - Q_D = 0 \quad (15-4)$$

$$\Delta N = g(P; \varepsilon_s) - f(P; \varepsilon_d)$$

تقاضای خالص (تقاضا برای تولید مازاد بر مصرف) تابعی از مازاد تولید و شوک‌های تصادفی واردشده بر عرضه و تقاضا در بازار نقدی است. منحنی تقاضای خالص صعودی است؛ افزایش قیمت نقدی، P ، باعث افزایش عرضه، Q_S ، و کاهش تقاضا، Q_D ، می‌شود. در نتیجه، افزایش قیمت نقدی به افزایش مازاد تولید و تقاضای خالص می‌انجامد. **تابع معکوس تقاضای خالص**^۵ به‌صورت زیر نوشته می‌شود:

$$P = f(\Delta N; \varepsilon_d, \varepsilon_s) \quad (16-4)$$

نمودار ۴-۴: قیمت تعادلی در بازار نقدی کالا

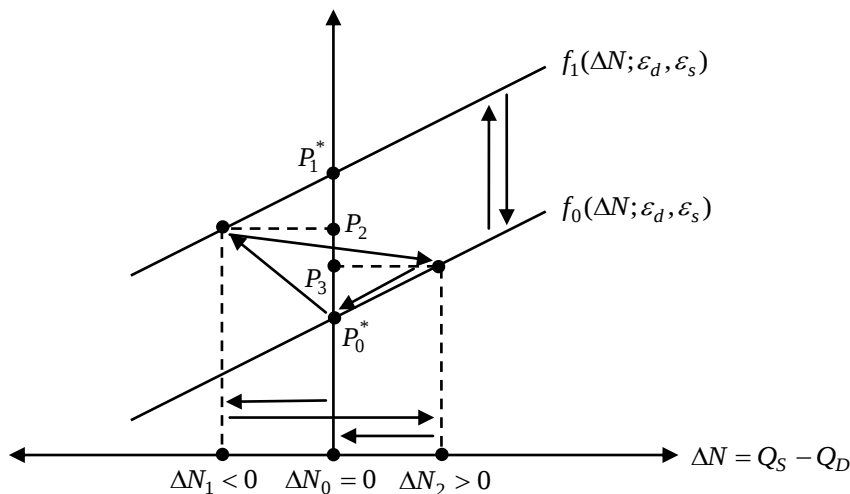


1. excess production
3. supply

2. net demand (demand for production in excess of consumption)
4. demand
5. inverse net-demand function

بازار انرژی (نفت خام یا گاز) را در نظر بگیرید. فرض کنید ورود جبهه هوای سرد باعث شده شوک مثبت به تقاضای خالص وارد شود. دو حالت محتمل است: (۱) سرمای طاقت‌فرسا برای مدت طولانی ادامه می‌یابد یا (۲) کاهش شدید دما موقتی است و جبهه هوای سرد به‌زودی از بین می‌رود. نمودار ۴-۵ هر دو حالت ممکن را تحلیل می‌کند. بازار نقدی ابتدا در حالت تعادل قرار دارد و منحنی تقاضای خالص، $f_0(\Delta N; \varepsilon_d, \varepsilon_s)$ ، و قیمت تعادلی، P^* ، شرایط تعادل اولیه را در بازار نقدی به تصویر می‌کشد. کاهش شدید دمای هوا مصرف انرژی را افزایش داده و شوک مثبت، ε_d ، به تقاضای خالص وارد می‌کند. متعاقباً منحنی تقاضای خالص به بالا منتقل می‌شود. منحنی $f_1(\Delta N; \varepsilon_d, \varepsilon_s)$ تقاضای خالص را پس از شوک مثبت نشان می‌دهد. اگر فرض کنیم سرما برای مدت طولانی ماندگار است، قیمت انرژی در بازار نقدی به‌شدت افزایش می‌یابد و از P^* به P_1^* می‌رسد. در این حالت، انتظار پایداری هوای سرد باعث می‌شود عرضه انرژی در بازار افزایش یابد. در نتیجه، افزایش تقاضای مصرف از طریق افزایش تولید انرژی برآورده می‌شود. مازاد تولید، ΔN ، همچنان صفر باقی می‌ماند. محل تلاقی منحنی $f_1(\Delta N; \varepsilon_d, \varepsilon_s)$ و خط عمودی $\Delta N = 0$ نقطه تعادلی جدید را در بازار نقدی نشان می‌دهد.

نمودار ۴-۵: شوک تصادفی مثبت به تقاضای خالص



جبهه‌های هوای سرد اغلب زودگذر است. در نتیجه، حالت محتمل‌تر این است که افزایش موقت و کوتاه‌مدت تقاضای خالص با مصرف ذخایر انرژی تأمین شود و تولید انرژی افزایش نیابد. چون مصرف زیاد شده ولی مقدار تولید تغییری نکرده است، مازاد تولید منفی می‌شود. قیمت انرژی

در بازار نقدی با اندکی افزایش به P_p می‌رسد. محل تلاقی منحنی $f_1(\Delta N; \varepsilon_d, \varepsilon_s)$ و خط نقطه‌چین عمودی $\Delta N_1 < 0$ عدم تعادل بازار نقدی انرژی در قیمت P_p را نشان می‌دهد. وقتی جبهه هوای سرد از بین رفت و دمای هوا به حالت طبیعی بازگشت، منحنی تقاضای خالص به حالت اولیه، $f_1(\Delta N; \varepsilon_d, \varepsilon_s)$ ، برمی‌گردد. کاهش مصرف انرژی به دلیل افزایش دمای هوا باعث می‌شود تقاضای خالص کاهش یابد. چون افزایش مصرف از ذخایر انرژی تأمین شد، سطح ذخایر انرژی کاهش یافته است. در نتیجه، تولید انرژی برای جبران کسری ذخایر افزایش می‌یابد و مازاد تولید مثبت می‌شود. محل تلاقی خط نقطه‌چین عمودی $\Delta N_p > 0$ و منحنی $f_1(\Delta N; \varepsilon_d, \varepsilon_s)$ نشان می‌دهد قیمت نقدی انرژی با اندکی کاهش از P_p به P_p می‌رسد. مازاد تولید تا زمانی که کسری ذخایر انرژی به طور کامل برطرف شود، ادامه می‌یابد. به محض آنکه کسری ذخایر انرژی به طور کامل جبران شد، انباشت ذخایر^۱ متوقف می‌شود و مقدار تولید کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر، مقدار تولید انرژی با مصرف انرژی برابر می‌شود و مازاد تولید دوباره به سطح تعادلی، $\Delta N = 0$ ، بازمی‌گردد. قیمت نقدی انرژی دوباره کاهش یافته و با سطح تعادل اولیه، P^* ، برابر می‌شود. فلش‌ها در نمودار ۴-۵ نحوه تعدیل بازار نقدی انرژی را با فرض اینکه سرمای هوا زودگذر است، نشان می‌دهد.

۴-۵-۲- الگوسازی برای بازار ذخایر^۲

عرضه در بازار ذخایر عبارت است از مجموع ذخایر (موجودی انبار) کالا که نزد تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان و فروشندگان نگهداری می‌شود. چون در هر زمانی مقدار ذخایر ثابت است، خط عرضه در بازار ذخایر عمودی می‌باشد. تقاضا برای ذخیره‌سازی^۳ کالا (افزایش موجودی انبار) تابعی از کل ذخایر موجود در بازار، صرف آسایش نهایی، نوسان قیمت نقدی و پیش‌بینی بازار درباره نرخ رشد مصرف کالا در آینده است. صرف آسایش نهایی^۴ مزایا یا مطلوبیتی^۵ است که از افزایش تک‌واحدی موجودی کالا حاصل می‌شود:

$$\psi = \frac{y_p - y_1}{N_p - N_1} \quad (17-4)$$

صرف آسایش نهایی مقدار تغییر صرف آسایش را که بر اثر افزایش تک‌واحدی ذخایر کالا به دست می‌آید، اندازه‌گیری می‌کند. در رابطه ۴-۱۷، y_p صرف آسایش حاصل از موجودی کالا

1. inventory accumulation
4. marginal convenience yield

2. market for inventories
5. utility

3. demand for storage

به میزان N_p ، γ صرف آسایش حاصل از ذخایر کالا در سطح N_1 و ψ صرف آسایش نهایی است. بازده دسترسی نهایی به صورت دیفرانسیلی نیز محاسبه می‌شود:

$$\psi = \frac{dy}{dN} \quad (۱۸-۴)$$

کاهش سطح ذخایر موجود در بازار به افزایش صرف آسایش نهایی می‌انجامد. در این شرایط، هر کدام از فعالان بازار ترجیح می‌دهند موجودی انبار خود را افزایش دهند. برعکس، افزایش سطح ذخایر موجود در بازار باعث کاهش صرف آسایش نهایی می‌شود. در این شرایط، هر کدام از فعالان بازار ترجیح می‌دهند موجودی انبار خود را کاهش دهند. بنابراین، منحنی تقاضا در بازار ذخایر، $N(\psi)$ ، نزولی^۱ و نسبت به مبدأ محدب^۲ است. اگر سطح ذخایر موجود در بازار را با حرف N و صرف آسایش نهایی را با حرف ψ علامت‌گذاری کنیم، می‌توان نوشت که $dN/d\psi < 0$ و $d^2N/d\psi^2 > 0$ ؛ مشتق اول تابع تقاضا در بازار ذخایر منفی و مشتق دوم مثبت است.

صرف آسایش نهایی ارزش اقتصادی هر واحد از ذخایر کالا را می‌سجد. به عبارت دیگر، صرف آسایش نهایی به عنوان قیمت هر واحد از کالای موجود در انبار تلقی می‌شود. البته صاحبان ذخایر برای بهره‌مندی از بازده دسترسی باید هزینه آن را بپردازند. همان‌طور که پیشتر تشریح شد، هزینه بهره‌مندی از صرف آسایش را هزینه حمل می‌نامند که شامل هزینه‌های انبار و تأمین مالی با نرخ بازده بدون ریسک است. هزینه تأمین مالی همان هزینه فرصت ناشی از نگهداری ذخایر است که به دلیل سرمایه‌گذاری در ذخایر و افزایش موجودی انبار چشم‌پوشی شده است. نتیجه‌گیری می‌شود تقاضا در بازار ذخایر به بازده دسترسی نهایی بستگی دارد.

علاوه بر سطح ذخایر و صرف آسایش نهایی، عوامل دیگری نیز بر منحنی تقاضا در بازار ذخایر تأثیر می‌گذارند. افزایش نوسان قیمت نقدی کالا به تشدید عدم اطمینان میان تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان و فروشندگان منجر می‌شود. این واقعۀ نوسان تولید و مصرف را بیشتر می‌کند. در نتیجه، فعالان بازار ترغیب می‌شوند ذخایر خود را افزایش دهند؛ تشدید نوسان قیمت نقدی به منحنی تقاضا در بازار ذخایر شوک مثبت وارد می‌کند. پیش‌بینی بازار درباره نرخ رشد مصرف کالا در آینده متغیر دیگری است که بر منحنی تقاضا در بازار ذخایر اثرگذار است. برای مثال، اگر بازار پیش‌بینی کند مصرف کالا در آینده افزایش خواهد یافت، به منحنی تقاضا در

1. downward sloping

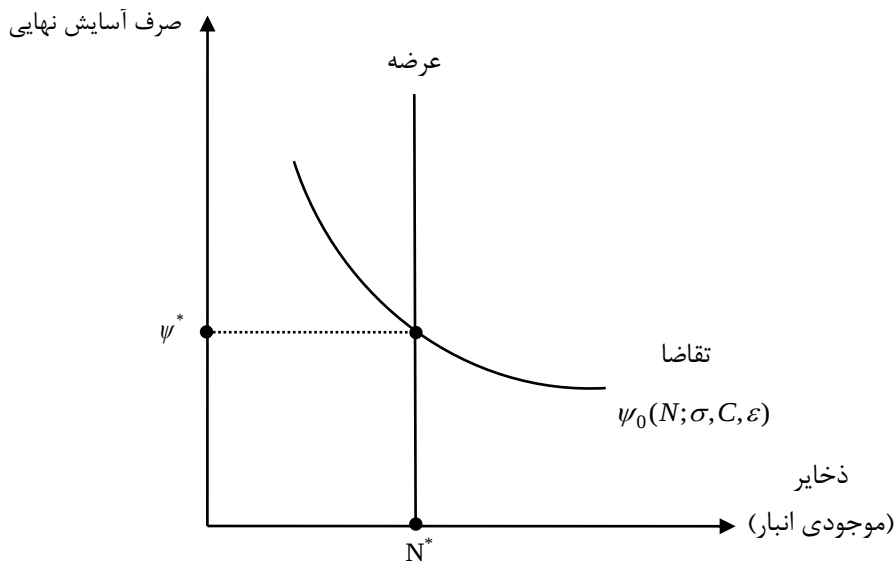
2. convex to origin

بازار ذخایر شوک مثبت وارد می‌شود و آن را به بالا منتقل می‌کند. براساس مطالب فوق، تابع معکوس تقاضا در بازار ذخایر^۱ به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\psi = f(N; \sigma, C, \varepsilon) \quad (۱۹-۴)$$

در رابطه بالا، N کل ذخایر موجود در بازار، σ نوسان قیمت نقدی کالا، C نرخ مصرف مورد انتظار یا همان پیش‌بینی بازار در مورد رشد مصرف کالا در آینده و ε سایر شوک‌های برون‌زایی است که احتمال دارد بر منحنی تقاضا در بازار ذخایر وارد شود. نمودار ۴-۶ نشان می‌دهد محل تلاقی خط عمودی عرضه و منحنی تقاضا قیمت تعادلی را در بازار ذخایر مشخص می‌کند. قیمت تعادلی در بازار ذخایر همان ارزش تعادلی صرف آسایش نهایی، ψ^* ، است که براساس میزان عرضه و تقاضا در بازار ذخایر تعیین می‌شود.

نمودار ۴-۶: قیمت تعادلی در بازار ذخایر

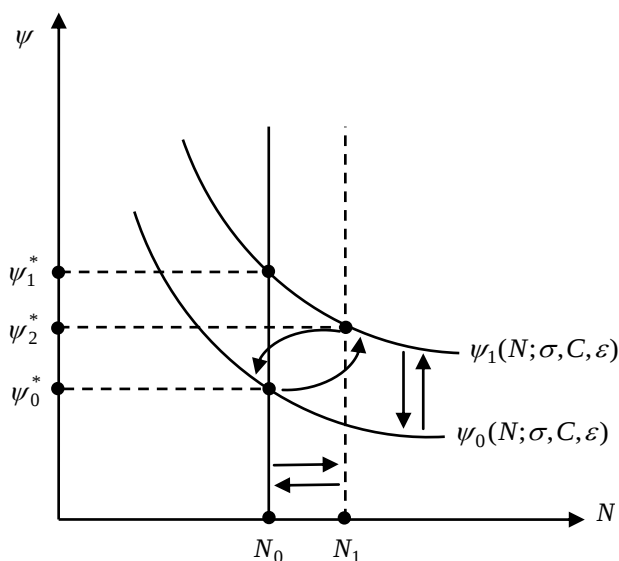


بازار جهانی نفت خام را در نظر بگیرید. فرض کنید نوسان قیمت نقدی، σ ، به دلیل بی‌ثباتی در شرایط ژئوپلیتیک (جغرافیای سیاسی) تشدید می‌شود. این واقعه به منحنی تقاضا در بازار ذخایر شوک مثبت وارد کرده و آن را به بالا منتقل می‌کند. دو حالت محتمل است: (۱) فعالان

1. inverse demand-for-storage function

بازار پیش‌بینی می‌کنند تشدید نوسان قیمت نقدی نفت خام زودگذر است و به افزایش ذخایر نیازی نیست یا (۲) بی‌ثباتی شرایط ژئوپلیتیک بلندمدت است و فعالان بازار ترجیح می‌دهند ذخایر نفت خام را افزایش دهند. نمودار ۴-۷ هر دو حالت ممکن را بررسی می‌کند. بازار ذخایر ابتدا در حالت تعادل قرار دارد. محل تلاقی منحنی تقاضا، $\psi_1(N; \sigma, C, \varepsilon)$ و خط عمودی ذخایر، N ، شرایط تعادل اولیه را به تصویر می‌کشد. شوک مثبت به منحنی تقاضا آن را به بالا منتقل می‌کند. منحنی $\psi_1(N; \sigma, C, \varepsilon)$ تقاضا برای ذخیره نفت خام را پس از شوک مثبت نشان می‌دهد. اگر بازار پیش‌بینی کند تلاطم در بازار نقدی نفت خام کوتاه‌مدت است، سطح ذخایر نفت خام افزایش نمی‌یابد. به علت عدم افزایش حجم کل ذخایر نفت خام، صرف آسایش نهایی در بازار جهانی نفت خام به شدت زیاد می‌شود و از ψ^* به ψ_1^* می‌رسد. محل تلاقی منحنی $\psi_1(N; \sigma, C, \varepsilon)$ و خط عمودی N شرایط تعادلی جدید را نشان می‌دهد.

نمودار ۴-۷: شوک مثبت به تقاضا در بازار ذخایر



برعکس، اگر بازار پیش‌بینی کند تشدید نوسان در بازار نقدی نفت خام بلندمدت است، سطح ذخایر نفت خام افزایش می‌یابد. این امر باعث می‌شود ذخایر نفت خام از N_1 به N_0 برسد. در این حالت، صرف آسایش نهایی نفت خام با اندکی افزایش از ψ_1^* به ψ_0^* می‌رسد. محل تلاقی منحنی $\psi_1(N; \sigma, C, \varepsilon)$ و خط نقطه‌چین عمودی N_1 شرایط تعادلی جدید در بازار ذخایر نفت خام است. فعالان بازار نفت خام ترجیح می‌دهند برای کاهش عدم اطمینان ذخایر نفت خام را

افزایش دهند. چنانچه شرایط ژئوپلیتیک در آینده دوباره به ثبات برسد، نوسان قیمت نقدی نفت خام کاهش می‌یابد. در این صورت، منحنی تقاضا در بازار ذخایر نفت خام و سطح ذخایر نفت خام (عرضه در بازار ذخایر نفت خام) به حالت تعادل اولیه بازمی‌گردد و صرف آسایش نهایی دوباره با ψ^* برابر می‌شود. فلش‌ها در نمودار ۴-۷ نحوهٔ تعدیل بازار ذخایر نفت خام را با فرض اینکه تشدید نوسان قیمت نقدی بلندمدت است، نشان می‌دهد.

۴-۵-۳- روابط و سرریزهای بین بازار نقدی، بازار ذخایر و بازار آتی

در این بخش، نظریهٔ ذخیره‌سازی برای تحلیل بازخورد تحولات بازار نقدی، بازار ذخایر و بازار آتی کالا به کار می‌رود. بدین‌منظور، حالت تعادلی در این سه بازار قبل و بعد از وقوع شوک خارجی یا برون‌زا^۱ بررسی می‌شود. این شیوه را تحلیل مقایسه‌ای ایستا یا تحلیل تطبیقی ایستا^۲ می‌نامند. شوک برون‌زا رویدادی غیرقابل‌پیش‌بینی است که در خارج از الگو اتفاق می‌افتد ولی بر متغیرها و شرایط تعادلی در الگو اثرگذار است. شوک‌های برون‌زا ممکن است زودگذر و موقت^۳ باشد یا برای مدت طولانی و مستمر^۴ بر بازار تأثیر بگذارد.

شوکی مثبت به بازار نقدی

بازار انرژی (نفت خام یا گاز) را در نظر بگیرید. نظام بازار در تعادل وضع پایدار^۵ قرار دارد که به‌موجب آن مازاد تولید صفر است، $\Delta N = 0$ ، و قیمت نقدی و صرف آسایش نهایی به‌ترتیب برابر با P^* و ψ^* می‌باشد. وضع پایدار بدین معناست که ارزش متغیرهای درون‌زا و برون‌زایی که می‌توانند شرایط تعادلی دستگاه را تغییر بدهند، ثابت است. وضع پایدار را وضع یکنواخت نیز می‌نامند. فرض کنید ورود ناگهانی جبههٔ هوای سرد به تقاضای خالص در بازار نقدی انرژی شوکی مثبت وارد می‌کند. ادارهٔ هواشناسی پیش‌بینی می‌کند کاهش دما موقتی است و جبههٔ هوای سرد به‌زودی از بین می‌رود. نمودار ۴-۸ نشان می‌دهد این شوک برون‌زا، ε_d ، منحنی تقاضای خالص در بازار نقدی را به بالا منتقل می‌کند. در این شرایط، افزایش موقت تقاضای خالص از طریق مصرف ذخایر انرژی برطرف می‌شود و تولید انرژی افزایش نمی‌یابد. چون مصرف زیاد شده ولی مقدار تولید تغییری نکرده است، مازاد تولید منفی می‌شود. در نتیجه، قیمت

1. exogenous shock

4. sustained shock

2. comparative static analysis

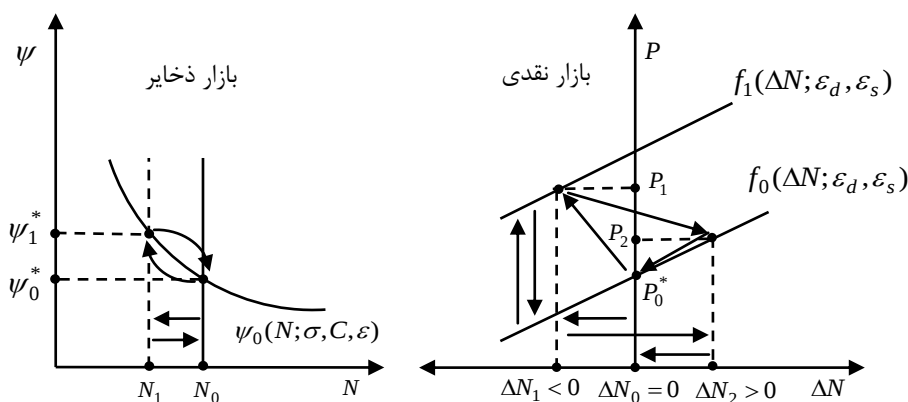
5. steady-state equilibrium

3. temporary shock

انرژی در بازار نقدی از P_1^* به P_1 افزایش می‌یابد. محل تلاقی منحنی $f(\Delta N; \varepsilon_d, \varepsilon_s)$ و خط‌چین عمودی $\Delta N_1 < 0$ عدم تعادل بازار نقدی را در قیمت P_1 نشان می‌دهد.

همزمان، تحولات بازار نقدی به بازار ذخایر سرریز می‌کند. سطح ذخایر انرژی به علت مصرف ذخایر کاهش می‌یابد و از N_1 به N_0 می‌رسد. کاهش ذخایر^۱ باعث می‌شود صرف آسایش نهایی از ψ_1^* به ψ_0^* افزایش یابد. پیشتر تشریح شد اگر صرف آسایش افزایش یابد، بازار آتی به سمت پس‌سویی تغییر حالت می‌دهد. در مثال فوق، کاهش شدید دمای هوا باعث افزایش صرف آسایش انرژی می‌شود و بازار آتی انرژی را به سمت پس‌سویی سوق می‌دهد؛ قیمت انرژی در بازار نقدی افزایش و در بازار آتی کاهش می‌یابد.

نمودار ۴-۸: شوک مثبت به تقاضای خالص در بازار نقدی



وقتی جبهه هوای سرد از بین رفت و دمای هوا به حالت طبیعی بازگشت، مصرف انرژی کاهش می‌یابد و منحنی تقاضای خالص در بازار نقدی به حالت اول، $f(\Delta N; \varepsilon_d, \varepsilon_s)$ ، بازمی‌گردد. چون افزایش مصرف انرژی با مصرف ذخایر تأمین شد، سطح ذخایر کاهش یافته است. تولید انرژی برای جبران کسری ذخایر افزایش می‌یابد و مازاد تولید مثبت می‌شود. محل تلاقی نقطه‌چین عمودی $\Delta N_1 > 0$ و منحنی $f(\Delta N; \varepsilon_d, \varepsilon_s)$ نشان می‌دهد قیمت نقدی انرژی با اندکی کاهش از P_1 به P_1^* می‌رسد. مازاد تولید تا زمانی که کسری ذخایر جبران شود، مثبت باقی می‌ماند. وقتی کسری ذخایر انرژی به طور کامل از بین رفت، تولید کاهش می‌یابد و با

1. inventory drawdown

میزان مصرف انرژی برابر می‌شود. به عبارت دیگر، مازاد تولید دوباره در تعادل وضع پایدار، $\Delta N = 0$ قرار می‌گیرد. در نتیجه، قیمت نقدی انرژی از P_N به P_N^* بازمی‌گردد.

همزمان، سطح ذخایر انرژی به دلیل ذخیره‌سازی مازاد تولید افزایش می‌یابد و از N_1 به N_2 بازمی‌گردد. در نتیجه، صرف آسایش نهایی کاهش یافته و دوباره با ψ^* برابر می‌شود. پیشتر تشریح شد اگر بازده دسترسی خالص کاهش باشد، بازار آتی به سمت پیش‌سویی تغییر حالت می‌دهد. بنابراین، از بین رفتن جبهه هوای سرد و افزایش دمای هوا باعث کاهش صرف آسایش انرژی می‌شود و بازار آتی انرژی را به سمت پیش‌سویی سوق می‌دهد؛ قیمت انرژی در بازار نقدی کاهش و در بازار آتی افزایش می‌یابد. فلش‌ها در نمودار ۴-۸ نحوه تعدیل نظام بازار را در زمان شوک مثبت به تقاضای خالص در بازار نقدی نشان می‌دهد.

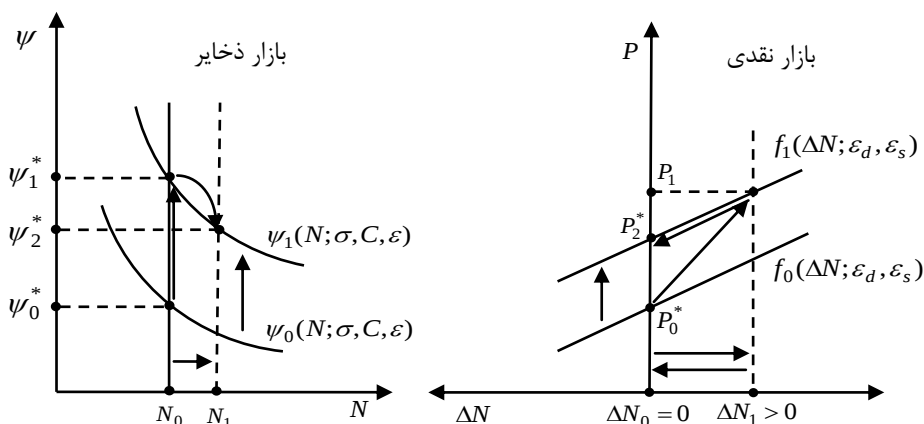
شوک مثبت به بازار ذخایر

بازار جهانی نفت خام را در نظر بگیرید. بازار ابتدا در تعادل وضع پایدار قرار دارد که به موجب آن مازاد تولید صفر است، $\Delta N = 0$ ، و قیمت نقدی و بازده دسترسی نهایی به ترتیب برابر با P_N^* و ψ^* می‌باشد. فرض کنید نوسان قیمت نقدی به دلیل بی‌ثباتی در شرایط ژئوپلیتیک افزایش یافته است. این رویداد به منحنی تقاضا در بازار ذخایر نفت خام شوک مثبت وارد کرده و آن را به بالا منتقل می‌کند. منحنی $\psi_1(N; \sigma, C, \varepsilon)$ در نمودار ۴-۹ تقاضا برای ذخیره‌سازی نفت خام را در زمان تشدید نوسان قیمت نقدی نشان می‌دهد. به محض انتقال منحنی تقاضا در بازار ذخایر به بالا، بازده دسترسی به شدت افزایش می‌یابد و از ψ_1^* به ψ_2^* می‌رسد. بازار انتظار دارد بی‌ثباتی در شرایط ژئوپلیتیک و تشدید نوسان قیمت نقدی نفت خام برای مدت طولانی ادامه داشته باشد. لذا فعالان بازار ترجیح می‌دهند ذخایر نفت خام را افزایش بدهند. افزایش ذخایر نفت خام باعث می‌شود سطح ذخایر از N_1 به N_2 برسد. در نتیجه، صرف آسایش نهایی در بازار نفت خام با اندکی کاهش از ψ_1^* به ψ_2^* می‌رسد. محل تلاقی منحنی $\psi_1(N; \sigma, C, \varepsilon)$ و نقطه چین عمودی N_2 نقطه تعادل جدید در بازار ذخایر نفت خام است.

همزمان، تلاطم قیمت نقدی به افزایش عدم اطمینان میان تولیدکنندگان نفت خام می‌انجامد. این امر هزینه‌های مدیریت ریسک را افزایش می‌دهد. افزایش هزینه‌های تولید باعث می‌شود منحنی تقاضای خالص در بازار نقدی به بالا منتقل شود. منحنی $f_1(\Delta N; \varepsilon_d, \varepsilon_s)$ تقاضای خالص را در بازار نقدی پس از شوک مثبت به تقاضا در بازار ذخایر نشان می‌دهد. افزایش سطح ذخایر نفت خام مستلزم آن است که تولید نفت خام از مصرف پیشی بگیرد. این امر باعث

می‌شود مازاد تولید مثبت باشد. محل تلاقی منحنی $f_1(\Delta N; \varepsilon_d, \varepsilon_s)$ و نقطه چین عمودی $\Delta N_1 > 0$ عدم تعادل بازار نقدی را نشان می‌دهد. در این شرایط، قیمت نقدی نفت خام از P_0^* به P_1 افزایش می‌یابد. مازاد تولید در بازار نقدی تا زمانی که سطح ذخایر نفت خام به N_1 برسد، مثبت باقی می‌ماند. به محض آنکه سطح ذخایر نفت خام به N_1 رسید، استخراج و تولید نفت خام کاهش می‌یابد و با میزان مصرف نفت خام برابر می‌شود؛ مازاد تولید نفت خام به سطح تعادل وضع پایدار، $\Delta N = 0$ ، بازمی‌گردد. در نتیجه، قیمت نقدی نفت خام کاهش می‌یابد و از P_1 به P_0^* می‌رسد. محل تلاقی منحنی $f_1(\Delta N; \varepsilon_d, \varepsilon_s)$ و محور عمودی، $\Delta N = 0$ ، نشان‌دهنده تعادل جدید در بازار نقدی است. بی‌ثباتی در شرایط ژئوپلیتیک باعث می‌شود نوسان قیمت نقدی، صرف آسایش نهایی و قیمت نقدی نفت خام افزایش یابد. این واقعه بازار نفت خام را به سمت پس‌سویی سوق می‌دهد؛ قیمت نفت خام در بازار نقدی افزایش و در بازار آتی کاهش می‌یابد. فلش‌ها در نمودار ۹-۴ نحوه تعدیل نظام بازار را در زمان شوک مثبت به تقاضا در بازار ذخایر نشان می‌دهد.

نمودار ۹-۴: شوک مثبت به تقاضا در بازار ذخایر



۴-۶- خلاصه فصل

یکی از کارکردهای اصلی بازار آتی کشف قیمت دارایی‌هاست. فرضیه انتظارات ناریب و اصل همگرایی دو نظریه کلیدی درباره کارایی بازار آتی به شمار می‌آیند. فرضیه انتظارات ناریب بیان می‌کند که قیمت آتی در بازار کارا تخمینی بدون‌تورش برای قیمت نقدی انتظاری ارائه می‌دهد. منظور از قیمت نقدی انتظاری، قیمت نقدی دارایی پایه در زمان سررسید قرارداد آتی

است. صحت این فرضیه مستلزم آن است که فعالان بازار انتظارات عقلایی داشته باشند و دارایی پایه در قرارداد آتی ریسک سیستماتیک نداشته باشد. بنابر اصل همگرایی، قیمت آتی باید با نزدیک شدن به زمان سررسید قرارداد آتی به سوی قیمت نقدی تغییر نموده و با آن برابر شود. اگر اصل همگرایی در بازار برقرار نباشد، نتیجه‌گیری می‌شود بازار آتی کارا نیست و فرصت آربیتراژ وجود دارد.

به علاوه، پایه ساده و صرف آسایش خالص دو متغیر کلیدی در تعیین قیمت آتی هستند. پایه ساده تفاوت بین قیمت آتی و قیمت نقدی را اندازه‌گیری می‌کند. اگر قیمت نقدی از قیمت آتی بیشتر باشد، بازار آتی در حالت پس‌سویی قرار دارد. چنانچه قیمت نقدی از قیمت آتی کمتر باشد، بازار آتی در شرایط پیش‌سویی قرار دارد. بسط پایه ساده نشان می‌دهد کدام عوامل بنیادی اقتصادی بر قیمت آتی تأثیر می‌گذارند. صرف آسایش خالص برابر است با صرف آسایش منهای هزینه حمل. مجموع هزینه‌های انبار و تأمین مالی با نرخ بازده بدون ریسک را هزینه حمل یا هزینه نگهداری می‌نامند. بازده دسترسی خالص تعیین می‌کند آیا بازار آتی کالا در حالت پس‌سویی است یا پیش‌سویی. اگر صرف آسایش خالص مثبت باشد، بازار آتی در حالت پس‌سویی است و بالعکس. البته پس‌سویی در بازار آتی طلا ممکن است نشان‌دهنده نگرانی بازار درباره وقوع بحران مالی و افزایش ریسک اعتباری در اقتصاد باشد. شرایط در قراردادهای آتی مالی متفاوت از قراردادهای آتی کالایی است. برای مثال، تفاوت بین نرخ بهره ارز داخلی و ارز خارجی معین می‌کند آیا بازار آتی ارز در حالت پس‌سویی است یا پیش‌سویی.

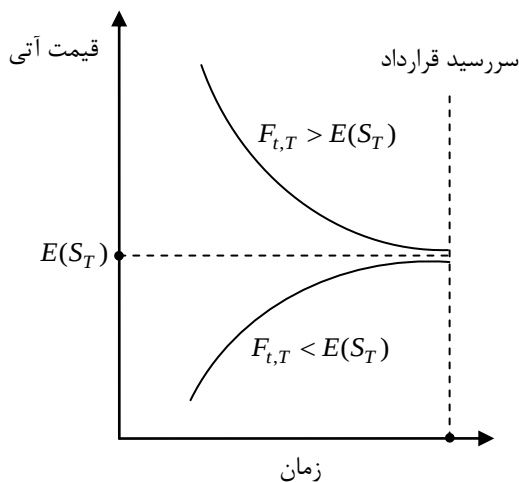
نظریه ذخیره‌سازی روابط و سرریزهای بین بازار نقدی، بازار ذخایر و بازار آتی کالا را توضیح می‌دهد. براساس این الگو، پس‌سویی در بازار آتی حاکی از آن است که فعالان بازار پیش‌بینی می‌کنند بازار نقدی کالای پایه در آینده با کمبود عرضه یا ذخایر مواجه شود. در مقابل، پیش‌سویی در بازار آتی حاکی از آن است که فعالان بازار انتظار دارند بازار نقدی کالای پایه در آینده مازاد عرضه یا ذخایر داشته باشد. با به کارگیری نظریه ذخیره‌سازی و تحلیل مقایسه‌ای ایستا می‌توان آثار شوک‌های برون‌زا بر بازار کالا را مورد بررسی قرار داد و نحوه تعدیل قیمت نقدی، صرف آسایش و قیمت آتی را مشخص کرد. برای مثال، اگر قیمت نقدی کالایی به دلیل شوک برون‌زا متلاطم شود، نظریه ذخیره‌سازی نشان می‌دهد بازده دسترسی افزایش می‌یابد و بازار آتی به سمت پس‌سویی تغییر حالت می‌دهد.

منحنی آتی یکی از ابزار مهم در تحلیل بازار آتی است. منحنی آتی در شرایط پس‌سویی نزولی می‌باشد و قیمت نزدیک‌ترین قرارداد به سررسید از قیمت سایر قراردادها با سررسید دورتر بیشتر است. براساس فرضیه انتظارات ناریب، شیب نزولی منحنی آتی این پیام را می‌دهد که بازار انتظار دارد قیمت نقدی در آینده کاهش یابد. برعکس، منحنی آتی در شرایط پیش‌سویی صعودی می‌باشد و قیمت نزدیک‌ترین قرارداد به سررسید از قیمت سایر قراردادها با سررسید دورتر کمتر است. شیب صعودی قیمت آتی این علامت را می‌دهد که بازار پیش‌بینی می‌کند قیمت نقدی در آینده بیشتر شود.

نظریه نوین پرتفوی و الگوی قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای رابطه بین قیمت نقدی انتظاری و قیمت آتی را براساس ریسک سیستماتیک و صرف ریسک تشریح می‌کنند. اگر دارایی پایه ریسک سیستماتیک مثبت داشته باشد، قیمت آتی باید از قیمت نقدی انتظاری کمتر باشد. برعکس، اگر دارایی پایه ریسک سیستماتیک منفی داشته باشد، قیمت آتی باید از قیمت نقدی انتظاری بیشتر باشد. چنانچه دارایی پایه ریسک سیستماتیک نداشته باشد (بتا مساوی صفر) یا سرمایه‌گذاران در بازار آتی ریسک‌خشی باشند، نظریه نوین پرتفوی و الگوی قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای صحت فرضیه انتظارات ناریب را تأیید می‌کنند. بنابراین، فرضیه انتظارات ناریب، نظریه ذخیره‌سازی، نظریه کینز و هیکس، نظریه نوین پرتفوی و الگوی قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای هر کدام از زاویه‌ای متفاوت رابطه بین قیمت نقدی و قیمت آتی را تشریح می‌کنند.

سؤال‌های خودآزمایی فصل چهارم

۱. مفهوم کارایی اطلاعاتی در بازار اوراق بهادار را تشریح کنید.
۲. توضیح دهید کارایی اطلاعاتی در بازارهای مالی چگونه به تحقق کارایی تخصیصی در بخش واقعی اقتصاد کمک می‌کند.
۳. تشریح کنید چرا قیمت آتی به‌عنوان شاخص پیشرو و ابزار کشف قیمت تلقی می‌شود.
۴. فرضیه انتظارات ناریب را تشریح کنید. صحت این فرضیه مستلزم چه شروطی است؟
۵. نمودار زیر تصویری از دو حالت ممکن برای سیر تحولات قیمت آتی از زمان انتشار تا سررسید قرارداد را نشان می‌دهد. در یکی از موارد، قیمت آتی بیشتر از قیمت نقدی موردانتظار است و در مورد دیگر، قیمت آتی کمتر از قیمت نقدی انتظاری است. در هر دو حالت، قیمت آتی با نزدیک شدن به زمان سررسید قرارداد با قیمت نقدی همگرا می‌شود. با استفاده از نمودار زیر مفهوم کارایی اطلاعاتی در بازار آتی را تشریح کنید.



۶. نظریه انتظارات عقلایی را توضیح دهید. این نظریه چگونه در تشریح رابطه بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری به کار می‌رود؟

۷. توضیح دهید ریسک سیستماتیک دارایی پایه چگونه بر رابطه بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری اثرگذار است.
۸. نظریه کینز و هیکس درباره رابطه بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری را توضیح دهید. این نظریه چه شباهت و تفاوتی با فرضیه انتظارات ناریب دارد؟
۹. اصل همگرایی قیمت آتی با قیمت نقدی را تشریح کنید. آربیتراژگران چگونه به تحقق اصل همگرایی کمک می‌کنند؟
۱۰. پایه نظری را تعریف کنید. توضیح دهید چرا پایه نظری در بازار آتی کارا برابر با صفر است.
۱۱. پایه ساده را تعریف کنید. با فرض بهره مرکب پیوسته، فرمول محاسبه پایه ساده برای قراردادهای آتی کالایی و مالی را با استفاده از روابط برابری نقدی و آتی بسط دهید. کدام عوامل بنیادی اقتصادی بر پایه ساده تأثیر می‌گذارند؟
۱۲. دامنه قیمت آتی بین دو سررسید مختلف چگونه محاسبه می‌شود؟
۱۳. پایه ساده در حالت پس‌سویی مثبت است یا منفی؟ پایه ساده در حالت پیش‌سویی مثبت است یا منفی؟
۱۴. بازده دسترسی خالص چگونه محاسبه می‌شود؟ صرف آسایش خالص در حالت پیش‌سویی مثبت است یا منفی؟ صرف آسایش خالص در حالت پس‌سویی مثبت است یا منفی؟
۱۵. پس‌سویی در بازار آتی را تشریح کنید. چرا بازار آتی در حالت پس‌سویی قرار می‌گیرد؟ منحنی آتی در شرایط پس‌سویی چگونه است؟
۱۶. پیش‌سویی در بازار آتی را تشریح کنید. چرا بازار آتی در حالت پیش‌سویی قرار می‌گیرد؟ منحنی آتی در شرایط پیش‌سویی چگونه است؟
۱۷. غلتاندن موقعیت خرید آتی شیوه‌ای برای کسب بازده مثبت در حالت پس‌سویی است. این راهبرد سرمایه‌گذاری را تشریح کنید.
۱۸. جلوراندن موضع فروش آتی شیوه‌ای برای کسب بازده مثبت در حالت پیش‌سویی است. این راهبرد سرمایه‌گذاری را تشریح کنید.

۱۹. چرا تحلیل‌گران اعتقاد دارند قیمت آتی طلا در شرایط طبیعی بازار باید از قیمت نقدی بیشتر باشد؟ تشریح کنید کاهش شدید نرخ بهره یا افزایش احتمال وقوع بحران مالی و اعتباری چگونه می‌تواند بازار آتی طلا را به سمت پس‌سویی سوق دهد؟

۲۰. تفاوت بین صرف آسایش خالص و صرف آسایش نهایی را تشریح کنید.

۲۱. فرض کنید رکود اقتصادی تقاضا برای فلزات صنعتی مانند مس و آلومینیوم را به شدت کاهش داده است. مطلوب است:

الف) براساس نظریه ذخیره‌سازی و با استفاده از تحلیل مقایسه‌ای ایستا تشریح کنید شوک منفی واردشده به تقاضای خالص در بازار نقدی فلزات صنعتی چه تأثیری بر قیمت نقدی و صرف آسایش فلزات صنعتی دارد.

ب) تحلیل کنید این شوک چگونه می‌تواند بازار آتی فلزات صنعتی را به سمت پس‌سویی یا پیش‌سویی سوق دهد.

۲۲. در روزهای پایانی سال و پیش از آغاز تعطیلات سال نو شاهد افزایش تقاضا برای کالا مانند میوه و مواد غذایی هستیم. فعالان بازار در ماه‌های پایانی سال پیش‌بینی می‌کنند میزان مصرف کالا به‌طور جهشی و برای مدت کوتاهی افزایش یابد. مطلوب است:

الف) براساس نظریه ذخیره‌سازی و با استفاده از تحلیل مقایسه‌ای ایستا تشریح کنید شوک مثبت واردشده به تقاضای خالص در بازار نقدی کالا چه تأثیری بر قیمت نقدی و صرف آسایش آنها دارد.

ب) تحلیل کنید این شوک چگونه می‌تواند بازار آتی کالا را به سمت پس‌سویی یا پیش‌سویی سوق دهد.

۲۳. بسیاری از اقتصاددانان اعتقاد دارند توسعه روزافزون در کشورهای چین، هند، برزیل و سایر اقتصادهای نوظهور باعث شده ذائقه مشتریان و میزان مصرف کالا در دنیا تغییر کند. لذا پیش‌بینی می‌شود نرخ رشد مصرف کالا در آینده‌ای نه‌چندان دور به شدت افزایش یابد. انتظار جهش در نرخ رشد مصرف کالا به معنای واردشدن شوک مثبت به منحنی تقاضا در بازار ذخایر است. به کارگیری فناوری‌های جدید و ارتقای بهره‌وری در تولید محصولات یکی از راه‌کارهای مناسب برای مواجهه با این بحران بالقوه است. براساس نظریه ذخیره‌سازی و با استفاده از تحلیل مقایسه‌ای ایستا تشریح کنید استفاده از فناوری‌های جدید و ارتقای

بهره‌وری به‌منظور کاهش هزینه‌های تولید چگونه می‌تواند به مدیریت آثار سوء ناشی از شوک مثبت واردشده به تقاضا در بازار ذخایر کالا کمک کند.

۲۴. نوسان قیمت نقدی نفت خام طی سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۰۸ همزمان با بحران مالی در بازارهای بین‌المللی به‌شدت افزایش یافت. مطلوب است:

الف) براساس نظریه ذخیره‌سازی و با استفاده از تحلیل مقایسه‌ای ایستا تشریح کنید شوک مثبت واردشده به منحنی تقاضا در بازار ذخایر نفت خام چگونه قیمت نقدی و صرف آسایش نفت خام را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

ب) تحلیل کنید این شوک چگونه می‌تواند بازار آتی نفت خام را به‌سمت پس‌سویی یا پیش‌سویی سوق دهد.

۲۵. سفته‌بازی و احتکار در بازار گندم باعث شده قیمت نقدی این محصول استراتژیک به‌شدت متلاطم شود. مطلوب است:

الف) براساس نظریه ذخیره‌سازی و با استفاده از تحلیل مقایسه‌ای ایستا تشریح کنید شوک مثبت واردشده به منحنی تقاضا در بازار ذخایر گندم چه تأثیری بر قیمت نقدی و بازده دسترسی گندم دارد.

ب) تحلیل کنید این شوک چگونه می‌تواند بازار آتی گندم را به‌سمت پس‌سویی یا پیش‌سویی سوق دهد.

کاربرد قراردادهای آتی در مدیریت ریسک

سفته‌بازی و پوشش ریسک دو راهبرد معاملاتی عمده در بازارهای آتی به شمار می‌آید. سفته‌بازان با هدف کسب سود از تغییرات آتی قیمت دارایی‌ها به موضع خرید یا فروش در قراردادهای آتی وارد می‌شوند. درمقابل، پوشش‌دهندگان اغلب تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان کالا هستند که در معرض ریسک^۱ قرار دارند. منشأ ریسک می‌تواند تغییرات قیمت کالا، نرخ ارز، نرخ بهره، قیمت سهام یا عوامل دیگر باشد. پوشش‌دهندگان برای جبران زیان ناشی از نوسان متغیرهای بازار در قراردادهای آتی موضع خرید یا فروش می‌گیرند. به عبارت دیگر، هدف سفته‌بازان پذیرش ریسک و کسب سود است، ولی پوشش‌دهندگان ریسک را به طرف مقابل در قرارداد آتی منتقل می‌کنند. بنابراین، یکی از کاربردهای اصلی بازار آتی فراهم آوردن امکان دادوستد یا انتقال ریسک بین سفته‌بازان و پوشش‌دهندگان است. در این فصل ابتدا مفاهیم کلیدی مرتبط با مدیریت ریسک مرور می‌شود و سپس شیوه‌های به کارگیری قراردادهای آتی در پوشش ریسک تشریح می‌گردد.

۵-۱- مدیریت ریسک^۲

۵-۱-۱- تعریف ریسک

ریسک به معنی عدم‌دستیابی یا انحراف در دستیابی به اهداف موردانتظار است. به عبارت دیگر، ریسک یعنی بیم ناشی از عدم‌دستیابی به اهداف تعیین‌شده، احتمال انحراف از پیش‌بینی‌های اولیه یا زیان ناشی از پیشامدهای ناخوشایند. البته ریسک تنها به معنی رویداد ناخوشایند یا حادثه بد نیست؛ انحراف در دستیابی به اهداف انتظاری دربرگیرنده احتمال رخداد فرصت‌های جدید و کسب نتایج بهتر از پیش‌بینی‌های اولیه نیز می‌باشد. بنابراین، به جای فرار از ریسک باید ریسک را شناخت و تهدیدها^۳ و فرصت‌های بالقوه^۴ ناشی از آن را مدیریت کرد. منظور از

1. risk exposure

2. risk management

3. potential threat (also called risk off)

4. potential opportunities (also called risk on)

تهدیدها، انحراف منفی از انتظارات است و فرصت‌ها به معنی انحراف مثبت از پیش‌بینی‌ها می‌باشد. به بیان دیگر، ریسک یعنی **نوسان**^۱ نتایجی که در واقعیت رخ می‌دهد حول نتیجه مورد انتظار. بدین سبب، انحراف معیار سنج‌های استاندارد برای محاسبه ریسک است. انحراف منفی از پیش‌بینی‌ها را **ریسک نامطلوب**^۲ و انحراف مثبت از انتظارات را **ریسک مطلوب**^۳ می‌نامند.

ابهام^۴ و **عدم اطمینان**^۵ ارتباط نزدیکی با ریسک دارند. ریسک را با دو سنج اندازه‌گیری می‌کنند: (۱) احتمال^۶ یا فراوانی^۷ رخداد و (۲) شدت^۸ آثار منفی یا مثبت ناشی از رخداد ریسک. در نتیجه، ارزش انتظاری^۹ هر ریسک از حاصل ضرب احتمال و شدت آن به دست می‌آید. برای برآورد احتمال و شدت ریسک‌ها می‌توان از داده‌های تاریخی یا شیوه‌های دیگر استفاده کرد. فرض کنید سوابق تاریخی نشان می‌دهد احتمال رخداد آتش‌سوزی در کارخانه‌ای ۱۰ درصد است. اگر ارزش کارخانه ۵ میلیارد ریال باشد، خسارت انتظاری آتش‌سوزی ۵۰۰ میلیون ریال می‌شود.

جدول ۵-۱: دسته‌بندی رویدادهای غیرقطعی			
ریسک	عدم اطمینان	ابهام	
✓	✓	×	شدت آثار
✓	×	×	احتمال رخداد
✓	×	×	ارزش انتظاری

شباهت بین ریسک و عدم اطمینان آن است که می‌توان برای هر دو شدت را ارزیابی کرد. اما برای رویدادهایی^{۱۰} که درباره آنها عدم اطمینان داریم، نمی‌توان احتمال رخداد را تخمین زد. لذا محاسبه ارزش انتظاری برای رویدادهایی که مشمول نااطمینانی می‌شوند، امکان‌پذیر نیست. در مقابل، برای رویدادهایی که درباره آنها ابهام وجود دارد، احتمال و شدت هر دو قابل سنجش نیست (به جدول ۵-۱ رجوع نمایید). همچنین، تفاوت بین رویدادهای قطعی و غیرقطعی آن است که احتمال رخداد رویدادهای قطعی ۱۰۰ درصد است، ولی احتمال رخداد رویدادهای غیرقطعی بین ۰ و ۱۰۰ درصد قرار دارد.

1. volatility
4. ambiguity
7. frequency
10. event

2. downside risk
5. uncertainty
8. severity

3. upside risk
6. probability
9. expected value

خطر^۱ و مخاطره^۲ دو واژه دیگری است که در مدیریت ریسک از آنها استفاده می‌شود. عامل وقوع ریسک نامطلوب را خطر می‌نامند. برای مثال، رکود اقتصادی خطری است که به نوسان در بازار سهام، ارز و مسکن می‌انجامد. مخاطره وضعیتی است که فراوانی یا شدت ریسک نامطلوب را افزایش می‌دهد. مخاطره‌ها به سه دسته تقسیم می‌شوند: (۱) **مخاطره فیزیکی^۳**، (۲) **مخاطره اخلاقی^۴** و (۳) **مخاطره روحی^۵**. برای مثال، عوامل فیزیکی مانند عیب ذاتی، نقص و خرابی در سیستم کامپیوتری و سیم‌کشی برق ریسک عملیاتی را افزایش می‌دهد. مخاطره‌های اخلاقی عبارتند از تمایلات رفتاری نادرست و آگاهانه که باعث می‌شود احتمال یا شدت ریسک افزایش یابد، ولی شخص مسبب مسئولیت رفتار نادرست خود را بر عهده نمی‌گیرد. برای مثال، گروهی از تحلیل‌گران بیان می‌کنند بحران مالی سال ۲۰۰۷ در بازارهای جهانی مصداق مخاطره اخلاقی بود زیرا بانک‌ها با اقدام‌های نادرست خود باعث رکود اقتصادی شدند و دولت‌ها پول مالیات‌دهندگان را برای نجات بانک‌ها از ورشکستگی خرج کردند.

مخاطره‌های روحی شامل تمایلات رفتاری نادرست و غیرآگاهانه‌ای می‌شود که فراوانی یا شدت ریسک را افزایش می‌دهد، ولی شخص مسبب مسئولیت رفتار نادرست خود را بر عهده نمی‌گیرد. برای مثال، شخصی که بیمه خودرو خریداری نموده ممکن است به دلیل اطمینان از پوشش بیمه در نگهداری از اتومبیل خود سهواً دچار غفلت شود. این امر متعاقباً ضریب خسارت^۶ شرکت‌های بیمه را افزایش می‌دهد. ضریب خسارت در شرکت‌های بیمه با تقسیم غرامت^۷ پرداختی بر حق بیمه^۸ دریافتی محاسبه می‌شود.

۵-۱-۲- دسته‌بندی ریسک

عمده‌ترین انواع ریسک عبارتند از **ریسک بازار^۹**، **ریسک اعتباری^{۱۰}** که ریسک نکول^{۱۱} نیز نامیده می‌شود، **ریسک عملیاتی^{۱۲}** و **ریسک نقدینگی^{۱۳}**. ریسک بازار خود شامل **ریسک نرخ بهره^{۱۴}**، **ریسک نرخ ارز^{۱۵}**، **ریسک سهام^{۱۶}** و **ریسک قیمت کالا^{۱۷}** می‌شود. منظور از ریسک بازار، نوسان قیمت دارایی‌ها در بازار است. نرخ ارز، قیمت سهام، قیمت اوراق بدهی و قیمت کالا تحت تأثیر عوامل گوناگون تغییر می‌کند. برای مثال، کاهش یا افزایش نرخ بهره

1. peril
4. moral hazard
7. indemnity
10. credit risk
13. liquidity risk
16. equity risk

2. hazard
5. morale hazard
8. insurance premium
11. default risk
14. interest rate risk
17. commodity price risk

3. physical hazard
6. loss ratio
9. market risk
12. operational risk
15. exchange rate risk

باعث نوسان در بازار پول، سرمایه و ارز می‌شود. ریسک اعتباری به معنی زیان ناشی از عدم پرداخت به موقع دیون توسط بدهکاران و قرض گیرندگان است. برای مثال، ممکن است ناشران اوراق بدهی در پرداخت به موقع سود (کوپن) و بازپرداخت ارزش اسمی نکول کنند. ناتوانی اشخاص حقیقی و حقوقی برای بازپرداخت بدهی‌ها و تأمین هزینه‌های جاری را ریسک نقدینگی می‌نامند. ریسک نقدینگی ممکن است به علت کاهش درجه نقدشوندگی دارایی‌ها در بازار یا کاهش درآمدهای نقدی ایجاد شود. در مقابل، قصور در بازپرداخت تعهدات بلندمدت^۱ را **عدم توانگری مالی**^۲ می‌نامند.

ریسک عملیاتی دربرگیرنده زیان ناشی از نقص و کاستی در فرآیندها، تکنولوژی، سیستم‌ها و سیاست‌ها، خطاهای انسانی، کلاهبرداری، نقض قوانین و مقررات، عدم شفافیت و سایر تخلفات است. کنترل‌های داخلی^۳ مجموعه‌ای از فرآیندها، سیاست‌ها و ابزار می‌باشد که با هدف مدیریت ریسک عملیاتی توسط هیئت مدیره در شرکت‌ها طراحی و اجرا می‌شود. چارت سازمانی، شرح وظایف، ارزش‌های اخلاقی و فرهنگ سازمان، فرآیندها و ابزار ارزیابی ریسک، فرآیندها و ابزار کنترلی، سازوکار ارتباطات، جمع‌آوری، پردازش و بازتوزیع اطلاعات مالی و غیرمالی و پایش دوره‌ای و مستمر مانند حسابرسی داخلی و خارجی از عناصر اصلی کنترل‌های داخلی است.

۵-۱-۳- تعریف مدیریت ریسک

فلسفه وجودی هر بنگاه اقتصادی ارزش‌آفرینی برای ذینفعان می‌باشد. رویدادهای آتی و نتایج فعالیت‌ها برای بنگاه‌های اقتصادی با ریسک همراه است. یکی از تصمیمات مهم مدیریت ریسک این است که بنگاه چه مقدار ریسک را بپذیرد تا خلق ارزش برای ذینفعان مطابق انتظارات باشد. مدیریت ریسک بنگاه را قادر می‌کند تا علی‌رغم تهدیدها و فرصت‌های موجود، فعالیت‌های خود را بهتر اداره کرده و ظرفیت ارزش‌آفرینی را ارتقا بدهد. برای مثال، ارزش در صندوق‌های سرمایه‌گذاری زمانی حداکثر می‌شود که مدیران صندوق راهبردهای مناسب برای برقراری توازن بین بازده و ریسک انتخاب کنند و منابع صندوق را به‌طور بهینه و اثربخش و همسو با چشم‌انداز و مأموریت‌های محوله به کار گیرند.

مدیریت ریسک فرآیندی است که ریسک‌ها را شناسایی نموده و سپس نحوه مواجهه با آنها را مطابق با سطح تحمل ریسک^۱ مشخص می‌کند تا اطمینان معقول^۲ برای دستیابی به اهداف ایجاد شود. به‌طور کلی، مدیریت ریسک:

- عواقب نامطلوب و مطلوب ناشی از رویدادهای آتی را به حساب می‌آورد؛
- فرآیندی مستمر در طول و عرض سازمان است؛
- توسط هیئت‌مدیره^۳ و کمیته ریسک^۴ که یکی از کمیته‌های زیرمجموعه هیئت‌مدیره است، راهبری می‌شود؛
- نیازمند ترویج فرهنگ آگاهی از ریسک^۵ است؛
- مستلزم تعیین سطح تحمل ریسک است که تحت تأثیر عواملی مانند چشم‌انداز، اهداف، مأموریت، فعالیت‌ها، سرمایه‌گذاری‌ها، اندازه، ساختار نهادی/اداری، سطح بلوغ و رویکرد مدیریتی سازمان می‌باشد؛
- توسط کارکنان در تمام سطوح سازمان اجرا می‌شود؛
- به‌بنگاه برای دستیابی به اهداف اطمینان معقول می‌دهد؛
- با راهبردها، سیاست‌ها و دستیابی به اهداف پیوند دارد.

با توجه به پیچیدگی‌های روزافزون در کسب‌وکار، مدیریت ریسک در سال‌های اخیر از **رویکرد سنتی دپارتمان‌محور^۶ به رویکرد یکپارچه و کل‌گرا^۷** تغییر کرده است. وظیفه مدیریت ریسک در روش سنتی فقط بر دوش واحد مدیریت ریسک در سازمان قرار می‌گرفت، ولی رویکرد نوین در مدیریت ریسک مستلزم مشارکت، مسئولیت‌پذیری و پاسخگویی تمام اجزای سازمان با توجه به وظایف، تخصص و مهارت‌هایشان است. مدیریت ریسک یک فرآیند متوالی نیست که در آن هر جزء فقط بر جزء بعدی تأثیر بگذارد، بلکه فرآیندی چندسویه و تکرارپذیر است که در آن هر جزء بر همه اجزای دیگر اثرگذار است. مدیریت ریسک مزایای مهمی دارد، ولی با محدودیت‌هایی نیز روبه‌روست. برای مثال، قضاوت‌های شخصی در تصمیم‌گیری‌ها ممکن است با خطا همراه باشد. در تصمیمات مدیریت ریسک همواره هزینه و فایده در نظر گرفته می‌شود و احتمال دارد به دلیل قصور یا اشتباه انسان کاستی‌هایی رخ دهد. همچنین، تبانی تعدادی از کارمندان ممکن است اثربخشی مدیریت ریسک را تضعیف کند. این محدودیت‌ها

1. risk tolerance

2. reasonable assurance

3. board of directors

4. risk committee

5. risk awareness culture

6. traditional department-focused approach

7. integrated and holistic approach

مانع از آن می‌شود که مدیریت ریسک بتواند اطمینان قطعی^۱ برای دستیابی به اهداف سازمان ایجاد نماید. مدیریت ریسک را می‌توان در دو حوزه مدیریت ریسک بنگاه^۲ یا شرکت^۳ و مدیریت ریسک پرتفوی^۴ دنبال کرد.

۵-۱-۴- مدیریت ریسک بنگاه

بین اهداف (آنچه بنگاه می‌کوشد تا بدان دست یابد)، اجزای مدیریت ریسک (آنچه برای دست‌یافتن به اهداف لازم است) و تمام سطوح سازمانی بنگاه که باید در فرآیند مدیریت ریسک مشارکت داشته باشند، روابطی وجود دارد که آنها را با مکعب مدیریت ریسک به تصویر می‌کشند. مکعب مدیریت ریسک که توسط کمیته سازمان‌های حامی کمیسیون تریدوی^۵ برای ارتقای حاکمیت شرکتی^۶ پیشنهاد شده است، رایج‌ترین چارچوب مدیریت ریسک بنگاه در دنیا به شمار می‌آید. حاکمیت شرکتی عبارت است از مجموعه سیاست‌ها، قوانین، فرآیندها و ابزار داخل و خارج از بنگاه که با هدف راهبری و کنترل فعالیت‌های بنگاه و حمایت از منافع سهام‌داران و سایر ذینفعان طراحی و اجرا می‌شود. گزارشگری مالی، حسابرسی، کنترل‌های داخلی، مدیریت ریسک، تعیین دستمزد و پاداش مدیران و کارکنان، انتصاب اعضای هیئت‌مدیره و ضوابط بورس برای پذیرش سهام شرکت‌ها از جمله برگزاری جلسات مجمع عمومی و فوق‌العاده، اعلام عمومی پیش‌بینی سود هر سهم و سازوکارهای حمایت از حقوق سهام‌داران ابزارهای حاکمیت شرکتی هستند.

در چارچوب یکپارچه و کل‌گرای مدیریت ریسک، اهداف بنگاه‌های اقتصادی به چهار دسته تقسیم می‌شوند: (۱) اهداف راهبردی^۷، (۲) اهداف عملیاتی^۸، (۳) اهداف گزارشگری^۹ و (۴) اهداف تمکین^{۱۰}. اهداف راهبردی اهداف کلانی است که همسو با مأموریت بنگاه تعریف می‌شود. اهداف عملیاتی زمینه دستیابی به اهداف راهبردی را فراهم می‌کند و بر کارایی و اثربخشی فعالیت‌ها و استفاده بهینه از منابع تأکید می‌ورزد. اهداف گزارشگری شامل وظایف مرتبط با تهیه گزارش‌های قابل اعتماد و به‌موقع توسط مدیران شرکت درباره عملکرد مالی و غیرمالی می‌شود. رعایت قوانین و مقررات و اجرای صحیح فرآیندهای حاکم بر فعالیت‌های

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1. absolute assurance | 2. enterprise risk management |
| 3. corporate risk management | 4. portfolio risk management |
| 5. Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO) | |
| 6. corporate governance | 7. strategic objectives |
| 8. operational objectives | 9. reporting objectives |
| 10. compliance objectives | |

شرکت به عنوان اهداف تمکین تعریف می‌شوند. همچنین، چارت سازمانی بنگاه به چهار رده تقسیم می‌شود: (۱) سطح رده بالا^۱ (هیئت‌امنا و هیئت‌مدیره) که هیئت‌حاکمه^۲ یا هیئت‌رئیس نیز نامیده می‌شود، (۲) بخش‌ها^۳ (معاونت‌های زیرمجموعه هیئت‌مدیره)، (۳) واحدهای کسب‌وکار^۴ (مدیریت‌های زیرمجموعه معاونت‌ها) و (۴) شرکت‌های تابعه^۵. اجزای هشت‌گانه مدیریت ریسک در الگوی یکپارچه و کل‌گرا عبارتند از:

۱. محیط داخلی^۶: فضای درون سازمان بستر لازم را برای تبیین رویکرد مدیریت ریسک فراهم می‌آورد. محیط داخلی شامل فرهنگ و چارت سازمانی، سطح ریسک‌پذیری و ارزش‌های اخلاقی بنگاه می‌شود؛
۲. هدف‌گذاری^۷: مدیریت ریسک فرآیندی چندسویه و شفاف است که همسو با رسالت و سازگار با سطح ریسک‌پذیری بنگاه عمل می‌کند؛
۳. شناسایی رویدادها^۸: مدیریت ریسک باید عوامل و رویدادهای داخلی و خارجی را که می‌توانند بر تحقق اهداف اثرگذار باشند، شناسایی نموده و به دو دسته تهدیدات و فرصت‌ها تفکیک کند؛
۴. ارزیابی ریسک^۹: تمامی ریسک‌های شناسایی‌شده با در نظر گرفتن احتمال و پیامدهای ناشی از وقوع تحلیل می‌شوند تا مبنایی برای تعیین نحوه مدیریت آنها به دست آید. این شیوه ارزیابی ریسک را تحلیل احتمال و شدت^{۱۰} می‌نامند. ترسیم نقشه ۲×۲ ریسک^{۱۱} یکی از رایج‌ترین روش‌ها در تحلیل احتمال و شدت است؛
۵. راهبردهای مواجهه با ریسک^{۱۲}: راهبردهای مدیریت ریسک در چهار دسته قرار می‌گیرند که عبارتند از اجتناب^{۱۳} از ریسک، کاهش^{۱۴} ریسک، انتقال^{۱۵} ریسک و پذیرش^{۱۶} ریسک. با ترکیب نقشه ۲×۲ ریسک و راهبردهای چهارگانه مدیریت ریسک، برنامه اقدام^{۱۷} برای هر کدام از ریسک‌ها تهیه و عملیاتی می‌شود. جدول ۵-۲ نقشه ۲×۲ ریسک را برای ریسک‌های نامطلوب نشان می‌دهد.

1. entity level

4. business units

7. objectives setting

10. likelihood-versus-severity (LVS) analysis

12. risk response strategies

15. transfer

2. governing body

5. subsidiaries

8. event identification

13. avoid

16. accept (or retain)

3. divisions

6. internal environment

9. risk assessment

11. 2×2 risk map

14. reduce (or minimize)

17. action plan

جدول ۵-۲: نقشه ۲×۲ ریسک		
احتمال رخداد	پیامد	
	محدود	شدید
کم	پذیرش ریسک	انتقال ریسک
زیاد	کاهش ریسک	اجتناب از ریسک

خرید پوشش بیمه از شرکت‌های بیمه و ورود به موقعیت خرید یا فروش در قراردادهای آتی از ابزار انتقال و کاهش ریسک در بازارهای مالی به شمار می‌آیند. راهبردهای پوشش ریسک با استفاده از قراردادهای آتی در بخش بعدی این فصل تشریح می‌شود.

۶. اقدام‌های کنترلی^۱: مدیریت ریسک باید مجموعه‌ای از خط‌مشی‌ها و رویه‌ها را وضع و اجرا کند تا اطمینان حاصل شود راهبردهای مواجهه با ریسک به‌طور اثربخش در سازمان اعمال می‌شود؛

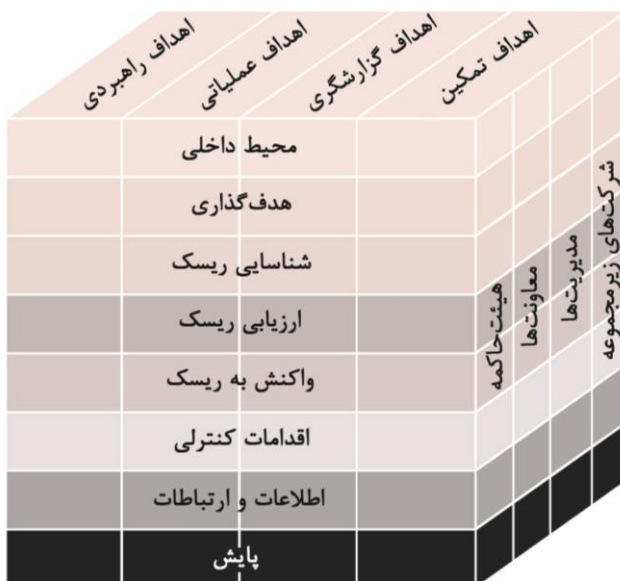
۷. اطلاعات و ارتباطات^۲: اطلاعات باید به‌درستی و به‌موقع گردآوری، پردازش و بازتوزیع بشود تا اعضای سازمان برای انجام وظایف خود توانمند و آگاه باشند؛

۸. پایش^۳: عملکرد مدیریت ریسک باید به‌صورت دوره‌ای ارزیابی و اقدامات اصلاحی لازم اعمال شود.

با ترکیب اهداف، سطوح سازمانی بنگاه و اجزای مدیریت ریسک، مکعب مدیریت ریسک ترسیم می‌شود. نمودار ۵-۱ نشان می‌دهد هر یک از رده‌های سازمانی بنگاه بنابر تخصص و حوزه وظایف خود، موظف به اجرای مراحل هشت‌گانه مدیریت ریسک برای هر کدام از اهداف بنگاه است. با توجه به اینکه مدیریت ریسک بر تمام اجزای بنگاه اثرگذار است و بخش‌ها و واحدهای مختلف وظایف مشخصی در فرآیند مدیریت ریسک بر عهده دارند، رویکرد یکپارچه و کل‌گرا در مدیریت ریسک نیازمند (۱) مشارکت و مسئولیت‌پذیری تمام اجزای بنگاه و (۲) سیاست‌گذاری، هماهنگ‌سازی و پایش آن فعالیت‌ها توسط کمیته ریسک می‌باشد. گرچه تمام اجزای شرکت مسئولیت‌هایی مرتبط با مدیریت ریسک بر عهده دارند، مسئولیت و پاسخگویی نهایی با هیئت‌مدیره است زیرا آن هیئت رهبر سازمان تلقی می‌شود. این بدان معنی است که راهبری و سیاست‌گذاری کلان بر عهده هیئت‌مدیره و کمیته ریسک است و دیگر مدیران از

فلسفه مدیریت ریسک پشتیبانی کرده و ریسک‌ها را در قلمرو مسئولیت‌هایشان مطابق با راهبردها، سیاست‌ها و دستورالعمل‌های مصوب مدیریت می‌کنند.

نمودار ۵-۱: مکعب مدیریت ریسک



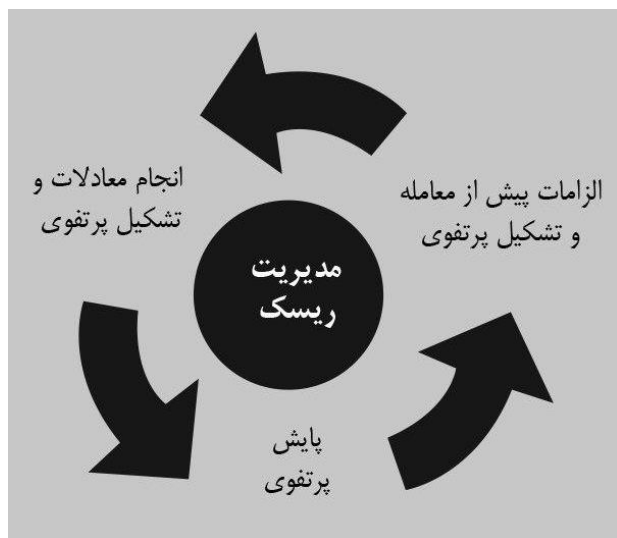
۵-۱-۵- مدیریت ریسک پرتفوی

به‌طور کلی، فرآیند مدیریت پرتفوی^۱ در سه مرحله اجرا می‌شود: (۱) اتخاذ تصمیمات لازم پیش از انجام معاملات^۲ مانند تدوین سند راهبردهای سرمایه‌گذاری^۳ و سند سیاست‌های سرمایه‌گذاری^۴، (۲) اجرای تصمیمات و سیاست‌های مصوب، انجام معاملات^۵ و تشکیل سبد سرمایه‌گذاری و (۳) ارزیابی و پایش عملکرد سبد سرمایه‌گذاری پس از انجام معاملات^۶. مسائل، تصمیمات و فعالیت‌های مرتبط با مدیریت ریسک باید در تمام مراحل مدیریت پرتفوی مورد توجه باشند. برای مثال، تعیین سطح تحمل ریسک از اقدامات مرتبط با مدیریت ریسک است که باید در گام اول مدیریت پرتفوی انجام شود. نمودار ۵-۲ نشان می‌دهد مدیریت ریسک یکی از اصلی‌ترین اجزای هر کدام از مراحل سه‌گانه مدیریت سبد سرمایه‌گذاری است.

1. portfolio management
2. pre-trade decisions
3. investment strategy statement (ISS)
4. investment policy statement (IPS)
5. trade implementation
6. post-trade analysis and monitoring

3. investment strategy statement (ISS)
5. trade implementation

نمودار ۵-۲: رابطه بین مدیریت ریسک و مدیریت پرتفوی



۵-۲- دسته‌بندی راهبردهای پوشش ریسک در بازار آتی

پوشش کامل^۱ نوعی راهبرد پوشش است که به موجب آن ریسک مورد نظر به طور کامل از بین می‌رود. پوشش کامل به دلیل بعضی محدودیت‌ها در دنیای واقعی اغلب امکان‌پذیر نیست. لذا وقتی سخن از پوشش ریسک در بازار آتی مطرح می‌شود، منظور روش‌ها و راهبردهایی است که تا حد امکان ریسک را کاهش می‌دهند. راهبردهای پوشش ریسک را به شیوه‌های مختلف دسته‌بندی می‌کنند. در **پوشش ایستا**^۲ یا غیرپویا، پوشش‌دهندگان پس از ورود به موقعیت خرید یا فروش در ابزار پوشش ریسک^۳ مانند قراردادهای آتی، اقدامی برای تعدیل یا اصلاح موقعیت پوششی^۴ انجام نمی‌دهند. به عبارت دیگر، پوشش‌دهنده ریسک در ابتدای عملیات پوشش در قرارداد آتی موضع خرید یا فروش می‌گیرد و سپس آن را در انتهای دوره پوشش می‌بندد. برعکس، **پوشش پویا**^۵ راهبرد فعال مدیریت ریسک است که به موجب آن پوشش‌دهندگان راهبرد مدیریت ریسک را طی دوره پوشش به طور مکرر بازبینی و تعدیل می‌کنند.

1. perfect hedge
4. hedging position

2. static hedge
5. dynamic hedge

3. hedging instrument

پوشش ریسک را می‌توان به دو شیوه مستقیم و غیرمستقیم اجرا کرد. در **پوشش مستقیم**^۱، دارایی موردنظر که ریسک قیمت آن پوشش داده می‌شود و دارایی پایه در قرارداد آتی یکسان هستند. لذا نسبت بهینه پوشش در پوشش مستقیم همواره ۱۰۰ درصد است. هنگامی که شرکتی تصمیم می‌گیرد با ورود به موقعیت معاملاتی در بازار آتی ریسک ناشی از نوسان قیمت نقدی دارایی را پوشش دهد، هدف این است که ریسک را تا حد امکان بکاهد. فرض کنید شرکتی اطمینان دارد بابت هر سنت افزایش قیمت نقدی کالایی در ماه بعد ۱۵,۰۰۰ دلار سود می‌کند و بابت هر سنت کاهش قیمت نقدی آن کالا طی همین مدت ۱۵,۰۰۰ دلار زیان می‌بیند. شرکت با هدف پوشش ریسک در قراردادهای آتی کالای مربوطه موضع فروش می‌گیرد. موقعیت معاملاتی اتخاذشده در بازار آتی باید طوری باشد که به زیان ۱۵,۰۰۰ دلار به‌ازای هر سنت افزایش قیمت کالا و سود ۱۵,۰۰۰ دلار به‌ازای هر سنت کاهش قیمت کالا منجر شود. در نتیجه، اگر قیمت نقدی کالا کاهش یابد، سود ناشی از موقعیت فروش آتی زیان حاصل از معامله نقدی را پوشش می‌دهد. برعکس، اگر قیمت نقدی کالا افزایش یابد، زیان ناشی از موقعی فروش آتی سود حاصل از معامله نقدی را خنثی می‌کند.

در **پوشش غیرمستقیم**^۲، دارایی موردنظر که ریسک قیمت آن پوشش داده می‌شود و دارایی پایه در قرارداد آتی یکسان نیستند. پوشش ریسک به‌شیوه غیرمستقیم را **پوشش متقاطع**^۳ نیز می‌نامند. نسبت اندازه معامله آتی به مقدار ریسکی که پوشش‌دهنده ریسک در معرض آن است را **نسبت پوشش ریسک**^۴ می‌نامند. در پوشش مستقیم، نسبت پوشش ریسک همواره ۱۰۰ درصد است. این بدان معنی است که پوشش‌دهنده ریسک به همان مقداری که قصد دارد دارایی پایه را بخرد یا بفروشد، وارد موقعیت معاملاتی در قرارداد آتی می‌شود. برای مثال، اگر پوشش‌دهنده به خرید ۲۰,۰۰۰ بشکه نفت خام در شش ماه بعد نیاز دارد، پوشش مستقیم نیازمند ورود به موقعیت خرید در قراردادهای آتی نفت خام به‌میزان ۲۰,۰۰۰ بشکه است. اگر فرض کنیم اندازه هر قرارداد آتی نفت خام ۱,۰۰۰ بشکه است، پوشش‌دهنده باید در ۲۰ قرارداد آتی نفت خام موضع خرید بگیرد. چنانچه دارایی موردنظر که ریسک قیمت آن پوشش داده می‌شود و دارایی پایه در قرارداد آتی یکسان نباشند، نسبت بهینه پوشش لزوماً ۱۰۰ درصد نیست؛ در این شرایط، پوشش ۱۰۰ درصد ممکن است به پوشش بیشتر از حد^۵ منجر شود.

1. direct hedge
4. hedge ratio

2. indirect hedge
5. overhedging

3. cross hedge

۵-۳- پوشش ریسک در موضع فروش و موضع خرید

راهبرد پوشش ریسک در موقعیت فروش^۱ زمانی استفاده می‌شود که پوشش‌دهنده ریسک مالک دارایی است و انتظار می‌رود دارایی خود را در آینده بفروشد. در این شرایط، پوشش‌دهنده نگران کاهش قیمت دارایی خود در بازار نقدی است و با ورود به موضع فروش در قرارداد آتی زیان احتمالی ناشی از کاهش قیمت نقدی دارایی را جبران می‌کند. اگر قیمت نقدی دارایی موردنظر کاهش یابد، سود ناشی از موقعیت فروش آتی زیان حاصل از کاهش قیمت نقدی را پوشش می‌دهد. اگر قیمت نقدی دارایی افزایش یابد، زیان ناشی از موقعیت فروش آتی سود حاصل از افزایش قیمت نقدی را خنثی می‌کند. فرض کنید یک شرکت صادرکننده کالای ایرانی انتظار دارد ۳ ماه بعد ۱,۰۰۰,۰۰۰ دلار از مشتریان خارجی خود دریافت کند. شرکت نگران کاهش ارزش ریال در مقابل دلار است زیرا درآمد ریالی شرکت در زمان مبادله دلار با ریال کاهش خواهد یافت. مدیران تصمیم می‌گیرند ریسک نرخ ارز را به وسیله موقعیت فروش در قرارداد آتی دلار با سررسید ۳ ماه پوشش بدهند. در زمان ورود به موضع فروش، نرخ آتی دلار با سررسید ۳ ماه ۳۸,۵۲۰ ریال است. اگر ۳ ماه بعد در سررسید قرارداد، قیمت هر دلار در بازار نقدی ۳۸,۶۰۰ ریال باشد، شرکت از موضع فروش آتی ۸۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال زیان می‌بیند:

$$1,000,000 \times (38,600 - 38,520) = 80,000,000$$

در این شرایط، شرکت ۱,۰۰۰,۰۰۰ دلار را با نرخ ۳۸,۶۰۰ ریال در بازار نقدی ارز تسعیر می‌کند و ۳۸,۶۰۰,۰۰۰ ریال دریافت می‌کند. درآمد خالص شرکت پس از کسر زیان ۸۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال برابر با ۳۸,۵۲۰,۰۰۰ ریال است.

درمقابل، اگر ۳ ماه بعد در سررسید قرارداد آتی و مبادله دلار با ریال، قیمت هر دلار در بازار نقدی ۳۸,۴۴۰ ریال باشد، شرکت از موقعیت فروش آتی ۸۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال سود می‌کند:

$$1,000,000 \times (38,520 - 38,440) = 80,000,000$$

در این شرایط، شرکت ۱,۰۰۰,۰۰۰ دلار را با نرخ ۳۸,۴۴۰ ریال در بازار نقدی ارز تسعیر می‌کند و ۳۸,۴۴۰,۰۰۰ ریال دریافت می‌کند. درآمد خالص شرکت با احتساب سود ۸۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال برابر با ۳۸,۵۲۰,۰۰۰ ریال است. در هر دو حالت، درآمد خالص شرکت

1. short hedge

۳۸,۵۲۰,۰۰۰ ریال می‌شود؛ درآمد شرکت به‌علت پوشش ریسک نرخ ارز تحت تأثیر نوسان نرخ ارز قرار نمی‌گیرد.

راهبرد پوشش ریسک در موقعیت خرید^۱ زمانی استفاده می‌شود که پوشش‌دهنده پیش‌بینی می‌کند دارایی موردنظر را در آینده می‌خرد. در این حالت، پوشش‌دهنده نگران افزایش قیمت نقدی دارایی در بازار است و با ورود به موضع خرید در قرارداد آتی، زیان احتمالی ناشی از افزایش قیمت نقدی دارایی را جبران می‌کند. اگر قیمت نقدی دارایی موردنظر افزایش یابد، سود ناشی از موقعیت خرید آتی زیان حاصل از افزایش قیمت نقدی را جبران می‌کند. اگر قیمت نقدی دارایی کاهش یابد، زیان ناشی از موقعیت خرید آتی سود حاصل از کاهش قیمت نقدی را خنثی می‌کند. فرض کنید پالایشگاهی قصد دارد ۱,۰۰۰,۰۰۰ بشکه نفت خام را ۶ ماه بعد بخرد. مدیران تصمیم می‌گیرند ریسک قیمت را با ورود به موقعیت خرید در قرارداد آتی نفت خام با سررسید ۶ ماه پوشش بدهند. در زمان ورود به موقعیت خرید آتی، قیمت آتی هر بشکه نفت خام با سررسید ۶ ماه ۶۷ دلار است. اگر ۶ ماه بعد در سررسید قرارداد، قیمت نقدی هر بشکه نفت خام ۶۵ دلار باشد، پالایشگاه از موضع خرید آتی ۲,۰۰۰,۰۰۰ دلار زیان می‌بیند:

$$۱,۰۰۰,۰۰۰ \times (۶۷ - ۶۵) = ۲,۰۰۰,۰۰۰$$

پالایشگاه ۱,۰۰۰,۰۰۰ بشکه نفت خام را به مبلغ ۶۵,۰۰۰,۰۰۰ دلار در بازار نقدی می‌خرد. هزینه کل خرید نفت خام با احتساب زیان ۲,۰۰۰,۰۰۰ دلار برابر با ۶۷,۰۰۰,۰۰۰ دلار است.

درمقابل، اگر ۶ ماه بعد در سررسید قرارداد آتی، قیمت هر بشکه نفت خام در بازار نقدی ۷۰ دلار باشد، پالایشگاه از موضع خرید آتی ۳,۰۰۰,۰۰۰ دلار سود می‌کند:

$$۱,۰۰۰,۰۰۰ \times (۷۰ - ۶۷) = ۳,۰۰۰,۰۰۰$$

پالایشگاه ۱,۰۰۰,۰۰۰ بشکه نفت خام را به مبلغ ۷۰,۰۰۰,۰۰۰ دلار در بازار نقدی می‌خرد. هزینه کل خرید نفت خام با احتساب سود ۳,۰۰۰,۰۰۰ دلار برابر با ۶۷,۰۰۰,۰۰۰ دلار است.

۵-۴- پوشش متقاطع

گاهی برای دارایی‌هایی که می‌خواهیم ریسک قیمت^۱ آنها را پوشش دهیم، قرارداد آتی وجود ندارد. در این شرایط، پوشش مستقیم و کامل امکان‌پذیر نیست. پوشش متقاطع یعنی پوشش ریسک قیمت یک دارایی با ورود به موقعیت خرید یا فروش در قراردادی که دارایی پایه آن با دارایی موردنظر متفاوت است. برای مثال، شرکت‌های هواپیمایی از قراردادهای آتی نفت خام یا نفت کوره برای پوشش ریسک قیمت سوخت هواپیما استفاده می‌کنند. ریسک پایه و نسبت پوشش حداقل واریانس دو مفهوم کلیدی مرتبط با پوشش غیرمستقیم است که در این بخش تشریح می‌شود.

۵-۴-۱- ریسک پایه^۲

اگر چهار شرط زیر همزمان برقرار باشد، پوشش ریسک با استفاده از قراردادهای آتی می‌تواند ریسک را به صفر برساند:

- دارایی موردنظر که ریسک قیمت آن پوشش داده می‌شود و دارایی پایه در قرارداد آتی یکسان باشند؛
- نسبت پوشش ریسک ۱۰۰ درصد باشد؛
- دارایی موردنظر که ریسک قیمت آن پوشش داده می‌شود و موقعیت معاملاتی آتی هردو تا سررسید قرارداد آتی نگه داشته شوند؛
- در زمان سررسید قرارداد، قیمت آتی و نقدی دارایی پایه با هم برابر باشند (اصل همگرایی).

اگر چهار شرط بالا همزمان برقرار باشند، پوشش‌دهنده تمام ریسکی را که در معرض آن قرار دارد با قرارداد آتی منتقل می‌کند؛ زیان ناشی از موقعیت آتی سود ناشی از تغییرات قیمت نقدی دارایی تحت پوشش را به‌طور کامل خنثی می‌کند و بالعکس. برای مثال، اگر پوشش‌دهنده قصد دارد شش ماه بعد ۲۰,۰۰۰ بشکه نفت خام بخرد، پوشش کامل با ورود به موقعیت خرید در قراردادهای آتی نفت خام به‌میزان ۲۰,۰۰۰ بشکه با سررسید شش ماه محقق می‌شود. فرض کنید در زمان ورود پوشش‌دهنده به موقعیت خرید، قیمت آتی هر بشکه نفت خام ۵۴ دلار است و شش ماه بعد در سررسید قرارداد، قیمت آتی و نقدی هر بشکه نفت خام به ۵۷ دلار

1. price risk

2. basis risk

افزایش می‌یابد. لذا سود ناشی از موضع خرید آتی ۶۰,۰۰۰ دلار و زیان ناشی از تغییر قیمت نقدی هر بشکه نفت خام ۶۰,۰۰۰ دلار است؛ سود خالص صفر است.

ریسک پایه در پوشش متقاطع زمانی رخ می‌دهد که سود حاصل از موقعیت آتی نتواند زیان ناشی از تغییر قیمت نقدی دارایی تحت پوشش را به‌طور کامل جبران کند. عوامل ایجاد ریسک پایه عبارتند از:

- دارایی موردنظر که ریسک قیمت آن پوشش داده می‌شود با دارایی پایه در قرارداد آتی یکسان نباشند؛
- دارایی موردنظر که ریسک قیمت آن پوشش داده می‌شود و موقعیت معاملاتی آتی تا سررسید قرارداد آتی نگه داشته نشوند؛
- اصل همگرایی در بازار آتی برقرار نباشد.

اگر هیچ‌کدام از سه عامل فوق برقرار نباشد، ریسک پایه صفر می‌شود و نسبت بهینه پوشش ۱۰۰ درصد است. فرض کنید پوشش‌دهنده در زمان $t = 1$ به موقعیت فروش در قرارداد آتی وارد شده است. **قیمت مؤثر**^۱ که پوشش‌دهنده در زمان $t = 2$ دریافت می‌کند تا دارایی تحت پوشش را بفروشد برابر است با:

$$S_T + (F_1 - F_T) \quad (1-5)$$

در رابطه بالا، F_1 قیمت آتی در زمان $t = 1$ ، F_T قیمت آتی نماد قیمت آتی در زمان $t = 2$ و S_T قیمت نقدی در زمان $t = 2$ است. عبارت $F_1 - F_T$ سود یا زیان حاصل از موقعیت آتی را محاسبه می‌کند. در زمان $t = 2$ ، پوشش‌دهنده قیمت توافقی در قرارداد، F_1 ، را دریافت می‌کند. موضع فروش آتی از پوشش‌دهنده در مقابل نوسان‌های قیمت نقدی، S_T ، محافظت می‌کند. بنابراین، می‌توان نوشت:

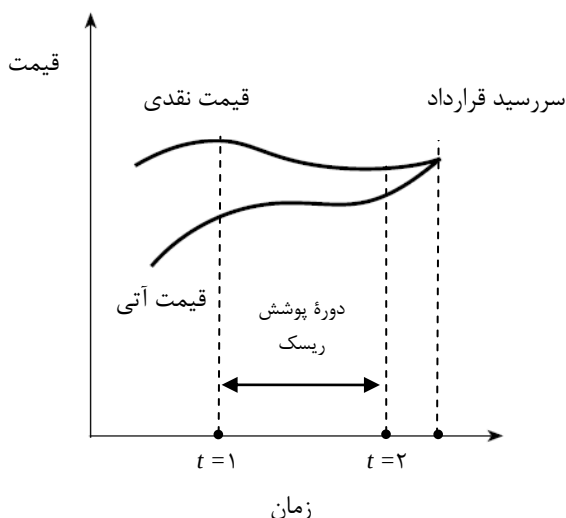
$$S_T + (F_1 - F_T) = F_1 - B_T \quad (2-5)$$

در رابطه بالا، قیمت مؤثر در زمان $t = 2$ برابر است با قیمت آتی در زمان $t = 1$ منهای پایه ساده در زمان $t = 2$ که با B_T علامت‌گذاری شده است. اگر (۱) دارایی موردنظر که ریسک قیمت آن پوشش داده می‌شود با دارایی پایه در قرارداد آتی یکسان نباشند یا (۲) دارایی

موردنظر که ریسک قیمت آن تحت پوشش است قبل از سررسید قرارداد فروخته یا خریداری شود، B_T مثبت یا منفی می شود. در این شرایط، ریسک پایه به افزایش یا کاهش قیمت مؤثر دارایی تحت پوشش می انجامد. کاهش ریسک پایه در پوشش متقاطع مستلزم آن است که:

- ضریب همبستگی بین قیمت دارایی تحت پوشش و دارایی پایه در قرارداد آتی زیاد باشد؛
- زمان سررسید قرارداد آتی باید حتی المقدور نزدیک، ولی پس از انتهای دوره پوشش^۱ باشد. به عبارت دیگر، زمان سررسید قرارداد آتی باید حتی الامکان نزدیک، ولی پس از زمان خرید یا فروش دارایی تحت پوشش در بازار نقدی باشد (به نمودار ۳-۵ رجوع نمایید).

نمودار ۳-۵: انتخاب قرارداد آتی با سررسید مناسب برای پوشش ریسک



امروز اول مارس است. یک شرکت آمریکایی پیش بینی می کند ۵۰,۰۰۰,۰۰۰ ین ژاپن را در انتهای جولای دریافت خواهد کرد. ماههای تحویل قراردادهای آتی ین در بورس تجاری شیکاگو (CME) عبارتند از مارس، ژوئن، سپتامبر و دسامبر. اندازه هر قرارداد ۱۲/۵ میلیون ین است. با توجه به نمودار ۳-۵، قرارداد آتی ین با سررسید سپتامبر بهترین گزینه برای پوشش ریسک

1. hedge expiration

نرخ ارز است. در نتیجه، شرکت به موضع فروش در ۴ قرارداد آتی ین ژاپن با سررسید سپتامبر وارد می‌شود. شرکت موقعیت فروش آتی را در انتهای جولای در زمان دریافت ۵۰,۰۰۰,۰۰۰ ین می‌بندد. در اول مارس، نرخ آتی با سررسید سپتامبر برای مبادله هر ین ژاپن با دلار آمریکا ۰/۰۰۷۸ است. همچنین، نرخ آتی و نقدی در انتهای جولای برای مبادله هر ین ژاپن با دلار آمریکا به ترتیب ۰/۰۰۷۲۵ و ۰/۰۰۷۲ است. در این شرایط، نرخ مؤثر برای مبادله هر ین ژاپن با دلار آمریکا در انتهای دوره پوشش ۰/۷۷۵ سنت است:

$$S_T + (F_T - F_T) = 0.0072 + (0.0078 - 0.00725) = 0.00775$$

سود ناشی از موقعیت فروش آتی بابت هر ین ژاپن برابر با ۰/۰۵۵ سنت است. نرخ مؤثر برای مبادله هر ین ژاپن با دلار آمریکا در انتهای دوره پوشش را می‌توان به صورت زیر نیز محاسبه کرد:

$$F_T - B_T = F_T - (F_T - S_T) = 0.0078 - (0.00725 - 0.0072) = 0.00775$$

شرکت در کل ۳۸۷,۵۰۰ دلار آمریکا را بابت مبادله با ۵۰,۰۰۰,۰۰۰ ین ژاپن دریافت می‌کند:

$$50,000,000 \times 0.00775 = 387,500$$

به مثال دیگر توجه کنید. امروز اول ژوئن است. پالایشگاهی پیش‌بینی می‌کند ۲۰,۰۰۰ بشکه نفت خام را در اکتبر یا نوامبر می‌خرد. قرارداد آتی نفت خام در بورس تجاری نیویورک (NYMEX) سررسید ماهانه دارد و اندازه هر قرارداد ۱,۰۰۰ بشکه است. قرارداد آتی نفت خام با سررسید دسامبر بهترین گزینه برای پوشش ریسک است. در نتیجه، شرکت در ۲۰ قرارداد آتی نفت خام با سررسید دسامبر موضع خرید می‌گیرد. در اول ژوئن، قیمت آتی هر بشکه نفت خام با سررسید دسامبر ۶۸ دلار است. در روز ۱۰ نوامبر، شرکت ۲۰,۰۰۰,۰۰۰ بشکه نفت خام را به قیمت هر بشکه ۷۰ دلار در بازار نقدی می‌خرد. همزمان، شرکت موقعیت خرید آتی را می‌بندد. در این روز، قیمت آتی هر بشکه نفت خام با سررسید دسامبر ۶۹/۱ دلار است. بنابراین، قیمت مؤثر برای خرید هر بشکه نفت خام در انتهای دوره پوشش ۶۸/۹ دلار است:

$$S_T - (F_T - F_T) = 70 - (69.1 - 68) = 68.9$$

سود حاصل از موقعیت خرید آتی ۱/۱۰ دلار است. قیمت مؤثر هر بشکه نفت خام را می‌توان به شیوه زیر نیز محاسبه کرد:

$$F_T - B_T = F_T - (F_T - S_T) = 68 - (69.1 - 70) = 68.9$$

۵-۴-۲- نسبت پوشش حداقل واریانس

در راهبرد پوشش غیرمستقیم، ترکیب موقعیت پوشش^۱ شامل دو جزء است: (۱) موقعیت آتی به عنوان ابزار پوشش ریسک و (۲) معامله نقدی خرید یا فروش دارایی تحت پوشش^۲. ترکیب موقعیت پوشش خود به منزله یک پرتفوی است که شامل موقعیت آتی و معامله نقدی می شود. نسبت بهینه پوشش^۳ با کمینه سازی واریانس تغییرات قیمت این پرتفوی به دست می آید:

$$\min_h \sigma_{\Delta S - h\Delta F}^2 = \min_h \sigma_{h\Delta F - \Delta S}^2 = \min_h \sigma_S^2 + h^2 \sigma_F^2 - 2h\sigma$$

در رابطه فوق، h نسبت پوشش ریسک، ΔS تغییرات قیمت نقدی، ΔF تغییرات قیمت آتی، $\Delta S - h\Delta F$ تغییر قیمت پرتفوی در راهبرد پوشش در موقعیت فروش، $h\Delta F - \Delta S$ تغییر قیمت پرتفوی در راهبرد پوشش در موقعیت خرید، σ_S^2 واریانس تغییرات قیمت نقدی، σ_F^2 واریانس تغییرات قیمت آتی و σ کوواریانس بین تغییرات قیمت نقدی و قیمت آتی است. مسئله بهینه سازی فوق را می توان به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$\min_h \sigma_S^2 + h^2 \sigma_F^2 - 2h\rho\sigma_S\sigma_F$$

در رابطه بالا، ρ ضریب همبستگی بین تغییرات قیمت نقدی و قیمت آتی است. شرط مرتبه اول^۴ برای این مسئله بهینه سازی برابر است با:

$$\frac{\partial \sigma_{\Delta S - h\Delta F}^2}{\partial h} = 2h\sigma_F^2 - 2h\rho\sigma_S\sigma_F = 0$$

در نتیجه، نسبت پوشش حداقل واریانس^۵ از رابطه زیر به دست می آید:

$$h^* = \rho \times \frac{\sigma_S}{\sigma_F} \quad (5-3)$$

در رابطه فوق، h^* نسبت پوشش حداقل واریانس، σ_S انحراف معیار قیمت نقدی σ_F انحراف معیار قیمت آتی و ρ ضریب همبستگی بین تغییرات قیمت نقدی و قیمت آتی است. به علاوه،

1. combined hedge position
4. first-order condition (F.O.C.)

2. hedged asset

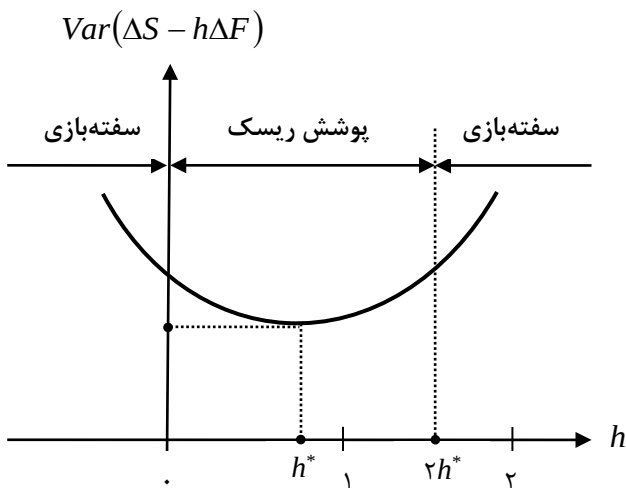
3. optimum hedge ratio

5. minimum-variance hedge ratio

شرط مرتبه دوم^۱ نشان می‌دهد که $\partial^2 \sigma_F / \partial h^2 = 2\sigma_F^2 > 0$ است. بنابراین، نقطه بحرانی^۲، h^* ، واریانس تغییرات قیمت پرتفوی در پوشش متقاطع را کمینه می‌کند.

رابطه ۳-۵ نشان می‌دهد نسبت بهینه پوشش رابطه‌ای مستقیم با انحراف معیار تغییرات قیمت نقدی و ضریب همبستگی بین تغییرات قیمت نقدی و آتی دارد. همچنین، رابطه‌ای معکوس بین نسبت بهینه پوشش و انحراف معیار تغییرات قیمت آتی برقرار است. نمودار ۴-۵ نیز نشان می‌دهد واریانس تغییرات قیمت در ترکیب موقعیت پوشش به شکل سهمی^۳ است و h^* تابع واریانس را کمینه می‌کند. اگر نسبت پوشش در عملیات پوشش ریسک بزرگ‌تر یا کوچک‌تر از نسبت بهینه پوشش باشد، پوشش بیشتر از حد یا پوشش کمتر از حد^۴ رخ می‌دهد و معامله‌گر ممکن است به جای پوشش ریسک، ناخواسته سفته‌بازی کند.

نمودار ۴-۵: نسبت پوشش حداقل واریانس



اگر $\rho = 1$ و $\sigma_S = \sigma_F$ باشد، نسبت بهینه پوشش ۱۰۰ درصد است. درمقابل، اگر $\rho = 0$ و $\sigma_F = 2\sigma_S$ باشد، نسبت بهینه پوشش به ۵۰ درصد کاهش می‌یابد زیرا نوسان تغییرات قیمت آتی دو برابر نوسان تغییرات قیمت نقدی است. اگر فرض کنیم داده‌های تاریخی می‌تواند آینده را پیش‌بینی کند، برآورد متغیرهای موردنیاز برای محاسبه نسبت پوشش حداقل واریانس با تحلیل آماری داده‌های تاریخی امکان‌پذیر است. به‌منظور برآورد ضریب همبستگی، رگرسیون

1. second-order condition (S.O.C.)
3. parabola

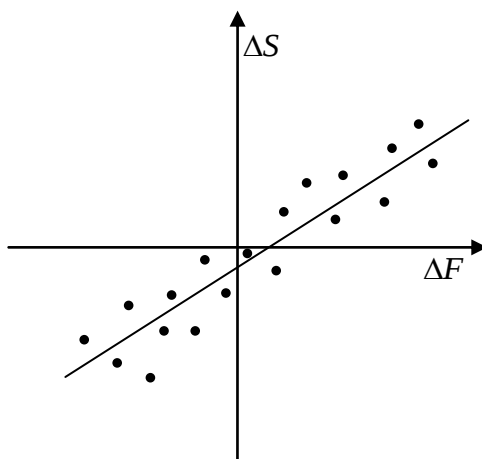
2. critical point
4. underhedging

تغییرات قیمت نقدی بر تغییرات قیمت آتی برآورد می‌شود. تواتر^۱ مشاهدات در رگرسیون باید حتی‌الامکان با افق زمانی تحت پوشش برابر باشد. همچنین، مشاهدات نباید هم پوشانی^۲ داشته باشند. ضریب همبستگی برابر است با جذر ضریب تعیین^۳ خط رگرسیون که با R^2 علامت گذاری می‌شود:

$$\rho = \sqrt{R^2} \quad (۴-۵)$$

ضریب تعیین مشخص می‌کند چند درصد از واریانس تغییرات قیمت در ترکیب موقعیت پوشش، $Var(\Delta S - h\Delta F)$ ، با موضع معاملاتی آتی پوشش داده شده است. به عبارت دیگر، ضریب تعیین اثربخشی پوشش^۴ را محاسبه می‌کند. در نتیجه، نسبت پوشش حداقل واریانس برابر است با شیب خط رگرسیون تغییرات قیمت نقدی بر تغییرات قیمت آتی که بالاترین نیکویی برازش^۵ را دارد (به نمودار ۵-۵ رجوع نمایید).

نمودار ۵-۵: خط رگرسیون تغییرات قیمت نقدی بر تغییرات قیمت آتی



تعداد قراردادهای آتی که باید با توجه به اندازه قرارداد آتی و نسبت بهینه پوشش، خریداری یا فروخته شود از رابطه زیر به دست می‌آید:

1. frequency
4. hedge effectiveness

2. overlap
5. goodness of fit

3. coefficient of determination

$$N^* = \frac{h^* Q_A}{Q_F} \quad (۵-۵)$$

در رابطه بالا، Q_A حجم معامله نقدی و Q_F اندازه هر قرارداد آتی است.

مسئله: یک شرکت هواپیمایی پیش‌بینی می‌کند ماه آینده ۲,۰۰۰,۰۰۰ گالن سوخت هواپیما می‌خرد. مدیران شرکت تصمیم گرفته‌اند از قرارداد آتی نفت کوره برای پوشش ریسک قیمت نقدی سوخت هواپیما استفاده کنند. فرض کنید اندازه هر قرارداد آتی نفت کوره ۴۲,۰۰۰ گالن است. داده‌های تاریخی درباره تغییرات ماهانه قیمت نقدی سوخت هواپیما و تغییرات ماهانه قیمت آتی نفت کوره در جدول زیر ارائه شده است.

تغییر قیمت آتی هر گالن نفت X_i	تغییر قیمت نقدی هر گالن سوخت Y_i	ماه
۰/۰۲۱	۰/۰۲۹	۱
۰/۰۳۵	۰/۰۲۰	۲
-۰/۰۴۶	-۰/۰۴۴	۳
۰/۰۰۱	۰/۰۰۸	۴
۰/۰۴۴	۰/۰۲۶	۵
-۰/۰۲۹	-۰/۰۱۹	۶
-۰/۰۲۶	-۰/۰۱۰	۷
-۰/۰۲۹	-۰/۰۰۷	۸
۰/۰۴۸	۰/۰۴۳	۹
-۰/۰۰۶	۰/۰۱۱	۱۰
-۰/۰۳۶	-۰/۰۳۶	۱۱
-۰/۰۱۱	-۰/۰۱۸	۱۲
۰/۰۱۹	۰/۰۰۹	۱۳
-۰/۰۲۷	-۰/۰۳۲	۱۴
۰/۰۲۹	۰/۰۲۳	۱۵

مطلوب است:

الف) نسبت بهینه پوشش؛

ب) تعداد قراردادهای آتی که شرکت هواپیمایی باید بخرد؛

ج) اثربخشی پوشش.

ک پاسخ:

الف) دوره پوشش ریسک قیمت نقدی سوخت هواپیما یک ماه است. چون قرارداد آتی سوخت هواپیما در بازار معامله نمی‌شود، شرکت هواپیمایی از قرارداد آتی کالای مشابه مانند نفت کوره استفاده می‌کند. لذا نسبت بهینه پوشش لزوماً ۱۰۰ درصد نیست. انحراف معیار تغییرات ماهانه قیمت نقدی سوخت هواپیما، انحراف معیار تغییرات ماهانه قیمت آتی نفت کوره و ضریب همبستگی بین تغییرات ماهانه قیمت نقدی سوخت هواپیما و قیمت آتی نفت کوره به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\sum_{i=1}^{15} x_i = -0.13, \quad \sum_{i=1}^{15} y_i = 0.03$$

$$\sum_{i=1}^{15} x_i^2 = 0.138, \quad \sum_{i=1}^{15} y_i^2 = 0.097, \quad \sum_{i=1}^{15} x_i y_i = 0.107$$

انحراف معیار تغییرات ماهانه قیمت آتی هر گالن نفت کوره ۳/۱۴ درصد است:

$$\sigma_F = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^N x_i)^2}{N}}{N-1}}$$

$$\sigma_F = \sqrt{\frac{0.138 - \frac{(-0.13)^2}{15}}{14}} = 0.314$$

انحراف معیار تغییرات ماهانه قیمت نقدی سوخت هواپیما ۲/۶۳ درصد است:

$$\sigma_S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^N y_i)^2}{N}}{N-1}}$$

$$\sigma_S = \sqrt{\frac{.0097 - \frac{(.003)^2}{15}}{14}} = .0263$$

ضریب همبستگی بین تغییرات ماهانه قیمت نقدی سوخت هواپیما و قیمت آتی نفت کوره ۹۳ درصد است:

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^N xy - \frac{(\sum_{i=1}^N x_i) \times (\sum_{i=1}^N y_i)}{N}}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^N x^2 - \frac{(\sum_{i=1}^N x_i)^2}{N}\right) \times \left(\sum_{i=1}^N y^2 - \frac{(\sum_{i=1}^N y_i)^2}{N}\right)}}$$

$$.0107 - \frac{(-.013) \times (.003)}{15}$$

$$\rho = \frac{.0138 - \frac{(-.013)^2}{15}}{\sqrt{\left(.0138 - \frac{(-.013)^2}{15}\right) \times \left(.0097 - \frac{(.003)^2}{15}\right)}} = .93$$

بنابراین، نسبت بهینه پوشش ۷۸ درصد است:

$$h^* = \rho \times \frac{\sigma_S}{\sigma_F} = .93 \times \frac{.0263}{.0314} = .78$$

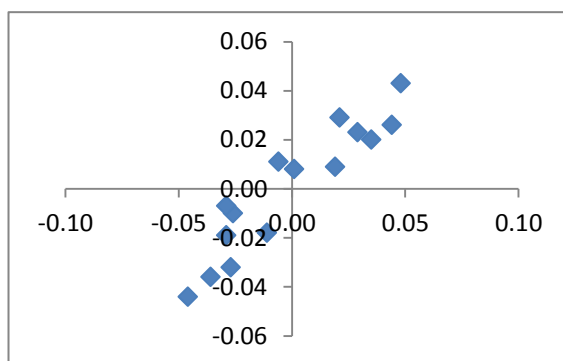
ب) شرکت هواپیمایی باید در ۳۷ قرارداد آتی نفت کوره موضع خرید بگیرد:

$$N^* = \frac{h^* Q_A}{Q_F} = \frac{0.78 \times 2,000,000}{42,000} = 37.14$$

ج) اثربخشی پوشش ۸۶ درصد است:

$$R^2 = \rho^2 = 0.93^2 = 0.86$$

به عبارت دیگر، ۸۶ درصد واریانس تغییرات قیمت در ترکیب موقعیت پوشش با موضع خرید در ۳۷ قرارداد آتی نفت کوره پوشش داده می‌شود. نمودار پراکندگی^۱ تغییرات قیمت نقدی سوخت هواپیما (محور عمودی) و تغییرات قیمت آتی نفت کوره (محور افقی) به شکل زیر است:



۵-۵- غلتاندن پوشش ریسک^۲

گاهی انتهای بازه زمانی تحت پوشش دورتر از تاریخ سررسید تمام قراردادهای آتی موجود در بازار است. در این شرایط، پوشش دهندگان باید در قرارداد آتی با دورترین تاریخ سررسید موضع معاملاتی بگیرند. البته استمرار پوشش ریسک تا انتهای دوره پوشش مستلزم آن است که پوشش دهندگان موضع معاملاتی خود را پیش از سررسید قرارداد آتی ببندند و همزمان به موضع معاملاتی در قرارداد آتی مشابه با سررسید دورتر وارد بشوند. این عمل را **غلتاندن** یا **جلوراندن موقعیت پوشش** می‌نامند. جلوراندن پوشش ریسک را می‌توان به دفعات زیاد طی دوره پوشش اجرا کرد. فرض کنید شرکتی می‌خواهد راهبرد پوشش در موقعیت خرید گندم را

1. scatter plot

2. rolling the hedge forward (also called stack and roll)

تا زمان T اجرا کند، ولی اکنون قرارداد آتی گندم که سررسید آن T باشد در بازار معامله نمی‌شود. در این شرایط، شرکت می‌تواند از طریق موضع خرید در قرارداد آتی گندم با دورترین سررسید ممکن و سپس غلتاندن موضع خرید آتی، پوشش ریسک را تا زمان T استمرار دهد:

زمان t_1 : ورود به موقعیت خرید در قرارداد ۱؛

زمان t_2 : بستن موقعیت خرید در قرارداد ۱ و ورود به موقعیت خرید در قرارداد ۲؛

زمان t_3 : بستن موقعیت خرید در قرارداد ۲ و ورود به موقعیت خرید در قرارداد ۳؛

⋮

زمان $t - 1$: بستن موقعیت خرید در قرارداد $n - 1$ و ورود به موقعیت خرید در قرارداد n ؛

انتهای دوره پوشش در زمان T : بستن موقعیت خرید در قرارداد n ام.

برای درک بهتر راهبرد جلوداندن پوشش به این مثال توجه کنید. در آوریل ۲۰۱۶ شرکتی پیش‌بینی می‌کند ۱۰۰,۰۰۰ بشکه نفت خام را در ژوئن ۲۰۱۷ بفروشد. مدیران تصمیم می‌گیرند ریسک قیمت نقدی نفت خام را با قرارداد آتی نفت خام پوشش بدهند. قیمت نقدی هر بشکه نفت خام در زمان جاری ۶۹ دلار است. قراردادهای آتی نفت خام با تواتر ماهانه منتشر می‌شوند و اندازه هر قرارداد ۱,۰۰۰ بشکه است. همچنین، شرایط بازار به‌گونه‌ای است که قراردادهای آتی نفت خام با سررسید حداکثر شش ماه از حجم معاملات و نقدشوندگی لازم برخوردار است. در نتیجه، شرکت در ۱۰۰ قرارداد آتی نفت خام با قیمت هر بشکه ۶۸/۲۰ دلار و سررسید اکتبر ۲۰۱۶ موقعیت فروش می‌گیرد (نسبت پوشش ریسک ۱۰۰ درصد است). در سپتامبر ۲۰۱۶، قیمت هر بشکه نفت خام در قرارداد آتی با سررسید اکتبر ۲۰۱۶ به ۶۷/۴۰ دلار کاهش می‌یابد. شرکت برای استمرار پوشش ریسک موقعیت فروش در ۱۰۰ قرارداد آتی نفت خام با سررسید اکتبر ۲۰۱۶ را با قیمت هر بشکه ۶۷/۴۰ دلار می‌بندد و همزمان به موقعیت فروش در ۱۰۰ قرارداد آتی نفت خام با قیمت هر بشکه ۶۷ دلار و سررسید مارس ۲۰۱۷ وارد می‌شود. بازده غلتاندن یا جلوداندن^۱ پوشش ۸۰,۰۰۰ دلار است:

$$N \times (F_T - F_1) = 100,000 \times (68/20 - 67/40) = 80,000$$

در فوریه ۲۰۱۷، قیمت هر بشکه نفت خام در قرارداد آتی با سررسید مارس ۲۰۱۷ به ۶۶/۵۰ دلار می‌رسد. شرکت موقعیت فروش در ۱۰۰ قرارداد آتی نفت خام را که سررسید مارس ۲۰۱۷ دارد با قیمت هر بشکه ۶۶/۵۰ دلار می‌بندد و همزمان به موقعیت فروش در ۱۰۰ قرارداد آتی

نفت خام با قیمت هر بشکه ۶۶/۳۰ دلار و سررسید جولای ۲۰۱۷ وارد می‌شود. قرارداد آتی نفت خام با سررسید جولای از نقدشوندگی لازم برخوردار است و سررسید آن نزدیک به انتهای دوره پوشش، ولی پس از ژوئن ۲۰۱۷ است. بازده غلتاندن پوشش ۵۰,۰۰۰ دلار است:

$$N \times (F_T - F_1) = 100,000 \times (67 - 66/50) = 50,000$$

در ژوئن ۲۰۱۷، قیمت هر بشکه نفت خام در قرارداد آتی با سررسید جولای ۲۰۱۷ به ۶۵/۹۰ دلار می‌رسد. شرکت موقعیت فروش در ۱۰۰ قرارداد آتی نفت خام با سررسید جولای ۲۰۱۷ را با قیمت هر بشکه ۶۵/۹۰ دلار می‌بندد و عملیات پوشش ریسک به پایان می‌رسد. بازده حاصل از بستن موضع فروش در قراردادهای آتی با سررسید جولای ۲۰۱۷ برابر با ۴۰,۰۰۰ است:

$$N \times (F_T - F_1) = 100,000 \times (66/30 - 65/90) = 40,000$$

بنابراین، سود ناشی از عملیات پوشش ریسک بابت هر بشکه نفت خام ۱/۷۰ دلار است:

$$(68/20 - 67/40) + (67 - 66/50) + (66/30 - 65/90) = 1/70$$

شرکت از عملیات پوشش ریسک در کل ۱۷۰,۰۰۰ دلار سود به دست می‌آورد. این سود بخشی از زیان ۳۰۰,۰۰۰ دلار را که ناشی از کاهش قیمت نقدی نفت خام طی دوره پوشش است، جبران می‌کند (به جدول ۵-۳ رجوع نمایید).

جدول ۵-۳: غلتاندن پوشش ریسک				
سررسید قرارداد	قیمت آتی			
	ژوئن ۲۰۱۲	فوریه ۲۰۱۲	سپتامبر ۲۰۱۱	آوریل ۲۰۱۱
اکتبر ۲۰۱۱			۶۷/۴۰	۶۸/۲۰
مارس ۲۰۱۱		۶۶/۵۰	۶۷/۰۰	
جولای ۲۰۱۲	۶۵/۹۰	۶۶/۳۰		
قیمت نقدی	۶۶/۰۰			۶۹/۰۰

۵-۶- کاربرد قرارداد آتی شاخص سهام^۱ در مدیریت ریسک

قرارداد آتی شاخص سهام را می‌توان برای پوشش ریسک قیمت پرتفوی سهام به کار گرفت. تعداد بهینه قراردادهای آتی شاخص سهام که باید فروخته شود از رابطه زیر به دست می‌آید:

1. stock index futures

$$N^* = \beta_P \times \frac{V_P}{V_F} \quad (۶-۵)$$

در رابطه بالا، β_P بتای پرتفوی سهام براساس الگوی قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای (CAPM)، V_P ارزش نقدی پرتفوی در زمان جاری و V_F ارزش قرارداد آتی شاخص سهام در زمان جاری است. نسبت پوشش حداقل واریانس برابر است با شیب خط رگرسیون تغییرات قیمت نقدی پرتفوی (متغیر وابسته) بر تغییرات قیمت قرارداد آتی شاخص سهام (متغیر توضیحی) که بالاترین نیکویی برازش را دارد. بتای پرتفوی سهام برابر است با شیب خط رگرسیون بازده پرتفوی سهام (متغیر وابسته) بر بازده پرتفوی بازار (متغیر توضیحی) که بالاترین نیکویی برازش را دارد. بنابراین، بتای پرتفوی سهام در رابطه ۵-۶ همان نسبت بهینه پوشش است:

$$\beta_P = h^* \quad (۷-۵)$$

مسئله: سرمایه‌گذاری تصمیم گرفته پرتفوی سهام خود را در مقابل نوسان‌های بازار طی سه ماه آینده بیمه کند. بدین‌منظور، این فرد قصد دارد در قرارداد آتی شاخص کل بازار سهام با سررسید چهار ماه موضع فروش بگیرد. در زمان جاری، ارزش شاخص سهام در بازار نقدی ۱,۰۰۰ واحد است. همچنین، ارزش نقدی و بتای پرتفوی سهام شخص مذکور به‌ترتیب ۵,۰۵۰,۰۰۰ دلار و ۱/۵ می‌باشد. بازده بدون‌ریسک سالانه ۴ درصد و بازده سالانه سود نقدی^۱ برای شاخص سهام ۱ درصد است. ارزش شاخص سهام با سررسید چهار ماه در بازار آتی ۱,۰۱۰ واحد می‌باشد. قرارداد آتی شاخص سهام به‌گونه‌ای طراحی شده که ارزش هر قرارداد برابر با حاصل‌ضرب ۲۵۰ دلار و ارزش آتی شاخص سهام است. مطلوب است:

الف) تعداد بهینه قراردادهای آتی شاخص سهام را که سرمایه‌گذار باید برای پوشش کامل ریسک بفروشد، محاسبه کنید.

ب) ارزش انتظاری موقعیت پوشش را در انتهای دوره پوشش (سه ماه آینده) با فرض آنکه ارزش شاخص در بازار نقدی با ۵۰ واحد کاهش به ۹۵۰ واحد خواهد رسید و ارزش شاخص سهام با سررسید چهار ماه در بازار آتی به ۹۵۲ واحد کاهش خواهد یافت، محاسبه کنید.

1. annual dividend yield

ج) ارزش انتظاری موقعیت پوشش را در انتهای دوره پوشش (سه ماه آینده) با فرض آنکه ارزش شاخص در بازار نقدی با ۱۰۰ واحد افزایش به ۱,۱۰۰ واحد خواهد رسید و ارزش شاخص سهام با سررسید چهار ماه در بازار آتی به ۱,۱۰۳ واحد افزایش خواهد یافت، محاسبه کنید.

ک پاسخ:

الف) پوشش‌دهنده باید در ۳۰ قرارداد آتی شاخص سهام با سررسید چهار ماه موضع فروش بگیرد:

$$N^* = \beta_P \times \frac{V_P}{V_F} = 1/5 \times \frac{5,050,000}{250 \times 1,010} = 30$$

ب) ارزش شاخص سهام در بازار نقدی طی سه ماه ۵ درصد کاهش یافته است. ارزش آتی شاخص سهام در انتهای دوره پوشش از ۱,۰۱۰ به ۹۵۲ واحد رسیده است. سود ناشی از موضع فروش در ۳۰ قرارداد آتی شاخص سهام ۴۳۵,۰۰۰ دلار است:

$$30 \times 250 \times (1,010 - 952) = 435,000$$

ارزش شاخص سهام در بازار نقدی طی سه ماه ۵ درصد کاهش یافته است. طی همین مدت، بازده سود نقدی سهام ۰/۲۵ درصد است:

$$\frac{0.01}{4} = 0.0025$$

درنتیجه، بازده شاخص سهام در بازار نقدی طی مدت سه ماه ۴/۷۵- درصد می‌شود. بنابر الگوی قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای، بازده انتظاری پرتفوی سهام در بازار نقدی طی سه ماه ۷/۶۲۵- درصد است:

$$\bar{R}_P = r_f + \beta_P \times (\bar{R}_M - r_f) = 0.01 + 1/5 \times (-0.0475 - 0.01)$$

$$\bar{R}_P = -0.07625$$

قیمت نقدی انتظاری پرتفوی سهام در انتهای دوره پوشش ۴,۶۶۴,۹۳۸ دلار است:

$$5,050,000 \times (1 - 0.07625) = 4,664,938$$

در نتیجه، ارزش انتظاری برای ترکیب موقعیت پوشش برابر است با حاصل جمع سود ناشی از موضع فروش در قرارداد آتی شاخص سهام و ارزش نقدی انتظاری پرتفوی سهام در انتهای دوره پوشش که در کل مبلغ ۵,۰۹۹,۹۳۸ دلار می‌شود:

$$۴۳۵,۰۰۰ + ۴,۶۶۴,۹۳۸ = ۵,۰۹۹,۹۳۸$$

بازده موقعیت پوشش طی سه ماه تقریباً با بازده بدون ریسک (۱ درصد) برابر است:

$$\frac{۵,۰۹۹,۹۳۸ - ۵,۰۵۰,۰۰۰}{۵,۰۵۰,۰۰۰} = ۰/۰۰۹۹$$

پس ورود به موقعیت فروش در ۳۰ قرارداد آتی شاخص سهام، بتای موقعیت پوشش را به صفر نزدیک می‌کند.

ج) ارزش شاخص سهام در بازار نقدی طی سه ماه ۱۰ درصد افزایش یافته است. ارزش قرارداد آتی شاخص سهام در انتهای دوره پوشش از ۱,۰۱۰ به ۱,۱۰۳ واحد رسیده است. زیان حاصل از موضع فروش در ۳۰ قرارداد آتی شاخص سهام ۶۹۷,۵۰۰ دلار است:

$$۳۰ \times ۲۵۰ \times (۱,۰۱۰ - ۱,۱۰۳) = -۶۹۷,۵۰۰$$

ارزش شاخص سهام در بازار نقدی طی سه ماه ۱۰ درصد افزایش یافته است. با احتساب بازده سود نقدی سهام، بازده شاخص سهام طی این مدت ۱۰/۲۵ درصد می‌شود. بنابر الگوی قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای، بازده انتظاری پرتفوی سهام در بازار نقدی طی سه ماه ۱۴/۸۷۵ درصد است:

$$\bar{R}_P = r_f + \beta_P \times (\bar{R}_m - r_f) = ۰/۰۱ + ۱/۵ \times (۰/۱۰۲۵ - ۰/۰۱) = ۰/۱۴۸۷۵$$

قیمت نقدی انتظاری پرتفوی سهام در انتهای دوره پوشش ۵,۸۰۱,۱۸۸ دلار است:

$$۵,۰۵۰,۰۰۰ \times (۱ + ۰/۱۴۸۷۵) = ۵,۸۰۱,۱۸۸$$

در نتیجه، ارزش انتظاری برای ترکیب موقعیت پوشش برابر است با حاصل جمع زیان ناشی از موقعیت فروش آتی شاخص سهام و ارزش نقدی انتظاری پرتفوی سهام در انتهای دوره پوشش که در کل مبلغ ۵,۱۰۳,۶۸۸ دلار می‌شود:

$$-۶۹۷,۵۰۰ + ۵,۸۰۱,۱۸۸ = ۵,۱۰۳,۶۸۸$$

بازده موقعیت پوشش طی سه ماه تقریباً با بازده بدون ریسک (۱ درصد) برابر است:

$$\frac{5,103,688 - 5,050,000}{5,050,000} = 0.0106$$

نتیجه‌گیری می‌شود ورود به موقعیت فروش در ۳۰ قرارداد آتی شاخص سهام، بتای موقعیت پوشش را به صفر نزدیک می‌کند.

مسئله فوق نشان داد پوشش ریسک پرتفوی سهام با قرارداد آتی شاخص سهام باعث می‌شود بتای موقعیت پوشش به صفر نزدیک شود و بازده کل برای پوشش‌دهنده تقریباً با بازده بدون ریسک برابر باشد. شاید این سؤال مطرح شود که آیا بهتر نیست به جای پوشش ریسک با قرارداد آتی شاخص سهام، سرمایه‌گذاران پرتفوی سهام خود را بفروشند و کل مبلغ دریافتی را در دارایی بدون ریسک سرمایه‌گذاری کنند؟ پاسخ این است که پوشش ریسک با قرارداد آتی شاخص سهام به سرمایه‌گذاران امکان می‌دهد بتای پرتفوی سهام را براساس شرایط بازار در دوره‌های زمانی مختلف تعدیل کنند. چنانچه سرمایه‌گذاری قصد کاهش بتای پرتفوی سهام از β_P به β_P^* داشته باشد، باید به موضع فروش در تعداد N_P^* قرارداد آتی شاخص سهام وارد شود:

$$N_P^* = (\beta_P - \beta_P^*) \times \frac{V_P}{V_F} \quad (۸-۵)$$

درمقابل، اگر سرمایه‌گذاری قصد افزایش بتای پرتفوی سهام از β_P به β_P^* داشته باشد، باید به موضع خرید در تعداد N_P^* قرارداد آتی شاخص سهام وارد شود:

$$N_P^* = (\beta_P^* - \beta_P) \times \frac{V_P}{V_F} \quad (۹-۵)$$

به علاوه، فرض کنید سرمایه‌گذاری قصد دارد پرتفوی سهام خود را برای پنج سال نگه دارد. به علت احتمال وقوع شوک‌های غیرقابل پیش‌بینی، این شخص تصمیم می‌گیرد پرتفوی سهام خود را در مقابل نوسان‌های بازار در سه ماه آینده بیمه کند. اگر این شخص امروز پرتفوی خود را بفروشد و درآمد حاصل را در دارایی بدون ریسک سرمایه‌گذاری کرده و سه ماه بعد به خرید مجدد همان پرتفوی سهام اقدام نماید، او باید کارمزد گزافی را پرداخت کند. استفاده از قرارداد آتی شاخص سهام در پوشش ریسک از هزینه‌های معاملاتی که باید برای فروش و سپس خرید مجدد پرتفوی سهام پرداخت شود، اجتناب می‌کند.

۵-۷- پوشش ریسک نرخ بهره در پرتفوی اوراق بدهی

تمام اوراق بدهی^۱، به استثنای اوراق بدهی بدون کوپن^۲، در زمان‌های مشخص قبل از سررسید سود (کوپن) پرداخت می‌کنند که معادل درصدی از ارزش اسمی^۳ این اوراق است. در ضمن، خریداران اوراق بدهی اصل مبلغ بدهی^۴ را که همان ارزش اسمی اوراق بدهی است در سررسید دریافت می‌کنند. براساس روش جریان نقدی تنزیل شده، قیمت نظری^۵ هر برگه بدهی برابر با حاصل جمع ارزش فعلی کوپن‌ها و ارزش فعلی ارزش اسمی برگه بدهی است. با فرض بهره مرکب پیوسته، معادله قیمت‌گذاری اوراق بدهی^۶ برابر است با:

$$P = \sum_{t=1}^T C_t \times e^{-r_t \times t} + Par \times e^{-r_T \times T} \quad (۱۰-۵)$$

در رابطه بالا، P قیمت نقدی برگه بدهی، C_t کوپن در زمان t ، Par ارزش اسمی، r_t نرخ تنزیل^۷ تعدیل شده براساس ریسک در زمان t و T تاریخ سررسید است. در تعیین قیمت نقدی اوراق قرضه دولتی که اوراق بهادار خزانه^۸ نیز نامیده می‌شوند، نرخ تنزیل از ساختار زمانی نرخ بهره استخراج می‌شود. بخش ۵-۷-۲ شیوه تعیین قیمت نقدی اوراق بدهی دولتی را تشریح می‌کند.

۵-۷-۱- برآورد ساختار زمانی نرخ بهره^۹ با استفاده از قیمت اوراق بدهی دولتی

اسناد خزانه‌ای که دولت‌ها منتشر می‌کنند، بدون کوپن است و سررسید آن معمولاً از یک سال تجاوز نمی‌کند. اسناد خزانه به قیمت کمتر از ارزش اسمی منتشر می‌شوند و ارزش اسمی را در سررسید به دارندگان پرداخت می‌کنند. بدین سبب، نرخ تنزیل اسناد خزانه را اغلب **نرخ صفر خزانه**^{۱۰} می‌نامند. **روش خودراه انداز**^{۱۱} شیوه‌ای متداول برای برآورد نرخ صفر خزانه در سررسیدهای مختلف است. در این روش، نرخ صفر خزانه برابر است با بازده تا سررسید^{۱۲} اسناد خزانه یا اوراق خزانه‌ای که با سررسید مشخص در بازار نقدی دادوستد می‌شود.

مسئله: قیمت نقدی، نرخ کوپن سالانه، ارزش اسمی و زمان سررسید اوراق قرضه دولتی به شرح زیر است:

- | | |
|---|--|
| 1. bonds | 2. zero-coupon bond (also called pure-discount bond) |
| 3. face value (also called par value) | 4. principal |
| 6. bond-pricing equation | 5. theoretical price |
| 9. term structure of interest rates (also called yield curve) | 7. discount rate |
| 11. bootstrap (also called interest rate bootstrapping) | 8. treasury securities |
| | 10. treasury zero rates |
| | 12. yield to maturity |

سررسید (سال)	ارزش اسمی (دلار)	نرخ کوپن سالانه* (درصد)	قیمت (دلار)
۰/۲۵	۱۰۰	۰	۹۷/۵۰
۰/۵	۱۰۰	۰	۹۴/۹۰
۱	۱۰۰	۰	۹۰/۰۰
۱/۵	۱۰۰	۸	۹۶/۰۰
۲	۱۰۰	۱۲	۱۰۱/۶۰

* کوپن هر شش ماه یکبار پرداخت می‌شود.

با فرض بهره مرکب پیوسته، مطلوب است:

الف) نرخ صفر خزانه با سررسیدهای ۳، ۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ ماه.

ب) ترسیم منحنی ساختار زمانی نرخ صفر خزانه.

پاسخ:

الف) نرخ صفر خزانه با سررسید ۳ ماه ۱۰/۱۳ درصد است:

$$97/50 = 100 \times e^{-r \times 0/25}$$

$$r = -4 \times \ln\left(\frac{97/50}{100}\right) = 0/1013$$

نرخ صفر خزانه با سررسید ۶ ماه ۱۰/۴۷ درصد است:

$$94/90 = 100 \times e^{-r \times 0/5}$$

$$r = -2 \times \ln\left(\frac{94/90}{100}\right) = 0/1047$$

نرخ صفر خزانه با سررسید ۱۲ ماه ۱۰/۵۴ درصد است:

$$90 = 100 \times e^{-r \times 1}$$

$$r = -1 \times \ln\left(\frac{90}{100}\right) = 0/1054$$

نرخ صفر خزانه با سررسید ۱۸ ماه ۱۰/۶۸ درصد است:

$$۹۶ = ۴ \times e^{-0.10469 \times 0.5} + ۴ \times e^{-0.10536 \times 1} + ۱۰.۴ \times e^{-r \times 1.5}$$

$$۹۶ - ۳/۷۹۶۰ - ۳/۶۰۰۰ = ۱۰.۴ \times e^{-r \times 1.5}$$

$$r = -\frac{1}{1.5} \times \ln\left(\frac{۸۸/۶۰.۴}{۱۰.۴}\right) = ۰.۱۰۶۸$$

نرخ صفر خزانه با سررسید ۲۴ ماه ۱۰/۸۱ درصد است:

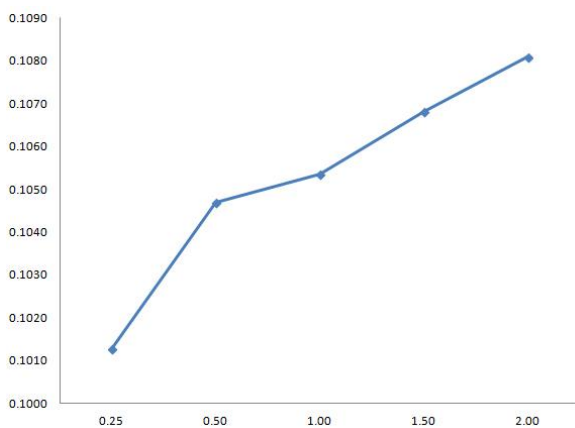
$$۱۰۱/۶۰ = ۶ \times e^{-0.10469 \times 0.5} + ۶ \times e^{-0.10536 \times 1} + ۶ \times e^{-0.10681 \times 1.5} + ۱۰.۶ \times e^{-r \times 2}$$

$$۱۰۱/۶۰ - ۵/۶۹۴۰ - ۵/۴۰۰۰ - ۵/۱۱۱۸ = ۱۰.۶ \times e^{-r \times 2}$$

$$r = -\frac{1}{2} \times \ln\left(\frac{۸۵/۳۹۴۲}{۱۰.۶}\right) = ۰.۱۰۸۱$$

(ب) منحنی ساختار زمانی نرخ صفر خزانه شیب صعودی دارد:

نرخ صفر خزانه



سررسید

۵-۷-۲- تعیین قیمت نقدی اوراق بدهی دولتی

براساس روش جریان نقدی تنزیل شده، قیمت نقدی هر برگه بدهی برابر با حاصل جمع ارزش فعلی کوپن‌ها و ارزش اسمی آن برگه است.

مسئله: مطلوب است محاسبه قیمت نقدی و بازده تا سررسید برگه بدهی دولتی که مشخصات زیر را دارد:

سررسید (سال)	نرخ کوپن سالانه* (درصد)	ارزش اسمی (دلار)
۲	۶	۱۰۰
*کوپن هر شش ماه یکبار پرداخت می‌شود.		

نرخ تنزیل مورد نیاز برای محاسبه قیمت برگه بدهی فوق را از مسئله بخش ۵-۷-۱ استخراج کنید.

پاسخ:

قیمت نقدی برگه بدهی ۹۱/۰۸ دلار است:

$$P = 3 \times e^{-0.10469 \times 0.5} + 3 \times e^{-0.10536 \times 1} + 3 \times e^{-0.10681 \times 1.5} + 103 \times e^{-0.108 \times 2}$$

$$P = 91.08$$

بازده تا سررسید نرخ تنزیلی است که حاصل جمع ارزش فعلی کوپن‌ها و ارزش اسمی را با قیمت نقدی برابر می‌کند. به عبارت دیگر، بازده تا سررسید همان نرخ بازده داخلی^۱ اوراق بدهی است. با فرض آنکه قیمت برگه بدهی فوق در بازار نقدی برابر با قیمت نظری آن است، بازده تا سررسید برابر با ۱۰/۸ درصد می‌باشد:

$$91.08 = 3 \times e^{-y \times 0.5} + 3 \times e^{-y \times 1} + 3 \times e^{-y \times 1.5} + 103 \times e^{-y \times 2}$$

$$\rightarrow y = 0.108$$

چون قیمت نقدی برگه بدهی از ارزش اسمی آن کمتر است، بازده تا سررسید از نرخ کوپن سالانه بیشتر می‌شود.

1. internal rate of return (IRR)

۵-۷-۳- دیرش

پرتفوی اوراق بدهی همواره در معرض ریسک نرخ بهره^۱ قرار دارد زیرا قیمت نقدی و بازده پرتفوی تحت تأثیر تغییرات احتمالی نرخ بهره است. همان‌طور که رابطه ۵-۱۰ دلالت می‌کند، افزایش نرخ بهره، r ، باعث کاهش قیمت اوراق بدهی، P ، می‌شود و بالعکس. دیرش سنج‌ای است که حساسیت^۲ یا کشش^۳ قیمت اوراق بدهی را نسبت به تغییرات نرخ بهره مشخص می‌کند. با فرض بهره مرکب پیوسته، دیرش^۴ اوراق بدهی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$D = \frac{1}{P} \times \left(\sum_{t=1}^T t \times C_t \times e^{-r_t \times t} + Par \times T \times e^{-r_T \times T} \right) \quad (۱۱-۵)$$

در رابطه بالا، D دیرش، P قیمت نقدی، C_t کوپن در زمان t ، Par ارزش اسمی، r_t نرخ تنزیل تعدیل‌شده براساس ریسک در زمان t و T تاریخ سررسید است. رابطه ۵-۱۱ نشان می‌دهد دیرش میانگین موزون زمان‌های پرداخت کوپن و ارزش اسمی است. وزن اختصاص‌یافته برای هر زمان برابر با نسبت ارزش فعلی وجه نقدی پرداختی در آن زمان به قیمت نقدی برگه بدهی است. مجموع این وزن‌ها برابر با یک است. به عبارت دیگر، دیرش مشخص می‌کند خریدار برگه بدهی به‌طور متوسط پس از چه مدت کوپن‌ها و ارزش اسمی برگه بدهی را دریافت می‌کند. در نتیجه، دیرش اوراق بدهی بدون کوپن برابر با مدت زمان باقی‌مانده تا سررسید است. برای مثال، اگر زمان باقی‌مانده تا سررسید برگه بدهی بدون کوپن شش ماه باشد، دیرش این برگه بدهی ۰/۵ سال است.

دیرش پرتفوی اوراق بدهی^۵ برابر با میانگین وزنی دیرش هر کدام از اوراق بدهی موجود در پرتفوی است:

$$D_P = \sum_{i=1}^n w_i \times D_i \quad (۱۲-۵)$$

در رابطه بالا، D_P دیرش پرتفوی و w_i وزن برگه بدهی i ام در پرتفوی است. هرچه دیرش بزرگ‌تر باشد، حساسیت قیمت نقدی اوراق بدهی و قیمت نقدی پرتفوی اوراق بدهی به تغییرات نرخ بهره بیشتر می‌شود. همچنین، با استفاده از دیرش می‌توان به‌طور تقریبی تخمین زد تغییرات کوچک در نرخ بهره، Δr ، باعث چه مقدار تغییر در قیمت برگه بدهی یا پرتفوی اوراق بدهی می‌شود. با فرض بهره مرکب پیوسته، می‌توان نوشت:

1. interest rate risk
4. duration

2. sensitivity
5. bond portfolio duration

3. elasticity

$$\Delta P \cong -P \times D \times \Delta r \quad (۱۳-۵)$$

در رابطه بالا، ΔP تغییرات قیمت برگه بدهی یا پرتفوی اوراق بدهی است. اگر اوراق بدهی در پرتفوی سررسیدهای متفاوتی داشته باشند، رابطه ۵-۱۳ را زمانی می‌توان به کار گرفت که فقط احتمال انتقال‌های موازی^۱ در منحنی ساختار زمانی نرخ بهره وجود داشته باشد. انتقال موازی به معنی آن است که نرخ بهره در تمام تاریخ‌های سررسید به مقدار مساوی افزایش یا کاهش می‌یابد؛ منحنی ساختار زمانی نرخ بهره به‌طور موازی به بالا یا پایین منتقل می‌شود.

مسئله: فرض کنید ساختار زمانی نرخ بهره افقی است و نرخ تنزیل برای تمام تاریخ‌های سررسید ۱۲ درصد می‌باشد. مطلوب است محاسبه قیمت نقدی و دیرش برگه بدهی که مشخصات زیر را دارد:

سررسید (سال)	نرخ کوپن سالانه* (درصد)	ارزش اسمی (دلار)
۳	۱۰	۱۰۰
* کوپن هر شش ماه یک‌بار پرداخت می‌شود.		

پاسخ:

قیمت نقدی و دیرش برگه بدهی به‌ترتیب ۹۴/۲۱ دلار و ۲/۶۵ سال است. محاسبات به شرح زیر است:

زمان (سال)	جریان نقدی (دلار)	ارزش فعلی جریان نقدی (دلار)
۰/۵	۵	$5e^{-0.12 \times 0.5} = 4.709$
۱	۵	$5e^{-0.12 \times 1} = 4.435$
۱/۵	۵	$5e^{-0.12 \times 1.5} = 4.176$
۲	۵	$5e^{-0.12 \times 2} = 3.933$
۲/۵	۵	$5e^{-0.12 \times 2.5} = 3.704$
۳	۱۰۵	$105e^{-0.12 \times 3} = 73.256$
جمع کل	۱۳۰	۹۴/۲۱۳

1. parallel shifts

زمان (سال)	وزن	زمان $\times$ وزن
۰/۵	$۴/۷۰۹ \div ۹۴/۲۱۳ = ۰/۰۵۰$	$۰/۵ \times ۰/۰۵۰ = ۰/۰۲۵$
۱	$۴/۴۳۵ \div ۹۴/۲۱۳ = ۰/۰۴۷$	$۱ \times ۰/۰۴۷ = ۰/۰۴۷$
۱/۵	$۴/۱۷۶ \div ۹۴/۲۱۳ = ۰/۰۴۴$	$۱/۵ \times ۰/۰۴۴ = ۰/۰۶۶$
۲	$۳/۹۳۳ \div ۹۴/۲۱۳ = ۰/۰۴۲$	$۲ \times ۰/۰۴۲ = ۰/۰۸۴$
۲/۵	$۳/۷۰۴ \div ۹۴/۲۱۳ = ۰/۰۳۹$	$۲/۵ \times ۰/۰۳۹ = ۰/۰۹۸$
۳	$۷۳/۲۵۶ \div ۹۴/۲۱۳ = ۰/۷۷۸$	$۳ \times ۰/۷۷۸ = ۲/۳۳۴$
جمع کل	۱/۰۰	۲/۶۵

مسئله: محاسبه کنید افزایش نرخ بهره به میزان ۱۰ صدم درصد^۱ در مسئله قبلی، قیمت نقدی برگه بدهی را چه مقدار کاهش می‌دهد.

پاسخ:

قیمت نقدی برگه بدهی به ۹۳/۹۶ دلار کاهش می‌یابد:

زمان (سال)	وجه نقد	ارزش فعلی (دلار)
۰/۵	۵	$۵e^{-۰/۱۲۱۰ \times ۰/۵} = ۴/۷۰۶$
۱	۵	$۵e^{-۰/۱۲۱۰ \times ۱} = ۴/۴۳۰$
۱/۵	۵	$۵e^{-۰/۱۲۱۰ \times ۱/۵} = ۴/۱۷۰$
۲	۵	$۵e^{-۰/۱۲۱۰ \times ۲} = ۳/۹۲۵$
۲/۵	۵	$۵e^{-۰/۱۲۱۰ \times ۲/۵} = ۳/۶۹۵$
۳	۱۰۵	$۱۰۵e^{-۰/۱۲۱۰ \times ۳} = ۷۳/۰۳۷$
جمع کل	۱۳۰	۹۳/۹۶۳

در نتیجه، قیمت برگه بدهی در حدود ۲۵ سنت کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر، هر صدم درصد تغییر در نرخ بهره قیمت نقدی برگه بدهی را ۲/۵ سنت تغییر می‌دهد. تغییر قیمت نقدی برگه بدهی را می‌توان به‌طور تقریبی نیز تخمین زد:

$$\Delta P \cong -P \times D \times \Delta r = -94/21 \times 2/65 \times (0/1210 - 0/1200) = -0/2497$$

۵-۷-۴ پوشش مبتنی بر دیرش^۱

قیمت اوراق بدهی و پرتفوی اوراق بدهی همواره تحت تأثیر تغییرات احتمالی نرخ بهره قرار دارد. دارندگان اوراق بدهی می‌توانند از قرارداد آتی اوراق بدهی یا قرارداد آتی نرخ بهره برای پوشش ریسک نرخ بهره استفاده کنند. فرض کنید:

- V_F : قیمت قرارداد آتی در زمان جاری؛
- D_F : دیرش تعدیل‌شده دارایی پایه در قرارداد آتی؛
- P : قیمت برگه بدهی یا پرتفوی اوراق بدهی در زمان جاری؛
- D_P : دیرش تعدیل‌شده برگه بدهی یا پرتفوی اوراق بدهی.

با فرض آنکه منحنی ساختار زمانی نرخ بهره به‌طور موازی به بالا یا پایین منتقل می‌شود، رابطه ۵-۱۳ تخمین می‌زند که:

$$\Delta P \cong -P \times D_P \times \Delta r$$

همچنین، براساس رابطه ۵-۱۳ می‌توان نوشت:

$$\Delta V_F \cong -V_F \times D_F \times \Delta r$$

دارندگان برگه بدهی و پرتفوی اوراق بدهی باید به موضع فروش در تعداد N قرارداد آتی وارد بشوند به نحوی که زیان ناشی از کاهش قیمت نقدی دارایی تحت پوشش با سود ناشی از موقعیت خرید در قرارداد آتی جبران شود و بالعکس:

$$\Delta P - N^* \Delta V_F = 0$$

بنابراین، می‌توان نوشت:

$$-PD_P\Delta r + N^*V_F D_F\Delta r = 0$$

لذا تعداد بهینه قراردادهای آتی برای پوشش ریسک بهره از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$N^* = \frac{P \times D_P}{V_F \times D_F} \quad (۱۴-۵)$$

در رابطه بالا، صورت کسر تغییر قیمت نقدی دارایی تحت پوشش را به‌زای هر صدم درصد تغییر در نرخ بهره اندازه‌گیری می‌کند. مخرج کسر نیز تغییر قیمت آتی ابزار پوشش ریسک را به‌زای هر صدم درصد تغییر در نرخ بهره می‌سنجد. اگر اوراق بدهی در پرتفوی سررسیدهای متفاوتی داشته باشند، رابطه ۵-۱۴ را زمانی می‌توان به کار گرفت که فقط احتمال انتقال‌های موازی در منحنی ساختار زمانی نرخ بهره وجود داشته باشد.

نرخ بهره و قیمت اوراق بدهی برخلاف یکدیگر تغییر می‌کنند؛ اگر نرخ بهره کاهش یابد، قیمت آتی و نقدی اوراق بدهی افزایش می‌یابد و بالعکس. بنابراین، اگر پوشش‌دهنده ریسک در موقعیتی باشد که با کاهش نرخ بهره متحمل زیان می‌شود، باید در قرارداد آتی موضع خرید بگیرد. برعکس، اگر پوشش‌دهنده ریسک در موقعیتی باشد که با افزایش نرخ بهره متحمل زیان می‌شود، باید در قرارداد آتی موضع فروش بگیرد. پوشش‌دهندگان باید قراردادی را به‌عنوان ابزار پوشش ریسک نرخ بهره برگزینند که دیرش دارایی پایه آن تا حد امکان به دیرش دارایی تحت پوشش نزدیک باشد. در بازارهای جهانی، قرارداد آتی دلار اروپایی اغلب برای پوشش ریسک نرخ بهره کوتاه‌مدت و قرارداد آتی اوراق خزانه بلندمدت آمریکا برای پوشش ریسک نرخ بهره بلندمدت به کار می‌رود. گرچه پوشش مبتنی بر دیرش به آسانی قابل اجراست، مفروضات محدودکننده‌ای وجود دارد که باید مورد توجه قرار گیرد. این راهبرد پوشش ریسک زمانی مؤثر است که تغییرات نرخ بهره کوچک باشد و منحنی ساختار زمانی نرخ بهره به‌طور موازی به بالا یا پایین منتقل شود.

مسئله: سرمایه‌گذاری که ۱۰,۰۰۰,۰۰۰ دلار اوراق بدهی خریده قصد دارد ریسک نرخ بهره را با قرارداد آتی اوراق خزانه پوشش دهد. قیمت هر برگ قرارداد آتی اوراق خزانه ۹۸,۰۰۰ دلار است. دیرش پرتفوی اوراق بدهی و اوراق خزانه به ترتیب ۶ و ۵ سال است. مطلوب است تعداد بهینه قراردادهای آتی اوراق خزانه در پوشش مبتنی بر دیرش.

که پاسخ:

سرمایه‌گذار باید در ۱۲۲ قرارداد آتی اوراق خزانه موضع فروش بگیرد:

$$N^* = \frac{P \times D_P}{V_F \times D_F} = \frac{10,000,000 \times 6}{98,000 \times 5} = 122/45$$

۵-۸- مزایا و محدودیت‌های پوشش ریسک با قراردادهای آتی

پوشش ریسک به‌وسیله قراردادهای آتی یکی از راهبردهای مواجهه با ریسک است که به‌موجب آن ریسک به طرف مقابل در معامله آتی منتقل می‌شود و برای پوشش‌دهندگان اطمینان خاطر ایجاد می‌کند. سرمایه‌گذاران، تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان با ورود به موقعیت خرید یا فروش در قراردادهای آتی، ریسک ناشی از قرارگرفتن در معرض تغییرات قیمت نقدی دارایی‌ها را خنثی نموده و از خود محافظت می‌کنند. درنتیجه، پوشش ریسک به حفظ سرمایه و ثبات مالی افراد و شرکت‌ها کمک می‌کند. باوجوداین، پوشش ریسک از طریق قراردادهای آتی محدودیت‌هایی نیز دارد:

- پوشش کامل ریسک اغلب غیرممکن است. عواملی مانند فقدان قرارداد آتی برای دارایی موردنظر به ریسک پایه در عملیات پوشش می‌انجامد؛
- هدف از پوشش ریسک تعیین یک قیمت ثابت در زمان جاری برای خرید یا فروش دارایی موردنظر در آینده است. گاهی ممکن است تغییرات قیمت طی دوره پوشش به‌نحوی باشد که پوشش‌دهندگان از موقعیت خرید یا فروش آتی زیان هنگفت ببینند. این واقعه شاید پوشش‌دهندگان را ترغیب کند دیگر ریسک را با قرارداد آتی پوشش ندهند. اگر افراد و شرکت‌ها در زمان‌های بعدی ریسک را پوشش ندهند و تحولات بازار به‌نحوی باشد که موقعیت‌های آتی زیان ناشی از تغییرات قیمت نقدی را جبران کند، افراد و شرکت‌هایی که ریسک را پوشش نداده‌اند با زیان مواجه می‌شوند. بنابراین، درک درست از مفهوم پوشش ریسک به‌ویژه در شرکت‌ها و نزد مدیران و سهام‌داران آنها ضروری است. هدف از پوشش ریسک خنثی کردن آثار سوء ناشی از تغییرات احتمالی در بازار نقدی است و نه کسب سود در معامله آتی؛
- گاهی بیان می‌شود سهام‌داران می‌توانند در صورت عدم پوشش ریسک توسط شرکت، خود به‌تنهایی ریسک را پوشش بدهند. گرچه این امر امکان‌پذیر است،

محدودیت‌هایی مانند هزینه‌های معاملاتی و عدم‌تقارن اطلاعاتی بین مدیران و سهام‌داران وجود دارد. برای مثال، سهام‌داران اغلب از تمام ریسک‌هایی که شرکت در معرض آنها قرار دارد، آگاه نیستند. به‌علاوه، پوشش ریسک با مواضع کوچک در قراردادهای آتی، هزینه‌های معاملاتی (مانند کارمزد کارگزاری) زیادی را به سهام‌داران تحمیل می‌کند؛

- اگر پوشش ریسک در یک صنعت خاص میان اکثر شرکت‌ها رایج نباشد و شرکتی تصمیم بگیرد برخلاف سایر رقبا ریسک را پوشش بدهد، سود این شرکت دچار نوسان می‌شود و پوشش ریسک ممکن است نتایج معکوس داشته باشد. چون اکثر شرکت‌ها ریسک قیمت نهاده‌های تولید را پوشش نمی‌دهند، هرگونه افزایش قیمت در نهاده‌های تولید را با افزایش قیمت محصولات جبران می‌کنند. هزینه عدم‌پوشش ریسک که به مشتریان و خریداران محصولات منتقل شده آثار تورمی به دنبال دارد. در این شرایط، سود شرکتی که ریسک را پوشش داده نسبت به سایر رقبا متلاطم‌تر است. برای نمونه، صنعت نفت را در نظر بگیرید. اگر پوشش ریسک قیمت نفت خام در میان پالایشگاه‌ها رایج نباشد و پالایشگاهی تصمیم بگیرد از قراردادهای آتی برای پوشش ریسک استفاده کند، ممکن است سود پالایشگاه پوشش‌دهنده نسبت به سایر رقبا نوسان بیشتری داشته باشد (به جدول ۴-۵ رجوع نمایید)؛

جدول ۴-۵: محدودیت پوشش ریسک در زمان عدم‌پوشش توسط سایر رقبا			
قیمت نقدی نفت خام	قیمت نقدی فرآورده‌های نفتی و پتروشیمی	سود پوشش‌دهنده ریسک	سود سایر رقبا
افزایش	افزایش	افزایش	بدون تغییر
کاهش	کاهش	کاهش	بدون تغییر

- جلوراندن پوشش ریسک شاید نتواند تمام زیان ناشی از تغییرات قیمت نقدی را جبران کند حتی اگر نسبت پوشش ۱۰۰ درصد تعیین شده باشد. همچنین، غلتاندن پوشش ریسک به‌دفعات زیاد طی دوره پوشش ممکن است به زیان‌های هنگفت منجر شود. این واقعه پوشش‌دهندگان را با مشکل نقدینگی مواجه می‌کند و احتمال دارد آنها را ترغیب کند تا موقعیت آتی را قبل از انتهای دوره پوشش ببندند.

۵-۹- خلاصه فصل

یکی از کارکردهای اصلی بازار آتی فراهم آوردن امکان دادوستد یا انتقال ریسک بین سفته‌بازان و پوشش‌دهندگان می‌باشد. ریسک به معنی عدم‌دستیابی یا انحراف در دستیابی به اهداف انتظاری است. البته ریسک به رویدادهای ناخوشایند یا حوادث بد محدود نمی‌شود؛ انحراف در دستیابی به اهداف انتظاری دربرگیرنده احتمال رخداد فرصت‌های جدید و کسب نتایج بهتر از پیش‌بینی‌های اولیه نیز می‌باشد. عامل به وجود آمدن ریسک نامطلوب را خطر می‌نامند. مخاطره وضعیتی است که فراوانی یا شدت ریسک نامطلوب را افزایش می‌دهد. تفاوت ریسک با ابهام و عدم‌اطمینان آن است که فقط برای رویدادها و متغیرهای ریسکی می‌توان ارزش انتظاری را تخمین زد. عمده‌ترین انواع ریسک عبارتند از ریسک بازار، ریسک اعتباری، ریسک عملیاتی و ریسک نقدینگی. ریسک بازار شامل ریسک نرخ بهره، نرخ ارز، سهام و قیمت کالا می‌شود.

مدیریت ریسک فرآیندی است که ریسک‌ها را شناسایی نموده و نحوه مواجهه با آنها را با توجه به سطح تحمل ریسک تعیین می‌کند تا اطمینان معقول برای دستیابی به اهداف ایجاد گردد. مدیریت ریسک را می‌توان در دو حوزه مدیریت ریسک پرتفوی و مدیریت ریسک بنگاه تبیین کرد. مدیریت ریسک یکی از اصلی‌ترین اجزا در تمام مراحل مدیریت سبد اوراق بهادار است. با توجه به پیچیدگی‌های روزافزون در کسب‌وکار، مدیریت ریسک بنگاه از رویکرد سنتی دپارتمان‌محور به رویکرد یکپارچه و کل‌گرا تغییر کرده است. در روش سنتی، وظیفه مدیریت ریسک تنها بر دوش واحد مدیریت ریسک قرار می‌گرفت، ولی رویکرد نوین در مدیریت ریسک مستلزم مشارکت، مسئولیت‌پذیری و پاسخگویی تمام اجزای سازمان با توجه به وظایف، تخصص و مهارت‌هایشان است. چارچوب یکپارچه و کل‌گرای مدیریت ریسک در بنگاه‌های اقتصادی بر مکعب مدیریت ریسک مبتنی است که رابطه بین اهداف بنگاه، سطوح سازمانی بنگاه و مراحل هشت‌گانه مدیریت ریسک را نشان می‌دهد.

پوشش ریسک را می‌توان به دو روش مستقیم و غیرمستقیم اجرا کرد. در پوشش مستقیم، دارایی موردنظر که ریسک قیمت آن پوشش داده می‌شود با دارایی پایه در قرارداد آتی یکسان است. بدین سبب، نسبت بهینه‌ی پوشش در پوشش مستقیم همواره ۱۰۰ درصد است. در پوشش غیرمستقیم، دارایی موردنظر که ریسک قیمت آن پوشش داده می‌شود و دارایی پایه در قرارداد آتی یکسان نیستند. پوشش غیرمستقیم را پوشش متقاطع نیز می‌نامند. نسبت بهینه

پوشش در پوشش متقاطع با کمینه‌سازی واریانس تغییرات قیمت در ترکیب موقعیت پوشش به دست می‌آید. لذا آن را نسبت پوشش حداقل واریانس نیز می‌نامند.

راهبرد پوشش ریسک در موقعیت فروش زمانی استفاده می‌شود که پوشش‌دهنده مالک دارایی است و انتظار می‌رود دارایی خود را در آینده بفروشد. در این شرایط، پوشش‌دهنده نگران کاهش قیمت نقدی دارایی است و با ورود به موقعیت فروش در قراردادهای آتی زیان احتمالی ناشی از کاهش قیمت نقدی را جبران می‌کند. برعکس، راهبرد پوشش ریسک در موضع خرید زمانی استفاده می‌شود که پوشش‌دهنده پیش‌بینی می‌کند دارایی موردنظر را در آینده می‌خرد. در این شرایط، پوشش‌دهنده نگران افزایش قیمت نقدی دارایی است و با ورود به موقعیت خرید در قراردادهای آتی زیان احتمالی ناشی از افزایش قیمت نقدی را جبران می‌کند.

پوشش ریسک با قراردادهای آتی یکی از راهبردهای مواجهه با ریسک قیمت کالا، نرخ ارز، سهام و نرخ بهره است. گرچه پوشش ریسک برای پوشش‌دهندگان اطمینان‌خاطر ایجاد می‌کند و به حفظ سرمایه و ثبات مالی افراد و شرکت‌ها کمک می‌کند، محدودیت‌هایی نیز وجود دارد. برای مثال، پوشش کامل معمولاً در واقعیت امکان‌پذیر نیست. ریسک پایه در پوشش ریسک عبارت است از عواملی که باعث می‌شود پوشش کامل تحقق پیدا نکند. لذا ریسک‌پناهان باید راهبردهای کاهش ریسک پایه را مورد توجه قرار بدهند.

گاهی انتهای دوره پوشش از تاریخ سررسید تمام قراردادهای آتی موجود در بازار دورتر است. در این شرایط، پوشش‌دهندگان باید در قرارداد آتی با دورترین تاریخ سررسید موضع معاملاتی بگیرند. البته استمرار پوشش ریسک تا انتهای دوره پوشش مستلزم آن است که پوشش‌دهندگان موضع معاملاتی خود را پیش از سررسید قرارداد آتی ببندند و همزمان به موقعیت معاملاتی در قرارداد آتی مشابه با سررسید دورتر وارد بشوند. این عمل را غلتاندن یا جلودادن پوشش ریسک می‌نامند. غلتاندن پوشش ممکن است نتواند تمام زیان ناشی از تغییرات قیمت نقدی را جبران کند حتی اگر نسبت پوشش ۱۰۰ درصد تعیین شده باشد. همچنین، جلودادن موقعیت پوشش به دفعات زیاد طی دوره پوشش می‌تواند به زیان‌های هنگفت منجر شود.

سؤال‌های خودآزمایی فصل پنجم

۱. مفهوم ریسک را تشریح کنید. ریسک چه تفاوت‌ها و شباهت‌هایی با ابهام، عدم اطمینان، خطر و مخاطره دارد؟
۲. انواع ریسک را نام برده و هر یک را به اختصار توضیح دهید.
۳. نظام یکپارچه و کل‌گرا در مدیریت ریسک را تشریح کنید. مکعب مدیریت ریسک چگونه بین اهداف بنگاه، رده‌های سازمانی بنگاه و ارکان هشت‌گانه مدیریت ریسک ارتباط برقرار می‌کند؟
۴. پوشش ریسک با استفاده از قراردادهای آتی چه جایگاهی در نقشه ۲×۲ ریسک دارد؟
۵. رابطه بین مدیریت ریسک و مدیریت پرتفوی را توضیح دهید.
۶. هدف از پوشش ریسک چیست؟ این راهبرد مواجهه با ریسک چه مزایا و محدودیت‌هایی دارد؟
۷. سفته‌بازان چه نقشی در پوشش ریسک بر عهده دارند؟
۸. منظور از پوشش کامل چیست؟ توضیح دهید چرا پوشش کامل اغلب در واقعیت امکان‌پذیر نیست؟
۹. چه تفاوتی بین پوشش ایستا و پوشش پویا وجود دارد؟
۱۰. پوشش مستقیم و پوشش غیرمستقیم را تعریف کنید. چه مواقعی از پوشش متقاطع استفاده می‌شود؟
۱۱. راهبرد پوشش ریسک در موقعیت فروش را با ذکر مثال تشریح کنید.
۱۲. راهبرد پوشش ریسک در موقعیت خرید را با ذکر مثال توضیح دهید.
۱۳. منظور از ریسک پایه در پوشش ریسک چیست؟ چگونه می‌توان ریسک پایه را کاهش داد؟
۱۴. مفهوم قیمت یا نرخ مؤثر را که پوشش‌دهندگان ریسک پرداخت یا دریافت می‌کنند با ذکر مثال تشریح کنید.

۱۵. اثبات کنید نرخ پوشش حداقل واریانس از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$h^* = \rho \times \frac{\sigma_S}{\sigma_F}$$

علائم ρ ، σ_S و σ_F نماد چه متغیرهایی هستند؟ در چه شرایطی نسبت پوشش حداقل واریانس به عدم پوشش ریسک می‌انجامد؟

۱۶. رابطه بین نسبت بهینه پوشش، پوشش کمتر از حد، پوشش بیشتر از حد و سفته‌بازی را با رسم نمودار تشریح کنید.

۱۷. اثربخشی پوشش به چه معناست و چگونه محاسبه می‌شود؟

۱۸. راهبرد غلتاندن موقعیت پوشش را تشریح کنید.

۱۹. توضیح دهید چگونه می‌توان از قراردادهای آتی شاخص سهام برای کاهش یا افزایش بتای پرتفوی سهام استفاده کرد.

۲۰. پوشش مبتنی بر دیرش را تشریح کنید. این راهبرد پوشش ریسک نرخ بهره چه محدودیت‌هایی دارد؟

تمرین‌های خودآزمایی

تمرین ۱: شخصی به موضع معاملاتی در قرارداد آتی نقره با سررسید جولای وارد شده تا هر اونس نقره را در سررسید قرارداد به قیمت ۱۶/۶۲ دلار بفروشد. اندازه هر قرارداد آتی نقره ۵,۰۰۰ اونس است. وجه تضمین اولیه برای هر قرارداد ۴,۰۰۰ دلار و حداقل وجه تضمین ۳,۰۰۰ دلار می‌باشد. قیمت آتی باید چه مقدار تغییر کند تا اخطاریه وجه تضمین صادر شود؟ چنانچه معامله‌گر به اخطاریه وجه تضمین توجه نکند و موجودی حساب وجه تضمین خود را افزایش ندهد، بورس چه اقدامی خواهد کرد؟

تمرین ۲: معامله‌گری در سپتامبر ۲۰۱۶ به موقعیت خرید در قرارداد آتی نفت خام با سررسید می ۲۰۱۷ وارد می‌شود و سپس موقعیت خرید را در مارس ۲۰۱۷ می‌بندد. قیمت آتی هر بشکه نفت خام با سررسید می ۲۰۱۷ در زمان ورود معامله‌گر به موضع خرید ۴۳/۹۵ دلار، در زمان بستن موضع خرید ۵۰/۶۱ دلار و در سررسید قرارداد ۴۸/۳۲ دلار است. اندازه هر قرارداد آتی نفت خام ۱,۰۰۰ بشکه می‌باشد. زیان یا سود معامله چه مقدار است؟ فرض کنید معامله‌گر فوق شخصی حقوقی است و انتهای سال مالی او پایان دسامبر می‌باشد. اگر در انتهای دسامبر ۲۰۱۶ قیمت آتی هر بشکه نفت خام با سررسید می ۲۰۱۷ برابر با ۴۹/۷۵ دلار باشد، زیان یا سود تحقق‌یافته برای گزارش در سال‌های مالی منتهی به دسامبر ۲۰۱۶ و دسامبر ۲۰۱۷ چه مقدار است؟

تمرین ۳: معامله‌گری به موقعیت خرید در ۲ قرارداد آتی آب پرتقال منجمد کنسانتره با سررسید جولای وارد می‌شود. اندازه هر قرارداد ۱۵,۰۰۰ پوند است. هر پوند تقریباً معادل ۰/۴۵ کیلوگرم می‌باشد. در زمان ورود معامله‌گر به موضع خرید، قیمت آتی هر پوند آب پرتقال منجمد کنسانتره با سررسید جولای ۱۷۰ سنت است. وجه تضمین اولیه هر قرارداد ۶,۰۰۰ دلار و حداقل وجه تضمین ۴,۵۰۰ دلار است. قیمت آتی باید چه مقدار تغییر کند تا اخطاریه وجه تضمین صادر شود؟ معامله‌گر در چه شرایطی می‌تواند سود ۲,۲۰۰ دلار را از حساب وجه تضمین خود برداشت کند؟

تمرین ۴: معامله‌گری در ۲۴ اکتبر ۲۰۱۶ به موقعیت فروش در ۱ قرارداد آتی گاو زنده با سررسید آوریل ۲۰۱۷ وارد می‌شود و سپس موقعیت فروش را در تاریخ ۲۷ ژانویه ۲۰۱۷

می‌بندد. قیمت آتی هر پوند گاو زنده با سررسید آوریل ۲۰۱۷ در زمان ورود به موضع فروش ۱۰۳/۱۲ سنت، در زمان بستن موضع فروش ۱۱۸/۳۳ سنت و در سررسید قرارداد ۱۳۸ سنت است. اندازه هر قرارداد ۴۰,۰۰۰ پوند گاو زنده است. هر پوند تقریباً معادل ۰/۴۵ کیلوگرم است. زیان یا سود معامله چه مقدار است؟ فرض کنید معامله‌گر فوق شخصی حقوقی است و انتهای سال مالی او پایان دسامبر می‌باشد. اگر در پایان دسامبر ۲۰۱۶ قیمت آتی هر پوند گاو زنده با سررسید آوریل ۲۰۱۷ برابر با ۱۱۹ سنت باشد، زیان یا سود تحقق‌یافته برای گزارش در سال‌های مالی منتهی به دسامبر ۲۰۱۶ و دسامبر ۲۰۱۷ چه مقدار است؟

کدام تمرین ۵: معامله‌گری در ۱ قرارداد آتی گندم با سررسید سپتامبر ۲۰۱۷ موضع فروش می‌گیرد. اندازه هر قرارداد ۵,۰۰۰ بوشل است. هر بوشل گندم تقریباً معادل ۲۷ کیلوگرم است. در زمان ورود معامله‌گر به موقعیت فروش، قیمت آتی هر بوشل گندم با سررسید سپتامبر ۲۰۱۷ برابر با ۴۳۳ سنت است. وجه‌تضمین اولیه هر قرارداد ۳,۰۰۰ دلار و حداقل وجه‌تضمین ۲,۰۰۰ دلار می‌باشد. قیمت آتی باید چه مقدار تغییر کند تا اخطاریه وجه‌تضمین صادر شود؟ معامله‌گر در چه شرایطی می‌تواند سود ۱,۵۰۰ دلار را از حساب وجه‌تضمین خود برداشت کند؟

کدام تمرین ۶: معامله‌گری در تاریخ ۱ بهمن به موقعیت خرید در ۵ قرارداد آتی سکه طلا با سررسید اسفند وارد می‌شود. اندازه هر قرارداد ۱۰ سکه طلا است. فرض کنید وجه‌تضمین اولیه هر قرارداد ۱۰ درصد ارزش کل قرارداد و حداقل وجه‌تضمین برابر با ۶۰ درصد وجه‌تضمین اولیه است. در زمان ورود معامله‌گر به موضع خرید، قیمت آتی هر سکه طلا با سررسید اسفند ۱۲,۰۰۰,۰۰۰ ریال است. در آغاز روز پنجم، معامله‌گر ۳ قرارداد آتی یکسان دیگر را به قیمت هر سکه ۱۲,۱۰۰,۰۰۰ ریال به موقعیت‌های خرید آتی خود اضافه می‌کند. در انتهای روز دهم، معامله‌گر کل ۸ موقعیت خرید در قرارداد آتی سکه طلا را می‌بندد. جدول زیر قیمت تسویه روزانه را در بازه زمانی معامله گزارش می‌کند. فرض کنید حد مجاز برای نوسان روزانه قیمت آتی سکه طلا ۴ درصد می‌باشد. مطلوب است محاسبه عایدی (سود یا زیان)، عایدی تجمیعی، موجودی حساب و اخطاریه‌های وجه‌تضمین در انتهای هر روز معاملاتی.

روز	قیمت آتی	قیمت تسویه	عایدی	عایدی تجمیعی	موجودی حساب	اخطاریه وجه تضمین
۱	۱۲,۰۰۰,۰۰۰					
۱		۱۲,۰۹۸,۲۲۲				
۲		۱۲,۱۸۰,۹۷۸				
۳		۱۲,۱۶۴,۰۴۸				
۴		۱۲,۱۱۲,۸۴۶				
۵	۱۲,۱۰۰,۰۰۰					
۵		۱۲,۰۶۵,۵۷۷				
۶		۱۲,۰۰۱,۹۳۸				
۷		۱۱,۶۴۶,۸۹۲				
۸		۱۱,۳۲۲,۱۷۷				
۹		۱۱,۷۲۶,۵۳۴				
۱۰		۱۲,۰۰۱,۵۸۷				

تمرین ۷: معامله‌گری در تاریخ ۱۴ دی به موقعیت فروش در ۶ قرارداد آتی سکه طلا با سررسید اسفند وارد می‌شود. اندازه هر قرارداد ۱۰ سکه طلا است. فرض کنید وجه تضمین اولیه هر قرارداد ۱۰ درصد ارزش کل قرارداد و حداقل وجه تضمین برابر با ۶۰ درصد وجه تضمین اولیه است. در زمان ورود معامله‌گر به موضع خرید، قیمت آتی هر سکه طلا با سررسید اسفند ۱۲,۰۰۰,۰۰۰ ریال است. در آغاز روز پنجم، معامله‌گر موقعیت فروش در ۲ قرارداد را به قیمت آتی هر سکه ۱۲,۲۵۰,۰۰۰ ریال می‌بندد. در روز هفتم، معامله‌گر ۴ موقعیت فروش باقی‌مانده را نیز با معامله معکوس می‌بندد. جدول زیر قیمت تسویه روزانه را در بازه زمانی معامله گزارش می‌کند. فرض کنید حد مجاز برای نوسان روزانه قیمت آتی سکه طلا ۴ درصد می‌باشد. مطلوب است محاسبه عایدی (سود یا زیان)، عایدی تجمیعی، موجودی حساب و اخطاریه‌های وجه تضمین در انتهای هر روز معاملاتی.

روز	قیمت آتی	قیمت تسویه	عایدی	عایدی تجمیعی	موجودی حساب	اخطاریه وجه تضمین
۱	۱۲,۰۰۰,۰۰۰					
۱		۱۲,۰۹۸,۲۲۲				
۲		۱۲,۱۸۰,۹۷۸				
۳		۱۲,۳۶۵,۰۴۸				
۴		۱۲,۳۱۲,۸۴۶				
۵	۱۲,۲۵۰,۰۰۰					
۵		۱۲,۲۹۵,۵۷۷				
۶		۱۲,۳۸۹,۹۳۸				
۷		۱۲,۴۲۴,۸۹۲				

تمرین ۸: تشریح کنید آربیتراژگران چگونه می‌توانند سود آربیتراژ به دست آورند اگر در سررسید قرارداد آتی: (الف) قیمت آتی از قیمت نقدی بیشتر باشد و (ب) قیمت آتی از قیمت نقدی کمتر باشد. آیا سود آربیتراژ همواره بدون ریسک است؟

تمرین ۹: قیمت هر اونس طلا در بازار نقدی (بازار فیزیکی) ۳۴۰ دلار است. جدول زیر قیمت آتی هر اونس طلا را در سررسیدهای ۳، ۶، ۹ و ۱۲ ماه نشان می‌دهد:

زمان باقی‌مانده تا سررسید (ماه)	قیمت (دلار)
۳	۳۴۴/۲۸
۶	۳۴۸/۶۱
۹	۳۵۳/۰۰
۱۲	۳۵۷/۴۳

فرض کنید بهره به‌شیوه مرکب پیوسته پرداخت می‌شود. مطلوب است:

(الف) ترسیم و تحلیل منحنی آتی.

(ب) محاسبه پایه ساده برای هر کدام از سررسیدها.

ج) بازده بدون‌ریسک سالانه ۳ درصد است. هزینهٔ ضمنی انبار^۱ طلا را محاسبه کنید.

تمرین ۱۰: قیمت نقدی هر سکهٔ بهار آزادی ۱۳,۱۹۵,۰۰۰ ریال و قیمت آتی آن با سررسید ۴ ماه ۱۳,۹۰۰,۰۰۰ ریال است. بازده بدون‌ریسک سالانه ۱۵ درصد و هزینهٔ سالانه برای اجارهٔ صندوق امانات طلا و سکه در بانک‌ها معادل ۱ درصد قیمت نقدی امانات طلا و سکه است. با فرض آنکه بهره به‌شیوهٔ مرکب گسسته پرداخت می‌شود و مرکب کردن بهره هر سال یک‌مرتبه در انتهای سال رخ می‌دهد، آیا فرصت آربیتراژ در بازار وجود دارد؟

تمرین ۱۱: سرمایه‌گذاری قصد دارد در قرارداد آتی سهامی که سود نقدی نمی‌پردازد، موضع خرید بگیرد. قیمت نقدی هر برگ سهم ۳۰ دلار و بازده بدون‌ریسک سالانه ۱۲ درصد است. با فرض آنکه بهره به‌شیوهٔ مرکب پیوسته پرداخت می‌شود و زمان باقی‌مانده تا سررسید قرارداد ۶ ماه است، قیمت آتی نظری هر برگ سهم را محاسبه کنید.

تمرین ۱۲: ارزش شاخص سهام در بازار نقدی ۳۵۰ واحد است. بازده بدون‌ریسک سالانه ۸ درصد و بازده سود نقدی سالانه برای شاخص ۴ درصد است. با فرض آنکه بهره به‌شیوهٔ مرکب پیوسته پرداخت می‌شود و زمان باقی‌مانده تا سررسید قرارداد آتی شاخص سهام ۴ ماه است، ارزش آتی نظری شاخص را محاسبه کنید.

تمرین ۱۳: سرمایه‌گذاری قصد دارد در قرارداد آتی سهامی که سود نقدی نمی‌پردازد، موضع خرید بگیرد. قیمت نقدی هر برگ سهم ۴۰ دلار و بازده بدون‌ریسک سالانه ۱۰ درصد است. با فرض آنکه بهره به‌شیوهٔ مرکب پیوسته پرداخت می‌شود و زمان باقی‌مانده تا سررسید قرارداد ۱۲ ماه می‌باشد، مطلوب است:

الف) قیمت آتی نظری هر برگ سهم با سررسید ۱۲ ماه را در زمان جاری محاسبه کنید.
ب) ۹ ماه بعد، قیمت نقدی هر برگ سهم ۴۵ دلار می‌شود. قیمت آتی نظری هر برگ سهم با سررسید ۳ ماه در آن زمان چه مقدار خواهد بود؟

تمرین ۱۴: ارزش شاخص سهام در بازار نقدی ۱۵۰ واحد است. بازده بدون‌ریسک سالانه ۷ درصد و بازده سود نقدی سالانه برای شاخص ۳/۲ درصد است. با فرض آنکه بهره به‌شیوهٔ مرکب پیوسته پرداخت می‌شود و زمان باقی‌مانده تا سررسید قرارداد آتی شاخص سهام ۶ ماه است، ارزش آتی نظری شاخص را محاسبه کنید.

1. implied storage cost

که تمرین ۱۵: ارزش شاخص سهام در بازار نقدی در تاریخ ۳۱ جولای سال جاری ۱,۳۰۰ واحد و بازده بدون ریسک سالانه ۹ درصد است. بازده سود نقدی سالانه برای شاخص طی سال متغیر است به طوری که در ماه‌های فوریه، می، آگوست و نوامبر ۵ درصد و در سایر ماه‌های سال ۲ درصد است. با فرض آنکه بهره به‌شیوه مرکب پیوسته پرداخت می‌شود، ارزش آتی نظری شاخص با سررسید ۳۱ دسامبر سال جاری را محاسبه کنید.

که تمرین ۱۶: ارزش شاخص سهام در بازار نقدی ۴۰۰ واحد است. بازده بدون ریسک سالانه ۱۰ درصد و بازده سود نقدی سالانه برای شاخص ۴ درصد می‌باشد. همچنین، ارزش آتی شاخص با سررسید ۴ ماه ۴۰۵ واحد است. با فرض آنکه بهره به‌شیوه مرکب پیوسته پرداخت می‌شود، آیا فرصت آربیتراژ در بازار وجود دارد؟

که تمرین ۱۷: فرض کنید در تمرین قبلی، ارزش آتی شاخص با سررسید ۴ ماه ۴۱۰ واحد می‌باشد و ارزش سایر متغیرها تغییر نکرده است. معامله آربیتراژ شاخص در این شرایط چگونه است؟

که تمرین ۱۸: تشریح کنید کدامیک از عبارات زیر صحیح و کدامیک غلط است:

(الف) با فرض آنکه سایر شرایط یکسان باشد، قیمت آتی سهامی که سود نقدی پرداخت می‌کند از قیمت آتی سهامی که سود نقدی پرداخت نمی‌کند، بیشتر است.

(ب) با فرض آنکه سایر شرایط یکسان باشد، سهامی که ریسک سیستماتیک بیشتری دارد از قیمت آتی بالاتری نیز برخوردار است.

(ج) ریسک سیستماتیک ناشی از موضع فروش در قرارداد آتی سهام همواره منفی است.

که تمرین ۱۹: سرمایه‌گذاری قصد دارد در قرارداد آتی سهامی که سود نقدی نمی‌پردازد، موضع خرید بگیرد. قیمت نقدی هر برگ سهم ۱۵۰ دلار و بازده بدون ریسک سالانه ۶ درصد است. بهره به‌شیوه مرکب گسسته پرداخت می‌شود و مرکب کردن بهره هر سال یک‌مرتبه در انتهای سال رخ می‌دهد. اندازه هر قرارداد آتی ۱,۰۰۰ برگ سهم است و زمان باقی‌مانده تا سررسید ۹ ماه می‌باشد. مطلوب است:

(الف) قیمت آتی نظری هر برگ سهم.

(ب) وجه تضمین اولیه هر قرارداد ۱۴,۰۰۰ دلار است. اگر قیمت سهام در بازار نقدی پس از ورود سرمایه‌گذار به موقعیت خرید در قرارداد آتی ۳ درصد کاهش یابد، سرمایه‌گذار چه مقدار زیان می‌بیند؟

تمرین ۲۰: بازده سود نقدی سالانه برای شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ برابر با ۱ درصد و ارزش شاخص در بازار نقدی ۹۰۰ واحد می‌باشد. بازده بدون‌ریسک سالانه ۴ درصد است. بهره به‌شیوه مرکب گسسته پرداخت می‌شود و مرکب کردن بهره هر سال یک‌مرتبه در انتهای سال رخ می‌دهد. اگر ارزش شاخص در بازار آتی با سررسید ۱۲ ماه ۹۳۰ واحد باشد، نشان دهید سود معامله آربیتراژ برابر با مقدار خطای کشف قیمت در بازار آتی است. معامله آربیتراژ در چه شرایطی سودآور نیست؟

تمرین ۲۱: فرض کنید در تمرین قبلی، ارزش شاخص در بازار آتی با سررسید ۱۲ ماه ۹۲۵ واحد می‌باشد و ارزش سایر متغیرها تغییر نکرده است. معامله آربیتراژ شاخص در این شرایط چگونه است؟

تمرین ۲۲: سود نقدی سالانه برای شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ برابر با ۳۰ دلار است که هر ۶ ماه یک‌بار به‌طور مساوی پرداخت می‌شود. ارزش شاخص در بازار نقدی ۱,۴۲۵ واحد و بازه بدون‌ریسک سالانه ۶ درصد است. بهره به‌شیوه مرکب گسسته پرداخت می‌شود و مرکب کردن بهره هر سال یک‌مرتبه در انتهای سال رخ می‌دهد. مطلوب است:

(الف) ارزش آتی نظری شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ با سررسید ۶ ماه.

(ب) اگر ارزش آتی شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ با سررسید ۶ ماه در بازار ۱,۴۲۲ واحد باشد، سرمایه‌گذاران چگونه می‌توانند سود آربیتراژ به دست آورند؟

(ج) اگر ارزش آتی شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ با سررسید ۶ ماه در بازار ۱,۴۷۰ واحد باشد، سرمایه‌گذاران چگونه می‌توانند سود آربیتراژ به دست آورند؟

تمرین ۲۳: سرمایه‌گذاری پیش‌بینی می‌کند به‌زودی نرخ سود سپرده‌های بلندمدت (سررسید بیشتر از یک سال) کاهش و نرخ سود سپرده‌های کوتاه‌مدت (سررسید یک سال یا کمتر) افزایش می‌یابد. این شخص چگونه می‌تواند با استفاده از قراردادهای آتی از پیش‌بینی خود سود به دست آورد؟

تمرین ۲۴: بازده بدون‌ریسک سالانه با سررسید ۲ ماه در سوئیس و آمریکا به‌ترتیب ۲ و ۵ درصد است. نرخ نقدی ارز برای مبادله ۱ فرانک سوئیس با دلار آمریکا ۰/۸ می‌باشد. همچنین، نرخ آتی ارز با سررسید ۲ ماه برای مبادله ۱ فرانک سوئیس با دلار آمریکا ۰/۸۱ است. با فرض آنکه بهره به‌شیوه مرکب پیوسته پرداخت می‌شود، آیا فرصت آربیتراژ در بازار وجود دارد؟

که تمرین ۲۵: فرض کنید در تمرین قبلی، نرخ آتی ارز با سررسید ۲ ماه برای مبادله ۱ فرانک سوئیس با دلار آمریکا ۰/۷۹۹ می‌باشد و ارزش سایر متغیرها تغییر نکرده است. معامله آربیتراژ در این شرایط چگونه است؟

که تمرین ۲۶: بازده بدون ریسک سالانه با سررسید ۱۲ ماه در آمریکا و انگلستان به ترتیب ۴ و ۸ درصد است. نرخ نقدی ارز برای مبادله ۱ پوند انگلیس با دلار آمریکا ۱/۶۰ است. همچنین، نرخ آتی ارز با سررسید ۱۲ ماه برای مبادله ۱ پوند انگلیس با دلار آمریکا ۱/۵۸ است. با فرض آنکه بهره به شیوه مرکب گسسته پرداخت می‌شود و مرکب کردن بهره هر سال یک‌مرتب‌ه در انتهای سال رخ می‌دهد، آیا فرصت آربیتراژ در بازار وجود دارد؟

که تمرین ۲۷: فرض کنید در تمرین قبلی، نرخ آتی ارز با سررسید ۱۲ ماه برای مبادله ۱ پوند انگلیس با دلار آمریکا ۱/۵۱ می‌باشد و ارزش سایر متغیرها تغییر نکرده است. معامله آربیتراژ در این شرایط چگونه است؟

که تمرین ۲۸: بازه بدون ریسک سالانه با سررسید ۶ ماه در ژاپن و آمریکا به ترتیب ۰/۱ و ۳/۸ درصد است. نرخ نقدی ارز برای مبادله ۱ دلار آمریکا با ین ژاپن ۱۲۴/۳۰ می‌باشد. همچنین، نرخ آتی ارز با سررسید ۶ ماه برای مبادله ۱ دلار آمریکا با ین ژاپن ۱۱۹ است. با فرض آنکه بهره به شیوه مرکب گسسته پرداخت می‌شود و مرکب کردن بهره هر سال یک‌مرتب‌ه در انتهای سال رخ می‌دهد، معامله‌گران ارز در ژاپن چگونه می‌توانند سود آربیتراژ کسب کنند؟ (نکته: ین ژاپن را ارز داخلی و دلار آمریکا را ارز خارجی در نظر بگیرید).

که تمرین ۲۹: فرض کنید در تمرین قبلی، نرخ آتی ارز با سررسید ۶ ماه برای مبادله ۱ دلار آمریکا با ین ژاپن ۱۲۷ می‌باشد و ارزش سایر متغیرها تغییر نکرده است. معامله آربیتراژ در این شرایط چگونه است؟

که تمرین ۳۰: یک شرکت دامداری پیش‌بینی می‌کند ۱۲۰,۰۰۰ پوند گاو زنده را ۳ ماه بعد آماده فروش خواهد داشت. اگر اندازه هر قرارداد آتی گاو زنده ۴۰,۰۰۰ پوند باشد، این شرکت چگونه می‌تواند ریسک قیمت محصول خود را از طریق قراردادهای آتی گاو زنده پوشش بدهد؟ پوشش ریسک با استفاده از قراردادهای آتی چه مزایا و محدودیت‌هایی دارد؟ (هر پوند تقریباً معادل ۰/۴۵ کیلوگرم است).

تمرین ۳۱: انحراف معیار تغییرات فصلی قیمت نقدی یک دارایی ۰/۶۵ دلار و انحراف معیار تغییرات فصلی قیمت آتی دارایی مشابه ۰/۸۱ دلار است. اگر ضریب همبستگی بین تغییرات فصلی قیمت آتی و نقدی ۰/۸ باشد، نسبت بهینه پوشش متقاطع با استفاده از قراردادهایی که سررسید ۳ ماهه دارند، چه مقدار است؟

تمرین ۳۲: سبد سهام یک صندوق سرمایه‌گذاری به ارزش ۲۰ میلیون دلار بتای ۱/۲ دارد. مدیران صندوق قصد دارند از قراردادهای آتی شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ برای پوشش ریسک استفاده کنند. ارزش هر قرارداد آتی شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ برابر است با حاصل ضرب ۲۵۰ دلار و ارزش شاخص در بازار آتی. در زمان جاری، ارزش شاخص در بازار آتی ۱,۰۸۰ واحد است. فروش چه تعداد قرارداد آتی شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ ریسک پرتفوی سهام را به حداقل می‌رساند؟ اگر مدیران صندوق بخواهند بتای پرتفوی را به ۰/۶ کاهش دهند، چه اقدامی باید اتخاذ شود؟ اگر مدیران صندوق تصمیم بگیرند بتای پرتفوی را به ۱/۶ افزایش دهند، چه معامله‌ای باید اجرا شود؟

تمرین ۳۳: در زمان جاری، قراردادهای آتی یک کالای اساسی با سررسیدهای اردیبهشت، تیر، شهریور، آبان و دی ۱۳۹۶ در بورس کالا دادوستد می‌شود. کدام یک از قراردادهای فوق باید برای پوشش ریسک مورد استفاده قرار گیرد اگر انتهای دوره پوشش: (الف) خرداد ۱۳۹۶، (ب) شهریور ۱۳۹۶ و (ج) آبان ۱۳۹۷ باشد؟

تمرین ۳۴: امروز اول ژوئن است. مدیران یک پالایشگاه پیش‌بینی می‌کنند ۲۰,۰۰۰ بشکه نفت خام را در ماه نوامبر سال جاری خواهند خرید. قراردادهای آتی نفت خام طی سال ۱۲ ماه تحویل دارند و اندازه هر قرارداد ۱,۰۰۰ بشکه است. پالایشگاه برای پوشش ریسک قیمت نفت خام به موقعیت خرید در قرارداد آتی نفت خام با سررسید دسامبر سال جاری وارد می‌شود. در اول ژوئن، قیمت آتی هر بشکه نفت خام با سررسید دسامبر سال جاری ۶۸ دلار است. در ۱۰ نوامبر، پالایشگاه ۲۰ میلیون بشکه نفت خام را به قیمت هر بشکه ۷۰ دلار در بازار نقدی می‌خرد. همزمان، پالایشگاه موضع خرید در قراردادهای آتی نفت خام را به قیمت هر بشکه ۶۹/۱۰ دلار می‌بندد. مطلوب است:

(الف) با فرض آنکه نسبت پوشش ۱۰۰ درصد است، قیمت مؤثر برای خرید هر بشکه نفت خام و سود حاصل از موقعیت خرید در قرارداد آتی نفت خام را محاسبه کنید.

ب) با فرض آنکه نسبت پوشش ۸۰ درصد است، قیمت مؤثر برای خرید هر بشکه نفت خام و سود حاصل از موقعیت خرید در قرارداد آتی نفت خام را محاسبه کنید.

ج) با فرض آنکه نسبت پوشش ۱۳۰ درصد است، قیمت مؤثر برای خرید هر بشکه نفت خام و سود حاصل از موقعیت خرید در قرارداد آتی نفت خام را محاسبه کنید. از این محاسبات چه نتیجه‌ای گرفته می‌شود؟

تمرین ۳۵: انحراف معیار تغییرات ماهانه قیمت آتی و نقدی هر پوند گاو زنده به ترتیب $1/4$ و $1/2$ سنت است. ضریب همبستگی بین تغییرات ماهانه قیمت آتی و نقدی $0/7$ می‌باشد. یک شرکت تولیدکننده مواد غذایی قصد دارد ۲۰۰,۰۰۰ پوند گوشت گاو را در ۱۵ نوامبر سال جاری بخرد. مدیران شرکت تصمیم می‌گیرند با استفاده از قرارداد آتی گاو زنده که سررسید آن دسامبر سال جاری است، ریسک قیمت نقدی گوشت گاو را پوشش بدهند. اندازه هر قرارداد آتی گاو زنده ۴۰,۰۰۰ پوند است. هر پوند تقریباً معادل $0/45$ کیلوگرم است. راهبرد بهینه پوشش ریسک برای این شرکت چگونه است؟

تمرین ۳۶: در اول جولای، سرمایه‌گذاری یک سبد سهام به ارزش ۱,۵۰۰,۰۰۰ دلار و بتای $1/3$ دارد. این شخص قصد دارد ریسک تغییر ارزش پرتفوی در ماه جولای را با قرارداد آتی کوچک الکترونیکی شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ که سررسید آن سپتامبر سال جاری است، پوشش بدهد. ارزش هر برگ از این قرارداد برابر است با حاصل ضرب ۵۰ دلار و ارزش شاخص اس اند پی ۵۰۰ در بازار آتی. در اول جولای، ارزش شاخص در بازار آتی ۱,۵۰۰ واحد می‌باشد. راهبرد بهینه پوشش ریسک برای این سرمایه‌گذار چگونه است؟ راهبرد پوشش ریسک با قرارداد آتی کوچک الکترونیکی شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ تحت چه شرایطی سودآور است؟

تمرین ۳۷: یک شرکت هواپیمایی پیش‌بینی می‌کند سه ماه بعد ۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰ گالن سوخت هواپیما می‌خرد. مدیران شرکت قصد دارند ریسک قیمت نقدی سوخت هواپیما را طی این دوره سه‌ماهه با استفاده از قراردادهای آتی نفت کوره پوشش بدهند. اندازه هر قرارداد آتی نفت کوره ۴۲,۰۰۰ گالن است و هر گالن معادل $3/8$ لیتر می‌باشد. ضریب همبستگی بین تغییرات فصلی قیمت نقدی سوخت هواپیما و تغییرات فصلی قیمت آتی نفت کوره $0/6$ است. انحراف معیار تغییرات فصلی قیمت نقدی سوخت هواپیما ۲۰ درصد از انحراف معیار تغییرات

فصلی قیمت آتی نفت کوره بیشتر است. راهبرد بهینه پوشش ریسک برای این شرکت هواپیمایی چگونه است؟

تمرین ۳۸: مدیر صندوق وجوه استهلاکی^۱ در یک شرکت سهامی عام پیش‌بینی می‌کند بانک مرکزی نرخ بهره را به‌زودی کاهش می‌دهد. اگر این پیش‌بینی تحقق یابد، هزینه سرمایه استقرازی^۲ پایین می‌آید و قیمت اوراق بدهی‌ای که شرکت قبلاً منتشر کرده است، بیشتر می‌شود. مدیر صندوق تصمیم می‌گیرد اوراق بدهی منتشرشده را پیش از کاهش احتمالی نرخ بهره بازخريد کند. البته این تصمیم قبل از اجرا به موافقت هیئت مدیره شرکت نیاز دارد. جلسه بعدی هیئت مدیره ۱۲ روز دیگر برگزار می‌شود. مدیر صندوق نگران است نرخ بهره پیش از جلسه هیئت مدیره کاهش یابد. توضیح دهید مدیر صندوق چگونه می‌تواند ریسک نرخ بهره را با استفاده از قراردادهای آتی پوشش بدهد؟

تمرین ۳۹: نرخ نقدی و آتی با سررسید ۱۲ ماه برای مبادله ۱ دلار آمریکا با ین ژاپن به ترتیب ۱۲۰ و ۱۱۵ می‌باشد. بازده بدون ریسک سالانه با سررسید ۱۲ ماه برای ین ژاپن ۴ درصد است. فرض کنید بهره به‌شیوه مرکب گسسته پرداخت می‌شود و مرکب کردن بهره هر سال یک مرتبه در انتهای سال رخ می‌دهد. بازده بدون ریسک با سررسید ۱۲ ماه برای دلار آمریکا باید چه مقدار باشد تا شرط برابری نرخ بهره و ارزش پوشش‌یافته در بازار ارز برقرار شود؟

تمرین ۴۰: سرمایه‌گذاری پیش‌بینی می‌کند بابت هر ۱۵ صدم درصد تغییر در بازده تا سررسید اوراق بدهی با سررسید ۵ سال، بازده تا سررسید اوراق بدهی با سررسید دورتر ۱۰ صدم درصد تغییر می‌کند. به عبارت دیگر، بازده تا سررسید اوراق بدهی با سررسید ۵ سال نوسان بیشتری دارد. ارزش پرتفوی اوراق بدهی متعلق به این سرمایه‌گذار که متشکل از اوراق بدهی با سررسید ۵ سال است، ۱ میلیون دلار می‌باشد. همچنین، دیرش تعدیل‌شده پرتفوی ۴ سال است. این شخص قصد دارد ریسک نرخ بهره را با استفاده از قرارداد آتی اوراق خزانه پوشش دهد. در زمان جاری، قیمت آتی و دیرش تعدیل‌شده هر برگ اوراق خزانه به ترتیب ۹۵ دلار و ۹ سال است. راهبرد بهینه پوشش ریسک نرخ بهره برای این سرمایه‌گذار چگونه است؟

تمرین ۴۱: ارزش سبد اوراق بدهی متعلق به سرمایه‌گذاری ۱ میلیون دلار است. دیرش تعدیل‌شده پرتفوی ۸ سال است. این شخص قصد دارد ریسک نرخ بهره را با استفاده از قرارداد

1. sinking fund

2. cost of debt (also called cost of borrowing)

آتی اوراق خزانه پوشش دهد. در زمان جاری، قیمت آتی و دیرش تعدیل شده هر برگ اوراق خزانه به ترتیب ۹۸ دلار و ۱۰ سال است. سرمایه‌گذار باید چه تعداد قرارداد آتی اوراق خزانه را بفروشد؟

که تمرین ۴۲: مدیران یک شرکت سهامی عام تصمیم می‌گیرند در ۳ ماه آینده ۱۰ میلیون دلار اوراق بدهی با سررسید ۱۲ سال در بازار منتشر کنند. در زمان جاری، قیمت آتی و دیرش تعدیل شده هر برگ اوراق خزانه به ترتیب ۱۰۰ دلار و ۶ سال است. دیرش تعدیل شده اوراق بدهی شرکت ۸ سال می‌باشد. مدیران شرکت قصد دارند ریسک نرخ بهره را با استفاده از قرارداد آتی اوراق خزانه پوشش بدهند. راهبرد بهینه پوشش ریسک نرخ بهره برای این شرکت چگونه است؟

که تمرین ۴۳: اثبات کنید اگر دارایی پایه در قرارداد آتی ریسک سیستماتیک نداشته باشد و انتظارات (پیش‌بینی‌های) فعالان بازار عقلایی باشد، قیمت آتی به‌منزله برآوردگر بدون سوگیری برای قیمت نقدی انتظاری است.

که تمرین ۴۴: اثبات کنید رابطه برابری دامنگ قیمت آتی بین سررسیدهای T_1 و T_2 برابر است با:

$$\Delta f_{T_2, T_1}^* = f_{t, T_2}^* - f_{t, T_1}^* = (r + u - y)(T_2 - T_1)$$

در رابطه بالا، $T_2 > T_1$ است.

که تمرین ۴۵: قیمت آتی هر اونس طلا با سررسید ۶ و ۱۲ ماه به ترتیب ۳۴۶/۳۰ و ۳۶۰ دلار است. قیمت نقدی هر اونس طلا در زمان جاری ۳۳۴/۷۸ دلار می‌باشد. بازده بدون ریسک سالانه ۵ درصد و هزینه سالانه انبار هر اونس طلا معادل ۲ درصد قیمت نقدی است. فرض کنید بهره به‌شیوه مرکب گسسته پرداخت می‌شود و مرکب کردن بهره هر سال یک‌مرتبه در انتهای سال رخ می‌دهد. آیا رابطه برابری دامنگ قیمت آتی طلا برقرار است؟ آیا فرصت آربیتراژ در بازار طلا وجود دارد؟

که تمرین ۴۶: اگر فرض کنیم پرداخت بهره به‌شیوه مرکب گسسته است و مرکب کردن بهره هر سال یک‌مرتبه در انتهای سال رخ می‌دهد، اثبات کنید دیرش اوراق بدهی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$D = \frac{1}{P} \times \left(\sum_{t=1}^T \frac{t \times C_t}{(1+y)^t} + \frac{T \times Par}{(1+y)^T} \right)$$

در رابطه بالا، P قیمت برگه بدهی در زمان t ، C_t کوپن در زمان t ، Par ارزش اسمی، y بازده تا سررسید (نرخ بهره) و T تاریخ سررسید برگه بدهی است. اگر بهره به‌شیوه مرکب پیوسته پرداخت شود، رابطه فوق چگونه تغییر می‌کند؟

تمرین ۴۷: با فرض آنکه بهره به‌شیوه مرکب گسسته پرداخت می‌شود و مرکب کردن بهره هر سال یک‌مرتبه در انتهای سال رخ می‌دهد، اثبات کنید رابطه تقریبی زیر بین دیرش، تغییرات نرخ بهره و تغییرات قیمت اوراق بدهی برقرار است:

$$\Delta P \cong - \frac{D}{1+y} \times P \times \Delta y$$

در رابطه بالا، D دیرش، P قیمت برگه یا پرتفوی اوراق بدهی و y بازده تا سررسید (نرخ بهره) می‌باشد. رابطه بالا را تحت چه مفروضاتی می‌توان به کار گرفت؟ اگر بهره به‌شیوه مرکب پیوسته پرداخت شود، رابطه فوق چگونه تغییر می‌کند؟

پاسخ تشریحی تمرین‌های خودآزمایی

که پاسخ تمرین ۱:

صدور اخطاریه وجه تضمین مستلزم آن است که موجودی حساب وجه تضمین ۱,۰۰۰ دلار کاهش یابد. بنابراین، قیمت آتی هر اونس نقره با سررسید جولای باید ۰/۲۰ دلار (۲۰ سنت) افزایش یابد تا اخطاریه وجه تضمین صادر شود:

$$\frac{1,000}{5,000} = 0.20$$

اگر قیمت آتی هر اونس نقره با سررسید جولای به ۱۶/۸۲ دلار افزایش یابد، معامله‌گر اخطاریه وجه تضمین دریافت می‌کند. اگر معامله‌گر کسری حساب وجه تضمین خود را در زمان تعیین شده پرداخت نکند، بورس موقعیت فروش در قرارداد آتی نقره را می‌بندد و باقی‌مانده حساب وجه تضمین را به او برمی‌گرداند.

که پاسخ تمرین ۲:

سود معامله ۶,۶۶۰ دلار است:

$$(50/61 - 43/95) \times 1,000 = 6,660$$

از کل مبلغ فوق، ۵,۸۰۰ دلار به عنوان سود تحقق یافته در سال مالی منتهی به دسامبر ۲۰۱۶ گزارش می‌شود:

$$(49/75 - 43/95) \times 1,000 = 5,800$$

باقی مانده سود که ۸۶۰ دلار است در سال مالی منتهی به دسامبر ۲۰۱۷ ثبت می‌شود:

$$(50/61 - 49/75) \times 1,000 = 860$$

که پاسخ تمرین ۳ :

صدور خطاریه وجه تضمین مستلزم آن است که موجودی حساب وجه تضمین برای ۲ قرارداد ۳,۰۰۰ دلار کاهش یابد. بنابراین، قیمت آتی هر پوند آب پرتقال منجمد کنسانتره با سررسید جولای باید ۰/۱۰ دلار (۱۰ سنت) کاهش یابد تا خطاریه وجه تضمین صادر شود:

$$\frac{۱,۵۰۰ \times ۲}{۱۵,۰۰۰ \times ۲} = ۰/۱۰$$

اگر قیمت آتی هر پوند آب پرتقال منجمد کنسانتره با سررسید جولای به ۱۶۰ سنت کاهش یابد، معامله گر خطاریه وجه تضمین دریافت می‌کند. اگر معامله گر کسری حساب وجه تضمین خود را در زمان تعیین شده پرداخت نکند، بورس موقعیت خرید در قرارداد آتی آب پرتقال منجمد کنسانتره را می‌بندد و باقی‌مانده حساب وجه تضمین را به او بازمی‌گرداند.

کسب سود ۲,۲۰۰ دلار مستلزم آن است که هر کدام از ۲ قرارداد آتی خریداری شده ۱,۱۰۰ دلار سودآوری داشته باشد. در نتیجه، قیمت آتی هر پوند آب پرتقال منجمد کنسانتره با سررسید جولای باید ۰/۰۷۳۳ دلار (۷/۳۳ سنت) افزایش یابد و به ۱۷۷/۳۳ سنت برسد:

$$\frac{۱,۱۰۰}{۱۵,۰۰۰} = ۰/۰۷۳۳$$

که پاسخ تمرین ۴ :

زیان معامله ۶,۰۸۴ دلار است:

$$(۱/۰۳۱۲ - ۱/۱۸۳۳) \times ۴۰,۰۰۰ = -۶,۰۸۴$$

مبلغ ۶,۳۵۲ دلار به عنوان زیان تحقق یافته در سال مالی منتهی به دسامبر ۲۰۱۶ گزارش می‌شود:

$$(۱/۰۳۱۲ - ۱/۱۹۰۰) \times ۴۰,۰۰۰ = -۶,۳۵۲$$

همچنین، ۲۶۸ دلار به عنوان سود تحقق یافته در سال مالی منتهی به دسامبر ۲۰۱۷ ثبت می‌شود:

$$(۱/۱۹۰۰ - ۱/۱۸۳۳) \times ۴۰,۰۰۰ = ۲۶۸$$

که پاسخ تمرین ۵ :

صدور اخطاریه وجه تضمین مستلزم آن است که موجودی حساب وجه تضمین ۱,۰۰۰ دلار افزایش یابد. بنابراین، قیمت آتی هر بوشل گندم با سررسید سپتامبر ۲۰۱۷ باید ۰/۲۰ دلار (۲۰ سنت) افزایش یابد تا اخطاریه وجه تضمین صادر شود:

$$\frac{1,000}{5,000} = 0.2$$

اگر قیمت آتی هر بوشل گندم با سررسید سپتامبر ۲۰۱۷ به ۴۵۳ سنت افزایش یابد، معامله گر اخطاریه وجه تضمین دریافت می کند. اگر معامله گر کسری حساب وجه تضمین خود را در زمان تعیین شده پرداخت نکند، بورس موضع خرید در قرارداد آتی گندم را می بندد و باقی مانده حساب وجه تضمین را به او بازمی گرداند.

کسب سود ۱,۵۰۰ دلار مستلزم آن است که قیمت آتی هر بوشل گندم با سررسید سپتامبر ۲۰۱۷ به میزان ۰/۳۰ دلار (۳۰ سنت) کاهش یابد و به ۴۰۳ سنت برسد:

$$\frac{1,500}{5,000} = 0.3$$

که پاسخ تمرین ۶ :

معامله گر با پرداخت ۶۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال وجه تضمین اولیه به موضع خرید در ۵ قرارداد آتی سکه طلا با سررسید اسفند وارد می شود. در روز پنجم، معامله گر ۳ قرارداد دیگر را با پرداخت ۳۶,۳۰۰,۰۰۰ ریال وجه تضمین اولیه به موقعیت های خرید خود اضافه می کند. در پایان روز هشتم، معامله گر اخطاریه وجه تضمین دریافت نموده و متعاقباً ۵۷,۲۲۵,۸۴۰ ریال وجه تضمین اضافی را به حساب خود واریز می کند. در پایان روز دهم، معامله گر کل ۸ موقعیت خرید در قرارداد آتی سکه طلا را می بندد و موجودی حساب وجه تضمین را که ۱۵۰,۶۵۲,۸۰۰ ریال است، برداشت می کند.

روز	قیمت آتی	قیمت تسویه	عایدی	عایدی تجمیعی	موجودی حساب	اخطاریه وجه تضمین
۱	۱۲,۰۰۰,۰۰۰				۶۰,۰۰۰,۰۰۰	
۱		۱۲,۰۹۸,۲۲۲	۴,۹۱۱,۱۰۰	۴,۹۱۱,۱۰۰	۶۴,۹۱۱,۱۰۰	
۲		۱۲,۱۸۰,۹۷۸	۴,۱۳۷,۸۰۰	۹,۰۴۸,۹۰۰	۶۹,۰۴۸,۹۰۰	
۳		۱۲,۱۶۴,۰۴۸	-۸۴۶,۵۰۰	۸,۲۰۲,۴۰۰	۶۸,۲۰۲,۴۰۰	
۴		۱۲,۱۱۲,۸۴۶	-۲,۵۶۰,۱۰۰	۵,۶۴۲,۳۰۰	۶۵,۶۴۲,۳۰۰	
۵	۱۲,۱۰۰,۰۰۰				۱۰۱,۹۴۲,۳۰۰	
۵		۱۲,۰۶۵,۵۷۷	-۳,۳۹۶,۱۴۰	۲,۲۴۶,۱۶۰	۹۸,۵۴۶,۱۶۰	
۶		۱۲,۰۰۱,۹۳۸	-۵,۰۹۱,۱۲۰	-۲,۸۴۴,۹۶۰	۹۳,۴۵۵,۰۴۰	
۷		۱۱,۶۴۶,۸۹۲	-۲۸,۴۰۳,۶۸۰	-۳۱,۲۴۸,۶۴۰	۶۵,۰۵۱,۳۶۰	
۸		۱۱,۳۲۲,۱۷۷	-۲۵,۹۷۷,۲۰۰	-۵۷,۲۲۵,۸۴۰	۳۹,۰۷۴,۱۶۰	۵۷,۲۲۵,۸۴۰
۹		۱۱,۷۲۶,۵۳۴	۳۲,۳۴۸,۵۶۰	-۲۴,۸۷۷,۲۸۰	۱۲۸,۶۴۸,۵۶۰	
۱۰		۱۲,۰۰۱,۵۸۷	۲۲,۰۰۴,۲۴۰	-۲,۸۷۳,۰۴۰	۱۵۰,۶۵۲,۸۰۰	
ارقام به ریال است.						

جزئیات محاسبه عایدی، عایدی تجمیعی، موجودی حساب و اخطاریه وجه تضمین برای هر روز معاملاتی به شرح زیر است:

روز اول:

$$\text{وجه تضمین اولیه} = ۰/۱ \times ۵ \times ۱۰ \times ۱۲,۰۰۰,۰۰۰ = ۶۰,۰۰۰,۰۰۰$$

$$\text{حد اقل وجه تضمین} = ۰/۶ \times (۰/۱ \times ۵ \times ۱۰ \times ۱۲,۰۰۰,۰۰۰) = ۳۶,۰۰۰,۰۰۰$$

$$\text{سود} = ۵ \times ۱۰ \times (۱۲,۰۹۸,۲۲۲ - ۱۲,۰۰۰,۰۰۰) = ۴,۹۱۱,۱۰۰$$

$$\text{موجودی حساب} = ۶۰,۰۰۰,۰۰۰ + ۴,۹۱۱,۱۰۰ = ۶۴,۹۱۱,۱۰۰$$

ضریب اهرم مالی قرارداد ۱۰ است:

$$\frac{\text{ارزش هر قرارداد}}{\text{وجه تضمین هر قرارداد}} = \frac{۱۰ \times ۱۲,۰۰۰,۰۰۰}{۰/۱ \times ۱۰ \times ۱۲,۰۰۰,۰۰۰} = ۱۰$$

به عبارت دیگر، ارزش واقعی معامله آتی فوق ۱۰ برابر سرمایه مورد نیاز برای ورود به موقعیت خرید است.

روز دوم:

$$\text{سود} = 5 \times 10 \times (12,180,978 - 12,098,222) = 4,137,800$$

$$\text{سود تجمیعی} = 4,911,100 + 4,137,800 = 9,048,900$$

$$\text{موجودی حساب} = 64,911,100 + 4,137,800 = 69,048,900$$

روز سوم:

$$\text{سود} = 5 \times 10 \times (12,164,048 - 12,180,978) = -846,500$$

$$\text{سود تجمیعی} = 9,048,900 - 846,500 = 8,202,400$$

$$\text{موجودی حساب} = 69,048,900 - 846,500 = 68,202,400$$

روز چهارم:

$$\text{سود} = 5 \times 10 \times (12,112,846 - 12,164,048) = -2,560,100$$

$$\text{سود تجمیعی} = 8,202,400 - 2,560,100 = 5,642,300$$

$$\text{موجودی حساب} = 68,202,400 - 2,560,100 = 65,642,300$$

روز پنجم:

موقعیت خرید در ۳ قرارداد آتی:

$$\text{وجه تضمین اولیه} = 0.1 \times 3 \times 10 \times 12,100,000 = 36,300,000$$

$$\text{حداقل وجه تضمین} = 0.6 \times (0.1 \times 3 \times 10 \times 12,100,000) = 21,780,000$$

$$\text{سود} = 3 \times 10 \times (12,065,577 - 12,100,000) = -1,032,690$$

$$\text{موجودی حساب} = 36,300,000 - 1,032,690 = 35,267,310$$

موقعیت خرید در ۵ قرارداد آتی:

$$\text{سود} = 5 \times 10 \times (12,065,577 - 12,112,846) = -2,363,450$$

$$\text{موجودی حساب} = 65,642,300 - 2,363,450 = 63,278,850$$

کل موقعیت‌های خرید در ۸ قرارداد آتی:

$$\text{سود کل} = -۲,۳۶۳,۴۵۰ - ۱,۰۳۲,۶۹۰ = -۳,۳۹۶,۱۴۰$$

$$\text{سود تجمیعی کل} = ۵,۶۴۲,۳۰۰ - ۳,۳۹۶,۱۴۰ = ۲,۲۴۶,۱۶۰$$

$$\text{موجودی حساب کل} = ۶۵,۶۴۲,۳۰۰ + ۳۶,۳۰۰,۰۰۰ - ۳,۳۹۶,۱۴۰ = ۹۸,۵۴۶,۱۶۰$$

روز ششم:

موقعیت خرید در ۳ قرارداد آتی:

$$\text{سود} = ۳ \times ۱۰ \times (۱۲,۰۰۱,۹۳۸ - ۱۲,۰۶۵,۵۷۷) = -۱,۹۰۹,۱۷۰$$

$$\text{موجودی حساب} = ۳۵,۲۶۷,۳۱۰ - ۱,۹۰۹,۱۷۰ = ۳۳,۳۵۸,۱۴۰$$

موقعیت خرید در ۵ قرارداد آتی:

$$\text{سود} = ۵ \times ۱۰ \times (۱۲,۰۰۱,۹۳۸ - ۱۲,۰۶۵,۵۷۷) = -۳,۱۸۱,۹۵۰$$

$$\text{موجودی حساب} = ۶۳,۲۷۸,۸۵۰ - ۳,۱۸۱,۹۵۰ = ۶۰,۰۹۶,۹۰۰$$

کل موقعیت‌های خرید در ۸ قرارداد آتی:

$$\text{سود کل} = -۳,۱۸۱,۹۵۰ - ۱,۹۰۹,۱۷۰ = -۵,۰۹۱,۱۲۰$$

$$\text{سود تجمیعی کل} = ۲,۲۴۶,۱۶۰ - ۵,۰۹۱,۱۲۰ = -۲,۸۴۴,۹۶۰$$

$$\text{موجودی حساب کل} = ۹۸,۵۴۶,۱۶۰ - ۵,۰۹۱,۱۲۰ = ۹۳,۴۵۵,۰۴۰$$

روز هفتم:

موقعیت خرید در ۳ قرارداد آتی:

$$\text{سود} = ۳ \times ۱۰ \times (۱۱,۶۴۶,۸۹۲ - ۱۲,۰۰۱,۹۳۸) = -۱۰,۶۵۱,۳۸۰$$

$$\text{موجودی حساب} = ۳۳,۳۵۸,۱۴۰ - ۱۰,۶۵۱,۳۸۰ = ۲۲,۷۰۶,۷۶۰$$

موقعیت خرید در ۵ قرارداد آتی:

$$\text{سود} = ۵ \times ۱۰ \times (۱۱,۶۴۶,۸۹۲ - ۱۲,۰۰۱,۹۳۸) = -۱۷,۷۵۲,۳۰۰$$

$$\text{موجودی حساب} = ۶۰,۰۹۶,۹۰۰ - ۱۷,۷۵۲,۳۰۰ = ۴۲,۳۴۴,۶۰۰$$

کل موقعیت‌های خرید در ۸ قرارداد آتی:

$$\text{سود کل} = -17,752,300 - 10,651,380 = -28,403,680$$

$$\text{سود تجمیعی کل} = -2,844,960 - 28,403,680 = -31,248,640$$

$$\text{موجودی حساب کل} = 93,455,040 - 28,403,680 = 65,051,360$$

روز هشتم:

موقعیت خرید در ۳ قرارداد آتی:

$$\text{سود} = 3 \times 10 \times (11,322,177 - 11,646,892) = -9,741,450$$

$$\text{موجودی حساب} = 22,706,760 - 9,741,450 = 12,965,310$$

موجودی حساب وجه‌تضمین برای موقعیت خرید در ۳ قرارداد آتی ۱۲,۹۶۵,۳۱۰ ریال است که کمتر از حداقل وجه‌تضمین ۲۱,۷۸۰,۰۰۰ ریال می‌باشد. در نتیجه، معامله‌گر باید ۲۳,۳۳۴,۶۹۰ ریال به حساب وجه‌تضمین خود واریز کند تا موجودی حساب برای این موقعیت معاملاتی به سطح وجه‌تضمین اولیه ۳۶,۳۰۰,۰۰۰ ریال بازگردد:

$$23,334,690 = 36,300,000 - 12,965,310 = \text{خطاریه وجه‌تضمین}$$

موقعیت خرید در ۵ قرارداد آتی:

$$\text{سود} = 5 \times 10 \times (11,322,177 - 11,646,892) = -16,235,750$$

$$\text{موجودی حساب} = 42,344,600 - 16,235,750 = 26,108,850$$

موجودی حساب وجه‌تضمین برای موقعیت خرید در ۵ قرارداد آتی ۲۶,۱۰۸,۸۵۰ ریال است که کمتر از حداقل وجه‌تضمین ۳۶,۰۰۰,۰۰۰ ریال می‌باشد. در نتیجه، معامله‌گر باید ۳۳,۸۹۱,۱۵۰ ریال به حساب وجه‌تضمین خود واریز کند تا موجودی حساب برای این موقعیت معاملاتی به سطح وجه‌تضمین اولیه ۶۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال بازگردد:

$$33,891,150 = 60,000,000 - 26,108,850 = \text{خطاریه وجه‌تضمین}$$

کل موقعیت‌های خرید در ۸ قرارداد آتی:

$$\text{سود کل} = -16,235,750 - 9,741,450 = -25,977,200$$

$$\begin{aligned}\text{سود تجمیعی کل} &= -۳۱,۲۴۸,۶۴۰ - ۲۵,۹۷۷,۲۰۰ = -۵۷,۲۲۵,۸۴۰ \\ \text{مجموع خطاریه‌های وجه تضمین} &= ۳۳,۸۹۱,۱۵۰ + ۲۳,۳۳۴,۶۹۰ = ۵۷,۲۲۵,۸۴۰ \\ \text{حساب کل قبل از خطاریه‌ها} &= ۲۶,۱۰۸,۸۵۰ + ۱۲,۹۶۵,۳۱۰ = ۳۹,۰۷۴,۱۶۰ \\ \text{موجودی حساب کل بعد از پرداخت خطاریه‌ها} &= ۳۹,۰۷۴,۱۶۰ + ۵۷,۲۲۵,۸۴۰ = ۹۶,۳۰۰,۰۰۰\end{aligned}$$

روز نهم:

موقعیت خرید در ۳ قرارداد آتی:

$$\begin{aligned}\text{سود} &= ۳ \times ۱۰ \times (۱۱,۷۲۶,۵۳۴ - ۱۱,۳۲۲,۱۷۷) = ۱۲,۱۳۰,۷۱۰ \\ \text{موجودی حساب} &= ۳۶,۳۰۰,۰۰۰ + ۱۲,۱۳۰,۷۱۰ = ۴۸,۴۳۰,۷۱۰\end{aligned}$$

موقعیت خرید در ۵ قرارداد آتی:

$$\begin{aligned}\text{سود} &= ۵ \times ۱۰ \times (۱۱,۷۲۶,۵۳۴ - ۱۱,۳۲۲,۱۷۷) = ۲۰,۲۱۷,۸۵۰ \\ \text{موجودی حساب} &= ۶۰,۰۰۰,۰۰۰ + ۲۰,۲۱۷,۸۵۰ = ۸۰,۲۱۷,۸۵۰\end{aligned}$$

کل موقعیت‌های خرید در ۸ قرارداد آتی:

$$\begin{aligned}\text{سود کل} &= ۲۰,۲۱۷,۸۵۰ + ۱۲,۱۳۰,۷۱۰ = ۳۲,۳۴۸,۵۶۰ \\ \text{سود تجمیعی کل} &= -۵۷,۲۲۵,۸۴۰ + ۳۲,۳۴۸,۵۶۰ = -۲۴,۸۷۷,۲۸۰ \\ \text{موجودی حساب کل} &= ۹۶,۳۰۰,۰۰۰ + ۳۲,۳۴۸,۵۶۰ = ۱۲۸,۶۴۸,۵۶۰\end{aligned}$$

روز دهم:

موقعیت خرید در ۳ قرارداد آتی:

$$\begin{aligned}\text{سود} &= ۳ \times ۱۰ \times (۱۲,۰۰۱,۵۸۷ - ۱۱,۷۲۶,۵۳۴) = ۸,۲۵۱,۵۹۰ \\ \text{موجودی حساب} &= ۴۸,۴۳۰,۷۱۰ + ۸,۲۵۱,۵۹۰ = ۵۶,۶۸۲,۳۰۰\end{aligned}$$

موقعیت خرید در ۵ قرارداد آتی:

$$\begin{aligned}\text{سود} &= ۵ \times ۱۰ \times (۱۲,۰۰۱,۵۸۷ - ۱۱,۷۲۶,۵۳۴) = ۱۳,۷۵۲,۶۵۰ \\ \text{موجودی حساب} &= ۸۰,۲۱۷,۸۵۰ + ۱۳,۷۵۲,۶۵۰ = ۹۳,۹۷۰,۵۰۰\end{aligned}$$

کل موقعیت‌های خرید در ۸ قرارداد آتی:

$$\text{سود کل} = ۱۳,۷۵۲,۶۵۰ + ۸,۲۵۱,۵۹۰ = ۲۲,۰۰۴,۲۴۰$$

$$\text{سود تجمیعی کل} = -۲۴,۸۷۷,۲۸۰ + ۲۲,۰۰۴,۲۴۰ = -۲,۸۷۳,۰۴۰$$

$$\text{موجودی حساب کل} = ۱۲۸,۶۴۸,۵۶۰ + ۲۲,۰۰۴,۲۴۰ = ۱۵۰,۶۵۲,۸۰۰$$

ک پاسخ تمرین ۷:

معامله‌گر با پرداخت ۷۲,۰۰۰,۰۰۰ ریال وجه‌تضمین اولیه به موضع فروش در ۶ قرارداد آتی سکه طلا با سررسید اسفند وارد می‌شود. در روز پنجم، معامله‌گر موقعیت فروش در ۲ قرارداد آتی را می‌بندد. در روز هفتم، معامله‌گر ۴ موقعیت فروش باقی‌مانده را نیز با اجرای معامله معکوس می‌بندد و موجودی حساب وجه‌تضمین را که ۵۰,۰۰۴,۳۲۰ ریال است، برداشت می‌کند.

روز	قیمت آتی	قیمت تسویه	عایدی	عایدی تجمیعی	موجودی حساب	اخطاریه وجه‌تضمین
۱	۱۲,۰۰۰,۰۰۰				۷۲,۰۰۰,۰۰۰	
۱		۱۲,۰۹۸,۲۲۲	-۵,۸۹۳,۳۲۰	-۵,۸۹۳,۳۲۰	۶۶,۱۰۶,۶۸۰	
۲		۱۲,۱۸۰,۹۷۸	-۴,۹۶۵,۳۶۰	-۱۰,۸۵۸,۶۸۰	۶۱,۱۴۱,۳۲۰	
۳		۱۲,۳۶۵,۰۴۸	-۱۱,۰۴۴,۲۰۰	-۲۱,۹۰۲,۸۸۰	۵۰,۰۹۷,۱۲۰	
۴		۱۲,۳۱۲,۸۴۶	۳,۱۳۲,۱۲۰	-۱۸,۷۷۰,۷۶۰	۵۳,۲۲۹,۲۴۰	
۵	۱۲,۲۵۰,۰۰۰				۵۳,۲۲۹,۲۴۰	
۵		۱۲,۲۹۵,۵۷۷	۱,۹۴۷,۶۸۰	-۱۶,۸۲۳,۰۸۰	۵۵,۱۷۶,۹۲۰	
۶		۱۲,۳۸۹,۹۳۸	-۳,۷۷۴,۴۴۰	-۲۰,۵۹۷,۵۲۰	۵۱,۴۰۲,۴۸۰	
۷		۱۲,۴۲۴,۸۹۲	-۱,۳۹۸,۱۶۰	-۲۱,۹۹۵,۶۸۰	۵۰,۰۰۴,۳۲۰	
ارقام به ریال است.						

جزئیات محاسبه عایدی، عایدی تجمیعی، موجودی حساب و اخطاریه وجه‌تضمین برای هر روز معاملاتی به شرح زیر است:

روز اول:

$$\text{وجه‌تضمین اولیه} = ۰/۱ \times ۶ \times ۱۰ \times ۱۲,۰۰۰,۰۰۰ = ۷۲,۰۰۰,۰۰۰$$

$$\text{حدافل وجه تضمین} = 0/6 \times (0/1 \times 6 \times 10 \times 12,000,000) = 43,200,000$$

$$\text{سود} = 6 \times 10 \times (12,000,000 - 12,098,222) = -5,893,320$$

$$\text{موجودی حساب} = 72,000,000 - 5,893,320 = 66,106,680$$

روز دوم:

$$\text{سود} = 6 \times 10 \times (12,098,222 - 12,180,978) = -4,965,360$$

$$\text{سود تجمیعی} = -5,893,320 - 4,965,360 = -10,858,680$$

$$\text{موجودی حساب} = 66,106,680 - 4,965,360 = 61,141,320$$

روز سوم:

$$\text{سود} = 6 \times 10 \times (12,180,978 - 12,365,048) = -11,044,200$$

$$\text{سود تجمیعی} = -10,858,680 - 11,044,200 = -21,902,880$$

$$\text{موجودی حساب} = 61,141,320 - 11,044,200 = 50,097,120$$

روز چهارم:

$$\text{سود} = 6 \times 10 \times (12,365,048 - 12,312,846) = 3,132,120$$

$$\text{سود تجمیعی} = -21,902,880 + 3,132,120 = -18,770,760$$

$$\text{موجودی حساب} = 50,097,120 + 3,132,120 = 53,229,240$$

روز پنجم:

بستن موقعیت فروش در ۲ قرارداد آتی:

$$\text{سود} = 2 \times 10 \times (12,312,846 - 12,250,000) = 1,256,920$$

موقعیت فروش در ۴ قرارداد آتی باقی مانده:

$$\text{حدافل وجه تضمین} = 0/6 \times (0/1 \times 4 \times 10 \times 12,000,000) = 28,800,000$$

$$\text{سود} = 4 \times 10 \times (12,312,846 - 12,295,577) = 690,760$$

$$\text{سود کل} = 1,256,920 + 690,760 = 1,947,680$$

$$\text{سود تجمیعی} = -18,770,760 + 1,947,680 = -16,823,080$$

$$= 55,176,920 = 1,947,680 + 53,229,240 = \text{موجودی حساب کل}$$

روز ششم:

$$\text{سود} = 4 \times 10 \times (12,389,938 - 12,295,577) = -3,774,440$$

$$\text{سود تجمیعی} = -16,823,080 - 3,774,440 = -20,597,520$$

$$\text{موجودی حساب کل} = 55,176,920 - 3,774,440 = 51,402,480$$

روز هفتم:

$$\text{سود} = 4 \times 10 \times (12,389,938 - 12,424,892) = -1,398,160$$

$$\text{سود تجمیعی} = -20,597,520 - 1,398,160 = -21,995,680$$

$$\text{موجودی حساب کل} = 51,402,480 - 1,398,160 = 50,004,320$$

کھ پاسخ تمرین ۸ :

(الف) بنابر اصل همگرایی، قیمت آتی و قیمت نقدی یک دارایی باید با نزدیک شدن به زمان سررسید قرارداد آتی با هم یکسان شود. چنانچه قیمت آتی در سررسید قرارداد بیشتر از قیمت نقدی باشد، فرصت آربیتراژ به وجود می‌آید و معامله‌گران در بازار قراردادهای آتی می‌توانند سود آربیتراژ کسب کنند. در این شرایط، دارایی در بازار نقدی زیر قیمت معامله می‌شود، ولی در بازار آتی با قیمت‌گذاری بیشتر از حد مواجه است. معامله آربیتراژ عبارت است از: (۱) خرید دارایی در بازار نقدی، (۲) ورود به موقعیت فروش در قرارداد آتی و (۳) فروش دارایی در بازار آتی. این سه گام همزمان رخ می‌دهد و آربیتراژگران نیازی به سرمایه اولیه ندارند. سود معامله آربیتراژ با تفاوت بین قیمت آتی و نقدی برابر است.

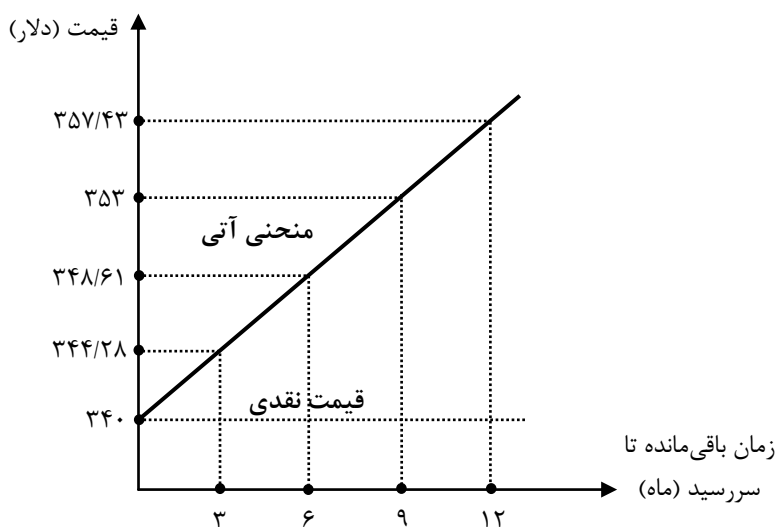
(ب) در این شرایط، دارایی در بازار آتی زیر قیمت معامله می‌شود، ولی در بازار نقدی با قیمت‌گذاری بیشتر از حد مواجه است. معامله آربیتراژ عبارت است از: (۱) ورود به موقعیت خرید در قرارداد آتی، (۲) دریافت دارایی از فروشنده و (۳) فروش دارایی در بازار نقدی. این سه گام همزمان رخ می‌دهد و آربیتراژگران نیازی به سرمایه اولیه ندارند. سود معامله آربیتراژ با تفاوت بین قیمت آتی و نقدی برابر است.

معاملات آربیتراژ در هر دو حالت فوق باعث می‌شود شکاف بین قیمت آتی و نقدی در سررسید قرارداد آتی از بین برود و آربیتراژگران از معاملات خود سود به دست آورند. اگر بازار آتی به‌طور

کامل کارا نباشد، ممکن است شکاف بین قیمت آتی و نقدی به دلیل بعضی محدودیت‌ها افزایش یابد و آربیتراژگران زیان ببینند. برای مثال، اگر هزینه‌های معاملاتی مانند حق‌الزحمه کارگزار از سود انتظاری معاملات آربیتراژ بیشتر باشد، معامله‌گران آتی انگیزه‌ای برای انجام معاملات آربیتراژ ندارند. این امر باعث می‌شود حجم معاملات آربیتراژ به اندازه‌ای نباشد که بتواند شکاف بین قیمت آتی و نقدی را از بین ببرد و به کارایی بازار کمک کند. چنانچه شکاف بین قیمت آتی و نقدی در زمان سررسید قرارداد آتی استمرار داشته باشد، معاملات آربیتراژ سودآور نخواهد بود. کسب سود آربیتراژ بدون ریسک به این مشروط است که بازار کارا باشد و فرصت‌های آربیتراژ به محض شناسایی از بین بروند.

ک پاسخ تمرین ۹:

الف) منحنی آتی هر اونس طلا صعودی است:



شیب صعودی منحنی آتی بدین معنی است که بازار آتی طلا در حالت پیش‌سویی قرار دارد و قیمت نزدیک‌ترین قرارداد آتی به سررسید از قیمت سایر قراردادها با سررسید دورتر کمتر است. پس‌سویی در بازار آتی طلا اغلب به عنوان شاخص پیشرو برای احتمال وقوع بحران مالی و اعتباری تعبیر می‌شود. در نتیجه، نمودار بالا نشان می‌دهد بازار انتظار وقوع بحران مالی و اعتباری ندارد.

ب) پایه ساده برابر است با قیمت آتی منهای قیمت نقدی:

زمان باقی مانده تا سررسید (ماه)	قیمت (دلار)	پایه ساده (دلار)
۳	۳۴۴/۲۸	۴/۲۸
۶	۳۴۸/۶۱	۸/۶۱
۹	۳۵۳/۰۰	۱۳/۰۰
۱۲	۳۵۷/۴۳	۱۷/۴۳

ج) معادله برابری قیمت نقدی و آتی طلا به شکل زیر است:

$$F_{t,T}^* = S_t \times e^{(r+u)(T-t)}$$

اگر از رابطه بالا لگاریتم طبیعی بگیریم و آن را بر حسب هزینه انبار مرتب کنیم، هزینه ضمنی انبار طلا از رابطه زیر به دست می آید:

$$u = \frac{\ln F_{t,T}^* - \ln S_t}{T - t} - r$$

هزینه ضمنی انبار هر اونس طلا در ۱ سال برابر با ۲ درصد قیمت نقدی هر اونس طلا است:

$$u = \frac{\ln(344/28) - \ln(340/00)}{0/25} - 0/03 = 0/02$$

$$u = \frac{\ln(348/61) - \ln(340/00)}{0/5} - 0/03 = 0/02$$

$$u = \frac{\ln(353/00) - \ln(340/00)}{0/75} - 0/03 = 0/02$$

$$u = \frac{\ln(357/43) - \ln(340/00)}{1} - 0/03 = 0/02$$

که پاسخ تمرین ۱۰:

هزینه نگهداری سالانه هر سکه طلا ۱۶ درصد می باشد. در نتیجه، قیمت آتی نظری هر سکه طلا با سررسید ۴ ماه برابر با ۱۳,۸۶۴,۱۵۰ ریال است:

$$F_{t,T}^* = S_t \times \left(1 + \frac{r+u}{m}\right)^{m(T-t)}$$

$$F_{\cdot/3333}^* = 13,195,000 \times (1 + 0/15 + 0/01)^{0/3333} = 13,864,150$$

سکه طلا در بازار آتی با قیمت‌گذاری بیشتر از حد به‌میزان ۳۵,۸۵۰ دلار مواجه است. آربیتراژگران باید از معامله آربیتراژ نقدوحمل استفاده کنند؛ یعنی به موقعیت فروش در قرارداد آتی سکه طلا با سررسید ۴ ماه وارد بشوند و سکه طلا را در بازار نقدی (فیزیکی) بخرند. هزینه خرید سکه طلا در بازار نقدی با استفاده از وام دریافتی به نرخ بازده بدون‌ریسک تأمین می‌شود. سود معامله آربیتراژ بابت هر سکه طلا که بدون ریسک و بدون نیاز به سرمایه اولیه در سررسید قرارداد تحقق می‌یابد، ۳۵,۸۵۰ ریال است:

$$F_{t,T}^* - S_t \times (1 + r + u)^{(T-t)} = 13,900,000 - 13,195,000 \times 1/16^{0/3333} = 35,850$$

که پاسخ تمرین ۱۱:

قیمت آتی نظری هر برگ سهم با سررسید ۶ ماه ۳۱/۸۶ دلار است:

$$F_{\cdot/5}^* = S_t \times e^{(r-d)(T-t)} = 30 \times e^{0/12 \times 0/5} = 31/86$$

که پاسخ تمرین ۱۲:

ارزش آتی شاخص سهام با سررسید ۴ ماه ۳۵۴/۷۰ واحد است:

$$F_{\cdot/3333}^* = S_t \times e^{(r-d)(T-t)} = 350 \times e^{(0/08 - 0/04) \times 0/3333} = 354/70$$

که پاسخ تمرین ۱۳:

الف) قیمت آتی نظری هر برگ سهم با سررسید ۱۲ ماه ۴۴/۲۱ دلار است:

$$F_1^* = S_t \times e^{(r-d)(T-t)} = 40 \times e^{0/1 \times 1} = 44/21$$

ب) ۹ ماه بعد، قیمت آتی نظری هر برگ سهم با سررسید ۳ ماه ۴۶/۱۴ دلار است:

$$F_{\cdot/25}^* = S_t \times e^{(r-d)(T-t)} = 45 \times e^{0/1 \times 0/25} = 46/14$$

ک پاسخ تمرین ۱۴:

ارزش آتی نظری شاخص سهام با سررسید ۶ ماه ۱۵۲/۸۸ واحد است:

$$F_{\cdot/5}^* = S_{\cdot} \times e^{(r-d)(T-t)} = 150 \times e^{(0.07-0.032) \times 0.5} = 152/88$$

ک پاسخ تمرین ۱۵:

زمان باقی‌مانده تا سررسید قرارداد آتی شاخص سهام ۵ ماه است. بازده سود نقدی شاخص در ماه‌های آگوست و نوامبر ۵ درصد و در ۳ ماه دیگر ۲ درصد است. در نتیجه، میانگین وزنی نرخ بازده سود نقدی برای شاخص ۳/۲ درصد است:

$$\frac{(3 \times 0.02) + (2 \times 0.05)}{5} = 0.032$$

ارزش آتی نظری شاخص سهام با سررسید ۵ ماه ۱,۳۳۱/۸۱ واحد است:

$$F_{\cdot/4167}^* = S_{\cdot} \times e^{(r-d)(T-t)} = 1,300 \times e^{(0.09-0.032) \times 0.4167} = 1,331/81$$

ک پاسخ تمرین ۱۶:

ارزش آتی تعادلی شاخص با سررسید ۴ ماه ۴۰۸/۰۸ واحد است:

$$F_{\cdot/4167}^* = S_{\cdot} \times e^{(r-d)(T-t)} = 400 \times e^{(0.10-0.04) \times 0.3333} = 408/08$$

قرارداد آتی شاخص سهام با سررسید ۴ ماه با قیمت‌گذاری کمتر از حد مواجه است. آربیتراژگران باید از معامله نقد و حمل معکوس استفاده کنند؛ یعنی به موقعیت خرید در قرارداد آتی شاخص سهام وارد بشوند و شاخص سهام را در بازار نقدی عاریتی بفروشند. آربیتراژگران پول نقد حاصل از فروش استقراضی شاخص سهام را به نرخ بازده بدون ریسک وام می‌دهند و موقعیت فروش استقراضی شاخص سهام را تا زمان سررسید موقعیت خرید آتی نگه می‌دارند یا به اصطلاح حمل می‌کنند. فروش استقراضی شاخص سهام با فروش عاریتی واحدهای صندوق‌های قابل معامله در بورس که شاخص سهام را دنبال می‌کنند، امکان‌پذیر است. فشار

خرید در بازار قرارداد آتی شاخص سهام باعث می‌شود ارزش آتی شاخص سهام افزایش یابد و بازار به سمت تعادل حرکت کند.

ک پاسخ تمرین ۱۷:

قرارداد آتی شاخص سهام با سررسید ۴ ماه با قیمت‌گذاری بیشتر از حد مواجه است. آربیتراژگران باید از معامله نقد و حمل استفاده کنند؛ یعنی به موقعیت فروش در قرارداد آتی شاخص سهام وارد بشوند و شاخص سهام را در بازار نقدی بخرند. آربیتراژگران پول نقد را وام می‌گیرند و شاخص سهام خریداری شده را تا زمان سررسید موقعیت فروش آتی نگه می‌دارند یا به اصطلاح حمل می‌کنند. خرید شاخص سهام با سرمایه‌گذاری در صندوق‌های شاخصی و صندوق‌های قابل معامله در بورس که شاخص سهام را دنبال می‌کنند، امکان‌پذیر است. فشار فروش در بازار قرارداد آتی شاخص سهام باعث می‌شود ارزش آتی شاخص سهام کاهش یابد و بازار به سمت شرایط عدم فرصت آربیتراژ (تعادل) حرکت کند.

ک پاسخ تمرین ۱۸:

الف) غلط. روابط برابری قیمت نقدی و آتی سهام نشان می‌دهد افزایش سود نقدی یا بازده سود نقدی به کاهش قیمت آتی سهام می‌انجامد:

$$F_{t,T}^* = (S_t - D) \times e^{r(T-t)}$$

در رابطه بالا، D ارزش فعلی سود نقدی سهام است. همچنین، می‌توان نوشت:

$$F_{t,T}^* = S_t \times e^{(r-d)(T-t)}$$

در رابطه بالا، d بازده سود نقدی سهام است.

ب) غلط. روابط برابری قیمت نقدی و آتی سهام نشان می‌دهد ریسک سیستماتیک (بتا) بر قیمت آتی سهام تأثیر نمی‌گذارد.

ج) صحیح. موضع فروش در قرارداد آتی سهام زمانی سودآور است که قیمت آتی سهام کاهش یابد. کسب سود در زمان کاهش قیمت سهام بدین معنی است که موقعیت فروش در قرارداد آتی سهام بتای منفی دارد.

ک پاسخ تمرین ۱۹:

الف) قیمت آتی نظری هر برگ سهم با سررسید ۹ ماه ۱۵۶/۷۰ دلار است:

$$F_{t,T}^* = (S_t - D) \times (1 + r)^{(T-t)}$$

$$F_{\cdot/۷۵}^* = ۱۵۰ \times (۱ + ۰/۰۶)^{\cdot/۷۵} = ۱۵۶/۷۰$$

ب) با کاهش ۳ درصدی قیمت در بازار نقدی، قیمت آتی نظری هر برگ سهم با سررسید ۹ ماه ۱۵۲ دلار می شود:

$$F_{\cdot/۷۵}^* = (۱ - ۰/۰۳) \times ۱۵۰ \times (۱ + ۰/۰۶)^{\cdot/۷۵} = ۱۵۲$$

در نتیجه، سرمایه گذار ۴,۷۰۰ دلار زیان می بیند و موجودی حساب وجه تضمین کاهش می یابد:

$$۱,۰۰۰ \times (۱۵۲ - ۱۵۶/۷۰) = -۴,۷۰۰$$

بازده سرمایه گذاری ۳۳/۵۷- درصد است:

$$\frac{-۴,۷۰۰}{۱۴,۰۰۰} = -۰/۳۳۵۷$$

ک پاسخ تمرین ۲۰:

ارزش آتی نظری شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ با سررسید ۱۲ ماه ۹۲۷ واحد است:

$$F_{t,T}^* = S_t \times (1 + r - d)^{(T-t)}$$

$$F_1^* = ۹۰۰ \times (1 + ۰/۰۴ - ۰/۰۱)^1 = ۹۲۷$$

بازار آتی شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ با ارزش گذاری بیشتر از حد به میزان ۳ واحد مواجه است. آربیتراژگران باید از معامله نقد و حمل استفاده کنند، یعنی به موقعیت فروش در قرارداد آتی شاخص وارد بشوند و شاخص را در بازار نقدی بخرند. آربیتراژگران وام دریافت شده را صرف خرید شاخص در بازار نقدی می کنند و موقعیت فروش آتی را تا زمان سررسید قرارداد نگه می دارند یا به اصطلاح حمل می کنند. خرید شاخص با خرید واحدهای صندوق های قابل معامله در بورس که شاخص را دنبال می کنند، امکان پذیر است. فشار فروش در بازار آتی شاخص سهام

اس اند پی ۵۰۰ باعث می‌شود ارزش آتی شاخص کاهش یابد و بازار به سمت تعادل حرکت کند. جدول زیر جریان نقدی معامله آربیتراژ شاخص را نشان می‌دهد. سود آربیتراژ که بدون ریسک و بدون نیاز به سرمایه اولیه در سررسید قرارداد تحقق می‌یابد، ۳ واحد است.

معامله آربیتراژ نقد و حمل	زمان جاری ($t = ۰$)	سررسید قرارداد ($t = ۱$)
دریافت وام به نرخ بازده بدون ریسک	۹۰۰	$-(۹۰۰ \times ۱/۰۴)$
خرید شاخص در بازار نقدی	-۹۰۰	$S_T + (۹۰۰ \times ۰/۰۱)$
فروش شاخص در بازار آتی		$۹۳۰ - S_T$
جمع کل	۰	۳

اگر هزینه‌های معاملاتی (مانند کارمزد کارگزار) از سود آربیتراژ بیشتر باشد، معامله آربیتراژ سودآور نخواهد بود زیرا کل سود آربیتراژ صرف پرداخت هزینه‌های معاملاتی می‌شود.

پاسخ تمرین ۲۱:

بازار آتی شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ با ارزش‌گذاری کمتر از حد به‌میزان ۲ واحد مواجه است. آربیتراژگران باید از معامله نقد و حمل معکوس استفاده کنند؛ یعنی به موقعیت خرید در قرارداد آتی شاخص وارد بشوند و شاخص را در بازار نقدی عاریتی بفروشند. آربیتراژگران عواید حاصل از فروش استقراضی شاخص را به مدت ۱ سال در دارایی بدون ریسک سرمایه‌گذاری می‌کنند و موقعیت خرید آتی را تا زمان سررسید قرارداد نگه می‌دارند یا به اصطلاح حمل می‌کنند. فروش استقراضی شاخص با فروش استقراضی واحدهای صندوق‌های قابل معامله در بورس که شاخص را دنبال می‌کنند، امکان‌پذیر است. فشار خرید در بازار آتی شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ باعث می‌شود قیمت آتی شاخص افزایش یابد و بازار به سمت تعادل حرکت کند. جدول زیر جریان نقدی معامله آربیتراژ شاخص را نشان می‌دهد. سود آربیتراژ که بدون ریسک و بدون نیاز به سرمایه اولیه در سررسید قرارداد تحقق می‌یابد، ۲ واحد است.

معامله آربیتراژ نقدو حمل معکوس	زمان جاری ($t = 0$)	سررسید قرارداد ($t = 1$)
فروش عاریتی شاخص در بازار نقدی	۹۰۰	$-S_T - (900 \times 0.01)$
سرمایه‌گذاری در دارایی بدون ریسک	-۹۰۰	(900×1.04)
خرید شاخص در بازار آتی		$S_T - 925$
جمع کل	۰	۲

ک پاسخ تمرین ۲۲:

الف) ارزش آتی نظری شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ با سررسید ۶ ماه ۱,۴۵۲/۱۳ واحد است:

$$F_{t,T}^* = (S_t - D) \times (1 + r)^{(T-t)}$$

$$F_{\cdot/5}^* = \left(1,425 - 15 \times (1 + 0.06)^{-0.5}\right) \times (1 + 0.06)^{0.5} = 1,452/13$$

ب) اگر ارزش آتی شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ با سررسید ۶ ماه ۱,۴۲۲ واحد باشد، بازار آتی با قیمت‌گذاری کمتر از حد به‌میزان ۳۰/۱۳ واحد مواجه است. آربیتراژگران باید از معامله نقدو حمل معکوس استفاده کنند؛ یعنی به موقعیت خرید در قرارداد آتی شاخص وارد بشوند و شاخص را در بازار نقدی عاریتی بفروشند. جدول زیر جریان نقدی معامله آربیتراژ شاخص را نشان می‌دهد. سود آربیتراژ که با ریسک و سرمایه صفر در سررسید قرارداد تحقق می‌یابد، ۳۰/۱۳ واحد است. فشار خرید در بازار آتی شاخص اس اند پی ۵۰۰ باعث می‌شود ارزش آتی شاخص افزایش یابد و فرصت آربیتراژ به‌سرعت از بین برود.

معامله آربیتراژ نقدو حمل معکوس	زمان جاری ($t = 0$)	سررسید قرارداد ($t = 1$)
فروش عاریتی شاخص در بازار نقدی	۱,۴۲۵	$-S_T - 15$
سرمایه‌گذاری در دارایی بدون ریسک	-۱,۴۲۵	$1,425 \times (1 + 0.06)^{0.5}$
خرید شاخص در بازار آتی		$S_T - 1,422$
جمع کل	۰	۳۰/۱۳

ج) اگر ارزش آتی شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ با سررسید ۶ ماه ۱,۴۷۰ دلار باشد، بازار آتی با قیمت‌گذاری بیشتر از حد به‌میزان ۱۷/۸۷ واحد مواجه است. آربیتراژگران باید از

معامله نقد و حمل استفاده کنند؛ یعنی به موقعیت فروش خرید در قرارداد آتی شاخص وارد بشوند و شاخص را در بازار نقدی بخرند. جدول زیر جریان نقدی معامله آربیتراژ شاخص را نشان می‌دهد. سود آربیتراژ که با ریسک و سرمایه صفر در سررسید قرارداد تحقق می‌یابد، ۱۷/۸۷ واحد است. فشار فروش در بازار آتی شاخص اس اند پی ۵۰۰ باعث می‌شود ارزش آتی شاخص کاهش یابد و فرصت آربیتراژ به سرعت از بین برود.

معامله آربیتراژ نقد و حمل	زمان جاری ($t = 0$)	سررسید قرارداد ($t = 1$)
دریافت وام به نرخ بازده بدون ریسک	۱,۴۲۵	$-1,425 \times (1 + 0.06)^{1/5}$
خرید شاخص در بازار نقدی	-۱,۴۲۵	$S_T + 15$
فروش شاخص در بازار آتی		$1,470 - S_T$
جمع کل	۰	۱۷/۸۷

پاسخ تمرین ۲۳:

اگر پیش‌بینی سرمایه‌گذار درباره تغییرات احتمالی نرخ بهره میان سایر معامله‌گران شایع نشده باشد و اکثر معامله‌گران از آن مطلع نباشند، قیمت قراردادهای آتی نرخ بهره در بازار هنوز به این خبر واکنش نشان نداده و تعدیل نشده است. در این شرایط، سرمایه‌گذار باید به موقعیت خرید در قراردادهای آتی نرخ بهره بلندمدت و موقعیت فروش در قراردادهای آتی نرخ بهره کوتاه‌مدت وارد شود زیرا بین تغییرات نرخ بهره و قیمت قراردادهای آتی نرخ بهره رابطه معکوس وجود دارد (به روابط ۳-۲۵ و ۳-۲۶ در فصل سوم رجوع نمایید). پس از آنکه نرخ بهره مطابق با پیش‌بینی سرمایه‌گذار تغییر کرد و قیمت قراردادهای آتی نرخ بهره بلندمدت و کوتاه‌مدت در بازار تعدیل شد، سرمایه‌گذار از موقعیت‌های خرید و فروش در قراردادهای آتی نرخ بهره سود می‌کند.

پاسخ تمرین ۲۴:

نرخ آتی تعادلی با سررسید ۲ ماه برای مبادله ۱ فرانک سوئیس با دلار آمریکا ۰/۸۰۴ است:

$$F_{t,T}^*(USD/CHF) = S_t(USD/CHF) \times e^{(r^* - r)(T - t)}$$

$$F_{\cdot/۱۶۶۷}^* = ۰/۸ \times e^{(۰/۰۵-۰/۰۲) \times ۰/۱۶۶۷} = ۰/۸۰۴$$

نرخ آتی ارز در بازار از نرخ آتی تعادلی بیشتر است. در نتیجه، فرانک سوئیس در بازار آتی با قیمت‌گذاری بیشتر از حد مواجه است. آربیتراژگران باید به موقعیت فروش در قرارداد آتی فرانک سوئیس با سررسید ۲ ماه وارد بشوند و فرانک سوئیس را در بازار نقدی بخرند. آربیتراژگران ۰/۸۰ دلار وام می‌گیرند و آن را در بازار نقدی با فرانک سوئیس معاوضه نموده و در دارایی بدون ریسک سرمایه‌گذاری می‌کنند. سود معامله آربیتراژ نرخ بهره و ارز پوشش‌یافته بابت هر فرانک سوئیس ۰/۰۰۶ دلار است که با ریسک و سرمایه صفر در سررسید قرارداد تحقق می‌یابد:

$$\text{سود} = F_{t,T}(USD/CHF) \times e^{r(T-t)} - S_{\cdot}(USD/CHF) \times e^{r^*(T-t)}$$

$$\text{سود} = ۰/۸۱ \times e^{۰/۰۲ \times ۰/۱۶۶۷} - ۰/۸ \times e^{۰/۰۵ \times ۰/۱۶۶۷} = ۰/۰۰۶$$

که پاسخ تمرین ۲۵:

نرخ آتی ارز در بازار از نرخ آتی تعادلی کمتر است. در نتیجه، فرانک سوئیس در بازار آتی با قیمت‌گذاری کمتر از حد مواجه است. آربیتراژگران باید به موقعیت خرید در قرارداد آتی فرانک سوئیس با سررسید ۲ ماه وارد بشوند و فرانک سوئیس را در بازار نقدی بفروشند. آربیتراژگران ۱ فرانک سوئیس وام می‌گیرند و آن را در بازار نقدی با دلار معاوضه نموده و در دارایی بدون ریسک سرمایه‌گذاری می‌کنند. سود معامله آربیتراژ نرخ بهره و ارز پوشش‌یافته بابت هر فرانک سوئیس ۰/۰۰۵ دلار است که با ریسک و سرمایه صفر در سررسید قرارداد تحقق می‌یابد:

$$\text{سود} = S_{\cdot}(USD/CHF) \times e^{r^*(T-t)} - F_{t,T}(USD/CHF) \times e^{r(T-t)}$$

$$\text{سود} = ۰/۸ \times e^{۰/۰۵ \times ۰/۱۶۶۷} - ۰/۷۹۹ \times e^{۰/۰۲ \times ۰/۱۶۶۷} = ۰/۰۰۵$$

که پاسخ تمرین ۲۶:

نرخ آتی تعادلی با سررسید ۱۲ ماه برای مبادله ۱ پوند انگلیس با دلار آمریکا ۱/۵۴۰۷ است:

$$F_1^*(USD/GBP) = S_1(USD/GBP) \times \left(\frac{1 + r_{USD}}{1 + r_{GBP}} \right)$$

$$F_1^*(USD/GBP) = ۱/۶۰ \times \left(\frac{۱/۰۴}{۱/۰۸} \right) = ۱/۵۴.۷$$

نرخ آتی ارز با سررسید ۱۲ ماه در بازار برای مبادله ۱ پوند انگلیس با دلار آمریکا ۱/۵۸ است. در نتیجه، نرخ آتی ارز در بازار از نرخ آتی تعادلی بیشتر است و پوند انگلیس در بازار آتی با قیمت‌گذاری بیشتر از حد مواجه می‌باشد. آربیتراژگران باید به موقعیت فروش در قرارداد آتی پوند انگلیس با سررسید ۱۲ ماه وارد بشوند و پوند انگلیس را در بازار نقدی بخرند. آربیتراژگران ۱/۶۰ دلار وام می‌گیرند و آن را در بازار نقدی با پوند معاوضه نموده و در دارایی بدون‌ریسک سرمایه‌گذاری می‌کنند. سود معامله آربیتراژ نرخ بهره و ارز پوشش‌یافته بابت هر پوند انگلیس ۰/۰۴۲۴ دلار است که با ریسک و سرمایه صفر در سررسید قرارداد تحقق می‌یابد:

$$\text{سود} = F_1(USD/GBP) \times (1 + r_{GBP}) - S_1(USD/GBP) \times (1 + r_{USD})$$

$$\text{سود} = ۱/۵۸ \times ۱/۰۸ - ۱/۶۰ \times ۱/۰۴ = ۰/۰۴۲۴$$

پاسخ تمرین ۲۷:

نرخ آتی ارز در بازار از نرخ آتی تعادلی کمتر است. در نتیجه، پوند انگلیس در بازار آتی با قیمت‌گذاری کمتر از حد مواجه می‌باشد. آربیتراژگران باید به موقعیت خرید در قرارداد آتی پوند انگلیس با سررسید ۱۲ ماه وارد بشوند و پوند انگلیس را در بازار نقدی بفروشند. آربیتراژگران ۱ پوند وام می‌گیرند و آن را در بازار نقدی با دلار معاوضه نموده و در دارایی بدون‌ریسک سرمایه‌گذاری می‌کنند. سود معامله آربیتراژ نرخ بهره و ارز پوشش‌یافته بابت هر پوند انگلیس ۰/۰۳۳۲ دلار است که بدون ریسک و بدون نیاز به سرمایه اولیه در سررسید قرارداد تحقق می‌یابد:

$$\text{سود} = S_1(USD/GBP) \times (1 + r_{USD}) - F_1(USD/GBP) \times (1 + r_{GBP})$$

$$\text{سود} = ۱/۶۰ \times ۱/۰۴ - ۱/۵۱ \times ۱/۰۸ = ۰/۰۳۳۲$$

که پاسخ تمرین ۲۸ :

نرخ آتی تعادلی با سررسید ۶ ماه برای مبادله ۱ دلار آمریکا با ین ژاپن ۱۲۲/۰۶۴۵ است:

$$F_{./\Delta}^*(JPY/USD) = S_{./\Delta}(JPY/USD) \times \left(\frac{1 + r_{JPY}}{1 + r_{USD}} \right)^{./\Delta}$$

$$F_{./\Delta}^*(JPY/USD) = ۱۲۴/۳۰ \times \left(\frac{۱/۰۰۱۰}{۱/۰۳۸۰} \right)^{./\Delta} = ۱۲۲/۰۶۴۵$$

نرخ آتی ارز با سررسید ۶ ماه در بازار برای مبادله ۱ دلار آمریکا با ین ژاپن ۱۱۹ است. نرخ آتی ارز در بازار از نرخ آتی تعادلی کمتر است. در نتیجه، دلار در بازار آتی با قیمت گذاری کمتر از حد مواجه می باشد. آربیتراژگران در ژاپن باید به موقعیت خرید در قرارداد آتی دلار آمریکا با سررسید ۶ ماه وارد بشوند و دلار آمریکا را در بازار نقدی بفروشند. آربیتراژگران ۱ دلار وام می گیرند و آن را در بازار نقدی با ین ژاپن معاوضه نموده و در دارایی بدون ریسک سرمایه گذاری می کنند. سود معامله آربیتراژ نرخ بهره و ارز پوشش یافته بابت هر دلار آمریکا ۳/۱۲۲۲ ین ژاپن است که بدون ریسک و بدون نیاز به سرمایه اولیه در سررسید قرارداد تحقق می یابد:

$$\text{سود} = S_{./\Delta}(JPY/USD) \times (1 + r_{JPY})^{./\Delta} - F_{./\Delta}(JPY/USD) \times (1 + r_{USD})^{./\Delta}$$

$$\text{سود} = ۱۲۴/۳۰ \times (1 + ۰/۰۰۱۰)^{./\Delta} - ۱۱۹ \times (1 + ۰/۰۳۸۰)^{./\Delta} = ۳/۱۲۲۲$$

معاملات آربیتراژ بر نرخ آتی ارز فشار خرید وارد می کند و بازار آتی را به سمت نرخ تعادلی سوق می دهد. در نتیجه، فرصت آربیتراژ به سرعت از بین می رود.

که پاسخ تمرین ۲۹ :

نرخ آتی ارز با سررسید ۶ ماه در بازار برای مبادله ۱ دلار آمریکا با ین ژاپن برابر با ۱۲۷ است. نرخ آتی ارز در بازار از نرخ آتی تعادلی بیشتر است. در نتیجه، دلار در بازار آتی با قیمت گذاری بیشتر از حد مواجه می باشد. آربیتراژگران در ژاپن باید به موقعیت فروش در قرارداد آتی دلار آمریکا با سررسید ۶ ماه وارد بشوند و دلار آمریکا را در بازار نقدی بخرند. آربیتراژگران ۱۲۴/۳۰ ین وام می گیرند و آن را در بازار نقدی با دلار معاوضه نموده و در دارایی بدون ریسک

سرمایه‌گذاری می‌کنند. سود معامله آربیتراژ نرخ بهره و ارزش پوشش‌یافته بابت هر دلار آمریکا ۵/۰۲۸۴ ین ژاپن است که بدون ریسک و بدون نیاز به سرمایه اولیه در سررسید قرارداد تحقق می‌یابد:

$$\text{سود} = F_{\cdot/5}(JPY/USD) \times (1 + r_{USD})^{\cdot/5} - S_{\cdot/5}(JPY/USD) \times (1 + r_{JPY})^{\cdot/5}$$

$$\text{سود} = ۱۲۷ \times (1 + ۰/۰۳۸۰)^{\cdot/5} - ۱۲۴/۳۰ \times (1 + ۰/۰۱۰)^{\cdot/5} = ۵/۰۲۸۴$$

معاملات آربیتراژ بر نرخ آتی ارزش فشار فروش وارد می‌کند و بازار آتی را به سمت نرخ تعادلی سوق می‌دهد. در نتیجه، فرصت آربیتراژ به سرعت از بین می‌رود.

۴ پاسخ تمرین ۳۰:

چون پوشش‌دهنده ریسک مالک دارایی است و انتظار می‌رود کالای خود را ۳ ماه بعد بفروشد، او باید از راهبرد پوشش در موضع فروش استفاده کند. در این شیوه، پوشش‌دهنده ریسک به موقعیت فروش در ۳ قرارداد آتی گاو زنده وارد می‌شود. سررسید این قراردادها باید حتی‌المقدور نزدیک، ولی پس از زمان مورد انتظار برای فروش گاو زنده در بازار نقدی باشد. برای مثال، زمان باقی‌مانده تا سررسید ۳ قرارداد آتی فروخته‌شده می‌تواند ۴ ماه باشد.

پوشش ریسک با قراردادهای آتی یکی از راهبردهای کم‌هزینه برای مدیریت ریسک است. این شیوه مواجهه با ریسک به پوشش‌دهندگان اطمینان خاطر می‌دهد و به حفظ سرمایه و ثبات مالی افراد و شرکت‌ها کمک می‌کند. البته محدودیت‌هایی نیز وجود دارد. چنانچه (۱) دارایی مورد نظر که ریسک قیمت آن پوشش داده می‌شود با دارایی پایه در قرارداد آتی یکسان نباشد یا (۲) اصل همگرایی در بازار برقرار نباشد، سود ناشی از موضع خرید یا فروش در قراردادهای آتی زیان ناشی از تغییرات قیمت نقدی دارایی تحت پوشش را به طور کامل خنثی نمی‌کند. این دو عامل باعث به وجود آمدن ریسک پایه در عملیات پوشش است.

به علاوه، هدف از پوشش ریسک خنثی کردن آثار سوء ناشی از تغییرات احتمالی قیمت نقدی است و نه کسب سود در معامله آتی. پوشش ریسک از طریق قراردادهای آتی، قیمت خرید یا فروش دارایی پایه در زمان سررسید قرارداد را در زمان جاری تعیین و تثبیت می‌کند. گاهی ممکن است تغییرات قیمت آتی طی دوره پوشش به نحوی باشد که پوشش‌دهندگان با زیان قابل توجهه در موضع خرید یا فروش آتی روبه‌رو شوند. این واقعه شاید ریسک‌پنهان را ترغیب

کند که در آینده ریسک را با قراردادهای آتی پوشش ندهند. اگر افراد و شرکت‌ها در زمان‌های بعدی ریسک را پوشش ندهند و تحولات بازار به نحوی باشد که موقعیت‌های معاملاتی آتی زیان ناشی از تغییرات قیمت نقدی را جبران کند، افراد و شرکت‌هایی که ریسک را پوشش ندادند با زیان مواجه می‌شوند. همچنین، اگر پوشش ریسک در یک صنعت خاص میان شرکت‌ها رایج نباشد و یک شرکت تصمیم بگیرد برخلاف سایر رقبا ریسک را پوشش دهد، سود شرکت پوشش‌دهنده ریسک متلاطم می‌شود و راهبرد پوشش ریسک ممکن است نتایج معکوس داشته باشد. پوشش کامل ریسک به دلایل فوق اغلب غیرممکن است.

ک پاسخ تمرین ۳۱:

نسبت پوشش حداقل واریانس ۶۴ درصد است:

$$h^* = \rho \times \frac{\sigma_S}{\sigma_F} = 0.8 \times \frac{0.165}{0.181} = 0.64$$

ک پاسخ تمرین ۳۲:

موضع فروش در ۸۹ قرارداد آتی شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ ریسک پرتفوی سهام را به حداقل می‌رساند:

$$N^* = \beta_P \times \frac{V_P}{V_F} = 1/2 \times \frac{20,000,000}{250 \times 1,080} = 88/9$$

اگر مدیران صندوق قصد دارند بتای پرتفوی سهام را از ۱/۲ به ۰/۶ تقلیل دهند، صندوق باید به موقعیت فروش در ۴۴ قرارداد آتی شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ وارد شود:

$$N_1^* = (\beta_P - \beta_P^*) \times \frac{V_P}{V_F} = (1/2 - 0.6) \times \frac{20,000,000}{250 \times 1,080} = 44/4$$

چنانچه مدیران صندوق بخواهند بتای پرتفوی سهام را از ۱/۲ به ۱/۶ افزایش دهند، صندوق باید در ۳۰ قرارداد آتی شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ موضع خرید بگیرد:

$$N_1^* = (\beta_P^* - \beta_P) \times \frac{V_P}{V_F} = (1/6 - 1/2) \times \frac{20,000,000}{250 \times 1,080} = 29/6$$

ک پاسخ تمرین ۳۳ :

به‌طور کلی، سررسید قراردادهای آتی در راهبرد پوشش ریسک باید حتی‌المقدور نزدیک، ولی پس از زمان مورد انتظار برای خرید یا فروش دارایی تحت پوشش در بازار نقدی باشد. بنابراین، می‌توان نوشت:

(الف) اتمام دوره پوشش در خرداد ۱۳۹۶: قرارداد آتی با سررسید تیر ۱۳۹۶ استفاده شود؛
(ب) اتمام دوره پوشش در شهریور ۱۳۹۶: قرارداد آتی با سررسید شهریور یا آبان ۱۳۹۶ استفاده شود؛

(ج) اتمام دوره پوشش در آبان ۱۳۹۷: قرارداد آتی با سررسید دی ۱۳۹۶ استفاده شود. استمرار پوشش ریسک مستلزم آن است که پوشش‌دهندگان موضع معاملاتی خود را پیش از سررسید قرارداد در دی ۱۳۹۶ ببندند و همزمان به موقعیت معاملاتی در قرارداد آتی مشابه با سررسید دورتر وارد بشوند. این عمل را غلتاندن یا جلودارندن پوشش ریسک می‌نامند.

ک پاسخ تمرین ۳۴ :

(الف) نسبت پوشش ریسک ۱۰۰ درصد معادل موقعیت خرید در ۲۰ قرارداد آتی نفت خام است (۲۰,۰۰۰ بشکه). قیمت مؤثر برای خرید هر بشکه نفت خام در انتهای دوره پوشش ۶۸/۹۰ دلار است:

$$S_T - (F_T - F_1) = 70 - (69/10 - 68) = 68/90$$

سود حاصل از موقعیت خرید آتی در قرارداد آتی برای هر بشکه نفت خام ۱/۱۰ دلار است.

(ب) نسبت پوشش ریسک ۸۰ درصد معادل موقعیت خرید در ۱۶ قرارداد آتی نفت خام است (۱۶,۰۰۰ بشکه). قیمت مؤثر برای خرید هر بشکه نفت خام در انتهای دوره پوشش ۶۹/۱۲ دلار است:

$$\frac{20,000 \times 70 - 16,000 \times (69/10 - 68)}{20,000} = 69/12$$

ج) نسبت پوشش ریسک ۱۳۰ درصد معادل موقعیت خرید در ۲۶ قرارداد آتی نفت خام است (۲۶,۰۰۰ بشکه). قیمت مؤثر برای خرید هر بشکه نفت خام در انتهای دوره پوشش ۶۸/۵۷ دلار است:

$$\frac{20,000 \times 70 - 26,000 \times (69/10 - 68)}{20,000} = 68/57$$

نتیجه‌گیری می‌شود اگر موقعیت خرید در قرارداد آتی سودآور باشد، کاهش (افزایش) نسبت پوشش ریسک قیمت مؤثر پرداختی بابت هر بشکه نفت خام را افزایش (کاهش) می‌دهد. درمقابل، اگر موقعیت خرید در قرارداد آتی زیان‌ده باشد، کاهش (افزایش) نسبت پوشش ریسک قیمت مؤثر پرداختی بابت هر بشکه نفت خام را کاهش (افزایش) می‌دهد. نسبت بهینه پوشش را باید همیشه براساس نسبت پوشش حداقل واریانس تعیین کرد.

ک پاسخ تمرین ۳۵:

نسبت پوشش حداقل واریانس ۶۰ درصد است:

$$h^* = \rho \times \frac{\sigma_S}{\sigma_F} = 0.7 \times \frac{0.12}{0.14} = 0.6$$

چون شرکت می‌خواهد گوشت گاو را بخرد، باید از راهبرد پوشش در موضع خرید استفاده کند. نسبت بهینه پوشش ۶۰ درصد و اندازه هر قرارداد آتی ۴۰,۰۰۰ پوند است. درنتیجه، شرکت باید در ۳ قرارداد آتی گاو زنده با سررسید دسامبر موضع خرید بگیرد و موضع معاملاتی خود را در تاریخ ۱۵ نوامبر ببندد:

$$N^* = \frac{h^* Q_A}{Q_F} = \frac{0.6 \times 200,000}{40,000} = 3$$

ک پاسخ تمرین ۳۶:

سرمایه‌گذار باید به موقعیت فروش در ۲۶ قرارداد آتی کوچک الکترونیکی شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ با سررسید سپتامبر وارد شود و موضع معاملاتی خود را در انتهای جولای ببندد:

$$N^* = \beta_P \times \frac{V_P}{V_F} = 1/3 \times \frac{1,500,000}{50 \times 1,500} = 26$$

راهبرد پوشش ریسک سودآور است اگر بازده پرتفوی از بازده تعدیل‌شده براساس ریسک که الگوی قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای (CAPM) تعیین می‌کند، بیشتر باشد. البته هدف از پوشش ریسک تثبیت قیمت است و نه سودآوری. بنابراین، موضع فروش آتی ممکن است زیان‌ده باشد.

ک پاسخ تمرین ۳۷:

نسبت پوشش حداقل واریانس ۷۲ درصد است:

$$h^* = \rho \times \frac{\sigma_S}{\sigma_F} = 0.6 \times \frac{1/2 \sigma_F}{\sigma_F} = 0.3$$

بنابراین، شرکت هواپیمایی باید در ۱,۷۱۴ قرارداد آتی نفت کوره با سررسید ۳ ماه موضع خرید بگیرد:

$$N^* = \frac{h^* Q_A}{Q_F} = \frac{0.3 \times 100,000,000}{42,000} = 714.29$$

ک پاسخ تمرین ۳۸:

وجوه استهلاکی مبلغی است که از سود سالانه شرکت کنار گذاشته می‌شود تا برای هزینه‌های پیش‌بینی‌نشده مانند جایگزینی دارایی‌های مستهلک و پرداخت دیون مصرف شود. برای مثال، زمانی که شرکت‌ها اوراق بدهی منتشر می‌کنند، مبلغی از درآمد سالانه خود را به‌عنوان وجوه استهلاکی اوراق بدهی کنار می‌گذارند تا به سرمایه‌گذاران بابت بازپرداخت تعهدات اطمینان خاطر بدهند. وجوه استهلاکی اغلب توسط شرکت امین مستقل اداره می‌شود که طبق مفاد قرارداد، مسئولیت سرمایه‌گذاری وجوه در حوزه‌های مشخص و بازپرداخت به‌موقع دیون را بر عهده دارد.

مدیر صندوق وجوه استهلاکی باید برای پوشش ریسک نرخ بهره به موقعیت خرید در قراردادهای آتی نرخ بهره وارد شود. اگر نرخ بهره کاهش یابد، مدیر صندوق مجبور است اوراق بدهی شرکت را به قیمت بیشتری بازخرد کند. همزمان، صندوق وجوه استهلاکی از موضع خرید در قراردادهای آتی نرخ بهره بازده مثبت کسب می‌کند. در نتیجه، سود حاصل از موقعیت

پوشش ریسک در قراردادهای آتی هزینه‌های بیشتر برای بازخرید اوراق بدهی را جبران می‌کند.

ک پاسخ تمرین ۳۹:

معادله برابری نرخ بهره و ارزش پوشش‌یافته برابر است با:

$$F_{t,T}^*(DC/FC) = S_t(DC/FC) \times \left(\frac{1+r^*}{1+r} \right)^{T-t}$$

در رابطه بالا، نرخ ارزش به صورت مستقیم بیان شده است. نرخ بازده بدون ریسک سالانه با سررسید ۱۲ ماه برای دلار آمریکا باید ۸/۵۲ درصد باشد تا شرط برابری نرخ بهره و ارزش پوشش‌یافته در بازار ارزش برقرار شود:

$$F_1^*(USD/JPY) = S_1(USD/JPY) \times \left(\frac{1+r_{USD}}{1+r_{JPY}} \right)^1$$

$$r_{USD} = \frac{(1+r_{JPY}) \times F_1^*(USD/JPY)}{S_1(USD/JPY)} - 1$$

$$r_{USD} = \frac{1/0.4 \times \frac{1}{115}}{\frac{1}{120}} - 1 = 0.0852$$

ک پاسخ تمرین ۴۰:

اگر بازده تا سررسید اوراق بدهی با سررسید ۵ سال ۱/۵ صدم درصد افزایش یابد، بازده تا سررسید اوراق بدهی با سررسید دورتر ۱ صدم درصد بیشتر می‌شود. بازده تا سررسید اوراق بدهی با سررسید کوتاه‌تر نوسان بیشتری دارد. به عبارت دیگر، منحنی ساختار زمانی نرخ بهره به طور غیرموازی به بالا یا پایین منتقل می‌شود. لذا نمی‌توان از رابطه زیر مستقیماً استفاده کرد:

$$N^* = \frac{P \times D_P}{V_F \times D_F}$$

اگر بازده تا سررسید پرتفوی اوراق بدهی متعلق به این سرمایه‌گذار ۱/۵ صدم درصد افزایش یابد، او ۶۰۰ دلار زیان می‌بیند:

$$\Delta P \cong -D^* \times P \times \Delta y$$

$$\Delta P \cong -4 \times 1,000,000 \times 0.00015 = -600$$

افزایش بازده تا سررسید اوراق خزانه به میزان ۱ صدم درصد، قیمت آتی هر برگ از آن را ۰/۰۸۵۵ دلار (۸/۵۵ سنت) کاهش می‌دهد:

$$\Delta P \cong -D^* \times P \times \Delta y$$

$$\Delta P \cong -9 \times 95 \times 0.0001 = -0.0855$$

هر قرارداد آتی اوراق خزانه شامل ۱,۰۰۰ برگ اوراق خزانه هر یک به ارزش اسمی ۱۰۰ دلار است. افزایش بازده تا سررسید اوراق خزانه به میزان ۱ صدم درصد، قیمت هر قرارداد آتی اوراق خزانه را ۸۵/۵۰ دلار کاهش می‌دهد. با فرض انتقال‌های غیرموازی^۱ در منحنی ساختار زمانی نرخ بهره، سرمایه‌گذار باید به موقعیت فروش در ۷ قرارداد آتی اوراق خزانه وارد شود:

$$N^* = \frac{600}{85/50} = 7.02$$

پاسخ تمرین ۴۱:

اگر فرض کنیم نرخ بهره برای تمام تاریخ‌های سررسید (کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت) به مقدار مساوی کاهش یا افزایش می‌یابد، منحنی ساختار زمانی نرخ بهره به‌طور موازی به بالا یا پایین منتقل می‌شود. با فرض انتقال‌های موازی^۲ در منحنی ساختار زمانی نرخ بهره، سرمایه‌گذار باید به موقعیت فروش در ۸ قرارداد آتی اوراق خزانه وارد شود:

$$N^* = \frac{P \times D_P}{V_F \times D_F} = \frac{1,000,000 \times 8}{1,000 \times 98 \times 10} = 8.16$$

که پاسخ تمرین ۴۲:

افزایش نرخ بهره به زیان شرکت می‌انجامد زیرا هزینه تأمین سرمایه استقراضی بیشتر می‌شود و قیمت انتشار هر برگ اوراق بدهی در بازار کاهش می‌یابد. با فرض تغییرات موازی در منحنی ساختار زمانی نرخ بهره، شرکت باید به موقعیت فروش در ۱۳۳ قرارداد آتی اوراق خزانه وارد شود:

$$N^* = \frac{P \times D_P}{V_F \times D_F} = \frac{10,000,000 \times 8}{1,000 \times 100 \times 6} = 133/33$$

که پاسخ تمرین ۴۳:

براساس نظریه بنیادین قیمت‌گذاری دارایی، قیمت نقدی هر دارایی در زمان جاری برابر با ارزش فعلی تمام عواید انتظاری حاصل از مالکیت آن دارایی است. بنابراین، با فرض آنکه بهره به‌شیوه مرکب پیوسته پرداخت می‌شود و انتظارات سرمایه‌گذاران عقلایی است، می‌توان نوشت:

$$S_t = E(S_T) \times e^{-k(T-t)} \quad (1)$$

در رابطه بالا، S_t قیمت نقدی دارایی پایه در زمان جاری، $E(S_T)$ قیمت نقدی انتظاری دارایی پایه در زمان سررسید قرارداد آتی، k نرخ تنزیل تعدیل‌شده براساس ریسک و $T - t$ زمان باقی‌مانده تا سررسید قرارداد آتی است. همچنین، براساس الگوهای تعیین قیمت آتی نظری که در فصل سوم تشریح شد، می‌توان نوشت:

$$F_{t,T} = S_t \times e^{r(T-t)} \quad (2)$$

رابطه بالا را رابطه برابری نقدی و آتی می‌نامند که در آن r بازده بدون‌ریسک سالانه و $F_{t,T}$ قیمت آتی با سررسید T در زمان جاری است. رابطه ۲ را می‌توان به‌صورت زیر بازنویسی کرد:

$$S_t = F_{t,T} \times e^{-r(T-t)} \quad (3)$$

روابط ۱ و ۳ با هم برابر هستند:

$$F_{t,T} \times e^{-r(T-t)} = E(S_T) \times e^{-k(T-t)}$$

بنابراین، می‌توان نوشت:

$$F_{t,T} = E(S_T) \times e^{(r-k)(T-t)} \quad (۴)$$

اگر دارایی پایه ریسک سیستماتیک نداشته باشد، نرخ تنزیل تعدیل‌شده براساس ریسک و بازده بدون‌ریسک با هم برابر می‌شود. در این شرایط، اگر فرض کنیم انتظارات (پیش‌بینی‌های) فعالان بازار عقلایی است، قیمت آتی تخمینی بدون‌تورش از قیمت نقدی در سررسید قرارداد ارائه می‌دهد که همان پیش‌بینی فرضیه انتظارات نااریب است:

$$F_{t,T} = E(S_T) \quad (۵)$$

چنانچه دارایی پایه در قرارداد آتی ریسک سیستماتیک مثبت داشته باشد، نرخ تنزیل تعدیل‌شده براساس ریسک از بازده بدون‌ریسک بیشتر می‌شود. در نتیجه، قیمت آتی از قیمت نقدی انتظاری کمتر است:

$$F_{t,T} < E(S_T) \quad (۶)$$

اگر دارایی پایه در قرارداد آتی ریسک سیستماتیک منفی داشته باشد، نرخ تنزیل تعدیل‌شده براساس ریسک از بازده بدون‌ریسک کمتر می‌شود. در نتیجه، قیمت آتی از قیمت نقدی انتظاری بیشتر است:

$$F_{t,T} > E(S_T) \quad (۷)$$

به‌طور کلی، می‌توان نوشت:

$$E(S_T) = F_{t,T} + \text{صرف ریسک} \quad (۸)$$

اگر دارایی مبنا در قرارداد آتی ریسک سیستماتیک مثبت داشته باشد، صرف ریسک مثبت است و بالعکس.

ک پاسخ تمرین ۴۴ :

قیمت آتی نظری کالا از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$F_{t,T}^* = S_t \times e^{(r+u-y)(T-t)} \quad (۱)$$

برای قرارداد آتی کالا با سررسید T_T می‌توان نوشت:

$$F_{t,T_T}^* = S_t \times e^{(r+u-y)(T_T-t)} \quad (۲)$$

برای قرارداد آتی کالا با سررسید T_1 می‌توان نوشت:

$$F_{t,T_1}^* = S_t \times e^{(r+u-y)(T_1-t)} \quad (3)$$

اگر رابطه ۲ را بر رابطه ۳ تقسیم کنیم، رابطه زیر حاصل می‌شود:

$$\frac{F_{t,T_1}^*}{F_{t,T_2}^*} = e^{(r+u-y)(T_2-T_1)} \quad (4)$$

اگر از دو طرف رابطه ۴ لگاریتم طبیعی بگیریم، به رابطه زیر می‌رسیم:

$$\Delta f_{T_2,T_1}^* = f_{t,T_2}^* - f_{t,T_1}^* = (r+u-y)(T_2-T_1) \quad (5)$$

در رابطه بالا، f_{t,T_1}^* لگاریتم طبیعی قیمت آتی با سررسید T_1 ، f_{t,T_2}^* لگاریتم طبیعی قیمت آتی با سررسید T_2 ، r بازده بدون ریسک سالانه، u هزینه انبار سالانه و y صرف آسایش است. افزایش هزینه نگهداری کالا، $r+u$ ، دامنه قیمت آتی بین سررسیدهای T_1 و T_2 را افزایش می‌دهد و بالعکس. افزایش صرف آسایش دامنه قیمت آتی را کاهش می‌دهد و بالعکس.

رابطه ۴ را می‌توان به شکل زیر بازنویسی کرد:

$$F_{t,T_2}^* = F_{t,T_1}^* \times e^{(r+u-y)(T_2-T_1)} \quad (6)$$

رابطه ۶ را رابطه برابری دامنه قیمت آتی بین سررسیدهای T_1 و T_2 می‌نامند. اگر رابطه ۶ بین قیمت آتی کالا با سررسیدهای T_1 و T_2 برقرار نباشد، بازار آتی کارا نیست و فرصت آربیتراژ وجود دارد. معاملات آربیتراژ برای بهره‌برداری از عدم برقراری رابطه برابری دامنه قیمت آتی را آربیتراژ دامنه^۱ می‌نامند.

فرض کنید $F_{t,T_2}^* > F_{t,T_1}^* e^{(r+u-y)(T_2-T_1)}$ باشد. در این شرایط، معامله آربیتراژ دامنه در بازار آتی کالا عبارت است از:

- در زمان جاری، آربیتراژگران به موقعیت خرید در قرارداد آتی با سررسید T_1 و قیمت F_{t,T_1}^* وارد می‌شوند. همزمان، آربیتراژگران به موقعیت فروش در قرارداد آتی با سررسید T_2 و قیمت F_{t,T_2}^* وارد می‌شوند؛
- در سررسید قرارداد آتی اول، آربیتراژگران وام به مبلغ F_{t,T_1}^* با نرخ بازده بدون‌ریسک دریافت کرده و آن را صرف خرید دارایی پایه به قیمت توافقی در قرارداد می‌کنند؛
- در سررسید قرارداد آتی دوم، آربیتراژگران دارایی پایه را به قیمت F_{t,T_2}^* می‌فروشند. بخشی از عواید حاصل صرف پرداخت هزینه انبار و بازپرداخت وام می‌شود و الباقی سود آربیتراژ است:

$$F_{t,T_2}^* = S_t \times e^{(r+u-y)(T_2-t)}$$

معامله فوق دو ویژگی تعریف‌شده برای معاملات آربیتراژ را دارد: (۱) سرمایه‌گذاری خالص صفر^۱ است و سرمایه‌گذار نیاز به آوردن سرمایه اولیه ندارد و (۲) جریان نقدی در زمان‌های T_1 و T_2 بدون‌ریسک است. در نتیجه، سود آربیتراژ بدون‌ریسک^۲ است. آربیتراژگران در بازه زمانی از T_1 تا T_2 مالک دارایی مبنا در قرارداد آتی هستند و از صرف آسایش آن بهره‌مند می‌شوند. بنابراین، در محاسبه سود آربیتراژ صرف آسایش از هزینه نگهداری کسر می‌گردد. البته اگر کالای پایه در قرارداد آتی ماهیت سرمایه‌گذاری داشته باشد (مانند طلا، سکه طلا و نقره)، صرف آسایش صفر در نظر گرفته می‌شود.

به‌طور مشابه، می‌توان نشان داد رابطه برابری دامنه قیمت آتی سهام بین سررسیدهای T_1 و T_2 برابر است با:

$$\Delta f_{T_2,T_1}^* = f_{t,T_2}^* - f_{t,T_1}^* = (r + d)(T_2 - T_1) \quad (7)$$

در رابطه بالا، d بازده سود نقدی سهام است. به‌طور مشابه، می‌توان نشان داد رابطه برابری دامنه نرخ آتی ارز بین سررسیدهای T_1 و T_2 برابر است با:

$$\Delta f_{T_2,T_1}^*(DC/FC) = f_{t,T_2}^*(DC/FC) - f_{t,T_1}^*(DC/FC) = (r^* - r)(T_2 - T_1)$$

در رابطه بالا، r^* بازده بدون‌ریسک سالانه برای ارز داخلی و r بازده بدون‌ریسک سالانه برای ارز خارجی است.

1. zero net investment

2. risk-free arbitrage profit

کھ پاسخ تمرین ۴۵ :

با فرض آنکه بهره به‌شیوهٔ مرکب گسسته پرداخت می‌شود و مرکب کردن بهره هر سال یک‌مرتب در انتهای سال رخ می‌دهد، رابطهٔ برابری قیمت نقدی و آتی طلا برابر است با:

$$F_{t,T}^* = S_t \times (1 + r + u)^{(T-t)}$$

قیمت آتی نظری هر اونس طلا با سررسید ۶ ماه ۳۴۶/۳۰ دلار است:

$$F_{\cdot/5}^* = S_{\cdot/5} \times (1 + r + u)^{\cdot/5}$$

$$F_{\cdot/5}^* = 334/78 \times (1 + 0.05 + 0.02)^{\cdot/5} = 346/30$$

بازار قیمت آتی هر اونس طلا با سررسید ۶ ماه را به‌درستی کشف کرده است. با فرض آنکه بهره به‌شیوهٔ مرکب گسسته پرداخت می‌شود و مرکب کردن بهره هر سال یک‌مرتب در انتهای سال رخ می‌دهد، رابطهٔ برابری دامک قیمت آتی بین سررسیدهای T_1 و T_2 برابر است با:

$$F_{t,T_2}^* = F_{t,T_1}^* (1 + r + u)^{(T_2 - T_1)}$$

بنابراین، می‌توان نوشت:

$$F_1^* = F_{\cdot/5}^* \times (1 + 0.05 + 0.02)^{\cdot/5}$$

$$F_1^* = 346/30 \times (1 + 0.07)^{\cdot/5} = 358/22$$

رابطهٔ برابری دامک قیمت آتی طلا بین سررسیدهای ۶ و ۱۲ ماه نشان می‌دهد قیمت آتی هر اونس طلا با سررسید ۱۲ ماه باید ۳۵۸/۲۲ دلار باشد. هر اونس طلا در بازار آتی با سررسید ۱۲ ماه ۳۶۰ دلار معامله می‌شود که نسبت به قیمت آتی نظری هر اونس طلا با سررسید ۶ ماه بسیار زیاد است. بازار در کشف قیمت آتی طلا با سررسید ۱۲ ماه دچار خطا شده است. در این شرایط، معاملهٔ آربیتراژ دامک عبارت است از:

- در زمان جاری، آربیتراژگران به موقعیت خرید در قرارداد آتی با سررسید ۶ ماه و قیمت ۳۴۶/۳۰ دلار وارد می‌شوند. همزمان، آربیتراژگران به موقعیت فروش در قرارداد آتی با سررسید ۱۲ ماه و قیمت ۳۶۰ دلار وارد می‌شوند؛

- ۶ ماه بعد در سررسید قرارداد اول، آربیتراژگران وام به مبلغ ۳۴۶/۳۰ دلار با نرخ بازده بدون ریسک دریافت کرده و آن را صرف خرید ۱ اونس طلا به قیمت توافقی در قرارداد می‌کنند؛
- ۱۲ ماه بعد در سررسید قرارداد دوم، آربیتراژگران یک اونس طلا را به قیمت ۳۶۰ دلار می‌فروشند. بخشی از درآمد حاصل صرف پرداخت هزینه انبار و بازپرداخت وام می‌شود. وجه باقی‌مانده، ۱/۷۸ دلار، همان سود آربیتراژ بابت هر اونس طلا است که بدون ریسک و بدون نیاز به سرمایه اولیه کسب می‌شود:

$$\text{سود} = F_{t,T_2} - F_{t,T_1}^* \times (1 + r + u)^{(T_2 - T_1)}$$

$$\text{سود} = ۳۶۰ - ۳۵۸/۲۲ = ۱/۷۸$$

ک پاسخ تمرین ۴۶:

دیرش سنج‌های است که حساسیت یا کشش قیمت اوراق بدهی را نسبت به تغییرات نرخ بهره مشخص می‌کند. حساسیت متغیر y به متغیر x بدین معنی است که به ازای هر ۱ درصد تغییر در متغیر x ، متغیر y چه مقدار تغییر می‌کند. کشش متغیر y نسبت به متغیر x از رابطه دیفرانسیلی زیر به دست می‌آید:

$$\varepsilon = \frac{dy/y}{dx/x} = \frac{dy}{dx} \times \frac{x}{y}$$

به عبارت دیگر، دیرش درصد تغییر قیمت برگه بدهی را بابت یک درصد تغییر نرخ بهره اندازه‌گیری می‌کند. با فرض آنکه بهره به شیوه مرکب گسسته پرداخت می‌شود و مرکب کردن بهره هر سال یک مرتبه در انتهای سال رخ می‌دهد، معادله قیمت‌گذاری اوراق بدهی برابر است با:

$$P = \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+y)^t} + \frac{Par}{(1+y)^T}$$

مشق اول معادله قیمت‌گذاری اوراق بدهی نسبت به نرخ بهره برابر است با:

$$\frac{dP}{d(1+y)} = - \sum_{t=1}^T \frac{t \times C_t}{(1+y)^{t+1}} - \frac{T \times Par}{(1+y)^{T+1}}$$

رابطه بالا را می‌توان به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$\frac{dP}{d(1+y)} = - \frac{1}{1+y} \times \left(\sum_{t=1}^T \frac{t \times C_t}{(1+y)^t} + \frac{T \times Par}{(1+y)^T} \right)$$

کشش قیمت اوراق بدهی نسبت به تغییرات نرخ بهره برابر است با:

$$\varepsilon = \frac{dP}{d(1+y)} \times \frac{1+y}{P} = - \frac{1}{P} \times \left(\sum_{t=1}^T \frac{t \times C_t}{(1+y)^t} + \frac{T \times Par}{(1+y)^T} \right)$$

بنابراین، دیرش اوراق بدهی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$D = -\varepsilon = \frac{1}{P} \times \left(\sum_{t=1}^T \frac{t \times C_t}{(1+y)^t} + \frac{T \times Par}{(1+y)^T} \right)$$

رابطه بالا را می‌توان به شیوه زیر بازنویسی کرد:

$$D = \sum_{t=1}^T w_t \times t$$

در این رابطه، w_t در هر زمان برابر است با ارزش فعلی جریان نقدی (کوپن و ارزش اسمی) دریافت‌شده در آن زمان تقسیم بر قیمت نقدی برگه بدهی. بنابراین، w_t قبل از سررسید برگه بدهی برابر است با:

$$w_t = \frac{1}{P} \times \frac{C_t}{(1+y)^t}$$

w_t در سررسید برگه بدهی برابر است با:

$$w_T = \frac{1}{P} \times \frac{C_T + Par}{(1+y)^T}$$

لذا می‌توان نوشت:

$$\sum_{t=1}^T w_t = 1$$

نتیجه‌گیری می‌شود دیرش میانگین وزنی زمان‌های پرداخت کوپن و ارزش اسمی است. وزن اختصاص‌یافته برای هر زمان برابر است با نسبت ارزش فعلی جریان نقدی دریافت‌شده در آن زمان به قیمت برگه بدهی. مجموع این وزن‌ها برابر با ۱۰۰ درصد است. به عبارت دیگر، دیرش مشخص می‌کند خریدار برگه بدهی به‌طور متوسط پس از چه مدت زمان، کوپن‌ها و ارزش اسمی برگه بدهی را دریافت خواهد کرد. برای مثال، برگه بدهی را در نظر بگیرید که سررسید ۳ سال و دیرش ۲/۵ سال دارد. این برگه بدهی هر سال ۶ درصد کوپن پرداخت می‌کند و ارزش اسمی ۱۰۰ دلار را ۳ سال بعد در سررسید پرداخت خواهد کرد. کوپن‌های این برگه بدهی در طول زمان قبل از سررسید و ارزش اسمی در سررسید پرداخت می‌شود. دیرش ۲/۵ سال بدین معنی است که دارندگان این برگه بدهی باید به‌طور متوسط ۲/۵ سال صبر کنند تا درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری در برگه بدهی تحقق یابد.

در فصل سوم بیان شد که رابطه زیر بین بهره مرکب گسسته و بهره مرکب پیوسته برقرار است:

$$\lim_{m \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{m \times t} = e^{r \times t}$$

بنابراین، اگر بهره به صورت مرکب پیوسته پرداخت شود، فرمول محاسبه دیرش به شکل زیر بازنویسی می‌گردد:

$$D = \frac{1}{P} \times \left(\sum_{t=1}^T t \times C_t \times e^{-y \times t} + Par \times T \times e^{-y \times T} \right)$$

رابطه بالا همان رابطه ۵-۱۱ در فصل پنجم است.

کھ پاسخ تمرین ۴۷ :

نظریهٔ تیلور بیان می‌کند اگر تابعی در همسایگی عدد حقیقی a به دفعات نامتناهی مشتق پذیر باشد، می‌توان نوشت:

$$f(x) = f(a) + \frac{f'(a)}{1!}(x-a) + \frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2 + \dots + \frac{f^k(a)}{k!}(x-a)^k$$

در رابطه بالا، $f^k(a)$ نماد ارزش مشتق مرتبه k ام تابع $f(x)$ در عدد حقیقی a است. **بسط مرتبهٔ اول سری تیلور^۱ برابر است با:**

$$f(x) - f(a) \cong \frac{f'(a)}{1!}(x-a)$$

در نتیجه، مرتبهٔ اول رابطهٔ تقریبی تیلور^۲ برای تابع قیمت گذاری اوراق بدهی برابر است با:

$$\Delta P \cong \frac{dP}{d(1+y)} \times \Delta y \quad (۱)$$

در این رابطه، P قیمت برگهٔ بدهی و y بازده تا سررسید (نرخ بهره) است. مشتق مرتبهٔ اول تابع قیمت گذاری اوراق بدهی برابر است با:

$$\frac{dP}{d(1+y)} = -\frac{1}{1+y} \times \left(\sum_{t=1}^T \frac{t \times C_t}{(1+y)^t} + \frac{T \times Par}{(1+y)^T} \right) \quad (۲)$$

قبلاً اثبات شد با فرض آنکه بهره به شیوهٔ مرکب گسسته پرداخت می‌شود و مرکب کردن بهره هر سال یک مرتبه در انتهای سال رخ می‌دهد، دیرش از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$D = \frac{1}{P} \times \left(\sum_{t=1}^T \frac{t \times C_t}{(1+y)^t} + \frac{T \times Par}{(1+y)^T} \right)$$

رابطهٔ بالا را می‌توان به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$\sum_{t=1}^T \frac{t \times C_t}{(1+y)^t} + \frac{T \times Par}{(1+y)^T} = D \times P \quad (۳)$$

اگر رابطه ۳ را در رابطه ۲ جایگذاری کنیم، به رابطه زیر می‌رسیم:

$$\frac{dP}{d(1+y)} = -\frac{D}{1+y} \times P \quad (۴)$$

اگر رابطه ۴ را در رابطه ۱ جایگذاری کنیم، رابطه تقریبی زیر به دست می‌آید:

$$\Delta P \cong -\frac{D}{1+y} \times P \times \Delta y \quad (۵)$$

در رابطه فوق، D را دیرش یا دیرش مکالی^۱ می‌نامند. چون رابطه ۵ بر بسط مرتبه اول سری تیلور مبتنی است، بهتر است از آن برای برآورد تغییرات قیمت برگه بدهی یا پرتفوی اوراق بدهی در زمان تغییرات کوچک نرخ بهره استفاده شود.

رابطه ۵ به صورت زیر نیز نوشته می‌شود:

$$\Delta P \cong -D^* \times P \times \Delta y$$

در این رابطه، D^* را دیرش تعدیل شده^۲ می‌نامند که برابر است با:

$$D^* = \frac{D}{(1+y)}$$

به طور کلی، اگر تعداد دفعات مرکب کردن بهره طی سال m باشد، D^* برابر است با:

$$D^* = \frac{D}{\left(1 + \frac{y}{m}\right)}$$

اگر بهره به صورت مرکب پیوسته پرداخت شود، دیرش تعدیل شده با دیرش مکالی برابر است:

$$\lim_{m \rightarrow \infty} \frac{D}{\left(1 + \frac{y}{m}\right)} = D$$

در نتیجه، رابطه ۵ با فرض بهره مرکب پیوسته به شکل زیر بازنویسی می‌شود:

$$\Delta P \cong -D \times P \times \Delta y \quad (۶)$$

رابطه بالا همان رابطه ۵-۱۳ در فصل پنجم است.

بخش سوم: مطالعات تجربی بازار قراردادهای آتی

بخش سوم به مطالعات تجربی بازارهای آتی ایران و جهان پیرامون کارایی اطلاعاتی و فرضیه مالی سازی اختصاص دارد. این بخش سه فصل را شامل می شود. فصل ششم کارایی بازار آتی سکه طلای ایران را بررسی می کند. سپس، فصل های هفتم و هشتم صحت فرضیه مالی سازی را در بازارهای آتی ایران و جهان می آزمایند.

تحلیل داده های بازار سکه طلا در پنج سال گذشته حاکی از آن است که قیمت آتی سکه طلا از فرآیند گام تصادفی پیروی نمی کند و سرمایه گذاران می توانند با استفاده از داده های تاریخی، تغییرات قیمت آتی در آینده را پیش بینی و بازده مازاد کسب کنند. همچنین، نتایج نشان می دهد زمانی که نوسان در بازار نقدی عادی است، بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری رابطه تعادلی یک به یک برقرار است و سرمایه گذاران در بازار آتی سکه طلا انتظار صرف ریسک ندارند؛ یعنی بازار آتی می تواند تخمینی بدون تورش برای قیمت نقدی در زمان سررسید قرارداد آتی ارائه دهد. از سوی دیگر، زمانی که قیمت نقدی سکه طلا به شدت کاهش یا افزایش می یابد، رابطه تعادلی یک به یک بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری همچنان برقرار است اما سرمایه گذاران در بازار آتی انتظار کسب صرف ریسک دارند. در نتیجه، سکه طلا در شرایط عادی پناهگاهی امن برای سرمایه گذاری تلقی می گردد. در مقابل، زمانی که بازار نقدی به شدت متلاطم می شود، سکه طلا ریسک سیستماتیک دارد.

همچنین، یافته ها نشان می دهد صحت فرضیه مالی سازی به بازار آتی مورد مطالعه بستگی دارد. برای مثال، شواهد حاکی از آن است که فرضیه مالی سازی در بازار آتی سکه طلا در ایران و بازار آتی گاو زنده و قهوه در جهان رد می شود. برعکس، شرایط در بازار جهانی کالای استراتژیک مانند نفت خام و بازار جهانی ارز مطابق با پیش بینی های فرضیه مالی سازی است. میزان سرمایه گذاری در بازار آتی با دو سنج متفاوت اندازه گیری می شود. مقایسه نتایج الگوهایی که از شاخص تی استفاده کرده اند با مدل هایی که خالص جریان سرمایه را به کار گرفته اند، اهمیت گزارش تعهدات معامله گران و شاخص تی را برای پیش دقیق تر بازار آتی نشان می دهد.

کارایی بازار آتی سکه طلا

مطالعه تجربی^۱ عبارت است از انجام آزمایش‌ها یا ثبت مشاهدات عینی با هدف پاسخ به پرسش‌ها و بررسی پدیده‌هایی که در محیط پیرامون و جهان واقعی رخ می‌دهد. در مطالعات تجربی در علوم مالی، اطلاعات کمی یا کیفی از بازارهای مالی، سرمایه‌گذاران، سرمایه‌پذیران و سایر فعالان بازار جمع‌آوری می‌شود تا فرضیات، نظریه‌ها و سؤالات مشخصی مورد تحلیل عینی قرار گیرد و شواهد مستدل برای رد یا حمایت از فرضیات و نظریه‌ها و پاسخ به سؤالات به دست آید.

کارایی ضعیف در بازار آتی بدین معنی است که تغییرات قیمت آتی از فرآیند گام تصادفی^۲ پیروی می‌کند. درنتیجه، داده‌های تاریخی درباره تغییرات قیمت آتی نمی‌تواند تغییرات قیمت آتی در زمان حال و آینده را پیش‌بینی کند. کارایی نیمه‌قوی در بازار آتی در دو سطح بلندمدت و کوتاه‌مدت مطالعه می‌شود. با فرض آنکه انتظارات معامله‌گران در بازار آتی عقلایی است و دارایی پایه در قرارداد آتی ریسک سیستماتیک ندارد، فرضیه انتظارات نارایب بیان می‌کند بازار آتی کارایی بلندمدت دارد اگر قیمت آتی تخمین‌گر بدون‌تورش برای قیمت نقدی در سررسید قرارداد باشد. براساس نظریه نمایندگی گرنجر، کارایی کوتاه‌مدت در بازار آتی بدین معنی است که پایه ساده برآوردگر بدون‌سوگیری برای تغییرات قیمت نقدی است.

نتایج حاصل از مطالعات تجربی پیرامون کارایی بازار آتی در اقتصادهای پیشرفته را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد. گروهی از پژوهشگران نتیجه‌گیری می‌کنند بازار آتی کارا است و گروه دیگر کارایی بازار آتی را به چالش می‌کشند. برای مثال، چو^۳ (۱۹۹۸) شواهدی یافته است که قیمت آتی تخمین‌زن نارایب قیمت نقدی انتظاری در بازار طلا، پلاتین و نقره است. درمقابل، چین و کوبیون^۴ (۲۰۱۴) نشان می‌دهند گرچه قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری در بازار فلزات صنعتی و گران‌بها هم‌انباشته‌اند، فرضیه انتظارات نارایب برقرار نیست. این فصل با

1. empirical study

2. random walk

3. Chow

4. Chinn and Coibion

جمع‌آوری داده‌های مرتبط با قرارداد آتی سکه طلا در بورس کالای ایران، کارایی اطلاعاتی در بازار آتی سکه طلا را می‌آزماید.

۶-۱- کارایی ضعیف

کارایی ضعیف بدین معنی است که قیمت اوراق بهادار تنها منعکس‌کننده اطلاعات تاریخی است. به عبارت دیگر، داده‌های تاریخی کمکی به پیش‌بینی قیمت اوراق بهادار در حال و آینده نمی‌کند. قیمت اوراق بهادار در بازاری که کارایی ضعیف دارد از فرآیند گام تصادفی پیروی می‌کند. گام تصادفی نوعی **مارتینگیل**^۱ است که بیان می‌کند امید ریاضی^۲ مقدار بعدی در یک فرآیند تصادفی^۳ برابر با مقدار مشاهده‌شده کنونی است. در نتیجه، می‌توان نوشت:

$$E(F_{t+1,T}) = F_{t,T} \quad (۱-۶)$$

در رابطه فوق، $F_{t,T}$ قیمت آتی با سررسید T در زمان t و $E(F_{t+1,T})$ ارزش انتظاری قیمت آتی با سررسید T در زمان $t+1$ است. در بازاری که کارایی ضعیف دارد، سرمایه‌گذاران نمی‌توانند با تحلیل داده‌های تاریخی، قیمت اوراق بهادار در حال و آینده را پیش‌بینی کنند. بنابراین، امکان کسب بازده غیرعادی به‌طور مستمر و نظام‌مند وجود ندارد. الگوی رگرسیونی متداول برای آزمودن کارایی ضعیف برابر است با:

$$r_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \beta_i r_{t-i} + u_t \quad (۲-۶)$$

در این رابطه، m مرتبه وقفه، β_0 عرض‌ازمبدأ، β_i ضرایب شیب، u_t پسماندهای رگرسیون و r_t بازده لگاریتمی قیمت آتی روزانه سکه طلا است که به‌شکل زیر محاسبه می‌شود:

$$r_t = \ln\left(\frac{F_{t+1,T}}{F_{t,T}}\right)$$

در این معادله، $F_{t,T}$ قیمت آتی با سررسید T در روز t و $F_{t+1,T}$ قیمت آتی با سررسید T در روز $t+1$ است. قیمت آتی سکه طلا در انتهای هر روز معاملاتی از قرارداد آتی با نزدیک‌ترین تاریخ سررسید^۴ به دست آمده است. داده‌های مورد استفاده برای برآورد معادله رگرسیون ۶-۲ تواتر روزانه دارند و بازه زمانی از فروردین ۱۳۹۱ تا اسفند ۱۳۹۵ را شامل می‌شوند. کارایی

1. martingale

2. expectation

3. stochastic process

4. nearest-to-expiration futures contract

ضعیف در بازار آتی سکه طلا مستلزم آن است که ضرایب شیب و عرض از مبدأ در معادله رگرسیون ۶-۲ صفر باشند و بین پسماندهای رگرسیون خودهمبستگی^۱ وجود نداشته باشد.

معادله رگرسیون ۶-۲ را به سه شیوه مختلف برآورد می‌کنیم که عبارتند از حداقل مربعات معمولی^۲، واریانس ناهمسانی شرطی خودرگرسیونی تعمیم‌یافته^۳ و حداقل قدر مطلق انحرافات^۴. حداقل مربعات معمولی روشی خطی^۵ برای برآورد الگوهای رگرسیونی است که به موجب آن مقدار بهینه ضرایب شیب و عرض از مبدأ رگرسیون با کمینه‌سازی مجموع مربعات جملات خطا به دست می‌آید. این روش رابطه بین متغیر توضیحی و متغیر وابسته را در گشت‌آور مرتبه اول^۶ یا همان میانگین توزیع احتمال متغیر وابسته برآورد می‌کند. به عبارت دیگر، حداقل مربعات معمولی رابطه میانگین^۷ بین متغیر توضیحی و متغیر وابسته را نشان می‌دهد. در مقابل، دو شیوه دیگر پویایی‌های غیرخطی^۸ را الگوسازی می‌کنند. چون ممکن است سری‌های زمانی در بازارهای مالی واریانس ناهمسانی داشته باشند، مدل GARCH واریانس پسماندهای معادله رگرسیون ۶-۲ را به شیوه زیر الگوسازی می‌کند:

$$u_t \sim N(0, \sigma_t^2) \quad (3-6)$$

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i u_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \gamma_j \sigma_{t-j}^2$$

در رابطه فوق، α_i و γ_j را پارامترهای پایداری، دوام یا استمرار^۹ می‌نامند. فرآیند GARCH با وقفه (p,q) مانا است اگر حاصل جمع پارامترهای پایداری کمتر از یک باشد. روش حداقل قدر مطلق انحرافات که رگرسیون کوانتایل^{۱۰} نیز نامیده می‌شود، رابطه بین متغیر توضیحی و متغیر وابسته را در هر یک از چندک‌های توزیع احتمال متغیر وابسته برآورد می‌کند. فرض کنید تابع توزیع احتمال تجمیعی^{۱۱} برای متغیر وابسته عبارت است از:

$$F_Y(y) = P(Y \leq y) \quad (4-6)$$

1. autocorrelation

2. ordinary least squares (OLS)

3. generalized autoregressive conditional heteroskedasticity (GARCH)

4. least absolute deviations (LAD)

5. linear

6. first moment

7. mean relation

8. nonlinear dynamics

9. persistent parameters

10. quantile regression

11. cumulative distribution function

چندک τ ، توزیع احتمال متغیر وابسته از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$Q_Y(\tau) = \inf\{y: F_Y(y) \geq \tau\} \quad (۵-۶)$$

در رابطه بالا، τ نماد چندک^۱ (کوانتایل) توزیع احتمال متغیر وابسته است که در بازه بین صفر و یک قرار دارد. حداقل قدر مطلق انحرافات روشی غیرخطی برای برآورد الگوهای رگرسیونی است که به موجب آن مقدار بهینه پارامترهای رگرسیون با کمینه‌سازی مجموع قدر مطلق جملات خطا به دست می‌آید:

$$\hat{\beta}_\tau = \operatorname{argmin}_\beta \left(\sum_{i \in \{i: Y_i \geq X_i' \beta\}} \tau |Y_i - X_i' \beta| + \sum_{i \in \{i: Y_i < X_i' \beta\}} (1 - \tau) |Y_i - X_i' \beta| \right) \quad (۶-۶)$$

در رابطه فوق، $\hat{\beta}_\tau$ ضریب شیب رگرسیون در چندک τ ، Y متغیر وابسته، X متغیر توضیحی و n حجم نمونه است. ضرایب شیب رگرسیون در روش خطی OLS میانگین تغییرات متغیر وابسته را به‌ازای افزایش تک‌واحدی متغیر توضیحی اندازه‌گیری می‌کند. برای مثال، اگر ضریب متغیر X در معادله رگرسیون $1/5$ باشد، افزایش تک‌واحدی این متغیر توضیحی باعث می‌شود متغیر وابسته به‌طور میانگین $1/5$ واحد افزایش یابد. درمقابل، ضرایب شیب رگرسیون در روش غیرخطی LAD تغییرات چندک τ ، متغیر وابسته را به‌ازای افزایش تک‌واحدی متغیر توضیحی اندازه‌گیری می‌کند. برای مثال، اگر ضریب متغیر X در صدک پنجاهم $1/5$ باشد، افزایش تک‌واحدی این متغیر توضیحی باعث می‌شود میانه متغیر وابسته $1/5$ واحد افزایش یابد. به عبارت دیگر، رگرسیون کوانتایل چگونگی تأثیر متغیرهای مستقل را بر مکان، مقیاس و شکل توزیع احتمال متغیر وابسته نشان می‌دهد. مزیت دیگر حداقل قدر مطلق انحرافات این است که این روش نسبت به داده‌های دورافتاده^۲ استوار یا مقاوم^۳ است.

برآورد معادله رگرسیون ۶-۲ با روش حداقل قدر مطلق انحرافات این امکان را می‌دهد تا کارایی ضعیف در بازار آتی سکه طلا در سه شرایط متفاوت بازار ارزیابی شود. چندک پایین، میانه و چنک بالا در توزیع احتمال متغیر وابسته به ترتیب نشان‌دهنده شرایط خرسی^۴، عادی و گاوی^۵ در بازار است. در این پژوهش، صدک‌های پانزدهم و هشتادوپنجم به ترتیب به عنوان چندک‌های پایین و بالا تعیین شده‌اند. چندک پایین دنباله چپ^۶ توزیع احتمال است که کاهش شدید

1. quantile
4. bear market

2. outliers
5. bull market

3. robust
6. left tail

قیمت سکه طلا را نشان می‌دهد. درمقابل، چندق بالا دنباله راست^۱ توزیع احتمال است که افزایش شدید قیمت سکه طلا را شامل می‌شود.

۶-۲- کارایی نیمه‌قوی

۶-۲-۱- کارایی نیمه‌قوی بلندمدت

قیمت دارایی‌ها در بازار کارا منعکس‌کننده تمام اطلاعات موجود است. آزمودن کارایی اطلاعاتی بازار مستلزم به‌کارگیری الگویی مشخص است که شیوه محاسبه قیمت منصفانه اوراق بهادار را تعیین می‌کند. با فرض آنکه انتظارات معامله‌گران در بازار آتی عقلایی است و دارایی پایه در قرارداد آتی ریسک سیستماتیک ندارد، فرضیه انتظارات نااریب بیان می‌کند بازار آتی کارایی بلندمدت^۲ دارد اگر قیمت آتی تخمینی بدون‌تورش برای قیمت نقدی انتظاری باشد. منظور از قیمت نقدی انتظاری، قیمت نقدی در زمان سررسید^۳ قرارداد است. روش متداول برای آزمودن کارایی بلندمدت در بازار آتی شامل دو مرحله است:

- ابتدا باید اطمینان حاصل شود بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری رابطه هم‌انباشتگی برقرار است. این امر به معنای آن است که باید بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری رابطه تعادلی بلندمدت وجود داشته باشد. این الزام را شرط هم‌انباشتگی^۴ می‌نامند؛
- سپس، باید بررسی شود آیا رابطه تعادلی بلندمدت بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری همسو با فرضیه انتظارات نااریب است یا خیر. به عبارت دیگر، ضرایب رابطه هم‌انباشتگی باید نشان دهد قیمت آتی تخمین‌زن نااریب برای قیمت نقدی انتظاری است. این الزام را شرط برآورد بدون‌سوگیری^۵ می‌نامند.

رابطه هم‌انباشتگی^۶ بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری عبارت است از:

$$s_T = \beta_1 + \beta_2 f_{T-k} + \varepsilon_t \quad (7-6)$$

در رابطه بالا، s_T لگاریتم طبیعی قیمت نقدی در سررسید قرارداد آتی و f_{T-k} قیمت آتی در افق پیش‌بینی^۷ موردآزمون است. برای مثال، برای افق پیش‌بینی ۴۰ روز، f_{T-k} برابر با قیمت آتی در ۴۰ روز قبل از سررسید قرارداد می‌باشد. کارایی بلندمدت بازار آتی مستلزم آن است که

1. right tail
4. cointegration
7. forecast horizon

2. long-run efficiency
5. unbiased estimation

3. termination spot price
6. cointegrating relation

(۱) پس‌مانده‌های معادله رگرسیون ۶-۷ ریشه واحد^۱ نداشته باشند، (۲) ضریب عرض‌ازمبدأ، β_1 ، صفر باشد و (۳) ضریب شیب، β_2 ، برابر با یک باشد. همان‌طور که در فصل چهارم تشریح شد، شرط صفر بودن ضریب عرض‌ازمبدأ بدین معنی است که دارایی پایه ریسک سیستماتیک ندارد. همچنین، مقدار ۱ برای ضریب شیب بدین معنی است که بین f_{T-k} و s_T رابطه تعادلی یک‌به‌یک^۲ برقرار است. درمورد دارایی‌ها با ریسک سیستماتیک مثبت یا منفی ممکن است عرض‌ازمبدأ صفر نباشد، ولی شرط $\beta_2 = 1$ باید برقرار باشد تا بتوان نتیجه‌گیری کرد بازار آتی کارایی بلندمدت دارد.

در این پژوهش، معادله رگرسیون ۶-۷ به‌طور جداگانه برای افق‌های پیش‌بینی ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵ و ۴۰ روز برآورد می‌شود. سپس، آزمون ریشه واحد، آزمون هم‌انباشتگی و آزمون‌های فرضیه برای ضرایب رابطه هم‌انباشتگی اجرا می‌شود تا کارایی بلندمدت بازار آتی سکه طلا در افق‌های پیش‌بینی فوق‌ارزیابی گردد. قراردادهای آتی سکه طلا هر سال شش ماه تحویل دارند که عبارتند از اردیبهشت، تیر، شهریور، آبان، دی و اسفند. به عبارت دیگر، هر دو ماه یک قرارداد آتی به سررسید می‌رسد و وارد مرحله تحویل فیزیکی می‌شود. برای مثال، این امر بدین معنی است که فاصله زمانی بین سررسید قراردادهای دی و اسفند اغلب از ۴۵ روز معاملاتی بیشتر نیست. علت آنکه افق‌های پیش‌بینی دورتر آزمون نمی‌شوند این است که در مطالعه کارایی بازار آتی باید داده‌های مربوط به قراردادهای آتی با نزدیک‌ترین زمان سررسید را جمع‌آوری نمود. برای مثال، اگر در زمان ثبت قیمت آتی ۴۰ روز به پیشرو^۳ برای قرارداد اسفند ۱۳۹۵، قرارداد دی ۱۳۹۵ به سررسید نرسیده باشد و همچنان در بازار معامله شود، سری زمانی قیمت‌های آتی دچار هم‌پوشانی اطلاعاتی^۴ می‌شود. متعاقباً، پس‌مانده‌های رگرسیون خودهمبستگی دارند و این خصوصیت ممکن است به خطا در استنتاج آماری منتج شود.

به علاوه، آزمودن کارایی بلندمدت در بازار آتی نیازمند سری‌های زمانی است که مشاهدات جفتی متشکل از قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری را برای هر کدام از قراردادها جمع‌آوری می‌کند. هر قرارداد آتی از زمان انتشار تا سررسید برای مدت نسبتاً طولانی معامله می‌شود و قیمت آتی پایانی در انتهای هر روز معاملاتی ثبت می‌شود. انتخاب تنها یک قیمت آتی از میان تعداد زیادی قیمت روزانه پایانی^۵ برای هر کدام از قراردادها به افق پیش‌بینی موردآزمون

1. unit root

2. one-for-one equilibrium

3. 40-day-ahead futures price

4. informational overlap

5. daily closing price

بستگی دارد. برای مثال، کارایی بازار آتی در افق پیش‌بینی ۴۰ روز مستلزم آن است که قیمت آتی پایانی در ۴۰ روز قبل از سررسید قرارداد، برآوردگر بدون‌تورش برای قیمت نقدی انتظاری باشد. آزمودن کارایی بازار آتی در این حالت نیازمند آن است که قیمت آتی ۴۰ روز به‌پیشرو و قیمت نقدی تحقق‌یافته در زمان سررسید را برای هر کدام از قراردادهای آتی سکه طلا جمع‌آوری و با یکدیگر جفت کنیم. در این پژوهش، قیمت‌های آتی k روز به‌پیشرو و قیمت‌های نقدی انتظاری در بازه زمانی از آبان ۱۳۸۸ تا اسفند ۱۳۹۵ برای برآورد معادله رگرسیون ۶-۷ استفاده می‌شود. حرف k نماد افق پیش‌بینی است.

۶-۲-۲- کارایی نیمه‌قوی کوتاه‌مدت

کارایی بلندمدت در بازار آتی ضرورتاً به معنای کارایی کوتاه‌مدت^۱ نیست. کارایی کوتاه‌مدت مستلزم آن است که پایه ساده تخمین‌زن ناریب تغییرات قیمت نقدی باشد. این فرضیه مبتنی بر نظریه نمایندگی گرنجر^۲ است که بیان می‌کند اگر دو متغیر تصادفی X_t و Y_t انباشته از مرتبه یک^۳ باشند و یک ترکیب خطی از آنها به صورت $Z_t = Y_t - bX_t$ وجود داشته باشد به طوری که Z_t انباشته از مرتبه صفر باشد، Z_t را رابطه هم‌انباشتگی و b را پارامتر یا ضریب هم‌انباشتگی^۴ می‌نامند. در این صورت، الگوی تصحیح خطا^۵ بین X_t و Y_t برقرار است:

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 \Delta X_t + \beta_3 (Y_{t-1} - bX_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (۸-۶)$$

در رابطه بالا، چون متغیرهای X_t و Y_t انباشته از مرتبه یک هستند، جملات تفاضلی آنها مانا^۶ است. همچنین، وقفه مرتبه اول رابطه هم‌انباشتگی، Z_{t-1} ، که به عنوان متغیر توضیحی وارد الگوی تصحیح خطای برداری شده است، مانا می‌باشد. جمله تصحیح خطا^۷ در رابطه بالا $\beta_3 (Y_{t-1} - bX_{t-1})$ است که در آن عبارت داخل پرانتز میزان انحراف کوتاه‌مدت Y_t را از رابطه تعادلی بلندمدت، $Y_t = bX_t$ ، در دوره قبل اندازه‌گیری می‌کند. در جمله تصحیح خطا، β_3 ضریب تعدیل^۸ نامیده می‌شود و نشان‌دهنده سرعت تعدیل متغیرهای الگو نسبت به عدم تعادل در دستگاه (انحراف Y_t از ارزش تعادلی) است. بنابراین، الگوی تصحیح خطای برداری پویایی کوتاه‌مدت بین متغیرهای X_t و Y_t را با در نظر گرفتن روابط هم‌انباشتگی و تعادلی بلندمدت توضیح می‌دهد.

1. short-run efficiency

4. cointegrating parameter

7. error correction term

2. Granger representation theorem

5. error correction model (ECM)

8. adjustment coefficient

3. integrated of order one

6. stationary

براساس مطالب فوق، رابطه زیر بین پایه ساده و تغییرات قیمت نقدی برقرار است:

$$S_T - S_{T-k} = \beta_1 + \beta_2(f_{T-k} - S_{T-k}) + \varepsilon_t \quad (9-6)$$

در معادله رگرسیون بالا که آن را الگوی شبه تصحیح خطا^۱ نیز می‌نامند، $(f_{T-k} - S_{T-k})$ لگاریتم طبیعی پایه ساده در افق پیش‌بینی k روز و $(S_T - S_{T-k})$ تغییر لگاریتم طبیعی قیمت نقدی از زمان پیش‌بینی، S_{T-k} تا سررسید قرارداد، S_T است. پایه ساده رابطه تعادلی بلندمدت بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری را توضیح می‌دهد و پارامتر هم‌انباشتگی براساس فرضیه انتظارات ناریب برابر با یک فرض شده است.

مانند سایر الگوهای رگرسیونی، معادله ۹-۶ با استفاده از روش‌های حداقل مربعات معمولی، واریانس ناهمسانی شرطی خودرگرسیونی تعمیم‌یافته و حداقل قدر مطلق انحرافات به‌طور جداگانه برای افق‌های پیش‌بینی ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵ و ۴۰ روز برآورد می‌شود. بازار آتی کارایی کوتاه‌مدت دارد مشروط به اینکه پایه ساده برآوردگر بدون‌تورش تغییرات قیمت نقدی باشد. در نتیجه، کارایی کوتاه‌مدت مستلزم آن است که در معادله رگرسیون ۹-۶ عرض‌ازمبدأ برابر با صفر و شیب برابر یک باشد. شرط صفر بودن عرض‌ازمبدأ بدین معنی است که میانگین خطای پیش‌بینی صفر است. همچنین، مقدار ۱ برای ضریب شیب بدین معنی است که رابطه یک‌به‌یک بین پایه ساده و تغییرات قیمت نقدی وجود دارد؛ در این شرایط، پایه ساده دقت لازم برای پیش‌بینی تغییرات قیمت نقدی را دارد.

۳-۶- یافته‌ها و تحلیل نتایج

۳-۶-۱- کارایی ضعیف

جدول ۱-۶ نتایج آزمون فرضیه مارتینگیل را گزارش می‌کند. مرتبه وقفه برای معادله ۲-۶ بدین شیوه انتخاب شده است که ابتدا m را برابر با ۱۰ فرض نموده و الگو برآورد می‌شود. اگر β_1 در سطح ۱۰ درصد معنادار نباشد، m را برابر با ۹ فرض نموده و الگو برآورد می‌شود. اگر β_9 در سطح ۱۰ درصد معنادار نباشد، m را برابر با ۸ فرض نموده و الگو برآورد می‌شود. این فرآیند تا زمانی که $\beta_{i=m}$ در سطح ۱۰ درصد معنادار شود، ادامه می‌یابد. براین اساس، مرتبه وقفه در روش حداقل مربعات معمولی و واریانس ناهمسانی شرطی خودرگرسیونی تعمیم‌یافته

1. quasi-error correction model

برابر با ۶ است. یافته‌های حاصل از برآورد معادله ۶-۲ به‌شیوه حداقل مربعات معمولی نشان می‌دهد آماره کای مربع^۱ با درجه آزادی ۷ در آزمون والد^۲ معنادار نیست. به عبارت دیگر، شواهد مستدل برای رد فرضیه $H_0: \beta_i = 0 \text{ for } i = 0, 1, 2, \dots, 6$ وجود ندارد. همچنین، آماره کیو^۳ در آزمون لیونگ-باکس^۴ نشان می‌دهد جملات خطا تا مرتبه وقفه ۳۰ فاقد خودهمبستگی است. در نتیجه، قیمت آتی سکه طلا از فرآیند گام تصادفی پیروی می‌کند.

نتایج حاصل از آزمون ARCH-LM مؤید آن است که در پسماندهای حداقل مربعات معمولی آثار واریانس ناهمسانی شرطی خودرگرسیون^۵ وجود دارد. بدین علت، الگوی واریانس ناهمسانی شرطی خودرگرسیونی تعمیم یافته برای آزمودن کارایی کوتاه مدت به کار می‌رود. آزمون ARCH-LM نشان می‌دهد وقفه (۱، ۱) آثار واریانس ناهمسانی شرطی خودرگرسیونی را به‌طور کامل در پسماندهای معادله رگرسیون ۶-۲ الگوسازی می‌کند. وقتی واریانس ناهمسانی در پس ماند های رگرسیون با استفاده از الگوی GARCH مدل سازی می‌شود، یافته‌ها حاکی از آن است که آماره کای مربع با درجه آزادی ۷ در آزمون والد معنادار است. به عبارت دیگر، شواهد مستدل برای رد فرضیه $H_0: \beta_i = 0 \text{ for } i = 0, 1, 2, \dots, 6$ وجود دارد. نتیجه گیری می‌شود قیمت آتی سکه طلا از فرآیند گام تصادفی پیروی نمی‌کند و بازار آتی کارا نیست.

همچنین، واریانس ناهمسانی در بازار آتی سکه طلا بیانگر آن است که نوسان تغییرات روزانه قیمت آتی سکه طلا در طی زمان متغیر است و ثابت نمی‌ماند. این پدیده را نوسان متغیر با زمان^۶ می‌نامند. عدم معناداری آماره کای مربع با درجه آزادی ۱ در آزمون والد بدین معنی است که شواهد مستدل برای رد فرضیه $H_0: \alpha + \gamma = 1$ وجود ندارد. بنابراین، نوسان ناشی از شوک‌های وارد شده به بازار آتی سکه طلا برای مدت طولانی استمرار یا به اصطلاح ماندگاری^۷ دارد.

از سوی دیگر، برآورد معادله رگرسیون ۶-۲ با استفاده از روش حداقل قدر مطلق انحرافات و نتایج آزمون فرضیه نشان می‌دهد بازار آتی سکه طلا در میانه توزیع احتمال تغییرات روزانه قیمت آتی، کارایی کوتاه مدت دارد؛ زمانی که قیمت آتی سکه طلا نوسان عادی دارد، سرمایه‌گذاران نمی‌توانند با استفاده از داده‌های تاریخی، تغییرات احتمالی قیمت آتی در حال و

1. chi square statistic

2. Wald test

3. Q statistic

4. Ljung-Box test

5. ARCH effects

6. time-varying volatility

7. persistence

آینده را پیش‌بینی نموده و بازده مازاد کسب کنند زیرا قیمت آتی از فرآیند گام تصادفی پیروی می‌کند. برعکس، شواهد نشان می‌دهد در چندک‌های پایین و بالا، آماره کای مربع در آزمون والد معنادار است و بین جملات خطا خودهمبستگی وجود دارد. زمانی که نوسان قیمت آتی سکه طلا از حالت عادی خارج می‌شود و به شدت کاهش یا افزایش می‌یابد، سرمایه‌گذاران سکه طلا در بورس کالای ایران می‌توانند با استفاده از داده‌های تاریخی تغییرات احتمالی قیمت آتی در حال و آینده را پیش‌بینی و بازده مازاد کسب کنند. در نتیجه، بازار آتی سکه طلا در شرایط خرسی^۱ (بازار افتان) و گاوی^۲ (بازار خیزان) کارایی کوتاه‌مدت ندارد (به جدول ۶-۱ رجوع نمایید).

جدول ۶-۱: نتایج آزمون خطی و غیرخطی کارایی ضعیف					
ضرایب رگرسیون	OLS	GARCH (۱,۱)	LAD		
			چندک بالا	میانه	چندک پایین
β_0	۰/۰۰۰۴ (۰/۰۰۰۴)	۰/۰۰۰۱ (۰/۰۰۰۱)	۰/۰۰۸۶ (۰/۰۰۰۷)	-۰/۰۰۰۱ (۰/۰۰۰۲)	-۰/۰۰۸۹ (۰/۰۰۰۵)
β_1	۰/۰۹۱۲ (۰/۰۴۱۹)	۰/۰۵۱۰ (۰/۰۱۹۱)	۰/۱۲۸۳ (۰/۰۵۲۱)	۰/۰۷۳۶ (۰/۰۴۵۶)	۰/۰۴۲۹ (۰/۰۴۷۰)
β_2	-۰/۰۶۱۳ (۰/۰۵۱۶)	-۰/۰۷۴۸ (۰/۰۱۹۱)	-۰/۰۳۷۲ (۰/۰۶۷۱)	-۰/۰۶۹۳ (۰/۰۴۲۴)	-۰/۰۸۵۶ (۰/۰۴۹۶)
β_3	۰/۰۴۰۳ (۰/۰۳۷۲)	۰/۰۰۷۱ (۰/۰۱۹۰)	۰/۱۰۲۴ (۰/۰۴۶۱)	-	-
β_4	۰/۰۱۸۳ (۰/۰۴۸۳)	-۰/۰۰۸۶ (۰/۰۱۸۵)	۰/۰۵۲۷ (۰/۰۴۵۹)	-	-
β_5	۰/۰۳۵۸ (۰/۰۳۶۲)	۰/۰۰۲۷ (۰/۰۱۷۴)	۰/۱۱۵۷ (۰/۰۴۶۴)	-	-
β_6	۰/۰۷۳۴ (۰/۰۳۷۸)	۰/۰۰۷۷ (۰/۰۱۶۸)	-	-	-
ω	-	۰/۰۰۰۰ (۰/۰۰۰۰)	-	-	-
α	-	۰/۱۵۳۹ (۰/۰۲۹۶)	-	-	-
γ	-	۰/۸۵۳۵ (۰/۰۱۹۹)	-	-	-
ادامه جدول در صفحه بعد					

ادامه جدول ۶-۱: نتایج آزمون خطی و غیرخطی کارایی ضعیف					
آزمون والد برای ضرایب رگرسیون					آماره کای مربع
-	-	-	۲۱/۶۰۲۱**	۱۱/۹۲۵۹	$\chi^2(7)$
۱۶۱/۱۴۰۵**	-	-	-	-	$\chi^2(6)$
-	۵/۷۸۳۳	۳۲۵/۹۷۲۶**	-	-	$\chi^2(3)$
-	-	-	۰/۲۲۷۵	-	$\chi^2(1)$
آزمون لیونگ-باکس برای خودهمبستگی بین پسماندهای رگرسیون					مرتبه وقفه
۱/۳۵۵۷	۱/۰۵۳۴	۴/۸۱۶۸*	۰/۰۸۲۷	۰/۰۰۴۰	۱
۱/۸۳۰۲	۱/۴۰۲۷	۶/۶۱۷۷*	۰/۰۸۵۶	۰/۰۰۴۱	۲
۶/۵۸۳۴	۳/۹۹۳۸	۹/۴۰۱۴*	۰/۲۵۷۲	۰/۰۱۱۹	۳
۸/۲۴۸۷	۴/۸۱۰۲	۱۰/۴۲۰۵*	۰/۴۰۰۵	۰/۰۳۶۵	۴
۱۶/۶۴۹۳**	۶/۳۰۸۹	۱۲/۲۴۸۰*	۰/۴۷۶۴	۰/۰۴۲۴	۵
۲۶/۸۲۸۳**	۱۸/۶۴۶۷*	۲۴/۳۹۶۴**	۱/۳۹۷۸	۴/۵۷۲۱	۱۰
۵۶/۵۹۱۷**	۴۰/۰۶۱۴	۴۵/۶۲۸۲**	۷/۵۸۸۴	۳۳/۱۴۲۴	۳۰
انحراف معیار در داخل پرانتز گزارش شده است؛ چندک پایین و بالا به ترتیب صدک پانزدهم و صدک هشتادوپنجم است؛ * نماد سطح معناداری ۵ درصد؛ ** نماد سطح معناداری ۱ درصد.					

۶-۳-۲- کارایی نیمه قوی

جدول ۶-۲ نتایج آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته را نشان می دهد. عدم معناداری آماره آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته دلالت می کند که سری های زمانی قیمت آتی و قیمت نقدی ریشه واحد دارند؛ قیمت سکه طلا مانا نیست. جدول ۶-۳ نتایج آزمون های خطی فرضیه انتظارات نااریب را گزارش می کند. معناداری آماره آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته بیانگر آن است که پسماندهای معادله رگرسیون ۶-۷ ریشه واحد ندارند. نتیجه گیری می شود گرچه قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری سکه طلا ریشه واحد دارند، رابطه هم انباشتگی بین آنها در تمام افق های پیش بینی برقرار است؛ بین قیمت آتی و قیمت نقدی در زمان سررسید قرارداد آتی رابطه تعادلی بلندمدت وجود دارد که به موجب آن تغییرات قیمت آتی و قیمت نقدی در بلندمدت براساس ضرایب این رابطه محدود می شود. در کوتاه مدت ممکن است قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری به گونه ای تغییر کنند که رابطه بین آنها از رابطه تعادلی بلندمدت منحرف گردد، ولی

قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری در بلندمدت مطابق با ضرایب رابطه هم‌انباشتگی تعدیل می‌شوند.

جدول ۶-۲: نتایج آزمون ریشه واحد	
افق پیش‌بینی (روز)	قیمت آتی
۵	-۱/۳۴۹۱
۱۰	-۱/۴۳۲۳
۱۵	-۱/۴۳۳۹
۲۰	-۱/۴۷۴۳
۲۵	-۱/۶۶۶۹
۳۰	-۱/۴۷۶۷
۳۵	-۱/۵۴۳۵
۴۰	-۱/۴۶۱۵
قیمت نقدی انتظاری	
۱/۶۳۸۸	
* نماد سطح معناداری ۵ درصد؛	
** نماد سطح معناداری ۱ درصد.	

جدول ۶-۳: نتایج آزمون خطی کارایی بلندمدت			
انتظارات نااریب		هم‌انباشتگی	افق پیش‌بینی
$\chi^2(1)$	$\chi^2(2)$	دیکی - فولر تعمیم‌یافته	(روز)
-	۲/۵۲۱۱	-۷/۱۹۳۳**	۵
۶/۳۳۸۲*	۶/۳۶۳۴*	-۷/۳۴۹۴**	۱۰
۱۲/۱۲۴۹**	۱۲/۲۸۰۱**	-۷/۲۶۷۱**	۱۵
۹/۱۹۴۷**	۹/۲۲۹۲**	-۷/۳۱۹۱**	۲۰
-	۵/۱۰۵۵	-۷/۴۳۰۹**	۲۵
-	۴/۹۴۴۲	-۶/۳۲۴۹**	۳۰
-	۴/۱۵۶۹	-۶/۴۴۶۴**	۳۵
-	۳/۴۷۴۱	-۵/۹۷۵۵**	۴۰
رابطه هم‌انباشتگی با روش حداقل مربعات معمولی برآورد شده است؛			
* نماد سطح معناداری ۵ درصد؛			
** نماد سطح معناداری ۱ درصد.			

در گام بعدی باید بررسی شود آیا پویایی رابطه هم‌انباشتگی بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری مطابق با پیش‌بینی فرضیه انتظارات ناریب می‌باشد یا خیر. آزمون فرضیه $H_0: \beta_1 = 0 \text{ and } \beta_2 = 1$ بررسی می‌کند آیا ضرایب عرض‌ازمبدأ و شیب در رابطه هم‌انباشتگی به ترتیب برابر با صفر و یک است یا خیر. صفر بودن عرض‌ازمبدأ بدین معنی است که دارایی پایه ریسک سیستماتیک ندارد. مقدار ۱ برای ضریب شیب بدین معنی است که رابطه تعادلی یک‌به‌یک بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری برقرار است.

اگر سکه طلا ریسک سیستماتیک داشته باشد، عرض‌ازمبدأ در رابطه هم‌انباشتگی صفر نمی‌شود. باوجوداین، شرط $H_0: \beta_2 = 1$ باید همواره برقرار باشد تا بتوان نتیجه‌گیری کرد بازار آتی کارایی بلندمدت دارد. دو فرضیه زیر با استفاده از آزمون والد بررسی می‌شود:

$$H_1: \beta_1 = 0 \text{ و } \beta_2 = 1 \quad \text{آزمون فرضیه اول:}$$

$$H_1: \beta_1 \neq 0 \text{ و } \beta_2 \neq 1$$

$$H_2: \beta_2 = 1$$

آزمون فرضیه دوم:

$$H_2: \beta_2 \neq 1$$

جدول ۳-۶ نشان می‌دهد براساس تحلیل پویایی‌های خطی، بازار آتی سکه طلا در تمام افق‌های پیش‌بینی، به‌استثنای ۱۰، ۱۵ و ۲۰ روز، کارایی بلندمدت دارد. معناداری آماره کای مربع با درجه آزادی ۲ و ۱ در افق‌های پیش‌بینی ۱۰، ۱۵ و ۲۰ روز باعث می‌شود هر دو فرضیه $H_0: \beta_1 = 0 \text{ and } \beta_2 = 1$ و $H_0: \beta_2 = 1$ را رد کنیم. چون آزمون ARCH-LM نشان می‌دهد پسماندهای رابطه هم‌انباشتگی واریانس ناهمسانی ندارند، الگوی GARCH برای آزمون کارایی بلندمدت به کار گرفته نشده است.

جدول ۴-۶ نتایج آزمون‌های غیرخطی فرضیه انتظارات ناریب را گزارش می‌کند. رابطه هم‌انباشتگی با استفاده از روش حداقل قدر مطلق انحرافات برآورد شده است. دو فرضیه $H_0: \beta_1 = 0 \text{ and } \beta_2 = 1$ و $H_0: \beta_2 = 1$ در صدک پانزدهم، میانه و صدک هشتادوپنجم تابع توزیع احتمال متغیر وابسته آزمون شده‌اند. میانه توزیع احتمال قیمت نقدی، شرایط عادی را در بازار نقدی سکه طلا نشان می‌دهد. زمانی که بازار نقدی سکه طلا شرایط عادی دارد، قیمت آتی در تمام افق‌های پیش‌بینی تخمین‌زن ناریب قیمت نقدی انتظاری است به‌استثنای

افق‌های پیش‌بینی ۱۰، ۱۵ و ۲۵ روز که در آنها معناداری آماره آزمون والد به رد شدن هر دو فرضیه صفر بالا منجر می‌شود.

دنباله چپ و راست به ترتیب شرایط خرسی و گاوی را در بازار نقدی سکه طلا نشان می‌دهند. در چندک‌های پایین و بالای توزیع احتمال قیمت نقدی انتظاری، قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری در تمام افق‌های پیش‌بینی رابطه هم‌انباشتگی دارند زیرا آماره آزمون دیکی-فولر تعمیم‌یافته معنادار است و فرضیه وجود ریشه واحد در پسماندهای رابطه هم‌انباشتگی رد می‌شود. همچنین، فرضیه $H_0: \beta_1 = 0$ and $\beta_2 = 1$ در دنباله چپ توزیع احتمال قیمت نقدی انتظاری برای تمام افق‌های پیش‌بینی به علت معناداری آماره کای مربع رد می‌شود، ولی فرضیه $H_0: \beta_2 = 1$ را به علت عدم معناداری آماره کای مربع نمی‌توان رد کرد. این یافته بدین معنی است که در زمان وقوع شرایط خرسی در بازار نقدی سکه طلا، رابطه تعادلی یک‌به‌یک بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری در تمام افق‌های پیش‌بینی برقرار می‌باشد گرچه ضریب عرض‌ازمبدأ به‌طور معناداری از صفر بزرگ‌تر است. چون ضریب عرض‌ازمبدأ از صفر بیشتر است، نتیجه‌گیری می‌شود سرمایه‌گذاران آتی در زمان کاهش شدید قیمت نقدی سکه طلا انتظار کسب صرف ریسک مثبت دارند. همان‌طور که در فصل چهارم تشریح شد، صرف ریسک مثبت در بازار آتی بدین معنی است که دارایی مبنا در قرارداد آتی ریسک سیستماتیک مثبت دارد و بازده تعدیل‌شده براساس ریسک از بازده بدون ریسک بیشتر می‌شود.

فرضیه انتظارات نااریب، $H_0: \beta_1 = 0$ and $\beta_2 = 1$ در دنباله راست توزیع احتمال قیمت نقدی انتظاری برای افق‌های پیش‌بینی ۲۰ و ۳۰ روز به‌طور کامل برقرار است، ولی برای سایر افق‌های پیش‌بینی رد می‌شود. همچنین، هر دو فرضیه $H_0: \beta_1 = 0$ and $\beta_2 = 1$ و $H_0: \beta_2 = 1$ در افق پیش‌بینی ۱۵ روز رد می‌شوند. در نتیجه، تنها در افق پیش‌بینی ۱۵ روز شواهد مستدل برای عدم کارایی بلندمدت در بازار آتی سکه طلا وجود دارد. شرایط در دنباله راست برای افق‌های پیش‌بینی ۵، ۱۰، ۲۵، ۳۵ و ۴۰ مشابه دنباله چپ است؛ فرضیه $H_0: \beta_1 = 0$ and $\beta_2 = 1$ رد می‌شود، ولی فرضیه $H_0: \beta_2 = 1$ رد نمی‌شود. گرچه رابطه تعادلی یک‌به‌یک بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری در اکثر افق‌های پیش‌بینی برقرار است، سرمایه‌گذاران آتی در زمان افزایش شدید قیمت نقدی انتظار کسب صرف ریسک مثبت دارند.

جدول ۶-۴: نتایج آزمون غیرخطی کارایی بلندمدت

چندک پایین			
انتظارات بدون تورش		هم‌انباشتگی	افق پیش‌بینی
$\chi^2(1)$	$\chi^2(2)$	دیکی - فولر تعمیم‌یافته	(روز)
۱/۲۱۶۱	۱۳/۴۸۶۵**	-۷/۰۲۹۱**	۵
۰/۳۰۲۶	۶/۴۲۸۴*	-۷/۳۱۸۲**	۱۰
۰/۸۸۳۱	۱۳/۳۸۴۸**	-۷/۲۶۲۳**	۱۵
۲/۵۵۲۵	۱۴/۵۲۸۶**	-۶/۹۸۲۷**	۲۰
۲/۱۷۸۸	۱۵/۵۲۶۹**	-۷/۴۱۳۸**	۲۵
۳/۳۴۸۰	۲۵/۶۱۳۰**	-۶/۳۱۵۱**	۳۰
۲/۰۲۸۰	۱۱/۸۱۸۵**	-۶/۴۴۸۷**	۳۵
۰/۸۲۳۳	۷/۲۶۳۴*	-۶/۰۶۶۸**	۴۰
میانه			
انتظارات بدون تورش		هم‌انباشتگی	افق پیش‌بینی
$\chi^2(1)$	$\chi^2(2)$	دیکی - فولر تعمیم‌یافته	(روز)
-	۰/۲۸۷۶	-۷/۲۱۳۶**	۵
۶/۲۸۶۸*	۸/۲۹۵۴*	-۷/۳۱۳۵**	۱۰
۹/۴۰۶۶**	۹/۷۹۴۶**	-۷/۲۸۰۶**	۱۵
-	۵/۲۶۷۸	-۷/۲۱۷۲**	۲۰
۴/۹۷۰۷*	۷/۳۳۹۹*	-۷/۴۲۳۲**	۲۵
-	۳/۹۱۶۲	-۶/۴۳۲۱**	۳۰
-	۵/۹۱۶۶	-۶/۵۰۲۶**	۳۵
-	۴/۷۰۱۱	-۶/۰۲۵۲**	۴۰
چندک بالا			
انتظارات بدون تورش		هم‌انباشتگی	افق پیش‌بینی
$\chi^2(1)$	$\chi^2(2)$	دیکی - فولر تعمیم‌یافته	(روز)
۰/۵۶۹۲	۱۲/۳۸۳۴**	-۷/۲۰۶۱**	۵
۳/۱۸۰۰	۹/۰۴۸۴*	-۷/۳۶۰۶**	۱۰
۵/۲۸۳۲*	۶/۴۸۴۵*	-۷/۲۰۳۵**	۱۵
-	۴/۱۴۹۳	-۷/۳۷۸۹**	۲۰
۰/۱۴۸۳	۱۰/۲۸۰۶**	-۷/۵۴۹۴**	۲۵
-	۴/۳۸۷۵	-۶/۴۳۰۴**	۳۰
ادامه جدول در صفحه بعد			

ادامه جدول ۴-۶: نتایج آزمون غیرخطی کارایی بلندمدت			
۰/۳۲۷۹	۱۲/۵۲۳۲**	-۶/۵۳۸۱**	۳۵
۰/۱۲۳۷	۲۶/۹۲۶۸**	-۶/۰۹۱۸**	۴۰
رابطه هم‌انباشتگی با روش حداقل قدر مطلق انحرافات برآورد شده است؛ چندک پایین و بالا به ترتیب صدک پانزدهم و صدک هشتادوپنجم است؛ * نماد سطح معناداری ۵ درصد؛ ** نماد سطح معناداری ۱ درصد.			

بنابراین، نتایج آزمون غیرخطی کارایی بلندمدت دلالت می‌کند که در شرایط عادی بازار نقدی، بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری اغلب رابطه تعادلی یک‌به‌یک برقرار است و سرمایه‌گذاران در بازار آتی انتظار کسب صرف ریسک ندارند. در این شرایط، معامله‌گران سکه طلا را پناهگاهی امن^۱ برای سرمایه‌گذاری تلقی می‌کنند. درمقابل، زمانی که قیمت نقدی سکه طلا به شدت کاهش یا افزایش می‌یابد، رابطه تعادلی یک‌به‌یک بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری همچنان برقرار است. باوجوداین، سرمایه‌گذاران انتظار کسب صرف ریسک مثبت دارند زیرا ریسک سیستماتیک سکه طلا در زمان وقوع شرایط خرسی و گاوی در بازار نقدی، مثبت و معنادار است. به‌طور کلی، یافته‌های فوق مؤید آن است که بازار آتی سکه طلا کارا است و کشف قیمت را به درستی انجام می‌دهد (به جدول ۴-۶ رجوع نمایید).

جدول ۵-۶ نتایج آزمون کارایی کوتاه‌مدت بازار آتی سکه طلا را گزارش می‌کند. برآورد معادله رگرسیون ۹-۶ با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی نشان می‌دهد پایه ساده در تمام افق‌های پیش‌بینی، به‌استثنای ۱۵ و ۲۵ روز، برآوردگر بدون‌تورش برای تغییرات قیمت نقدی است. چون پسماندهای حداقل مربعات معمولی در افق‌های پیش‌بینی ۱۵ و ۳۰ روز واریانس ناهمسانی دارند، معادله رگرسیون ۹-۶ با استفاده از الگوی GARCH برآورد شده است. آزمون ARCH-LM نشان می‌دهد وقفه (۱،۱) برای الگوی GARCH آثار ARCH را به‌طور کامل در پسماندهای رگرسیون از بین می‌برد. چون آماره کای مربع با درجه آزادی ۲ در آزمون والد معنادار نیست، نتیجه‌گیری می‌شود شواهد مستدل برای رد فرضیه $H_0: \beta_1 = 0 \text{ and } \beta_2 = 1$ وجود ندارد. به عبارت دیگر، هرچند حداقل مربعات معمولی نشان می‌دهد پایه ساده در افق پیش‌بینی ۱۵ روز تخمین‌زن ناریب تغییرات قیمت نقدی نیست، الگوسازی واریانس ناهمسانی

1. safe haven

LAD			GARCH (۱,۱)		OLS	افق پیش‌بینی (روز)
چندک بالا	میان	چندک پایین	$\chi^2(1)$	$\chi^2(2)$	$\chi^2(2)$	
$\chi^2(2)$	$\chi^2(2)$	$\chi^2(2)$				
۲۱/۱۹**	۰/۵۶	۱۰/۹۶**	-	-	۱/۵۰	۵
۶/۱۶*	۵/۲۸	۲۴/۳۷**	-	-	۳/۳۴	۱۰
۴/۰۷	۴/۱۷	۱۵/۹۶**	۱/۴۰	۴/۴۹	۶/۸۸*	۱۵
۵/۴۷	۲/۵۶	۱۴/۹۴**	-	-	۰/۵۶	۲۰
۱۴/۴۶**	۰/۴۳	۸/۸۱*	-	-	۳۵۸/۶۸**	۲۵
۸/۵۵*	۰/۳۸	۱۴/۰۵**	۰/۰۷	۰/۷۴	۰/۴۵	۳۰
۲۱/۳۳**	۰/۴۳	۴/۶۳	-	-	۰/۳۷	۳۵
۲۱/۷۷**	۶/۱۴*	۴/۴۱	-	-	۲/۹۰	۴۰

چندک پایین و بالا به ترتیب صدک پانزدهم و صدک هشتاد و پنجم است؛

* نماد سطح معناداری ۵ درصد؛

** نماد سطح معناداری ۱ درصد.

۶-۴- خلاصه فصل

در این فصل، کارایی ضعیف و نیمه‌قوی در بازار آتی سکه طلای ایران با استفاده از الگوهای خطی و غیرخطی بررسی شد. کارایی ضعیف بدین معنی است که داده‌های تاریخی نمی‌تواند قیمت اوراق بهادار را در آینده پیش‌بینی کند. نتایج آزمون خطی کارایی ضعیف حاکی از آن است که قیمت آتی سکه طلا از فرآیند گام تصادفی پیروی می‌کند. برعکس، زمانی که پویایی‌های غیرخطی لحاظ می‌شود، شواهد مستدلی به دست می‌آید که بازار آتی سکه طلا کارایی ضعیف ندارد و سرمایه‌گذاران می‌توانند با استفاده از داده‌های تاریخی تغییرات قیمت آتی در آینده را پیش‌بینی و بازده مازاد کسب کنند.

کارایی نیمه‌قوی در بازار آتی در دو سطح بلندمدت و کوتاه‌مدت بررسی می‌شود. با فرض آنکه انتظارات معامله‌گران در بازار آتی عقلایی است و دارایی پایه در قرارداد آتی ریسک سیستماتیک ندارد، فرضیه انتظارات نارایب بیان می‌کند بازار آتی کارایی نیمه‌قوی بلندمدت دارد مشروط به اینکه قیمت آتی برآوردگر بدون‌تورش برای قیمت نقدی انتظاری باشد. آزمون‌های خطی نشان می‌دهد قیمت آتی سکه طلا در اکثر افق‌های پیش‌بینی تخمین‌زن نارایب برای قیمت نقدی در سررسید قرارداد آتی است. نتایج آزمون‌های غیرخطی حاکی از آن است که در شرایط عادی بازار نقدی، بین قیمت آتی و قیمت نقدی در سررسید قرارداد آتی رابطه تعادلی یک‌به‌یک برقرار است و سرمایه‌گذاران در بازار آتی سکه طلا انتظار کسب صرف ریسک ندارند. اما وقتی قیمت نقدی سکه طلا به‌شدت کاهش یا افزایش می‌یابد، رابطه تعادلی یک‌به‌یک بین قیمت آتی و قیمت نقدی انتظاری همچنان برقرار است، ولی سرمایه‌گذاران در بازار آتی سکه طلا انتظار کسب صرف ریسک مثبت دارند.

براساس نظریه نمایندگی گرنجر، کارایی کوتاه‌مدت در بازار آتی بدین معنی است که پایه ساده باید برآوردگر بدون‌سوگیری برای تغییرات قیمت نقدی باشد. آزمون‌های خطی نشان می‌دهد بازار آتی در اکثر افق‌های پیش‌بینی کارایی کوتاه‌مدت دارد. برعکس، نتایج آزمون‌های غیرخطی دلالت می‌کند زمانی که بازار نقدی وارد شرایط خرسی (افتان) یا گاوی (خیزان) می‌شود، بازار آتی کارایی کوتاه‌مدت ندارد.

فرضیه مالی سازی در بازار آتی سکه طلا

سفته بازی با قراردادهای آتی همواره یکی از موضوعات بحث برانگیز در محافل دانشگاهی و میان محققان، نهادهای ناظر بازار و سیاست گذاران بوده است. بورس های آتی در دوره های زمانی متفاوت با نوسان قابل ملاحظه روبرو می شوند. در زمان هایی که قیمت آتی متلاطم است، سفته بازان به عنوان یکی از عوامل ایجاد اختلال در بازار شناخته می شوند. بحران قیمت کالا در بازارهای جهانی طی سال های ۲۰۰۷ تا ۲۰۰۸ آخرین نمونه از اتهام زنی علیه معامله گران در بازار آتی است. **فرضیه مالی سازی کالا**^۱ بیان می کند معاملات آتی کالا توسط سفته بازانی که تنها با هدف کسب بازده وارد بازار می شوند به تقاضای مصنوعی و جریان های شدید ورود و خروج سرمایه می انجامد. این واقعه متعاقباً سطح قیمت ها را افزایش می دهد و ثبات بازار را برهم می زند. تلاطم و عدم اطمینان در بازار کالا عواقب اقتصادی و اجتماعی قابل توجهی دارد زیرا منافع تولیدکنندگان و مصرف کنندگان را به مخاطره می اندازد و ممکن است رشد اقتصادی را تضعیف کند.

در این فصل به آزمون فرضیه مالی سازی در بازار آتی سکه طلا می پردازیم. هر قرارداد آتی سکه طلا در بورس کالای ایران شامل ۱۰ سکه تمام بهار آزادی طرح جدید می شود و ماه های تحویل عبارت است از اردیبهشت، تیر، شهریور، آبان، دی و اسفند. بخش اول این فصل داده ها و روش شناسی تحقیق را توضیح می دهد و یافته ها و تحلیل نتایج در بخش دوم آمده است.

۷-۱- داده ها و روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر به مطالعه بازار سکه طلای ایران از دیدگاه فرضیه مالی سازی اختصاص دارد. آزمون فرضیه مالی سازی بدین شکل است که باید رابطه علیت بین خالص جریان سرمایه به قراردادهای آتی و نوسان قیمت دارایی مبنا در قراردادهای آتی بررسی شود. این مطالعه تجربی الگوی **رگرسیون افق بلندمدت**^۲ زیر را جهت بررسی آثار احتمالی خالص جریان سرمایه بر نوسان قیمت سکه طلا به کار می گیرد:

1. financialization of commodities hypothesis

2. long-horizon regression

$$\sum_{i=.}^{k-1} VOL_{t+i} = \beta_1 + \beta_2 \sum_{i=.}^{k-1} NCF_{t+i-1} + \varepsilon_{t+i}, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (1-7)$$

براین اساس، رابطه علیت با معادله رگرسیون متغیر وابسته بر وقعه مرتبه اول متغیر توضیحی آزمون می شود. در معادله رگرسیون فوق، VOL نوسان قیمت سکه طلا، NCF خالص جریان سرمایه^۱ به قرارداد آتی سکه طلا و k سطح تجمع^۲ مشاهدات در سری های رگرسیون افق بلندمدت است که نشان دهنده افق زمانی و میزان دوام یا پایداری^۳ رابطه علیت می باشد. نوسان قیمت سکه طلا و خالص جریان سرمایه تواتر هفتگی دارند و داده های مربوط به قراردادهای آتی با نزدیک ترین تاریخ سررسید^۴ در بازه زمانی از مهر ۱۳۹۰ تا اسفند ۱۳۹۵ برای محاسبه این دو متغیر به کار رفته است.

رگرسیون افق بلندمدت با روش حداقل مربعات معمولی برآورد می شود. والکانف^۵ (۲۰۰۳) بیان می کند مزیت اصلی رگرسیون افق بلندمدت ارتقای قدرت استنتاج آماری از طریق حذف نوفه^۶ در سری های زمانی است. نکته مهم دیگر این است که سری های زمانی در رگرسیون افق بلندمدت مشاهدات هم پوشان^۷ را نیز شامل می شود. اگر فقط از مشاهدات غیر هم پوشان^۸ استفاده کنیم، اطلاعات بسیار زیادی را از دست می دهیم. البته هم پوشانی مشاهدات در سری های زمانی با سطح تجمع بزرگتر از یک به خود هم بستگی^۹ در پسماندهای رگرسیون می انجامد. روش های متفاوتی برای رفع مشکل خود هم بستگی در پسماندهای رگرسیون افق بلندمدت وجود دارد، ولی هجالمارسون^{۱۰} (۲۰۱۱) نشان می دهد تعدیل آماره آزمون تی با ریشه دوم سطح تجمع بیشترین قدرت آماری را در بین تمام روش های ممکن دارد.

خالص جریان سرمایه به قرارداد آتی با نزدیک ترین تاریخ سررسید در پایان هر هفته معاملاتی به صورت زیر محاسبه می شود:

$$NCF_t = (OP_t - OP_{t-1}) \times FP_{t-1} \quad (2-7)$$

در رابطه بالا، OP تعداد موقعیت های آتی باز^{۱۱} و FP قیمت آتی است. خالص جریان سرمایه به قرارداد آتی سکه طلا در هر هفته برابر است با حاصل ضرب تغییر تعداد موقعیت های آتی باز طی هفته جاری و قیمت آتی در انتهای هفته قبل. استفاده از قیمت آتی در انتهای هفته

1. net capital flow

2. level of aggregation

3. persistence

4. nearest-to-expiration futures

contract

5. Valkanov

6. noise

7. overlapping observations

8. nonoverlapping observations

9. autocorrelation

10. Hjalmarsson

11. open interest

گذشته برای محاسبه خالص جریان سرمایه در هفته جاری باعث می‌شود رقم برآورد شده تحت تأثیر تغییرات قیمت آتی در هفته جاری قرار نگیرد.

این پژوهش دو سنج را برای محاسبه نوسان قیمت نقدی و قیمت آتی سکه طلا به کار می‌گیرد که عبارتند از **نوسان تاریخی**^۱ و **نوسان قیمت‌های کمینه و بیشینه**^۲. نوسان تاریخی قیمت سکه طلا طی هفته برابر است با انحراف معیار بازده روزانه قیمت در آن هفته:

$$\sigma_{HV} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2}{n-1}} \quad (3-7)$$

در رابطه فوق، n تعداد روزهای معاملاتی در هفته، r_i بازده روزانه قیمت سکه طلا و $\bar{r}$ میانگین بازده روزانه قیمت سکه طلا طی هفته است.

نوسان قیمت‌های کمینه و بیشینه که توسط پارکینسون^۳ (۱۹۸۰) ابداع شده است، بازه نوسان هفتگی قیمت سکه طلا را اندازه‌گیری می‌کند:

$$\sigma_{HLV} = \sqrt{\frac{(\ln(H) - \ln(L))^2}{4 \times \ln(2)}} \quad (4-7)$$

در این معادله، H قیمت بیشینه و L قیمت کمینه در هفته است. بنابراین، نوسان تاریخی و نوسان قیمت‌های کمینه و بیشینه تلاطم بازار را از دو جنبه متفاوت اندازه‌گیری می‌کنند؛ نوسان تاریخی بر قیمت پایانی در هر روز معاملاتی مبتنی است، ولی نوسان قیمت‌های کمینه و بیشینه به بازه نوسان توجه می‌کند.

در این مطالعه تجربی، معادله رگرسیون ۷-۱ به چهار نوع متفاوت برای افق‌های زمانی ۱ تا ۸ هفته برآورد می‌شود:

- نوع اول: متغیر وابسته در الگو، نوسان تاریخی قیمت آتی و متغیر توضیحی در الگو، خالص جریان سرمایه است؛
- نوع دوم: متغیر وابسته در الگو، بازه نوسان قیمت آتی و متغیر توضیحی در الگو، خالص جریان سرمایه است؛

1. historical volatility

2. high-low volatility

3. Parkinson

- نوع سوم : متغیر وابسته در الگو، نوسان تاریخی قیمت نقدی و متغیر توضیحی در الگو، خالص جریان سرمایه است؛
- نوع چهارم : متغیر وابسته در الگو، بازه نوسان قیمت نقدی و متغیر توضیحی در الگو، خالص جریان سرمایه است.

چنانچه خالص جریان سرمایه به بازار آتی سکه طلا منجر به افزایش نوسان قیمت آتی یا قیمت نقدی سکه طلا شود، ضریب خالص جریان سرمایه در الگوی رگرسیون باید مثبت و معنادار باشد:

$$H_0 : \beta_p = 0$$

$$H_1 : \beta_p > 0$$

(۵-۷)

اگر β_p مثبت و معنادار باشد، نتیجه گیری می شود که خالص جریان سرمایه به قراردادهای آتی سکه طلا ثبات بازار را برهم می زند. اگر β_p با افزایش سطح تجمیع مشاهدات، مثبت و معنادار باقی بماند، می توان گفت آثار بی ثبات کننده خالص جریان سرمایه بر قیمت سکه طلا برای مدت طولانی ماندگار است. از سوی دیگر، اگر β_p منفی و معنادار باشد، نتیجه گیری می شود که خالص جریان سرمایه به ثبات بازار سکه طلا کمک می کند. همچنین، عدم معناداری β_p حاکی از آن است که فرضیه مالی سازی در بازار آتی سکه طلا برقرار نیست.

۷-۲- یافته ها و تحلیل نتایج

جدول ۷-۱ نتایج برآورد رگرسیون افق بلندمدت را گزارش می کند. یافته ها مؤید آن است که در بازه زمانی از مهر ۱۳۹۰ تا اسفند ۱۳۹۵، خالص جریان سرمایه به قراردادهای آتی سکه طلا تأثیر معناداری بر نوسان تاریخی و بازه نوسان قیمت نقدی سکه طلا ندارد چراکه β_p در هیچ کدام از معادلات رگرسیون افق بلندمدت نوع ۳ و ۴ معنادار نیست. در مقابل، شواهد نشان می دهد خالص جریان سرمایه به قراردادهای آتی سکه طلا باعث کاهش نوسان تاریخی قیمت آتی سکه طلا در افق زمانی ۱ هفته می شود. چون β_p معناداری خود را با بلندتر شدن افق زمانی در رگرسیون افق بلندمدت نوع ۱ از دست می دهد، نتیجه گیری می شود که آثار تثبیت کننده خالص جریان سرمایه بر نوسان تاریخی قیمت آتی سکه طلا کوتاه مدت است. همچنین، یافته ها حاکی از آن است که خالص جریان سرمایه اثر معناداری بر بازه نوسان

هفتگی قیمت آتی سکه طلا ندارد. بنابراین، شواهد مستدل برای صحت فرضیه مالی سازی در بازار آتی سکه طلا وجود ندارد.

روش های متفاوتی برای بررسی شکست ساختاری^۱ وجود دارد. این پژوهش شیوه حداقل مربعات بازگشتی^۲ را به کار می گیرد. در این روش، ابتدای پنجره غلتان^۳ در آغاز نمونه (مهر ۱۳۹۰) ثابت نگه داشته می شود و انتهای پنجره در هر برآورد بازگشتی به اندازه یک دوره زمانی (یک هفته) به جلو حرکت می کند. این فرآیند تا زمانی که پنجره غلتان تمام داده ها از مهر ۱۳۹۰ تا اسفند ۱۳۹۵ را شامل شود، ادامه می یابد. بنابراین، الگوی رگرسیون ۷-۱ در کل به تعداد دفعات $d - (N - 1)$ برآورد می شود؛ N حجم نمونه و d تعداد پارامترها در معادله رگرسیون است.

نمودارهای ۷-۱ و ۷-۲ نتایج برآورد بازگشتی^۴ ضریب شیب، β_p ، در معادله رگرسیون ۷-۱ را برای افق های زمانی ۱ و ۲ هفته نشان می دهد. به طور کلی، شواهد حاکی از آن است که در الگوی رگرسیون افق بلندمدت در بازه زمانی از مهر ۱۳۹۰ تا اسفند ۱۳۹۵ شکست ساختاری وجود ندارد زیرا ارزش β_p در اکثر برآوردهای بازگشتی در بازه های حول محور افقی قرار می گیرد. ثبات پارامتر^۵ در معادله رگرسیون بیانگر آن است که طی سال های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵، تغییرات معناداری در رابطه بین خالص جریان سرمایه و نوسان قیمت سکه طلا رخ نمی دهد.

همان طور که این دو نمودار به تصویر می کشند، β_p در معادلات رگرسیون افق بلندمدت نوع ۲، ۳ و ۴ برای سطوح تجمیع ۱ و ۲ هفته در تمام برآوردهای بازگشتی معنادار نیست زیرا محور افقی داخل بازه اطمینان ۹۵ درصد قرار دارد که با خطوط نقطه چین مشخص شده است. تنها در مورد رگرسیون افق بلندمدت نوع ۱ برای سطح تجمیع ۱ هفته شواهد نشان می دهد β_p از اوایل سال ۱۳۹۲ منفی و معنادار می شود زیرا محور افقی، از این زمان به بعد، بالای بازه اطمینان ۹۵ درصد قرار می گیرد. با وجود این، β_p معناداری خود را در افق زمانی ۲ هفته از دست می دهد. در کل، یافته های حاصل از حداقل مربعات بازگشتی با نتایج برآورد رگرسیون افق بلندمدت در جدول ۷-۱ همسو است.

1. structural break

2. recursive least squares (RLS)

3. rolling window

4. recursive estimation

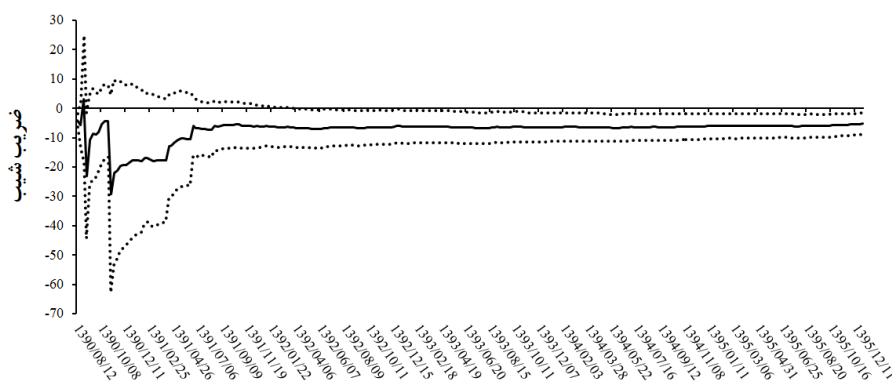
5. parameter stability

جدول ۷-۱: آزمون فرضیه مالی سازی در بازار آتی سکه طلا				
رگرسیون افق بلندمدت نوع ۱ و ۲				
افق زمانی (هفته)		نوسان تاریخی قیمت آتی		بازه نوسان قیمت آتی
		β_1	β_2	β_1 β_2
۱	۰/۱۹۵۵** (۱۰/۸۴۸۹)	-۵/۲۶۸۸** (-۳/۲۴۲۱)	۰/۱۵۶۸** (۱۰/۵۸۷۶)	-۱/۱۷۵۶ (-۰/۷۵۲۹)
۲	۰/۳۹۱۶** (۱۳/۹۷۰۰)	-۱/۵۳۰۸ (-۰/۴۵۱۶)	۰/۳۱۳۵** (۱۴/۴۸۲۸)	-۲/۱۶۷۲ (-۰/۸۲۸۰)
۳	۰/۵۸۷۹** (۱۲/۴۶۹۵)	-۲/۴۷۹۳ (-۰/۴۶۱۴)	۰/۴۷۰۳** (۱۲/۵۵۶۸)	-۴/۶۶۶۷ (-۱/۰۹۳۴)
۴	۰/۷۸۴۶** (۱۱/۴۷۴۶)	-۴/۸۱۸۱ (-۰/۱۶۲۹)	۰/۶۲۷۴** (۱۱/۳۷۳۳)	-۶/۸۴۲۸ (-۱/۱۲۵۰)
۵	۰/۹۸۱۵** (۱۰/۷۴۵۷)	-۷/۹۳۱۲ (-۰/۸۰۹۳)	۰/۷۸۴۸** (۱۰/۵۲۲۳)	-۸/۴۲۰۹ (-۱/۰۵۲۳)
۶	۱/۱۷۹۳** (۱۰/۱۳۰۸)	-۱۲/۵۹۱۷ (-۰/۹۷۸۵)	۰/۹۴۳۱** (۹/۸۹۱۳)	-۱۱/۵۵۳۰ (-۱/۰۹۶۲)
۷	۱/۳۷۶۶** (۹/۶۸۷۰)	-۲۰/۲۱۷۰ (-۱/۱۶۴۲)	۱/۱۰۱۸** (۹/۴۳۳۱)	-۱۷/۹۳۴۸ (-۱/۲۵۶۶)
۸	۱/۵۷۳۷** (۹/۳۲۴۷)	-۲۸/۱۷۷۸ (-۱/۳۳۵۹)	۱/۲۵۹۳** (۹/۰۷۴۱)	-۲۴/۲۸۶۷ (-۱/۴۰۰۱)
رگرسیون افق بلندمدت نوع ۳ و ۴				
افق زمانی (هفته)		نوسان تاریخی قیمت نقدی		بازه نوسان قیمت نقدی
		β_1	β_2	β_1 β_2
۱	۰/۲۰۰۷** (۸/۳۷۲۲)	-۴/۲۰۴۸ (-۱/۴۲۵۴)	۰/۱۱۲۰** (۹/۴۴۴۱)	-۱/۳۰۲۱ (-۱/۰۳۵۸)
۲	۰/۴۰۲۱** (۹/۸۹۰۰)	-۱/۶۵۳۴ (-۰/۳۳۶۲)	۰/۲۲۴۲** (۱۲/۱۰۹۰)	-۱/۹۰۷۹ (-۰/۸۵۲۲)
۳	۰/۶۰۳۹** (۹/۱۵۰۴)	-۳/۹۷۶۰ (-۰/۵۲۸۷)	۰/۳۳۶۶** (۱۰/۷۹۱۶)	-۳/۶۶۱۶ (-۱/۰۳۰۲)
۴	۰/۸۰۶۱** (۸/۶۸۷۶)	-۶/۹۶۲۰ (-۰/۶۸۰۵)	۰/۴۴۹۴** (۱۰/۰۰۶۹)	-۵/۱۵۹۱ (-۱/۰۴۱۸)
۵	۱/۰۰۹۲** (۸/۲۸۵۷)	-۱۰/۱۹۰۶ (-۰/۷۷۹۹)	۰/۵۶۲۵** (۹/۳۸۸۲)	-۶/۶۸۷۰ (-۱/۰۴۰۳)
ادامه جدول در صفحه بعد				

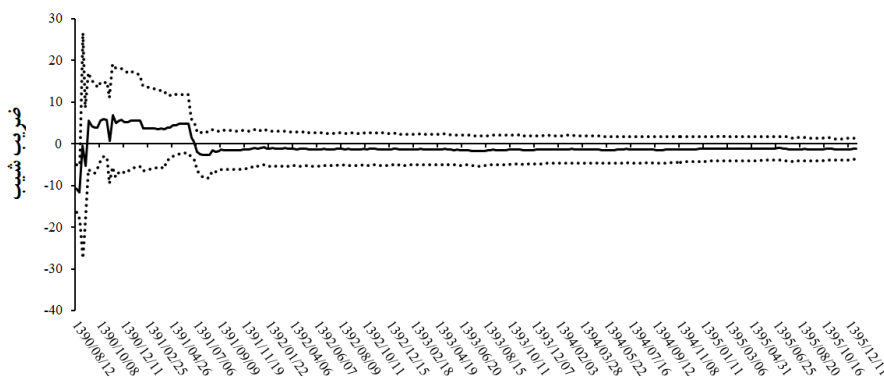
ادامه جدول ۷-۱: آزمون فرضیه مالی سازی در بازار آتی سکه طلا				
۶	$1/2134^{**}$ (۷/۹۵۷۱)	$-14/8200$ (-۰/۸۷۹۲)	$0/6763^{**}$ (۸/۸۸۶۴)	$-8/1327$ (-۰/۹۶۶۸)
۷	$1/4182^{**}$ (۷/۶۹۲۴)	$-24/9002$ (-۱/۱۰۵۲)	$0/7906^{**}$ (۸/۴۷۷۰)	$-11/5052$ (-۱/۰۰۹۶)
۸	$1/6226^{**}$ (۷/۴۴۲۳)	$-32/5311$ (-۱/۱۹۳۸)	$0/9042^{**}$ (۸/۱۵۰۲)	$-15/3605$ (-۱/۱۰۷۷)
اعداد داخل پرانتز برای سطح تجمیع یک، آماره تی است؛ اعداد داخل پرانتز برای سطوح تجمیع بزرگتر از یک، آماره تی است که با ریشه دوم سطح تجمیع تعدیل شده است؛ ** نماد معناداری در سطح ۱ درصد و * نماد معناداری در سطح ۵ درصد است.				

نمودار ۷-۱: برآورد بازگشتی ضریب شیب رگرسیون افق بلندمدت در افق زمانی ۱ هفته

نوسان تاریخی قیمت آتی

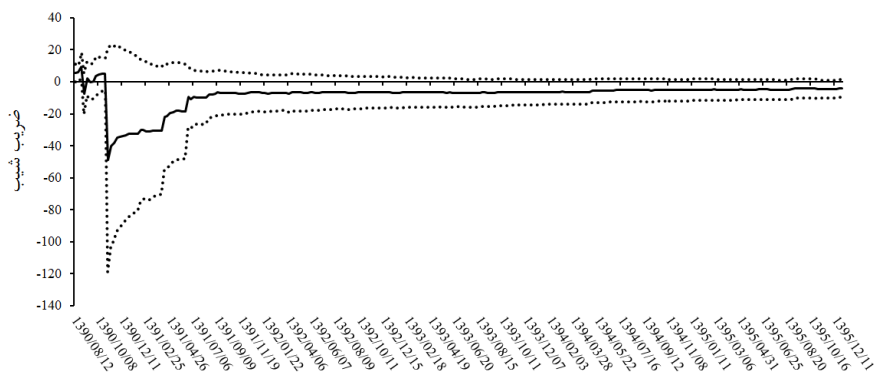


بازه نوسان قیمت آتی

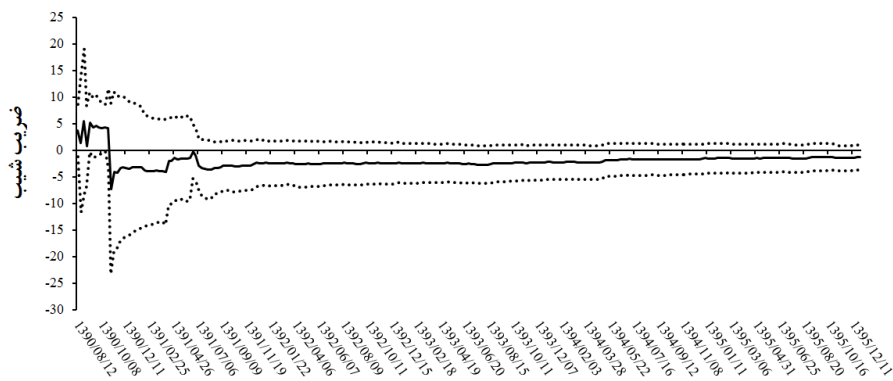


ادامه نمودار ۷-۱

نوسان تاریخی قیمت نقدی

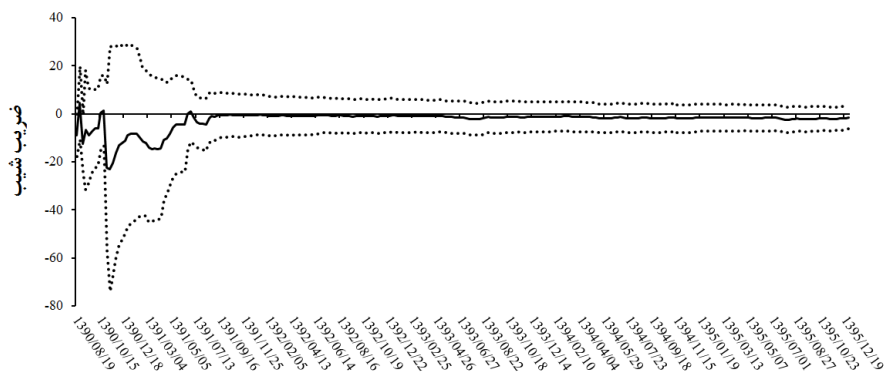


بازه نوسان قیمت نقدی



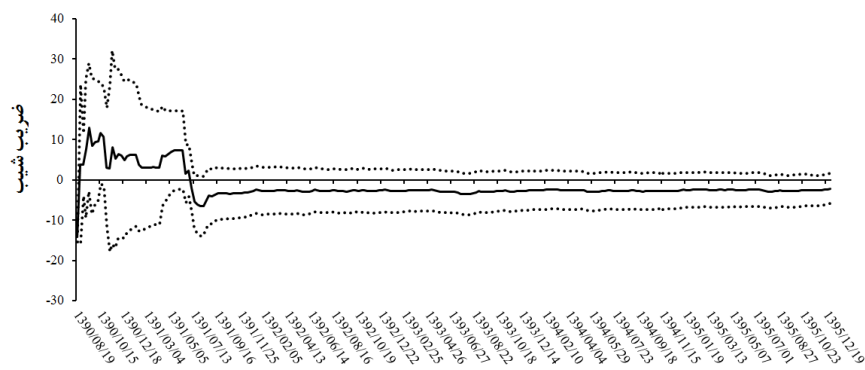
نمودار ۷-۲: برآورد بازگشتی ضریب شیب رگرسیون افق بلندمدت در افق زمانی ۲ هفته

نوسان تاریخی قیمت آتی

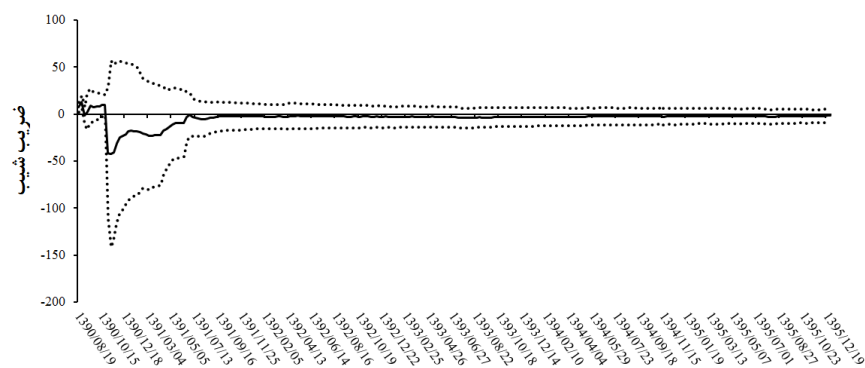


ادامه نمودار ۲-۷

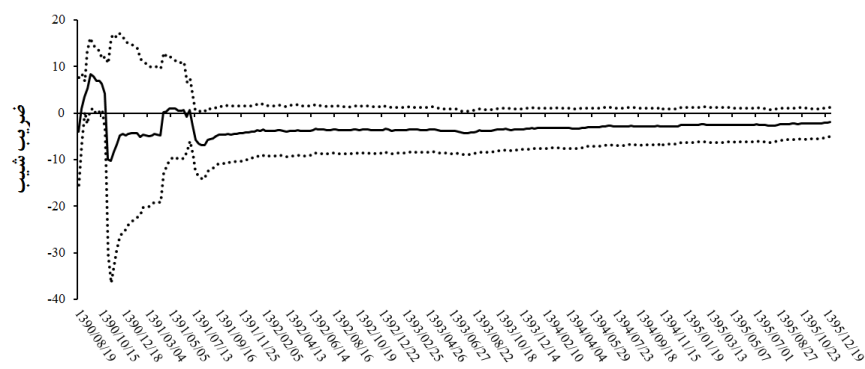
بازه نوسان قیمت آتی



نوسان تاریخی قیمت نقدی



بازه نوسان قیمت نقدی



۷-۳- خلاصه فصل

در زمان هایی که بازار آتی با تلاطم و بی ثباتی قیمت ها مواجه است، معامله گران آتی به عنوان یکی از عوامل ایجاد اختلال در بازار شناخته می شوند. فرضیه مالی سازی بیان می کند معاملات آتی سرمایه گذاری که تنها با هدف کسب بازده وارد بازار می شوند به تقاضای مصنوعی و جریان های شدید ورود و خروج سرمایه می انجامد. این واقعه متعاقباً سطح قیمت ها را در بازار افزایش می دهد و ثبات بازار را برهم می زند. در این فصل به بررسی فرضیه مالی سازی در بازار آتی سکه طلای ایران با استفاده از داده های سال های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ پرداختیم. نتایج نشان می دهد خالص جریان سرمایه به بازار آتی سکه طلا نوسان تاریخی و بازه نوسان قیمت آتی و قیمت نقدی سکه طلا را افزایش نمی دهد. بنابراین، شواهد مستدل برای تأیید صحت فرضیه مالی سازی در بازار آتی سکه طلای ایران طی دوره زمانی مورد آزمون وجود ندارد.

فصل هشتم

فرضیه مالی سازی در بازارهای آتی جهان

در فصل هفتم به تشریح فرضیه مالی سازی و آزمودن آن در بازار آتی سکه طلا در بورس کالای ایران پرداختیم. این فصل صحت فرضیه مالی سازی را در بازارهای آتی جهان بررسی می کند. قراردادهای آتی مورد مطالعه عبارتند از طلا، قهوه، گاو زنده، گندم، نفت خام، شاخص سهام استاندارد اند پورز ۵۰۰ و یورو. بازار و اندازه این قراردادهای آتی در جدول ۸-۱ بیان شده است. قراردادهای آتی گاو زنده، شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ و یورو در بورس تجاری شیکاگو، طلا در بورس کالای نیویورک، گندم در بورس معاملاتی شیکاگو، نفت خام در بورس تجاری نیویورک و قهوه در بورس بین قاره ای معامله می شوند. قراردادهای آتی طلا، قهوه، گاو زنده، گندم و نفت خام از قراردادهای آتی کالایی به شمار می آیند و قراردادهای آتی شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰ و یورو هر دو از قراردادهای آتی مالی اند.

جدول ۸-۱: مشخصات قراردادهای آتی		
اندازه	بازار	دارایی پایه
۱۰۰ اونس طلا	COMEX	طلا
۳۷,۵۰۰ پوند قهوه	ICE	قهوه
۴۰,۰۰۰ پوند گوشت گاو زنده	CME	گاو زنده
۵,۰۰۰ بوشل گندم	CBOT	گندم
۱,۰۰۰ بشکه نفت خام	NYMEX	نفت خام
ارزش شاخص در بازار آتی $\times ۲۵۰$ دلار	CME	اس اند پی ۵۰۰
۱۲۵,۰۰۰ یورو	CME	یورو
- هر اونس در حدود ۲۸ گرم است؛ - هر بوشل گندم در حدود ۲۷ کیلوگرم است؛ - هر پوند در حدود ۰/۴۵ کیلوگرم است؛ - هر بشکه نفت خام معادل ۴۲,۰۰۰ گالن و هر گالن در حدود ۳/۸ لیتر است.		

الگویی که در این فصل از آن استفاده می‌کنیم همان معادله رگرسیون افق بلندمدت ۷-۱ در فصل قبل است. متغیرهای وابسته نیز مانند فصل قبل، نوسان تاریخی و بازه نوسان قیمت آتی و قیمت نقدی است. تنها تفاوت بین روش تحقیق در فصل‌های هفتم و هشتم این است که با توجه به انتشار گزارش تعهدات معامله‌گران در بازارهای آتی جهان، امکان محاسبه شاخص تی برای اندازه‌گیری دقیق میزان سفته‌بازی مازاد در بازار آتی وجود دارد. لذا علاوه بر خالص جریان سرمایه، از شاخص تی برای تخمین مقدار سفته‌بازی مازاد استفاده می‌شود. در این فصل، ابتدا گزارش تعهدات معامله‌گران و شاخص تی تشریح می‌شود. سپس، نتایج آزمون فرضیه مالی سازی در بازارهای آتی جهان ارائه و تحلیل می‌گردد.

۸-۱- گزارش تعهدات معامله‌گران^۱

گزارش تعهدات معامله‌گران در انتهای هر هفته توسط کمیسیون معاملات آتی کالا^۲ به‌عنوان نهاد بین‌المللی ناظر بر بازار آتی منتشر می‌شود. این گزارش کل موقعیت‌های باز^۳ در هر قرارداد آتی را به دو دسته موقعیت‌های متعلق به **معامله‌گران تجاری**^۴ و موقعیت‌های متعلق به **معامله‌گران غیرتجاری**^۵ تقسیم می‌کند. معامله‌گران تجاری شامل ریسک‌پناهان از جمله تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان کالا می‌شوند که هدف آنها از معاملات آتی فقط پوشش ریسک است. در مقابل، معامله‌گران غیرتجاری شامل اشخاص حقیقی و حقوقی می‌شوند که با هدف تنوع‌بخشی پرتفوی و کسب بازده سرمایه‌گذاری در قراردادهای آتی موضع خرید یا فروش می‌گیرند. معامله‌گران غیرتجاری معمولاً مواضع معاملاتی خود را پیش از سررسید قراردادها می‌بندند و یا به قراردادهای آتی مشابه با سررسید دورتر منتقل می‌کنند؛ معامله‌گران غیرتجاری به مرحله تحویل فیزیکی وارد نمی‌شوند.

کمیسیون معاملات آتی کالا برای تهیه گزارش تعهدات معامله‌گران از تمام معامله‌گران آتی که تعداد موقعیت‌های باز آنها در پایان هر هفته از مقدار مشخصی بیشتر است، درخواست می‌کند هدف معامله آتی خود را (تجاری یا غیرتجاری) در سامانه اینترنتی به مقام ناظر بازار اطلاع دهند. بنابراین، کل موقعیت‌های باز در هر قرارداد آتی در انتهای هفته به صورت زیر دسته‌بندی می‌شود:

1. commitments of traders (COT) report 2. Commodity Futures Trading Commission (CFTC)
3. open interest 4. commercial traders 5. non-commercial traders

$$[NCL + NCS + (2 \times NCSP)] + [CL + CS] + [NRL + NRS] = 2 \times OI \quad (1-8)$$

در رابطه بالا، NCL تعداد موقعیت‌های خرید متعلق به معامله‌گران غیرتجاری^۱، NCS تعداد موقعیت‌های فروش متعلق به معامله‌گران غیرتجاری^۲، CL تعداد موقعیت‌های خرید متعلق به معامله‌گران تجاری^۳، CS تعداد موقعیت‌های فروش متعلق به معامله‌گران تجاری^۴ و NCSP تعداد موقعیت‌های خرید و فروش مساوی متعلق به معامله‌گران غیرتجاری^۵ است. برای مثال، اگر معامله‌گری با هدف سفته‌بازی همزمان به موقعیت خرید در ۸۰ قرارداد آتی نفت خام با سررسید ژانویه ۲۰۱۶ و موقعیت فروش در ۵۰ قرارداد آتی نفت خام با سررسید ژانویه ۲۰۱۶ وارد شده باشد، این شخص باید تعداد ۵۰ موقعیت معاملاتی خود را به‌عنوان NCSP و مابقی که ۳۰ قرارداد است را به‌عنوان NCL گزارش کند. همچنین، OI تعداد موقعیت‌های باز، NRL تعداد موقعیت‌های خرید غیرگزارشی^۶ و NRS تعداد موقعیت‌های فروش غیرگزارشی^۷ است. منظور از موقعیت‌های غیرگزارشی، مواضع خرید یا فروش متعلق به معامله‌گرانی می‌باشد که تعداد موقعیت‌های باز آنها کوچک است و ملزم به گزارش معامله آتی خود نیستند.

۸-۲- شاخص تی^۸

یکی از کارکردهای اصلی بازار آتی فراهم آوردن امکان دادوستد یا انتقال ریسک بین سفته‌بازان و پوشش‌دهندگان است. گزارش تعهدات معامله‌گران اطلاعاتی را در اختیار مقام ناظر بازار آتی قرار می‌دهد که با استفاده از آن می‌توان مقدار پوشش ریسک و سفته‌بازی را در بازار محاسبه کرد. شاخص تی که توسط وورکینگ^۹ (۱۹۶۰) ابداع شده برای برآورد میزان سفته‌بازی مازاد^{۱۰} در بازار آتی به کار می‌رود. حداقل ارزش شاخص تی برابر با ۱ است؛ در این حالت، موقعیت‌های آتی باز متعلق به سفته‌بازان و پوشش‌دهندگان همدیگر را خنثی نموده و سفته‌بازی مازاد در بازار آتی وجود ندارد. چنانچه ارزش شاخص تی بیشتر از ۱ باشد، سفته‌بازی مازاد در بازار آتی وجود دارد. برای مثال، اگر ارزش شاخص تی ۱/۱۵ باشد، نتیجه‌گیری می‌شود ۱۵ درصد سفته‌بازی مازاد در بازار آتی وجود دارد. به عبارت دیگر، تعداد موقعیت‌های معاملاتی متعلق به سفته‌بازان از موقعیت‌های معاملاتی متعلق به پوشش‌دهندگان ۱۵ درصد

1. non-commercial long (NCL)

4. commercial short (CS)

6. non-reporting long (NRL)

9. Working

2. non-commercial short (NCS)

5. non-commercial spreading (NCSP)

7. non-reporting short (NRS)

10. excessive speculation

3. commercial long (CL)

8. T index

بیشتر است. شاخص تی برای هر قرارداد آتی در انتهای هر هفته با استفاده از روابط زیر محاسبه می شود:

$$\begin{aligned} T &= 1 + \frac{SS}{LH+SH} \leftarrow SH \geq LH \quad \text{اگر} \\ T &= 1 + \frac{LS}{LH+SH} \leftarrow SH < LH \quad \text{اگر} \end{aligned} \quad (2-8)$$

در روابط بالا، SS تعداد موقعیت های فروش متعلق به سفته بازان^۱، LS تعداد موقعیت های خرید متعلق به سفته بازان^۲، SH تعداد موقعیت های فروش متعلق به پوشش دهندگان^۳ و LH تعداد موقعیت های خرید متعلق به پوشش دهندگان^۴ است. تعداد موقعیت های فروش متعلق به سفته بازان با استفاده از گزارش تعهدات معامله گران به صورت زیر برآورد می شود:

$$SS = NCS + NCSP + \left(\frac{NCS+NCSP}{NCS+NCSP+CS} \times NRS \right) \quad (3-8)$$

تعداد موقعیت های خرید متعلق به سفته بازان با استفاده از گزارش تعهدات معامله گران به شکل زیر تخمین زده می شود:

$$LS = NCL + NCSP + \left(\frac{NCL+NCSP}{NCL+NCSP+CL} \times NRL \right) \quad (4-8)$$

تعداد موقعیت های فروش متعلق به پوشش دهندگان با استفاده از گزارش تعهدات معامله گران به صورت زیر محاسبه می شود:

$$SH = CS + \left(\frac{CS}{NCS+NCSP+CS} \times NRS \right) \quad (5-8)$$

تعداد موقعیت های خرید متعلق به پوشش دهندگان با استفاده از گزارش تعهدات معامله گران به شکل زیر برآورد می شود:

$$LH = CL + \left(\frac{CL}{NCL+NCSP+CL} \times NRL \right) \quad (6-8)$$

در این پژوهش از معادلات فوق برای محاسبه ارزش شاخص تی استفاده شده است. البته می توان کل موقعیت های خرید و فروش غیر گزارشی را متعلق به سفته بازان تلقی نمود و متغیرهای شاخص تی را ساده تر محاسبه کرد:

1. short speculation (SS)
4. long hedge (LH)

2. long speculation (LS)

3. short hedge (SH)

$$SS = NCS + NCSP + NRS \quad (Y-8)$$

$$LS = NCL + NCSP + NRL$$

$$SH = CS, \quad LH = CL$$

۸-۳- یافته‌ها و تحلیل نتایج

این مطالعه تجربی معادله رگرسیون افق بلندمدت ۷-۱ را که در فصل هفتم نیز به کار رفته به هشت نوع متفاوت برای افق‌های زمانی ۱ تا ۴ هفته و ۸ هفته در بازارهای آتی جهان برآورد می‌کند:

- نوع اول : متغیر وابسته در الگو، نوسان تاریخی قیمت آتی و متغیر توضیحی در الگو، شاخص تی است؛
- نوع دوم : متغیر وابسته در الگو، بازه نوسان قیمت آتی و متغیر توضیحی در الگو، شاخص تی است؛
- نوع سوم : متغیر وابسته در الگو، نوسان تاریخی قیمت نقدی و متغیر توضیحی در الگو، شاخص تی است؛
- نوع چهارم : متغیر وابسته در الگو، بازه نوسان قیمت نقدی و متغیر توضیحی در الگو، شاخص تی است؛
- نوع پنجم : متغیر وابسته در الگو، نوسان تاریخی قیمت آتی و متغیر توضیحی در الگو، خالص جریان سرمایه است؛
- نوع ششم : متغیر وابسته در الگو، بازه نوسان قیمت آتی و متغیر توضیحی در الگو، خالص جریان سرمایه است؛
- نوع هفتم : متغیر وابسته در الگو، نوسان تاریخی قیمت نقدی و متغیر توضیحی در الگو، خالص جریان سرمایه است؛
- نوع هشتم : متغیر وابسته در الگو، بازه نوسان قیمت نقدی و متغیر توضیحی در الگو، خالص جریان سرمایه است.

جداول ۸-۱ تا ۸-۴ نتایج برآورد الگو را برای طلا، قهوه، گاو زنده، گندم، نفت خام، شاخص سهام استاندارد اند پورز ۵۰۰ و یورو گزارش می‌کنند. داده‌های بازار آتی از قراردادهای آتی با نزدیک‌ترین تاریخ سررسید استخراج شده است. جداول ۸-۱ و ۸-۲ ضریب شیب، β_p ، در رابطه زیر را گزارش می‌کنند:

$$\sum_{i=.}^{k-1} VOL_{t+i} = \beta_1 + \beta_2 \sum_{i=.}^{k-1} TIND_{t+i-1} + \varepsilon_{t+i}, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (8-8)$$

در رابطه بالا، VOL نوسان قیمت سکه طلا، $TIND$ شاخص تی و k سطح تجمیع مشاهدات در سری های رگرسیون افق بلندمدت است.

نتایج در جدول ۸-۱ حاکی از آن است که در بازار آتی گاو زنده و قهوه، رابطه معکوس بین سفته بازی مازاد و نوسان قیمت آتی برقرار است زیرا β_2 برای این دو کالا در تمام سطوح تجمیع، منفی و معنادار است. برعکس، سفته بازی مازاد نوسان قیمت آتی گندم و نفت خام و نوسان نرخ مبادله آتی یورو با دلار را افزایش می دهد. البته اثر بی ثبات کننده سفته بازی مازاد بر نرخ مبادله آتی یورو با دلار حداکثر تا افق زمانی ۴ هفته (یک ماه) تداوم دارد و پس از آن از بین می رود. همچنین، درمورد طلا و شاخص سهام اس اند پی ۵۰۰، رابطه معناداری بین سفته بازی مازاد و نوسان بازار آتی وجود ندارد.

نتایج در جدول ۸-۲ مشابه جدول ۸-۱ است. مانند بازار آتی، سفته بازی مازاد نوسان قیمت نقدی گاو زنده و قهوه را کاهش می دهد و به ثبات بازار کمک می کند. درمقابل، فرضیه مالی سازی در بازار نقدی گندم، نفت خام و یورو برقرار است. افزایش شاخص تی درمورد این سه دارایی نوسان بازار نقدی را بیشتر می کند. البته اثر بی ثبات کننده سفته بازی مازاد بر نرخ مبادله نقدی یورو با دلار حداکثر تا افق زمانی ۴ هفته (یک ماه) تداوم دارد و پس از آن از بین می رود. به بیان دیگر، پایداری یا دوام رابطه علیت بین سفته بازی مازاد و نوسان نرخ مبادله نقدی یورو با دلار حداکثر محدود به ۴ هفته است. همچنین، درمورد طلا و شاخص اس اند پی ۵۰۰، رابطه معناداری بین سفته بازی مازاد و نوسان بازار نقدی وجود ندارد.

جدول ۸-۱: آزمون فرضیه مالی سازی در بازارهای آتی جهان					
β_2 در رگرسیون افق بلندمدت نوع ۱					
افق زمانی (هفته)					قرارداد آتی
۸	۴	۳	۲	۱	
۰/۰۲۷۷ (۰/۲۴۵۳)	۰/۰۳۱۷ (۰/۳۸۵۴)	۰/۰۳۱۸ (۰/۴۳۵۲)	۰/۰۳۴۳ (۰/۵۴۸۵)	۰/۰۳۴۶ (۰/۴۴۷۷)	طلا
-۰/۴۵۵۲** (-۳/۸۵۹۱)	-۰/۴۳۰۵** (-۴/۷۱۰۳)	-۰/۴۲۲۸** (-۴/۹۵۶۸)	-۰/۴۱۳۷** (-۵/۳۰۱۱)	-۰/۴۰۳۴** (-۵/۲۵۰۷)	قهوه
ادامه جدول در صفحه بعد					

ادامه جدول ۸-۱: آزمون فرضیه مالی سازی در بازارهای آتی جهان					
گاو زنده	-۰/۲۴۷۲** (-۳/۰۲۲۷)	-۰/۲۵۷۳** (-۴/۰۳۴۴)	-۰/۲۶۳۳** (-۳/۶۱۸۹)	-۰/۲۶۵۹** (-۳/۲۹۶۴)	-۰/۲۷۹۲** (-۲/۵۷۹۳)
گندم	۰/۵۰۸۵** (۴/۴۴۹۷)	۰/۵۲۲۶** (۵/۱۷۹۲)	۰/۵۳۳۷** (۴/۵۱۲۱)	۰/۵۴۴۸** (۴/۰۷۲۷)	۰/۵۹۶۰** (۳/۲۴۶۸)
نفت خام	۰/۶۷۴۶** (۵/۷۷۲۰)	۰/۶۷۱۱** (۹/۹۶۹۷)	۰/۶۷۵۰** (۸/۸۸۰۰)	۰/۶۷۸۸** (۸/۰۸۱۲)	۰/۶۹۰۶** (۶/۳۱۷۴)
شاخص اس اند پی ۵۰۰	۰/۲۹۲۵ (۰/۵۵۶۰)	۰/۲۷۰۲ (۰/۴۴۶۲)	۰/۲۳۸۸ (۰/۳۲۷۴)	۰/۲۱۱۳ (۰/۲۵۴۳)	۰/۰۵۹۵ (۰/۰۵۰۹)
یورو	۰/۰۵۱۸** (۳/۱۰۴۷)	۰/۰۵۱۲** (۲/۶۹۴۳)	۰/۰۵۳۱** (۲/۴۵۵۲)	۰/۰۵۴۱** (۲/۲۲۷۰)	۰/۰۶۱۸ (۱/۸۷۰۳)
β در رگرسیون افق بلندمدت نوع ۲					
قرارداد آتی	افق زمانی (هفته)				
	۱	۲	۳	۴	۸
طلا	۰/۰۲۰۶ (۰/۳۰۹۰)	۰/۱۸۷۲ (۰/۳۱۴۱)	۰/۰۱۵۶ (۰/۲۲۲۹)	۰/۰۱۳۳ (۰/۱۶۸۴)	۰/۰۰۱۱ (۰/۰۱۰۱)
قهوه	-۰/۳۵۶۵** (-۴/۶۷۸۶)	-۰/۳۸۱۸** (-۵/۲۳۱۸)	-۰/۳۹۷۹** (-۴/۸۲۸۳)	-۰/۴۱۱۹** (-۴/۵۶۹۷)	-۰/۴۴۳۲** (-۳/۷۹۰۴)
گاو زنده	-۰/۲۳۱۲** (-۲/۷۲۸۴)	-۰/۲۴۱۱** (-۳/۴۴۸۱)	-۰/۲۴۹۸** (-۳/۰۴۳۰)	-۰/۲۵۳۸** (-۲/۷۲۴۸)	-۰/۲۸۲۴** (-۲/۱۹۴۳)
گندم	۰/۴۹۵۵** (۴/۵۳۲۴)	۰/۵۰۹۴** (۵/۰۷۹۲)	۰/۵۲۰۵** (۴/۳۶۶۲)	۰/۵۳۱۴** (۳/۹۰۳۵)	۰/۵۸۵۷** (۳/۰۸۲۹)
نفت خام	۰/۶۳۴۳** (۵/۷۱۱۰)	۰/۶۳۵۶** (۱۰/۳۹۳۱)	۰/۶۳۸۳** (۹/۰۸۸۸)	۰/۶۴۰۸** (۸/۲۰۵۸)	۰/۶۵۳۴** (۶/۵۹۵۳)
شاخص اس اند پی ۵۰۰	-۰/۰۸۱۷ (-۰/۱۶۴۱)	-۰/۱۱۱۹ (-۰/۲۲۵۷)	-۰/۱۴۱۲ (-۰/۲۳۴۷)	-۰/۱۵۵۱ (-۰/۲۲۴۲)	-۰/۴۸۲۲ (-۰/۴۹۲۷)
یورو	۰/۰۵۲۱** (۳/۱۸۳۴)	۰/۰۵۵۰** (۲/۷۳۸۹)	۰/۰۵۸۶** (۲/۴۴۸۵)	۰/۰۶۰۷** (۲/۲۲۴۰)	۰/۰۶۹۶ (۱/۸۱۵۰)
اعداد داخل پرانتز برای سطح تجمیع یک، آماره تی نیوی - وست است؛ اعداد داخل پرانتز برای سطوح تجمیع بزرگتر از یک، آماره تی است که با ریشه دوم سطح تجمیع تعدیل شده است؛ ** نماد معناداری در سطح ۱ درصد و * نماد معناداری در سطح ۵ درصد است.					

جدول ۸-۲: آزمون فرضیه مالی سازی در بازارهای آتی جهان					
β_p در رگرسیون افق بلندمدت نوع ۳					
افق زمانی (هفته)					قرارداد آتی
۸	۴	۳	۲	۱	
۰/۰۵۳۲ (۰/۳۹۸۱)	۰/۰۶۰۸ (۰/۶۲۴۰)	۰/۰۶۰۶ (۰/۷۰۴۷)	۰/۰۶۲۵ (۰/۸۵۴۰)	۰/۰۵۹۷ (۰/۶۸۹۶)	طلا
-۰/۳۵۳۵* (-۱/۹۹۹۴)	-۰/۳۲۵۳** (-۲/۳۶۱۵)	-۰/۳۱۶۷** (-۲/۴۵۵۹)	-۰/۳۱۰۲** (-۲/۶۵۸۷)	-۰/۳۰۴۱** (-۲/۶۹۸۰)	قهوه
-۰/۳۱۰۴** (-۳/۰۲۹۱)	-۰/۲۶۸۷** (-۲/۹۲۰۲)	-۰/۲۵۷۰** (-۲/۹۴۰۲)	-۰/۲۴۸۱** (-۳/۰۱۴۴)	-۰/۲۴۹۵** (-۳/۶۱۲۲)	گاو زنده
۰/۵۱۷۸** (۲/۵۶۵۴)	۰/۴۶۳۲** (۲/۹۶۹۸)	۰/۴۵۰۰** (۳/۱۷۲۶)	۰/۴۴۳۹** (۳/۵۴۲۲)	۰/۴۵۰۴** (۲/۷۶۶۶)	گندم
۰/۳۶۸۸* (۱/۶۴۶۹)	۰/۳۴۵۵* (۱/۹۸۴۴)	۰/۳۳۷۴* (۲/۱۳۴۷)	۰/۳۳۰۴** (۲/۳۶۶۵)	۰/۳۲۵۴* (۲/۲۷۳۶)	نفت خام
-۰/۰۴۸۰ (-۰/۰۴۴۲)	۰/۰۹۶۱ (۰/۱۲۵۰)	۰/۱۳۳۰ (۰/۱۹۸۱)	۰/۱۷۳۸ (۰/۳۱۲۵)	۰/۲۲۱۹ (۰/۴۲۱۹)	شاخص اس اند پی ۵۰۰
۰/۰۴۷۷ (۱/۳۴۲۱)	۰/۰۴۳۲* (۱/۶۷۶۹)	۰/۰۴۲۷* (۱/۸۷۳۰)	۰/۰۴۱۸* (۲/۱۳۶۲)	۰/۰۴۴۱** (۲/۵۹۶۰)	یورو
β_p در رگرسیون افق بلندمدت نوع ۴					
افق زمانی (هفته)					قرارداد آتی
۸	۴	۳	۲	۱	
۰/۰۳۶۲ (۰/۴۶۹۸)	۰/۰۴۱۲ (۰/۷۱۵۴)	۰/۰۴۱۱ (۰/۷۸۸۵)	۰/۰۴۱۹ (۰/۸۹۶۴)	۰/۰۳۸۰ (۰/۷۳۹۸)	طلا
-۰/۲۲۲۷* (-۲/۰۶۵۸)	-۰/۱۹۲۶* (-۲/۱۷۶۶)	-۰/۱۸۲۰* (-۲/۱۵۵۴)	-۰/۱۷۲۶* (-۲/۲۰۸۰)	-۰/۱۵۳۵** (-۲/۴۱۹۶)	قهوه
-۰/۱۰۷۶* (-۱/۷۷۲۹)	-۰/۰۹۳۸* (-۱/۸۰۳۵)	-۰/۰۹۰۶* (-۱/۸۴۷۱)	-۰/۰۹۰۸** (-۱/۹۷۰۶)	-۰/۰۹۴۱** (-۲/۵۹۱۱)	گاو زنده
۰/۲۲۳۸* (۱/۷۱۰۲)	۰/۱۷۸۳* (۱/۷۲۵۹)	۰/۱۷۰۵* (۱/۸۱۰۷)	۰/۱۶۷۳* (۱/۹۷۵۸)	۰/۱۷۵۱** (۲/۳۴۰۸)	گندم
۰/۲۰۵۰ (۱/۶۰۹۲)	۰/۱۸۹۸* (۱/۸۸۳۷)	۰/۱۸۷۱* (۲/۰۴۳۶)	۰/۱۸۶۲* (۲/۲۹۰۲)	۰/۱۸۱۳* (۲/۱۸۷۶)	نفت خام
-۰/۳۵۷۳ (-۰/۴۱۴۴)	-۰/۲۴۹۰ (-۰/۴۰۶۱)	-۰/۲۲۶۵ (-۰/۴۲۳۸)	-۰/۱۹۱۷ (-۰/۴۳۴۲)	-۰/۱۴۹۹ (-۰/۳۳۶۵)	شاخص اس اند پی ۵۰۰
ادامه جدول در صفحه بعد					

ادامه جدول ۸-۲: آزمون فرضیه مالی سازی در بازارهای آتی جهان					
۰/۰۵۹۵ (۱/۵۳۸۳)	۰/۰۵۱۶* (۱/۸۷۱۹)	۰/۰۴۹۵* (۲/۰۴۸۳)	۰/۰۴۶۴* (۲/۲۸۲۶)	۰/۰۴۵۳** (۲/۷۲۶۰)	یورو
اعداد داخل پرانتز برای سطح جمع یک، آماره تی نیوی - وست است؛ اعداد داخل پرانتز برای سطوح جمع بزرگتر از یک، آماره تی است که با ریشه دوم سطح جمع تعدیل شده است؛ ** نماد معناداری در سطح ۱ درصد و * نماد معناداری در سطح ۵ درصد است.					

جداول ۸-۳ و ۸-۴ ضریب شیب، β_p ، در رابطه زیر را گزارش می کنند:

$$\sum_{i=.}^{k-1} VOL_{t+i} = \beta_1 + \beta_p \sum_{i=.}^{k-1} NCF_{t+i-1} + \varepsilon_{t+i}, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (9-8)$$

در رابطه بالا، VOL نوسان قیمت سکه طلا، NCF خالص جریان سرمایه و k سطح جمع مشاهدات است. همان طور که نتایج نشان می دهد، β_p در هیچ کدام از موارد معنادار نیست؛ رابطه علیت بین خالص جریان سرمایه و نوسان قیمت آتی و نقدی دارایی ها وجود ندارد.

از یافته های این پژوهش دو نکته استنتاج می شود. اول اینکه مقایسه نتایج الگوهایی که از شاخص تی استفاده کرده اند با الگوهایی که خالص جریان سرمایه را به کار گرفته اند، مؤید اهمیت گزارش تعهدات معامله گران و شاخص تی در پایش دقیق تر بازار آتی است. دوم اینکه مفروضات رفتاری جزء لاینفک مباحث نظری است. دسته ای از مباحث نظری مانند فرضیه مالی سازی بر این پایه است که سفته بازان اقدام به خرید (فروش) قراردادهایی می کنند که قیمت آنها در حال افزایش (کاهش) است. اگر سفته بازان قبل از پایان روند افزایشی یا کاهششی با ورود به موقعیت های معاملاتی مناسب بدان محقق شوند، بازده مثبت کسب می کنند. این دسته از الگوهای نظری بیان می کنند سفته بازی در قراردادهای آتی به انحراف قیمت دارایی مبنا و بی ثباتی بازار می انجامد. در مقابل، گروه دیگری از نظریه پردازان استدلال می کنند سفته بازی به ثبات قیمت ها کمک می کند. این گروه از مباحث نظری فرض می کنند سفته بازان معاملات معکوس انجام می دهند؛ یعنی اگر قیمت برگه بهاداری در بازار روند صعودی داشته باشد و از ارزش ذاتی بیشتر شود، سفته بازان آن برگه بهادار را می خردند و بالعکس.

بنابراین، مسئله اصلی این است که هر کدام از مباحث نظری توجه خود را بر یک طرف از معاملات آتی متمرکز می کند. فرض کنید تعداد موقعیت های آتی سفته بازان از تعداد موقعیت های آتی پوشش دهندگان بیشتر است. به عبارت دیگر، بازار آتی با سفته بازی مازاد مواجه

است. در چنین شرایطی ممکن است هر دو طرف معامله گر در قرارداد آتی سفته باز باشند؛ یک طرف، دنبال کننده روند^۱ است که اثر بی ثبات کننده^۲ بر بازار دارد و طرف دیگر، معامله گر معکوس^۳ است که اثر تثبیت کننده^۴ بر بازار دارد. در این حالت، دنبال کنندگان روند و معامله گران معکوس برخلاف یکدیگر معامله کرده و آثار همدیگر بر قیمت ها را خنثی می کنند. لذا پیش بینی الگوهای نظری درباره آثار احتمالی معاملات آتی بر قیمت دارایی ها تحت تأثیر مفروضات آنهاست.

جدول ۸-۳: آزمون فرضیه مالی سازی در بازارهای آتی جهان					
β_p در رگرسیون افق بلندمدت نوع ۵					
افق زمانی (هفته)					قرارداد آتی
۱	۲	۳	۴	۸	
۰/۰۰۰۰ (-۰/۲۹۳۶)	۰/۰۰۰۰ (-۰/۲۹۶۸)	۰/۰۰۰۰ (-۰/۳۱۱۹)	۰/۰۰۰۰ (-۰/۱۹۴۶)	۰/۰۰۰۰ (۰/۱۲۹۴)	طلا
۰/۰۰۰۰ (۰/۸۷۰۲)	۰/۰۰۰۰ (۰/۱۹۳۱)	۰/۰۰۰۰ (۰/۲۹۶۴)	۰/۰۰۰۰ (۰/۲۹۰۶)	۰/۰۰۰۰ (۰/۲۱۷۳)	قهوه
۰/۰۰۰۰ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۰۰ (۰/۰۳۸۰)	۰/۰۰۰۰ (۰/۰۲۰۷)	۰/۰۰۰۰ (-۰/۰۶۵۴)	۰/۰۰۰۰ (-۰/۳۰۶۷)	گاو زنده
۰/۰۰۰۰ (۰/۲۶۲۷)	۰/۰۰۰۰ (۰/۰۶۰۴)	۰/۰۰۰۰ (۰/۱۴۲۱)	۰/۰۰۰۰ (۰/۲۶۶۳)	۰/۰۰۰۰ (-۰/۰۳۴۹)	گندم
۰/۰۰۰۰ (۱/۶۶۳۴)	۰/۰۰۰۰ (۰/۶۵۹۳)	۰/۰۰۰۰ (۰/۱۱۲۷)	۰/۰۰۰۰ (-۰/۳۴۸۹)	۰/۰۰۰۰ (-۰/۴۰۸۲)	نفت خام
۰/۰۰۰۰ (۱/۱۷۹۷)	۰/۰۰۰۰ (۰/۳۳۹۳)	۰/۰۰۰۰ (۰/۲۷۱۶)	۰/۰۰۰۰ (۰/۳۲۸۱)	۰/۰۰۰۰ (۰/۲۹۲۲)	اس اند پی ۵۰۰
۰/۰۰۰۰ (۰/۲۲۶۴)	۰/۰۰۰۰ (-۰/۶۳۹۷)	۰/۰۰۰۰ (-۰/۸۵۲۸)	۰/۰۰۰۰ (-۰/۹۴۳۸)	۰/۰۰۰۰ (-۰/۹۲۳۰)	یورو
β_p در رگرسیون افق بلندمدت نوع ۶					
افق زمانی (هفته)					قرارداد آتی
۱	۲	۳	۴	۸	
۰/۰۰۰۰ (۰/۱۸۶۵)	۰/۰۰۰۰ (-۰/۱۲۱۲)	۰/۰۰۰۰ (-۰/۱۸۷۲)	۰/۰۰۰۰ (-۰/۱۸۶۱)	۰/۰۰۰۰ (۰/۰۶۳۶)	طلا

ادامه جدول در صفحه بعد

ادامه جدول ۸-۳: آزمون فرضیه مالی سازی در بازارهای آتی جهان					
قهوه	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۶۸۷۵)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۵۹۸۸)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۱۶۵۹)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۱۰۱۲)	۰/۰۰۰۰ (۰/۰۱۹۱)
گاو زنده	۰/۰۰۰۰ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۰۰ (۰/۴۸۷۶)	۰/۰۰۰۰ (۰/۴۱۶۷)	۰/۰۰۰۰ (۰/۲۵۸۹)	۰/۰۰۰۰ (-۰/۱۹۶۱)
گندم	-۰/۰۰۰۰ (-۱/۳۹۶۵)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۸۶۰۶)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۵۳۰۷)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۲۵۳۶)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۲۲۱۷)
نفت خام	۰/۰۰۰۰ (۰/۹۹۰۰)	۰/۰۰۰۰ (۰/۳۷۷۲)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۰۱۵۷)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۳۵۰۸)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۳۶۵۲)
اس اند پی ۵۰۰	۰/۰۰۰۰ (۰/۲۷۶۷)	۰/۰۰۰۰ (۰/۳۱۷۱)	۰/۰۰۰۰ (۰/۴۹۹۹)	۰/۰۰۰۰ (۰/۵۹۹۵)	۰/۰۰۰۰ (۰/۲۵۴۵)
یورو	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۶۰۸۳)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۸۵۶۷)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۸۶۱۶)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۷۶۵۰)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۸۰۴۹)
اعداد داخل پرانتز برای سطح تجمیع یک، آماره تی نیوی - وست است؛ اعداد داخل پرانتز برای سطوح تجمیع بزرگتر از یک، آماره تی است که با ریشه دوم سطح تجمیع تعدیل شده است؛ ** نماد معناداری در سطح ۱ درصد و * نماد معناداری در سطح ۵ درصد است.					

جدول ۸-۴: آزمون فرضیه مالی سازی در بازارهای آتی جهان					
β_p در رگرسیون افق بلندمدت نوع ۷					
قرارداد آتی	افق زمانی (هفته)				
	۱	۲	۳	۴	۸
طلا	۰/۰۰۰۰ (۰/۶۰۲۲)	۰/۰۰۰۰ (۰/۱۳۵۸)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۰۱۱۳)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۰۰۲۴)	۰/۰۰۰۰ (۰/۱۱۵۵)
قهوه	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۳۷۸۳)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۳۰۶۲)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۰۲۳۱)	۰/۰۰۰۰ (۰/۰۳۳۱)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۴۱۴۰)
گاو زنده	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۷۶۳۴)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۶۱۸۳)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۶۵۴۷)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۵۹۹۶)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۰۹۹۸)
گندم	-۰/۰۰۰۰ (۰/۱۴۴۶)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۰۰۰۴)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۰۶۶۶)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۰۰۵۸)	۰/۰۰۰۰ (۰/۰۵۰۶)
نفت خام	۰/۰۰۰۰ (۱/۴۷۱۹)	۰/۰۰۰۰ (۰/۷۰۳۵)	۰/۰۰۰۰ (۰/۲۲۶۶)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۰۸۲۶)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۲۴۳۷)
ادامه جدول در صفحه بعد					

ادامه جدول ۸-۴: آزمون فرضیه مالی سازی در بازارهای آتی جهان					
اس اند پی ۵۰۰	۰/۰۰۰۰ (۰/۲۴۸۸)	۰/۰۰۰۰ (۰/۲۹۷۶)	۰/۰۰۰۰ (۰/۲۱۱۴)	۰/۰۰۰۰ (۰/۲۵۷۸)	۰/۰۰۰۰ (۰/۹۰۹۹)
یورو	-۰/۰۰۰۰ (-۱/۰۴۶۵)	-۰/۰۰۰۰ (-۱/۳۱۸۱)	-۰/۰۰۰۰ (-۱/۲۵۲۵)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۸۷۳۹)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۵۴۹۴)
β_p در رگرسیون افق بلندمدت نوع ۸					
قرارداد آتی	افق زمانی (هفته)				
	۸	۴	۳	۲	۱
طلا	۰/۰۰۰۰ (۰/۰۹۹۰)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۱۱۱۲)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۱۰۵۰)	۰/۰۰۰۰ (۰/۰۷۶۲)	۰/۰۰۰۰ (۰/۲۷۱۹)
قهوه	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۴۵۷۱)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۰۷۸۳)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۱۲۶۵)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۵۹۸۸)	-۰/۰۰۰۰ (-۱/۰۱۴۷)
گاو زنده	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۲۰۲۶)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۳۶۹۷)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۲۵۷۴)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۱۸۸۸)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۳۳۳۸)
گندم	۰/۰۰۰۰ (۰/۰۴۵۱)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۴۷۸۵)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۷۸۷۲)	-۰/۰۰۰۰ (-۱/۲۰۵۲)	-۰/۰۰۰۰ (-۱/۴۸۰۱)
نفت خام	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۳۰۲۳)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۱۷۹۵)	۰/۰۰۰۰ (۰/۱۱۷۰)	۰/۰۰۰۰ (۰/۴۷۵۲)	۰/۰۰۰۰ (۱/۲۹۵۵)
اس اند پی ۵۰۰	۰/۰۰۰۰ (۰/۴۳۱۹)	۰/۰۰۰۰ (۰/۶۱۹۴)	۰/۰۰۰۰ (۰/۵۰۵۴)	۰/۰۰۰۰ (۰/۳۱۰۶)	۰/۰۰۰۰ (۰/۱۳۵۷)
یورو	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۸۱۱۱)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۸۵۳۰)	-۰/۰۰۰۰ (-۱/۰۰۳۹)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۹۸۲۸)	-۰/۰۰۰۰ (-۰/۸۱۶۵)
اعداد داخل پرانتز برای سطح تجمیع یک، آماره تی نیوی - وست است؛ اعداد داخل پرانتز برای سطوح تجمیع بزرگ تر از یک، آماره تی است که با ریشه دوم سطح تجمیع تعدیل شده است؛ ** نماد معناداری در سطح ۱ درصد و * نماد معناداری در سطح ۵ درصد است.					

۸-۴- خلاصه فصل

در این فصل به بررسی فرضیه مالی سازی در بازارهای آتی جهان پرداختیم. نتایج حاکی از آن است که صحت فرضیه مالی سازی به بازار آتی مورد مطالعه بستگی دارد. برای مثال، شواهد حاکی از آن است که فرضیه مالی سازی در بازار گاو زنده و قهوه رد می شود. برعکس، شرایط در بازار محصولات استراتژیک مانند گندم و نفت خام و بازار ارز مطابق با پیش بینی های فرضیه مالی سازی است. همچنین، مقایسه نتایج الگوهایی که از شاخص تی استفاده کرده اند با

الگوهایی که خالص جریان سرمایه را به کار گرفته‌اند، اهمیت گزارش تعهدات معامله‌گران و شاخص تی را در پایش دقیق‌تر بازار آتی نشان می‌دهد.

معامله‌گران در بازار اوراق بهادار اغلب به دو دسته تقسیم می‌شوند: (۱) معامله‌گرانی که تنها با پیروی از روند قیمت‌ها معامله می‌کنند و به اصطلاح دنبال‌کنندگان روند نامیده می‌شوند، و (۲) معامله‌گرانی که مانند آربیتراژگران براساس تحلیل بنیادین و فرصت‌های آربیتراژ معامله می‌کنند و به اصطلاح معامله‌گران معکوس نامیده می‌شوند. الگوهای نظری بیان می‌کنند معامله‌گران معکوس با تکیه بر تحلیل بنیادین اقدام به معامله و کسب بازده نموده و به کارایی اطلاعاتی و ثبات بازار کمک می‌کنند. ازسوی دیگر، دادوستد دنبال‌کنندگان روند باعث زیان‌های مستمر برای آنها و انحراف قیمت‌ها در بازار می‌شود. معاملات آتی نوعی بازی با جمع صفر است؛ این بدان معناست آنچه یک طرف قرارداد به‌عنوان سود معامله کسب می‌کند برابر با زیان طرف مقابل است. در تقابل معاملاتی دنبال‌کنندگان روند با معامله‌گران معکوس، پول دانا بازده مثبت و معامله‌گران ناآگاه بازده منفی به دست می‌آورند. همچنین، معامله‌گرانی که صرفاً روند را دنبال می‌کنند ممکن است پس از مدتی سرمایه خود را از دست داده و ناچار به ترک بازار شوند.

با توجه به مباحث نظری فوق می‌توان بیان کرد در بازارهایی که فرضیه مالی‌سازی رد می‌شود، عمده سفته‌بازان از معاملات معکوس استفاده می‌کنند. برعکس، در بازارهایی که شرایط آنها مطابق با پیش‌بینی فرضیه مالی‌سازی است، عمده سفته‌بازان معاملات خود را فقط با پیروی از روند قیمت‌ها انجام می‌دهند. صحت یا عدم صحت فرضیه مالی‌سازی در بازار آتی به راهبردهای معاملاتی سفته‌بازان بستگی دارد که ممکن است طی زمان تغییر کند. در بعضی از دوره‌های زمانی، سفته‌بازی مازاد ثبات بازار را برهم می‌زند و در زمان‌های دیگر ممکن است به ثبات بازار کمک کند. بنابراین، مقام ناظر باید بازار آتی را به‌طور مستمر پایش نموده و اقدامات لازم را برای حمایت از منافع عمومی و منافع تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان کالا اتخاذ کند. همان‌طور که در فصل اول بیان شد، افزایش وجه تضمین اولیه و تعیین حد مجاز برای تعداد موقعیت‌های باز معامله‌گران حقیقی و حقوقی از ابزارهایی است که برای کنترل و کاهش سفته‌بازی به کار می‌رود.

واژه‌نامه

آربیتراژگران گروهی از معامله‌گران اوراق بهادار هستند که با استفاده از ابزارهای مالی مانند قراردادهای آتی، کسب بازده بدون ریسک از فرصت‌های آربیتراژ را دنبال می‌کنند. فرصت آربیتراژ زمانی به وجود می‌آید که قیمت برگه بهادار در بازار متفاوت با ارزش ذاتی باشد.

اثر بخشی پوشش سنجه‌ای است که مشخص می‌کند چند درصد از واریانس تغییرات قیمت در ترکیب موقعیت پوشش با موضع معاملاتی در قرارداد آتی پوشش داده شده است.

اسپرد یا دامک قیمت آتی عبارت است از تفاوت قیمت آتی بین دو تاریخ سررسید مختلف.

اصل اولویت قیمت و زمان قاعده‌ای است برای تشکیل صفوف خرید و فروش در نظام معاملاتی مبتنی بر سفارش که به موجب آن (۱) سفارش محدود خرید که بالاترین قیمت را پیشنهاد داده در ابتدای صف خرید قرار می‌گیرد و سفارش محدود خرید که کمترین قیمت را پیشنهاد داده در انتهای صف خرید قرار می‌گیرد، (۲) سفارش محدود فروش که کمترین قیمت را سفارش داده در ابتدای صف فروش قرار می‌گیرد و سفارش محدود فروش که بیشترین قیمت را سفارش داده در انتهای صف فروش قرار می‌گیرد و (۳) چنانچه دو سفارش محدود قیمت یکسانی را برای خرید یا فروش پیشنهاد دهند، اولویت در اجرای سفارشی است که زودتر در سامانه مرکزی معاملات بورس ثبت شده باشد.

اصل عدم فرصت آربیتراژ بیان می‌کند در بازاری که کارایی اطلاعاتی دارد، فرصت‌های آربیتراژ به محض آنکه ایجاد شوند به سرعت توسط آربیتراژگران از بین می‌روند. به عبارت دیگر، هجوم معامله‌گران برای کسب سود آربیتراژ باعث ایجاد فشار خرید یا فروش بر قیمت اوراق بهادار می‌شود و آن را به سوی قیمت تعادلی تغییر می‌دهد.

اصل همگرایی بیان می‌کند قیمت آتی در بازار کارا با نزدیک شدن به تاریخ سررسید قرارداد به سوی قیمت نقدی تغییر کرده و با آن همگرا می‌شود. چنانچه قیمت آتی و قیمت نقدی در سررسید قرارداد یکسان نباشند یا حداقل به یکدیگر نزدیک نباشند، آربیتراژگران با خرید یا فروش قرارداد آتی و دارایی پایه سود آربیتراژ به دست می‌آورند. معاملات آربیتراژ باعث می‌شود شکاف بین قیمت آتی و قیمت نقدی در سررسید قرارداد از بین برود و اصل همگرایی برقرار گردد.

اندازه قرارداد آتی برابر است با مقدار دارایی پایه که باید در سررسید قرارداد به خریدار تحویل داده شود.

اهرم مالی قرارداد آتی برابر است با ارزش کل قرارداد تقسیم بر وجه تضمین اولیه قرارداد. افزایش اهرم مالی نوسان بازده سرمایه‌گذاری در قرارداد آتی را بیشتر می‌کند و بالعکس.

بازارگردان نوعی واسطه‌گر مالی در نظام معاملاتی مبتنی بر مظنه است که با نگهداری سبد اوراق بهادار و اعلام مظنه خرید و مظنه فروش به سایر معامله‌گران، مسئولیت کشف قیمت، تداوم بازار و نقدشوندگی اوراق بهادار را بر عهده دارد. درآمد بازارگردانان از دامک خرید و فروش به دست می‌آید.

پس‌سویی شرایطی است که به موجب آن قیمت نقدی از قیمت آتی بیشتر می‌شود و منحنی آتی شیب نزولی دارد. در این حالت، قیمت نزدیک‌ترین قرارداد آتی به سررسید از قیمت سایر قراردادها با سررسید دورتر بیشتر است.

پیش‌سویی شرایطی است که بازار آتی که به موجب آن قیمت آتی از قیمت نقدی بیشتر می‌شود و منحنی آتی شیب صعودی دارد. در این حالت، قیمت نزدیک‌ترین قرارداد آتی به سررسید از قیمت سایر قراردادها با سررسید دورتر کمتر است.

بورس بازاری متمرکز، رسمی و سازمان‌یافته‌ای است که در آن اوراق بهادار براساس قوانین، ضوابط و رویه‌های مشخصی منتشر و دادوستد می‌شوند. قرارداد آتی و اختیار معامله از انواع اوراق مشتقه هستند که در بورس معامله می‌شوند.

پوشش ریسک نوعی راهبرد معاملاتی برای کاهش یا انتقال ریسک است که به موجب آن پوشش‌دهندگان به موضع خرید یا فروش در قراردادهای آتی وارد می‌شوند. یکی از کارکردهای اصلی بازار آتی ایجاد امکان دادوستد یا انتقال ریسک بین سفته‌بازان و پوشش‌دهندگان است. سفته‌بازان به دنبال پذیرش ریسک و کسب سود هستند، درحالی‌که پوشش‌دهندگان ریسک را به طرف مقابل در قرارداد آتی واگذار می‌کنند. پوشش ریسک را می‌توان به دو شیوه مستقیم و غیرمستقیم انجام داد. در **پوشش مستقیم**، دارایی موردنظر که ریسک قیمت آن پوشش داده می‌شود و دارایی پایه در قرارداد آتی دقیقاً یکسان هستند. بدین‌علت، نسبت پوشش ریسک در پوشش مستقیم همواره ۱۰۰ درصد است. در **پوشش غیرمستقیم**، دارایی موردنظر که ریسک قیمت آن پوشش داده می‌شود و دارایی مبنا در قرارداد آتی یکسان نیستند. پوشش ریسک

به‌شیوه غیرمستقیم را پوشش متقاطع نیز می‌نامند. نسبت بهینه پوشش در پوشش متقاطع ضرورتاً ۱۰۰ درصد نیست.

پوشش ریسک در موضع خرید نوعی راهبرد پوشش ریسک است برای زمانی که پوشش‌دهنده پیش‌بینی می‌کند دارایی موردنظر را در آینده می‌خرد. در این حالت، پوشش‌دهنده نگران افزایش قیمت دارایی در بازار نقدی است و به موقعیت خرید در قرارداد آتی وارد می‌شود.

پوشش ریسک در موضع فروش نوعی راهبرد پوشش ریسک است برای زمانی که پوشش‌دهنده مالک دارایی است و انتظار می‌رود که دارایی خود را در آینده بفروشد. در این حالت، پوشش‌دهنده نگران کاهش قیمت دارایی در بازار نقدی است و به موقعیت فروش در قرارداد آتی وارد می‌شود.

پیمان آتی توافقی است خصوصی بین دو معامله‌گر در قالب یک قرارداد که به‌موجب آن دارایی مشخصی در زمان معینی در آینده به قیمتی که در زمان جاری توافق شده معامله می‌شود. در هر پیمان آتی یک خریدار و یک فروشنده وجود دارد و قیمت یا نرخ توافقی را قیمت پیمان آتی یا نرخ پیمان آتی می‌نامند. پیمان آتی در فرابورس معامله می‌شود. در بعضی متون، پیمان آتی را قرارداد تحویل آتی یا قرارداد تحویل آینده نیز می‌نامند.

جریان نقدی تنزیل‌شده شیوه‌ای است برای تعیین قیمت نظری اوراق بهادار مانند سهام و اوراق بدهی که بیان می‌کند قیمت هر برگه بهادار برابر است با ارزش فعلی جریان نقدی موردانتظار مانند سود سهام و کوپن که در طول عمر آن برگه بهادار دریافت خواهد شد. روش جریان نقدی تنزیل‌شده سه گام را شامل می‌شود: (۱) پیش‌بینی جریان انتظاری، (۲) برآورد بازده تعدیل‌شده براساس ریسک با استفاده از الگوهایی مانند الگوی قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای و (۳) تنزیل جریان نقدی انتظاری و محاسبه ارزش فعلی آن.

خالص جریان سرمایه سنجه‌ای است که میزان ورود و خروج سرمایه به بازار آتی را محاسبه می‌کند.

خطر یعنی آنچه که دلیل وقوع ریسک نامطلوب است.

دامنک خرید و فروش برابر است با مظنه فروش منهای مظنه خرید. عوامل تأثیرگذار بر دامنک خرید و فروش عبارتند از هزینه‌های عملیاتی، ریسک قیمت اوراق بهادار، عدم تقارن اطلاعاتی میان معامله‌گران و بازارگردانان و هزینه فرصت ناشی از نگهداری اوراق بهادار.

دارایی پایه یعنی دارایی مورد معامله در قرارداد آتی یا سایر اوراق مشتقه. دارایی پایه را دارایی مبنا نیز می‌نامند.

ریسک به معنای عدم دستیابی یا انحراف در دستیابی به اهداف انتظاری است. البته انحراف در دستیابی به اهداف مورد انتظار تنها به معنای زیان نیست و دربرگیرنده احتمال رخداد فرصت‌های جدید و کسب نتایج بهتر از پیش‌بینی‌های اولیه نیز می‌باشد. بنابراین، ریسک یعنی نوسان نتایجی که در واقعیت رخ می‌دهند حول نتیجه مورد انتظار. برای هر ریسک می‌توان ارزش انتظاری محاسبه کرد که از حاصل ضرب احتمال و شدت ریسک به دست می‌آید. درمقابل، برای رویدادهایی که مشمول ابهام یا نااطمینانی می‌شوند، ارزش انتظاری را نمی‌توان محاسبه کرد زیرا فراوانی یا شدت قابل‌ارزیابی نیست. عمده‌ترین انواع ریسک عبارتند از ریسک اعتباری، ریسک بازار، ریسک عملیاتی و ریسک نقدینگی. ریسک بازار خود شامل ریسک نرخ بهره، ریسک نرخ ارز، ریسک سهام و ریسک قیمت کالا می‌شود.

ریسک پایه در پوشش ریسک عبارت است از عواملی که باعث می‌شوند عواید ناشی از موضع معاملاتی در قرارداد آتی نتواند عواید ناشی از تغییرات قیمت نقدی دارایی تحت پوشش را به‌طور کامل خنثی کند. ریسک پایه باعث می‌شود پوشش کامل در واقعیت امکان‌پذیر نباشد.

سازوکار وجه تضمین (ودیعه‌سپاری) و تسویه نقدی روزانه فرآیندی است که به‌موجب آن معامله‌گران قراردادهای آتی مبلغی را به‌عنوان وجه تضمین در حساب خود نزد بورس نگه می‌دارند. موجودی حساب وجه تضمین در انتهای هر روز معاملاتی براساس قیمت تسویه و سود یا زیان حاصل تعدیل می‌شود. این مکانیزم به کاهش ریسک نکول در قراردادهای آتی کمک می‌کند.

سفارش محصور (براکتی یا پرانتزی) نوعی راهبرد معاملاتی در بازار اوراق بهادار است که به‌موجب آن معامله‌گران برای سفارش‌های خرید یا فروش خود حد برداشت سود و حد توقف زیان تعریف می‌کنند. سفارش محصور از سرمایه معامله‌گران در زمان تلاطم قیمت‌ها و سقوط ناگهانی بازار محافظت کرده و به معامله‌گران برای تحقق بازده انتظاری کمک می‌کند.

سفارش بازار سفارش خرید یا فروشی است که باید بلافاصله پس از ثبت در سامانه مرکزی معاملات بورس به قیمت جاری در بازار انجام شود.

سفارش محدود نوعی سفارش خرید یا فروش اوراق بهادار است که به موجب آن معامله‌گران قیمت مشخصی را برای انجام معامله پیشنهاد می‌دهند. سفارش محدود فقط در قیمت مشخص شده یا قیمت بهتر از آن قابل اجرا است. سفارش محدود را سفارش به قیمت معین نیز می‌نامند.

سفته‌بازان گروهی از معامله‌گران اوراق بهادار هستند که با استفاده از ابزارهای مالی مانند قراردادهای آتی، پذیرش ریسک و کسب سود از پیش‌بینی‌های خود درباره تغییرات احتمالی متغیرهای بازار مانند قیمت کالا، قیمت سهام، نرخ بهره و نرخ ارز را دنبال می‌کنند. یکی از کارکردهای اصلی بازار آتی ایجاد امکان دادوستد یا انتقال ریسک بین سفته‌بازان و پوشش‌دهندگان است. سفته‌بازان به دنبال پذیرش ریسک و کسب سود هستند، در حالی که پوشش‌دهندگان ریسک را به طرف مقابل در قرارداد آتی واگذار می‌کنند.

شاخص تی سنجه‌ای است که برای برآورد میزان سفته‌بازی مازاد در بازار آتی به کار می‌رود. حداقل ارزش شاخص تی برابر با ۱ است؛ در این حالت، موقعیت‌های آتی باز متعلق به سفته‌بازان و پوشش‌دهندگان همدیگر را خنثی می‌کند و سفته‌بازی مازاد در بازار آتی وجود ندارد. چنانچه ارزش شاخص تی بیشتر از ۱ باشد، بازار آتی با سفته‌بازی مازاد مواجه است.

صرف آسایش یکی از متغیرهای اصلی در تعیین قیمت آتی دارایی‌های مصرفی است. صرف آسایش عبارت است از مزایا یا مطلوبیتی که از مالکیت و دسترسی فیزیکی حاصل می‌شود مانند امکان استفاده از کالا در زمانی که عرضه آن در بازار نقدی با کمبود مواجه است. در شرایط پس‌سویی، صرف آسایش از هزینه حمل بیشتر است. در شرایط پیش‌سویی، صرف آسایش از هزینه حمل کمتر است. صرف آسایش را بازده دسترسی نیز می‌نامند.

صرف آسایش خالص برابر است با صرف آسایش منهای هزینه حمل. اگر صرف آسایش خالص مثبت باشد، بازار آتی در حالت پس‌سویی قرار می‌گیرد. اگر صرف آسایش خالص منفی باشد، بازار آتی در حالت پیش‌سویی قرار می‌گیرد. صرف آسایش خالص را بازده دسترسی خالص نیز می‌نامند.

صرف آسایش ضمنی برابر است با مقدار صرف آسایش به‌طوری که قیمت آتی نظری با قیمت آتی در بازار برابر شود. صرف آسایش متغیری غیرقابل‌مشاهده است زیرا نمی‌توان آن را به‌طور مستقیم محاسبه کرد. بدین سبب، اگر فرض کنیم بازار آتی کاراست، صرف آسایش ضمنی را می‌توان با استفاده از قیمت آتی در بازار و معادله تعیین قیمت آتی نظری تخمین زد. صرف آسایش ضمنی را بازده دسترسی ضمنی نیز می‌نامند.

صرف آسایش نهایی یکی از متغیرهای اصلی در نظریه ذخیره‌سازی است. صرف آسایش نهایی برابر است با تغییر صرف آسایش که از افزایش تک‌واحدی موجودی کالا ناشی می‌شود. به عبارت دیگر، صرف آسایش نهایی مطلوبیتی است که از افزایش تک‌واحدی ذخایر (موجودی انبار) کالا به دست می‌آید. صرف آسایش نهایی را بازده دسترسی نهایی نیز می‌نامند.

غلطاندن یا جلوراندن پوشش ریسک راهبردی برای استمرار پوشش ریسک است. گاهی انتهای بازه زمانی موردنظر برای پوشش ریسک از تاریخ سررسید تمام قراردادهای آتی موجود در بازار دورتر است. در این شرایط، پوشش‌دهندگان باید به موقعیت معاملاتی در قرارداد آتی با دورترین تاریخ سررسید ممکن وارد بشوند و چند روز پیش از سررسید این قرارداد، موضع معاملاتی خود را ببندند و همزمان در قرارداد آتی مشابه با تاریخ سررسید دورتر موضع معاملاتی بگیرند. این عمل را غلطاندن یا جلوراندن پوشش ریسک می‌نامند.

غلطاندن یا جلوراندن موقعیت خرید آتی نوعی راهبرد معاملاتی در بازار آتی است که به‌موجب آن سرمایه‌گذاران در قرارداد آتی موضع خرید می‌گیرند و منتظر می‌شوند تا به زمان سررسید قرارداد نزدیک شوند. چند روز قبل از سررسید و آغاز دوره تحویل، سرمایه‌گذاران موقعیت خرید در قرارداد را می‌بندند و همزمان در قرارداد مشابه با تاریخ سررسید دورتر موضع خرید می‌گیرند. دامنه قیمت آتی بین این دو قرارداد بازده سرمایه‌گذاری را تعیین می‌کند. این راهبرد زمانی سودآور است که بازار آتی در حالت پس‌سویی باشد.

غلطاندن یا جلوراندن موقعیت فروش آتی نوعی راهبرد معاملاتی در بازار آتی است که به‌موجب آن سرمایه‌گذاران در قرارداد آتی موضع فروش می‌گیرند و منتظر می‌شوند تا به زمان سررسید قرارداد نزدیک شوند. چند روز قبل از سررسید و آغاز دوره تحویل، سرمایه‌گذاران موقعیت فروش در قرارداد را می‌بندند و همزمان در قرارداد مشابه با تاریخ سررسید دورتر موضع فروش می‌گیرند. دامنه قیمت آتی بین این دو قرارداد بازده سرمایه‌گذاری را تعیین می‌کند. این راهبرد زمانی سودآور است که بازار آتی در حالت پیش‌سویی باشد.

فرا بورس عبارت است از شبکه‌های متشکل از معامله‌گران اوراق بهادار که با استفاده از ارتباطات تلفنی، رایانه و سایر نظام‌های ارتباط الکترونیک با یکدیگر دادوستد می‌کنند. فرا بورس از نظر فیزیکی مکان معین و متمرکز ندارد و معامله‌گران به‌طور حضوری با هم ارتباط برقرار نمی‌کنند. معاملات فرا بورس از طریق مذاکرات و توافق‌های دوجانبه بین معامله‌گران یا از طریق اتاق تسویه و پایاپای اجرا می‌شوند. پیمان آتی، سوپ و سهام شرکت‌هایی که هنوز در بورس پذیرفته نشده‌اند از جمله ابزار مالی هستند که در فرا بورس خرید و فروش می‌شوند.

فرصت آربیتراژ زمانی به وجود می‌آید که قیمت اوراق بهادار در بازار متفاوت با ارزش ذاتی آنها باشد. ارزش ذاتی را ارزش منصفانه، ارزش بنیادی، قیمت نظری، قیمت تعادلی یا قیمت بدون آربیتراژ نیز می‌نامند. وجود فرصت آربیتراژ به معنای خطای بازار در کشف قیمت منصفانه اوراق بهادار است. فرصت آربیتراژ امکان کسب سود بدون ریسک را برای معامله‌گران فراهم می‌آورد. اگر فرصت آربیتراژ به‌طور مستمر در بازار وجود داشته باشد، این امر حاکی از عدم تعادل در بازار و امکان کسب بازده غیرعادی به‌صورت سیستماتیک است. فرصت آربیتراژ را ناهار رایگان نیز می‌نامند.

فرضیه انتظارات ناریب بیان می‌کند بازار آتی کارایی اطلاعاتی دارد مشروط به اینکه قیمت آتی تخمین‌زن ناریب برای قیمت نقدی انتظاری باشد. منظور از قیمت نقدی انتظاری، قیمت نقدی دارایی پایه در زمان سررسید قرارداد است. صحت این فرضیه مستلزم آن است که انتظارات معامله‌گران آتی عقلایی باشد و دارایی پایه در قرارداد آتی ریسک سیستماتیک نداشته باشد. چنانچه دارایی پایه ریسک سیستماتیک داشته باشد، صحت فرضیه انتظارات ناریب مستلزم آن است که سرمایه‌گذاران آتی ریسک‌خشی باشند و برای پذیرش ریسک سیستماتیک صرف ریسک طلب نکنند.

فرضیه بازار کارا بیان می‌کند بازار کارا بازاری است که اطلاعات و اخبار را به‌درستی و به‌سرعت پردازش می‌کند و قیمت اوراق بهادار منعکس‌کننده تمام اطلاعات و اخبار است. کارایی بازارهای مالی را بنابر سطح دسترسی به اطلاعات و اخبار به سه رده ضعیف، نیمه‌قوی و قوی تقسیم می‌کنند. در بازاری که کارایی ضعیف دارد، قیمت اوراق بهادار تنها منعکس‌کننده اطلاعات تاریخی (گذشته) است. در بازاری که کارایی نیمه‌قوی دارد، قیمت اوراق بهادار منعکس‌کننده اطلاعات تاریخی و اطلاعات منتشرشده در زمان جاری (اطلاعات همگانی) است. در بازاری که کارایی قوی دارد، قیمت اوراق بهادار منعکس‌کننده تمام اطلاعات تاریخی،

همگانی و نهانی است. بازاری که کارایی نیمه‌قوی دارد، قطعاً کارایی ضعیف نیز دارد. همچنین، بازاری که کارایی قوی دارد، قطعاً از کارایی ضعیف و کارایی نیمه‌قوی نیز برخوردار است.

فرضیه مالی سازی بیان می‌کند معاملات آتی سرمایه‌گذارانی که فقط با هدف کسب بازده وارد بازار می‌شوند به سفته‌بازی مازاد و ورود جریان‌های عظیم سرمایه به بازار آتی می‌انجامد. این واقعه متعاقباً سطح و نوسان قیمت دارایی‌ها را در بازار افزایش می‌دهد، ثبات بازار را برهم می‌زند و منافع عمومی را به مخاطره می‌اندازد.

فروش استقراضی معامله‌ای است که به موجب آن یک دارایی مشخص که از شخص ثالثی قرض گرفته شده در بازار فروخته می‌شود. فروشندگان استقراضی باید همان دارایی را در آینده بخرند و به قرض دهنده بازپس بدهند. فروش استقراضی این امکان را فراهم می‌کند تا معامله‌گران از کاهش قیمت‌ها در بازار سود کنند. فروش استقراضی را فروش عاریتی نیز می‌نامند. دارایی‌هایی را می‌توان فروش استقراضی کرد که خرید مجدد آنها در هر زمان لازم امکان‌پذیر باشد. بدین سبب، فروش عاریتی معمولاً محدود به دارایی‌هایی است که در بازار اوراق بهادار، بازار ارز و بورس کالا مبادله می‌شوند و حجم ورود و خروج این دارایی‌ها در بازار در هر زمان قابل کنترل است.

قانون قیمت واحد بیان می‌کند اگر دو دارایی مزایای اقتصادی (جریان نقدی، بازده و ریسک) یکسان دارند، قیمت آنها باید برابر باشد. به عبارت دیگر، هر دارایی باید با یک قیمت معامله شود. در غیر این صورت، فرصت آربیتراژ به وجود می‌آید. برای مثال، چندنرخ بودن ارز نقض قانون قیمت واحد است.

قرارداد آتی توافقی است با مشخصات استاندارد که به موجب آن دارایی مشخصی در زمان معینی در آینده با قیمتی که در زمان جاری توافق شده معامله می‌شود. در هر قرارداد آتی یک خریدار و یک فروشنده وجود دارد و قیمت یا نرخ توافقی در قرارداد آتی را قیمت آتی یا نرخ آتی می‌نامند. قرارداد آتی در بورس معامله می‌شود.

قراردادهای آتی کالایی قراردادهای هستند که دارایی پایه آنها نوعی کالا با ماهیت مصرفی یا سرمایه‌گذاری است.

قراردادهای آتی مالی قراردادهای هستند که دارایی پایه آنها نوعی ابزار مالی مانند سهام، شاخص سهام، اوراق بدهی، نرخ بهره یا ارز است.

قرارداد سلف یکی از انواع عقود اسلامی است که به موجب آن دارایی مشخصی پیش‌فروش یا پیش‌خرید می‌شود. در معاملات سلف (۱) قیمت دارایی مورد معامله در زمان انعقاد قرارداد معین می‌شود، (۲) مبلغ قرارداد در زمان عقد قرارداد سلف پرداخت می‌شود و (۳) تحویل فیزیکی دارایی مورد معامله به سررسید قرارداد در آینده موکول می‌شود.

قیمت‌گذاری بیشتر از حد زمانی رخ می‌دهد که قیمت اوراق بهادار در بازار از ارزش ذاتی آنها بیشتر باشد. قیمت‌گذاری بیشتر از حد در بازار آتی بدین معناست که قیمت آتی بازار از قیمت آتی نظری بیشتر است.

قیمت‌گذاری کمتر از حد زمانی رخ می‌دهد که قیمت اوراق بهادار در بازار از ارزش ذاتی آنها کمتر باشد. قیمت‌گذاری کمتر از حد در بازار آتی بدین معناست که قیمت آتی بازار از قیمت آتی نظری کمتر است.

قیمت‌گذاری مبتنی بر اصل عدم فرصت آربیتراژ شیوه‌ای است برای تعیین قیمت نظری اوراق بهادار که به موجب آن قیمت هر برگه بهادار با قیمت پرتفوی ردیاب برای آن برگه بهادار برابر است. این شیوه تعیین ارزش ذاتی اوراق بهادار بر فرضیه کارایی اطلاعاتی بازار و قانون قیمت واحد مبتنی است.

کارایی ضعیف در بازار آتی بدین معنی است که تغییرات قیمت آتی از فرآیند گام تصادفی پیروی می‌کند و اطلاعات تاریخی درباره تغییرات قیمت آتی نمی‌تواند تغییرات قیمت آتی در زمان حال و آینده را پیش‌بینی کند.

کارایی نیمه‌قوی در بازار آتی در دو سطح بلندمدت و کوتاه‌مدت بررسی می‌شود. با فرض آنکه انتظارات معامله‌گران آتی عقلایی است و دارایی پایه در قرارداد آتی فاقد ریسک سیستماتیک است، فرضیه انتظارات ناریب بیان می‌کند بازار آتی **کارایی بلندمدت** دارد مشروط به اینکه قیمت آتی تخمین‌زن ناریب برای قیمت نقدی انتظاری باشد. منظور از قیمت نقدی انتظاری، قیمت نقدی دارایی پایه در زمان سررسید قرارداد آتی است. براساس نظریه نمایندگی گرنجر، **کارایی کوتاه‌مدت** در بازار آتی بدین معنی است که پایه ساده تخمین‌زن ناریب برای تغییرات قیمت نقدی می‌باشد.

کارگزار نوعی واسطه‌گر مالی در نظام معاملاتی مبتنی بر سفارش است که به دریافت سفارش‌ها، ثبت سفارش‌ها در سامانه مرکزی بورس و پیگیری اجرای سفارش‌های معامله‌گران

اوراق بهادار می‌پردازد. کارگزار بابت این خدمات حق‌الزحمه کارگزاری از مشتریان خود دریافت می‌کند. کارگزارها را به دو دسته **کارگزار ارزان‌قیمت** و **کارگزار تمام‌خدمت** تقسیم می‌کنند. کارگزار ارزان‌قیمت فقط خدمت اجرای سفارش‌های خرید و فروش اوراق بهادار را به مشتریان ارائه می‌دهد، ولی کارگزار تمام‌خدمت سایر خدمات مانند مدیریت پرتفوی (سبدگردانی) و مشاوره سرمایه‌گذاری نیز به مشتریان خود عرضه می‌کند.

کارگزار - معامله‌گر نوعی واسطه‌گر مالی است که مجموعه‌ای از خدمات مالی شامل کارگزاری، بازارگردانی، انتشار گزارش‌های تحلیلی بازار، مشاوره سرمایه‌گذاری و مشارکت در فرآیند پذیره‌نویسی اوراق بهادار را ارائه می‌دهد.

گزارش تعهدات معامله‌گران گزارشی است که به‌طور هفتگی توسط کمیسیون معاملات آتی کالا به‌عنوان یک نهاد بین‌المللی ناظر بر بازار آتی منتشر می‌شود. این گزارش موقعیت‌های باز در هر قرارداد آتی را به دو دسته مواضع متعلق به معامله‌گران تجاری و مواضع متعلق به معامله‌گران غیرتجاری تقسیم می‌کند. معامله‌گران تجاری شامل تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان کالا می‌شود که با هدف پوشش ریسک وارد بازار می‌شوند. درمقابل، معامله‌گران غیرتجاری سرمایه‌گذارانی هستند که فقط با هدف تنوع‌بخشی پرتفوی و کسب بازده در قراردادهای آتی مواضع خرید یا فروش می‌گیرند. با استفاده از اطلاعات این گزارش می‌توان شاخص تی را محاسبه و میزان سفته‌بازی مازاد را برآورد کرد.

متخصص در نظام معاملاتی ترکیبی نقش بازارگردان را بر عهده دارد.

مخاطره وضعیتی است که فراوانی یا شدت ریسک نامطلوب را افزایش می‌دهد. مخاطرات به سه دسته تقسیم می‌شوند: (۱) مخاطره فیزیکی، (۲) مخاطره اخلاقی و (۳) مخاطره روحی.

مدیریت ریسک فرآیندی است که عوامل ریسک را شناسایی نموده و سپس نحوه مواجهه با ریسک‌های شناسایی‌شده را با توجه به سطح تحمل ریسک مشخص می‌کند تا اطمینان معقول برای دستیابی به اهداف ایجاد شود. مدیریت ریسک در دو حوزه مدیریت ریسک بنگاه و مدیریت ریسک پرتفوی اجرا می‌شود.

مظنه خرید قیمتی است که بازارگردان حاضر است برای خرید برگه بهادار بپردازد.

مظنه فروش قیمتی است که بازارگردان برای فروش برگه بهادار درخواست می‌کند.

معادله برابری نرخ بهره و ارزش پوشش‌یافته معادله‌ای است که به تشریح رابطه تعادلی بین نرخ نقدی ارز، نرخ آتی ارز، نرخ بهره ارز داخلی و نرخ بهره ارز خارجی می‌پردازد. براساس این الگو، اگر نرخ بهره ارز داخلی از نرخ بهره ارز خارجی کمتر باشد، ارزش هر واحد ارز خارجی در بازار آتی کمتر از بازار نقدی می‌شود و بالعکس.

معامله آربیتراژ نقد و حمل نوعی راهبرد معاملاتی در بازار آتی است که سه مرحله را شامل می‌شود: (۱) استقراض پول نقد با نرخ بهره بدون‌ریسک برای تأمین مالی خرید دارایی در بازار نقدی، (۲) خرید دارایی پایه در بازار نقدی و (۳) ورود به موقعیت فروش در قرارداد آتی. این معامله زمانی که بازار آتی با قیمت‌گذاری بیشتر از حد مواجه است، سودآور می‌باشد. دارایی پایه در قرارداد آتی می‌تواند دارایی‌های مصرفی یا دارایی‌های سرمایه‌گذاری باشد.

معامله آربیتراژ نقد و حمل معکوس نوعی راهبرد معاملاتی در بازار آتی است که سه مرحله را شامل می‌شود: (۱) فروش استقراضی دارایی پایه در بازار نقدی، (۲) سرمایه‌گذاری درآمد حاصل از فروش استقراضی با نرخ بهره بدون‌ریسک و (۳) ورود به موقعیت خرید در قرارداد آتی. این معامله زمانی که بازار آتی با قیمت‌گذاری کمتر از حد مواجه است، سودآور می‌باشد.

معامله آربیتراژ نرخ بهره و ارزش پوشش‌یافته نوعی راهبرد معاملاتی برای کسب سود آربیتراژ از خطای بازار آتی ارز در کشف نرخ تعادلی است. اگر ارزش خارجی در بازار آتی دچار قیمت‌گذاری کمتر از حد شده باشد، معامله آربیتراژ نرخ بهره و ارزش پوشش‌یافته شامل سه گام می‌شود: (۱) استقراض به ارزش خارجی و مبادله آن با ارزش داخلی در بازار نقدی، (۲) سرمایه‌گذاری ارزش داخلی در دارایی بدون‌ریسک ارزش داخلی و (۳) ورود به موقعیت خرید در قرارداد آتی ارزش خارجی. اگر ارزش خارجی در بازار آتی دچار قیمت‌گذاری بیشتر از حد شده باشد، معامله آربیتراژ نرخ بهره و ارزش پوشش‌یافته شامل سه گام می‌شود: (۱) استقراض به ارزش داخلی و مبادله آن با ارزش خارجی در بازار نقدی، (۲) سرمایه‌گذاری ارزش خارجی در دارایی بدون‌ریسک ارزش خارجی و (۳) ورود به موقعیت فروش در قرارداد آتی ارزش خارجی.

مکعب مدیریت ریسک رایج‌ترین چارچوب مدیریت ریسک بنگاه در دنیا به شمار می‌آید. برخلاف روش سنتی که در آن وظیفه مدیریت ریسک فقط بر دوش واحد مدیریت ریسک در سازمان قرار می‌گرفت، این رویکرد نوین در مدیریت ریسک مستلزم مشارکت، مسئولیت‌پذیری و پاسخگویی تمام اجزای سازمان با توجه به وظایف، تخصص و مهارت‌هایشان است.

منحنی آتی نموداری است که قیمت آتی یک دارایی را در سررسیدهای مختلف ترسیم می‌کند.

موانع یا محدودیت‌های معاملات آربیتراژ عواملی هستند که سودآوری معاملات آربیتراژ را به خطر می‌اندازند مانند هزینه‌های معاملاتی، عدم امکان فروش عاریتی، عدم امکان استقراض با نرخ بهره بدون ریسک، عدم تقارن اطلاعاتی بین فعالان بازار و مالیات بر معاملات و سود سرمایه‌گذاری در اوراق بهادار. این محدودیت‌ها از عوامل اختلال یا نقصان بازار به حساب می‌آیند.

نسبت پوشش حداقل واریانس همان نسبت بهینه پوشش در پوشش متقاطع است که از کمینه‌سازی واریانس تغییرات قیمت در ترکیب موقعیت پوشش به دست می‌آید.

نظام معاملاتی عبارت است از مجموعه قوانین، الزامات و فرآیندهایی که برای سامان‌دهی، پردازش و نظارت بر معاملات اوراق بهادار تدوین می‌شوند. نظام‌های معاملاتی را اغلب به دو دسته (۱) حراج حضوری و (۲) دادوستد الکترونیکی تقسیم می‌کنند. همچنین، نظام‌های معاملاتی را براساس فرآیند اجرای معاملات به سه دسته (۱) نظام معاملاتی مبتنی بر سفارش، (۲) نظام معاملاتی مبتنی بر مظنه و (۳) نظام معاملاتی ترکیبی تقسیم می‌کنند.

نظام معاملاتی ترکیبی نوعی نظام معاملاتی است که در آن کارگزارها و بازارگردانان به‌طور همزمان در بازار حضور دارند. بازارگردانان را در نظام معاملاتی ترکیبی متخصص می‌نامند. همچنین، مؤسسات مالی را که به‌طور همزمان فعالیت‌های کارگزاری و بازارگردانی انجام می‌دهند، کارگزار-معامله‌گر می‌نامند.

نظام معاملاتی مبتنی بر سفارش نوعی نظام معاملاتی است که به‌موجب آن کشف قیمت اوراق بهادار شامل چهار مرحله است: (۱) دریافت سفارش‌های مشتریان توسط شرکت‌های کارگزاری، (۲) ثبت سفارش‌ها در سامانه مرکزی معاملات بورس توسط کارگزارها، (۳) تشکیل صفوف خرید و فروش براساس اصل اولویت قیمت و زمان و (۴) تسویه و پایاپای.

نظام معاملاتی مبتنی بر مظنه نوعی نظام معاملاتی است که به‌موجب آن کشف قیمت اوراق بهادار از طریق مظنه‌های خرید و فروش که بازارگردانان عرضه می‌کنند، انجام می‌شود.

نظریه ذخیره‌سازی یک الگوی نظری است که روابط و سرریزهای بین سطح ذخایر (موجودی انبار)، قیمت نقدی و قیمت آتی کالا را تحلیل می‌کند و نشان می‌دهد چگونه شوک‌های

وارد شده به بازار نقدی و بازار ذخایر، بازار آتی کالا را به سمت پس‌سویی یا پیش‌سویی سوق می‌دهد. براساس نظریهٔ ذخیره‌سازی، اگر صرف آسایش از هزینهٔ حمل بیشتر باشد، بازار آتی در شرایط پس‌سویی قرار می‌گیرد و بالعکس.

نظریهٔ کینز و هیکس بیان می‌کند اگر خالص موقعیت‌های آتی متعلق به سفته‌بازان در حالت خرید باشد و خالص موقعیت‌های آتی متعلق به پوشش‌دهندگان ریسک در حالت فروش باشد، قیمت آتی از قیمت نقدی انتظاری کمتر می‌شود. همچنین، اگر خالص موقعیت‌های آتی متعلق به سفته‌بازان در حالت فروش باشد و خالص موقعیت‌های آتی متعلق به پوشش‌دهندگان ریسک در حالت خرید باشد، قیمت آتی از قیمت نقدی انتظاری بیشتر می‌شود. منظور از قیمت نقدی انتظاری، قیمت نقدی در زمان سررسید قرارداد آتی است.

نقشهٔ ۲×۲ ریسک روشی است برای ارزیابی ریسک که ریسک‌های نامطلوب را براساس فراوانی و شدت تحلیل می‌کند و برای مواجهه با هر کدام از آنها یکی از چهار راهبرد پذیرش، اجتناب، کاهش یا انتقال را پیشنهاد می‌دهد.

هزینهٔ حمل برابر است با حاصل جمع هزینهٔ انبار و نرخ بهرهٔ بدون‌ریسک. زمانی که بازار آتی کالا در حالت پس‌سویی قرار دارد، صرف آسایش از هزینهٔ حمل بیشتر است. زمانی که بازار آتی کالا در حالت پیش‌سویی قرار دارد، صرف آسایش از هزینهٔ حمل کمتر است. درمورد قراردادهای آتی سهام و شاخص سهام، هزینهٔ حمل برابر است با حاصل جمع بازده سود نقدی و نرخ بهرهٔ بدون‌ریسک. هزینهٔ حمل را هزینهٔ نگهداری نیز می‌نامند.

نمایهٔ موضوعی

arbitrage	آربیتراژ ۲۹، ۱۰۵، ۱۱۱، ۲۸۳، ۲۸۸
arbitrageurs	آربیتراژگران ۴۴-۴۲، ۲۷۷
spread arbitrage	آربیتراژ دامنک ۲۲۸-۲۲۶
index arbitrage	آربیتراژ شاخص ۸۳-۸۲، ۲۱۳-۲۱۱
covered interest arbitrage	آربیتراژ نرخ بهره و ارز پوشش یافته ۹۴، ۲۱۷-۲۱۴، ۲۸۷
cash-and-carry arbitrage	آربیتراژ نقد و حمل ۶۷، ۲۸۷
reverse cash-and-carry arbitrage	آربیتراژ نقد و حمل معکوس ۶۷، ۲۸۷
no-arbitrage principle	اصل عدم فرصت آربیتراژ ۶۵-۶۳، ۲۷۷، ۲۸۵
spot-futures parity relationship	رابطهٔ برابری قیمت نقدی و آتی ۱۰۰
law of one price	قانون قیمت واحد ۶۵، ۲۸۴
covered interest parity	معادلهٔ برابری نرخ بهره و ارز پوشش یافته ۹۷، ۲۲۲، ۲۸۷
derivative securities	اوراق مشتقه ۲۰
forward contract	پیمان آتی ۲۷-۲۰، ۲۷۹
futures contract	قرارداد آتی ۳۶-۲۷، ۴۱-۴۰، ۲۸۴
options contract	قرارداد اختیار معامله ۲۰، ۴۱-۴۰
swap contract	قرارداد سواپ ۲۰
abnormal return	بازده غیرعادی ۶۵، ۱۰۴، ۲۳۷، ۲۸۳
basis	پایه ۱۱۴-۱۱۲
extended equation for simple basis	بسط پایهٔ ساده ۱۱۳
backwardation	پس سویی ۷۱، ۱۱۸-۱۱۴، ۱۲۷، ۱۲۹، ۱۳۱، ۲۰۶، ۲۷۸، ۲۸۲
contango	پیش سویی ۱۱۸-۱۱۴، ۱۲۸، ۱۳۰، ۲۰۵، ۲۷۸، ۲۸۲
simple basis	پایهٔ ساده ۷۱، ۱۱۴-۱۱۲، ۱۵۱، ۱۸۴، ۲۰۶، ۲۴۳-۲۴۲، ۲۵۱، ۲۸۵
theoretical basis	پایهٔ نظری ۱۱۲
interest rate differential	تفاوت نرخ بهره ۹۷
convenience yield	صرف آسایش ۶۹-۶۸، ۷۳-۷۲، ۱۱۶-۱۱۲، ۱۲۶-۱۲۳، ۲۲۶، ۲۸۱

futures curve	منحنی آتی ۷۱، ۱۱۶-۱۱۵، ۲۰۵، ۲۷۸، ۲۸۸
cost of carry	هزینه حمل ۶۹، ۷۲، ۸۱، ۱۱۳، ۱۱۷، ۱۲۳، ۲۸۱، ۲۸۹
hedging	پوشش ریسک ۲۹، ۴۱-۴۲، ۸۴، ۱۳۶، ۱۴۳، ۱۷۶-۱۴۵، ۲۲۱-۲۱۷، ۲۶۸-۲۶۵، ۲۷۸
hedge effectiveness	اثربخشی پوشش ۱۵۵، ۱۵۹
long hedge	پوشش در موضع خرید ۱۴۸، ۱۵۳، ۱۵۹، ۲۲۰، ۲۷۹
short hedge	پوشش در موضع فروش ۱۴۷، ۱۵۳، ۲۱۷، ۲۷۹
duration-based hedge	پوشش مبتنی بر دیرش ۱۷۵-۱۷۳، ۲۲۴-۲۲۲
cross hedge	پوشش متقاطع ۱۴۶، ۱۵۱-۱۴۹، ۱۵۴، ۲۲۱، ۲۷۹
direct hedge	پوشش مستقیم ۱۴۶، ۱۴۹، ۲۷۹
rolling the hedge forward	جلوراندن پوشش ۱۶۱-۱۵۹، ۱۷۶، ۲۱۹، ۲۸۲
optimum hedge ratio	نسبت بهینه پوشش ۱۴۷-۱۴۶، ۱۵۰، ۱۵۶-۱۵۳، ۱۵۹-۱۵۸
minimum-variance hedge ratio	نسبت پوشش حداقل واریانس ۱۴۹، ۱۵۹-۱۵۳، ۲۸۸
Keynes-Hicks theory	نظریه کینز و هیکس ۱۱۰، ۱۳۱، ۲۸۹
forward contract	پیمان آتی ۲۹-۲۰، ۲۷۹
zero-sum game	بازی با جمع صفر ۲۶، ۳۷، ۲۷۶
bid-ask spread	دامنک خرید و فروش ۲۲، ۵۲-۵۰، ۲۷۸، ۲۸۰
default risk	ریسک نکول ۲۴-۲۳، ۲۸، ۳۲
quote-driven trading system	نظام معاملاتی مبتنی بر مظنه ۵۲-۵۰، ۲۷۸، ۲۸۸
payoff	عایدی ۲۸-۲۶، ۳۳-۳۴، ۱۹۷، ۲۰۲
over-the-counter (OTC) market	فرا بورس ۲۶-۲۱، ۲۸، ۲۸۳
forward price	قیمت پیمان آتی ۲۰، ۲۶
bid quote (price)	مظنه خرید ۲۲-۲۱، ۵۲-۵۰، ۲۷۸، ۲۸۰، ۲۸۶
ask or offer quote (price)	مظنه فروش ۲۲-۲۱، ۵۲-۵۰، ۲۷۸، ۲۸۰، ۲۸۶
long position	موضع خرید ۲۱، ۲۸، ۲۹، ۳۲، ۳۵، ۶۷، ۱۱۸، ۱۴۸-۱۴۷، ۲۸۲
short position	موضع فروش ۲۱، ۲۸، ۲۹، ۳۲، ۶۷، ۱۱۸، ۱۴۸-۱۴۷، ۲۸۲
forward rate	نرخ پیمان آتی ۲۰، ۲۶
securitization	تبدیل دارایی‌ها به اوراق بهادار ۴۰

net capital flow	خالص جریان سرمایه ۲۵۵، ۲۵۷، ۲۶۳، ۲۶۸، ۲۷۲، ۲۷۶-۲۷۵، ۲۷۹
futures price spread	دامنک قیمت آتی ۱۱۶-۱۱۵، ۱۹۲، ۲۲۸-۲۲۶، ۲۷۷
risk	ریسک ۳۶، ۴۲، ۱۳۹-۱۳۶، ۲۸۰
ambiguity	ابهام ۱۳۷
hedgers	پوشش دهندگان ۴۱، ۴۲، ۱۱۰، ۱۳۶، ۲۶۷-۲۶۶، ۲۷۳-۲۷۲
hedging	پوشش ریسک ۲۹، ۱۴۵، ۱۵۹، ۱۷۶-۱۷۵، ۲۱۷، ۲۱۹، ۲۷۸
likelihood-versus-severity (LVS) analysis	تحلیل احتمال و شدت ۱۴۲، ۲۸۹
peril	خطر ۱۳۸
risk response strategies	راهبردهای مواجهه با ریسک ۱۴۳-۱۴۲، ۱۷۵، ۲۸۹
traditional department-focused approach	رویکرد سنتی دپارتمان محور ۱۴۰
integrated and holistic approach	رویکرد یکپارچه و کل گرا ۱۴۴-۱۴۰، ۲۸۷
credit risk	ریسک اعتباری ۲۵-۲۳، ۲۸، ۳۲، ۱۳۹-۱۳۸
market risk	ریسک بازار ۱۳۸
equity risk	ریسک سهام ۱۳۸
operational risk	ریسک عملیاتی ۱۳۹-۱۳۸، ۱۴۱
commodity price risk	ریسک قیمت کالا ۴۲-۴۱، ۱۳۸
exchange rate risk	ریسک نرخ ارز ۹۷، ۱۳۸
interest rate risk	ریسک نرخ بهره ۸۴، ۱۳۸، ۱۷۵-۱۶۶، ۲۲۱، ۲۲۴-۲۲۳
liquidity risk	ریسک نقدشوندگی ۲۵، ۱۳۸
risk tolerance	سطح تحمل ریسک ۱۴۰، ۱۴۴، ۲۸۶
uncertainty	عدم اطمینان ۱۳۷
hazard	مخاطره ۱۳۸
risk management	مدیریت ریسک ۴۱، ۵۶، ۱۴۵-۱۳۹، ۱۶۱، ۱۷۳، ۲۸۶
portfolio risk management	مدیریت ریسک سبد اوراق بهادار ۱۴۵-۱۴۴
enterprise risk management	مدیریت ریسک بنگاه ۱۳۹، ۱۴۴-۱۴۱، ۲۸۶
2x2 risk map	نقشه ۲x۲ ریسک ۱۴۳-۱۴۲، ۲۸۹
speculators	سفته‌بازان ۳۱، ۴۲، ۵۷، ۱۱۰، ۱۳۶، ۲۵۴، ۲۷۳-۲۷۲، ۲۷۸، ۲۸۱، ۲۸۹

excessive speculation	سفته‌بازی مازاد ۲۶۹-۲۶۶، ۲۷۶-۲۷۵، ۲۸۴
buy and sell orders	سفارش‌های خرید و فروش اوراق بهادار ۴۹-۴۵، ۲۸۵، ۲۸۸
fill-or-kill order	سفارش اجرا یا ابطال ۴۶
market order	سفارش بازار ۴۵، ۲۸۱
take-profit order	سفارش برداشت سود ۴۶
stop-loss order	سفارش توقف زیان ۴۶
trailing stop-loss order	سفارش توقف زیان متحرک ۴۶
day order	سفارش روز ۴۶
time-of-day order	سفارش روز در بازه زمانی مشخص ۴۵
limit order	سفارش محدود ۴۵، ۲۸۱
bracketed order	سفارش محصور ۴۶، ۲۸۰
good-till-canceled order	سفارش معتبر تا لغو ۴۶
order-driven trading system	نظام معاملاتی مبتنی بر سفارش ۴۹-۴۵، ۲۸۸
T index	شاخص تی ۲۶۹-۲۶۶، ۲۷۶-۲۷۵، ۲۸۱، ۲۸۴
brokerage company	شرکت‌های کارگزاری ۴۹-۴۸، ۲۸۶-۲۸۵
brokerage commission	کارمزد کارگزاری ۴۳، ۴۸، ۲۸۶-۲۸۵
order-driven trading system	نظام معاملاتی مبتنی بر سفارش ۴۹-۴۵، ۲۸۶-۲۸۵، ۲۸۸
discount broker	کارگزار تخفیفی ۴۸، ۲۸۶-۲۸۵
broker-dealer	کارگزار-معامله‌گر ۴۸، ۲۸۶-۲۸۵
full-service broker	کارگزار تمام‌خدمت ۴۸، ۲۸۶-۲۸۵
convenience yield	صرف آسایش ۷۳-۶۸، ۲۸۱-۲۸۲
backwardation	پس‌سویی ۷۱، ۱۱۸-۱۱۴، ۱۲۷، ۱۲۹، ۱۳۱، ۲۰۵، ۲۷۸، ۲۸۲
contango	پیش‌سویی ۱۱۸-۱۱۴، ۱۲۸، ۱۳۰، ۲۰۵، ۲۷۸، ۲۸۲
net convenience yield	صرف آسایش خالص ۱۱۳، ۲۸۱
implied convenience yield	صرف آسایش ضمنی ۷۳-۶۹، ۲۸۲
marginal convenience yield	صرف آسایش نهایی ۱۲۲، ۲۸۲

storage theory	نظریه ذخیره‌سازی ۱۲۹-۱۱۹، ۲۸۸
rolling forward futures position	غلطاندن موقعیت آتی ۲۹، ۱۱۸، ۱۶۱-۱۵۹، ۱۷۶، ۲۱۹، ۲۸۲
rolling return	بازده غلتاندن ۱۶۰
rolling the hedge forward	جلوراندن پوشش ۱۶۱-۱۵۹، ۱۷۶، ۲۱۹، ۲۸۲
rolling forward long position	غلطاندن موضع خرید آتی ۱۱۸، ۲۸۲
rolling forward short position	غلطاندن موضع فروش آتی ۱۱۸، ۲۸۲
short sale	فروش استقرای ۶۴، ۶۸-۶۷، ۲۸۴، ۲۸۷
salaf contract	قرارداد سلف ۲۶-۲۴، ۲۸۵
futures contract	قرارداد آتی ۳۷-۲۷، ۲۸۴
margin call	اخطاریه وجه تضمین ۳۴-۳۲، ۱۹۷-۱۹۴، ۲۸۰
contract size	اندازه قرارداد ۳۰، ۱۵۶، ۲۷۸
secondary market	بازار ثانویه ۲۴، ۲۹
closing out	بستن موضع معاملاتی ۲۹
securities exchange	بورس ۲۲-۲۱، ۲۴، ۳۷-۳۰، ۴۱، ۵۷-۴۴، ۲۳۷، ۲۵۴، ۲۶۴، ۲۷۸
hedging	پوشش ریسک ۲۴، ۲۹، ۴۲-۴۱، ۱۳۶، ۱۷۶-۱۴۵، ۲۲۱-۲۱۷، ۲۶۸-۲۶۵، ۲۷۸
maturity date	تاریخ سررسید ۲۸، ۱۱۱-۱۱۰، ۱۱۶-۱۱۵، ۲۳۷، ۲۴۰
physical delivery	تحویل فیزیکی ۲۴، ۳۰-۲۹، ۳۲، ۴۲، ۲۶۵
daily cash settlement	تسویه نقدی روزانه ۲۹، ۳۴-۳۲، ۱۹۷، ۲۰۲، ۲۸۰
positions limit	حد مجاز موقعیت‌های آتی باز ۳۱-۳۰
daily price limit	حد مجاز تغییرات روزانه قیمت ۳۱-۳۰
maintenance margin	حداقل وجه تضمین ۳۰، ۳۳، ۱۹۷، ۲۰۲، ۲۸۰
margin account	حساب وجه تضمین ۳۴-۳۲، ۱۹۷، ۲۰۲، ۲۸۰
net futures positions	خالص موقعیت‌های آتی ۲۹
underlying asset	دارایی پایه ۲۱-۲۰، ۲۴، ۲۸، ۳۰، ۳۶، ۱۱۳، ۱۴۶، ۱۴۹، ۲۸۰
consumption assets	دارایی‌های مصرفی ۳۶، ۷۳-۶۶، ۱۱۳
investment assets	دارایی‌های سرمایه‌گذاری ۳۶، ۷۶-۷۳، ۱۱۳
delivery period	دوره تحویل ۲۹

speculation	سفته‌بازی	۲۸۹، ۲۸۱، ۲۷۸، ۲۷۲-۲۷۳، ۲۵۴، ۱۳۶، ۱۱۰، ۵۷، ۴۲، ۳۱
contract leverage multiplier	ضریب اهرم مالی قرارداد	۲۷۸، ۱۹۷، ۱۰۵، ۳۵-۳۶
interest rate futures	قرارداد آتی نرخ بهره	۲۸۴، ۲۱۳، ۱۷۴، ۱۰۰، ۹۰-۹۲، ۳۶
equity futures	قرارداد آتی سهام	۲۸۴، ۲۰۷-۲۱۳، ۱۱۳، ۱۰۰، ۷۶-۸۳، ۳۶
currency futures	قرارداد آتی ارز	۲۸۴، ۲۲۲، ۱۱۳، ۱۰۰، ۹۳-۹۹، ۳۶
bond futures	قرارداد آتی اوراق بدهی	۲۸۴، ۲۲۲-۲۲۴، ۱۰۰، ۸۳-۸۹، ۳۶
commodity futures	قراردادهای آتی کالایی	۲۸۴، ۱۰۰، ۶۶-۷۶، ۴۱، ۳۶
e-mini futures	قراردادهای آتی کوچک الکترونیکی	۲۲۰، ۳۰
financial futures	قراردادهای آتی مالی	۲۸۴، ۱۱۳، ۱۰۰، ۷۶-۹۹، ۴۱، ۳۶
futures price	قیمت آتی	۲۸۵، ۲۳۷، ۲۰۲، ۱۹۷، ۳۴، ۲۸
daily settlement price	قیمت تسویه روزانه	۲۰۲، ۱۹۷، ۳۲-۳۴
futures contract specifications	مشخصات قرارداد آتی	۳۰-۳۲
arbitrage trade	معامله آربیتراژ	۲۸۷، ۹۴، ۸۳، ۶۷، ۶۴-۶۵، ۴۴
open interest	موقعیت‌های آتی باز	۲۶۵-۲۶۶، ۲۵۵، ۳۲
margining system	سازوکار وجه‌تضمین	۲۸۰، ۲۰۲، ۱۹۷، ۳۲-۳۴، ۳۰، ۲۹، ۲۸، ۲۵
futures rate	نرخ آتی	۲۸۴، ۲۱۳، ۱۰۰، ۹۰-۹۲، ۲۸
initial margin	وجه‌تضمین اولیه	۲۰۲، ۱۹۷، ۳۴، ۳۲
allocative efficiency	کارایی تخصیصی	۱۰۵
informational efficiency	کارایی اطلاعاتی	۲۸۳-۲۸۵، ۲۳۷-۲۵۲، ۱۰۴-۱۰۵، ۶۵
convergence principle	اصل همگرایی	۲۷۷، ۲۱۷، ۲۰۴، ۱۴۹، ۱۱۰-۱۱۴
unbiased expectations hypothesis	فرضیه انتظارات ناریب	۲۴۰-۲۴۳، ۱۱۵، ۱۰۶-۱۰۹
efficient market hypothesis	فرضیه بازار کارا	۲۸۳-۲۸۴، ۱۰۴-۱۰۵، ۶۳
futures market efficiency	کارایی بازار آتی	۲۸۵، ۲۳۷-۲۵۲
long-run efficiency	کارایی بلندمدت	۲۸۵، ۲۵۳، ۲۴۰-۲۴۲
weak-form efficiency	کارایی ضعیف	۲۸۵، ۲۸۳-۲۸۴، ۲۵۳، ۲۳۷-۲۳۹، ۱۰۴
strong-form efficiency	کارایی قوی	۲۸۳-۲۸۴، ۱۰۴
short-run efficiency	کارایی کوتاه‌مدت	۲۸۵، ۲۵۳، ۲۴۲-۲۴۳

semistrong-form efficiency	کارایی نیمه‌قوی ۱۰۴، ۲۴۳-۲۴۰، ۲۵۳، ۲۸۴-۲۸۳، ۲۸۵
price discovery	کشف قیمت ۴۸، ۵۰، ۵۲، ۱۰۶-۱۰۵، ۱۱۲، ۲۵۱، ۲۸۳، ۲۸۸
convergence principle	اصل همگرایی ۱۱۴-۱۱۰، ۱۴۹، ۲۰۴، ۲۱۷، ۲۷۷
rational expectations	انتظارات عقلایی ۱۰۹-۱۰۶، ۲۴۳-۲۴۰، ۲۵۳
systematic risk	ریسک سیستماتیک ۱۱۰-۱۰۶، ۲۰۹
unbiased expectations hypothesis	فرضیه انتظارات ناریب ۱۰۹-۱۰۶، ۱۱۵، ۲۴۳-۲۴۰
expected future spot price	قیمت نقدی انتظاری ۱۱۰-۱۰۶، ۲۳۶، ۲۴۰
futures market efficiency	کارایی بازار آتی ۲۵۲-۲۳۷، ۲۸۵
spot-futures parity relationship	معادله برابری قیمت نقدی و آتی ۱۰۰
Keynes-Hicks theory	نظریه کینز و هیکس ۱۱۰، ۱۳۱، ۲۸۹
commitments of traders (COT) report	گزارش تعهدات معامله‌گران ۲۶۶-۲۶۵، ۲۷۶-۲۷۵
financialization of commodities	مالی‌سازی کالا ۲۵۴، ۲۶۳، ۲۸۴
limits to arbitrage	محدودیت‌های آربیتراژ ۴۴
futures curve	منحنی آتی ۷۲، ۱۱۶-۱۱۵، ۲۰۵، ۲۷۸، ۲۸۸
financial engineering	مهندسی مالی ۴۰
trading systems	نظام‌های معاملاتی ۵۴-۴۴، ۲۸۸
principle of price-time priority	اصل اولویت قیمت و زمان ۴۸، ۲۷۷
market maker	بازارگردان ۲۲، ۴۸، ۵۲-۵۰، ۵۳، ۲۷۸، ۲۸۰، ۲۸۶، ۲۸۸
clearing and settlement	تسویه و پایاپای ۲۵، ۴۹-۴۸، ۲۸۳، ۲۸۸
limit up	حد مجاز بالا ۳۱
limit down	حد مجاز پایین ۳۱
open outcry	حراج حضوری ۴۵-۴۴، ۲۸۸
bid-ask spread	دامنک خریدوفروش ۲۲، ۵۲-۵۰، ۲۷۸، ۲۸۰
electronic trading	دادوستد الکترونیکی ۴۵-۴۴، ۲۸۸
hybrid trading system	نظام معاملاتی ترکیبی ۵۴-۵۲، ۲۸۸
order-driven trading system	نظام معاملاتی مبتنی بر سفارش ۴۹-۴۵، ۲۷۷، ۲۸۵، ۲۸۸

quote-driven trading system	نظام معاملاتی مبتنی بر مظنه ۵۲-۵۰، ۲۷۸، ۲۸۸
broker	کارگزار ۳۲، ۴۳، ۴۵-۴۹، ۲۸۶-۲۸۵
broker-dealer	کارگزار- معامله گر ۴۸، ۲۸۶
specialist	متخصص ۵۳
bid quote	مظنه خرید ۲۱، ۲۲، ۵۰، ۵۱، ۲۷۸، ۲۸۰، ۲۸۶
ask quote	مظنه فروش ۲۱، ۲۲، ۵۰، ۵۱، ۲۷۸، ۲۸۰، ۲۸۶
midquote	مظنه میانه ۵۲-۵۰
storage theory	نظریه ذخیره سازی ۱۲۹-۱۱۹، ۲۸۸
market for inventories	بازار ذخایر ۱۲۶-۱۲۲، ۱۲۹-۱۲۸
spot market	بازار نقدی ۱۲۲-۱۱۹، ۱۲۸-۱۲۶
comparative static analysis	تحلیل مقایسه ای ایستا ۱۲۶
steady-state equilibrium	تعادل وضع پایدار ۱۲۶
net demand	تقاضای خالص ۱۲۰، ۱۲۷
exogenous shock	شوک برونزا ۱۲۶
marginal convenience yield	صرف آسایش نهایی ۱۲۲
law of demand	قانون تقاضا ۱۱۹
law of supply	قانون عرضه ۱۱۹
excess production	مازاد تولید ۱۲۰
transaction costs	هزینه های معاملاتی ۳۰، ۴۳، ۵۲، ۱۷۶، ۲۰۵، ۲۱۱، ۲۸۸

منابع و مأخذ

- Acworth, W., 2016, "FIA 2016 Volume Survey," Futures Industry Association.
- Bassett, G., and R. Koenker, 1978, "Regression Quantiles," *Econometrica* 46(1): 33-50.
- Black, F., 1986, "Noise," *Journal of Finance*, 41(3): 529-543.
- Bodie, Z., Kane, A., and A. Marcus, 2013, "Investments," McGraw Hill.
- Bollerslev, T., 1987, "A Conditional Heteroskedasticity Time Series Model for Speculative Prices and Rates of Return," *Review of Economics and Statistics* 69(3): 542-547.
- Brock, W. A., Hsieh, D., and B. LeBaron, 1991, "Nonlinear Dynamics, Chaos, and Instability," Cambridge, MA: MIT Press.
- Chinn, M., and O. Coibion, 2014, "The Predictive Content of Commodity Futures," *Journal of Futures Markets* 34(7): 607-636.
- Chow, Y., 1998, "Regime Switching and Cointegration Tests of the Efficiency of Futures Markets," *Journal of Futures Markets* 18(8): 871-901.
- Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO) "Enterprise Risk Management - Integrated Framework," September 2004.
- Crouhy, M., Galai, D., and R. Mark, 2006, "The Essentials of Risk Management," McGraw Hill.
- Crowder, W. J., and A. Hamed, 1993, "A Cointegration Test for Oil Futures Market Efficiency," *Journal of Futures Markets* 13(8): 933-941.
- Elton, E., Gruber, M., Brown, S., and W. Goetzmann, 2014, "Modern Portfolio Theory and Investment Analysis," John Wiley & Sons.

- Fama, E., 1991, "Efficient Capital Markets: II," *Journal of Finance* 46(5): 1575-1617.
- Farhadi, K., 1992, "A Dictionary of Economic Terms and Related Fields: English-Persian," Pishbord Publishers.
- Fujihara, R.A., and M. Mougoue, 1997, "Linear Dependence, Nonlinear Dependence and Petroleum Futures Market Efficiency," *Journal of Futures Markets* 17(1): 75-99.
- Granger, C., 1986, "Developments in the Study of Cointegrated Economic Variables," *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 48(3): 213-228.
- Hansen, L.P., and R.J. Hodrick, 1980, "Forward Exchange Rates as Optimal Predictors of Future Spot Rates: An Econometric Analysis," *Journal of Political Economy* 88(5): 829-853.
- Hicks, J., 1939, "Value and Capital," Clarendon Press.
- Hjalmarsson, E., 2011, "New Methods for Inference in Long-horizon Regressions," *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 46(3): 815-839.
- Hsieh, D., and N. Kulatilaka, 1982, "Rational Expectations and Risk Premia in Forward Markets: Primary Metals at the London Metal Exchange," *Journal of Finance* 37(5): 1199-1207.
- Hull, J., 2017, "Options, Futures, and Other Derivatives," Pearson.
- Irwin, S., and B. Holt, 2000, "The Effects of Futures Trading by Large Hedge Funds and CTAs on Market Volatility," Conference on Applied Commodity Price Analysis, Forecasting, and Market Risk Management, Chicago, USA.

- Irwin, S., and S. Yoshimaru, 1999, "Managed Futures, Positive Feedback Trading, and Futures Price Volatility," *Journal of Futures Markets* 19(7): 759-776.
- Keynes, J.M., 1930, "A *Treatise on Money* Vol.2: *The Applied Theory of Money*," Macmillan.
- Khabiri, A., 2017, "The Predictive Content of Futures Prices in Iran Gold Coin Market," *American International Journal of Contemporary Research* 7(3): 49-57.
- Khabiri, A., 2017, "Futures Market Efficiency: Evidence from Iran," *British Journal of Economics, Finance and Management Sciences* 14(1): 29-42.
- Levy, H., and T. Post, 2005, "Investments," FT-Prentice Hall.
- Nazarboland, G., and H. Abdoh Tabrizi, 2014, "A *Dictionary of Finance and Investment: English-Persian*," Farhang Moaser Publishers.
- Newbold, P., Kellard, N., Rayner, T., and C. Ennew, 1999, "The Relative Efficiency of Commodity Futures Markets," *Journal of Futures Markets* 19(4): 413-432.
- Newey, K., and K. West, 1987, "A Simple, Positive Semi-definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix," *Econometrica* 55(3): 703-708.
- O'Hara, M., 2008, "Market Microstructure Theory," Blackwell Publishing.
- Parkinson, M., 1980, "The Extreme Value Method for Estimating the Variance of the Rate of Return," *Journal of Business* 53(1): 61-65.
- Pindyck, R., 2001, "The Dynamics of Commodity Spot and Futures Markets: A Primer," *Energy Journal* 22(3): 1-29.

- Sanders, D., Irwin, S., and R. Merrin, 2010, "The Adequacy of Speculation in Agricultural Futures Markets: Too Much of a Good Thing?" *Applied Economic Perspectives and Policy* 32(1): 77-94.
- Sanders, D., and S. Irwin, 2011, "The Impact of Index Funds in Commodity Futures Markets: A Systems Approach," *Journal of Alternative Investments* 14(1): 40-49.
- Sanders, D., and S. Irwin, 2012, "Testing the Masters Hypothesis in Commodity Futures Markets," *Energy Economics* 34(2012): 256-269.
- Sanders, D., and S. Irwin, 2010, "The Impact of Index and Swap Funds in Commodity Futures Markets," *OECD Food, Agriculture, and Fisheries Working Papers No. 27*.
- Stoll, H., and R. Whaley, 2010, "Commodity Index Investing and Commodity Futures Prices," *Journal of Applied Finance* 20(1): 7-46.
- Valkanov, R., 2003, "Long-horizon Regressions: Theoretical Results and Applications," *Journal of Financial Economics* 68(2): 201-232.
- Working, H., 1960, "Speculation on Hedging Markets," Stanford University, *Food Research Institute Studies* 1(2): 185-220.
- Xiong, W., and K. Tang, 2012, "Index Investment and the Financialization of Commodities," *Financial Analysts Journal* 68(6): 54-74.

Futures Market

Ali Khabiri
Hossein Abdoh Tabrizi



Besat Publication Institute
Tehran_2018