

اثر شوک حاصل از دارایی پایه بر انحراف قیمت‌گذاری صندوق‌های قابل معامله طلا

مهدی شاعر عطار^۱

اکبر میرزاپور باباجان^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۴/۰۲

چکیده

صندوق قابل معامله طلا از جمله ابزارهای نوین مالی است که دارایی پایه آن طلا بوده و در بازارهای سرمایه مورد داد و ستد قرار می‌گیرد. این مقاله به بررسی انحراف قیمت‌گذاری چهار صندوق طلای موجود در بورس کالای ایران از شاخص دارایی پایه آن‌ها می‌پردازد.

هدف از نگارش مقاله پاسخ به این سؤال است که آیا شوک‌های حاصل از دارایی پایه بر انحراف قیمت‌گذاری این صندوق‌ها اثرگذار است؟ برای این منظور از داده‌های روزانه سکه امامی، چهار صندوق طلای موجود، الگوی تصحیح خطای برداری و تابع واکنش ضربه‌ای استفاده شده است.

نتایج نشان داد که انحراف قیمت‌گذاری پایا و قابل پیش‌بینی بوده و بنابراین می‌تواند یک هزینه اضافی و ضمنی معامله تلقی شود. دلیل قابل پیش‌بینی بودن انحراف قیمت‌گذاری، پایایی و فرآیند کشف قیمت خاص این طبقه از دارایی‌ها می‌باشد. همچنین استفاده از تابع واکنش ضربه‌ای نشان داد که اثر شوک حاصل از دارایی پایه بر انحراف قیمت‌گذاری هر چهار صندوق یکسان بوده و پس از شش روز از بین می‌رود که نشان‌دهنده کارایی نسبی قیمت‌گذاری این صندوق‌ها می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: صندوق‌های قابل معامله طلا، انحراف قیمت‌گذاری، الگوی تصحیح خطای برداری، تابع واکنش ضربه‌ای.

۱- دانشجوی دکتری رشته اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران. mshaerattar@gmail.com

۲- استادیار دانشکده مدیریت و حسابداری، گروه اقتصاد، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران (نویسنده مسئول)
Akbar.Mirzapour@gmail.com

۱- مقدمه

یکی از مهمترین موفقیت‌ها در حوزه نوآوری مالی پس از معرفی قراردادهای آتی را می‌توان صندوق‌های قابل معامله در بورس^۱ دانست. صندوق‌های قابل معامله در بورس معمولاً ابزارهای سرمایه‌گذاری ردگیر شاخص هستند که به سرمایه‌گذار امکان می‌دهند در مقابل مجموعه‌ای از اوراق بهادار یا دارایی پایه^۲ دیگر قرار بگیرند. دارایی پایه می‌تواند سهام، اوراق با درآمد ثابت، کالا، ارز یا ترکیبی از آن‌ها باشد. هدف بیشتر صندوق‌های قابل معامله، ردیابی^۳ یک شاخص خاص پیش از در نظر گرفتن کارمزدها و دیگر هزینه‌ها است (بورس اوراق بهادار، ۱۳۹۷).

ETF ها، ویژگی‌های هر دو نوع صندوق با سرمایه باز و ثابت را دارا می‌باشند. آنها به دلیل مزایایی از قبیل کارایی مالیاتی، توانایی در فروش استقراضی^۴ و معامله در طول روز همانند سهام عادی، مورد استقبال سرمایه‌گذاران قرار گرفته‌اند. اگر چه SPDR اولین صندوق قابل معامله‌ای بود که طی سال ۱۹۹۳ در آمریکا معرفی شد، لیکن رشد و تنوع ETF های کالایی با دارایی پایه نظیر نفت خام، طلا و نقره طی سال‌های اخیر کاملاً محسوس بوده است (دویل^۵: ۲۰۰۸). تعداد ETF های ثبت شده در بورس‌های جهان از ۲۹۱ صندوق در سال ۲۰۰۳ به ۶،۱۱۶ صندوق در پایان فصل سوم ۲۰۲۰ رسیده است. همچنین کل ارزش خالص دارایی^۶ این صندوق‌ها از رقم ۲۱۳ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۳ به رقم ۶،۶۳۸ میلیارد دلار در پایان فصل سوم ۲۰۲۰ رسیده است که این میانگین رشد تقریباً ۲۲ درصدی، نشان از عملکرد خوب و محبوبیت این ابزار مالی در بین سرمایه‌گذاران دارد (انجمن صندوق‌های سرمایه‌گذاری بین‌المللی^۷: ۲۰۲۰).

یکی از انواع ETF های کالایی که طی سال‌های اخیر وارد بورس کشور شده است، ETF طلا^۸ می‌باشد. بنا بر تعریف بنگ، ETF طلا عبارت است از یک صندوق سرمایه‌گذاری مشترک با سرمایه باز که در شمش طلای استاندارد و ابزارهای مالی مبتنی بر طلا به عنوان دارایی پایه سرمایه‌گذاری می‌کند. این ابزار مالی که به طلای کاغذی نیز معروف است، در بورس اوراق بهادار پذیرفته شده و همانند سهام عادی مورد معامله قرار می‌گیرد (بنگ^۹: ۲۰۰۹) اولین ETF طلا به صورت رسمی در مارس

۲۰۰۳ و در بورس استرالیا راه‌اندازی شد. یک سال بعد از آن هم در سال ۲۰۰۴ اولین ETF طلای آمریکا، در بورس نیویورک آغاز به کار کرد. هدف ETF طلا این نیست که مالک طلای فیزیکی باشد، بلکه هدف آن ردگیری قیمت طلا به عنوان دارایی پایه می‌باشد (بلومنسا^{۱۰}: ۲۰۰۸). در ایران نیز، صندوق پشتوانه طلای لوتوس به عنوان اولین صندوق کالایی بازار سرمایه از تاریخ ۱۳۹۶/۰۳/۲۰ و با ارزش دارایی ۱۷۰ میلیارد ریال، فعالیت خود را در بورس کالا آغاز کرد. همچنین تا پایان آذر ماه سال ۱۳۹۹، تعداد این صندوق‌ها در بازار سرمایه کشور، به عدد ۴ و خالص ارزش دارایی‌های آن‌ها نیز بالغ بر ۱۷،۳۰۴ میلیارد ریال می‌باشد (مرکز پردازش اطلاعات مالی ایران، ۱۳۹۹)

قیمت واحدهای ETF به طور پیوسته و بر اساس مکانیزم عرضه و تقاضا در بازار تعیین می‌شود. این قیمت لزوماً با NAV صندوق برابر نخواهد بود و ممکن است دو سرمایه‌گذار که واحدهای یک ETF را در دو زمان متفاوت از یک روز معاملاتی خریداری می‌کنند، همانند سهام عادی مبالغ متفاوتی را پرداخت نمایند که می‌تواند کمتر یا بیشتر از NAV آن صندوق باشد (بورس اوراق بهادار تهران، ۱۳۸۷). چنانچه در بازاری شرایط فوق حاکم باشد، گفته می‌شود که انحراف قیمت-گذاری^{۱۱} وجود دارد. وجود انحراف قیمت‌گذاری در بازار همراه با وابستگی متقابل دارایی‌ها، به این معنی است که عوامل شرکت‌کننده در بازار قادر به پیش‌بینی روند ارزش دارایی هستند. با این شرایط، ETF ها می‌توانند برای سرمایه‌گذاران خود فرصت آربیتراژ^{۱۲} را به وجود آورند. زیرا هرگونه اختلاف بین قیمت بازاری ETF و NAV آن فرصت مناسبی را جهت انجام آربیتراژ در اختیار سرمایه‌گذاران قرار می‌دهد (چری^{۱۳}: ۲۰۰۴). ایجاد و بازخرید واحدهای ETF و نبود راه مستقیم جهت معامله یک شاخص، باعث انحراف قابل پیش‌بینی و غیر صفر در قیمت آن می‌شود. یعنی انحراف قیمت‌گذاری می‌تواند به عنوان هزینه اضافی برای مدیریت یک ETF در نظر گرفته شود. این انحراف قیمت را می‌توان همچون یک جزء اخلاص در مدل اقتصادسنجی در نظر گرفت که دارای همان ویژگی‌های جزء اخلاص می‌باشد (دیفاسکو و همکاران^{۱۴}: ۲۰۱۱).

⁸ Gold ETF

⁹ Bang

¹⁰ Bloomenthal

¹¹ Pricing Deviation (PD)

¹² Arbitrage

¹³ Cherry

¹⁴ DeFusco et al

¹ Exchange Traded Funds (ETF)

² Underlying Asset

³ Tracking

⁴ Short-Selling

⁵ Deville

⁶ Net Asset Value (NAV)

⁷ International Investment Funds Association (IIFA)

صندوق‌های قابل معامله در بورس، اگر چه از بسیاری جهات شبیه صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک با سرمایه ثابت می‌باشند، اما دارای این ویژگی منحصر به فرد هستند که سهام آن‌ها توسط سرمایه‌گذاران نهادی خاص به طور پیوسته ایجاد و بازخرید می‌شود. فرآیند ایجاد و بازخرید، اجازه می‌دهد تا در طول روز، سهام ETF همانند یک شرکت معامله‌پذیر با قیمت‌های تعیین شده توسط مکانیزم عرضه و تقاضای بازار به جای ارزش خالص دارایی (NAV) محاسبه شده و به صورت مستمر مورد معامله قرار گیرد. استفاده از روش‌های مرسوم اندازه‌گیری افزایش یا کاهش ارزش صندوق‌ها برای ETF، تا حدودی گمراه‌کننده است. زیرا ارزش خالص دارایی‌ها به طور دقیق نشان داده نشده و یا این که قیمت آن به طور دقیق ثبت نمی‌شود (انگل و سارکا،^۴ ۲۰۰۶).

هر فرد سرمایه‌گذار می‌تواند واحدهای ETF را خریداری و نگهداری نماید. همچنین زمانی که تشخیص دهد بین NAV محاسبه شده و ارزش بازار آن اختلاف وجود دارد، می‌تواند با کسب منفعت یا قبول زیان، اقدام به فروش آن نماید (دیفاسکو و همکاران، ۲۰۱۱). اختلاف احتمالی قیمت معاملاتی سهام ETF نسبت به ارزش خالص دارایی‌های آن به ازای هر واحد، اگر چه ممکن است ناچیز باشد، ولی احتمال آن در مورد صندوق‌هایی که سبد آنها نقدینگی بیش‌تری دارد، نظیر صندوق‌های بین‌المللی و بخشی افزایش می‌یابد (بورس اوراق بهادار تهران، ۱۳۸۷).

انگل و سارکا (۲۰۰۶) برای اولین بار به مطالعه موضوع خطای قیمت‌گذاری^۵ در رابطه با ETF‌ها پرداختند. ایشان انحراف قیمت واقعی ETF‌های داخلی و بین‌المللی را از ارزش خالص دارایی‌های خودشان مورد مطالعه قرار دادند. نتایج حاکی از آن است که خطای قیمت‌گذاری، ناچیز بوده (برای ETF‌های داخلی کوچکتر از بین‌المللی است) و کوچکتر از تفاوت ناشی از پیشنهاد خرید و فروش می‌باشد. با این شرایط، طبیعی است که می‌توان عملکرد یک ETF را با استفاده از انحراف NAV از قیمت تئوریک شاخص ردیابی آن، اندازه‌گیری کرد. اگر قیمت ETF نزدیک به NAV آن بسته شود، نشان‌دهنده آن است که قیمت‌گذاری کارآ بوده و هیچگونه انحرافی وجود ندارد. یکی از دلایل اصلی خطای قیمت‌گذاری، بازاریابی ناکارآ است که توسط سرمایه‌گذاران شرکت‌کننده در فرآیند

با توجه به جذابیتی که طلا به عنوان یکی از ابزارهای مالی برای سرمایه‌گذاران خود ایجاد می‌کند، همچنین ریسک‌های مترتب بر آن، ETF طلا در قالب یک ابزار مالی نوین می‌تواند جایگزین مناسبی برای آن در نظر گرفته شود. از طرفی به دلیل عمر کوتاه این ابزار مالی در بازار سرمایه ایران، آشنایی سرمایه‌گذاران با عملکرد، ساز و کار و نحوه ارتباط بین دارایی پایه و ETF طلا، می‌تواند نقش قابل توجهی در جهت کنترل ریسک سرمایه‌گذاران در مواقع بحران نقدینگی و تورم ایفا نماید. بنا بر آن چه که بیان شد، هدف اصلی مقاله بررسی این سؤال است که آیا شوک حاصل از دارایی پایه بر انحراف قیمت‌گذاری ETF طلا تأثیر دارد؟ در ادامه ساختار مقاله به شرح زیر خواهد بود. ابتدا مبانی نظری و برخی مطالعات انجام شده در زمینه انحراف قیمت‌گذاری ETF‌ها بیان خواهد شد. سپس روش‌شناسی پژوهش بیان می‌شود. در پایان نیز یافته‌های پژوهش مورد بحث قرار گرفته و نتیجه‌گیری خواهد شد.

۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

ETF‌ها همچون صندوق‌های با سرمایه متغیر و غیرفعال شباهت زیادی با صندوق‌های شاخصی^۱ دارند که یکی از بارزترین مزایای آن‌ها، کارایی مالیاتی می‌باشد. از طرفی، اگر چه ETF شبیه سهام عادی است، لیکن دارای مزیت دیگری همچون عدم محدودیت در فروش استقراضی می‌باشد. بنابراین ممکن است استفاده از آن‌ها برای پوشش ریسک^۲ نسبت به سهام عادی راحت‌تر باشد. ETF‌ها امکان متنوع‌سازی با هزینه کمتر را برای انواع سرمایه‌گذاران فراهم نموده و به دلیل بهره‌وری مالیاتی از محبوبیت خاصی برخوردار هستند (الکساندر و باربوسا،^۳ ۲۰۰۵).

قانون قیمت واحد^۴ و عدم وجود فرصت آربیتراژ بیان می‌کند که قیمت یک سبد اوراق بهادار مانند یک ETF، باید برابر مجموع قیمت اجزای آن باشد که این فرض بسیار مهم برای تحلیل در حوزه ETF‌ها به راحتی قابل اجرا است (دیفاسکو و همکاران، ۲۰۱۱). مشارکت در آربیتراژ توسط سرمایه‌گذاران در بازار صندوق‌های قابل معامله در بورس، از این جهت اهمیت دارد که آربیتراژ سبب می‌گردد قیمت بازار واحدهای ETF به ارزش خالص دارایی‌های آن نزدیک شود (بورس اوراق بهادار تهران، ۱۳۸۷).

⁴ Law of One Price

⁵ Engle & Sarkar

⁶ Mispricing

¹ Index funds

² Hedging

³ Alexander & Barbosa

ایجاد و بازخرید صورت می‌گیرد. در حالت عادی، خطای قیمت-گذاری به صورت اختلاف بین NAV و قیمت دارایی پایه محاسبه می‌شود. اما در مورد ETF بر خلاف صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک که NAV آن در پایان روز معاملاتی محاسبه می‌شود، خطای قیمت‌گذاری با استفاده از قیمت تعیین شده در بازار انجام می‌شود. قیمت ETF بر خلاف سایر ابزارهای مالی، تابع نسبتی از دارایی پایه خود می‌باشد. در نتیجه، خطای قیمت‌گذاری نشان می‌دهد که ETF ها تا چه اندازه توانسته‌اند به این نسبت برسند (مالیکا و سالفی^۱، ۲۰۱۸). بنابراین انحراف قیمت‌گذاری، می‌تواند برای ارزیابی عملکرد مدیریتی و مقایسه عملکرد چند ETF نسبت به هم نیز مورد استفاده قرار گیرد (دیفاسکو و همکاران، ۲۰۱۱).

صندوق‌های قابل معامله در بورس سطح قیمت و بازدهی دارایی پایه خود را ردیابی می‌کنند. با این حال، هر ETF بر اساس ضریبی از شاخص مورد نظر قیمت‌گذاری می‌شود. به عنوان مثال، Spider تقریباً ۰/۱ شاخص اس اند پی ۵۰۰، Diamonds تقریباً ۰/۰۱ شاخص میانگین صنعتی داوجونز و Cubes به میزان ۰/۰۲۵ شاخص نزدک ۱۰۰ قیمت‌گذاری می‌شود (همان). بنا بر تعریف دیفاسکو و همکاران (۲۰۱۱)، انحراف قیمت‌گذاری به شرح رابطه (۱) می‌باشد:

رابطه (۱)

$$PD_t = S_t - F_t$$

که در رابطه (۱) t زمان، S_t قیمت شاخص دارایی پایه، F_t قیمت ETF و PD_t انحراف قیمت‌گذاری است که نشان می‌دهد ETF چگونه قیمت شاخص خود را دنبال می‌کند. خطای قیمت-گذاری بین قیمت تئوریک شاخص و قیمت ETF صورت می‌گیرد نه بین قیمت یک ETF و NAV صندوق آن. معمول‌ترین بیان صحیح از خطای قیمت‌گذاری مستلزم به کارگیری انحراف ارزش خالص دارایی ETF و قیمت تئوریک شاخص است، اما داده‌های آن معاملات به صورت هم‌زمان در دسترس نیست (انگل و سارکا، ۲۰۰۶).

در ادبیات قیمت‌گذاری صندوق‌های با سرمایه ثابت، تلاش-های اولیه برای توضیح رفتار کاهش یا افزایش ارزش صندوق‌ها، تمرکز بر خطای اندازه‌گیری NAV می‌باشد. فرض بر این است که کاهش ارزش، نشان‌دهنده انتظارات کمتر از میانگین

سرمایه‌گذاران نسبت به عملکرد ریسک تعدیل شده بر اساس NAV یک صندوق است. در مقابل، افزایش ارزش، منعکس-کننده انتظارات بیشتر از میانگین سرمایه‌گذاران نسبت به عملکرد ریسک تعدیل شده بر اساس NAV یک صندوق است. در نهایت کاهش یا افزایش قیمت بازار نسبت به NAV به طور عملکردی با انتظارات بازار از توانایی مدیریت صندوق در پیش-بینی قیمت در ارتباط است (روزنفلد و تاتل^۲، ۱۹۷۳). NAV یک صندوق، منعکس‌کننده هزینه ایجاد فرصت‌های جدید سرمایه‌گذاری در صندوق است. همچنین ارزش NAV منوط به هزینه‌های ورود و خروج سایر سرمایه‌گذاران به یک صندوق می‌باشد (آبئر^۳، ۲۰۱۶). در مقابل در مطالعات زیادی همچون بودریوکس^۴، روزنفلد و تاتل (۱۹۷۳) و مالکیل^۵ (۱۹۷۷) دلایل بالقوه‌ای مبنی بر عدم کارایی NAV ذکر شده است که برخی از مهمترین آن‌ها عبارتست از:

- هزینه‌های نمایندگی: در NAV محاسباتی صندوق، توانایی‌های مدیریت منعکس نمی‌شود.
- بدهی‌های مالیاتی: افزایش سرمایه غیر واقعی صندوق توسط NAV آن منعکس نمی‌شود.
- عدم نقدشوندگی دارایی‌ها: دارایی‌هایی که محدودیت معامله دارند ممکن است در محاسبه NAV بیش از حد ارزیابی شوند (روزنفلد و تاتل، ۱۹۷۳).

انگل و سارکا (۲۰۰۶) دریافتند که علی‌رغم بسته شدن غیر همزمان بازارها، خطای قیمت‌گذاری ETF های داخلی، دارای انحراف خیلی کم می‌باشد. این یعنی کل افزایش یا کاهش ارزش صندوق می‌تواند انحراف قیمت منهای یک عدد ثابت باشد. بنابراین انتظار می‌رود که کل تغییرات در افزایش یا کاهش، ناشی از تغییرات انحراف قیمت‌گذاری باشد. معمولاً مدیران، ETF را طوری تنظیم می‌کنند که بازده و قیمت بسته آن با بازده و قیمت شاخص دارایی پایه مطابقت داشته باشد. بنابراین انتظار می‌رود که اندازه انحراف قیمت‌گذاری ETF کوچک باشد. افزایش یا کاهش مداوم در ارزش، باعث بازخرید یا ایجاد واحدهای ETF می‌شود. علاوه بر این، این واقعیت که سهام ETF را می‌توان به راحتی در هر زمان و در طول روز معامله کرد، نشان می‌دهد که قیمت‌ها و بازده ETF وابسته به نیروهای عرضه و تقاضای بازار است. با توجه به ویژگی‌های توزیع سود سهام، ماهیت اختصاصی شاخص‌های دارایی پایه،

⁴ Boudreaux

⁵ Malkiel

¹ Mallika & Sulphey

² Rosenfeldt & Tuttle

³ Abner



طور میانگین پایین‌تر از قیمت دارایی پایه و ETF نفت به طور میانگین بالاتر از دارایی پایه مورد معامله قرار می‌گیرند.

چارتریس^۱ (۲۰۱۳) با استفاده از داده‌های روزانه به بررسی انحراف قیمت‌گذاری چهار ETF داخلی از کشور آفریقای جنوبی و سه ETF بین‌المللی طی دوره زمانی (۲۰۱۲-۲۰۰۸) پرداخت. نتایج حاکی از آن است که پنج صندوق بیشتر و دو صندوق کمتر از NAV خود معامله می‌شوند. همچنین انحراف قیمت بعد از دو روز کاری از بین می‌رود که نشان از کارایی قیمت-گذاری می‌باشد. این تجزیه و تحلیل نشان داد که در بازار فرصت آربیتراژ برای سرمایه‌گذاران محدود است. با این حال، این انحرافات حاوی اطلاعات مهمی در رابطه با بازدهی روز بعد ETF ها می‌باشد. در این مطالعه بازدهی ETF تابعی از دوره جاری و وقفه اول انحراف قیمت در نظر گرفته و مشخص شد که انحراف مثبت (منفی) در پایان روز نشان‌دهنده بازدهی منفی (مثبت) ETF در روز معاملاتی بعد خواهد بود.

پیورهیت و مالهترا^۲ (۲۰۱۵) با استفاده از خطای ردیابی و انحراف قیمت‌گذاری عملکرد شش ETF سهام منتخب در کشور هندوستان را طی دوره زمانی (۲۰۱۳-۲۰۰۲) مورد آزمون قرار دادند. در این مطالعه ابتدا دوره زمانی به سه دوره قبل از بحران (۲۰۰۷-۲۰۰۳)، دوره بحران (۲۰۰۹-۲۰۰۷) و پس از بحران (۲۰۱۳-۲۰۱۰) تقسیم گردید. نتایج نشان داد که در هر سه دوره، ETF ها دارایی پایه خود را دنبال نمی‌کنند. همچنین خطای ردیابی قابل توجه بوده و انحراف قیمت‌گذاری کارا نمی‌باشد که این نشان از وجود هزینه اضافی معامله و آربیتراژ برای سرمایه‌گذاران می‌باشد.

دوفلایتنر و همکاران^۳ (۲۰۱۶) به بررسی انحراف قیمت-گذاری ETF های کالایی در کشور آلمان طی دوره زمانی (۱۲-۲۰۰۶) پرداختند. در این مطالعه داده‌های روزانه ۲۳۷ صندوق کالایی با استفاده از مدل‌های خطی و درجه دو مورد آزمون قرار گرفت. نتایج نشان داد که ETF های کالایی در معاملات روزانه خود دچار انحراف قیمت‌گذاری بوده و به طور میانگین بالاتر از NAV هر صندوق مورد معامله قرار می‌گیرد.

مالیکا و سولفی (۲۰۱۸) به مطالعه کشف قیمت دو ETF طلای معروف در آمریکا پرداختند. در این مطالعه اطلاعات روزانه صندوق‌های GoldBeEs و SBIGETS با استفاده از آزمون همگرایی جوهانسن و مدل تصحیح خطای برداری در دوره زمانی (۲۰۱۶-۲۰۰۹) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج

هزینه‌های قابل توجه روش‌های محاسباتی برای ردیابی دقیق شاخص انتخابی، نیروهای عرضه و تقاضا و هزینه‌های به دست آوردن اطلاعات کلیه سهام در یک شاخص، همراه با روند شکل-گیری قیمت، یک انحراف قیمت مداوم وجود دارد. انحراف قیمت‌گذاری مداوم، هزینه‌ای اضافی برای تمامی سرمایه‌گذاران ETF است (دیفاسکو و همکاران، ۲۰۱۱).

در یک رگرسیون خطی ساده، ارتباط بین شاخص دارایی پایه و قیمت ETF به شکل رابطه (۲) است:

$$S_t = \beta_1 + \beta_2 F_t + PD_t$$

که در آن t زمان، S_t شاخص قیمت بازار، F_t قیمت ETF و PD_t انحراف قیمت‌گذاری ETF می‌باشد. بنابراین انحراف قیمت‌گذاری به جزء خطای رگرسیون شباهت زیادی دارد و به همین دلیل باید دارای همان ویژگی‌های جزء خطا باشد. فرضیاتی که در اینجا باید مورد آزمون قرار بگیرند عبارت است از: فرضیه ۱: مقدار مورد انتظار انحراف قیمت‌گذاری برابر صفر است. فرضیه ۲: انحراف قیمت‌گذاری دارای یک فرآیند پایا می‌باشد. فرضیه ۳: انحراف قیمت‌گذاری دارای توزیع نرمال است. اگر فرضیه یک پذیرفته نشود، انحراف قیمت‌گذاری صفر نخواهد بود و نشان‌دهنده هزینه قابل توجه برای معامله و نگهداری ETF است. پذیرفته شدن فرضیه دو نیز دلالت بر این دارد که انحراف قیمت‌گذاری یک فرآیند گام تصادفی نبوده و در نتیجه قابل پیش‌بینی می‌باشد.

دیفاسکو و همکاران (۲۰۱۱) به بررسی انحراف قیمت-گذاری سه ETF معروف در آمریکا طی دوره زمانی (۲۰۰۷-۱۹۹۹) پرداختند. نتایج حاصل از به کارگیری آزمون همگرایی انگل-گرانجر و مدل تصحیح خطای برداری نشان داد که انحراف قیمت‌گذاری قابل پیش‌بینی و غیر صفر است. بنابراین انحراف قیمت‌گذاری را می‌توان به عنوان هزینه اضافی معامله صندوق‌های ETF لحاظ نمود.

ایوانف (۲۰۱۳) در مطالعه‌ای برای اولین بار به بررسی ETF های کالایی نظیر طلا، نقره، نفت و ارتباط آن‌ها با بازارهای نقدی و آتی آمریکا با استفاده از داده‌های بین روزی سال ۲۰۰۹ پرداخت. نتایج حاصل از به کارگیری آزمون همگرایی انگل-گرانجر و مدل تصحیح خطای برداری نشان داد که انحراف قیمت‌گذاری از لحاظ آماری غیر صفر بوده و ETF طلا و نقره به

³ Dorfleitner et al

¹ Charteris

² Purohit & Malhotra

۳- روش‌شناسی پژوهش

فرض بر این است که ارتباط بین شاخص دارایی پایه و ETF، همچنین تغییرات قیمت آن‌ها، مشابه فرآیند کشف قیمت^۴ اوراق بهادار همگن در بازارهای مختلف و یا معاملات اوراق بهادار همگن در چند بازار است که این موضوع را هاسبروک^۵ (۱۹۹۵) مورد بحث و بررسی کامل قرار داده است. تجزیه و تحلیل این موضوع، با یک ویژگی ساده اما دقیق ETF انجام می‌گیرد. ETF با طراحی خاص خود، یک شاخص مشخص را ردیابی می‌کند. اما به دلیل عدم آگاهی از نسبت‌های دقیق دارایی پایه، انحراف قیمت، فرآیند تأخیر را پیچیده‌تر می‌کند. بنابراین روابط قیمت‌گذاری از طریق تعدیل نادرست و تقریب نسبی ردیابی شاخص ETF انجام می‌گیرد.

قیمت شاخص دارایی پایه S_t و قیمت ETF، F_t در نظر گرفته می‌شود. فرض می‌شود دارایی پایه یک فرآیند گام تصادفی^۶ بوده و قیمت ETF شامل وقفه دارایی پایه و یک جزء خطا باشد. بر این اساس، شکل‌گیری قیمت در دو بازار بر اساس روابط زیر خواهد بود:

$$\text{رابطه (۳)}$$

$$S_{t-1} + v_t = S_t$$

$$\text{رابطه (۴)}$$

$$S_{t-1} + \varepsilon_t = F_t$$

به طوری که v_t و ε_t دارای توزیع نرمال و مستقل با واریانس همسانی می‌باشند. به دلیل ساختار خاص ETF، سطوح قیمت باید دارای یک قیمت ضمنی کارا باشد. این واقعیت که بین قیمت دو دارایی ارتباط وجود دارد، نشان می‌دهد که قیمت ETF از قیمت دارایی پایه آن فاصله زیادی نخواهد گرفت. این موضوع بر اساس آزمون همگرایی انگل و گرانجر^۷ قابل بیان می‌باشد. از این رو، اختلاف بین دو قیمت به صورت رابطه (۵) خواهد بود:

$$\text{رابطه (۵)}$$

$$S_t - F_t = S_{t-1} + v_t - S_{t-1} + \varepsilon_t = v_t - \varepsilon_t = PD_t$$

رابطه (۵) می‌تواند به یک مدل تصحیح خطا^۸ تبدیل شود که توسط مارتنز^۹ به صورت رابطه (۶) ارائه شده است:

نشان داد که علیت از بازار نقدی به بازار ETF می‌باشد. هر دو ETF، نسبت به بازار نقدی عملکرد ضعیف‌تری داشته و به طور میانگین پایین‌تر از قیمت بازار نقدی مورد معامله قرار می‌گیرند که این انحراف قیمت‌گذاری به دلیل هزینه‌های خاص مدیریت هر دو ETF طلا می‌باشد.

راپوپات و تیوزن^۱ (۲۰۱۸) وجود فرصت آربیتراژ در ETF های کشور آمریکا را با استفاده از داده‌های روزانه طی سال‌های (۲۰۱۷-۲۰۱۲) مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. در این مطالعه، ETF های موجود به دو طبقه کلی ETF اوراق قرضه و ETF سهام تقسیم و قدر مطلق اختلاف قیمت ETF از NAV به عنوان خطای قیمت‌گذاری و معیاری برای آربیتراژ در این کلاس از دارایی‌ها در نظر گرفته شد. نتایج حاصل از به کارگیری مدل PVAR نشان داد که به طور میانگین خطای قیمت‌گذاری همه ETF های موجود غیر صفر بوده و می‌توان از آن به عنوان ابزاری جهت پیش‌بینی سود و آربیتراژ استفاده نمود.

آتاناسوا و ویسکوف^۲ (۲۰۲۰) به مطالعه تأثیر نقدینگی ETF های بین‌المللی بر انحراف قیمت از NAV آن‌ها طی سال‌های (۲۰۱۷-۲۰۱۲) پرداختند. استفاده از داده‌های ۵۴۸ صندوق در ۱۷ طبقه از ETF های سهام در آمریکا نشان داد که نقدینگی بالاتر منجر به انحراف قیمت کمتر در این ETF ها می‌شود. در این بین، ۹ طبقه از ETF های موجود پائین‌تر و ۸ طبقه باقیمانده نیز بالاتر از NAV خود مورد معامله قرار می‌گیرند.

اوزدوراک و آلوسی^۳ (۲۰۲۰) با استفاده از داده‌های بین‌روزی سال‌های (۲۰۱۷-۲۰۰۸) به بررسی جایگاه پنج ETF انرژی منتخب در کشف قیمت بازارهای نفت خام کشور آمریکا پرداختند. در این مطالعه هر دو معیار خطای ردیابی و انحراف قیمت‌گذاری مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد ETF های منتخب دارایی پایه خود را ردیابی می‌کنند. اما انحراف قیمت از نظر آماری غیر صفر بوده و از بین پنج ETF انرژی منتخب، تنها یکی از آن‌ها به طور میانگین بالاتر و بقیه پائین‌تر از قیمت بازار نقدی آن مورد معامله قرار می‌گیرند.

⁷ Engle-Granger test of cointegration

⁸ Error Correction Model (ECM)

⁹ Martens

¹ Rappoport & Tuzun

² Atanasova & Weiskopf

³ Ozdurak & Ulusoy

⁴ Price discovery

⁵ Hasbrouck

⁶ Random walk

رابطه (۶)

$$\Delta P_t = \mu + \sum_{k=1}^K \Gamma_k \Delta P_{t-k} + \alpha \beta' P_{t-1} + \varepsilon_t$$

در رابطه (۶) $P_t = [S_t F_t]'$ بوده، همچنین μ و α بردار ضرایب، Γ ماتریس ضرایب، K وقفه بهینه، β بردار همگرایی و ε_t بردار خطا با میانگین صفر و ماتریس واریانس-کوواریانس Ω می‌باشد. بر مبنای الگوی کشف قیمت هاسبروک، رابطه (۶) را می‌توان به صورت یک میانگین متحرک برداری^۱ همانند رابطه (۷) نوشت:

رابطه (۷)

$$\Delta p_t = A(L)u_t$$

که $A(L)$ یک ماتریس چندگانه از عملگر باوقفه L با عناصر ثابت a_{ij} می‌باشد. واریانس کل دارایی ناشی از اطلاعات جدید نیز عبارت است از:

رابطه (۸)

$$\sigma_w^2 = a_{11}^2 \sigma_1^2 + a_{12}^2 \sigma_2^2 = \vec{a} \Omega \vec{a}'$$

واریانس کل دارایی برابر است با مجموع واریانس دارایی در هر یک از بازارها. عناصر ثابت a_{ij} همان واکنش آنی هستند که اثر یک انحراف استاندارد تغییر از سوی یک متغیر را بر روی متغیرهای دیگر نشان می‌دهد و Ω هم ماتریس به دست آمده از الگوی VECM می‌باشد.

۴- یافته‌های پژوهش

داده‌های مورد بررسی شامل قیمت پایانی مربوط به معاملات نقدی سکه بهار آزادی طرح امام (ره) به عنوان دارایی پایه و هر چهار صندوق قابل معامله حاضر در بورس کالای ایران شامل صندوق‌های لوتوس، کیان، زر و مفید از تاریخ ۱۳۹۶/۰۳/۲۰ الی ۱۳۹۹/۰۸/۰۷ می‌باشد. قیمت‌های مربوط به معاملات نقدی از آرشیو شبکه اطلاع‌رسانی طلا، سکه و ارز، همچنین قیمت‌های مربوط به صندوق‌های قابل معامله طلا نیز از سامانه شرکت مدیریت فناوری بورس تهران دریافت گردیده است. این متغیرها تحت عنوان سکه طلا (Coin) و نماد صندوق‌های قابل

معامله طلا (Tala, Zar, Gohar, Ayar) بر حسب ریال بوده و همه متغیرها به صورت لگاریتمی مورد استفاده قرار می‌گیرد. جهت دسترسی آسانتر سرمایه‌گذاران عادی، صندوق‌های ETF نسبت به طلای نقدی دارای واحدهای کوچکتر سرمایه‌گذاری می‌باشند. در نتیجه میانگین لگاریتم قیمت و انحراف معیار آن-ها نیز نسبت به لگاریتم سکه کمتر می‌باشد. همچنین چولگی لگاریتم قیمت‌ها مثبت بوده و کشیدگی بزرگتر از عدد سه حاکی از بلندتر بودن شکل توزیع این قیمت‌ها نسبت به نمودار توزیع نرمال می‌باشد. بر اساس آماره جارگ-برا نیز مشخص است که این داده‌ها از توزیع نرمال پیروی نمی‌کنند (یافته‌های تحقیق). انحراف قیمت‌گذاری (PD) مورد بحث، از اختلاف بین لگاریتم قیمت سکه بهار آزادی طرح امام (ره) (Coin) و لگاریتم قیمت هر یک از صندوق‌ها (Tala, Zar, Gohar, Ayar) محاسبه شده که نتایج حاصل از آن در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول (۱) - خصوصیات آماری انحراف قیمت‌گذاری ETF ها

(لگاریتم قیمت‌ها)

متغیر	Tala	Zar	Gohar	Ayar
میانگین	۷,۱۱	۷,۵۷	۷,۵۰	۸,۱۷
میانه	۷,۱۱	۷,۵۸	۷,۵۰	۸,۱۹
ماکزیمم	۷,۳۹	۷,۹۳	۷,۷۴	۸,۴۱
مینیمم	۶,۷۹	۷,۱۶	۷,۲۳	۷,۷۵
انحراف معیار	۰,۰۷	۰,۰۸	۰,۰۷	۰,۰۸
چولگی	-۰,۹۱	-۰,۵۴	-۰,۹۱	-۱,۳۹
کشیدگی	۶,۳۶	۹,۳۸	۵,۵۷	۷,۱۵
آماره جارگ - برا	۴۳۵,۱۴	۱۰۹۲,۲۰	۲۶۴,۰۰	۵۶۱,۳۲
احتمال آماره جارگ - برا	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
آماره T-test	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

بر مبنای محاسبات انجام شده در جدول (۱) مشخص است که انحراف قیمت‌گذاری از نظر آماری مخالف صفر است و این به معنی وجود انحراف قیمت‌گذاری در هر چهار ETF می‌باشد. در نتیجه فرضیه شماره یک مبنی بر صفر بودن انحراف قیمت-گذاری پذیرفته نشده و می‌توان آن را به معنی وجود هزینه اضافی و ضمنی معامله تعبیر نمود. از طرفی مشخص است که هر چهار ETF پایین‌تر از قیمت دارایی پایه خود معامله شده‌اند. در دوره زمانی مورد نظر، هر واحد ETF طلا، به طور میانگین

^۱ Vector Moving Average (VMA)

نتیجه گرفت که قیمت ETF ها و دارایی پایه آن‌ها (سکه امامی) هم‌انباشته از مرتبه (۱ و ۰) بوده، بنابراین نمی‌توان فرضیه شماره دو را رد کرد. لذا انحراف قیمت‌گذاری ETF ها فرآیند گام تصادفی نبوده و قابلیت پیش‌بینی دارد (یافته‌های تحقیق). بر اساس آماره جارگ-برا نیز فرضیه سه مبنی بر نرمال بودن توزیع هر چهار ETF را نمی‌توان پذیرفت. مخصوصاً کشیدگی و چولگی توزیع‌ها که متفاوت از کشیدگی توزیع نرمال می‌باشد، بیانگر این مطلب است که توزیع ETF ها ممکن است دچار ناهمسانی واریانس باشد.

آزمون ARCH^۳ راجع به ثابت یا متغیر بودن واریانس جمله خطا است. در واقع قبل از هر چیزی بایستی راجع به وضعیت واریانس جمله خطا، چنین آزمونی صورت گیرد. فرضیه صفر این آزمون برابر با عدم وجود ARCH یعنی ثابت بودن واریانس خواهد بود. نتایج حاصل از این آزمون در جدول (۳) آورده شده است.

۱,۲۲۹ برابر کمتر از یک قطعه سکه امامی مورد معامله قرار گرفته است. همچنین ETF زر ۱,۹۳۴ برابر، ETF گوهر ۱,۸۰۷ برابر و ETF عیار نیز ۳,۵۳۷ برابر کمتر از سکه امامی مورد معامله قرار گرفته‌اند.^۱ با توجه به عمر کوتاه، عمق کم و خالص ارزش دارایی ETF های کلایی در بازار سرمایه نسبت به بازار نقدی سکه در کشور، نتایج به دست آمده با واقعیت سازگار است. (یافته‌های تحقیق)

جهت بررسی پایایی انحراف قیمت‌گذاری صندوق‌ها، از آزمون ریشه واحد دیکی-فولر تعمیم یافته^۲ استفاده شده است. این آزمون در سطح اطمینان ۹۵٪ انجام شده که نتایج حاصل از آن در جدول (۲) خلاصه شده است.

نتایج نشان می‌دهد که انحراف قیمت‌گذاری لگاریتم هر چهار ETF در سطح مانا می‌باشد. همچنین سکه امامی (ره) در سطح نامانا بوده که با یک بار تفاضل‌گیری مانا می‌شود. در نتیجه با توجه به پایایی سری انحراف قیمت‌گذاری می‌توان

جدول (۲) - نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد ADF بر روی انحراف قیمت‌گذاری

نام متغیر	نوع آزمون	آماره (سطح)	آماره (تفاضل مرتبه اول)
Tala	عرض از مبدأ و بدون روند	۰,۰۳۸۴	---
Zar	عرض از مبدأ و روند	۰,۰۰۴۴	---
Gohar	عرض از مبدأ و روند	۰,۰۰۳۶	---
Ayar	عرض از مبدأ و روند	۰,۰۰۰۰	---
Coin	عرض از مبدأ و روند	۰,۹۹۵۴	۰,۰۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول (۳) - نتایج آزمون ARCH بر روی ETF ها

نام صندوق	F-statistic	آماره F	$LM = nR^2$	آماره LM
Tala	۵۵,۵۶	۰,۰۰۰۰	۵۲,۰۰	۰,۰۰۰۰
Zar	۱۲,۵۷	۰,۰۰۰۰	۱۲,۳۶	۰,۰۰۰۰
Gohar	۷۹,۱۸	۰,۰۰۰۰	۷۰,۶۱	۰,۰۰۰۰
Ayar	۴۱,۷۷	۰,۰۰۰۰	۳۸,۹۰	۰,۰۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

که رفتار قیمتی آن‌ها در بر دارنده اطلاعات دوره‌های قبل یا واریانس شرطی خودرگرسیون می‌باشد. با بررسی انواع مختلف مدل‌های خانواده ARCH، بهترین مدل برای بررسی اثر

با توجه به نتایج به دست آمده در جدول (۳)، فرضیه وجود ARCH را نمی‌توان رد کرد. به عبارت دیگر، هر چهار ETF دارای ناهمسانی واریانس بوده و تغییرات آن‌ها در طول زمان افزایش یا کاهش می‌یابد. ماهیت توزیع ETF ها نشان می‌دهد

^۳ Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (ARCH)

^۱ از آنجا که طبق تعریف بیان شده، انحراف قیمت‌گذاری به صورت لگاریتم قیمت محاسبه شده است، در نتیجه اعداد حاصل نیز از محاسبه آنتی لگاریتم میانگین آن‌ها به دست آمده است.

^۲ Augmented Dickey Fuller (ADF)

آکائیک (AIC)، نتایج حاصل از تعیین وقفه بهینه مدل VAR برای هر یک از صندوق‌ها به صورت خلاصه در جدول (۵) آورده شده است.

نتایج حاصل از تعیین وقفه بهینه نشان می‌دهد که برای هر چهار ETF، وقفه سه مناسب می‌باشد. لذا با توجه به وقفه بهینه معرفی شده، مدل VAR با سه وقفه برای هر یک از ETF ها به صورت جداگانه برآورد می‌شود.

برای بررسی وجود و یا عدم وجود بردار هم‌انباشتگی جوهانسن، از دو آماره اثر و حداکثر مقدار ویژه استفاده می‌شود. نتایج حاصل از به کارگیری این آزمون برای هر ETF بیانگر وجود حداقل یک رابطه تعادلی و بلندمدت می‌باشد که برای هر یک به طور جداگانه در جدول (۶) گزارش شده است.

با توجه به وجود یک رابطه تعادلی و بلندمدت بین دارایی پایه و هر یک از ETF ها، مدل VECM با استفاده از یک بردار هم‌انباشته به طور جداگانه برآورد شده که نتایج حاصل از آن در جدول (۷) آورده شده است.

تغییرات دارایی پایه بر رفتار انحراف قیمت‌گذاری انتخاب می‌شود. در نهایت، بهترین مدل برای توصیف رفتار هر چهار ETF در دوره مورد بررسی، $EGARCH(1,1)$ ^۱ می‌باشد که با استفاده از معیار اطلاعاتی آکائیک انتخاب شده است (یافته‌های تحقیق). در نتیجه نوسانات خوشه‌ای^۲ یک عامل مهم برای تحلیل رفتار انحراف قیمت‌گذاری در ETF ها بوده و باید اثرات شوک‌های وارد بر دارایی پایه بر روی انحراف قیمت‌گذاری مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد (دیفاسکو و همکاران، ۲۰۱۱). پس از برآورد مدل $EGARCH(1,1)$ مناسب مربوط به هر یک از ETF ها، باقیمانده آن به عنوان انحراف قیمت‌گذاری برای بررسی تابع واکنش ضربه‌ای در نظر گرفته شد که نتایج حاصل از انتخاب مدل مناسب در جدول (۴) آورده شده است.

برای بررسی هم‌انباشتگی و وجود ارتباط بلندمدت میان دارایی پایه (سکه) و ETF ها از آزمون هم‌انباشتگی جوهانسن استفاده می‌شود. قبل از انجام این آزمون لازم است تا تعداد وقفه‌های بهینه تعیین شود. با ملاک قرار دادن معیار اطلاعاتی

جدول (۴) - نتایج حاصل از برآورد مدل $EGARCH(1,1)$ بر روی ETF ها

نام صندوق	متغیرهای مستقل
Tala	Lcoin, AR(1), AR(3)
Zar	Lcoin, AR(1), AR(3), MA(3)
Gohar	Lcoin, AR(1), AR(3)
Ayar	Lcoin, AR(1), MA(2) MA(9)

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول (۵) - تعیین وقفه بهینه مدل VAR با استفاده از معیار اطلاعاتی آکائیک

ETF	Tala	Zar	Gohar	Ayar
عدد	-۹,۳۵	-۸,۸۸	-۸,۹۸	-۸,۵۷
وقفه بهینه	۳	۳	۳	۳

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول (۶) - نتایج حاصل از آزمون هم‌انباشتگی جوهانسن برای تعیین تعداد بردارهای هم‌انباشتگی

ETF	مشخصه	احتمال حداکثر مقدار ویژه	احتمال اثر	نتیجه
Tala	عرض از مبدأ و بدون روند	۰,۰۰	۰,۰۰	وجود حداقل یک بردار همگرایی
Zar	عرض از مبدأ و بدون روند	۰,۰۰	۰,۰۰	وجود حداقل یک بردار همگرایی
Gohar	عرض از مبدأ و بدون روند	۰,۰۰	۰,۰۰	وجود حداقل یک بردار همگرایی
Ayar	عرض از مبدأ و بدون روند	۰,۰۰	۰,۰۰	وجود حداقل یک بردار همگرایی

منبع: یافته‌های تحقیق

^۲ به این معنی که تغییرات بزرگ منجر به تغییرات بزرگ و تغییرات کوچک منجر به تغییرات کوچک می‌شود (سوری، علی، ۱۳۹۶)

^۱ Exponential GARCH

جدول (۷) - نتایج حاصل از برآورد مدل VECM مقید

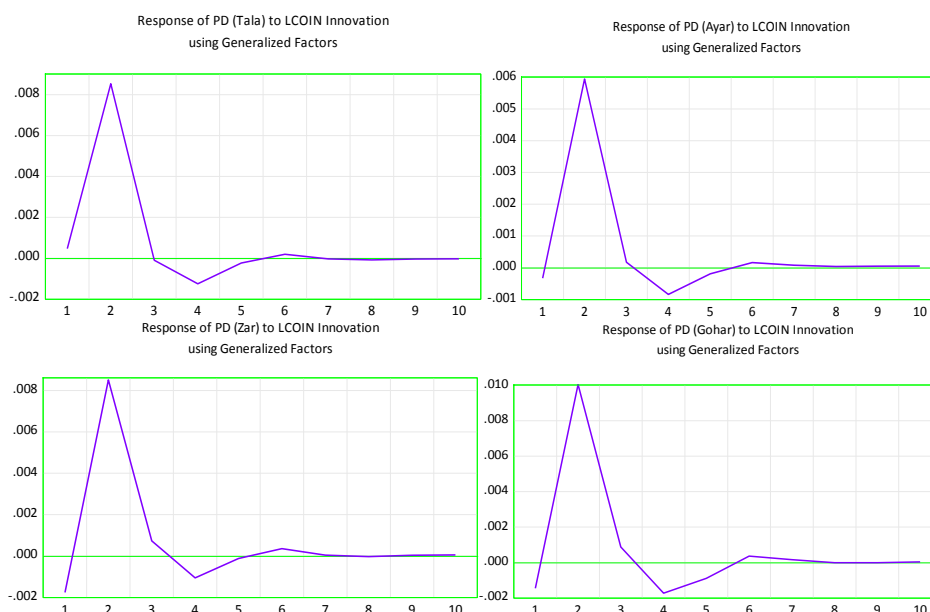
ETF	ضریب بردار همجمعی	آماره	C	ضریب تعدیل	آماره
L(Tala)	۰,۹۹	۴۱,۳۷	۶,۹۲	-۰,۰۵	-۳,۶۲
L(Zar)	۰,۹۱	۴۴,۳۰	۵,۹۳	-۰,۰۹	-۴,۱۱
L(Gohar)	۰,۹۷	۴۲,۷۱	۷,۰۱	-۰,۰۷	-۳,۹۹
L(Ayar)	۱,۰۵	۳۶,۶۳	۹,۰۹	-۰,۱۱	-۶,۶۳

منبع: یافته‌های تحقیق

برای از بین رفتن اثر حاصل از شوک وارد بر ETF زر تقریباً ۱۱ روز، ETF گوهر تقریباً ۱۴ روز و ETF عیار تقریباً ۱۰ روز زمان نیاز می‌باشد (یافته‌های تحقیق).

برای بررسی رفتار پویای مدل از توابع واکنش ضربه‌ای^۱ استفاده می‌شود. توابع واکنش بیانگر آن است که هر یک از متغیرهای مدل، چگونه به شوک‌ها عکس‌العمل نشان می‌دهند. شوک‌ها شامل تغییرات تصادفی است که از طریق u_{1t}, u_{2t}, \dots و u_{mt} وارد مدل می‌شوند. هر شوکی که وارد مدل شود، سایر متغیرها را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد (سوری، علی: ۱۳۹۶). نتایج حاصل از تابع واکنش ضربه‌ای برای هر چهار ETF در نمودار (۱) نشان داده شده است.

یافته‌های مدل بیانگر آن است که در بلندمدت بین دارایی پایه (سکه امامی) و هر چهار ETF ارتباط مستقیم وجود دارد و تمامی ضرایب از لحاظ آماری معنادار می‌باشد. همچنین با افزایش یک درصدی قیمت سکه، ETF های طلا، زر، گوهر و عیار به ترتیب ۰,۹۹، ۰,۹۱، ۰,۹۷ و ۱,۰۵ درصد افزایش قیمت را تجربه خواهند نمود. پیدا است که سکه امامی در بین ETF ها، بیشترین تأثیر را بر ETF عیار دارد. ضریب جمله تصحیح خطا که بیانگر سرعت تعدیل می‌باشد، نیز به صورت جداگانه گزارش شده است. به این معنی که اگر شوکی به رابطه تعادلی بلندمدت وارد شود، چند روز طول می‌کشد تا اثر کل آن ناپدید شود. بنا بر نتایج جدول (۷)، تقریباً ۲۰ روز زمان نیاز است تا اثر شوک وارد بر رابطه تعادلی ETF طلا از بین برود. همچنین



نمودار (۱) - نتایج حاصل از تابع واکنش ضربه‌ای برای هر چهار ETF

منبع: یافته‌های تحقیق

^۱ Impulse – Response Function (IRF)

بیان‌کننده ارتباط مستقیم و معنادار بین دارایی پایه و ETF ها می‌باشد. همچنین هر چهار ETF دارای انحراف قیمت‌گذاری بوده که این انحراف را می‌توان را به معنی وجود هزینه اضافی و ضمنی معامله تعبیر نمود که با نتایج مقاله دیفاسکو و همکاران (۲۰۱۱)، ایوانف (۲۰۱۱)، راپوپات و تیوزن (۲۰۱۸) سازگار است. از طرفی مشخص شد که هر چهار ETF پایین‌تر از قیمت دارایی پایه خود معامله می‌شوند که با نتایج ایوانف (۲۰۱۱) و مالیکا و سالفی (۲۰۱۸)، آتاناسوا و ویسکوف (۲۰۲۰)، اوزدوراک و آلوسی (۲۰۲۰) موافق و با نتایج چارتریس (۲۰۱۳)، دوفلاینتر و همکاران (۲۰۱۶) مخالف است. همچنین توابع واکنش ضربه‌ای نشان داد که اثر شوک حاصل از دارایی پایه بر انحراف قیمت‌گذاری بعد از گذشت شش روز از بین می‌رود و نشان از کارایی نسبی قیمت‌گذاری دارد. این موضوع با نتایج مقاله چارتریس (۲۰۱۳) موافق و با نتایج پیورهیت و مالهترا (۲۰۱۵) مخالف می‌باشد.

فهرست منابع

- * بورس اوراق بهادار تهران، بررسی صنعت صندوق‌های سرمایه‌گذاری قابل معامله در بورس‌های معتبر و بازار سرمایه ایران، شهریور ۱۳۹۷.
- * بورس اوراق بهادار تهران، صندوق‌های قابل معامله در بورس، نگارش اول، اسفند ۱۳۸۷.
- * سوری، علی (۱۳۹۶) اقتصادسنجی پیشرفته، جلد ۲، چاپ ششم. تهران: انتشارات فرهنگ‌شناسی.
- * شبکه اطلاع‌رسانی طلا، سکه و ارز ایران به نشانی www.tgju.org
- * شرکت مدیریت فناوری بورس تهران به نشانی www.tsetmc.ir
- * فرابورس، گزارش‌های آماری شرکت فرابورس ایران.
- * مرکز پردازش اطلاعات مالی ایران به نشانی www.fipiran.ir
- * نوفرستی محمد، ریشه واحد و همجعی در اقتصادسنجی. چاپ دوم. تهران: انتشارات خدمت فرهنگی رسا: ۱۳۸۷
- * Abner, D. (2016). The ETF handbook. How to value and trade exchange-traded funds (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- * Alexander C, Barbosa A (2005) The Spider in the Hedge. ISMA Centre Finance Discussion Paper No. DP2005-05.
- * Atanasova J, Weisskopf J. (2020), The price of international equity ETFs: The role of relative liquidity. Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, Volume 65: Article 101190.
- * Bang, N. (2009), Gold ETFs have made investing in the yellow metal more convenient and competitive.

در نمودار (۱) اثر شوک مثبت وارده به اندازه یک انحراف معیار بر لگاریتم قیمت سکه امامی و پاسخ انحراف قیمت‌گذاری هر چهار ETF به صورت مجزا نمایش داده شده است. از آنجا که دارایی پایه هر چهار ETF یکسان می‌باشد، رفتار مشابهی از آن‌ها به نمایش گذاشته شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، یک واحد شوک مثبت بر لگاریتم قیمت سکه امامی، در روز دوم بیشترین اثر مثبت را بر انحراف قیمت‌گذاری هر چهار ETF داشته و بعد از آن تا روز چهارم دارای اثر منفی خواهد بود. سپس تا روز ششم دارای اثر مثبت ولی ناچیز بوده و بعد از روز ششم اثر آن بر انحراف قیمت‌گذاری تقریباً از بین می‌رود که این موضوع را می‌توان ناشی از کارایی نسبی در قیمت‌گذاری این ETF ها بیان نمود. در مورد نمودار (۱) چند نکته قابل مشاهده است. اول، ایجاد شوک مثبت در اولین روز فقط بر انحراف قیمت‌گذاری ETF طلا دارای اثر مثبت بوده و در بقیه ETF ها دارای اثر منفی است. دوم، ایجاد شوک مثبت در روز دوم بیشترین و کمترین افزایش بر انحراف قیمت‌گذاری را به ترتیب در ETF گوهر و عیار دارا می‌باشد. سوم، ایجاد شوک منفی در روز چهارم بیشترین و کمترین کاهش بر انحراف قیمت‌گذاری را باز هم به ترتیب در ETF گوهر و عیار دارا می‌باشد.

۵- نتیجه‌گیری

در این مقاله ETF طلا به عنوان یکی از ابزارهایی که به تازگی وارد بازار سرمایه کشور شده است، مورد بررسی قرار گرفت. قیمت واحدهای ETF بر اساس مکانیزم عرضه و تقاضا در بازار تعیین می‌شود. این قیمت لزوماً با NAV صندوق برابر نخواهد بود و می‌تواند کمتر یا بیشتر از NAV آن صندوق باشد. چنانچه در بازاری شرایط فوق حاکم باشد، گفته می‌شود که انحراف قیمت‌گذاری وجود دارد. وجود انحراف قیمت‌گذاری در بازار همراه با وابستگی متقابل دارایی‌ها، به این معنی است که عوامل شرکت‌کننده در بازار قادر به پیش‌بینی روند ارزش دارایی هستند. با این شرایط، ETF ها می‌توانند برای سرمایه‌گذاران خود فرصت آربیتراژ را به وجود آورند.

در این مقاله اطلاعات قیمتی هر چهار ETF طلای موجود در بازار سرمایه کشور یعنی صندوق‌های طلا، گوهر، زر و عیار همراه با سکه امام (ره) مورد بررسی قرار گرفت. پایایی متغیرها با استفاده از آزمون دیکی-فولر تعمیم‌یافته مورد بررسی قرار گرفت که نشان داد انحراف قیمت‌گذاری ETF ها در سطح پایا می‌باشد. برآورد الگوی تصحیح خطای برداری (VECM) نیز

Investment Companies.” *Journal of Business Research*, 1 (1973), pp. 129-140.

* www.IIFA.ca

[Online] Available: [http://www.Stockmarketsreview.com/extras/gold etf have made investing in the yellow metal more convenient and competitive 20091229 2144/](http://www.Stockmarketsreview.com/extras/gold%20etf%20have%20made%20investing%20in%20the%20yellow%20metal%20more%20convenient%20and%20competitive%2020091229%202144/).

- * Bloomenthal, A. (2008). Glitter ETFs Shine. *Global Exchanges & ETFs Report*, 20-21.
- * Boudreaux, K.J. (1973) Discounts and Premiums on Closed-End Mutual Funds: A Study in Valuation. *Journal of Finance*, 28, pp. 515-522.
- * Charteris, A. (2013). The price efficiency of South African exchange traded funds. *Investment Analysts Journal*, 42(78), 1-11.
- * Cherry, J. (2004). The limits of arbitrage: evidence from exchange traded funds. Working Paper, University of California-Berkeley
- * DeFusco R, Ivanov S, Karels G. The exchange traded funds' pricing deviation – Analysis and forecasts. *Journal of Economics and Finance*. 2011,35: 181-197.
- * Deville L. Exchange Traded Funds: History, Trading, and Research. *Handbook of Financial Engineering*. 2008: 67-97 (Springer).
- * Dorfleitner, G., Gerl, A., & Gerer, J. (2016). The pricing efficiency of exchange-traded commodities. *Review of Managerial Science*, 12, 255-284.
- * Engle, R., and C. Granger. “Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing.” *Econometrica*, 35 (1987), pp. 251-276.
- * Hasbrouck J (1995) One security, many markets: determining the contributions to price discovery. *Journal of Finance*. 50:1175–1199.
- * Ivanov S. The influence of ETFs on the price discovery of gold, silver and oil. *Journal of Economics and Finance*. 2013, 37: 453-462.
- * Malkiel, BG. (1977) The Valuation of Closed-End Investment-Company Shares, *Journal of Finance*, vol. 32, issue 3, 847-59
- * Mallika M, Sulphery M. Gold Exchange Traded Fund - Price Discovery and Performance Analysis. *Scientific Annals of Economics and Business*. 2018, 65 (4): 477-195.
- * Martens M (1998) Price Discovery in High and Low Volatility Periods: Open Outcry versus Electronic Trading. *J Int Financ Mark Inst Money* 8:243–260.
- * Ozdurak C, Ulusoy, (2020). Price Discovery in Crude Oil Markets: Intraday Volatility Interactions between Crude Oil Futures and Energy Exchange Traded Funds. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 2020, 10(3), 402-413
- * Purohit H, Malhotra N. Pricing Efficiency & Performance of Exchange Traded Funds in India. *The IUP Journal of Applied Finance*, 2015, 21(3).
- * Rappoport D, Tuzun, T. (2018), Arbitrage and Liquidity: Evidence from a Panel of Exchange Traded Funds (November 2, 2018) Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract/3281384> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3281384>
- * Rosenfeldt, R., and D. Tuttle. “An Examination of the Discounts and Premiums of Closed-End



The effect of underlying asset shocks on the Gold exchange traded funds' pricing deviation

Mahdi Shaerattar¹
Akbar Mirzapour Babajan²

Abstract

Gold exchange traded fund is one of the new financial instrumentss that underlying asset is gold and traded in the capital markets. This article examines the pricing deviation of the four gold funds on the Iran Mercantile Exchange from their underlying asset index. The main purpose of this study is investigate the effect of underlying asset shocks on the Gold exchange traded funds' pricing deviation. In order to achieve this purpose, employed daily data of Emami Coin, Gold ETFs in Iran (Tala, Ayar, Zar, Gohar), Vector Error Correction Model (VECM) and Impulse Response Function (IRF).

Results: The results shown that pricing deviation is stationarity and predictable. Therefore can be considered an implicit transaction cost an Gold ETF. The reason for the predictability of the pricing deviation stems from its stationarity and the specific price discovery processes for this asset class. Utilization of Impulse Response Function shown that the shock effect of the underlying asset was the same and do not persist for more than six trading days, Which indicates the relative pricing efficiency of these funds.

Keywords: Gold Exchange Traded Funds, Pricing Deviation, Vector Error Correction Model, Impulse Response Function

1 - Phd. student in Economics, Department of Economics, Qazvin, Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran.
Email: mshaerattar@gmail.com

2 - Assistant Professor, Department of Economics, Qazvin, Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran.
Email: Akbar.Mirzapour@gmail.com

