فصلنامهٔ پژوهش‌های پولی_بانکی
سال هفدهم، شمارهٔ ۵۹، بهار ۱۴۰۳
صفحات ۱۲۷_۱۵۴

تحلیل عملکرد ردیابی و خطای ردیابی صندوق‌های سهامی قابلِ‌معامله در بورس تهران

میثم کاویانی [*]
مریم گوارا [†]
ابولفضل منصور گرگانی [‡]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۱۸

چکیده

از زمان معرفی صندوق‌های قابل‌معامله در بورس (ETF) در دو دهه و نیم پیش تاکنون، شاهد رشد قابل‌توجهی در این نوع از صندوق‌ها بوده‌ایم و به یکی از محبوب‌ترین ابزارهای سرمایه‌گذاری غیرفعال در بین سرمایه‌گذاران خرده‌فروشی و حرفه‌ای نیز تبدیل شده است. بااین‌حال، توانایی ردیابی آن‌ها کماکان مورد سؤال قرار می‌گیرد. این پژوهش در بورس تهران به تحلیل عملکرد ردیابی ETFها یعنی اینکه چگونه صندوق‌ها می‌توانند الگوی (شاخص) خود را تکرار کنند و همچنین خطای ردیابی آن‌ها پرداخته است. عملکرد ردیابی با مدل‌های CAPM و شاخصی مورد بررسی قرار گرفته و همچنین جهت تجزیه و تحلیل وجود یا عدم وجود رابطهٔ کوتاه‌مدت از روش یوهانسن (۱۹۸۸) استفاده شده است. همچنین در این پژوهش، خطای ردیابی از طریق عوامل مؤثری همچون نوسانات بازدهی، نقدشوندگی، و اسپرد قیمتی صندوق‌ها تحلیل شده است. داده‌های مورداستفادهٔ پژوهش با فراوانی روزانه بین سال‌های ۱۳۹۲ الی ۱۴۰۱ استخراج شد. نتایج به‌دست‌آمده بیانگر آن است که از منظر عملکرد ردیابی، فقط دو صندوق دارای آلفای مثبت و معناداری بودند و برخی از این صندوق‌ها نیز با توجه به بتای بالای آن‌ها، ریسکی‌تر از بازار رفتار کردند. نتایج آزمون مدل شاخصی نیز نشان داد که رابطهٔ بین ETFها و شاخص کل در بلندمدت دارای تعادل است. همچنین، نتایج

[*] استادیار گروه مالی، دانشکده مدیریت و حسابداری، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران (نویسنده مسئول)، meysamkaviani@gmail.com
[†] استادیار گروه حسابداری، دانشکده مدیریت و حسابداری، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران، Maryam_gavara@yahoo.com
[‡] دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت مالی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، abolfazlmansouri4976@gmail.com

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]
[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

به‌دست‌آمده از یوهانسن رابطهٔ کوتاه‌مدت بین بازدهی صندوق‌ها و شاخص الگو را نشان می‌دهد و با توجه به ضریب تعدیل منفی در تمام صندوق‌ها، خطای ETF به‌شدت تفاوت‌های قیمت را تصحیح کرده است. نهایتاً نتایج آزمون عوامل مؤثر بر خطای ردیابی نشان داد که عوامل مؤثر منتخب در برخی از صندوق‌ها معنادار و در سایر صندوق‌ها دارای عدم معناداری بودند.

واژه‌های کلیدی: عملکرد ردیابی، خطای ردیابی، ETF
طبقه‌بندی JEL: G23، L1، L25

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127] [Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

۱ مقدمه

امروزه، ETFها یا صندوق‌های قابل‌معامله در بورس به‌دلیل کارمزد کم و مالیات‌های بالقوه، کارایی و ویژگی مشابه سهام و همچنین به‌دلیل معاملهٔ آسان در ساعات معاملاتی و توانایی آن‌ها در ارائهٔ راه‌حل‌های خلاقانه، برای سرمایه‌گذاران بسیار جذاب‌اند (بانسال و سومانی[1] ، ۲۰۰۲؛ مک گوایر و هلمریچ[2] ، ۲۰۰۸). در سال ۱۹۹۳، اولین ETF با تبعیت از شاخص اس‌اندپی ۵۰۰ راه‌اندازی و تحت عنوان رسیدهای سپرده‌گذاری[3] (SPDR) نام‌گذاری شد که پس از آن، سهم بازار ETFها به‌سرعت رشد کرد. آغاز به کار صندوق‌های قابل‌معامله در بورس در تهران سال ۱۳۹۲ بود که با استقبال بازار مواجه شد و ۵ صندوق قابل‌معاملهٔ تأسیس‌شده توانستند تا پایان همین سال حدود ۲ هزار میلیارد سرمایه جذب کنند. به‌جز این ۵ صندوق، ۲۶ صندوق دیگر هم مجوز فعالیت گرفتند و به‌این‌ترتیب تعداد صندوق‌های سرمایه‌گذاری تا پایان سال ۱۳۹۲ و با احتساب انحلال ۴ صندوق، به ۱۱۹ صندوق رسید.[4] از پس از گذشت یک دهه از فعالیت این صندوق‌ها در ایران تا زمان نگارش مقاله، اطلاعات تعداد ۱۴۱ صندوق با انواع مختلف (بدون درنظرگرفتن صندوق‌های بخشی) در سایت فیپ ایران[5] ثبت شده است که به‌نوعی توسعهٔ این بخش از سرمایه‌گذاری در بازار سرمایهٔ تهران را نشان می‌دهد (جدول ۱).

ETFها به‌عنوان شرکت‌های سرمایه‌گذاری تعریف می‌شوند که از نظر قانونی به‌عنوان شرکت‌های باز یا تراست سرمایه‌گذاری باز[6] (UIT) طبقه‌بندی می‌شوند، اما از نظر نحوهٔ معامله با آن‌ها متفاوت‌اند. ETFها سهام خود را در بلوک‌های بزرگی که واحدهای ایجاد نامیده می‌شوند منتشر می‌کنند و به‌جای پول نقد، واحدهای ایجادشده را با اوراق بهادار می‌فروشند یا می‌خرند. سرمایه‌گذاران می‌توانند تک‌تک سهام را در بازار ثانویه معامله کنند

---

[1] Bansal & Somani
[2] McGuire & Helmrich
[3] S&P Depository Receipts
[4] https://www.sena.ir/news
[5] https://www.fipiran.com
[6] Unit Investment Trust

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]
[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

(شین و سویدمیر[1]، ۲۰۱۰). ETFها به‌دلیل انعطاف‌پذیری که دارند، به سرمایه‌گذاران اجازه می‌دهند ETFهای کوتاه‌مدت را به فروش رسانند و از طریق سفارش بازار در محدودهٔ بازار بتوانند توقف زیان خود را تعیین کنند. ETFها را می‌توان روی دارایی‌های مختلف (مثل سهام و کالا و...) ایجاد کرد و به‌طور مستمر می‌توانند در طول روز معامله شوند. به‌طورکلی، ETFها یک شاخص را ارائه می‌دهند و گزینه‌ای از سرمایه‌گذاری است که به سرمایه‌گذاران اجازه می‌دهد یک مجموعه از دارایی با هزینهٔ کم را در اختیار داشته باشند. واحدهای ETF قابل‌بازخرید و همچنین قابل‌تبدیل‌اند و از این طریق به صندوق اجازه می‌دهد تا ورودی‌های خود را مدیریت کنند (گستینو[2]، ۲۰۱۰). همچنین، این صندوق‌ها تأثیر قابل‌توجه‌ای بر ویژگی‌های سهام در بازارهای مالی دارند (بن دیوید و همکاران[3]، ۲۰۱۸) و با هدف پاسخ‌گویی به تقاضای سرمایه‌گذاران، از نقدشوندگی و سهولت معامله در بازارهای مالی برخوردارند (عیوضلو و همکاران، ۱۴۰۰)؛ چنان‌که این پژوهش با توجه به ویژگی‌های برشمردهٔ فوق در بورس تهران، به عملکرد ردیابی (یعنی اینکه چگونه ETFها می‌توانند الگوهای مربوطه خود را تکرار کنند) و خطای ردیابی (یعنی چه‌چیزی باعث انحراف از معیار می‌شود) (چن و همکاران[4]، ۲۰۱۷) ETFهای سهامی پرداخته است. به‌طورکلی در مباحث مربوط به صندوق‌ها، معیارهای ردیابی نشان‌دهندهٔ میزان تطابق عملکرد صندوق با هدف تعیین‌شده و میزان عملکرد بهتر نسبت به بازده موردانتظار است و خطای ردیابی و آلفا را دربرمی‌گیرد (همان) و ارزیابی عملکرد ETFها از طریق تجزیه و تحلیل ریسک ـ بازده، معیارهای عملکرد تعدیل‌شده با ریسک، تجزیه و تحلیل خطای ردیابی و رگرسیون چندعاملی نشان داده می‌شود که معمولاً اکثر ETFها عملکرد بهتری از شاخص‌های ردیابی خود، و یا خطاهای ردیابی قابل‌توجه‌ای دارند (حسامانی[5]، ۲۰۲۳).

در این پژوهش، عملکرد ردیابی به بررسی اینکه ETFها چقدر الگوی خود را تکرار می‌کنند، کمک می‌کند و این پژوهش ازآنجایی‌که اکثرETFها دارای خطای ردیابی هستند، به ارزیابی عملکرد ردیابی و خطای ردیابی مثبت و منفی آن‌ها پرداخته است. در کشورمان نیز پژوهش‌های اندکی در خصوص صندوق‌های ETF انجام شده است که در برخی از آن‌ها

---

[1] Shin & Soydemir

[2] Gastineau

[3] Ben David et al.

[4] Chen et al.

[5] Hosamani

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

شاعرعطار و میرزاپور باباجان (۱۳۹۹ و ۱۴۰۰) در صندوق‌های طلا و همچنین کاویانی و فخرحسینی (۱۴۰۲) در صندوق‌های سهامی، شاخصی، و با درآمد ثابت، به کارایی، کشف و انحراف قیمت‌گذاری پرداختند و هیچ‌یک از آن‌ها ردیابی عملکرد و رابطهٔ بلندمدت این صندوق‌ها با شاخص الگو را بررسی نکردند. ازاین‌رو، این پژوهش قصد دارد تا بدین سؤالات پاسخ دهد که آیا بازده ETFهای سهامی بورس تهران در مقایسه با الگوی خود یعنی شاخص کل بهتر عمل می‌کنند؟ آیا بین ETFها و شاخص الگو رابطهٔ بلندمدتی وجود دارد و همچنین این رابطه در بلندمدت دارای تعادل است یا خیر؟ آیا میانگین درصد اسپرد، نوسانات و نقدشوندگی ETFها بر خطای ردیابی تأثیرگذار است یا خیر؟

ازاین‌رو، این پژوهش برای پاسخ به سؤالات فوق به شرح زیر سازمان‌دهی شده است: بخش ۲ شامل بررسی ادبیات و پیشینهٔ پژوهش است. روش‌شناسی در بخش ۳ و یافته‌های پژوهش در بخش ۴ ارائه شده است. در بخش ۵ با نتیجه‌گیری و ارائهٔ پیشنهادها، مقاله به پایان می‌رسد.

جدول ۱

آمار تعداد صندوق‌های قابل‌معامله در بورس

صندوق‌ها	تعداد	اولین صندوق	آخرین صندوق	بالاترین بازدهی سال (٪)	کمترین بازدهی سال (٪)
درآمد ثابت	۵۴	۱۳۹۳/۱۲/۱۲	۱۴۰۲/۰۵/۰۹	گنجینهٔ آیندهٔ روشن_ ۳۸/۴۸	گنجینهٔ یکم آوید – ۱۸/۵
مبتنی بر سپردهٔ کالایی	۱۱	۱۳۹۶/۰۴/۲۱	۱۴۰۲/۰۲/۱۸	گواهی سپردهٔ سکهٔ طلا کهربا – ۱۰۴/۵۲	طلای سرخ نو ویرا – ۲/۰۴_
سهامی	۴۹	۱۳۹۲/۰۷/۱۵	۱۴۰۲/۰۴/۲۱	واسطه‌گری مالی یکم – ۹۳/۸۸	شاخصی بازار آشنا _ ۳۶/۵۵
مختلط	۴	۱۳۹۲/۶/۷	۱۴۰۲/۰۴/۳۱	آرمان سپهر آشنا – ۶۸/۴۸	سپهر اندیشهٔ نوین – ۴۲/۳۸
جسورانه	۱۶	۱۳۹۵/۱۱/۲۶	۱۴۰۰/۱۲/۲۶	سپهر یکم – ۱۸۷/۵۴	یکم آرمان آتی_ ۰/۷۲
پروژه‌ای	۱	۱۳۹۶/۰۸/۰۸	۱۳۹۶/۰۸/۰۸	آرمان پرند مپنا – ۳/۰۵	آرمان پرند مپنا – ۳/۰۵
خصوصی	۳	۱۳۹۹/۰۳/۲۴	۱۴۰۱/۰۹/۲۱	کمان کاریزما – ۴/۷۴	اعتبار سرمایهٔ نوآفرین – ۱۱/۸۲_
صندوق در صندوق	۲	۱۴۰۰/۱۱/۱۸	۱۴۰۱/۱۰/۲۴	صنم _ ۶۱/۲۹	تمشک نماد رشد تاکنون – ۴۴/۳۱
املاک و مستغلات	۱	۱۴۰۱/۸/۲۵	۱۴۰۱/۸/۲۵	ارزش مسکن – ۳۷/۵	ارزش مسکن – ۳۷/۵

منبع: یافته‌های پژوهشگر برگرفته از سایت fipiran.ir

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

۲ ادبیات و پیشینهٔ پژوهش

از زمان توسعهٔ نظریهٔ نوین پرتفوی مارکوویتز (۱۹۵۲)، سرمایه‌گذاران به‌دنبال روش‌های کارآمد جهت تنوع‌بخشیدن به پرتفوی خود بوده‌اند تا ریسک خاص خود را حذف و پرتفوی‌های کارایی را به‌دست آورند که بازدهی را به حداقل برساند. مستقیم‌ترین راه برای انجام این کار، تکرار شاخص‌ها با خرید تمام سهام یا حداقل نمونه‌ای از آن‌هاست. بااین‌حال، این راهبرد فقط برای سرمایه‌گذاران بزرگ در دسترس است، زیرا سرمایه‌گذاران خرد هزینه‌های معاملهٔ شدیدی را تجربه خواهند کرد. با توجه به این مشکلات، سرمایه‌گذاران خرد شروع به تقاضای سرمایه‌های سهامی کردند که می‌توانست سهام را در مقادیر زیاد خریداری کند و در نتیجه هزینه‌های معاملاتی کمتری داشته باشد که باعث ظهور اولین صندوق‌های سرمایه‌گذاری غیرفعال شده است. این صندوق‌ها در نظر گرفته شده‌اند تا شاخص‌هایی را تکرار کنند که نسبت به صندوق‌های فعال، کارمزد کمتری از مشتریان خود دریافت می‌کنند، که به‌نظر می‌رسد عملکرد بهتری از شاخص بازار داشته باشند. بدین منظور، صندوق‌های غیرفعال مدیران صندوق‌هایی را استخدام می‌کنند که پرتفویی از سهام ایجاد می‌کنند (معمولاً یک الگو شاخص را تکرار می‌کنند) و سهام صندوق را با هزینه‌های کمتری به سرمایه‌گذاران خرد عرضه می‌کنند که می‌تواند تمام سهام را به تنهایی خریداری کند (وردو[1]، ۲۰۱۴). ادبیات قبلی بازار ETF را در سرتاسر جهان به‌طور گسترده مورد مطالعه قرار داده و مستند کرده است که اکثر ETFها دارای خطاهای ردیابی قابل‌توجهی هستند و عملکرد کمتری از شاخص اصلی خود داشتند که عوامل متعددی مانند تغییرات نرخ ارز برای توضیح وجود خطای ردیابی پیشنهاد شده است (چن و همکاران، ۲۰۱۷). هارپر و همکاران[2] (۲۰۰۶) عملکرد ریسک و بازده ETFها را با صندوق بسته یا صندوق سرمایه‌گذاری محدود در ایالات متحده مقایسه کردند و به سه نتیجهٔ اصلی دست یافتند: نخست، ETFها به‌دلیل کارمزدهای پایین‌تر، بازده بالاتری نسبت به صندوق‌های بسته دارند؛ دوم، ETFها نسبت‌های شارپ بالاتری نسبت به صندوق‌های بسته دارند و نهایتاً راهبرد سرمایه‌گذاری غیرفعال بر راهبرد فعال برتری دارد. بلیتز و همکاران[3] (۲۰۱۰) دریافتند که ETFهای اروپایی بین ۵۰ تا ۱۵۰

[1] Verdu
[2] Harper et al.
[3] Blitz et al.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]
[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

نقطهٔ پایه در مقایسه با معیار خود عملکرد کمتری دارند و پیشنهاد می‌کند که نسبت‌های هزینه‌ای ETF و مالیات بر سود سهام می‌تواند عملکرد ضعیف را توضیح دهد. شن و سویدمیر[1] (۲۰۱۰) عملکرد خطای ردیابی ETFهای آسیایی را مطالعه کردند. آن‌ها استدلال می‌کنند که بازار ETF آسیا در انتشار اطلاعات کارایی کمتری دارد و در نتیجه خطای ردیابی بیشتری دارند. باش و ساری اوغلو[2] (۲۰۱۵) بر ETFهای ترکیه تمرکز کرده و دریافتند که خطاهای ردیابی به‌طور قابل‌توجهی متفاوت با صفر است. چو[3] (۲۰۱۱) با استفاده از الگوهای مشابه خطای ردیابی، خطاهای ردیابی قابل‌توجهی را برای ETFهای معامله‌شده در هنگ کنگ یافته است. او دریافت که خطای ردیابی با نسبت هزینه رابطهٔ مثبت و همچنین با دارایی‌های تحت مدیریت رابطهٔ منفی دارد. هیلیارد[4] (۲۰۱۴) صرف و کسر ETF را تجزیه و تحلیل کرده و درجهٔ بالایی از کارایی سازوکار قیمت‌گذاری آربیتراژ ETF را نشان می‌دهد. پان و لی[5] (۲۰۱۶) عملکرد خطای ردیابی ETFهای طلا در چین را بررسی کردند و نشان دادند که خطاهای ردیابی این ETFها کمتر از ETFهای سهامی است. آلاملو و گویال[6] (۲۰۲۳) در پژوهشی نشان دادند که اکثر ETFهای نمونه از شاخص‌های ردیابی خود بهتر عمل کرده‌اند، اما با خطاهای ردیابی قابل‌توجه در طول دورهٔ مطالعه مواجه بودند. در پژوهش‌های مرتبط داخلی نیز کاویانی و فخرحسینی (۱۴۰۲) در پژوهشی با استفاده اطلاعات صندوق‌های قابل‌معاملهٔ سهامی، شاخصی، و با درآمد ثابت در بورس تهران، نشان دادند که عملکرد صندوق‌های منتخب بهتر از عملکرد شاخص کل بازار بوده است. همچنین، نتایج نشان داد که عوامل مؤثر بر خطای ردیابی و صرف (کسر) در صندوق‌های مختلف نتایج متفاوتی ارائه می‌دهد و ناکارایی قیمتی در این صندوق‌ها نیز مشهود است. شاعرعطار و میرزاپور باباجان (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان «اثر شوک حاصل از دارایی پایه بر انحراف قیمت‌گذاری صندوق‌های قابل‌معاملهٔ طلا» بدین نتیجه رسیدند که انحراف قیمت‌گذاری پایا و قابل‌پیش‌بینی است و بنابراین می‌تواند هزینهٔ اضافی و ضمنی معامله تلقی شود. در پژوهش دیگری، شاعرعطار و میرزاپور باباجان (۱۳۹۹) به تجزیه و تحلیل کارکرد کشف قیمت صندوق‌های قابل‌معاملهٔ طلا پرداختند و نشان دادند که معیار خطای ردیابی از عملکرد بهتر

[1] Shin & Soydemir
[2] Bash & Sari Oglu
[3] Chu
[4] Hilliard
[5] Pan & Lee
[6] Alamelu & Goyal

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]
[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

بازار نقدی نشان دارد و رهیافت انحراف قیمت‌گذاری نیز بیانگر این است که ETF طلا نسبت به بازار نقدی کمتر مورد اقبال عمومی بوده است.

۳ روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از یک فلسفهٔ تحقیقاتی اثبات‌گرایی استفاده کرده است که در آن هدف کشف روابط از طریق جمع‌آوری داده‌ها برای آزمون فرضیه است که بر نظریه‌های موجود که تأیید شده‌اند، مبتنی هستند. از یک رویکرد قیاسی استفاده شده است که در آن سؤالات و فرضیه‌ها از نظریه‌ها ایجاد می‌شوند و سپس با استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌ها، تأیید یا رد می‌شوند (کاویانی و فخرحسینی، ۱۴۰۲). این پژوهش از داده‌های نُه صندوق ETF سهامی استفاده کرده است که مبنای انتخاب آن‌ها نسبت به سایر صندوق‌های مشابه خود، داشتن بالاترین عملکرد در سال‌های اخیر بوده و اطلاعات آن‌ها حداقل در پنج سال با فراوانی روزانه از تاریخ ۱۳۹۲/۱/۱ تا پایان سال ۱۴۰۱ در سایت فیپ‌ایران مربوط به مرکز پردازش اطلاعات مالی ایران در دسترس بوده است. نهایتاً تحلیل و آزمون هر یک از مدل‌های پژوهش با نرم‌افزار ای‌ویوز برازش شده است.

۴ تصریح مدل پژوهش

۴.۱ مدل‌های ارزیابی عملکرد ردیابی

در این پژوهش، از دو رویکرد برای سنجش عملکرد ردیابی ETFها استفاده شده است: ابتدا، یک تحلیل رگرسیون از مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای[1] (CAPM) انجام می‌شود که در آن بازده مازاد ETF را با بازده مازاد الگوی آن (شاخص کل) به شرح مدل (۱) مقایسه می‌کند؛

$$(r_t^{ETF} - r_t^f) = \alpha + \beta\,(r_t^{IND} - r_t^f) + \varepsilon_t \qquad (۱)$$

جایی که r_t^{ETF} بازده ETF است، r_t^f نرخ بدون ریسک که می‌توان از نرخ روزانهٔ صندوق‌های با درآمدثابت، نرخ گواهی سپرده، و اسناد خزانهٔ کوتاه‌مدت استفاده کرد. در این پژوهش، نمایندهٔ آن نرخ بازده سپرده‌های بانکی در نظر گرفته شده و r_t^{IND} بازده شاخص است. در مدل فوق، آلفا (α) عملکرد بهتر یا ضعیف ETF را نسبت به شاخص نشان می‌دهد؛

[1] Capital Asset Pricing Model

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

درحالی‌که β واکنش ETF را در برابر حرکات شاخص مشخص می‌کند. اگر ETF الگو را به‌خوبی دنبال کند، انتظار داریم که آلفا صفر و بتای آن ۱ باشد. علاوه‌براین معیارها، می‌توانیم R^2 را ارزیابی کنیم. اگر صندوق به‌خوبی شاخص را تکرار کند، انتظار می‌رود R^2 نزدیک به یک باشد.

روش دوم ارزیابی عملکرد ردیابی ETF این است که آیا سری قیمت لگاریتمی ETF و الگوی آن با هم ترکیب شده‌اند یا خیر. همگرایی بین ETF و شاخص آن با پیروی از روش انگل و گرنجر[1] (۱۹۸۷) و یوهانسن[2] (۱۹۸۸) ارزیابی شدند. برای روش انگل و گرنجر (۱۹۸۷) یک رگرسیون از قیمت‌های لگاریتمی ETF روی قیمت‌های لگاریتمی شاخص آن به شرح مدل (۲) انجام شده است؛

$$P_t^{ETF} = \gamma + \delta_{P_t^{IND}} + \eta_t \qquad (۲)$$

جایی‌که P_t^{ETF} قیمت لگاریتمی ETF در زمان t و P_t^{IND} قیمت لگاریتمی شاخص آن است. ضریب δ رابطهٔ بلندمدت بین ETF و شاخص را نشان می‌دهد و اگر ETF به‌طور کامل شاخص خود را دنبال کند، انتظار می‌رود برابر با ۱ باشد. γ هرگونه انحراف پایدار بین ETF و شاخص را نشان می‌دهد که می‌تواند به‌دلیل این واقعیت باشد که ETFها ممکن است در سطح قیمتی متفاوت با شاخص معامله شوند.

یکی از ویژگی‌های همگرایی این است که سطوح قیمت (یا لگاریتم قیمت‌ها) معمولاً نامانا[3] هستند. بااین‌حال، همگرایی به این معنی است که یک ترکیب خطی از متغیرهای نامانا، مانا هستند. در این پژوهش، آزمون روش یوهانسن (۱۹۸۸) پیشنهاد شده است که آمار ردیابی را می‌توان برای ماتریس ضریب بلندمدت محاسبه کرد. اگر قیمت‌ها با هم ترکیب شوند، آنگاه قضیهٔ نمایش انگل ـ گرنجر بیان می‌کند که بازده‌های ETF و شاخص را می‌توان با استفاده از مدل تصحیح خطا (ECM)[4] مدل‌سازی کرد. به‌طور خاص، مدل تصحیح خطا به شرح زیر برآورد شده است:

[1] Engel & Granger
[2] Johansen
[3] non-stationary
[4] Error Correction Model

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]
[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

$$r_t^{ETF} = \mu + \lambda \pi p_{t-1} + \varphi(L)\, r_t^{ETF} + \theta(L) r_t^{IND} + \nu_t \qquad (۳)$$

که در آن πp_{t-1} عبارت تصحیح خطاست که از روش یوهانسن به‌دست می‌آید و $\varphi(L)$ و $\theta(L)$ یک چندجمله‌ای در عملگر با وقفه، L است که در آن $L > 0$ است و ضریب λ سرعت ضریب تعدیل را می‌سنجد و نرخی است که خطای ETF را تصحیح می‌کند. همچنین λ می‌تواند به‌عنوان نیمه‌عمر برای سنجش تفاوت قیمت شاخص ETF با رابطهٔ $ln\ 2/|\lambda|$ مورد استفاده قرار گیرد (چن و همکاران، ۲۰۱۷).

۴.۲ مدل خطای ردیابی

روش‌های مختلفی برای سنجش خطای ردیابی وجود دارد؛ ساده‌ترین آن‌ها تفاوت بین بازده ETF و بازده الگو (شاخص کل) متناظر آن‌هاست. روش دوم انحراف مطلق بین بازده ETF و بازده الگوست. در این پژوهش، خطای ردیابی از تفاوت بین بازده ETF و بازده الگو (شاخص کل) محاسبه شده است (کاویانی و فخرحسینی، ۱۴۰۲). ادبیات قبلی نشان داده است که در بیشتر بازارهای مالی ETFها نمی‌توانند شاخص الگوی خود را به‌طور دقیق تکرار کنند (رومپوتیس[1]، ۲۰۰۶). در این بخش، از رویکرد زیر برای سنجش خطای ردیابی استفاده شد که براساس تفاوت بین بازده ETF و شاخص الگوی آن است:

$$TE = r_t^{ETF} - r_t^{IND} \qquad (۴)$$

اگر ETF از شاخص الگوی آن انحراف داشته باشد، جالب است که دریابیم چه‌چیزی باعث این انحرافات می‌شود و چه‌چیزی این انحرافات را توضیح می‌دهد. خطای ردیابی مشاهده‌شده توسط شین و سویدمیر[2] (۲۰۱۰) بیانگر آن است که عوامل زیادی ازجمله نسبت هزینهٔ کل، نوسانات روزانه، حجم معاملات، و غیره می‌تواند تأثیرگذار باشد و خطای ردیابی را پیش‌بینی کند. قدان و یاگیل[3] (۲۰۱۲) توانایی ردیابی ETFهای ایالات متحده را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که خطای ردیابی با نوسانات روزانهٔ ETFهای ایالات متحده و همچنین حجم معاملات مرتبط است. به‌طورکلی، برای تعیین اینکه چه‌چیزی به خطای ردیابیETFها منجر می‌شود، بر عوامل تعیین‌کنندهٔ خطای ردیابی تمرکز و با تخمین رگرسیون زیر بررسی شده است:

---

[1] Rompotis
[2] Shin & Soydemir
[3] Qadan & Yagil

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]
[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

$$TE_{t} = \alpha_1 + \alpha_2\, Spread_{it}^{ETF} + \alpha_3\, Volatility_{it}^{ETF} + \alpha_4\, Illiquidity_{it}^{ETF} + \varepsilon_t \quad (۵)$$

که نوسانات، $Volatility_{it}^{ETF}$ به‌عنوان نسبت تفاوت بین قیمت‌های بالا و پایین به قیمت‌های بسته‌شدن در روز t محاسبه می‌شود. $Illiquidity_{it}^{ETF}$ معیار عدم نقدشوندگی با معیار عدم نقدشوندگی آمیهود[1]، همان‌طور که در معادلهٔ زیر آورده شده است، مورد سنجش قرار می‌گیرد:

$$Illiquidity_{it}^{ETF} = \frac{|R_{it}|}{Volume} \quad (۶)$$

اسپرد نیز شکاف قیمت پیشنهادی خرید و فروش است ($Spread_{it}^{ETF}$) که با کسرکردن قیمت درخواست پایانی از قیمت پیشنهادی بسته‌شدن در روز t به‌دست می‌آید و به‌عنوان نماینده‌ای برای هزینه‌های معامله عمل می‌کند (دلکور و ژانگ[2]، ۲۰۰۷).

۵ یافته‌های پژوهش

۵.۱ آمار توصیفی

جدول ۲ آمار توصیفی داده‌های روزانهٔ صندوق‌های ETF سهامی را به تفکیک در قالب شاخص‌های میانگین، حداقل، و حداکثر نشان می‌دهد.

[1] Amihud
[2] Delcoure & Zhong

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]
[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

جدول ۲
آمار توصیفی ETFهای سهام

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

افق ملت							
شاخص‌ها و متغیرها	نقدشوندگی	بازده صندوق	صرف ریسک بازار	بازده شاخص	صرف ریسک صندوق	اسپرد	خطای ردیابی	نوسانات
میانگین	۰/۰۰۰,۳۱۵	۰/۰۰۲,۹۶۷	۰/۰۰۲,۵۸۵	۰/۰۰۲,۹۲۱	۰/۰۰۲,۵۲۵	۰/۶۷۴,۳۹۷-	6/31E-05	۰/۰۲۵۱۱۶
حداکثر	۰/۰۱۵۰	۰/۱۴۰	۰/۱۳۹۰	۰/۰۶۰۰	۰/۰۵۹۰	۷۴۶۰	۰/۱۱۴	۰/۶۲۰
حداقل	-۰/۰۱	-۰/۰۹۳	-۰/۰۹۳	-۰/۰۴۷	-۰/۰۴۸	-۸۳۲۰	-۰/۰۷۳	۰/۰۰۰
مشاهدات (روزانه)	۱۰۷۸	۱۰۷۸	۱۰۷۸	۱۰۷۸	۱۰۷۸	۱۰۷۸	۱۰۷۸	۱۰۷۸
امین تدبیرگران فردا								
شاخص‌ها و متغیرها	نقدشوندگی	بازده صندوق	صرف ریسک بازار	بازده شاخص	صرف ریسک صندوق	اسپرد	خطای ردیابی	نوسانات
میانگین	۰/۰۰۰,۲۳۹	۰/۰۰۲,۲۳۳	۰/۰۰۱,۷۷۰	۰/۰۰۲,۴۹۲	۰/۰۰۲,۰۴۶	۴/۱۲۶,۹۱۵	۰/۰۰۰,۲۷۶-	۰/۰۲۶,۰۳۶
حداکثر	۰/۰۱۰	۰/۱۰۸	۰/۱۰۷	۰/۰۹۵	۰/۰۹۵	۴۷۶۸	۰/۱۴۱	۱/۰۱۵
حداقل	-۰/۰۰۹	-۰/۰۸۱	-۰/۰۸۱	-۰/۰۸۱	-۰/۰۸۱	-۸۳۰۸	-۰/۰۷۹	۰/۰۰۰
مشاهدات (روزانه)	۱۳۷۱	۱۳۷۱	۱۳۷۱	۱۳۷۱	۱۳۷۱	۱۳۷۱	۱۳۷۱	۱۳۷۱
آرمان آتیهٔ درخشان مس								
شاخص‌ها و متغیرها	نقدشوندگی	بازده صندوق	صرف ریسک بازار	بازده شاخص	صرف ریسک صندوق	اسپرد	خطای ردیابی	نوسانات
میانگین	۰/۰۰۰,۳۲۵	۰/۰۰۲,۹۵۶	۰/۰۰۲,۵۳۵	۰/۰۰۲,۸۰۲	۰/۰۰۲,۴۰۳	۲۱/۳۷,۸۹۸-	۰/۰۰۰,۱۳۵	۰/۰۲۶,۸۹۱
حداکثر	۰/۰۱۵	۰/۱۵۹	۰/۱۵۸	۰/۱۴۶	۰/۱۴۵	۱۲۶۲۲/۰۰	۰/۱۲۸	۱/۰۱۲
حداقل	-۰/۰۱۱	-۰/۰۸۸	-۰/۰۸۹	-۰/۰۵۳	-۰/۰۵۳	-۱۰۵۰۴	-۰/۰۷۳	۰/۰۰۰

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

شاخص‌ها و متغیرها	نقدشوندگی	بازده صندوق	صرف ریسک بازار	بازده شاخص	صرف ریسک صندوق	اسپرد	خطای ردیابی	نوسانات
مشاهدات (روزانه)	۱۱۶۱	۱۱۶۱	۱۱۶۱	۱۱۶۱	۱۱۶۱	۱۱۶۱	۱۱۶۱	۱۱۶۱
آسمان آرمانی سهام								
میانگین	۰/۰۰۰,۳۲۵	۰/۰۰۲,۹۹۰	۰/۰۰۲,۵۷۳	۰/۰۰۲,۹۰۵	۰/۰۰۲,۵۰۴	۲۰/۸۵,۳۷۹ –	۶/۷۰E-05	۰/۰۲۷۲۹۰
حداکثر	۰/۰۱۵	۰/۱۵۹	۰/۱۵۸	۰/۱۴۶	۰/۱۴۵	۱۲۶۲۲/۰۰	۰/۱۲۸	۱/۰۱۲
حداقل	ـ۰/۰۱۱	ـ۰/۰۸۸	ـ۰/۰۸۹	ـ۰/۰۵۳	ـ۰/۰۵۳	ـ۱۰۵۰۴	ـ۰/۰۷۳	۰/۰۰۰
مشاهدات (روزانه)	۱۱۴۹	۱۱۴۹	۱۱۴۹	۱۱۴۹	۱۱۴۹	۱۱۴۹	۱۱۴۹	۱۱۴۹
شاخصی کاردان								
شاخص‌ها و متغیرها	نقدشوندگی	بازده صندوق	صرف ریسک بازار	بازده شاخص	صرف ریسک صندوق	اسپرد	خطای ردیابی	نوسانات
میانگین	۰/۰۰۰۳۵۶	۰/۰۰۳۰۹۲	۰/۰۰۲۶۳۳	۰/۰۰۲۶۶۷	۰/۰۰۲۲۲۵	۳۷/۳۳۰۶۸	۰/۰۰۰۴۰۱	۰/۰۲۷۰۳۳
حداکثر	۰/۰۱۱	۰/۱۰۸	۰/۱۰۸	۰/۰۶۰	۰/۰۵۹	۸۶۰۰	۰/۰۸۱	۰/۴۶۷
حداقل	ـ۰/۰۱	ـ۰/۰۸۸	ـ۰/۰۸۹	ـ۰/۰۶۴	ـ۰/۰۶۵	ـ۶۸۵۰	ـ۰/۰۷	۰/۰۰۰
مشاهدات (روزانه)	۱۲۵۵	۱۲۵۵	۱۲۵۵	۱۲۵۵	۱۲۵۵	۱۲۵۵	۱۲۵۵	۱۲۵۵
توسعهٔ اطلس مفید								
شاخص‌ها و متغیرها	نقدشوندگی	بازده صندوق	صرف ریسک بازار	بازده شاخص	صرف ریسک صندوق	اسپرد	خطای ردیابی	نوسانات
میانگین	۰/۰۰۰,۱۹۴	۰/۰۰۱,۹۴۵	۰/۰۰۱,۴۸۶	۰/۰۰۱,۵۶۸	۰/۰۰۱,۱۱۱	۶۵/۸۸۲۱۰	۰/۰۰۰,۳۷۴	۰/۰۱۹,۹۷۶
حداکثر	۰/۰۱۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۰۸۴	۰/۰۸۴	۱۱۱۳۶/۰۰	۰/۰۶۸	۱
حداقل	ـ۰/۰۰۸	ـ۰/۰۷۷	ـ۰/۰۷۷	ـ۰/۰۵۵	ـ۰/۰۵۶	ـ۱۳۸۵۰	ـ۰/۰۸۶	۰/۰۰۰

[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127] [Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

مشاهدات (روزانه)	۲۰۶۱	۲۰۶۱	۲۰۶۱	۲۰۶۱	۲۰۶۱	۲۰۶۱	۲۰۶۱
ثروت آفرین پارسیان							
شاخص‌ها و متغیرها	نقدشوندگی	بازده صندوق	صرف ریسک بازار	بازده شاخص	صرف ریسک صندوق	اسپرد	خطای ردیابی	نوسانات
میانگین	۰/۰۰۰,۲۳۰	۰/۰۰۲,۱۳۲	۰/۰۰۱,۶۸۱	۰/۰,۱۸۳,۸۸۹	۰/۰,۱۸۳,۴۲۶	۲۹/۶۳,۲۲۷	۰/۱۸۱,۷۴۴_	۰/۰۱۷,۵۸۹
حداکثر	۰/۰۰۷۲۱۰	۰/۰۷۵	۰/۰۷۵	۲۲۲/۱۹۷۰	۲۲۲/۱۹۷۰	۵۸۰۲	۱/۰۲۹	۱/۰۰۲
حداقل	_۰/۰۰۹۵	_۰/۱۰۳	_۰/۱۰۳	_۰/۹۹۴	_۰/۹۹۵	_۵۳۷۷	۲۲۲/۱۴۸	_۰/۰۰۰
مشاهدات (روزانه)	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱
سهامی سپند کاریزما								
شاخص‌ها و متغیرها	نقدشوندگی	بازده صندوق	صرف ریسک بازار	بازده شاخص	صرف ریسک صندوق	اسپرد	خطای ردیابی	نوسانات
میانگین	۰/۰۰۰,۲۰۴	۰/۰۰۲,۱۵۱	۰/۰۰۱,۶۷۴	۰/۰۰۱,۹۲۵	۰/۰۰۱,۴۵۱	۱۰/۵۹,۲۹۹	۰/۰۰۰,۲۲۴	۰/۰۲۱,۰۹۰
حداکثر	۰/۰۰۹	۰/۱۱۰	۰/۱۰۹	۰/۰۶۰	۰/۰۵۹	۸۹۶۵	۰/۱۱۹	۱/۰۱۱
حداقل	_۰/۰۰۷	_۰/۰۸۴	_۰/۰۸۵	_۰/۰۵۵	_۰/۰۵۶	_۷۳۶۹	_۰/۰۶	۰/۰۰۰
مشاهدات (روزانه)	۱۷۶۹	۱۷۶۹	۱۷۶۹	۱۷۶۹	۱۷۶۹	۱۷۶۹	۱۷۶۹	۱۷۶۹
سی شرکت بزرگ فیروزه								
شاخص‌ها و متغیرها	نقدشوندگی	بازده صندوق	صرف ریسک بازار	بازده شاخص	صرف ریسک صندوق	اسپرد	خطای ردیابی	نوسانات
میانگین	۰/۰۰۰,۱۷۵	۰/۰۰۱,۶۵۰	۰/۰۰۱,۱۸۸	۰/۰۰۲,۱۲۱	۰/۰۰۱,۶۸۷	۱۷/۲۰,۶۹۴_	_۰/۰۰,۰۴۹	۰/۰۲۳,۷۳۶
حداکثر	۰/۰۱۴,۹۵۰	۰/۱۲۹	۰/۱۲۹	۰/۰۷۲	۰/۰۷۲	۷۴۵۰	۰/۱۲۵	۰/۲۹۳

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

حداقل	۰/۰۹,۴۸۶ـ	۰/۸۹۹ـ	۰/۸۹۹ـ	۰/۰۴۷ـ	۰/۰۴۸ـ	۰/۰۸۸۶ـ	۰/۹۰۳ـ	۰/۰۰۰
مشاهدات (روزانه)	۱۶۷۲	۱۶۷۲	۱۶۷۲	۱۶۷۲	۱۶۷۲	۱۶۷۲	۱۶۷۲	۱۶۷۲

جدول ۱، خلاصه‌ای از متغیرهای اصلی پژوهش و شاخص الگو را به‌صورت روزانه برای ۹ صندوق نشان می‌دهد که بیانگر وضعیت هریک از متغیرها در قالب شاخص‌های مرکزی و پراکندگی است و با مقایسهٔ میانگین بازدهی هر صندوق با نوسانات، می‌توان پی برد که متوسط نوسانات از متوسط بازدهی آن‌ها، و بازدهی شاخص در بیشتر موارد از بازدهی صندوق‌ها بیشتر بوده است. میانگین بازده روزانه با توجه به دامنهٔ نوسان ۱۰ درصدی این صندوق‌ها، فقط در صندوق ثروت آفرین پارسیان دارای میانگین ۳ درصدی بوده است که از این حیث مدیریت این صندوق نسبت به سایر صندوق‌ها توانسته است عملکرد بهتری داشته باشد. همچنین با درنظرگرفتن صرف ریسک صندوق‌ها، ملاحظه می‌شود که پایین‌ترین صرف ریسک متعلق به صندوق سی شرکت بزرگ فیروزه است که بیشتر تحت‌تأثیر شاخص الگوست. نهایتاً نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که متوسط خطای ردیابی در تمام صندوق مثبت و در سه صندوق امین تدبیرگران فردا، ثروت آفرین پارسیان، و سی شرکت بزرگ فیروزه منفی است؛ بنابراین، نتیجه می‌شود که به‌طور متوسط مدیریت این صندوق‌ها نتوانستند بازدهی مازادی نسبت به متوسط بازدهی شاخص الگو ایجاد کنند.

۵.۲ آزمون مانایی

اگر سری زمانی دارای خاصیت مانایی باشند، ویژگی‌های آماری مانند میانگین خطا، واریانس‌ها، و گشتاورها با زمان تغییر نمی‌کنند. مانایی و نامانایی یک سری از داده‌ها می‌تواند تأثیر شدیدی بر رفتار و ویژگی‌های آن داشته باشد. اگر متغیرهای مورداستفاده در برآورد مدل مانا نباشند، درعین‌حال که ممکن است هیچ رابطهٔ منطقی بین متغیرهای مستقل و وابسته وجود نداشته باشد، ضریب تعیین به‌دست‌آمدهٔ آن به‌اشتباه می‌تواند بسیار بالا باشد و موجب گمراهی پژوهشگر شود. ازاین‌رو در این پژوهش، از روش دیکی فولر تعمیم‌یافته[1] (ADF) جهت بررسی مانایی متغیرها استفاده شده است که نتایج به شرح جدول ۳ نشان داده می‌شود.

[1] Augmented Dickey Fuller

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

جدول ۳

جدول آزمون ریشهٔ واحد متغیرهای پژوهش

متغیر	ملت	فردا	درخشان مس	آرمان	کاردان	مفید	پارسیان	کاریزما	فیروزه
RETF_RF	−۱۸/۲ (۰/۰۰)	−۲۷/۸ (۰/۰۰)	−۲۴/۹ (۰/۰۰)	−۲۴/۹ (۰/۰۰)	−۲۸/۳ (۰/۰۰)	−۲۵/۲ (۰/۰۰)	−۳۰/۸ (۰/۰۰)	−۳۹/۱ (۰/۰۰)	−۳۹/۷ (۰/۰۰)
RIND_RF	−۱۳/۶ (۰/۰۰)	−۱۵/۹ (۰/۰۰)	−۱۲/۶ (۰/۰۰)	−۱۴/۷ (۰/۰۰)	−۱۵/۳ (۰/۰۰)	−۱۸/۷ (۰/۰۰)	−۲۲/۶ (۰/۰۰)	−۱۷/۴۹ (۰/۰۰)	−۱۶/۸ (۰/۰۰)
LOGETF	−۲/۰۵ (۰/۲۶)	−۱/۰۹ (۰/۷۲)	−۲/۷۵ (۰/۰۶)	−۲/۸۳ (۰/۰۵)	−۱/۰۹ (۰/۷۲)	۱/۳۳ (۰/۹۹)	−۱/۹۸ (۰/۲۹)	−۱/۷۰ (۰/۴۲)	−۱/۳۲ (۰/۶۲)
D(LOGETF)	−۱۸/۵ (۰/۰۰)	−۲۷/۹ (۰/۰۰)	−۲۵/۱ (۰/۰۰)	−۲۵/۰۲ (۰/۰۰)	−۲۸/۳ (۰/۰۰)	−۲۵/۴ (۰/۰۰)	−۳۰/۸ (۰/۰۰)	−۴۱/۵ (۰/۰۰)	−۴۰/۶ (۰/۰۰)
LOGIND	−۱/۹۴ (۰/۳۱)	−۰/۸۵ (۰/۸۰)	−۲/۲۸ (۰/۱۷)	−۲/۲۹ (۰/۱۷)	−۱/۳۹ (۰/۵۸)	۰/۸۶ (۰/۹۹)	−۲/۴۳ (۰/۱۳)	۰/۲۵ (۰/۹۷)	−۰/۰۶ (۰/۹۵)
D(LOGIND)	−۱۳/۶ (۰/۰۰)	−۱۵/۹ (۰/۰۰)	−۱۵/۰۲ (۰/۰۰)	−۱۴/۷ (۰/۰۰)	−۱۵/۲ (۰/۰۰)	−۱۸/۸ (۰/۰۰)	−۱۵/۸ (۰/۰۰)	−۱۷/۶ (۰/۰۰)	−۱۶/۸ (۰/۰۰)
TE	−۲۶/۵ (۰/۰۰)	−۲۵/۶۷ (۰/۰۰)	−۱۷/۵ (۰/۰۰)	−۲۴/۰۴ (۰/۰۰)	−۲۴/۷ (۰/۰۰)	−۲۸/۷ (۰/۰۰)	−۹/۳ (۰/۰۰)	−۴۳/۰۷ (۰/۰۰)	−۴۲/۷ (۰/۰۰)
SPREAD	−۳۳/۹ (۰/۰۰)	−۳۳/۶ (۰/۰۰)	−۱۵/۲ (۰/۰۰)	−۱۵/۱ (۰/۰۰)	−۲۸/۸ (۰/۰۰)	−۷۴/۰۴ (۰/۰۰)	−۳۲/۱ (۰/۰۰)	−۱۰/۹ (۰/۰۰)	−۱۶/۵ (۰/۰۰)
VOL	−۵/۴ (۰/۰۰)	−۶/۴۳ (۰/۰۰)	−۸/۱۶ (۰/۰۰)	−۸/۱۶ (۰/۰۰)	−۴/۵۸ (۰/۰۰)	−۷/۹۵ (۰/۰۰)	−۱۶/۶ (۰/۰۰)	−۸/۰۰ (۰/۰۰)	−۵/۸۵ (۰/۰۰)
ILLIQUDITY	−۱۷/۸ (۰/۰۰)	−۲۷/۵ (۰/۰۰)	−۱۷/۶ (۰/۰۰)	−۱۷/۶ (۰/۰۰)	−۱۹/۴ (۰/۰۰)	۲۵/۴ (۰/۰۰)	−۳۱/۲ (۰/۰۰)	−۲۲/۴ (۰/۰۰)	−۴۰/۵۶ (۰/۰۰)

با توجه به آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته و سطح معناداری به‌دست‌آمده، همهٔ متغیرها به‌جز LOGETF و LOGIND در سطح معنادار بوده و این دو متغیر با یک‌بار تفاضل‌گیری مانا شده است. شایان ذکر است که در صورت نامانایی، نتایج به‌دست‌آمده از رگرسیون نمی‌تواند معتبر باشد.

۵.۳ تحلیل عملکرد ردیابی ETFها

۵.۳.۱ عملکرد مبتنی بر مدل CAPM

در این پژوهش، تجزیه و تحلیل با تمرکز بر عملکرد ردیابی ETFها شروع شده است و جدول ۴ وضعیت عملکرد صندوق‌ها را بر اساس مدل قیمت‌گذاری CAPM سنجیده است؛ یعنی آیا ETFها شاخص الگوی خود را به‌خوبی تکرار می‌کنند یا خیر. ازاین‌رو همان‌طور که در

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

بخش ۴ توضیح داده شد، کار با تخمین رگرسیون CAPM از بازده اضافی ETF روی بازده اضافی شاخص انجام شده است؛ چنان‌که مقادیر به‌دست‌آمده از این تخمین، در جدول ۴ به بررسی و سنجش عملکرد صندوق‌ها بر اساس دو معیار آلفا و بتا پرداخته است؛ و بتا بیانگر ریسک سیستماتیک صندوق‌هاست. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، عرض از مبدأ مدل که ضریب آلفا را نشان می‌دهد، برای تمام صندوق‌ها به‌استثنای صندوق ثروت آفرین پارسیان و آرمان آتیهٔ درخشان مس غیرمعنادار هستند و در این دو صندوق ضریب مثبت این معیار عملکرد بهتر صندوق‌ها نسبت به شاخص بازار را نشان می‌دهد، درحالی‌که در سایر صندوق‌ها عملکرد بهتری نسبت به شاخص نداشتند یا به‌عبارتی بر شاخص غلبه نکردند. همچنین، ضریب صرف ریسک بازار که بتای صندوق‌ها است در فاصلهٔ اطمینان ۹۹ درصد برای تمامی صندوق‌ها معنادار بوده و نشان می‌دهد که در صندوق‌های افق ملت، آسمان آرمانی، شاخصی کاردان، سی شرکت بزرگ فیروزه، سهامی سپند کاریزما، و توسعهٔ اطلس مفید بالاتر از ۱ است که نسبت به شاخص بازار ریسکی‌تر هستند و انتظار می‌رود در ازای ۱ درصد تغییر در شاخص، بیشتر از ۱ درصد تغییر یابند. همچنین، صندوق‌های امین تدبیرگران فردا، آرمان آتیهٔ درخشان مس، و ثروت آفرین پارسیان ضریب بتای زیر ۱ داشتند که واکنش آن‌ها نسبت به تغییرات بازار پایین‌تر است. از نکات قابل‌توجه، صندوق ثروت آفرین پارسیان است که علاوه بر آلفای مثبت، بتای پایین‌تری دارد و در مقایسه با سایر صندوق‌ها از عملکرد بهتری برخوردار بوده است. همچنین، به‌جز صندوق‌های سهامی سپند کاریزما و سی شرکت بزرگ فیروزه که ضریب بتای بالاتر از ۱ داشتند، سایر صندوق‌ها بتای بالاتر از ۱ را نشان می‌دهند که به‌خوبی شاخص الگو را تکرار نمی‌کنند.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

جدول ۴

بررسی عملکرد صندوق‌های ETF های سهامی ـ مبتنی بر مدل CPAM

	افق ملت	امین تدبیرگران فردا	آرمان آتیه درخشان مس	آسمان آرمانی	شاخصی کاردان
عرض از مبدأ	−۶/۸۲ (۰/۸۷۶)	−۳/۳۲ (۰/۹۳۶)	۰/۰۰۲ (۰/۰۰۳)	−۴/۸۵ (۰/۹۱۳)	−۰/۰۰۰۲ (۰/۵۷۵)
صرف ریسک بازار $(r_t^{IND} - r_t^f)$	۱/۰۶ (۰/۰۰)	۰/۸۵۶ (۰/۰۰)	۰/۲۲۵ (۰/۰۰)	۱/۰۳ (۰/۰۰)	۱/۲۶۰ (۰/۰۰)
R^2	۵۸/۶۱	۴۲/۲۹	۱۱/۴۱	۵۶/۱۷	۵۳/۳۲

نکته: جدول فوق نتایج مدل رگرسیونی را نشان می‌دهد: $(r_t^{ETF} - r_t^f) = \alpha + \beta (r_t^{IND} - r_t^f) + \varepsilon_t$ که در آن $r_t^{IND} - r_t^f$ متغیر مستقل بیانگر صرف ریسک بازار، β ضریب بتای صندوق، و $r_t^{ETF} - r_t^f$ متغیر وابسته بیانگر صرف ریسک صندوق است. اعداد داخل پرانتز سطح معناداری ضرایب است.

ادامهٔ جدول ۴

بررسی عملکرد صندوق‌های ETF های سهامی ـ مبتنی بر مدل CPAM

	توسعهٔ اطلس مفید	ثروت آفرین پارسیان	سهامی سپند کاریزما	سی شرکت بزرگ فیروزه
عرض از مبدأ	۰/۰۰۰۲ (۰/۳۳۹)	۰/۰۰۱ (۰/۰۰۱۷)	−۰/۰۰۰۶ (۰/۳۲۱)	−۰/۰۰۷ (۰/۲۸۷)
صرف ریسک بازار $(r_t^{IND} - r_t^f)$	۱/۱۲۰ (۰/۰۰۰)	۰/۰۰۰۲ (۰/۰۰۲۶)	۱/۹۰ (۰/۰۰۰)	۱/۱۲۸ (۰/۰۰۰)
R^2	۶۰/۷۳	۲/۲	۲۸/۶۵	۲۳/۵۳

نکته: جدول فوق نتایج مدل رگرسیونی را نشان می‌دهد: $(r_t^{ETF} - r_t^f) = \alpha + \beta (r_t^{IND} - r_t^f) + \varepsilon_t$ که در آن $r_t^{IND} - r_t^f$ متغیر مستقل بیانگر صرف ریسک بازار، β ضریب بتای صندوق، و $r_t^{ETF} - r_t^f$ متغیر وابسته بیانگر صرف ریسک صندوق است. اعداد داخل پرانتز سطح معناداری ضرایب است.

از جنبهٔ دیگر، نتایج نشان می‌دهد که در تمام صندوق‌ها (به‌جز آسمان آرمانی که نزدیک به ۱ است) شیب مدل (ضریب بتا یا ریسک سیستماتیک) به‌طور معناداری متفاوت با ۱ است، که نشان می‌دهد این صندوق‌ها شاخص الگوی خود را یک به یک دنبال نمی‌کنند و ضریب تعیین R^2 رگرسیون‌ها برای تک‌تک صندوق‌ها از پایین تا بالا و در بازه ۲/۲ درصد الی ۶۰/۷۳ درصد متغیر است. این نشان می‌دهد که در صندوق‌های افق ملت، امین تدبیرگران فردا، آسمان آرمانی، شاخصی کاردان، و توسعهٔ اطلس مفید تغییرات ETF با درصد بالاتری در ازای تغییرات شاخص توضیح داده می‌شود. به‌طورکلی بر اساس رگرسیون CAPM، نتیجه می‌گیریم که عملکرد ردیابی روزانهٔ ETFهایی که ضریب تعیین بالاتری دارند و ضریب بتای

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

آن‌ها نزدیک به ۱ است، خوب تفسیر می‌شود و یک دلیل بالقوه برای این وضعیت ممکن است ضریب نقدشوندگی بالای این صندوق‌ها در ساختار بازار باشد.

۵.۳.۲ عملکرد مبتنی بر مدل شاخصی

جدول ۵ همگرایی یا هم‌انباشتگی روابط بین قیمت‌های لگاریتمی ETF و شاخص الگو را نشان می‌دهد که روابط بلندمدت از طریق معادلات لگاریتم خطی برآورد شدند که همگی در فاصلهٔ اطمینان ۹۹ درصد معنادارند. با توجه ضریب قیمت لگاریتمی شاخص کل در صندوق‌های افق ملت و آرمان آتیهٔ درخشان مس، این ضریب نزدیک به ۱ است و نتیجه می‌شود که این دو صندوق شاخص کل را دنبال می‌کنند. همچنین صندوق‌های کاردان، توسعهٔ اطلس مفید، سپند کاریزما، و فیروزه ضریبی بالاتر از یک دارند که بیانگر نوسانات بیشتر از شاخص الگوست و فقط صندوق امین تدبیرگران فردا ضریب بتای کمتر از ۱ دارد که انتظار می‌رود به‌ازای تغییر در شاخص کل به میزان کمتری از شاخص تغییر یابد. ازآنجایی‌که تمام این ضرایب در صندوق‌ها معنادارند، پس نتیجه می‌شود که رابطهٔ بلندمدتی بین تمام ETFها و شاخص وجود دارد. ازاین‌رو، نتیجه می‌شود بین ETFها و شاخص رابطهٔ بلندمدت وجود دارد. همچنین، عرض از مبدأ (γ) مدل فقط در دو صندوق ثروت آفرین پارسیان و سی شرکت بزرگ فیروزه معنادار است که نشان می‌دهد در این دو صندوق سری‌ها به‌طور واقعی همگرا هستند و بنابراین تعادل بلندمدتی بین این دو ETF با شاخصی که آن را دنبال می‌کنند وجود دارد.

جدول ۵

بررسی عملکرد صندوق‌های ETFهای سهامی ـ مبتنی بر مدل شاخصی

	افق ملت	امین تدبیرگران فردا	آرمان آتیهٔ درخشان مس	آسمان آرمانی	شاخصی کاردان
عرض از مبدأ	−۰/۰۰،۰۰۸ (۰/۶۶۷۶)	−۰/۰۰،۰۰۲ (۰/۸۹۵)	−۰/۰۰،۰۰۷ (۰/۹۷۱)	−۰/۰۰۰۵ (۰/۷۷۱)	−۰/۰۰۰،۲۸۰ (۰/۲۱۷)
قیمت لگاریتمی شاخص (P_t^{IND})	۱/۰۵ (۰/۰۰۰)	۰/۸۵۱ (۰/۰۰۰)	۱/۰۰۳ (۰/۰۰۰)	۰/۷۸۲ (۰/۰۰۰)	۱/۲۵۹ (۰/۰۰۰)
R^2	۵۸/۰۵	۴۱/۹۱	۵۳/۴۵	۵۵/۸۶	۵۳/۰۷

نکته: جدول فوق نتایج مدل رگرسیونی را نشان می‌دهد: $P_t^{ETF} = \gamma + \delta_{P_t^{IND}} + \eta_t$ جایی که P_t^{ETF} قیمت لگاریتمی به ETF در زمان t و P_t^{IND} قیمت لگاریتمی شاخص آن است. ضریب δ رابطهٔ بلندمدت بین ETF و شاخص را نشان می‌دهد. اعداد داخل پرانتز سطح معناداری ضرایب است.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

ادامهٔ جدول ۵

بررسی عملکرد صندوق‌های ETFهای سهامی ـ مبتنی بر مدل شاخصی

	توسعهٔ اطلس مفید	ثروت آفرین پارسیان	سهامی سپند کاریزما	سی شرکت بزرگ فیروزه
عرض از مبدأ	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۸۶۹	−۰/۰۰۰۸	−۰/۰۰۰۷۴۳
	(۰/۶۵۴)	(۰/۰۰۰)	(۰/۲۵۱)	(۰/۰۴۴)
قیمت لگاریتمی شاخص (P_t^{IND})	۱/۱۱۱	۰/۰۰۵	۱/۲۰۱	۱/۱۰۸
	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۱۹)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)
R^2	۶۰/۱۷	۰/۴۴	۵/۵	۶/۲

نکته: جدول فوق نتایج مدل رگرسیونی را نشان می‌دهد: $P_t^{ETF} = \gamma + \delta_{P_t^{IND}} + \eta_t$ جایی که P_t^{ETF} قیمت لگاریتمی به ETF در زمان t است و P_t^{IND} قیمت لگاریتمی شاخص آن است. ضریب δ رابطهٔ بلندمدت بین ETF و شاخص را نشان می‌دهد. اعداد داخل پرانتز سطح معناداری ضرایب است.

طبق نتایج جدول ۵، زمانی‌که بین یک ابزار مالی و شاخص رابطهٔ بلندمدتی وجود داشته باشد، سرمایه‌گذارانی که قصد دارند به تبعیت از روند شاخص کل، سرمایه‌گذاری با افق بلندمدت داشته باشند (راهبرد خرید و نگهداری)، می‌توانند در این صندوق‌ها اقدام به سرمایه‌گذاری کنند تا ضمن اینکه نوعی سرمایه‌گذاری کم‌ریسک انجام می‌دهند، با این راهبرد می‌توانند ریسک کاهش ارزش دارایی خود را در بازار بیشتر کاهش دهند. جدول ۵ نشان می‌دهد صندوق‌هایی که ضریب قیمت لگاریتمی شاخص کل بالاتر از ۱ دارند، می‌توانند در بلندمدت بیشتر از شاخص کل به بازدهی سرمایه‌گذاران منجر شوند که به‌جز صندوق‌های امین تدبیرگران فردا، آسمان آرمانی، و ثروت آفرین پارسیان، سایر صندوق‌ها از این موقعیت برخوردارند.

۵.۳.۳ آزمون همگرایی یوهانسن

جدول ۶ نشان می‌دهد که آیا همگرایی بین قیمت‌های لگاریتمی ETF و لگاریتم شاخص ماناست یا خیر. مقادیر موجود در جدول بر اساس آزمون یوهانسن در مدل تصحیح خطا نشان می‌دهد که به‌جز در صندوق ثروت آفرین پارسیان، در تمام صندوق‌ها ضریب λ در فاصلهٔ اطمینان ۹۹ درصد منفی و معنادار است که ضریب تعدیل مدل تصحیح خطا λ قیمت‌های خطای ETFها را نشان می‌دهد و بیانگر رابطهٔ کوتاه‌مدت بین صندوق‌ها و شاخص الگوی آن است. ضرایب منفی نشان می‌دهد که وقتی شکاف مثبت (منفی) بین ETF و شاخص آن رخ می‌دهد، ارزش ETF کاهش (افزایش) خواهد داشت تا شکاف قیمتی بسته شود و با توجه به اینکه ضریب سرعت تعدیل برای صندوق‌های توسعهٔ اطلس مفید و افق ملت منفی‌ترین است، نشان می‌دهد که خطای ETF به‌شدت تفاوت‌های قیمت را اصلاح می‌کند.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

جدول ۶

آزمون همگرایی صندوق‌های ETFهای سهامی ـ مدل یوهانسن (۱۹۸۸)

	افق ملت	امین تدبیرگران فردا	آرمان آتیهٔ درخشان مس	آسمان آرمانی	شاخصی کاردان
عرض از مبدأ	−۳/۰۳ (۰/۹۹۶)	−۳/۰۹ (۰/۹۹۶)	۰/۰۰۰۱ (۰/۹۸۰)	۰/۰۰۰۶ (۰/۹۹۵)	−۱/۲۳ (۰/۹۹۹)
πp_{t-1}	−۱/۶۳۳ (۰/۰۰۰)	−۱/۳۶۱ (۰/۰۰۰)	−۰/۹۱۱ (۰/۰۰۰)	−۱/۴۸۷ (۰/۰۰۰)	−۱/۵۹۳ (۰/۰۰۰)
r_t^{ETF}	۰/۴۱۶ (۰/۰۰۰)	۰/۲۱۵ (۰/۰۰۰)	۰/۰۳۶ (۰/۲۷۴)	۰/۲۸۸ (۰/۰۰۰)	۰/۴۲۶ (۰/۰۰۰)
r_{t-1}^{ETF}	–	–	–	–	۰/۱۱۸ (۰/۰۰۵)
r_t^{IND}	−۰/۴۸۹ (۰/۰۰۰)	−۰/۲۸۹ (۰/۰۰۰)	−۰/۱۲۷ (۰/۰۰۰)	−۰/۴۵۵ (۰/۰۰۰)	−۰/۸۳۱ (۰/۰۰۰)
r_{t-1}^{IND}	–	–	–	–	−۰/۵۱۸ (۰/۰۰۰)

نکته: جدول فوق نتایج مدل رگرسیونی را نشان می‌دهد: $r_t^{ETF} = \mu + \lambda \pi p_{t-1} + \varphi(L)\, r_t^{ETF} + \theta(L) r_t^{IND} + \nu_t$ که πp_{t-1} عبارت تصحیح خطاست که از روش یوهانسن به‌دست می‌آید و $\varphi(L)$ و $\theta(L)$ یک چندجمله‌ای در عملگر باوقفه ، L، که در آن L > ۰ و ضریب λ، سرعت ضریب تعدیل را نشان می‌دهد. اعداد داخل پرانتز سطح معناداری ضرایب است.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

ادامهٔ جدول ۶

آزمون همگرایی صندوق‌های ETFهای سهامی ـ مدل یوهانسن (۱۹۸۸)

	توسعهٔ اطلس مفید	ثروت آفرین پارسیان	سهامی سپند کاریزما	سی شرکت بزرگ فیروزه
عرض از مبدأ	−۱/۷۷ (۰/۹۹۶)	۰/۰۰۳ (۰/۹۵۶)	−۱/۴۶ (۰/۹۹۸)	−۶/۶۵ (۰/۹۹۹)
πp_{t-1}	−۱/۶۴۸ (۰/۰۰۰)	−۰/۰۰۱ (۰/۷۵۱)	−۱/۱۲ (۰/۰۰۰)	−۱/۱۵۳ (۰/۰۰۰)
r_t^{ETF}	۰/۵۱۶ (۰/۰۰۰)	−۰/۴۲۶ (۰/۰۰۰)	۰/۰۵۷ (۰/۰۳۹)	۰/۰۸۰۲ (۰/۰۰۴)
r_{t-1}^{ETF}	۰/۳۱۶ (۰/۰۰۰)	–	–	–
r_{t-2}^{ETF}	۰/۱۸۱ (۰/۰۰۰)	–	–	–
r_t^{IND}	−۰/۷۰۰ (۰/۰۰۰)	−۰/۴۲۶ (۰/۰۰۰)	−۰/۱۳۷ (۰/۰۱۵)	−۰/۱۷۰ (۰/۰۰۳)
r_{t-1}^{IND}	−۰/۷۵۷ (۰/۰۰۰)	–	–	–
r_{t-2}^{IND}	−۰/۲۵۶ (۰/۰۰۰)	–	–	–

نکته: جدول فوق نتایج مدل رگرسیونی را نشان می‌دهد: $r_t^{ETF} = \mu + \lambda\pi p_{t-1} + \varphi(L)\, r_t^{ETF} + \theta(L) r_t^{IND} + \nu_t$ که πp_{t-1} عبارت تصحیح خطا است که از روش یوهانسن به‌دست می‌آید و $\varphi(L)$ و $\theta(L)$ یک چندجمله‌ای در عملگر باوقفه ، L، که در آن L >۰ و ضریب λ سرعت ضریب تعدیل را نشان می‌دهد. اعداد داخل پرانتز سطح معناداری ضرایب است.

با توجه توضیحات فوق، نتیجه می‌شود که در بلندمدت رابطهٔ تمام صندوق‌ها به‌استثنای یک صندوق (صندوق ثروت آفرین پارسیان) با شاخص الگو دارای عدم تعادل است. همچنین برای ارائهٔ یک تفسیر اقتصادی از این ضرایب در صندوق‌های توسعهٔ اطلس مفید و افق ملت می‌توانیم از آن برای محاسبهٔ نیمهٔ عمر استفاده شود. همان‌طور که پیش از این بحث شد، این نیمهٔ عمر به‌صورت $|\lambda| / ln\, 2$ قابل‌سنجش است؛ به‌عنوان مثال، برای صندوق توسعهٔ اطلس مفید این مقدار برابر با ($ln\, 2$ تقسیم بر قدرمطلق ۱/۶۴۸−) ۰/۴۲ یک روز است، بنابراین در کمتر از یک روز طول یا در طی روز، نیمی از انحراف قیمت بسته شود. بنابراین، انتظار می‌رود قیمت‌گذاری نادرست توسعهٔ اطلس مفید نسبت به شاخص الگو تا مدت زیادی ادامه پیدا نکند. برای تفسیر بیشتر، این مقدار برای صندوق‌های افق ملت ۰/۴۲ روز، امین تدبیرگران فردا ۰/۵۰ روز، آرمان آتیهٔ درخشان مس ۰/۷۶ روز، و... است.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

۵.۳.۴ تحلیل خطای ردیابی ETFها

جدول ۷ نشان می‌دهد که خطای ردیابی صندوق‌ها با درنظرگرفتن عوامل مؤثر آن توسط سه متغیر اسپرد، نوسان صندوق‌ها، و معیار عدم نقدشوندگی آمیهود مورد بررسی قرار گرفته است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، متغیر اسپرد بر خطای ردیابی فقط در دو صندوق ثروت آفرین پارسیان و سی شرکت بزرگ فیروزه به‌ترتیب در فاصلهٔ اطمینان ۹۰ درصد و ۹۹ درصد تأثیر مثبتی بر خطای ردیابی داشته و همچنین نوسان قیمتی صندوق فقط در صندوق افق ملت بر خطای ردیابی تأثیر داشته و نهایتاً اینکه به‌جز در صندوق آرمان آتیهٔ درخشان مس، در سایر صندوق‌ها نقدشوندگی بر خطای ردیابی تأثیرگذار بوده است.

جدول ۷

آزمون خطای ردیابی صندوق‌های ETF های سهامی

	افق ملت	امین تدبیرگران فردا	آرمان آتیهٔ درخشان مس	آسمان آرمانی	شاخصی کاردان
عرض از مبدأ	−۰/۰۰۲ (۰/۰۰۰)	−۰/۰۰۱ (۰۰۱۵)	−۰/۰۰۰۵ (۰/۶۱۲)	−۰/۰۰۱ (۰/۰۰۳۹)	−۰/۰۰۱ (۰/۰۰۱)
SPREAD	۸/۳۳ (۰/۷۷۹)	−۱/۶۴ (۰/۶۳۳)	−۹/۱۶ (۰/۱۳۱)	۴/۲۴ (۰/۸۳۶)	−۷/۴۲ (۰/۷۲۲)
VOL	۰/۰۴۲ (۰/۰۰۰۴)	۰/۰۰۰۵ (۰/۹۴۴)	۰/۰۰۳ (۰/۸۷۰)	−۰/۰۰۴ (۰/۴۷۰)	−۰/۰۰۱ (۰/۸۷۱)
ILLIQUDITY	۴/۷۲ (۰/۰۰۰)	۵/۱۰ (۰/۰۰۰)	۴/۸۶۱ (۰/۰۰۰)	۴/۴۸۵ (۰/۰۰۰)	۵/۵۴ (۰/۰۰۰)
AR(1)	۰/۲۵۱ (۰/۰۰۰)	۰/۲۶۹ (۰/۰۰۰)	۰/۰۹۳ (۰/۲۶۱)	۰/۱۷۷ (۰/۰۰۰)	۰/۱۶۵ (۰/۰۰۰)
R^2	۴۸/۳۷	۴۵/۹۷۳	۱۰/۶۱	۴۶/۶۳	۶۷/۵۴

نکته: جدول فوق نتایج مدل رگرسیونی را نشان می‌دهد: $TE_t = \alpha_1 + \alpha_2$ ETF%Spread $+ \alpha_3$ ETFVol t $+ \alpha_4 Illiquidity + \varepsilon_t$ که TE متغیر وابسته خطای ردیابی است. Spread شکاف پیشنهاد خرید و درخواست فروش، ETFVol نوسانات صندوق و $Illiquidity$ معیار عدم نقدشوندگی آمیهود است. اعداد داخل پرانتز سطح معناداری ضرایب است.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

ادامهٔ جدول ۷

آزمون خطای ردیابی صندوق‌های ETF های سهامی

	توسعهٔ مفید	اطلس	ثروت پارسیان	آفرین	سهامی کاریزما	سپند	سی شرکت فیروزه	بزرگ
عرض از مبدأ	−۰/۰۰۰۶ (۰/۰۱۵)		−۰/۱۲۹ (۰/۵۱۱)		−۰/۰۰۰۸ (۰/۰۰۲)		−۰/۰۰۱ (۰/۰۰۰۱)	
SPREAD	۱/۰۹ (۰/۴۴۹)		۰/۰۰۰۵ (۰/۰۹۹)		۱/۴۸ (۰/۵۲۵)		−۱/۲۸ (۰/۰۰۰)	
VOL	۰/۰۰۲ (۰/۷۱۷)		۱/۵۹۹ (۰/۷۰۲)		۰/۰۰۲ (۰/۶۸۸)		۰/۰۰۱ (۰/۸۸۲)	
ILLIQUDITY	۴/۹۰ (۰/۰۰۰)		−۴۱۴/۳۳ (۰/۰۰۰۴)		۴/۹۳ (۰/۰۰۰)		۷/۷۸ (۰/۰۰۰)	
AR(1)	۰/۲۶۲ (۰/۰۰۰)		−۰/۰۰۰۷ (۰/۹۷۸)		۰/۱۷۵ (۰/۰۰۰)		۰/۲۸۱ (۰/۰۰۰)	
R^2	۵۵/۰۱		۱/۲		۵۸/۱۹		۸۳/۵۶	

نکته: جدول فوق نتایج مدل رگرسیونی را نشان می‌دهد: $TE_t = \alpha_1 + \alpha_2$ ETF%Spread $+ \alpha_3$ ETFVol $t + \alpha_4 Illiquidity + \varepsilon_t$ که TE متغیر وابسته خطای ردیابی است. Spread شکاف پیشنهاد خرید و درخواست فروش، ETFVol نوسانات صندوق، و $Illiquidity$ معیار عدم نقدشوندگی آمیهود است. اعداد داخل پرانتز سطح معناداری ضرایب است.

نتایج جدول ۷ نشان می‌دهد که متغیر اسپرد، که بیانگر هزینهٔ معاملات است، فقط صندوق سی شرکت بزرگ فیروزه را متأثر ساخته است. بنابراین، اگر هزینهٔ معاملات بسیار بالا رود، نقدشوندگی در این صندوق بسیار پایین خواهد شد و بنابراین قیمت بازار ETF ممکن است همیشه ارزش شاخص پایه را منعکس نکند، اما در سایر صندوق‌ها، این وضعیت در حالت عدم معناداری خود قرار دارد؛ لذا نتیجه می‌شود که در این صندوق‌ها هم نقدشوندگی بالاتری دارند و حتی در بیشتر موارد قیمت بازاری‌شان از ارزش شاخص پایهٔ خود تبعیت کند، کما اینکه پیش از این با گزارش ضریب بتا در تحلیل‌های فوق، این مورد تأیید شده است؛ مضافاً اینکه با توجه به تأثیر معناداری متغیر نقدشوندگی، می‌توان به نقش تأثیر این متغیر بر خطای ردیابی نیز اشاره کرد که به‌نوعی تحلیل مربوط به نتایج اسپرد بر خطای ردیابی را نیز تأیید می‌کند. در نهایت، نوسانات قیمتی صندوق‌ها در طی روز در همهٔ صندوق‌ها به‌جز صندوق افق ملت تأثیر مثبت و معناداری بر خطای ردیابی داشته است، که نشان می‌دهد خطای ردیابی در زمان‌های با نوسانِ بالا بزرگ‌تر است و این نوسانات فقط در افق ملت می‌تواند خطای ردیابی بیشتری ایجاد کند.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

۶ بحث و نتیجه‌گیری

امروزه، صنعت صندوق دارای نرخ‌های بالایی از توسعه است و انواع زیادی از انواع صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک و قابل‌معامله در بورس برای سرمایه‌گذاران در سراسر جهان وجود دارد. دلیل اصلی اینکه چرا این ابزارهای مالی در مرکز توجه نه‌تنها سرمایه‌گذاران نهادی بلکه عموم مردم قرار دارند، تنوع ریسک منصفانه برای دارایی‌های خاص و مجموعهٔ دارایی‌ها به‌عنوان یک کل است؛ هرچند حذف ریسک غیرسیستماتیک هر اوراق بهادار امکان‌پذیر است. همان‌طور که آمد، تنوع ریسک رکن اصلی تئوری پرتفوی است که توسط هنری مارکوویتز پایه‌گذاری و سپس به مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای در اشکال مختلف یا مدل‌های چندعاملی تبدیل شد. این پژوهش با استفاده از داده‌های روزانهٔ نُه صندوق سهامی قابل‌معامله در بازار سرمایهٔ تهران در بازه زمانی ۱۳۹۲ الی ۱۴۰۱ به تحلیل عملکرد ردیابی و خطای ردیابی پرداخته و دو جنبهٔ صندوق‌های سهامی قابل‌معامله در بورس را مورد هدف قرار داده است. اولین جنبه بر اساس عملکرد ردیابی بوده که این مهم از طریق شاخص آلفا و بتا از طریق مدل‌های CAPM و مدل بازار موردبررسی قرارگرفت. همچنین، خطای ردیابی به‌نوعی از طریق برخی از متغیرهای منتخب تأثیرگذار بر آن مورد تحلیل قرار گرفته است. نتایج این پژوهش نشان داد که ETFهای موجود در بازار سرمایهٔ تهران، به‌جز در یکی دو صندوق که بتای نزدیک بازار را داشتند، در سایر صندوق‌ها عملکرد شاخص مربوطهٔ خود را کاملاً تکرار نمی‌کنند. همچنین، نتایج از جنبهٔ خطای عملکرد نشان داد که بازدهی صندوق‌های قابل‌معاملهٔ منتخب در مقایسه با الگوی خود یعنی شاخص کل بهتر عمل کرده و به‌نوعی بیانگر فرصت سرمایه‌گذاری سودآور این صندوق‌ها برای سرمایه‌گذاران خواهد بود. همچنین، نتایج نشان داد که بیشتر صندوق‌ها رابطهٔ بلندمدت و در حالت تعادل با شاخص الگوی خود قرار دارند و همچنین نتایجِ بیانگر رابطهٔ کوتاه‌مدت بین صندوق‌ها و شاخص الگوی آن نشان داد که وقتی شکاف مثبت (منفی) بین ETF و شاخص آن رخ می‌دهد، ارزش ETF کاهش (افزایش) خواهد داشت تا شکاف قیمتی بسته شود. از منظر خطای ردیابی، تجزیه و تحلیل رگرسیون نشان داد که بیشتر صندوق‌ها از نقدشوندگی متأثر هستند و خطای ردیابی متأثر از هزینهٔ معاملات و نوسانات نبوده است. به‌عبارتی دیگر، با بررسی عوامل مؤثر بر خطای ردیابی، در تمامی صندوق‌ها بیشترین تاثیرگذاری مربوط به متغیر نقدشوندگی بوده است، درحالی‌که در برخی از صندوق‌ها متغیرهای اسپرد و نوسان بر خطای ردیابی تأثیرگذار بودند. این نتایج نشان می‌دهد که عوامل مختلفی بر خطای ردیابی صندوق‌ها تأثیرگذار هستند که به توجه و تحلیل بیشتری نیاز دارند. از طرفی با توجه به اینکه

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]
[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

خطای ردیابی مثبت می‌تواند بر مطلوبیت سرمایه‌گذاری در این صندوق‌ها بیفزاید، به سیاست‌گذاران و تنظیم‌کنندگان بازار پیشنهاد می‌شود با توجه به وجود دامنهٔ نوسان بالاتر صندوق‌های ETF در مقایسه با سهام شرکت‌ها که به افزایش نقدشوندگی آن‌ها نیز منجر شده است، به کنترل و نظارت بر عملکرد یکی از ارکان مهم صندوق‌ها یعنی وجود بازارگردان‌ها بپردازند تا بتوانند به‌نحوی منجر به افزایش کیفیت معاملات و نقدشوندگی‌شان شوند. همچنین، به سرمایه‌گذاران پیشنهاد می‌شود که نگران خطاهای ردیابی نسبتاً بزرگ باشند، زیرا این خطاها می‌تواند منجر به عملکرد ETF شود که از شاخصی که سرمایه‌گذار به دنبال آن است منحرف شود. علاوه‌براین، با توجه به نتایج که عملکرد ردیابی روزانهٔ صندوق‌ها بسیار خوب بوده است بیانگر این واقعیت است که ETFها ابزار معاملات بسیار فعالی هستند و برای سرمایه‌گذاران این بخش ممکن است راهنمایی‌هایی در مورد بهبود عملکرد ردیابی و خطای ردیابی ارائه دهد.

فهرست منابع

شاعرعطار، م، و میرزاپور باباجان، ا. (۱۳۹۹). تجزیه و تحلیل کارکرد کشف قیمت صندوق‌های قابل‌معاملهٔ طلا در ایران. *مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار*، ۱۱(۴۴)، ۴۲۶ـ۴۴۵.

شاعرعطار، م.، و میرزاپور باباجان، ا. (۱۴۰۰). اثر شوک حاصل از دارایی پایه بر انحراف قیمت‌گذاری صندوق‌های قابل‌معامله طلا. *دانش مالی تحلیل اوراق بهادار*، ۱۴(۵۱).

عیوضلو، ر.، فلاح‌پور، س.، د.، و اشکذری، م. (۱۴۰۰). ردیابی شاخص با استفاده از معیار ارزش در معرض ریسک شرطی ترکیبی دو دنباله‌ای در بورس اوراق بهادار تهران. *تحقیقات مالی*، ۲۳(۴)، ۵۴۵ـ۵۶۳.

کاویانی، م.، و فخرحسینی، س.ف. (۱۴۰۲). تبیین کارایی قیمت‌گذاری صندوق‌های قابل‌معامله در بورس (ETF) تهران از منظر عملکرد، خطای ردیابی و صرف قیمتی. *مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار*.

Chen, J., Chen, Y., & Frijns, B. (2017). Evaluating the tracking performance and tracking error of New Zealand exchange traded funds. *Pacific Accounting Review*, 29(3), 443-462.

Alamelu, L., & Goyal, N. (2023). Investment performance and tracking efficiency of Indian equity exchange traded funds. *Asia-Pacific Financial Markets*, 30(1), 165-188.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

Verdu, R. B. (2014). *The efficiency of exchange-traded funds as a market investment* (Doctoral dissertation, Master's thesis, Tilburg School of Economics and Management).

Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. Econometrica. *Journal of the Econometric Society,* 251-276.

Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegrating vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control* 12, 231-254.

Rompotis, G. G. (2006). The performance of Swiss exchange traded funds. Available at SSRN 929460.

Bansal, V. K., & Somani, A. (2002). Exchange traded funds: Challenge to traditional mutual funds. *Review of Business*, 23(3), 40.

Bas, N. K., & Sarioglu, S. E. (2015). Tracking ability and pricing efficiency of exchange traded funds: Evidence from Borsa Istanbul. *Business and Economics Research Journal*, 6(1), 19.

Ben‐David, I., Franzoni, F., & Moussawi, R. (2018). Do ETFs increase volatility? *The Journal of Finance,* 73(6), 2471-2535.

Blitz, D., Houweling, P., Huij, J., Rejeb, S., & Swinkels, L. (2010). Can theoretical risk premiums be captured by investing in passive funds?. *VBA Journaal*, 26(4), 12-15.

Chu, P. K. K. (2011). Study on the tracking errors and their determinants: Evidence from Hong Kong exchange traded funds. *Applied Financial Economics, 2*1(5), 309-315.

Delcoure, N., & Zhong, M. (2007). On the premiums of iShares. *Journal of Empirical Finance,* 14(2), 168–195.

Harper, J. T., Madura, J., & Schnusenberg, O. (2006). Performance comparison between exchange-traded funds and closed-end country funds. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money,* 16(2), 104-122.

Hilliard, J. (2014). Premiums and discounts in ETFs: An analysis of the arbitrage mechanism in domestic and international funds. *Global Finance Journal*, 25(2), 90-107.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]

Hosamani, R. S. (2023). *Tracking error and pricing efficiency of exchange traded funds during the phases of lockdown evidence from Indian ETFs* (Doctoral Dissertation, Goa University).

McGuire, W. J., & Helmrich, R. F. (2008). The SEC's ETF rule proposal: Key issues for the future exchange traded products. *Investment Lawyer*, 15, 1-13.

Pan, W. F., & Li, T. (2016). The measurement of tracking errors of commodity ETFs in China. *Investment management and financial innovations,* (13, Iss. 2 (contin1)), 184-188.

Qadan, M., & Yagil, J. (2012). Fear sentiments and gold price: Testing causality in-mean and in-variance. *Applied Economics Letters*, 19(4), 363-366.

Shin, S., & Soydemir, G. (2010). Exchange-traded funds, persistence in tracking errors and information dissemination. *Journal of Multinational Financial Management,* 20(4-5), 214-234.

Gastineau, G. L. (2010). *The exchange-traded funds manual* (Vol. 186). John Wiley & Sons.

Shin, S., & Soydemir, G. (2010). Exchange-traded funds, persistence in tracking errors and information dissemination. *Journal of Multinational Financial Management*, 20(4), 214-234.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.59.127]