



Securities & Exchange Organization, Research, Development & Islamic Studies (RDIS)  
Journal of Securities and Exchange, Spring 2022, V. 15, No.57, pp. 349-374

## The impact of the volume of cash and future transactions on the price of future contracts in Stock Exchange in Iran<sup>1</sup>

Fathemeh Mirzadeh<sup>2</sup>, Ali Saeedi<sup>3</sup>, Alireza Heidarzadeh Hanzae<sup>4</sup>,  
Mohammad Khodaei Valezaghari<sup>5</sup>

Received: 2021/10/25  
Accepted: 2022/02/04

Research Paper

### Abstract

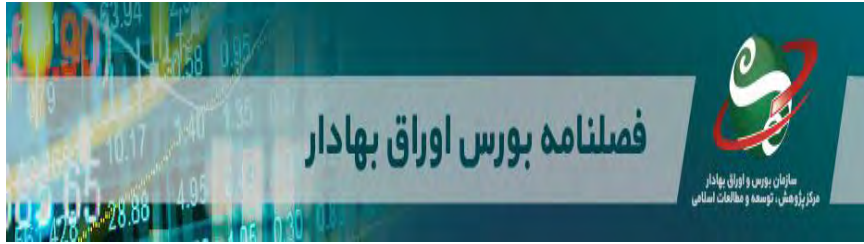
The present study examined the effect of time to maturity of future contract on the price of cash and the future of coin and saffron, it also examines the effect of transaction volume on the price of future contracts using regression coefficient model. The data used in this study is The volume of deals and daily cash prices and the future contract of coin with 71 contracts in return from November 2008 to September 2018 and the future contract of saffron with 29 contracts return from May 2018 to the end of march 2020 in the statistical community of Iran stock exchange.

The results of the estimation of the regression coefficient were shown that over time and approaching maturity of the future contract of the coin, the price difference and the future price are reduced and prices to converge. But in the case of saffron contracts, prices don't go to convergence. The results also showed that of time to maturity of future contract the coin and saffron, with changes in volume of transactions. The price differential have been changed, which indicates the direct effect of the volume of cash transactions and the future, on the cost of both basic.

**Key Words:** Futures Contracts; Price Convergence; Volume of Cash and Future Transactions; Maturity Date.

**JEL Classification:** K12, A32, L16

1. DOI: 10.22034/JSE.2021.11544.1674
2. Ph.D. Student, Department of Financial Engineering, Faculty of Management and Social Sciences, Tehran North Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (mirzadeh\_taraneh@yahoo.com).
3. Associate Professor, Department of Financial Management, Faculty of Management and Social Sciences, Tehran North Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (Corresponding Author). (a\_saeedi@iau-tnb.ac.ir).
4. Assistant Professor, Department of Financial Management, Faculty of Management and Social Sciences, Tehran North Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (a\_heidarzadeh@iau-tnb.ac.ir).
5. Assistant Professor, Department of Financial Management, Faculty of Management and Social Sciences, Tehran North Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (m\_khodaei@iau-tnb.ac.ir).



سازمان بورس و اوراق بهادار، مرکز پژوهش، توسعه و مطالعات اسلامی  
فصلنامه بورس اوراق بهادار، سال پانزدهم، شماره ۵۷، بهار ۱۴۰۱، صص ۳۷۴-۳۴۹

## تأثیر حجم معاملات بر ناهمگرایی قیمت قراردادهای آتی در بورس کالای ایران<sup>۱</sup>

فاطمه میرزاده<sup>۲</sup>، علی سعیدی<sup>۳</sup>، علیرضا حیدرزاده هنزائی<sup>۴</sup>، محمدخدائی وله زاقرد<sup>۵</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۸/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۱۵

مقاله پژوهشی

### چکیده

پژوهش حاضر به مطالعه تأثیر زمان تا سررسید قرارداد آتی بر روی اختلاف قیمت نقد و آتی سکه بهار آزادی و زعفران، همچنین به بررسی تأثیر حجم معاملات بر ناهمگرایی قیمت قراردادهای آتی، با استفاده از مدل ضرب رگرسیون، پرداخته است. داده‌های مورد استفاده در این پژوهش، حجم معاملات و قیمت‌های روزانه نقد و آتی سکه بهار آزادی با ۷۱ قرارداد در بازه زمانی از ۱۳۸۷/۰۹/۰۵ تا ۱۳۹۷/۰۶/۳۱ و قیمت نقد و آتی زعفران با ۲۹ قرارداد از ۱۳۹۷/۰۳/۰۱ تا تاریخ ۱۳۹۸/۱۲/۲۹، در جامعه آماری بورس کالای ایران است.

نتایج تخمین بررسی ضرب رگرسیونی نشان داد، که در طول زمان و با نزدیک شدن به سررسید قرارداد آتی سکه بهار آزادی، از اختلاف قیمت نقلی و قیمت آتی کاسته شده و قیمت‌ها به سمت همگرایی در حرکت هستند؛ ولی در مورد قراردادهای زعفران قیمت‌ها به سمت همگرایی پیش نمی‌روند. همچنین نتایج نشان داد، که در طول زمان تا سررسید قرارداد آتی سکه بهار آزادی و زعفران، با تغییرات حجم معاملات، اختلاف قیمت نقلی و قیمت آتی دارای مورد نظر تغییر یافته است که نتایج بدست آمده نشانگر تأثیر مستقیم حجم معاملات نقلی و آتی، بر ناهمگرایی قیمت هر دو دارایی پایه است.

**واژه های کلیدی:** قراردادهای آینده، همگرایی قیمت، حجم معاملات نقد و آتی، سررسید قراردادهای آتی.

**طبقه بندی موضوعی:** K12, A32, L16

DOI: 10.22034/JSE.2021.11544.1674

۲. دانشجوی دکتری، گروه مالی-مهندسی مالی، دانشکده مدیریت و علوم اجتماعی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران. (mirzadeh\_taraneh@yahoo.com)

۳. دانشیار، گروه مدیریت مالی، دانشکده مدیریت و علوم اجتماعی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (a\_saeedi@iau-tnb.ac.ir)

۴. استادیار، گروه مدیریت مالی، دانشکده مدیریت و علوم اجتماعی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول).

(a\_heidarzadeh@iau-tnb.ac.ir)

۵. استادیار، گروه مدیریت مالی، دانشکده مدیریت و علوم اجتماعی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (m\_khodaei@iau-tnb.ac.ir)

## مقدمه

بازار سرمایه به عنوان یکی از رکن‌های بازار مالی نقش شایسته‌ای در بسیج امکانات مالی و سرمایه‌ای، به منظور رشد و توسعه اقتصادی کشورها دارد. بنابراین بی‌ثباتی قیمت‌ها و ناکارآمدی بازارهای کالا، از جمله موانع اصلی رشد و توسعه اقتصادی به حساب می‌آیند. از نهادهای اصلی در رویکرد مبتنی بر بازار، بورس کالا<sup>۱</sup> و ابزارهای مشتق کالایی هستند، که در کشورهای توسعه یافته و برخی اقتصادهای نوظهور، اثرات مثبت بی‌شماری را در فرایند رشد و توسعه ایفا کرده و به عنوان یکی از ارکان اصلی اقتصادی عمل می‌کنند (زنگنه، ۱۳۸۷).

یکی از پررونق‌ترین ابزارهای مشتقه، قراردادهای آتی است که در سال‌های اخیر در دنیای مالی و سرمایه‌گذاری اهمیت و گسترش روزافزونی یافته است و روز به روز گسترش پیدا می‌کند. این بازار نوظهور در ایران قدمت بیش از یک دهه را دارد که در بازارهای آتی، قراردادهای متنوعی برای معاملات کالاهای مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد.

با توجه به برتری‌های گسترده ابزارهای مشتقه در حوزه تامین و تثبیت مالی، بورس کالای ایران نیز در راستای گسترش معاملات مشتقه، به عرضه معاملات کالایی، اقدام به راه‌اندازی قراردادهای آتی<sup>۲</sup> در این بورس کرده است. قراردادهای آتی مهم‌ترین ابزارهای مشتقه مورد استفاده در بازار مالی هستند که از آنها برای خرید و فروش یک دارایی در آینده استفاده می‌شود. و هدف از طراحی آنها، بهبود مدیریت ریسک پرتفوی و همچنین افزایش کارایی بازار سرمایه است. با توجه به ماهیت وابسته بودن به آینده این قراردادها، نحوه قیمت‌گذاری این ابزارها نقش مهمی در پوشش ریسک<sup>۳</sup> آنها دارد. بر این اساس قیمت مورد توافق به هنگام عقد قرارداد باید بیان‌کننده قیمت انتظاری دارایی در تاریخ سررسید<sup>۴</sup> باشد. قیمت قراردادهای آتی بعنوان مهم‌ترین عامل در انعقاد قرارداد، از عواملی مانند شرایط سیاسی، اقتصادی، واکنش رفتاری فعالان بازار و غیره...، تاثیرپذیر هستند. براساس فرضیه بازار کارا، که براساس آن اطلاعات به سرعت در بازار منتشر می‌شود، می‌توان قیمت قراردادهای آتی را بعنوان جانشین برای نشان دادن تمام این عوامل، مورد استفاده قرارداد (احمدی.احمدلو، ۱۳۹۰). بنابراین شناسایی عواملی که

---

1. Mercantile Exchange

2. Futures Contracts

3. Hedging risk

4. Maturitydate

موجب تغییرات در رفتار قیمتی می شوند، می تواند بعنوان یک شاخص پیشرو، به سیاست گذاران کمک نماید تا بتوانند وضعیت آتی و نقد بازارهای مالی را پیش بینی کنند.

فعالان در بازار آتی اگر بدون شناخت دقیق از عوامل موثر بر رفتارهای آینده قیمت دارایی یا کالا، اقدام به تعیین قیمت انتظاری و عقد قرارداد آتی کنند، نتیجه چنین رویکردی، پیش بینی پرنوسان قیمت در قرارداد آتی است که این بازارها را بی ثبات و کم رونق خواهد کرد. پس پژوهش حاضر توجه خود را معطوف به عوامل و ارائه الگوهایی نظری، برای در نظر گرفتن شرایط و عواملی خواهد کرد که موجب همگرایی یا ناهمگرایی قیمت نقد و قیمت آتی دارایی پایه در سررسید است.

قراردادهای آتی<sup>۱</sup> تعهد تجارت با یک کیفیت و استاندارد است که محل تحویل و قیمت تحویل آن از قبل تعیین می شود. بنابراین قیمت نقد<sup>۲</sup> در زمان تعیین شده در قرارداد آتی یک پیش بینی از فرایند تغییر قیمت در آن زمان خواهد بود. زمانی که در سررسید<sup>۳</sup> قرارداد آتی، قیمت ها همگرا نشوند این مسئله باعث برهم خوردن تعادل بازار نقد و آتی خواهد شد که ساختار بازار را ناتوان می کند و در پی آن یک فرصت آربیتراژی ایجاد می شود تا از طریق آن بازار به تعادل برسد. بطوریکه مدیریت ریسک ناشی از پیش بینی قیمت، دچار ابهام می شود. این مسئله می تواند به خسارات اقتصادی چشمگیری کشیده شده و خسارات جبران ناپذیری را به سرمایه گذاران تحمیل کند (گارسیا. ابروین، ۲۰۱۳، ۴).

در این راستا سفته بازان<sup>۵</sup> و آربیتراژرها<sup>۶</sup> و پوشش دهندگان ریسک<sup>۷</sup>، که از جمله فعالان بازارهای آتی هستند، هریک براساس نیاز و هدف خود، فعالیت خاصی را برای کسب سود انجام می دهند و موجب همگرایی قیمت ها با یکدیگر می شوند. پس تفاوت بین قیمت های بازار نقد و آتی دارایی، و نوع ارتباط بین این دو بازار، از جمله مسائل مهم برای این فعالان اقتصادی است (احمدپور. نیکزاد، ۱۳۹۰).

رفتار معاملاتی سرمایه گذاران بازار سرمایه در طیف زمان سرمایه گذاریشان، به حوزه های مختلف این بازار پرداخته می شود. یکی از این حوزه ها، بازار آتی است. حجم معاملات از زمان گشایش تا سررسید شدن یک قرارداد آتی، پیوسته در حال تغییر است. رفتار معاملاتی

---

1. Future Contracts  
 2. Spot Price  
 3. Maturity Date  
 4. Garcia, Philip and Irwin, Scott  
 5. Speculator  
 6. Arbiterejer  
 7. Hideger

سرمایه‌گذاران در دوره فعالیت یک قرارداد آتی متفاوت است. دخالت زمان در حجم معامله شده برای هر قرارداد آتی، ممکن است الگوی رفتاری خاصی از بازده و قیمت را، در دوره فعالیت تا سررسید مشخص، ارائه دهد. قیمت معاملات آتی، شاخصی برای مقدار حجم معاملات در طول زمان تا سررسید قرارداد در بازار آتی است.

زمانی که بازار متعادل است و بدرستی کار می‌کند دارندگان قراردادهای آتی ترجیح می‌دهند به صورت متعادل مبادرت به خرید و فروش قراردادها نموده و موقعیت‌های آتی خود را جبران نمایند و از هزینه‌های مرتبط با فرایند تحویل فیزیکی کالا مانند هزینه حمل جلوگیری کنند. طراحی بازار تحویل کالا نشان می‌دهد که چگونه ناهمگرایی قیمت می‌تواند به واسطه تعامل بازار، فضای رقابتی ایجاد کند (ناندن، گوسوامی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۵).

### مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

قراردادهای آتی بعنوان یکی از با قدمت‌ترین ابزارهای مشتق مالی، نقش اساسی در جهت مدیریت نوسانات قیمت دارایی پایه<sup>۲</sup> در بازار نقدی دارند. از موضوعات مهم در بازار سرمایه، چگونگی ارتباط بین بازار نقد و آتی است و نتیجه مطالعات صورت گرفته تاکنون نشانگر این است که بازارها با یکدیگر در ارتباط هستند و اطلاعات موجود در یک بازار می‌تواند سایر بازارها را تحت تاثیر قرار دهد. کشف قیمت در بازار نقد و آتی یک دارایی پایه و نوع ارتباط بین این دو بازار، در تصمیم‌گیری اقتصادی و مدل پیش‌بینی قیمت‌ها موثر خواهد بود.

شکست در همگرایی بازار نقد و آتی کالا باعث نگرانی فعالان بازار، سیاستگذاران و اقتصاددانان در بازار خواهد شد که منجر به انحراف بازار و تضعیف کشف قیمت و نقش مدیریت ریسک در آن می‌شود. بنابراین باید به دنبال این واقعیت بود که چگونه ساختار یک بازار رقابتی، می‌تواند تحول مثبت را ایجاد کند.

سیاستگذاران در بازارهای مالی علاقه زیادی به حفظ اعتبار بازارهای آتی دارند که در اثر ناهمگرایی ناتوان می‌شود. آنها راه‌حل‌های پیشنهادی در حل مشکل ناهمگرایی قیمت، برای حفظ توانایی بازار آتی ارائه می‌کنند که براساس مدل و شواهد تجربی، معتقدند در قیمت‌های آتی باید سود، هزینه حمل و ذخیره‌سازی ابزار تحویل، را تغییر داد. چون بر اساس تئوری طراحی

1. Goswami, Anindya and Nandan, Sanket

2. Basic Asset Price

بازار، ناهمگرایی ناشی از ناسازگاری در قیمت هزینه نگهداری و ذخیره سازی ابزار تحویل است. اگر هزینه ذخیره سازی و در نتیجه قیمت انبارداری بالا باشد باید یک نرخ ذخیره متغیر، که بر اساس شرایط بازار تغییر می کند، را مدنظر قرار داد. بنابراین برپایه پژوهش های پیشین، ناهمگرایی پدیده ای است که از مدل های منطقی بدون آربیتراژ از نرخ ذخیره سازی تصادفی بوجود می آید و در صورتی که هزینه حمل و ذخیره سازی بهینه انجام گیرد، همگرایی ایجاد می شود و در آن نرخ ذخیره تصادفی یک تابع تعیین کننده است که نرخ نقد آن پیروی می کند (الوریچ، هافمن<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳).

گروه تبادلات تجاری شیکاگو در سال ۲۰۰۹ برای حل مشکل ناهمگرایی، میزان ذخیره گواهی نامه حمل و نقل گندم را با یک محصول جدید جایگزین کردند (ناندن، گوسوامی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵). هنگامی که بازار به زمان سررسید نزدیک می شود هزینه حمل و نقل دارایی گران تر می شود اما نرخ ذخیره سازی با نزدیک شدن به زمان سررسید، کاهش می یابد و هزینه حمل با قیمت ذخیره سازی هم تراز می شود و به طور موثر از بین می رود. بنابراین در بازار ناهمگرا با گذشت زمان و در طول دوره سررسید اگرچه به صورت تدریجی هزینه ذخیره سازی تغییر می یابد، معامله گران می دانند که هزینه تحویل ابزارها، به سرعت تنظیم می شود تا ناسازگاری را اصلاح کند.

طبق پژوهش های پیشین بعمل آمده، در زمان سررسید قراردادهای آتی، معامله گران با حجم غیرقابل توجهی مبادرت به معامله می کنند که این خود باعث تعادل در قیمت نقد و قیمت قرارداد آتی دارایی می شود. بنابراین رفتار خریداران در انجام معاملات با حجم زیاد باعث افزایش قیمت قراردادهای آتی نسبت به قیمت نقد آن دارایی خواهد بود. اگر قراردادهای آتی خریداری و تا زمان سررسید نگهداری شود و به همان اندازه آن قراردادها به فروش نرسند، مشکل ناهمگرایی بوجود خواهد آمد. حال اگر رفتار فروشندگان قراردادهای آتی به همان اندازه و حجم معامله، قبل از زمان سررسید قرارداد آتی اتفاق بیافتد، تعادل قیمت در دو بازار منجر به همگرایی قیمت در زمان سررسید قرارداد آتی خواهد شد. همچنین طبق پژوهش های گذشته، شکست در همگرایی قیمت در بازار کالا به نرخ ذخیره سازی نامناسب محصول نسبت داده می شود. به طوری که هزینه نگهداری کالا تا سررسید قرارداد آتی مانع از همگرایی در یک

1. Hoffman, Linwood and Aulerich, N

2. Goswami, Anindya and Nandan, Sanket

بازار رقابتی نسبت به قیمت نقد آن می‌شود. بنابراین مسئله ذخیره‌سازی باعث انحراف قیمت نقد کالا از قیمت آتی آن خواهد شد (گارسیا، ایروین، ۲۰۱۳).

در این راستا، طی نظریه ذخیره‌سازی کال، کالدور<sup>۱</sup> (۱۹۳۹) استدلال کرد که قیمت آینده کالا باید منعکس کننده قیمت نقد به علاوه هزینه ذخیره آن کالا باشد. جانسون<sup>۲</sup> (۱۹۴۰) الگویی را برای کالدور پیشنهاد کرد که مربوط به موجودی کالا و انگیزه‌های محافظت از تقاطع و همگرایی بازار نقد و آتی است که بعدها کار<sup>۳</sup> (۱۹۴۹) و برنان<sup>۴</sup> (۱۹۵۸) آن را توسعه دادند. همچنین فاما<sup>۵</sup> و فرانسوی<sup>۶</sup> (۱۹۸۷) و گورتون<sup>۷</sup> (۲۰۱۲) با بررسی موجودی‌ها، شواهد تجربی زیادی برای صحت این نظریه یافتند و در این مورد فرضیه دیفرانسیل ذخیره‌سازی توسط پژوهش‌های اخیر مورد تایید واقع شد (گارسیا، ایروین، ۲۰۱۳).

همچنین باید این نکته را مد نظر قرار داد که محل تحویل فیزیکی کالای مورد نظر در قرارداد آتی با توجه به محل تحویل مختلف، نرخ متفاوتی را در قراردادهای آتی ایجاد می‌کند. با نزدیک شدن به زمان سررسید، قیمت قراردادهای آتی با توجه به معاملات، در حال تغییر خواهند بود. زمانی که بازار متعادل است و به درستی کار می‌کند دارندگان قراردادهای آتی ترجیح می‌دهند به صورت متعادل مبادرت به خرید و فروش قراردادها کرده و موقعیت‌های آتی خود را جبران کنند و از هزینه‌های مرتبط با فرایند تحویل فیزیکی کالا مانند هزینه حمل و انبارداری جلوگیری کنند. همواره اختلاف قیمت بین قیمت‌های آتی و نقد کالا با تاریخ تحویل آن متفاوت است. طراحی بازار تحویل کالا نشان می‌دهد که چگونه عدم همگرایی قیمت می‌تواند به واسطه تعامل بازار، فضای رقابتی ایجاد کند (ناندن، گوسوامی، ۲۰۱۵). همچنین بر اساس پژوهش‌های گذشته در این راستا باید به تاثیر اهرم‌های سیاسی موثر بر ناهمگرایی نیز توجه شود (گارسیا، ایروین، ۲۰۱۳).

1. Kaldour, F
2. Janson, R
3. Kar. P
4. Bernon, L
5. Fa Ma, E.F
6. Fronsoo, B
7. Gurtoon, N
8. Goswami, Anindya and Nandan, Sanket
9. Garcia, Philip. Irwin, Scott

الگوی تک عاملی راس<sup>۱</sup> ۱۹۹۵ و شوارترز<sup>۲</sup> ۱۹۹۷ مبنای بسیاری از پژوهش‌های قیمت قرارداد آتی کالا محسوب می‌شود. در مدل پایه‌ای راس و شوارترز فرض پیوستگی در تغییرات قیمت نقد، بعنوان یک عامل تعیین کننده قیمت آتی، در نظر گرفته شده است، در حالی که قیمت نقد یک کالا ممکن است در مقاطع زمانی نامشخص با تغییرات ناگهانی روبرو باشد. در این صورت انتظار می‌رود این عدم پیوستگی بر قیمت‌های آتی نیز تاثیر گذار باشد.

در این پژوهش عوامل تاثیر گذار بر ناهمگرایی قیمت نقدی و آتی سکه بهار آزادی و زعفران در ایران به دلیل اینکه تنها قرارداد فعال با نقدینگی بالا در بازارهای مالی هستند، مورد بررسی قرار گرفت. سکه بدلیل این که یک نوع دارایی پایه غیر مصرفی است و کالای سرمایه‌ای محسوب می‌شود و نوسانات قیمت کالاهای سرمایه‌ای در مقایسه با کالایی مثل زعفران به علت فعالیت‌های سفته‌بازانه بر روی آن و نیز ارتباط مستقیم قیمت سکه با چندین مولفه به شدت متغیر از قبیل قیمت جهانی انس طلا، نرخ ارز، سیاست‌های کنترل بازار بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، بازدهی بازارهای رقیب و....، این کالا همواره شاهد نوسان‌های چشمگیری بوده است.

برای این پژوهش و به منظور انجام مطالعه در این موضوع، ابتدا نتایج و روش‌های پژوهش‌های مشابه صورت گرفته، در خارج و داخل کشور، بررسی شد. بنابراین در این مطالعه سعی شد عوامل موثر بر ناهمگرایی قیمت در دو بازار نقد و آتی مورد پژوهش قرار گیرد. طولانی‌تر بودن طول مدت مورد بررسی در این مطالعه، به کسب نتایج دلگرم کننده و معتبر منجر خواهد شد. ضمن این که در مورد کالایی مثل زعفران که اکنون بعنوان بازار آتی فعال در بورس کالای ایران است، هیچ گونه پژوهشی در زمینه عوامل موثر بر همگرایی/ناهمگرایی قیمت نقد و آتی دارایی، صورت نگرفته است.

### پیشینه پژوهش

نوپا بودن بازار آتی در ایران منجر به تمرکز کمتر پژوهشگران بر مباحث مطرح، در این بازار شده است. به طوری که در زمینه همگرایی قیمت و شناسایی برخی متغیرهای اثرگذار بر همگرایی/ناهمگرایی قیمت نقد و قیمت آتی دارایی پایه، در ایران، مطالعه‌ای انجام نگرفته و به

1. Russ, J  
2. Schwartz. B



فقدان پیشینه‌ای مناسب در این خصوص منجر شده است. در این راستا پژوهش‌هایی که در خصوص ارتباط بین بازار نقد و آتی کالاهای مختلف در داخل و خارج از کشور، صورت گرفته است بعنوان پیشینه پژوهش ارائه می‌شود.

آرون و ابروین<sup>۱</sup> (۲۰۰۹)، در مقاله‌ای تحت عنوان «بررسی عملکرد همگرایی قیمت در قراردادهای آتی گندم» از طریق داده‌های قیمت نقد و آتی گندم در بورس شیکاگو طی دوره ۲۰۰۳-۲۰۰۷ با آزمون گلدمن، به این نتیجه رسیدند که همگرایی ضعیف بدست آمده در قراردادهای آتی، بدلیل عدم ذخیره‌سازی کافی گندم ایجاد شده است. در این راستا جرالد و هافمن<sup>۲</sup> (۲۰۱۰)، در مقاله «کشف قیمت و بررسی همگرایی قیمت‌های نقد و آتی محصولات کشاورزی» در مورد محصول ذرت، گندم و سویا از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹ در بورس شیکاگو از طریق مدل جوهانسون و مدل خودرگرسیون AR به این نتیجه رسیدند که همگرایی بین قیمت نقد و آتی در بازار ذرت، گندم و سویا در دوره مورد مطالعه وجود داشته و قراردادهای آتی نقش کشف قیمت نقد‌داری را دارند و قراردادهای آتی لازم است تمامی اطلاعات و هزینه‌های نگهداری را تا زمان سررسید در خود منظور کنند. همچنین هافمن<sup>۳</sup> (۲۰۱۲)، در پژوهش دیگری با بررسی «همگرایی قیمت نقد و آتی الوار» از طریق مدل گارچ و گرانجر، با استفاده از تعیین قیمت مناسب قراردادهای آتی برای مدت ۱۰ سال، از سال ۲۰۰۱-۲۰۱۰ برای پیش‌بینی قیمت الوار در آینده، به مطالعه پرداخته و نتیجه بدست آمده نشانگر آن است که همگرایی قیمت در بازار آتی الوار بدلیل حجم کم و قیمت تاحدودی ارزان آن وجود ندارد و تولیدکنندگان بزرگ الوار از قراردادهای آتی به‌عنوان مکانیزم‌های پوشش ریسک برای پوشش ریسک قیمت الوار در آینده استفاده می‌کنند. در پژوهش بعمل آمده دیگر در مورد همگرایی قیمت محصولات کشاورزی، ابروین و گارسیا<sup>۴</sup> به همراه همکاران خود در سال (۲۰۱۳)، در مقاله «ناهمگرایی قیمت در بازارهای آتی کالاهای داخلی» در مورد محصولات کشاورزی مانند ذرت، گندم و سویا در ایالات متحده آمریکا طی سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۱۰ از تاثیر اهرم‌های سیاسی موثر بر ناهمگرایی، بحث شده است. همچنین این پژوهشگران نیز نتیجه‌گیری کردند که شکست در همگرایی در بازار محصولات کشاورزی به نرخ ذخیره‌سازی نامناسب این محصول نسبت داده

1. Aaron, Smith. and Irwin, S.H

2. Plato, Gerald. Hoffman, Linwood

3. Hoffman, L

4. Michael, k. Adjemian, Todd H.Garcia, Philip. Irwin, Scott. Aaron, Smit

می‌شود که باعث انحراف قیمت نقد از قیمت آتی خواهد شد. نتیجه بدست آمده از پژوهش دیگر در مورد محصولات کشاورزی، کوین گیو<sup>۱</sup> (۲۰۱۷)، با مقاله «ناهمگرایی محصولات کشاورزی در بازار آتی غلات» با استفاده از گواهی حمل و نقل و هزینه انبارداری طی سال‌های ۲۰۰۴-۲۰۰۹ در ایالات متحده آمریکا ادعا کرد که همگرایی قیمت در مورد محصول کشاورزی ذرت در دوره مورد بررسی وجود نداشته و این در حالی است که ناهمگرایی این کالا در سال ۲۰۰۶ به اوج خود رسیده بود. طی یافته‌های وی این ناهمگرایی قیمت بدلیل به عدم ذخیره‌سازی مناسب محصول و نیز هزینه‌های مربوط به انبارداری و حمل و نقل کالا است. در این راستا نیز اکسی یوجی<sup>۲</sup> (۲۰۱۹)، در مقاله‌ای با عنوان «پویایی قیمت بازارهای نقدی محصول کشاورزی ذرت» به بررسی ساختار علی قراردادهای آتی روزانه ذرت در کشورهای تولیدکننده این محصول در میانه غربی ایالات متحده آمریکا در بازه زمانی ۲۰۰۶-۲۰۱۱ از طریق آزمون علیت گرنجر، آزمون یوهانسون، مدل تصحیح خطای برداری پرداخت. نتیجه بدست آمده پژوهش‌های وی نشانگر ناهمگرایی قیمت در دو بازار نقد و آتی ذرت است که نشان داد پویایی قیمت در هر دو بازار وجود دارد. ناندن و گوسوامی<sup>۳</sup> (۲۰۱۵)، در مقاله «همگرایی قیمت بهینه شده در بازار پویا» از طریق روش مارکوف که نوعی ماتریس است و توانایی اندازه‌گیری متغیرها را دارد، به بررسی بازار نقد و آتی کالا پرداختند و در پژوهش خود، دو دارایی که یکی پول و دیگری یک دارایی ریسک‌پذیر مثل سهام را مدنظر قرار دادند و از طریق مدل‌سازی ریاضی به این نتیجه رسیدند که پارامترهای بازار مثل: نرخ رشد پیش‌بینی شده و مورد انتظار، نرخ بهره و نوسانات قیمت دارایی، به‌عنوان یک فرایند تصادفی، بر بازار آتی و ناهمگرایی قیمت قراردادهای آتی تاثیر می‌گذارد.

همانطور که گفته شد؛ نوپا بودن بازار آتی در ایران منجر به تمرکز کمتر محققان در زمینه همگرایی قیمت و نیز شناسایی برخی متغیرهای اثرگذار بر همگرایی/ناهمگرایی قیمت نقد و قیمت آتی دارایی پایه، در ایران شده است، بطوری که به فقدان پیشینه‌ای مناسب در این خصوص منجر شده است. به ویژه در مورد زعفران که هیچگونه پژوهشی در این زمینه تا زمان نگارش این مقاله صورت نگرفته است و تنها در این راستا پژوهش‌هایی که در خصوص ارتباط

1. Kevin Guo Mc New

2. Xiaojie, XU

3. Goswami, Anindya. Nandan, Sanket

بین بازار نقد و آتی سکه بهار آزادی در داخل کشور صورت گرفته است، بعنوان پیشینه پژوهش داخلی ارائه می‌شود. دلاوری و روشنی (۱۳۹۱)، در پژوهشی با موضوع «بررسی عوامل موثر بر تغییرپذیری قیمت‌های آتی سکه طلا در بورس کالای ایران» به پژوهش پرداختند و داده‌های مورد استفاده در این پژوهش سری زمانی روزانه قیمت‌های آتی و نقدی سکه بهار آزادی در بازه زمانی یکساله از ابتدای تیر ۱۳۹۰ تا پایان تیر سال ۱۳۹۱ است. قیمت جهانی طلا، قیمت نقدی سکه، نرخ برابری دلار به ریال و شاخص کل بورس اوراق بهادار، بعنوان عوامل موثر بر تغییرپذیری قیمت آتی سکه در نظر گرفته شده است. بررسی سری زمانی قیمت آتی سکه، نشان داد که دارای نوسانات خوشه‌ای بوده و این امر استفاده از مدل‌های آرچ<sup>۱</sup> برای مدلسازی نوسانات را امکان‌پذیر می‌کند. از بین این عوامل، بازده قیمت نقدی سکه (روز قبل)، قیمت پیش‌بینی شده، نرخ برابری دلار به ریال، بازده شاخص کل بورس و قیمت پیش‌بینی شده طلای جهانی، به ترتیب دارای بیشترین تاثیر بر واریانس شرطی بوده است. همچنین آنان در این پژوهش بیان داشتند که هرچه زمان سررسید قرارداد آتی نزدیک‌تر می‌شود، قیمت آتی به سمت قیمت نقدی میل می‌کند و در زمان سررسید قرارداد آتی، قیمت آن با قیمت نقدی برابر و یا خیلی نزدیک می‌شود. گودرزی و امیری (۱۳۹۱)، در مقاله‌ای تحت عنوان «ارائه مدلی برای شناسایی عوامل موثر بر قیمت آتی سکه طلا» و با استفاده از مدل شبکه عصبی برای پیش‌بینی عوامل تاثیرگذار بر قیمت قرارداد آتی سکه نتایج بدست آمده نشان داد که قیمت معاملات آتی سکه متاثر از ۳ فاکتور قیمت سکه در بازار نقدی، ارزش دلار در بازار ایران و ارزش جهانی طلا است. همچنین در مقاله دیگری، مهر آرا و نائینی (۱۳۹۳)، در «بررسی رابطه بین قیمت‌های نقدی و آتی سکه طلا در ایران» با استفاده از روش میانگین موزون بین قیمت‌های نقد و آتی با سررسیدهای مختلف و نیز استفاده از رویکرد هم‌انباشتگی و مدل تصحیح خطا و آزمون علیت همزمانی، وجود هم‌انباشتگی در هر دو بازار و نیز وجود رابطه علیت همزمانی دو طرفه بطور همزمان میان قیمت در دو بازار را مورد تایید قرار دادند و بیان داشتند که این دو بازار با یکدیگر ارتباط داشته و شوک‌های هر بازار بر بازار دیگر تاثیرگذار است. در این راستا، مقاله فکاری سردهایی و همکاران (۱۳۹۲)، تحت عنوان «بررسی ارتباط قیمت آتی و نقدی سکه طلای ایران» با استفاده از داده‌های روزانه قیمت سکه بین سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۹۱ از طریق روش رگرسیون چندگانه و

رگرسیون خودبازگشتی برداری VAR، مدل گارچ و آزمون علیت گرنجر نتیجه گرفتند که تغییرات قیمت آتی و نقدی سکه، ارتباط معناداری در دو روش VAR و رگرسیون چندگانه ندارند، اما نوسانات قیمت نقدی و آتی ارتباط معنی داری با یکدیگر دارند و آزمون گرنجر نشانگر آن بود که علیت از طرف تغییرات قیمت آتی به سمت قیمت نقدی است. همچنین نتایج بدست آمده از روش گارچ دومتغیره و آزمون یوهانسون نشانگر وجود یک رابطه بلندمدت بین قیمت‌های بازار نقدی و بازار آتی سکه در ایران بوده و نیز شواهدی مبنی بر این که بازار آتی هدایت کننده بازار نقد است، بدست آمده است.

### داده‌های پژوهش

این پژوهش با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده از نمونه آماری که شامل ۷۱ قرارداد سکه بهار آزادی در دوره زمانی ۱۳۹۷-۱۳۸۷ و ۲۹ قرارداد زعفران در دوره زمانی ۱۳۹۸-۱۳۹۷ است، فرضیه‌های پژوهش مورد آزمون قرار می‌گیرند. داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز در این پژوهش، از آرشیو پایگاه اطلاع‌رسانی سامانه شرکت بورس کالای ایران بر اساس قیمت‌های تسویه جمع‌آوری شد. قیمت‌های آتی سکه بهار آزادی و زعفران در واقع قیمت‌های تسویه روزانه این قراردادها در سررسید قرارداد در بورس کالای ایران است که مطابق مقررات این بورس در پایان هر روز معاملاتی توسط اتاق پایاپای محاسبه و گزارش می‌شود و قیمت نقدی روزانه سکه بهار آزادی نیز میانگین قیمت در بازار آزاد در آن روز است که از پایگاه اطلاعاتی اتحادیه طلا، سکه و نقره گرفته شد و همچنین قیمت نقد روزانه زعفران از قیمت گواهی سپرده دارایی در بورس کالای ایران جمع‌آوری شده است.

در این پژوهش ارائه اطلاعات، مشتمل بر دو بخش آمار توصیفی و استنباطی است. در بخش آمار توصیفی به منظور کسب شناخت بیشتر درباره جامعه آماری و متغیرهای مورد مطالعه، خلاصه‌ای از شاخص‌های تمرکز و پراکنش متغیرهای پژوهش ارائه می‌گردد. در بخش آمار استنباطی در خصوص فرضیه‌های پژوهش، به گزارش آزمون فرضیه‌ها و تجزیه و تحلیل نتایج حاصل پرداخته می‌شود.

در این پژوهش شاخص‌های مرکزی هم‌چون میانگین و شاخص پراکنندگی انحراف معیار، برای هر یک از متغیرهای پژوهش ارائه می‌شود. در این ارتباط میانگین، اصلی‌ترین شاخص مرکزی بوده و متوسط داده‌ها را نشان می‌دهد، به طوری که اگر داده‌ها بر روی یک محور به

صورت منظم ردیف شوند، مقدار میانگین به طور دقیق نقطه تعادل یا مرکز ثقل توزیع قرار می‌گیرد. انحراف معیار از پارامترهای پراکندگی بوده و میزان پراکندگی داده‌ها را نشان می‌دهد. خلاصه وضعیت آمار توصیفی مربوط به متغیرهای مدل در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

| متغیر                                       | میانگین  | میانه    | بیشینه   | کمینه    | انحراف معیار | جولگی    | کشتیدگی  |
|---|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|
| قیمت نقدی سکه بهار آزادی                    | ۹۲۷۸۷۳۸  | ۹۵۲۰۰۰۰  | ۴۱۰۰۰۰۰۰ | ۱۱۲۸۰۰۰  | ۳۹۳۶۷۹۵      | ۱,۳۶۹۹۷۳ | ۱۱,۴۵۲۹۴ |
| قیمت آتی سکه بهار آزادی                     | ۹۸۱۵۶۲۶  | ۹۹۷۱۱۱۲  | ۴۳۰۵۹۷۳۷ | ۱۹۷۰۰۰۰  | ۴۳۹۸۷۱۷      | ۱,۵۷۲۵۹۴ | ۱۲,۵۶۹۶۵ |
| مابه التفاوت قیمت نقدی و آتی سکه بهار آزادی | ۵۸۰۸۹۵   | ۳۶۷۱۴۸   | ۲۰۳۹۰۷۰۳ | ۰        | ۸۰۳۳۶۹/۶     | ۷,۹۷۵۶۸۱ | ۱۳۷,۰۸۱۹ |
| حجم معاملات آتی سکه بهار آزادی              | ۱۹۷۹/۴۶۱ | ۱۵۰۱/۴۳۳ | ۱۱۵۸۴/۷۵ | ۶/۹۰۷۳۴۸ | ۲۱۸۹/۴۷۵     | ۲,۳۵۶۳۱۹ | ۹,۵۹۱۸۰۰ |
| قیمت آتی زعفران                             | ۱۰۶۲۳۳   | ۹۸۰۰۰    | ۲۳۸۲۲۱   | ۶۱۳۶۷    | ۲۸۰۴۳/۴۵     | ۱,۱۴۷۷۸۷ | ۴,۸۵۱۱۳۵ |
| مابه التفاوت قیمت نقدی و آتی زعفران         | ۹۸۳۱/۷۰۳ | ۴۹۶۲     | ۱۱۵۱۰۲   | ۴        | ۱۵۶۴۰/۲۲     | ۳,۹۵۷۸۰۰ | ۲۰,۸۱۷۲۴ |
| حجم معاملات نقدی زعفران                     | ۱۰۳۰۲۰/۳ | ۵۲۵۴۴    | ۹۴۲۸۴۶   | ۱۰       | ۱۲۹۲۲۵/۹     | ۱,۹۶۳۰۳۹ | ۷,۹۷۷۰۴۳ |
| حجم معاملات آتی زعفران                      | ۱۳۹۵۴/۸۱ | ۳۷۱۷     | ۱۴۱۰۷۰   | ۲        | ۲۲۴۴۱/۹۷     | ۲,۲۸۳۷۱۴ | ۹,۹۸۷۶۲۹ |

مطابق با این شاخص‌ها مشاهده می‌شود که متوسط قیمت آتی سکه بهار آزادی به طور شهودی بزرگتر از قیمت نقدی آن در بازار بوده است. میانگین‌های قیمت نقدی و قیمت آتی

زعفران نیز نشان می‌دهد که طی این دوره، قیمت آتی زعفران بزرگتر از قیمت نقدی آن بوده است.

### مانایی متغیرهای پژوهش

به منظور بررسی مانایی متغیرهای پژوهش از آزمون لوین-لین و چوا استفاده شده است. این آزمون فرضیه وجود ریشه واحد در مقادیر سری را مورد آزمون قرار می‌دهد. در صورتی که سری‌های مورد مطالعه، مانا نباشند باید از روش‌هایی چون تفاضل‌گیری، رگرسیون بر روی زمان و یا تبدیلات باکس و کاکس برای مانا کردن سری‌های مورد مطالعه استفاده کرد. نتایج این آزمون در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. نتایج آزمون مانایی متغیرهای پژوهش

| سطح معناداری | آماره LLC | متغیر                                       |
|--------------|-----------|---|
| ۰/۰۰۰        | -۷/۰۹۳۲۵  | قیمت نقدی سکه بهار آزادی                    |
| ۰/۰۰۱۹       | -۲/۸۸۸۱۲  | قیمت آتی سکه بهار آزادی                     |
| ۰/۰۰۰۹       | -۳/۱۱۸۴۱  | مابه التفاوت قیمت نقدی و آتی سکه بهار آزادی |
| ۰/۰۰۰        | -۳۴/۷۶۸۴  | قیمت نقدی زعفران                            |
| ۰/۰۰۰        | -۳۰/۹۷۰۱  | قیمت آتی زعفران                             |
| ۰/۰۰۰        | -۴۶/۴۲۰۴  | مابه التفاوت قیمت نقدی و آتی زعفران         |

همانطور که جدول ۲ نشان می‌دهد، سطوح معناداری تمامی آزمون‌های یادشده از خطای نوع اول ۰/۰۵ کوچکتر هستند. در نتیجه فرضیه صفر آماری آزمون مبنی بر وجود ریشه واحد رد شده و می‌توان پذیرفت که سری‌های مورد مطالعه در این سطح خطا مانا هستند. بنابراین، رفتار مقادیر متغیرها، در طول زمان دستخوش تغییرات رونددار نخواهد شد.

### نتایج آزمون فرضیات

به منظور تخمین نتایج حاصل از آزمون تاثیر حجم معاملات نقدی و آتی بر ناهمگرایی قیمت قراردادهای آتی سکه بهار آزادی و زعفران از روش رگرسیونی استفاده شد. ابتدا رگرسیون قدرمطلق اختلاف قیمت نقدی و قیمت آتی بر روی متغیر زمان محاسبه شده و با استناد به نحوه

تغییر ضریب رگرسیونی متغیر زمان نسبت به همگرایی یا ناهمگرایی آنها از زمان تا سررسید قرارداد آتی نتیجه گیری شده است. سپس تاثیر حجم معاملات نقدی و حجم معاملات آتی بر ناهمگرایی قیمت قراردادهای آتی بررسی و بر اساس آن نتیجه گیری شده است.

### آزمون همگرایی قیمت نقدی و آتی به روش رگرسیونی

در این روش، ابتدا اختلاف بین قیمت نقدی و قیمت آتی سکه بهار آزادی و زعفران (بصورت جداگانه) در دوره جاری بودن هر قرارداد محاسبه شده و همگرایی یا ناهمگرایی آنها تا زمان سررسید مورد آزمون قرار گرفته است. مدل رگرسیونی مورد استفاده برای این آزمون به شکل رابطه ۱ بوده است:

$$|\text{Cash}_{i,t} - \text{Future}_{i,t}| = \alpha + \beta T + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

با توجه به اینکه هر قرارداد در این مدل به عنوان یک مقطع شناخته می شود، به منظور تشخیص اثرات مقطعی در مدل و تعیین روش برازش از آزمون های تشخیصی چاو و هاسمن بهره گرفته شده که نتایج آن به شرح جدول ۳ بوده است.

جدول ۳. نتایج آزمون های تشخیصی چاو و هاسمن

| سطح معناداری | درجه آزادی | مقدار آماره | آزمون | مدل                     |
|--------------|------------|-------------|-------|-------------------------|
| ۰/۰۰۰        | (۷۰، ۷۴۹۷) | ۷۴/۵۵۱۷۸۲   | چاو   | مدل همگرایی قیمت نقدی و |
| ۰/۰۰۰۱       | ۱          | ۱۴/۵۳۷۸۶۸   | هاسمن | قیمت آتی سکه بهار آزادی |
| ۰/۰۰۰        | (۲۸، ۱۴۸۶) | ۵۰/۸۷۸۳۳۶   | چاو   | مدل همگرایی قیمت نقدی و |
| ۰/۰۲۵۱       | ۱          | ۵/۰۱۳۶۷۸    | هاسمن | قیمت آتی زعفران         |

با توجه به سطح معناداری آزمون چاو در جهت تعیین معناداری اثرات مقطعی در مدل های پژوهش مشاهده می شود که سطح معناداری این آزمون برای هر دو مدل کوچکتر از خطای ۰/۰۵ بدست آمده ( $p\text{-value} = ۰/۰۰۰$ ) و نشان از معناداری اثرات مقطعی در این مدل ها دارد. نتایج آزمون هاسمن برای این دو مدل با سطوح معناداری کوچکتر از ۰/۰۵ ( $p\text{-value} = ۰/۰۰۰۱$  و  $p\text{-value} = ۰/۰۲۵۱$ ) نشان دهنده ثابت بودن اثرات مقطعی در این دو مدل است. بنابراین مدل های آزمون همگرایی قیمت

نقدی و قیمت آتی به روش داده‌های تابلویی با اثرات ثابت برازش داده شده‌اند. جدول ۴ جزئیات نتایج مدل‌های رگرسیونی یادشده را نشان می‌دهد.

جدول ۴. نتایج برآورد مدل همگرایی قیمت نقدی و قیمت آتی

| مدل            | متغیر توضیحی | ضریب      | خطای استاندارد | آماره t   | سطح معناداری | نیکویی برازش مدل                                       |
|----------------|--------------|-----------|----------------|-----------|--------------|--|
| سکه بهار آزادی | زمان         | -۲۸۲۶/۱۰۱ | ۸۸/۱۷۱۳        | -۳۱/۸۱۹۳۲ | ۰/۰۰۰        | ضریب تعیین: ۰/۴۱۶۱۲۲                                   |
|                | پارامتر ثابت | ۸۸۰۴۶۸    | ۱۰۷۲۱/۱۶۱      | ۸۲/۱۲۰۸۵  | ۰/۰۰۰        | آماره F تحلیل واریانس: ۷۵/۲۵۳۸۲<br>معناداری مدل: ۰/۰۰۰ |
| زعفران         | زمان         | ۲۱۹/۵۵۰۱  | ۶/۰۰۷۰۶        | ۳۶/۵۴۸۶۶  | ۰/۰۰۰        | ضریب تعیین: ۰/۶۸۶۴۱۰                                   |
|                | پارامتر ثابت | ۳۵۹۶/۴۶۷  | ۱۶۰/۷۴۰۳       | ۲۲/۳۷۴۴۰  | ۰/۰۰۰        | آماره F تحلیل واریانس: ۱۱۲/۱۶۱<br>معناداری مدل: ۰/۰۰۰  |

مطابق با نتایج مدل‌های رگرسیونی بالا، می‌توان مدل همگرایی قیمت نقدی و قیمت آتی سکه بهار آزادی و زعفران را به ترتیب به صورت روابط ۲ و ۳ نشان داد:

$$|\text{Cash}_{i,t} - \text{Future}_{i,t}| = 880468 - 2826.101(T) + \varepsilon_{i,t} \quad (۲)$$

$$|\text{Cash}_{i,t} - \text{Future}_{i,t}| = 3596.467 + 219.5501(T) + \varepsilon_{i,t} \quad (۳)$$

بر اساس سطوح معناداری ضرایب بدست آمده از مدل، مشاهده می‌شود که ضرایب پارامتر زمان در هر دو مدل معنادار بوده‌اند. این نتیجه نشانگر آن است که اختلاف بین قیمت نقدی و قیمت آتی سکه بهار آزادی در طول زمان به‌طور معناداری تغییر کرده است. با استناد به ضرایب رگرسیونی برآورد شده مشاهده می‌شود که ضریب متغیر زمان در مدل همگرایی سکه بهار آزادی، منفی است و نشان می‌دهد با گذر زمان و نزدیک شدن به زمان سررسید قراردادها، از اختلاف بین قیمت نقدی و قیمت آتی سکه کاسته می‌شود. به بیان دیگر، قیمت نقدی و قیمت آتی سکه بهار آزادی در طول زمان تا روز سررسید همگرا هستند، در حالی که نتایج برای قیمت زعفران نشان‌دهنده مثبت بودن ضریب متغیر زمان است. به بیان دیگر می‌توان نتیجه گرفت که با گذر زمان و نزدیک شدن به روز سررسید، از اختلاف بین قیمت نقدی و قیمت آتی زعفران کاسته نمی‌شود. بنابراین همگرایی بین قیمت نقدی و قیمت آتی زعفران تا روز سررسید وجود نداشته است.



همچنین نتایج آزمون نیکویی برازش مدل‌ها نیز نشان‌دهنده سطح معناداری کوچکتر از ۰/۰۵ برای آزمون تحلیل واریانس هر دو مدل است که نشان می‌دهد اختلاف بین قیمت نقدی و قیمت آتی هر دو کالای مورد مطالعه، از طریق متغیر زمان به‌طور معناداری توجیه و تبیین شده است و با توجه ضرایب تعیین مدل‌ها، قدرت تبیین همگرایی قیمت نقدی و قیمت آتی سکه بهار آزادی در این مدل برابر با ۴۱/۶۱ درصد و قدرت تبیین میزان همگرایی قیمت نقدی و قیمت آتی زعفران برابر با ۶۸/۶۴ درصد بوده است. همچنین نتایج جدول ۵ نیز نشان‌دهنده تایید فرضیه‌های اولیه رگرسیونی در این دو مدل بوده است.

**جدول ۵. نتایج آزمون مفروضات اولیه مدل های رگرسیونی همگرایی**

| زعفران       |             | سکه بهار آزادی |             | مدل<br>آزمون      |
|--------------|-------------|----------------|-------------|-------------------|
| سطح معناداری | آماره آزمون | سطح معناداری   | آماره آزمون |                   |
| ۰/۳۹۵۱       | ۱/۵۴۲۳۲۶    | ۰/۵۴۱۹         | ۰/۳۷۲۰۶۰    | بروش پاگان گادفری |
| ۰/۰۸۵۹       | ۷/۷۹۱۲۰۵    | ۰/۰۹۵۴         | ۲/۲۳۷۹۳۳    | بروش گادفری (LM)  |
| ۰/۱۶۰۷       | ۲/۲۳۶۰۵۵    | ۰/۳۲۱۶         | ۱/۸۲۸۷۲۰    | جارك-برا          |

آزمون بروش پاگان گادفری به‌منظور تایید همسانی واریانس اجزای خطا انجام شده است. سطح معناداری این آزمون بزرگتر از ۰/۰۵ ( $p\text{-value} = ۰/۵۴۱۹$  و  $۰/۳۹۵۱$ ) بدست آمده که موید همسانی واریانس اجزای خطا است. به‌منظور آزمون استقلال پسماندهای مدل‌ها از آزمون بروش گادفری استفاده شد. سطح معناداری این آزمون ( $p\text{-value} = ۰/۰۹۵۴$  و  $۰/۰۸۵۹$ ) نیز بزرگتر از خطای ۰/۰۵ بدست آمده که نشان از تایید فرض صفر آماری در این آزمون، مبنی بر استقلال جملات خطا دارد. نتایج آزمون جارك-برا در جهت تایید نرمال بودن توزیع تجربی اجزای خطا نیز با سطح معناداری بزرگتر از ۰/۰۵ ( $p\text{-value} = ۰/۳۲۱۶$  و  $۰/۱۶۰۷$ ) نشان از نرمال بودن اجزای خطای مدل‌ها داشته است. از این رو می‌توان پذیرفت که فرضیه‌های نخستین رگرسیون برقرار بوده و نتایج مدل‌ها در تعیین اثرات قابل استناد است.

#### فرضیه اول: آزمون تاثیر حجم معاملات آتی بر ناهمگرایی قیمت سکه بهار آزادی

به‌منظور تاثیر حجم معاملات آتی بر ناهمگرایی قیمت قراردادهای آتی سکه بهار آزادی، از برازش مدل رگرسیونی به‌شرح رابطه ۴ استفاده شده است. در این مدل، اختلاف قیمت نقد و

قیمت آتی سکه بهار آزادی به عنوان متغیر وابسته و حجم معاملات آتی سکه بهار آزادی به عنوان متغیر مستقل در مدل مورد مطالعه قرار گرفته‌اند.

$$|\text{Cash}_i - \text{Future}_i| = \alpha + \beta(\text{Vol}_i) + \varepsilon_i \quad (۴)$$

از آنجا که ماهیت داده‌ها در این مدل از نوع مقطعی است، به منظور آزمون مدل از روش حداقل مربعات خطا استفاده شده و به منظور کنترل اثرات ناهمسانی واریانس و همچنین خودهمبستگی سریالی اجزای خطا، این مدل به روش HAC برازش شده است. نتایج به شرح جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶. مدل آزمون تاثیر حجم معاملات آتی بر ناهمگرایی قیمت سکه بهار آزادی

| متغیر توضیحی | ضریب      | خطای استاندارد | آماره t   | سطح معناداری | نیکویی برازش مدل  |
|--------------|-----------|----------------|-----------|--------------|---|
| حجم معاملات  | ۱۴۰/۲۲۸۰  | ۶۳/۸۲۰۹۳       | ۲/۱۹۷۲۱۰  | ۰/۰۳۱۴       | ضریب تعیین: ۰/۲۳۰۶۳۲<br>آماره F تحلیل واریانس: ۲۰/۶۸۴۰۰ |
| پارامتر ثابت | -۷۷۹۶/۲۰۸ | ۶۶۳۳۹/۸۱       | -۰/۱۱۷۵۱۹ | ۰/۹۰۶۸       | معناداری مدل: ۰/۰۰۰۰۲۳                                  |

باتوجه به سطح معناداری بدست آمده برای اثر حجم معاملات آتی بر روی معیار همگرایی/ناهمگرایی قیمت نقد و قیمت آتی سکه بهار آزادی مشاهده می‌شود که این مقدار کوچکتر از خطای ۰/۰۵ بدست آمده است و نشان از معناداری اثر حجم معاملات آتی بر روی همگرایی قیمت نقد و قیمت آتی سکه بهار آزادی دارد. ضریب تاثیر مثبت رگرسیونی برای حجم معاملات نشان می‌دهد که با افزایش حجم معاملات آتی سکه بهار آزادی، اختلاف بین قیمت نقد و قیمت آتی نیز افزایش می‌یابد، بنابراین حجم معاملات آتی، تاثیر مستقیم بر ناهمگرایی قیمت‌ها داشته است. بنابراین فرضیه اول پژوهش در سطح خطای ۰/۰۵ مورد تایید قرار گرفته است. نتایج آزمون تحلیل واریانس نیز با سطح معناداری کوچکتر از ۰/۰۵ نشان‌دهنده مناسب بودن الگوی رگرسیونی است و مطابق با ضریب تعیین مدل، حجم معاملات آتی می‌توانند تا ۲۳/۰۶۳۲ درصد از تغییراتی که در ناهمگرایی قیمت‌ها وجود دارد را توجیه و تبیین کنند.

فرضیه دوم و سوم: آزمون تاثیر حجم معاملات نقدی و آتی بر ناهمگرایی قیمت زعفران به منظور آزمون فرضیه دوم و سوم پژوهش، مبنی بر تاثیر حجم معاملات نقدی و آتی بر ناهمگرایی قیمت قراردادهای آتی زعفران، از برازش مدل‌های رگرسیونی به شرح رابطه ۵ تا ۷، برای معیار همگرایی/ناهمگرایی قیمت نقد و قیمت آتی زعفران استفاده شده است. در این مدل‌ها، اختلاف قیمت نقد و قیمت آتی زعفران به عنوان متغیر وابسته و حجم معاملات نقد و آتی زعفران به عنوان متغیرهای مستقل در مدل مورد مطالعه قرار گرفته‌اند.

$$|\text{Cash}_i - \text{Future}_i| = \alpha + \beta(\text{Cash Vol}_i) + \varepsilon_i \quad (5)$$

$$|\text{Cash}_i - \text{Future}_i| = \alpha + \beta(\text{Future Vol}_i) + \varepsilon_i \quad (6)$$

$$|\text{Cash}_i - \text{Future}_i| = \alpha + \beta(\text{Cash Vol}_i) + \gamma(\text{Future Vol}_i) + \varepsilon_i \quad (7)$$

از آنجا که ماهیت داده‌ها در این مدل از نوع مقطعی است، به منظور آزمون مدل، از روش حداقل مربعات خطا استفاده شده است. همچنین برای کنترل اثرات ناهمسانی واریانس و خودهمبستگی سریالی اجزای خطا، این مدل به روش HAC برازش شده است. نتایج به شرح جدول ۷ نشان داده شده است.

جدول ۷. مدل آزمون فرضیه تاثیر حجم معاملات نقدی و آتی بر ناهمگرایی قیمت زعفران

| مدل (۷-۴)              |           | مدل (۶-۴)              |           | مدل (۵-۴)             |           | مدل<br>متغیر توضیحی     |
|------------------------|-----------|------------------------|-----------|-----------------------|-----------|-------------------------|
| آماره t                | ضریب      | آماره t                | ضریب      | آماره t               | ضریب      |                         |
| -۲/۸۹۲۲۴ <sup>o</sup>  | -۰/۰۰۵۱۶۹ | -                      | -         | ۳/۲۵۷۰ <sup>oo</sup>  | ۰/۲۱۲۷    | حجم معاملات نقدی زعفران |
| ۲/۸۵۵۸۷ <sup>oo</sup>  | ۰/۰۷۵۳۸۷  | ۳/۳۵۵۷۱۲ <sup>oo</sup> | ۰/۵۲۰۳۸   | -                     | -         | حجم معاملات آتی زعفران  |
| ۴/۱۴۰۰۲۲ <sup>oo</sup> | ۲۲۲/۸۴۶۶  | -۲/۳۴۴۹۱۲ <sup>o</sup> | -۳۹۰۳/۸۷۵ | -۲/۸۲۹۴۴ <sup>o</sup> | -۱۲۶۳۴/۴۶ | پارامتر ثابت            |
| نیکی بولزش             |           |                        |           |                       |           |                         |
| ۰/۲۵۳۶۶۷               | ۰/۵۱۲۵۵۸  | ۰/۵۰۶۴۴۷               | ۰/۵۰۶۴۴۷  | ۰/۵۰۶۴۴۷              | ۰/۵۰۶۴۴۷  | ضریب تعیین              |
| ۴۰۷۸۶۲۴                | ۲۸۳۹۱۲۶   | ۲۷۷۰۵۳۹                | ۲۷۷۰۵۳۹   | ۲۷۷۰۵۳۹               | ۲۷۷۰۵۳۹   | آماره F تحلیل واریانس   |
| ۰/۰۲۹۸۶۷               | ۰/۰۰۰۰۱۳  | ۰/۰۰۰۰۱۵               | ۰/۰۰۰۰۱۵  | ۰/۰۰۰۰۱۵              | ۰/۰۰۰۰۱۵  | معناداری مدل            |

آماره آزمون معناداری بدست آمده برای اندازه اثر حجم معاملات نقدی زعفران بر روی همگرایی قیمت نقد و قیمت آتی زعفران بزرگتر از مقدار بحرانی ۲ بدست آمده و نشان‌دهنده

معناداری تاثیر حجم معاملات نقدی بر روی همگرایی قیمت نقدی و قیمت آتی زعفران بوده است. با استناد به ضریب تاثیر منفی این متغیر در مدل برآورد شده از رابطه ۵، می توان نتیجه گرفت که با افزایش حجم معاملات نقدی، بر میزان اختلاف بین قیمت بازار نقد و بازار آتی زعفران افزوده خواهد شد. بنابراین افزایش حجم معاملات نقدی، تاثیر مستقیم بر ناهمگرایی قیمت ها برجای می گذارد. از این رو فرضیه دوم پژوهش در سطح خطای ۰/۰۵ مورد تایید قرار گرفته است.

همچنین آماره آزمون معناداری بدست آمده برای اندازه اثر حجم معاملات قراردادهای آتی بر روی همگرایی قیمت نقد و قیمت آتی زعفران نیز بزرگتر از مقدار بحرانی ۲ بدست آمده و نشان دهنده معناداری تاثیر حجم معاملات قراردادهای آتی بر روی همگرایی قیمت نقدی و قیمت آتی زعفران بوده است. با استناد به ضریب تاثیر مثبت این متغیر در مدل برآورد شده از رابطه ۶، می توان نتیجه گرفت که با افزایش حجم معاملات قراردادهای آتی، بر میزان اختلاف بین قیمت بازار نقد و بازار آتی زعفران افزوده خواهد شد. بنابراین افزایش حجم معاملات قراردادهای آتی، تاثیر مستقیم بر ناهمگرایی قیمت ها برجای می گذارد. از این رو فرضیه سوم پژوهش در سطح خطای ۰/۰۵ مورد تایید قرار گرفته است.

همچنین برآورد اثر هر دو نوع حجم معاملات (نقدی و آتی) بر روی همگرایی/ناهمگرایی قیمت ها در مدل (۴-۷) نشان می دهد که حجم معاملات نقدی و آتی همچنان تاثیر معناداری بر روی همگرایی یا ناهمگرایی قیمت ها داشته اند. با مقایسه اندازه ضرایب تاثیر حجم معاملات نقدی و آتی بر روی متغیر وابسته مدل به نظر می رسد که تاثیر حجم معاملات آتی بر روی همگرایی یا ناهمگرایی قیمت ها قوی تر از حجم معاملات نقدی بوده است. در هر ۳ مدل بالا، سطح معناداری بدست آمده از آزمون تحلیل واریانس، موید معناداری کلی مدل های رگرسیونی بوده است.

### جمع بندی نتایج و پیشنهاد های پژوهش

قراردادهای آتی مهم ترین ابزارهای مشتقه مورد استفاده در بازار مالی هستند که از آنها برای خرید و فروش یک دارایی در آینده استفاده می شود. و هدف از طراحی آنها، بهبود مدیریت ریسک پرتفوی و همچنین افزایش کارآیی بازار سرمایه است. آن چیزی که در قراردادهای آتی حایز اهمیت است ارزشگذاری و قیمت گذاری دارایی پایه می باشد که از بحث های مهم و

کاربردی در فرایند سرمایه گذاری است. در واقع ارزشیابی و قیمت گذاری در حوزه تحلیل سرمایه گذاری بطور اخص یک مرحله از تحلیل بنیادی است. بنابراین با توجه به ماهیت وابسته بودن به آینده این قراردادها، نحوه قیمت گذاری این ابزارها نقش مهمی در پوشش ریسک<sup>۱</sup> آنها دارد. بر این اساس قیمت مورد توافق به هنگام عقد قرارداد باید بیان کننده قیمت انتظاری دارایی در تاریخ سررسید<sup>۲</sup> باشد.

همگرایی قیمت بیان می کند که قیمت آتی در بازار باید با نزدیک شدن به زمان سررسید قرارداد، به سمت قیمت نقدی تغییر کرده و با آن همگرا شود، بطوری که شکاف قیمتی بین قیمت نقد و آتی از بین برود. بدین ترتیب در بازارهای همگرا، شوک های قیمتی در یک بازار در بازار دیگر پاسخ داده می شود. زمانی همگرایی بوجود می آید که حجم بازار از افزایش شدید قیمت ها یا کاهش شدید قیمت ها حمایت نکند. به عبارت دیگر، زمانی که حجم بازار افزایش شدیدی پیدا کرده و قیمت به سرعت، بالا می رود، ولی دیگر از افزایش قیمت حمایت نمی شود و قیمت ها با معاملات کمی، در حال افزایش است، در این حالت قیمت، مقداری بازگشت می کند تا جایی که اشباع شده و برگشت کاملی انجام شود.

همگرایی قیمت در بازار می تواند برای تسهیم ریسک بهتر، فرصت های بیشتری در اختیار سرمایه گذاران قرار دهد. تسهیم ریسک بهتر، به تخصیص کاراتر و افزایش بازدهی سرمایه کمک خواهد کرد، از طرفی همگرایی قیمت در بازار به افزایش رشد اقتصادی کمک می کند، زیرا در این حالت با تسهیم ریسک، فرایند سرمایه بهبود یافته و سرمایه کمیاب به سمت بهترین منابع موجود حرکت خواهد کرد. بطوری که گردش آزاد سرمایه، همزمان با فرصت هایی که در که در اختیار سرمایه گذاران و سیاست گذاران قرار می دهد، توانایی اقتصاد ملی، برای مدیریت بهتر شوک ها را افزایش می دهد و حتی ممکن است تاثیر تلاطم های در سطح بین المللی را بر اقتصاد ملی، کاهش دهد.

در این پژوهش تاثیر حجم معاملات نقد و آتی بر ناهمگرایی قیمت قراردادهای آتی سکه بهار آزادی و زعفران مورد بررسی قرار گرفت. سکه بدلیل این که یک نوع دارایی پایه غیر مصرفی است و کالای سرمایه ای محسوب می شود و نوسان های قیمت کالاهای سرمایه ای در مقایسه با کالایی مثل زعفران، به علت فعالیت های سفته بازانه بر روی آن، این کالا همواره شاهد

1. Hedging risk  
2. Maturitydate

نوسانات چشمگیری بوده است. فعالان در بازار آتی اگر بدون شناخت دقیق از عوامل موثر بر رفتارهای آینده قیمت دارایی یا کالا، اقدام به تعیین قیمت انتظاری و عقد قرارداد آتی نمایند نتیجه چنین رویکردی، پیش‌بینی پرنوسان قیمت در قرارداد آتی است که این بازارها را بی‌ثبات و کم‌روتن خواهد کرد.

به‌منظور تخمین نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌های پژوهش، ابتدا رگرسیون قدرمطلق اختلاف قیمت نقدی و قیمت آتی بر روی متغیر زمان طی دوره جاری بودن هر قرارداد برآزش و بر اساس سطوح معناداری ضرایب بدست آمده از مدل، مشاهده شد که اختلاف بین قیمت نقدی و قیمت آتی سکه بهار آزادی در طول زمان به‌طور معناداری تغییر کرده است. نتایج نشان می‌دهد با گذر زمان و نزدیک شدن به زمان سررسید قراردادها، از اختلاف بین قیمت نقدی و قیمت آتی سکه کاسته می‌شود و به بیان دیگر، قیمت نقدی و قیمت آتی سکه بهار آزادی در طول زمان تا روز سررسید همگرا هستند، در حالی که نتایج برای قیمت زعفران نشان‌دهنده که با گذر زمان و نزدیک شدن به روز سررسید، از اختلاف بین قیمت نقدی و قیمت آتی زعفران کاسته نمی‌شود. بنابراین همگرایی بین قیمت نقدی و قیمت آتی زعفران تا روز سررسید وجود نداشته و تنها در تاریخ سررسید همگرایی قیمت زعفران بوجود آمده است.

برپایه نتایج بدست آمده از بررسی تاثیر حجم معاملات بر روی نا همگرایی قیمت قرارداد آتی باید گفت که رفتار خریداران در انجام معاملات با حجم زیاد باعث افزایش قیمت قراردادها می‌شود و به نسبت به قیمت نقد آن دارایی خواهد بود. اگر قراردادها آتی خریداری و تا زمان سررسید نگهداری شود و به همان اندازه آن قراردادها به فروش نرسند، مشکل ناهمگرایی بوجود خواهد آمد. حال اگر رفتار فروشندگان قراردادها آتی به همان اندازه و حجم معامله، قبل از زمان سررسید قرارداد آتی اتفاق بیفتد تعادل قیمت در دو بازار به همگرایی قیمت در زمان سررسید قرارداد آتی منجر خواهد شد.

زمانی که در سررسید قرارداد آتی، قیمت‌ها همگرا نشوند این مسئله باعث برهم خوردن تعادل بازار نقد و آتی عبارتی انحراف بازار خواهد شد که ساختار بازار و نقش مدیریت ریسک و کشف قیمت را تضعیف می‌کند و در پی آن یک فرصت آربیتراژی ایجاد می‌شود تا از طریق آن بازار به تعادل برسد. وقتی بازار همگرا است این همگرایی بازار را از خطر تفاوت قیمت محافظت می‌کند. زیرا ناهمگرایی می‌تواند به خسارات اقتصادی چشمگیری کشیده شود و نیز خسارات جبران‌ناپذیری را به سرمایه‌گذاران تحمیل کند.

فرض مهمی که در قیمت گذاری ابزارهای مشتقه، از جمله قرارداد آتی وجود دارد، وجود تعادل و نبود فرصت‌های آربیتراژی در قیمت گذاری قراردادهای آتی، فرض بر عدم وجود آربیتراژ است. بنابراین در پژوهش انجام شده در مورد سکه و زعفران نتایج حاصل نشان داد که همگرایی قیمت دارایی پایه مورد نظر، در روز سررسید بوجود آمده که نتایج حاصل به معنای این است که فرصت‌های آربیتراژی وجود ندارد. حال در صورتی که ناهمگرایی در سررسید قرارداد آتی بوجود می‌آید می‌توانست بیانگر این باشد که مدل‌های قیمت گذاری لزوماً دارای فرضیه‌هایی نیست که در دنیای واقع وجود داشته باشد و یا ممکن است ناهمگرایی به دلایل مختلف باشد. برای نمونه معاملات فیزیکی زعفران به راحتی معاملات کاغذی نیست و یا ممکن است معاملات نقدی آن مالیات داشته باشد. بطوری که خرید و فروش یا نگهداری همانند ۱۰۰ عدد سکه کار دشواری است ولی داشتن اوراق بهادار مربوط به آن، به راحتی با کلیک کردن امکان پذیر است. بنابراین به عبارتی ممکن است ناهمگرایی، بواسطه تعامل بازار، فضای رقابتی ایجاد کند که به فرصت‌های آربیتراژی منتهی شود تا بازار به تعادل برسد. در نتیجه این مطلب گویای این است که مفروضات پشتیبانی مدل‌های قیمت گذاری ابزارهای مالی آنطور که ما فکر می‌کنیم مستحکم نباشد.

نتیجه یافته‌های فرضیه اول، دوم و سوم، بیانگر تاثیر حجم معاملات نقدی و حجم معاملات آتی سکه بهار آزادی و زعفران بر روی ناهمگرایی قیمت نقد و قیمت آتی دارایی پایه است و به عبارتی متغیرهای مستقل توان لازم برای تاثیر بر روی ناهمگرایی را دارد. در نتیجه پیشنهاد می‌شود جهت شناسایی عوامل موثر بر همگرایی/ناهمگرایی قیمت قراردادهای آتی، روی متغیرهای دیگر بررسی و در صورت مثبت بودن نتایج بدست آمده بر روی آنها برنامه‌ریزی کنند.

برپایه پژوهش‌های بعمل آمده تا کنون، قیمت معاملات آتی دارایی به دلایل متفاوت، وابستگی معینی به قیمت نقد آن دارد. اگر این وابستگی وجود نداشته باشد معامله‌گران به سرعت تلاش می‌کنند تا وابستگی مناسبی را بین آنها بیابند. به‌منظور ایجاد این وابستگی قیمتی بین بازار نقد و آتی، پیشنهاد می‌شود که اطلاعات بازار نقد در قالب یک بازار هماهنگ و بطور شفاف و کارا در اختیار معامله‌گران قرار گیرد. ارتباط بین بازارهای نقد و آتی و چگونگی رابطه بین این دو بازار از جمله موضوع‌های دارای اهمیتی است که مشخص شدن آن در پیش‌بینی قیمت آینده دارایی پایه و برنامه‌ریزی فعالان در این بازار بسیار تاثیر گذار است.

## منابع

- احمدپور، احمد. نیکزاد، مرضیه. (۱۳۹۰). «بررسی رابطه بین قیمت های نقد و آتی سکه طلا در بورس کالای ایران»، فصلنامه بورس اوراق بهادار، ش ۱۳. ص ۱۷۵-۱۹۰.
- اسماعیل رزی، ح. دلالی اصفهانی، ر. صمدی، س. پرونده، آ. (۱۳۹۴). قیمت گذاری قراردادهای آتی با استفاده از پویایی قیمت نقد: کاربرد الگو برای بازار آتی طلا در ایران، فصلنامه نظریه های کاربردی اقتصادی، سال دوم، شماره ۳، ص ۱۴۴-۱۴۵.
- دلاوری، م. روشنی بروجنی، ن. (۱۳۹۱). «بررسی عوامل موثر بر تغییرپذیری قیمت های آتی سکه طلا». فصلنامه علوم اقتصادی، سال ششم، ش ۱۹، تابستان.
- رضایی، احمد (۱۳۹۲). «آشنایی با معاملات آتی»، اطلاع رسانی در بازار سرمایه ایران، ص ۲-۱۵.
- زنگنه، محمد (۱۳۸۷). «چارچوبی برای راه اندازی معاملات مشتقات کالایی، بورس کالای ایران»، شماره گزارش: ۸۷۳۹.
- سرفراز، لیلا. افسر، امیر (۱۳۸۴). «بررسی عوامل موثر بر قیمت طلا و ارائه مدل پیش بینی بر مبنای شبکه های عصبی فازی»، فصلنامه پژوهش های اقتصادی، ش ۱۶، ص ۱۴۹-۱۶۵.
- سیاح، علی. صالح آبادی، علی (۱۳۸۴). «مبانی مهندسی مالی و مدیریت ریسک». چاپ اول، کارگزاری مفید. انتشارات گروه رایانه تدبیر پرداز، تهران.
- علی احمدی، سعید. احمدلو، مجید (۱۳۹۰). «پیش بینی قیمت قراردادهای آتی سکه طلا با استفاده از مدل آریمادو در بورس کالای ایران»، مجله دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، ش ۹، ص ۶۱-۷۴.
- فدایی نژاد، م. آ. صالح آبادی، ع. اسدی، م. ح. وزیر، م. ت. طاعتی، ح. (۱۳۹۷). «کارآیی بازار آتی سکه طلا در دو رژیم پرنوسان و کم نوسان»، فصلنامه علمی و پژوهشی دانش سرمایه گذاری، سال هفتم، شماره بیست و هفتم.
- فریدزاده، علی. مهاجری، پریسا. (۱۳۹۰). «بررسی روابط قیمتی نفت خام در بازارهای نقدی و آتی ها بر اساس ریسک مینا و ذخیره نفت خام با استفاده از مدل گارچ». مجله علمی و پژوهشی تحقیقات مدل سازی اقتصادی، شماره ۵، ص ۷۵-۱۰۲.
- فکاهی سردهایی، ب. میرزاپور، آ. صیامی، ع. کجوری، م. (۱۳۹۲). «بررسی قیمت بازار آتی و نقدی سکه طلای ایران». فصلنامه علمی و پژوهشی دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، (۲۷)، ۹۳-۱۰۷.
- گودرزی، م. امیری، ب. (۱۳۹۲). «ارائه مدلی برای شناسایی عوامل موثر بر قیمت آتی سکه به روش شبکه عصبی مصنوعی و مقایسه آن با مدل های رگرسیونی». مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ش ۱۵، تابستان.
- محمدی، آ. سواری، ز. احمدزاده، خ. (۱۳۹۵). «تجزیه و تحلیل کارکرد کشف قیمت قراردادهای آتی سکه طلا در ایران»، فصلنامه پژوهش های اقتصادی، سال شانزدهم، شماره ۶۳، ص ۲۵-۶۰.



«مقدمه‌ای بر قراردادهای آتی»، (زمستان ۱۳۹۳)، انتشارات سایت سازمان بورس کالای ایران.  
 مهرآرا، م. نائینی (۱۳۹۳). «رابطه قیمت‌های نقدی و آتی سکه طلا در ایران»، فصلنامه علوم اقتصادی،  
 سال هشتم، ش. ۲۹، زمستان.

- Adjemian, M. K., P. Garcia, S. H. Irwin, and A. Smith. (2013). "Non-Convergence in Domestic Commodity Futures Markets: Causes, Consequences, and Remedies". Economic Information Bulletin 115, U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, Washington, DC, 2013. Available Online at <http://www.ers.usda.gov/publications/eib-economic-information-bulletin/eib115.aspx>.
- Ahmadpour, Ahmad Nikzad, Marzieh. (2011). "Study of the relationship between cash and future prices of gold coins in the Iranian Commodity Exchange", Quarterly of the Stock Exchange, Vol. 13. pp. 175-190. (In Persian).
- Ali Ahmadi, Saeed. Ahmadloo, Majid (2012). "Forecasting the price of gold coin futures contracts using the Arima model in the Iranian Commodity Exchange", Journal of Financial Knowledge of Securities Analysis, Vol. 9, pp. 61-74. (In Persian).
- Anindya Goswami. Sanket .Nandan. Garcia. (2015). CONVERGENCE OF ESTIMATED OPTION PRICE IN A REGIME SWITCHING MARKET. Indian J. Pure Appl. Math., 47(2): 169-182.
- Berna Karali, Kevin McNew, and Walter N, (2018). Price Discovery and the Basis Effects of Failures to Converge in Soft Red Winter Wheat Futures Markets Thurman Journal of Agricultural and Resource Economics 43(1):1-17 ISSN 1068-5502 Copyright 2018 Western Agricultural Economics Association.
- Berooks, C., Rew, A. G., and Ritson, s. (2001), A Trading strategy based in the lead-log relationship between the Spot index and futures contract for the FTSE100, international journal of forecasting, 17, 31-44.
- Caporale, Guglielmo maria, ciferri, Davide and Giradi, Alessandro (2010), "Time-varying spot and futures oil prices Dynamics", working paper, Brunel university, Department of Economics and finance.
- Chan sokgee (2005), The lead-log relationship between stock index futures and spot market in Malaysia.
- Christos fillos (2007), lead-lag relationship between futures and spot markets in Greece.
- Cold humor, b. Mirzapour, A. Siyami, A. Kojori, M. (2013) "Study of futures and cash market prices of Iranian gold coins". Journal of Securities Tax Analysis Knowledge, (27), 93-107.
- Delavari, M. Roshani Borujeni, N. (2012). "Study of factors affecting the variability of future gold coin prices". Quarterly Journal of Economic Sciences, Year 6, Issue 19, Summer. (In Persian).
- Fadaeinejad, MA Salehabadi, A. Asadi, M. Waziri, M. Taati, H. (2018). "Efficiency of gold coin futures market in two volatile and low volatility regimes", Scientific and Research Quarterly of Investment Knowledge, Year 7, Number 27. (In Persian).
- Fama.E.F. (1970). "Efficient capital markets: A Review of Theory and Empirical work", The Journal of finance. 25(2). 383-417.
- Faridzadeh, Ali. Mohajeri, Parisa. (2011). "Study of crude oil price relations in cash markets and futures based on base risk and crude oil storage using the

- GARCH model". Scientific and Research Journal of Economic Modeling Research, No. 5. pp. 75-102. (In Persian).
- Funds to Blame? Applied Economic Perspectives and Policy, 33(1), 116–142.
- Irwin, Scott, Philip Garcia, Darrel Good, and Eugene Kunda. (2009). Poor Convergence of CBOT Corn, Soybean, and Wheat Futures Contracts: Causes and Solutions. Marketing and Outlook Research Report 2009-02. [http://www.ace.illinois.edu/OFOR/MORR\\_09-02v2.pdf](http://www.ace.illinois.edu/OFOR/MORR_09-02v2.pdf)
- Gerald, Plato. Linwood, Hoffman (2010). Price Discovery and Convergence of Futures and Cash Prices. "Price Discovery and Convergence of Futures and Cash Prices." Proceedings of the NCCC-134 Conference on Applied Commodity Price Analysis, Forecasting, and Market Risk Management. St. Louis, MO. [<http://www.farmdoc.illinois.edu/nccc134>].
- Goodarzi, M. Amiri, B. (2013). "Presenting a model to identify the factors affecting the future price of coins by artificial neural network method and comparing it with regression models." Journal of Financial Engineering and Securities Management, Summer 15. (In Persian).
- Handika, R., Truck, S (2010). The Relationship between spot and futures prices: an Empirical Analysis of Australian Electricity markets. Energy Economics, V32, issue5, 967-978.
- Heaney, Richard, (2002), Approximation for Convenience Yield in Commodity Futures Pricing, *Journal of Futures Markets* 22, 1005-1017.
- Heath, Davidson, (2009), Convergence Failure in CBOT Wheat Futures, Working paper, Booth Graduate School of Business, University of Chicago.
- Hernandez, M., Torero, M. (2010). Examining the Dynamic Relationship between spot and future prices of Agricultural commodities. IFPRI Discussion paper 0098.
- Hoffman, L., and N. Aulerich. (2013). "Recent Convergence Performance of Futures and Cash Prices for Corn, Soybeans, and Wheat." Feed Outlook FDS-13L-01, U.S. Department of Agriculture, *Economic Research Service*, Washington, DC, 2013.
- Hranaiova, J., and W. G. Tomek, (2002), Role of Delivery Options in Basis Convergence, *Journal of Futures Markets* 22, 783-809.
- Introduction to Futures Contracts, (Winter 2014), Iran Commodity Exchange Organization Publications.
- Irwin, S. H., Garcia, P., Good, D. L., and Kunda, E. L. (2011). Spreads and Non-Convergence in Chicago Board of Trade Corn, Soybean, and Wheat Futures: Are Index
- Ismail Rozi, H. Dalali Esfahani, R. Samadi, S. Parvardeh, A. (2015), Pricing of futures contracts using cash price dynamics: Application of the model for the gold futures market in Iran, *Quarterly Journal of Applied Economic Theories*, Year Second, No. 3, pp. 144-145. (In Persian).
- Mehrara, M. Naini (2014). "The Relationship between Cash and Future Prices of Gold Coins in Iran", *Quarterly Journal of Economic Sciences*, Year 8, No. 29, Winter. (In Persian).
- Michael K. Adjemian, Philip Garcia, Scott Irwin, and Aaron Smith. (2013). Non-Convergence in Domestic Commodity Futures Markets: Causes, Consequences and Remedies. *Choices* 2nd Quarter (23):16-21.
- Mohammadi, A. Savari, Z. Ahmadzadeh, Kh. (2016), "Analysis of the function of discovering the price of gold coin futures contracts in Iran", *Quarterly Journal of Economic Research*, Year 16, No. 63, pp. 25-60. (In Persian).

- Price Convergence in the Lumber Futures Market, Dr. Shahriar Hasan, Assistant Professor of Thompson Rivers University, Canada Joelle Hoffman-MacDonald, Municipal Support Services Manager of RCMP - Kamloops The Journal of Global Business Management 130 Volume 8 \* Number 2 \* August 2012.
- Price Discovery and Convergence of Futures and Cash Prices, Gerald Plato and Linwood Hoffman Recent Convergence Performance of Futures and Cash Prices for Corn, Soybeans, and Wheat.
- Price Non-Convergence in Commodities: A Case Study of the Wheat Conundrum, Sophie van Huellen. October, 2013 Department of Economics School of Oriental and African Studies London WC1H 0XG.
- Rezaei, Ahmad (2013). "Familiarity with futures trading", *information on the Iranian capital market*, pp. 2-15. (In Persian).
- Sarfaraz, Leila. Officer, Amir (2006). "Study of factors affecting the price of gold and presenting a forecasting model based on fuzzy neural networks", *Quarterly Journal of Economic Research*, Vol. 16, pp. 149-165. (In Persian).
- Sayah, Ali. Salehabadi, Ali (2006). "Fundamentals of Financial Engineering and Risk Management". First Edition, Useful Brokerage. Tadbirpardaz Computer Group Publications, Tehran. (In Persian).
- Silber, W.L. (1981). Innovation, competition, and New contract Design in futures markets, *journal of futures markets*. 1(2), 123-155.
- Smith, Aaron, (2009). Convergence in Grain Markets, Mimeo, Office of the Chief Economist, Commodity Futures Trading Commission.
- Spreads and Non-Convergence in Chicago Board of Trade Corn, Soybean, and Wheat Futures: Are Index Funds to Blame? *Applied Economic Perspectives & Policy* 33(2011):116-142. doi: 10.1093/aep/ppr001.
- Van Huellen, S. (2013) "Price Non-Convergence in Commodities: A Case Study of the Wheat Conundrum", SOAS Department of Economics Working Paper Series, No. 185, The School of Oriental and African Studies.
- Vishwanathan Iyer. Archana, Pillai (2010). Price discovery and convergence in the Indian commodities market. *Indian J. The current issue and full text archive of this journal is available at [www.emeraldinsight.com/1753-8254.htm](http://www.emeraldinsight.com/1753-8254.htm)*.
- Wong, J., "The Role of Lumber Futures Markets for Forest Products Firms: Do Forest Products Firms Take Positions in Lumber Futures Market", University of British Columbia, Forestry Undergraduate Theses.
- Zanganeh, Mohammad (2008). "Framework for launching commodity derivatives trading, Iran Commodity Exchange", Report number: 8739. (In Persian).

## COPYRIGHTS



© 2022 Securities and Exchange Organization, Tehran, Iran. This license lets others remix, tweak, and build upon your work non-commercially, and although their new works must also acknowledge you and be non-commercial, they don't have to license their derivative works on the same terms.