

Paper Type: Original Article



A Meta-Analysis on the Efficiency of Futures Markets and Factors that Diverge the Results of Studies

Fatemeh Ishaghi Hassanabadi^{1,*} , Saeed Fathi¹

¹ Department of Management, Faculty of Administrative Sciences and Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran; eshaghifatemeh599@gmail.com; s.fathi@ase.ui.ac.ir.

Citation:



Ishaghi Hassanabadi, F., & Fathi, S. (2026). A meta-analysis on the efficiency of futures markets and factors that diverge the results of studies. *Financial and banking strategic studies*, 3(4), 280-296.

Received: 14/08/2024

Reviewed: 29/09/2024

Revised: 07/11/2024

Accepted: 01/01/2025

Abstract

Purpose: The purpose of this paper is to evaluate the efficiency of the futures market, particularly in terms of the ability of futures prices to predict the spot price at maturity prior to expiration. Given the inconsistent and contradictory findings in previous empirical studies, this research aims to clarify the divergence in results using a meta-analytic approach.

Methodology: This study employs a meta-analysis approach to systematically aggregate and quantitatively synthesize empirical evidence. In this regard, empirical studies published between 1970 and 2020 that examined the predictive ability of futures prices for spot prices at maturity were collected. After a screening process, the final dataset includes 15 empirical studies, comprising 152,371 observations and 455 effect sizes. The results of these studies were statistically integrated to derive overall conclusions regarding market efficiency.

Findings: The findings indicate that the futures market is not fully efficient, as futures prices do not significantly provide unbiased predictions of spot prices at maturity prior to expiration. Moreover, the heterogeneity in previous research results is influenced by factors such as country type, underlying asset type, time to maturity, study period horizon, and data frequency. These factors significantly explain the variation in empirical outcomes across studies.

Originality/Value: This study contributes to the literature by providing a comprehensive and integrative assessment of futures market efficiency using meta-analysis. It highlights the role of contextual and structural factors in explaining inconsistencies in prior findings and offers more robust evidence regarding the efficiency of futures markets [1].

Keywords: Futures market efficiency, Futures contract, Futures price, Meta-analysis, Result divergence.



Corresponding Author: eshaghifatemeh599@gmail.com 10.22105/fbs.2026.243003



Licensee. **Financial and Banking Strategic Studies**. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).



فراتحلیلی بر کارایی بازارهای آتی و عوامل واگرایی نتایج مطالعات

فاطمه اسحاقی حسن آبادی^۱، سعید فتحی^۱

^۱گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

چکیده

هدف: هدف این مقاله ارزیابی کارایی بازار آتی، به ویژه در زمینه توانایی قیمت‌های آتی در پیش‌بینی بدون تورش قیمت نقد سررسید پیش از تاریخ سررسید است. با توجه به وجود نتایج متناقض و ناهمگون در مطالعات تجربی پیشین، این پژوهش با استفاده از رویکرد فراتحلیل به دنبال تبیین و روشن‌سازی این اختلاف نتایج است.

روش‌شناسی پژوهش: در این پژوهش از روش فراتحلیل برای تجمیع نظام‌مند و کمی نتایج مطالعات تجربی استفاده شده است. در این راستا، مطالعات منتشرشده در بازه زمانی ۱۹۷۰ تا ۲۰۲۰ که به بررسی قابلیت پیش‌بینی قیمت نقد سررسید توسط قیمت آتی پرداخته‌اند، گردآوری شدند. پس از غربالگری، ۱۵ مقاله تجربی شامل ۱۵۲۳۷۱ مشاهده و ۴۵۵ اندازه اثر در تحلیل نهایی وارد شدند. نتایج این مطالعات به صورت آماری تجمیع و تحلیل شد تا جمع‌بندی کلی درباره کارایی بازار آتی ارایه گردد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان می‌دهد که بازار آتی به‌طور کامل کارا نیست، زیرا قیمت‌های آتی پیش از سررسید قادر به پیش‌بینی بدون تورش قیمت نقد سررسید نیستند؛ همچنین، ناهمگنی نتایج مطالعات پیشین تحت تاثیر عواملی مانند نوع کشور، نوع دارایی پایه، زمان باقی‌مانده تا سررسید، افق زمانی مطالعه و تواتر داده‌ها قرار دارد. این عوامل نقش مهمی در تبیین تفاوت نتایج پژوهش‌های پیشین دارند.

اصالت/ارزش افزوده علمی: این پژوهش با ارایه یک تحلیل جامع و یکپارچه از کارایی بازار آتی از طریق فراتحلیل، به ادبیات موجود کمک می‌کند. همچنین نقش عوامل زمینه‌ای و ساختاری در توضیح تفاوت نتایج مطالعات پیشین را برجسته کرده و شواهد قوی‌تری درباره وضعیت کارایی بازارهای آتی ارایه می‌دهد [1].

کلیدواژه‌ها: کارایی بازار آتی، قرارداد آتی، قیمت آتی، فراتحلیل، واگرایی نتایج.

۱- مقدمه

بازارهای آتی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین اجزای بازارهای مالی، نقش اساسی در کشف قیمت، مدیریت ریسک و تخصیص بهینه منابع ایفا می‌کند. در این بازارها، قیمت قرارداد آتی بازتابی از انتظارات فعالان بازار نسبت به قیمت نقد دارایی پایه در زمان سررسید تلقی می‌شود. از این رو، بررسی میزان توانایی قیمت آتی در پیش‌بینی بدون تورش قیمت نقد سررسید، به‌عنوان یکی از معیارهای اصلی سنجش کارایی بازار آتی، همواره موردتوجه پژوهشگران و سیاست‌گذاران مالی بوده است. مفهوم کارایی بازار آتی بر این فرض استوار است که تمامی اطلاعات در دسترس به‌طور کامل و سریع در قیمت‌ها منعکس شده و در نتیجه، قیمت آتی پیش از سررسید می‌تواند برآوردی بدون تورش از قیمت نقد در سررسید ارایه دهد [2].

باوجود اهمیت نظری و کاربردی این موضوع، شواهد تجربی ارایه‌شده در ادبیات مالی حاکی از آن است که نتایج پژوهش‌های انجام‌شده درباره کارایی بازار آتی همگن و یکسان نبوده و در بسیاری از موارد، یافته‌هایی متناقض و واگرا گزارش شده است. برخی مطالعات تجربی نشان می‌دهند که

بازارهای آتی از درجه بالایی از کارایی برخوردار بوده و قیمت‌های آتی قابلیت پیش‌بینی دقیق قیمت نقد سررسید را دارند، درحالی‌که گروهی دیگر از پژوهش‌ها وجود تورش سیستماتیک در قیمت‌های آتی و ناکارایی این بازارها را تایید می‌کند. این ناهمگونی نتایج، پرسش‌های اساسی درباره اعتبار تعمیم‌پذیری یافته‌های تجربی و عوامل موثر بر تفاوت نتایج مطالعات را مطرح می‌سازد [3].

یکی از دلایل اصلی واگرایی نتایج پژوهش‌های پیشین را می‌توان در تفاوت‌های روش‌شناختی، تنوع بازارهای موردبررسی، تفاوت در نوع دارایی پایه، افق زمانی مطالعات، تواتر داده‌ها و شرایط نهادی کشورها جست‌وجو کرد. افزون بر این، تغییرات ساختاری بازارهای مالی در طول زمان، توسعه ابزارهای مشتقه، و افزایش عمق و نقدشوندگی بازارهای آتی می‌تواند بر میزان کارایی این بازارها اثرگذار باشد. در نتیجه، اتکای صرف به نتایج یک یا چند مطالعه تجربی منفرد، تصویر جامعی از وضعیت واقعی کارایی بازار آتی ارائه نمی‌دهد و ضرورت استفاده از رویکردی جامع‌تر برای جمع‌بندی و تفسیر شواهد موجود را برجسته می‌سازد [4].

در این راستا، رویکرد فراتحلیل به‌عنوان ابزاری کارآمد برای تجمیع نظام‌مند نتایج مطالعات تجربی مستقل و استخراج الگوهای کلی از میان یافته‌های ناهمگون، موردتوجه قرار گرفته است. فراتحلیل با ترکیب اندازه اثرهای گزارش‌شده در مطالعات مختلف، امکان ارزیابی کلی شدت و جهت رابطه موردبررسی را فراهم کرده و هم‌زمان، نقش عوامل تعدیل‌کننده در تبیین تفاوت نتایج را آشکار می‌سازد. استفاده از این رویکرد در بررسی کارایی بازار آتی، می‌تواند به رفع ابهامات موجود در ادبیات پژوهش کمک کرده و شواهد منسجم‌تری درباره توانایی قیمت‌های آتی در پیش‌بینی قیمت نقد سررسید ارائه دهد [5].

هدف اصلی این پژوهش، ارزیابی مجدد کارایی بازار آتی با بهره‌گیری از رویکرد فراتحلیل و تبیین علل واگرایی نتایج مطالعات تجربی پیشین است. بدین منظور، مجموعه‌ای از مطالعات تجربی منتشرشده در بازه زمانی مشخص که به بررسی رابطه میان قیمت آتی پیش از سررسید و قیمت نقد در سررسید پرداخته‌اند، گردآوری و پس از اعمال معیارهای غربالگری، نتایج آن‌ها به‌صورت کمی تجمیع شده است. تمرکز این پژوهش بر آن است که ضمن ارائه تصویری جامع از وضعیت کلی کارایی بازار آتی، تاثیر عوامل زمینه‌ای و ویژگی‌های مطالعات بر نتایج گزارش‌شده را موردبررسی قرار دهد. یافته‌های حاصل از این مطالعه می‌تواند علاوه بر غنای ادبیات علمی، برای سرمایه‌گذاران، فعالان بازار و سیاست‌گذاران مالی در درک بهتر عملکرد بازارهای آتی و اتخاذ تصمیمات آگاهانه‌تر مفید واقع شود [6].

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

بازارهای مشتقه به‌عنوان یکی از اجزای اساسی نظام مالی مدرن، نقش مهمی در مدیریت ریسک، کشف قیمت و بهبود کارایی بازارهای مالی ایفا می‌کند. این بازارها با فراهم‌سازی ابزارهایی نظیر قراردادهای آتی، اختیار معامله و سوآپ، امکان انتقال ریسک میان فعالان اقتصادی را ایجاد کرده و به سرمایه‌گذاران اجازه می‌دهد تا در برابر نوسانات نامطلوب قیمت دارایی‌ها محافظت شوند. در میان این ابزارها، قراردادهای آتی به دلیل استانداردسازی، شفافیت نسبی و نقدشوندگی بالا، از جایگاه ویژه‌ای برخوردار بوده و در بازارهای کالایی، مالی و ارزی به‌طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد. اهمیت بازار آتی تنها به نقش آن در پوشش ریسک محدود نمی‌شود، بلکه محتوای اطلاعاتی قیمت‌های آتی و نقش آن‌ها در پیش‌بینی تحولات آتی بازار نیز از جنبه‌های مهم این بازار محسوب می‌شود [7].

در چارچوب نظریه‌های مالی، قیمت قرارداد آتی نتیجه تعامل میان عرضه و تقاضای فعالان بازار است که هر یک بر اساس اطلاعات در دسترس، انتظارات خود نسبت به آینده و ارزیابی ریسک‌های موجود، اقدام به معامله می‌کنند. بدین ترتیب، قیمت آتی می‌تواند بازتابی از انتظارات جمعی بازار نسبت به قیمت نقد دارایی پایه در زمان سررسید تلقی شود. این ویژگی موجب شده است که قیمت‌های آتی در ادبیات مالی به‌عنوان شاخصی پیش‌نگر و ابزار مهمی برای تحلیل رفتار بازار و ارزیابی کارایی آن موردتوجه قرار گیرد. از این منظر، بررسی میزان توانایی قیمت‌های آتی در پیش‌بینی بدون تورش قیمت نقد سررسید، یکی از موضوعات محوری در مطالعات مرتبط با بازارهای مشتقه به شمار می‌رود [8].

۱-۲- مفهوم کارایی بازار در ادبیات مالی

مفهوم کارایی بازار به این فرض اساسی اشاره دارد که قیمت دارایی‌ها در بازارهای مالی، تمامی اطلاعات در دسترس را به‌طور کامل، سریع و بدون سوگیری منعکس می‌کند. بر اساس این دیدگاه، در یک بازار کارا، قیمت‌ها همواره در سطحی قرار دارد که منعکس‌کننده ارزش واقعی دارایی‌ها بر مبنای اطلاعات موجود است و در نتیجه، امکان کسب سود غیرعادی و پایدار از طریق بهره‌گیری از اطلاعات در دسترس وجود نخواهد داشت. این مفهوم، یکی از مبانی نظری اصلی در تحلیل رفتار بازارهای مالی و ارزیابی عملکرد آن‌ها محسوب می‌شود [9].

کارایی بازار معمولاً در سه سطح ضعیف، نیمه‌قوی و قوی تعریف می‌شود. در سطح ضعیف، قیمت‌ها تمامی اطلاعات تاریخی مربوط به قیمت‌ها و بازده‌های گذشته را منعکس می‌کند و بنابراین، استفاده از الگوهای قیمتی گذشته برای پیش‌بینی روندهای آتی بی‌نتیجه خواهد بود. در سطح نیمه‌قوی، علاوه بر اطلاعات تاریخی، تمامی اطلاعات عمومی نیز در قیمت‌ها لحاظ می‌شود و در نتیجه، تحلیل بنیادی نیز نمی‌تواند منجر به کسب بازده مازاد شود. در نهایت، در سطح قوی کارایی، حتی اطلاعات نهانی و محرمانه نیز در قیمت‌ها منعکس شده و هیچ‌گونه مزیت اطلاعاتی برای سرمایه‌گذاران وجود نخواهد داشت. این سطوح کارایی، چارچوبی مفهومی برای سنجش میزان انعکاس اطلاعات در قیمت‌ها و ارزیابی عملکرد بازارها فراهم می‌کند [4].

۲-۲- کارایی بازار آتی و مبانی نظری آن

کارایی بازار آتی به‌طور خاص بر توانایی قیمت‌های آتی در انعکاس اطلاعات موجود و پیش‌بینی بدون تورش قیمت نقد دارایی پایه در زمان سررسید تمرکز دارد. در یک بازار آتی کارا، قیمت آتی در هر مقطع زمانی باید برآوردی بی‌طرفانه از قیمت نقد در سررسید باشد، به‌گونه‌ای که اختلاف میان این دو قیمت صرفاً ناشی از شوک‌های تصادفی و اطلاعات غیرقابل‌پیش‌بینی تلقی شود. این دیدگاه مبتنی بر این فرض است که فعالان بازار به اطلاعات یکسانی دسترسی دارند و رقابت میان آنان مانع از تداوم فرصت‌های آربیتراژ می‌شود [10].

از منظر نظری، کارایی بازار آتی ارتباط نزدیکی با فرض نبود آربیتراژ دارد. بر اساس این فرض، هرگونه اختلاف معنادار میان قیمت آتی و قیمت نقد مورد انتظار در سررسید، فرصت‌هایی برای آربیتراژ ایجاد می‌کند. معامله‌گران با شناسایی این فرصت‌ها و انجام معاملات هم‌زمان در بازار نقد و آتی، از اختلاف قیمت‌ها سود کسب کرده و در نتیجه، این اختلاف‌ها به‌سرعت تعدیل می‌شود. در شرایط تعادلی، قیمت آتی باید باقیمت نقد مورد انتظار در سررسید همسو باشد و هرگونه انحراف پایدار از این رابطه، می‌تواند نشانه‌ای از ناکارایی بازار آتی تلقی شود [11].

۳-۲- رابطه نظری قیمت آتی و قیمت نقد سررسید

رابطه میان قیمت آتی و قیمت نقد سررسید یکی از محورهای اصلی مطالعات مربوط به کارایی بازار آتی است. در چارچوب نظریه هزینه نگهداری، قیمت آتی به‌عنوان تابعی از قیمت نقد جاری، نرخ بهره بدون ریسک، هزینه‌های نگهداری و مزایای احتمالی نگهداری دارایی پایه تعریف می‌شود. بر اساس این نظریه، رابطه میان قیمت آتی و قیمت نقد را می‌توان به‌صورت زیر بیان کرد:

$$F_{t,T} = S_t e^{(r+c-y)(T-t)} \quad (1)$$

که در آن $F_{t,T}$ قیمت آتی در زمان t برای سررسید T ، S_t قیمت نقد جاری دارایی پایه، r نرخ بهره بدون ریسک، c هزینه‌های نگهداری و y منافع نگهداری دارایی پایه است. این نظریه بیان می‌کند که قیمت آتی باید منعکس‌کننده هزینه‌های مرتبط با نگهداری دارایی تا زمان سررسید باشد. بر این اساس، انتظار می‌رود که با نزدیک شدن به زمان سررسید، قیمت آتی و قیمت نقد به یکدیگر همگرا شود؛ به‌گونه‌ای که در زمان سررسید، قیمت آتی به قیمت نقد تحقق‌یافته میل کند:

$$\lim_{t \rightarrow T} F_{t,T} = S_T \quad (2)$$

این همگرایی قیمتی، یکی از نشانه‌های مهم عملکرد صحیح بازار آتی محسوب می‌شود [2].

در آزمون‌های تجربی، این رابطه اغلب با استفاده از مدل‌های رگرسیونی بررسی می‌شود که در آن، قیمت نقد سررسید به‌عنوان متغیر وابسته و قیمت آتی پیش از سررسید به‌عنوان متغیر توضیحی در نظر گرفته می‌شود. شکل عمومی این رابطه به‌صورت زیر قابل بیان است:

$$S_T = \alpha + \beta F_{t,T} + \varepsilon_t \quad (۳)$$

در صورت تحقق کارایی بازار آتی، انتظار می‌رود که عرض از مبدا برابر با صفر و ضریب متغیر قیمت آتی برابر با یک باشد، به‌طوری‌که قیمت آتی پیش از سررسید، برآوردی بدون تورش از قیمت نقد در سررسید ارایه دهد. انحراف از این مقادیر نظری، بیانگر وجود تورش در قیمت‌های آتی و ناکارایی بازار خواهد بود. این چارچوب تحلیلی، مبنای بسیاری از مطالعات تجربی انجام‌شده در حوزه بازارهای آتی را تشکیل می‌دهد [12].

۲-۴- رویکردهای تجربی آزمون کارایی بازار آتی

مطالعات تجربی کارایی بازار آتی از رویکردهای متنوعی برای آزمون فرضیه‌های نظری بهره گرفته‌اند. یکی از رایج‌ترین رویکردها، استفاده از مدل‌های رگرسیونی خطی برای بررسی رابطه میان قیمت آتی پیش از سررسید و قیمت نقد در سررسید است. در این مطالعات، آزمون معناداری ضرایب برآوردی و مقایسه آن‌ها با مقادیر نظری، مبنای قضاوت درباره کارایی بازار آتی قرار می‌گیرد. افزون بر این، برخی پژوهش‌ها از آزمون‌های هم‌انباشتگی و مدل‌های تصحیح خطا برای بررسی پویایی رابطه بلندمدت میان قیمت آتی و قیمت نقد استفاده کرده‌اند [12].

۲-۵- شواهد تجربی و واگرایی نتایج مطالعات پیشین

مرور ادبیات تجربی نشان می‌دهد که نتایج مطالعات انجام‌شده درباره کارایی بازار آتی یکسان و همگن نبوده و شواهدی متناقض در این زمینه گزارش شده است. برخی مطالعات تجربی، کارایی بالای بازار آتی را تایید کرده و نشان داده که قیمت‌های آتی توانایی پیش‌بینی دقیق قیمت نقد سررسید را دارد. در مقابل، گروهی دیگر از پژوهش‌ها وجود تورش معنادار در قیمت‌های آتی و ناکارایی این بازارها را گزارش کرده است. این ناهمگونی نتایج، پرسش‌های اساسی درباره عوامل موثر بر تفاوت یافته‌ها مطرح می‌سازد [13].

یکی از عوامل موثر بر واگرایی نتایج، تفاوت در نوع دارایی پایه موردبررسی است. ساختار بازار، میزان نقدشوندگی، درجه استانداردسازی قراردادها و مشارکت سرمایه‌گذاران می‌تواند در بازارهای مختلف تفاوت داشته باشد و بر عملکرد بازار آتی اثر بگذارد. علاوه بر این، تفاوت میان بازارهای کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه از نظر چارچوب‌های نهادی، قوانین نظارتی و شفافیت اطلاعاتی، می‌تواند به تفاوت در نتایج آزمون‌های کارایی منجر شود [14].

۲-۶- عوامل موثر بر تفاوت نتایج مطالعات تجربی

افق زمانی باقی‌مانده تا سررسید قراردادهای آتی یکی دیگر از عواملی است که در ادبیات پژوهش به آن اشاره شده است. برخی مطالعات نشان می‌دهند که با نزدیک شدن به زمان سررسید، همگرایی قیمت آتی و قیمت نقد افزایش یافته و بازار به سمت کارایی بیشتر حرکت می‌کند. در مقابل، در افق‌های زمانی بلندتر، عدم قطعیت بیشتر و ورود اطلاعات جدید می‌تواند موجب افزایش انحراف میان این دو قیمت شود [15].

همچنین، تواتر داده‌های مورد استفاده، اعم از روزانه، هفتگی یا ماهانه، می‌تواند بر نتایج برآوردها اثرگذار باشد. استفاده از داده‌های با تواتر بالا ممکن است نوسانات کوتاه‌مدت و نویزهای قیمتی را برجسته‌تر کند، درحالی‌که داده‌های با تواتر پایین‌تر، روابط بلندمدت را بهتر نمایان می‌سازند. این تفاوت‌ها می‌تواند یکی از منابع اصلی واگرایی یافته‌های تجربی باشد [16].

۲-۷- ضرورت استفاده از رویکرد فراتحلیل

با توجه به تنوع نتایج و عوامل موثر بر آن‌ها، اتکای صرف به یافته‌های مطالعات منفرد نمی‌تواند تصویر دقیقی از وضعیت کلی کارایی بازار آتی ارایه دهد. در این شرایط، استفاده از رویکرد فراتحلیل به‌عنوان ابزاری برای تجمیع نظام‌مند نتایج مطالعات تجربی مستقل، اهمیت ویژه‌ای می‌یابد.

فرا تحلیل امکان ترکیب اندازه اثرهای گزارش شده در مطالعات مختلف را فراهم کرده و با شناسایی نقش متغیرهای تعدیل کننده، به تبیین علل واگرایی نتایج کمک می کند [5].

در مجموع، مبانی نظری و شواهد تجربی ارائه شده در این بخش نشان می دهد که کارایی بازار آتی موضوعی چندبعدی و وابسته به شرایط بازار، ویژگی های دارایی پایه و روش شناسی مطالعات است. این یافته ها ضرورت انجام پژوهش حاضر با رویکرد فرا تحلیل را برجسته می سازد تا بتوان تصویری جامع تر و منسجم تر از وضعیت کارایی بازار آتی ارائه کرد [17].

۸-۲- دیدگاه های نظری رقیب در تبیین کارایی بازار آتی

در ادبیات مالی، کارایی بازار آتی همواره از منظرهای نظری متفاوتی مورد بررسی قرار گرفته است و اجماع کاملی درباره میزان و شرایط تحقق آن وجود ندارد. در حالی که دیدگاه کلاسیک مبتنی بر فرضیه بازار کارا بر انعکاس کامل و بدون تورش اطلاعات در قیمت های آتی تأکید دارد، برخی رویکردهای جایگزین بر وجود محدودیت هایی تأکید می کند که می تواند مانع تحقق کامل کارایی شود. این دیدگاه ها با تمرکز بر عوامل رفتاری، نهادی و ساختاری، چارچوب های تحلیلی متفاوتی برای تبیین رفتار قیمت های آتی ارائه می دهد [9].

بر اساس دیدگاه های رفتاری، فعالان بازار همواره از انتظارات عقلایی پیروی نمی کند و سوگیری های رفتاری می تواند منجر به انحراف قیمت های آتی از ارزش های بنیادی شود. این رویکرد بر این نکته تأکید دارد که واکنش بیش از حد یا کم واکنشی سرمایه گذاران نسبت به اطلاعات جدید می تواند به شکل گیری ناکارایی های موقتی یا پایدار در بازارهای آتی بینجامد [18].

۹-۲- نقش ریسک، هزینه های معاملاتی و محدودیت های نهادی

یکی از مهم ترین چالش های نظری در تحلیل کارایی بازار آتی، نقش ریسک و هزینه های معاملاتی در تعیین قیمت های آتی است. حتی در شرایطی که اطلاعات به صورت گسترده در دسترس فعالان بازار قرار داشته باشد، وجود ریسک های مختلف و هزینه های معاملاتی می تواند مانع همگرایی کامل قیمت آتی و قیمت نقد در سررسید شود. در چنین شرایطی، قیمت آتی ممکن است شامل یک صرف ریسک باشد که بازتاب دهنده ترجیحات ریسک گریز سرمایه گذاران است [19].

علاوه بر این، محدودیت های نهادی نظیر مقررات معاملاتی، محدودیت های اعتباری و الزامات وجه تضمین می تواند بر رفتار فعالان بازار اثرگذار باشد و از تحقق کامل آربیتراژ جلوگیری کند. این محدودیت ها به ویژه در بازارهای در حال توسعه نقش پررنگ تری ایفا می کند و می تواند به تداوم ناکارایی های قیمتی منجر شود [4].

۱۰-۲- کارایی بازار آتی و فرضیه انتظارات عقلایی

فرضیه انتظارات عقلایی یکی از ارکان اصلی نظریه های کلاسیک در تحلیل رفتار بازارهای مالی به شمار می رود. بر اساس این فرضیه، فعالان بازار با استفاده از تمامی اطلاعات در دسترس و به صورت عقلایی، انتظارات خود را درباره تحولات آتی قیمت ها شکل می دهد. در چارچوب بازارهای آتی، این فرضیه مستلزم آن است که قیمت های آتی پیش بینی بدون تورش قیمت نقد در سررسید باشد [15].

باین حال، شواهد تجربی ارائه شده در مطالعات مختلف نشان می دهد که تحقق کامل انتظارات عقلایی در عمل با چالش هایی مواجه است. محدودیت های اطلاعاتی، هزینه های پردازش اطلاعات و تفاوت در افق زمانی فعالان بازار می تواند موجب انحراف انتظارات از مسیر عقلایی شود. این موضوع بار دیگر بر ضرورت بررسی تجربی کارایی بازار آتی در چارچوب های متنوع تأکید می کند [16].

۱۱-۲- جمع‌بندی انتقادی پیشینه پژوهش

مرور انتقادی ادبیات نظری و تجربی نشان می‌دهد که کارایی بازار آتی مفهومی چندبعدی و وابسته به زمینه است که نمی‌توان آن را به صورت مطلق مورد قضاوت قرارداد. تنوع نتایج مطالعات پیشین بیانگر آن است که عوامل متعددی در تعیین میزان کارایی این بازارها نقش دارد و بررسی هر یک از این عوامل به صورت جداگانه می‌تواند تصویر ناقصی ارائه دهد [13].

در چنین شرایطی، استفاده از رویکردهای تجمیعی مانند فراتحلیل، امکان ترکیب نظام‌مند شواهد موجود و ارائه تصویری جامع‌تر از وضعیت واقعی کارایی بازار آتی را فراهم می‌کند. این جمع‌بندی انتقادی، مبنای نظری لازم برای اجرای روش پژوهش حاضر را فراهم ساخته و ضرورت انجام مطالعه حاضر را توجیه می‌کند [5].

۳- روش پژوهش

با توجه به مباحث مطرح‌شده در بخش پیشینه و مبانی نظری، نتایج پژوهش‌های پیشین درباره رابطه میان قیمت‌های نقد و آتی از یک سو نشان‌دهنده وجود ارتباط معنادار میان این دو متغیر بوده و از سوی دیگر، حاکی از تفاوت‌ها و گاه تناقض‌هایی در شدت و جهت این رابطه است. این ناهمگونی در یافته‌ها، که می‌تواند ناشی از تفاوت در نوع بازار، دوره زمانی مطالعه، روش‌های اقتصادسنجی و ویژگی‌های دارایی پایه باشد، ضرورت به‌کارگیری رویکردی جامع برای تجمیع و ارزیابی نتایج مطالعات موجود را برجسته می‌سازد. بر این اساس، در پژوهش حاضر از روش فراتحلیل به‌عنوان ابزاری نظام‌مند برای ترکیب نتایج مطالعات پیشین و دستیابی به برآوردی کلی و قابل‌اتکا از رابطه میان قیمت‌های نقد و آتی استفاده شده است [5].

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش، توصیفی-تحلیلی است و با بهره‌گیری از رویکرد فراتحلیل به بررسی کارایی بازار آتی می‌پردازد. رویکرد فراتحلیل به‌عنوان یکی از روش‌های کمی پیشرفته، این امکان را فراهم می‌کند که نتایج مطالعات تجربی مستقل که در یک حوزه موضوعی مشترک انجام شده‌اند، به صورت نظام‌مند تجمیع شده و یک برآورد کلی از اندازه اثر موردنظر ارائه شود. استفاده از این روش در پژوهش حاضر، باهدف غلبه بر محدودیت‌های مطالعات منفرد و تبیین واکرایی نتایج گزارش‌شده در ادبیات تجربی صورت گرفته است [20].

۱-۳- جامعه آماری و انتخاب مطالعات

جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کلیه مطالعات تجربی منتشرشده در بازه زمانی ۱۹۷۰ تا ۲۰۲۰ است که به بررسی کارایی بازار آتی از منظر قابلیت پیش‌بینی قیمت نقد سررسید توسط قیمت آتی پیش از سررسید پرداخته‌اند. در این راستا، مقالات علمی منتشرشده در مجلات معتبر و منابع دانشگاهی موردبررسی قرار گرفت و پس از شناسایی اولیه مطالعات مرتبط، فرآیند غربالگری بر اساس معیارهای مشخص انجام شد [21].

معیارهای انتخاب مطالعات شامل: تمرکز صریح بر رابطه میان قیمت آتی و قیمت نقد سررسید، ارائه نتایج کمی قابل استخراج، شفافیت روش‌شناسی و امکان محاسبه یا استخراج اندازه اثر بود. مطالعاتی که فاقد اطلاعات آماری کافی بوده یا به‌طور مستقیم به آزمون کارایی بازار آتی پرداخته بود، از نمونه نهایی حذف شد. در نهایت، تعداد ۱۵ مطالعه تجربی واجد شرایط شناسایی شد که مجموعاً شامل ۱۵۲۳۷۱ مشاهده و ۴۵۵ اندازه اثر بود [22].

جدول ۱- اطلاعات عمومی و ساختاری مطالعات وارد شده به فراتحلیل.

Table 1- General and structural information of studies included in the meta-analysis.

| توضیحات | مؤلفه |
|--|---|
| ۹۱ مطالعه | تعداد کل مطالعات اولیه شناسایی شده |
| ۱۹ مطالعه | تعداد مطالعات حذف شده به دلیل تکرار |
| ۳۰ مطالعه | تعداد مطالعات حذف شده پس از بررسی عنوان و چکیده |
| ۴۲ مطالعه | تعداد مطالعات واجد شرایط نهایی |
| ۱۵ مطالعه | تعداد مطالعات وارد شده به فراتحلیل |
| ۱۸۸۰ تا ۲۰۲۰ | بازه زمانی داده‌های مطالعات |
| مطالعات تجربی منتشر شده | نوع مطالعات |
| آمریکا، بریتانیا، اروپا، یونان، هند، چین و سایر کشورها | حوزه جغرافیایی |
| بازارهای آتی کالا و ابزارهای مالی | نوع بازار مورد بررسی |
| کوتاه مدت و بلندمدت | افق زمانی بررسی شده |
| تصادفی | نوع انتخاب مطالعات |

۳-۲- متغیرهای طبقه‌بندی شده و ویژگی‌های آماری مطالعات

به منظور افزایش دقت تحلیل‌ها و تبیین بهتر منابع ناهمگونی در نتایج مطالعات تجربی، پژوهش حاضر مطالعات منتخب را بر اساس مجموعه‌ای از متغیرهای ساختاری و روش‌شناختی طبقه‌بندی می‌کند. این طبقه‌بندی امکان بررسی نظام‌مند تفاوت‌های موجود میان مطالعات را فراهم ساخته و زمینه لازم برای تفسیر دقیق‌تر نتایج فراتحلیل را مهیا می‌سازد [23].

در این راستا، مطالعات وارد شده به فراتحلیل بر اساس ویژگی‌هایی نظیر کشور یا بازار مورد بررسی، دوره زمانی مطالعه، نوع دارایی پایه، تواتر داده‌ها، افق زمانی تحلیل کارایی و فاصله زمانی تا سررسید قراردادهای آتی دسته‌بندی شده‌اند. انتخاب این متغیرها بر مبنای ادبیات نظری و تجربی صورت گرفته و هدف از آن‌ها کنترل تفاوت‌های بالقوه‌ای است که می‌تواند بر برآورد اندازه اثر و نتایج نهایی فراتحلیل اثرگذار باشد [24].

طبقه‌بندی مطالعات از منظر کشور و بازار مورد بررسی، این امکان را فراهم می‌کند که تفاوت‌های نهادی، ساختاری و سطح توسعه بازارها در تحلیل نتایج لحاظ شود. همچنین، تفکیک مطالعات بر اساس نوع دارایی پایه، به شناسایی تفاوت‌های رفتاری میان بازارهای آتی کالایی و مالی کمک می‌کند؛ تفاوت‌هایی که می‌توانند ناشی از ویژگی‌های خاص عرضه و تقاضا، هزینه‌های نگهداری و شرایط بازار باشد [24].

علاوه بر این، تواتر داده‌ها و افق زمانی مورد استفاده در مطالعات تجربی از جمله عوامل مهمی هستند که می‌توانند بر نتایج آزمون‌های کارایی بازار آتی اثر بگذارد. داده‌های با تواتر بالا ممکن است نوسانات کوتاه‌مدت و نویزهای قیمتی را برجسته‌تر سازد، در حالی که داده‌های با تواتر پایین‌تر روابط بلندمدت را بهتر منعکس می‌کند. همچنین، فاصله زمانی تا سررسید قراردادهای آتی می‌تواند میزان همگرایی قیمت آتی و قیمت نقد را تحت تاثیر قرار دهد [25].

در مجموع، این طبقه‌بندی امکان تحلیل دقیق‌تر ناهمگونی میان نتایج مطالعات و توجیه استفاده از مدل‌های آماری مناسب در فراتحلیل را فراهم می‌کند. اطلاعات خلاصه شده مربوط به این متغیرهای طبقه‌بندی شده در **جدول ۲** ارائه شده است و مبنای لازم برای تفسیر نتایج کمی پژوهش در بخش‌های بعدی را تشکیل می‌دهد [5].

جدول ۲- متغیرهای طبقه‌بندی شده و ویژگی‌های آماری مطالعات وارد شده به فراتحلیل.

Table 2- Categorized variables and statistical characteristics of studies included in the meta-analysis.

| تعداد طبقات کمترین فراوانی | | متغیر طبقه‌بندی |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------|
| بیشترین فراوانی | | |
| کشور / بازار مورد مطالعه | یونان | 10 |
| ایالات متحده آمریکا | | |
| دوره زمانی مطالعه | بعد از سال ۲۰۰۰ قبل از سال ۲۰۰۰ | 2 |
| نوع دارایی پایه | انرژی | 5 |
| محصولات کشاورزی و دامی | | |
| تواتر داده‌ها | داده‌های دوماهه داده‌های روزانه | 4 |
| افق زمانی آزمون کارایی | کوتاه‌مدت بلندمدت | 3 |
| فاصله تا سررسید قرارداد | ۱ تا ۵ روز ۳۰ تا ۹۰ روز | 7 |

۳-۳- تعریف، استخراج و استانداردسازی اندازه اثر

اندازه اثر به‌عنوان شاخص اصلی در فراتحلیل، ابزاری کمی برای خلاصه‌سازی و مقایسه نتایج مطالعات تجربی مستقل فراهم می‌کند. با توجه به ناهمگونی مطالعات وارد شده به این پژوهش از نظر بازار مورد بررسی، افق زمانی، نوع دارایی پایه و روش‌های تجربی، استفاده از یک معیار مشترک برای بیان نتایج ضروری است. اندازه اثر این امکان را فراهم می‌سازد که نتایج حاصل از مطالعات مختلف، صرف‌نظر از تفاوت‌های ساختاری آن‌ها، در قالبی واحد و قابل تجمیع بیان شود [26].

در مطالعات بررسی‌کننده کارایی بازار آتی، رابطه میان قیمت آتی و قیمت نقد در سررسید معمولاً از طریق یک مدل رگرسیونی خطی مورد آزمون قرار می‌گیرد [12]. شکل عمومی این رابطه به‌صورت زیر بیان می‌شود:

$$S_T = \alpha + \beta F_{t,T} + \varepsilon_t \quad (4)$$

که در آن S_T قیمت نقد دارایی پایه در زمان سررسید، $F_{t,T}$ قیمت آتی در زمان t برای سررسید T ، و ε_t جمله اخلال است. در چارچوب فرضیه کارایی بازار آتی، انتظار می‌رود که مقدار عرض از مبدا صفر و ضریب شیب برابر با واحد باشد. از این‌رو، ضریب β به‌عنوان پارامتر کلیدی در ارزیابی کارایی بازار آتی مورد توجه قرار می‌گیرد [27].

در پژوهش حاضر، اندازه اثر اولیه هر مطالعه بر اساس ضریب برآورد شده β یا آماره‌های وابسته به آن استخراج شده است. در مواردی که مطالعات مقدار ضریب و خطای استاندارد آن را گزارش کرده‌اند، اندازه اثر به‌طور مستقیم از این اطلاعات به‌دست آمده است. در مواردی که تنها آماره t گزارش شده است، اندازه اثر با استفاده از رابطه زیر محاسبه شده است:

$$\theta_i = \frac{t_i}{\sqrt{n_i}} \quad (5)$$

که در آن t_i آماره آزمون و n_i حجم نمونه مطالعه i است. این تبدیل امکان استفاده از نتایج مطالعاتی با قالب‌های گزارش دهی متفاوت را در فراتحلیل فراهم می‌سازد [23].

به‌منظور افزایش قابلیت مقایسه و تجمیع نتایج، اندازه اثرهای استخراج شده استانداردسازی شده‌اند. استانداردسازی اندازه اثر موجب می‌شود که تفاوت در مقیاس متغیرها یا روش‌های برآورد در مطالعات مختلف، تأثیری بر نتایج نهایی فراتحلیل نداشته باشد. واریانس اندازه اثر هر مطالعه به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$v_i = \frac{1}{n_i} \quad (6)$$

که مبنای وزن‌دهی مطالعات در فرآیند تجمیع نتایج قرار می‌گیرد [5].

با توجه به تنوع ویژگی‌های مطالعات وارد شده به فراتحلیل و شواهد اولیه از وجود ناهمگونی، در این پژوهش از چارچوب اثرات تصادفی برای تجمیع اندازه اثرها استفاده شده است. در این چارچوب، فرض می‌شود که اندازه اثر واقعی در میان مطالعات متفاوت بوده و هر مطالعه برآوردی از یک توزیع مشترک از اندازه اثرها ارائه می‌دهد. این رویکرد امکان در نظر گرفتن ناهمگونی ساختاری میان مطالعات را فراهم می‌سازد و منجر به برآوردهای محافظه‌کارانه‌تر و واقع‌بینانه‌تر می‌شود [28].

در مجموع، تعریف و استخراج اندازه اثر در پژوهش حاضر بر مبنای چارچوب نظری کارایی بازار آتی و باهدف ایجاد قابلیت مقایسه و تجمیع نتایج مطالعات تجربی انجام شده است. این چارچوب، مبنای ریاضی لازم برای اجرای فراتحلیل و تفسیر نتایج کمی ارائه شده در بخش‌های بعدی مقاله را فراهم می‌کند [5].

۳-۴- مدل فراتحلیل و تجمیع نتایج

پس از استخراج اندازه اثرها، فرآیند فراتحلیل به منظور برآورد اندازه اثر کلی انجام شد. با توجه به ناهمگونی بالقوه میان مطالعات از نظر بازار موردبررسی، نوع دارایی پایه، افق زمانی و روش‌شناسی، از مدل اثرات تصادفی استفاده شد. این مدل فرض می‌کند که اندازه اثر واقعی ممکن است میان مطالعات متفاوت باشد و اختلاف مشاهده شده صرفاً ناشی از خطای نمونه‌گیری نیست [28].

در مدل اثرات تصادفی، اندازه اثر کلی به صورت میانگین وزنی اندازه اثرهای مطالعات مختلف محاسبه می‌شود، به گونه‌ای که وزن هر مطالعه معکوس واریانس آن در نظر گرفته می‌شود. این رویکرد امکان لحاظ کردن ناهمگونی میان مطالعات را فراهم کرده و برآوردی واقع‌بینانه‌تر از اندازه اثر کلی ارائه می‌دهد [22].

۳-۵- آزمون ناهمگونی و تحلیل عوامل تعدیل‌کننده

به منظور بررسی میزان ناهمگونی میان اندازه اثرهای مطالعات، آزمون‌های آماری مربوطه مورد استفاده قرار گرفت. وجود ناهمگونی معنادار بیانگر آن است که تفاوت نتایج مطالعات فراتر از خطای تصادفی بوده و تحت تاثیر عوامل زمینه‌ای قرار دارد. در چنین شرایطی، تحلیل عوامل تعدیل‌کننده به منظور شناسایی منابع ناهمگونی انجام می‌شود [24].

در پژوهش حاضر، عواملی نظیر نوع کشور (توسعه‌یافته یا در حال توسعه)، نوع دارایی پایه، زمان باقی‌مانده تا سررسید، افق زمانی دوره مطالعه و تواتر داده‌ها به عنوان متغیرهای تعدیل‌کننده مورد بررسی قرار گرفته‌اند. این تحلیل امکان ارزیابی نقش هر یک از این عوامل در تبیین واگرایی نتایج مطالعات تجربی را فراهم می‌کند [21].

۳-۶- مراحل اجرای پژوهش

به طور خلاصه، مراحل اجرای پژوهش شامل شناسایی و جمع‌آوری مطالعات مرتبط، غربال‌گری بر اساس معیارهای مشخص، استخراج اندازه اثرها، انتخاب مدل مناسب فراتحلیل، تجمیع نتایج و تحلیل عوامل تعدیل‌کننده است. تمامی این مراحل به صورت نظام‌مند و باهدف ارائه تصویری جامع و منسجم از وضعیت کارایی بازار آتی انجام شده است [20].

۳-۷- آزمون ناهمگونی مطالعات

یکی از مراحل اساسی در اجرای فراتحلیل، بررسی میزان ناهمگونی میان نتایج مطالعات تجربی است. ناهمگونی به این معناست که اندازه اثرهای گزارش شده در مطالعات مختلف تا چه حد از یکدیگر متفاوت‌اند و آیا این تفاوت‌ها صرفاً ناشی از خطای نمونه‌گیری است یا ریشه در تفاوت‌های ساختاری و روش‌شناختی مطالعات دارد. در صورت وجود ناهمگونی معنادار، استفاده از مدل‌های ساده تجمیع نتایج می‌تواند به برآوردهای گمراه‌کننده منجر شود و ضرورت به‌کارگیری مدل‌های پیشرفته‌تر را برجسته می‌سازد [24].

برای سنجش ناهمگونی، از آماره‌های متداول فراتحلیل استفاده می‌شود که یکی از رایج‌ترین آن‌ها آماره Q است. این آماره اختلاف میان اندازه اثر هر مطالعه و اندازه اثر کلی را اندازه‌گیری می‌کند و در صورت معنادار بودن، بیانگر وجود ناهمگونی میان مطالعات است. با این حال، از آنجاکه آماره Q نسبت به حجم نمونه حساس است، در کنار آن از شاخص‌های مکمل نیز استفاده می‌شود تا تصویری دقیق‌تر از میزان ناهمگونی ارائه شود [29].

۳-۸- آزمون سوگیری انتشار

سوگیری انتشار یکی از چالش‌های مهم در مطالعات فراتحلیلی به شمار می‌رود و زمانی رخ می‌دهد که مطالعات با نتایج معنادار یا همسو با انتظارات نظری، احتمال بیشتری برای انتشار داشته باشد. در چنین شرایطی، تجمیع صرف نتایج مطالعات منتشر شده می‌تواند منجر به برآوردی تورش‌دار از اندازه اثر واقعی شود. از این رو، بررسی وجود یا عدم وجود سوگیری انتشار، مرحله‌ای ضروری در فرایند فراتحلیل محسوب می‌شود [30].

در پژوهش حاضر، آزمون‌های متداول برای شناسایی سوگیری انتشار مورد استفاده قرار گرفته است. این آزمون‌ها امکان بررسی تقارن یا عدم تقارن توزیع اندازه اثرها را فراهم کرده و در صورت مشاهده الگوهای نامتقارن، احتمال وجود سوگیری انتشار مطرح می‌شود. نتایج این آزمون‌ها به پژوهشگر کمک می‌کند تا اعتبار برآوردهای حاصل از فراتحلیل را با دقت بیشتری ارزیابی کند [31].

۳-۹- وزن‌دهی مطالعات و برآورد اندازه اثر کلی

در فراتحلیل، تمامی مطالعات از اهمیت یکسانی برخوردار نیست و لازم است هر مطالعه متناسب با دقت برآورد خود، در محاسبه اندازه اثر کلی مشارکت داده شود. به همین منظور، وزن هر مطالعه معمولاً بر اساس معکوس واریانس اندازه اثر آن تعیین می‌شود، به گونه‌ای که مطالعات با حجم نمونه بزرگ‌تر و دقت بیشتر، وزن بیشتری در برآورد نهایی داشته باشند [22].

در مدل اثرات تصادفی که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است، علاوه بر واریانس درون مطالعه‌ای، واریانس بین مطالعه‌ای نیز در تعیین وزن‌ها لحاظ می‌شود. این رویکرد امکان انعکاس بهتر تفاوت‌های واقعی میان مطالعات را فراهم کرده و برآوردی واقع‌بینانه‌تر از اندازه اثر کلی ارائه می‌دهد. در نتیجه، اندازه اثر کلی حاصل از این مدل، نمایانگر میانگین توزیع اندازه اثرها در جامعه مطالعاتی مورد بررسی خواهد بود [28].

۳-۱۰- ملاحظات آماری و محدودیت‌های روش فراتحلیل

با وجود مزایای قابل توجه رویکرد فراتحلیل، این روش نیز با محدودیت‌هایی همراه است که باید در تفسیر نتایج مورد توجه قرار گیرد. یکی از مهم‌ترین محدودیت‌ها، وابستگی نتایج به کیفیت مطالعات اولیه است. در صورتی که مطالعات منتخب از نظر روش‌شناسی دارای ضعف باشند، نتایج فراتحلیل نیز تحت تاثیر قرار خواهد گرفت. افزون بر این، ناهمگونی بالا میان مطالعات می‌تواند تفسیر اندازه اثر کلی را با دشواری مواجه سازد [21].

همچنین، تفاوت در تعاریف متغیرها، دوره‌های زمانی و بازارهای مورد بررسی می‌تواند بر قابلیت تعمیم نتایج اثرگذار باشد. از این رو، نتایج فراتحلیل باید در چارچوب محدودیت‌های موجود تفسیر شده و از تعمیم بی‌رویه آن‌ها پرهیز شود. در پژوهش حاضر، تلاش شده است با انتخاب دقیق مطالعات و استفاده از روش‌های آماری مناسب، این محدودیت‌ها تا حد امکان کنترل شود [32].

۳-۱۱- چارچوب ریاضی و آماری فراتحلیل

در رویکرد فراتحلیل، هدف اصلی برآورد یک اندازه اثر کلی است که نمایانگر رابطه مورد بررسی در مجموع‌های از مطالعات مستقل باشد. برای این منظور، ابتدا اندازه اثر هر مطالعه به صورت معجزا محاسبه یا استخراج شده و سپس با استفاده از یک سازوکار وزن‌دهی مناسب، این اندازه اثرها تجمیع می‌شود. انتخاب چارچوب ریاضی مناسب، نقش تعیین‌کننده‌ای در دقت و اعتبار نتایج فراتحلیل دارد [5].

فرض کنید θ_i اندازه اثر گزارش شده در مطالعه i و v_i واریانس مربوط به آن باشد. در ساده‌ترین حالت، وزن هر مطالعه به صورت معکوس واریانس آن تعریف می‌شود [22]:

$$w_i = \frac{1}{v_i} \quad (۷)$$

در مدل اثرات ثابت، اندازه اثر کلی $\hat{\theta}$ به صورت میانگین وزنی اندازه اثرهای مطالعات مختلف محاسبه می‌شود [20]:

$$\hat{\theta} = \frac{\sum_{i=1}^k w_i \theta_i}{\sum_{i=1}^k w_i} \quad (۸)$$

که در آن k تعداد مطالعات موردبررسی است. این مدل فرض می‌کند که تمامی مطالعات یک اندازه اثر واقعی مشترک را برآورد می‌کند و تفاوت‌های مشاهده‌شده صرفاً ناشی از خطای نمونه‌گیری است [28].

با توجه به ناهمگونی بالقوه میان مطالعات تجربی بررسی‌شده در این پژوهش، از مدل اثرات تصادفی استفاده شده است. در این مدل، فرض می‌شود که اندازه اثر واقعی میان مطالعات متفاوت بوده و هر مطالعه یک برآورد تصادفی از توزیع اندازه اثرها ارائه می‌دهد. در این چارچوب، واریانس کل هر مطالعه شامل واریانس درون مطالعه‌ای و واریانس بین مطالعه‌ای است [24]:

$$v_i^* = v_i + \tau^2 \quad (۹)$$

که در آن k تعداد مطالعات موردبررسی است. این مدل فرض می‌کند که تمامی مطالعات یک اندازه اثر واقعی مشترک را برآورد می‌کند و تفاوت‌های مشاهده‌شده صرفاً ناشی از خطای نمونه‌گیری است [28].

با توجه به ناهمگونی بالقوه میان مطالعات تجربی بررسی‌شده در این پژوهش، از مدل اثرات تصادفی استفاده شده است. در این مدل، فرض می‌شود که اندازه اثر واقعی میان مطالعات متفاوت بوده و هر مطالعه یک برآورد تصادفی از توزیع اندازه اثرها ارائه می‌دهد. در این چارچوب، واریانس کل هر مطالعه شامل واریانس درون مطالعه‌ای و واریانس بین مطالعه‌ای است [33]:

$$v_i^* = v_i + \tau^2 \quad (۱۰)$$

که در آن τ^2 واریانس بین مطالعه‌ای است. وزن هر مطالعه در مدل اثرات تصادفی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$w_i^* = \frac{1}{v_i^*} \quad (۱۱)$$

در نتیجه، اندازه اثر کلی در مدل اثرات تصادفی به شکل زیر محاسبه می‌شود [21]:

$$\hat{\theta}_{RE} = \frac{\sum_{i=1}^k w_i^* \theta_i}{\sum_{i=1}^k w_i^*} \quad (۱۲)$$

۴- تحلیل نتایج فراتحلیل

پس از تبیین مراحل گردآوری داده‌ها، محاسبه اندازه اثر و آزمون ناهمگونی مطالعات در بخش روش پژوهش، در این بخش نتایج حاصل از اجرای فراتحلیل ارائه و تحلیل می‌شود. در این راستا، ابتدا اندازه اثر کلی رابطه میان قیمت‌های نقد و آتی برآورد شده و سپس با استفاده از آزمون‌های آماری، میزان ناهمگونی میان مطالعات بررسی می‌شود. در ادامه، نتایج به دست آمده تفسیر شده و دلالت‌های آن در چارچوب مبانی نظری و یافته‌های پژوهش‌های پیشین موردبحث قرار می‌گیرد [5].

در این بخش، نتایج حاصل از اجرای فراتحلیل مطالعات منتخب ارائه می‌شود. به منظور دستیابی به برآوردی جامع از رابطه میان قیمت‌های نقد و آتی، اندازه اثر مطالعات منفرد با استفاده از مدل اثرات تصادفی تجمیع شده است. انتخاب این مدل با توجه به وجود تفاوت‌های ساختاری و روش‌شناختی میان مطالعات موردبررسی صورت گرفته و امکان لحاظ ناهمگونی بین مطالعه‌ای را فراهم می‌سازد [28].

پس از اجرای مراحل مختلف فراتحلیل و تجمیع نظام‌مند نتایج مطالعات منتخب، نتایج حاصل تصویری جامع از وضعیت کلی کارایی بازار آتی ارائه می‌دهد. تحلیل اندازه اثر کلی نشان می‌دهد که رابطه میان قیمت آتی پیش از سررسید و قیمت نقد در سررسید، به طور کامل با پیش‌بینی‌های

نظری مبتنی بر کارایی کامل بازار منطبق نیست. این یافته بیانگر آن است که اگرچه قیمت‌های آتی حاوی اطلاعات مهمی درباره تحولات آتی بازار است، اما در بسیاری از موارد، این اطلاعات به صورت بدون تورش در قیمت‌ها منعکس نمی‌شود [12].

نتایج به دست آمده از مدل اثرات تصادفی نشان می‌دهد که اندازه اثر کلی از نظر آماری معنادار بوده، اما مقدار آن به گونه‌ای است که فرض برابری کامل میان قیمت آتی و قیمت نقد سررسید را تایید نمی‌کند [10]. این موضوع حاکی از وجود انحراف سیستماتیک در قیمت‌های آتی است که می‌تواند ناشی از عوامل مختلفی نظیر ریسک، هزینه‌های معاملاتی، محدودیت‌های نهادی و ناهمگونی اطلاعاتی میان فعالان بازار باشد [3]. چنین نتیجه‌ای با بخش قابل توجهی از مطالعات تجربی پیشین که ناکارایی نسبی بازارهای آتی را گزارش کرده‌اند، هم‌راستا است [15].

جدول ۳- خلاصه نتایج کلی فراتحلیل.

Table 3- Summary of overall meta-analysis results.

| مقدار | شاخص |
|--------|---------------------------------------|
| | تعداد مطالعات وارد شده به فراتحلیل 15 |
| 455 | تعداد کل اندازه‌اثرها |
| 0.2722 | انحراف معیار اندازه اثر |
| 0.203 | فاصله اطمینان حد پایین |
| 0.248 | فاصله اطمینان حد بالا |
| 18.996 | آماره آزمون معنی‌داری |
| 0.00 | سطح معنی‌داری (value-p) |
| | مدل برآورد اثرات تصادفی |

همان‌گونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، اندازه اثر کلی برآورد شده نشان‌دهنده وجود رابطه‌ای معنادار میان قیمت‌های نقد و آتی در سررسید است. با این حال، مقدار اندازه اثر و دامنه فاصله اطمینان آن بیانگر آن است که شدت این رابطه در میان مطالعات مختلف یکسان نبوده و نمی‌توان از کارایی کامل بازار آتی در تمامی شرایط سخن گفت. این یافته ضرورت بررسی ناهمگونی مطالعات و عوامل موثر بر آن را برجسته می‌سازد.

۴-۱- تبیین ناهمگونی نتایج مطالعات

یکی از یافته‌های مهم فراتحلیل حاضر، وجود ناهمگونی معنادار میان اندازه اثرهای گزارش شده در مطالعات مختلف است. این ناهمگونی نشان می‌دهد که تفاوت نتایج مطالعات صرفاً ناشی از خطای نمونه‌گیری نبوده و عوامل ساختاری، نهادی و روش‌شناختی در شکل‌گیری این تفاوت‌ها نقش داشته‌اند. وجود ناهمگونی بالا، توجیه‌کننده استفاده از مدل اثرات تصادفی در این پژوهش بوده و ضرورت تحلیل عوامل تعدیل‌کننده را برجسته می‌سازد [33].

تحلیل ناهمگونی بیانگر آن است که مطالعات انجام شده در بازارهای مختلف، بسته به ویژگی‌های خاص هر بازار، نتایج متفاوتی درباره کارایی بازار آتی ارائه داده‌اند. این تفاوت‌ها می‌تواند به ساختار بازار، میزان نقدشوندگی، سطح توسعه مالی و چارچوب‌های نظارتی مرتبط باشد. در نتیجه، تعمیم نتایج یک مطالعه منفرد به تمامی بازارها می‌تواند گمراه‌کننده باشد و استفاده از رویکردهای تجمیعی مانند فراتحلیل، اهمیت بیشتری می‌یابد [5].

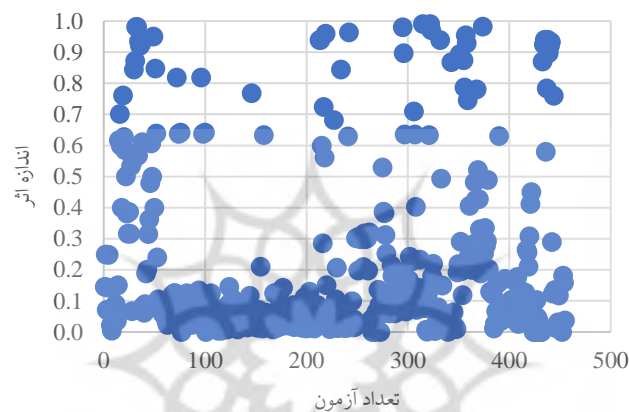
به منظور بررسی میزان همگنی نتایج مطالعات وارد شده به فراتحلیل، آزمون‌های آماری ناهمگونی مورد استفاده قرار گرفته است. ارزیابی ناهمگونی این امکان را فراهم می‌سازد تا مشخص شود تفاوت‌های مشاهده شده در اندازه اثرها صرفاً ناشی از خطای نمونه‌گیری بوده یا تحت تاثیر عوامل ساختاری و زمینه‌ای میان مطالعات قرار دارد [29].

جدول ۴- نتایج آزمون ناهمگونی مطالعات.

Table 4- Results of the heterogeneity test of studies.

| مقدار | شاخص ناهمگونی |
|---|----------------------------|
| 6777 | آماره Q |
| 1 | درجه آزادی |
| 0.00 | سطح معنی‌داری آزمون Q |
| 93.301 | شاخص I ² (درصد) |
| وجود ناهمگونی معنادار / عدم وجود ناهمگونی | نتیجه آزمون |

نتایج ارایه‌شده در جدول ۴ نشان می‌دهد که میان مطالعات موردبررسی ناهمگونی معناداری وجود دارد [33]. این موضوع بیانگر آن است که تفاوت‌های مشاهده‌شده در نتایج مطالعات را نمی‌توان صرفاً به نوسانات تصادفی نسبت داد، بلکه عوامل متعددی نظیر نوع بازار، ویژگی‌های دارایی پایه و دوره زمانی مطالعه می‌توانند در شکل‌گیری این تفاوت‌ها نقش داشته باشند [5].



شکل ۱- نمودار توزیع پراکندگی اندازه اثر آزمون‌های مختلف.

Figure 1- Distribution diagram of the effect size dispersion of different tests.

همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، توزیع اندازه اثرها دارای چولگی به راست است و بیشترین تراکم داده‌ها در بازه ۰ تا ۰/۲ قرار دارد. دامنه تغییرات اندازه اثر از صفر تا یک را در برمی‌گیرد. از مجموع ۴۵۵ اندازه اثر محاسبه‌شده، بخش عمده‌ای از مشاهدات دارای مقادیر مثبت هستند. این توزیع، پراکندگی اندازه اثرهای گزارش‌شده در مطالعات تجربی بررسی‌شده را نشان می‌دهد.

۴-۲- نقش نوع کشور و سطح توسعه بازار

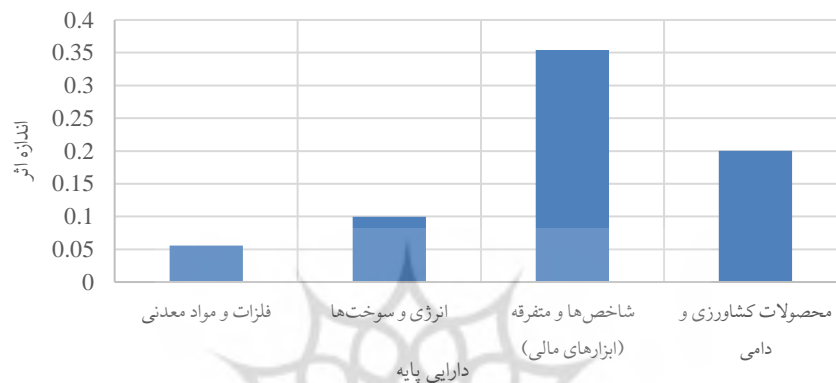
نتایج تحلیل عوامل تعدیل‌کننده نشان می‌دهد که نوع کشور موردبررسی، یکی از عوامل مهم در تبیین تفاوت نتایج مطالعات تجربی است. مطالعات انجام‌شده در کشورهای توسعه‌یافته معمولاً درجات بالاتری از کارایی بازار آتی را گزارش کرده‌اند، درحالی‌که در کشورهای درحال‌توسعه، شواهد بیشتری از ناکارایی نسبی بازار مشاهده می‌شود. این تفاوت می‌تواند ناشی از تفاوت در زیرساخت‌های بازار، شفافیت اطلاعاتی، عمق بازار و کارایی نهادهای نظارتی باشد [21].

در بازارهای توسعه‌یافته، حضور گسترده سرمایه‌گذاران نهادی، استانداردهای بالاتر افشای اطلاعات و نقدشوندگی بیشتر بازار می‌تواند به انعکاس سریع‌تر اطلاعات در قیمت‌های آتی منجر شود. در مقابل، در بازارهای درحال‌توسعه، محدودیت‌های نهادی، هزینه‌های معاملاتی بالاتر و عدم تفران اطلاعاتی می‌تواند مانع تحقق کامل کارایی بازار آتی شود [4].

۳-۴- تاثیر نوع دارایی پایه و ویژگی های قرارداد

نوع دارایی پایه یکی دیگر از عوامل اثرگذار بر نتایج مطالعات کارایی بازار آتی است. نتایج فراتحلیل نشان می‌دهد که بازارهای آتی مرتبط با دارایی های مختلف، رفتارهای متفاوتی از خود نشان می‌دهد. برای مثال، قراردادهای آتی کالایی ممکن است به دلیل ویژگی های خاص عرضه و تقاضا، هزینه های نگهداری و عوامل فصلی، رفتار قیمتی متفاوتی نسبت به قراردادهای آتی مالی داشته باشد [10].

علاوه بر این، ویژگی های قراردادهای آتی نظیر اندازه قرارداد، میزان استانداردسازی و تاریخ های سررسید می‌تواند بر میزان همگرایی قیمت آتی و قیمت نقد اثرگذار باشد. این عوامل می‌تواند بخشی از ناهمگونی مشاهده شده در نتایج مطالعات تجربی را توضیح دهد و اهمیت توجه به ویژگی های خاص هر بازار را در تحلیل کارایی بازار آتی برجسته سازد [34].



شکل ۲- نمودار رابطه متوسط اندازه اثر و نوع دارایی پایه.

Figure 2- Diagram of the relationship between average effect size and underlying asset type.

شکل ۲ نتایج تحلیل زیرگروهی بر اساس نوع دارایی پایه را با استفاده از مدل اثرات تصادفی نشان می‌دهد. بر اساس این شکل، گروه «شاخص ها و ابزارهای مالی» با میانگین اندازه اثر ۰/۴۱۶ بیشترین مقدار و گروه «فلزات و مواد معدنی» با میانگین ۰/۰۵۷ کمترین مقدار اندازه اثر را به خود اختصاص داده‌اند. خط‌چین قرمز بیانگر میانگین کل اندازه اثر (۰/۲۲۵) است که برای مقایسه میانگین زیرگروه‌ها نمایش داده شده است. این شکل تفاوت میانگین اندازه اثرها را در میان انواع مختلف دارایی پایه نشان می‌دهد.

۴-۴- افق زمانی، تواتر داده‌ها و پیامدهای تحلیلی

افق زمانی باقی مانده تا سررسید قراردادهای آتی و تواتر داده‌های مورداستفاده نیز از جمله عوامل مهم در تبیین نتایج فراتحلیل است. نتایج نشان می‌دهد که در افق های زمانی کوتاه‌تر، همگرایی قیمت آتی و قیمت نقد بیشتر بوده و شواهد قوی‌تری از کارایی بازار مشاهده می‌شود. در مقابل، در افق های زمانی بلندتر، عدم قطعیت بیشتر و ورود اطلاعات جدید می‌تواند موجب افزایش انحراف میان این دو قیمت شود [3].

همچنین، استفاده از داده‌های با تواتر بالا می‌تواند نوسانات کوتاه‌مدت و نوسانات قیمتی را برجسته‌تر کند، در حالی که داده‌های با تواتر پایین‌تر، روابط بلندمدت را بهتر نمایان می‌سازد. این تفاوت‌ها باید در تفسیر نتایج مطالعات تجربی موردتوجه قرار گیرد و می‌تواند یکی از دلایل اصلی واگرایی یافته‌ها باشد [16].

۴-۵- جمع‌بندی تحلیلی نتایج

در مجموع، نتایج فراتحلیل حاضر نشان می‌دهد که کارایی بازار آتی پدیده‌ای یکنواخت و همگن نیست و تحت تاثیر مجموعه‌ای از عوامل اقتصادی، نهادی و روش‌شناختی قرار دارد [21]. اگرچه قیمت‌های آتی به‌طورکلی حاوی اطلاعات ارزشمندی درباره قیمت نقد سررسید هستند، اما شواهد به‌دست آمده بیانگر آن است که این بازارها در بسیاری از موارد از کارایی کامل برخوردار نیستند. این یافته‌ها ضمن تایید بخشی از ادبیات تجربی، بر ضرورت تحلیل زمینه‌ای نتایج و پرهیز از تعمیم‌های ساده‌انگارانه تأکید می‌کند [12].

۵- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی وضعیت کلی کارایی بازار آتی از طریق تجمیع نظام‌مند نتایج مطالعات تجربی پیشین و ارائه تصویری جامع از شواهد موجود در این حوزه بود. به همین منظور، با بهره‌گیری از رویکرد فراتحلیل، نتایج مجموعه‌ای از مطالعات مستقل که در بازارها، دوره‌های زمانی و بسترهای نهادی متفاوت انجام شده بودند، مورد بررسی و تجمیع قرار گرفت. استفاده از این رویکرد امکان عبور از محدودیت‌های مطالعات منفرد و تبیین واگرایی نتایج گزارش شده در ادبیات تجربی را فراهم ساخت و زمینه‌ای برای برآوردی کلی و قابل اتکا از رابطه میان قیمت‌های آتی و قیمت‌های نقد در سررسید را مهیا کرد [5].

نتایج کلی فراتحلیل نشان داد که اگرچه قیمت‌های آتی به‌طور معناداری حاوی اطلاعات مربوط به قیمت نقد در سررسید هستند، اما این اطلاعات در بسیاری از موارد به‌صورت کامل و بدون تورش در قیمت‌ها منعکس نمی‌شود. به بیان دیگر، شواهد به‌دست آمده بیانگر آن است که بازارهای آتی، دست‌کم در بخشی از شرایط و بازارهای مورد بررسی، از کارایی کامل برخوردار نیستند. این یافته با بخش قابل توجهی از مطالعات تجربی پیشین هم‌خوانی دارد و در عین حال، دیدگاه‌های مبتنی بر تحقق کارایی کامل بازارهای آتی در تمامی شرایط را با تردید مواجه می‌سازد [12].

تحلیل ناهمگونی نتایج مطالعات نشان داد که کارایی بازار آتی پدیده‌ای یکنواخت و همگن نیست و تحت تاثیر مجموعه‌ای از عوامل ساختاری، نهادی و روش‌شناختی قرار دارد. تفاوت در سطح توسعه بازارها، نوع دارایی پایه، افق زمانی قراردادهای آتی، تواتر داده‌ها و روش‌های تجربی مورد استفاده از جمله عواملی بودند که نقش مهمی در تبیین واگرایی نتایج ایفا کردند. این موضوع بر ضرورت پرهیز از تعمیم نتایج مطالعات منفرد و توجه به زمینه‌ها و ویژگی‌های خاص هر بازار تأکید دارد و نشان می‌دهد که ارزیابی کارایی بازار آتی بدون در نظر گرفتن این عوامل می‌تواند به نتایج گمراه‌کننده منجر شود [33].

یافته‌های پژوهش حاضر همچنین حاکی از آن است که در بازارهای توسعه‌یافته، شواهد قوی‌تری از کارایی نسبی بازار آتی مشاهده می‌شود، در حالی که در بازارهای در حال توسعه، ناکارایی‌های بیشتری گزارش شده است. این تفاوت می‌تواند ناشی از عواملی نظیر شفافیت اطلاعاتی بالاتر، عمق بیشتر بازار، حضور فعال‌تر سرمایه‌گذاران نهادی و کارایی بهتر چارچوب‌های نظارتی در بازارهای توسعه‌یافته باشد. در مقابل، محدودیت‌های نهادی، عدم تقارن اطلاعاتی و هزینه‌های معاملاتی بالاتر در بازارهای در حال توسعه می‌تواند مانعی در مسیر تحقق کارایی بازار آتی ایجاد کند [32].

از منظر روش‌شناسی، نتایج این پژوهش بر اهمیت استفاده از رویکردهای تجمیعی مانند فراتحلیل در بررسی موضوعات مناقشه‌برانگیز در ادبیات مالی تأکید می‌کند. فراتحلیل با فراهم کردن امکان ترکیب نظام‌مند نتایج مطالعات متعدد، دیدگاهی جامع‌تر و واقع‌بینانه‌تر نسبت به وضعیت واقعی پدیده‌های مورد مطالعه ارائه می‌دهد و به‌ویژه در شرایطی که نتایج مطالعات منفرد با یکدیگر ناهمگون هستند، می‌تواند مبنای مناسبی برای جمع‌بندی شواهد تجربی و تصمیم‌گیری‌های علمی و سیاستی فراهم آورد [21].

در مجموع، نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که بازارهای آتی اگرچه نقش مهمی در کشف قیمت و انتقال اطلاعات ایفا می‌کنند، اما تحقق کامل کارایی در این بازارها مستلزم فراهم شدن شرایط نهادی، اطلاعاتی و ساختاری مناسب است. بنابراین، نمی‌توان حکم واحد و فراگیری درباره کارایی بازار آتی برای تمامی بازارها و دوره‌های زمانی صادر کرد. این یافته‌ها می‌تواند برای سیاست‌گذاران، نهادهای ناظر و فعالان بازارهای مالی در جهت طراحی و اجرای سیاست‌هایی که به بهبود عملکرد و افزایش کارایی بازارهای آتی منجر می‌شود، مورد استفاده قرار گیرد.

۶- پیامدهای سیاستی و پیشنهادها

یافته‌های پژوهش حاضر علاوه بر غنای نظری، دارای پیامدهای سیاستی و کاربردی مهمی برای سیاست‌گذاران، نهادهای ناظر و فعالان بازارهای مالی است. نتایج فراتحلیل نشان داد که کارایی بازار آتی در تمامی بازارها و شرایط به‌صورت یکنواخت تحقق نمی‌یابد و تحت تاثیر مجموعه‌ای از عوامل نهادی، ساختاری و اطلاعاتی قرار دارد. از این رو، طراحی و اجرای سیاست‌های موثر به‌منظور ارتقای کارایی این بازارها، مستلزم توجه به این عوامل زمینه‌ای است [9].

یکی از مهم‌ترین پیامدهای سیاستی این پژوهش، تأکید بر نقش شفافیت اطلاعاتی در بهبود عملکرد بازارهای آتی است. افزایش کیفیت و سرعت انتشار اطلاعات، کاهش عدم تقارن اطلاعاتی میان فعالان بازار و تقویت سازوکارهای افشای اطلاعات می‌تواند به انعکاس سریع‌تر اطلاعات در قیمت‌های آتی منجر شود. نهادهای ناظر می‌توانند با تدوین مقررات شفاف و الزام‌آور در حوزه افشای اطلاعات، زمینه تحقق کارایی بیشتر در بازارهای آتی را فراهم سازند [4].

نتایج پژوهش همچنین بر اهمیت تقویت زیرساخت‌های نهادی و نظارتی بازارهای آتی، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، تأکید دارد. وجود مقررات کارآمد، چارچوب‌های نظارتی منسجم و نهادهای ناظر مستقل می‌تواند از بروز رفتارهای فرصت‌طلبانه جلوگیری کرده و اعتماد فعالان بازار را افزایش دهد. افزایش اعتماد، خود عاملی کلیدی در جذب مشارکت‌کنندگان بیشتر و تعمیق بازار است که در نهایت به بهبود کارایی بازار آتی منجر می‌شود [35].

از منظر فعالان بازار، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که اتکای صرف به قیمت‌های آتی به‌عنوان پیش‌بینی بدون تورش قیمت نقد سررسید می‌تواند با ریسک همراه باشد. سرمایه‌گذاران و معامله‌گران لازم است در تصمیم‌گیری‌های خود، علاوه بر قیمت‌های آتی، سایر اطلاعات بازار، شرایط نهادی و ویژگی‌های خاص دارایی پایه را نیز مدنظر قرار دهند. این رویکرد می‌تواند به مدیریت بهتر ریسک و اتخاذ تصمیم‌های آگاهانه‌تر در بازارهای آتی کمک کند [13].

در حوزه سیاست‌گذاری، یافته‌های پژوهش حاضر می‌تواند مبنایی برای بازنگری در طراحی قراردادهای آتی و سازوکارهای معاملاتی باشد. استانداردسازی مناسب قراردادهای، کاهش هزینه‌های معاملاتی و بهبود نقدشوندگی بازار از جمله اقداماتی است که می‌تواند به کاهش انحراف میان قیمت آتی و قیمت نقد سررسید کمک کند. این اقدامات، به‌ویژه در بازارهایی که شواهد بیشتری از ناکارایی مشاهده می‌شود، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است [32].

در نهایت، از منظر پژوهشی، نتایج این مطالعه پیشنهاد می‌کند که پژوهش‌های آتی با تمرکز بر تحلیل‌های مقطعی و پویا، نقش عوامل نهادی و رفتاری را در تبیین کارایی بازار آتی با دقت بیشتری بررسی کند. همچنین، استفاده از داده‌های به‌روزتر، بازارهای نوظهور و روش‌های پیشرفته‌تر می‌تواند به تعمیق درک ما از سازوکارهای حاکم بر بازارهای آتی کمک کند. این مسیر پژوهشی می‌تواند مکمل مناسبی برای یافته‌های فراتحلیلی پژوهش حاضر باشد [36].

منابع

- [1] Wang, Y., Wu, C., & Yang, L. (2015). Hedging with futures: Does anything beat the naive hedging strategy? *Management science*, 61(12), 2870-2889. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2014.2028>
- [2] Working, H. (1949). The theory of price of storage. *The american economic review*, 39(6), 1254-1262. <https://doi.org/10.12691/jfe-8-5-1>
- [3] Kellard, N., Newbold, P., Rayner, T., & Ennew, C. (1999). The relative efficiency of commodity futures markets. *Journal of futures markets: futures, options, and other derivative products*, 19(4), 413-432. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-9934\(199906\)19:4<3C413::AID-FUT2%3E3.0.CO;2-F](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-9934(199906)19:4<3C413::AID-FUT2%3E3.0.CO;2-F)
- [4] Grossman, S. J., & Stiglitz, J. E. (1980). On the impossibility of informationally efficient markets. *The american economic review*, 70(3), 393-408. <https://www.jstor.org/stable/1805228>
- [5] Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2021). *Introduction to meta-analysis*. John Wiley & sons. <https://meta-analysis-workshops.com/download/bookChapterSample.pdf>
- [6] Fathi, S., & Fazelian, Z. (2022). A Meta-analysis of the efficiency of options market and the arbitrage strategies. *Financial research journal*, 24(3), 329-352. (In Persian). <https://doi.org/10.22059/frj.2022.334373.1007265>
- [7] John, C. (2009). *Options, futures, and other derivatives*. Korean intellectual property institute (KIIP) Book Database. <https://www.dbpia.co.kr/Journal/articleDetail?nodeId=NODE11453466>
- [8] Garbade, K. D., & Silber, W. L. (1983). Price movements and price discovery in futures and cash markets. *The review of economics and statistics*, 289-297. <https://doi.org/10.2307/1924495>
- [9] Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The journal of finance*, 25(2), 383-417. <https://doi.org/10.2307/2325486>
- [10] Fama, E. F., & French, K. R. (2016). Commodity futures prices: Some evidence on forecast power, premiums, and the theory of storage. *The world scientific handbook of futures markets* (pp. 79-102). World Scientific. <https://doi.org/10.1142/8984>

- [11] Telser, L. G. (1981). Why there are organized futures markets. *The journal of law and economics*, 24(1), 1–22. <https://doi.org/10.1086/466971>
- [12] Fama, E. F. (1984). Forward and spot exchange rates. *Journal of monetary economics*, 14(3), 319–338. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(84\)90046-1](https://doi.org/10.1016/0304-3932(84)90046-1)
- [13] Malkiel, B. G. (2003). The efficient market hypothesis and its critics. *Journal of economic perspectives*, 17(1), 59–82. [10.1257/089533003321164958%0A](https://doi.org/10.1257/089533003321164958%0A)
- [14] Kristoufek, L., & Vosvrda, M. (2014). Commodity futures and market efficiency. *Energy economics*, 42, 50–57. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.12.001>
- [15] Samuelson, P. A. (2016). Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly. *The world scientific handbook of futures markets*, 25–38. <https://investmenttheory.org/uploads/3/4/8/2/34825752/paulsamuelson-proof.pdf>
- [16] Lo, A. W., & MacKinlay, A. C. (1988). Stock market prices do not follow random walks: Evidence from a simple specification test. *The review of financial studies*, 1(1), 41–66. <https://doi.org/10.1093/rfs/1.1.41>
- [17] Dimson, E., & Mussavian, M. (1998). A brief history of market efficiency. *European financial management*, 4(1), 91–103. <https://doi.org/10.1111/1468-036X.00056>
- [18] Jensen, M. C. (1978). Some anomalous evidence regarding market efficiency. *Journal of financial economics*, 6(2/3), 95–101. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.244159>
- [19] Deaves, R., & Krinsky, I. (1995). Do futures prices for commodities embody risk premiums? *Journal of futures markets*, 15(6). [10.1002/fut.3990150604%0A](https://doi.org/10.1002/fut.3990150604%0A)
- [20] Lipsey, M. W., & Wilson, D. B. (2001). *Practical meta-analysis*. SAGE publications, Inc. <https://psycnet.apa.org/record/2000-16602-000>
- [21] Hunter, J. E., & Schmidt, F. L. (2004). *Methods of meta-analysis: Correcting error and bias in research findings*. Sage. <https://doi.org/10.2307/2289738>
- [22] Hedges, L. V., & Olkin, I. (2014). *Statistical methods for meta-analysis*. Academic Press. <https://doi.org/10.2307/1164953>
- [23] Morris, S. B., & DeShon, R. P. (2002). Combining effect size estimates in meta-analysis with repeated measures and independent-groups designs. *Psychological methods*, 7(1), 105. <https://doi.org/10.1037/1082-989x.7.1.105>
- [24] Higgins, J. P. T., Thompson, S. G., Deeks, J. J., & Altman, D. G. (2003). Measuring inconsistency in meta-analyses. *Bmj*, 327(7414), 557–560. <https://doi.org/10.1136/bmj.327.7414.557>
- [25] MaranJouri, M., & Rezvani, J. (2018). Meta-analysis in accounting research. *Accounting and social benefits*, 8(3), 125–147. <https://doi.org/10.22051/ijar.2017.14420.1279>
- [26] Cohen, J. (1977). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Rev. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. <https://psycnet.apa.org/record/1987-98267-000>
- [27] Hedges, L. V. (1982). Estimation of effect size from a series of independent experiments. *Psychological bulletin*, 92(2), 490. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-2909.92.2.490>
- [28] DerSimonian, R., & Laird, N. (1986). Meta-analysis in clinical trials. *Controlled clinical trials*, 7(3), 177–188. [https://doi.org/10.1016/0197-2456\(86\)90046-2](https://doi.org/10.1016/0197-2456(86)90046-2)
- [29] Cochran, W. G. (1954). The combination of estimates from different experiments. *Biometrics*, 10(1), 101–129. <https://doi.org/10.2307/3001666>
- [30] Van Aert, R. C. M., Wicherts, J. M., & Van Assen, M. A. L. M. (2019). Publication bias examined in meta-analyses from psychology and medicine: A meta-meta-analysis. *PloS one*, 14(4), e0215052. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215052>
- [31] Rosenthal, R., & DiMatteo, M. R. (2001). Meta-analysis: Recent developments in quantitative methods for literature reviews. *Annual review of psychology*, 52(1), 59–82. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.59>
- [32] Cajueiro, D. O., & Tabak, B. M. (2005). Ranking efficiency for emerging equity markets II. *Chaos, solitons & fractals*, 23(2), 671–675. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2004.05.009>
- [33] Higgins, J. P. T., & Thompson, S. G. (2002). Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. *Statistics in medicine*, 21(11), 1539–1558. <https://doi.org/10.1002/sim.1186>
- [34] Carter, C. A., & Mohapatra, S. (2008). How reliable are hog futures as forecasts? *American journal of agricultural economics*, 90(2), 367–378. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2007.01122.x>
- [35] Shambora, W. E., & Rossiter, R. (2007). Are there exploitable inefficiencies in the futures market for oil? *Energy economics*, 29(1), 18–27. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2005.09.004>
- [36] Hall, R. E., & Lazear, E. P. (1984). The excess sensitivity of layoffs and quits to demand. *Journal of labor economics*, 2(2), 233–257. <https://doi.org/10.1086/298032>