

The Importance of Mechanical Mean Reversion of Leverage Ratios and its Impact on the Earning Acceleration Strategy and Price in the Tehran Stock Exchange¹

Rasoul Naderidehnavi², Nahid Abedi³, Ismail Akhlaqi Yazdi
Nejad⁴, Hosseion Jokar⁵

Received: 2022/03/27
Accepted: 2022/08/21

Research Paper

Abstract

Numerous studies on the Tehran Stock Exchange have examined the effect of the phenomenon of mechanical return of the lever to the average; However, these studies often examine the effect of the phenomenon of mechanical return of leverage to the average on the rate of adjustment of capital structure and do not examine the effect of the phenomenon of mechanical return of leverage to the average can affect profit and price acceleration; Therefore, the main purpose of this study is to investigate the effect of the phenomenon of mechanical return of leverage to the average on earning acceleration strategy and price acceleration returns. In order to measure the phenomenon of mechanical return of the lever to the average, the bootstrap simulation method has been used using the data of 100 companies listed on the Tehran Stock Exchange in the period 2009-2020. For this purpose, first the data were entered into Excel software and then mathematical calculations were performed through R software. The results showed that there is an inverse relationship between the phenomenon of lever return to the average and earning acceleration. Thus, increasing the lever return phenomenon to the average reduces the earning acceleration. Other findings showed that reducing the phenomenon of average mechanical return to the lever can lead to price changes in the time horizon of 3 and 6 months; However, it does not affect the return on price acceleration for one-year periods. In general, the results indicate that the phenomenon of mechanical return of the lever to the average for Iranian companies can be confirmed.

Key Words: Reversion of Leverage Ratios, Earning, Price, Return.

JEL Classification: M41.

1. DOI: 10.22034/JSE.2021.11658.1754

2. Member, Department of Accounting, Bardsir Branch, Islamic Azad University, Bardsir, Iran. (naderi4000@gmail.com).

3. Ph.D. Student, Department of Accounting, Kermanshah Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran. (ad.abedi3204@gmail.com).

4. Assistant Professor, Department of Accounting, Hormozgan University, Bandar Abbas, Iran. (esmaeil6079@gmail.com).

5. Ph.D. Student, Department of Accounting, Shiraz University, Shiraz, Iran. (Corresponding Author). (hossein.jokar@shirazu.ac.ir).



سازمان بورس و اوراق بهادار، مرکز پژوهش، توسعه و مطالعات اسلامی

فصلنامه بورس اوراق بهادار، سال پانزدهم، شماره ۵۹، پاییز ۱۴۰۱، صص ۳۸۸-۳۵۹

اهمیت پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین و تاثیر آن بر استراتژی شتاب سود و قیمت در بورس اوراق بهادار تهران^۱

رسول نادری دهنوی^۲، ناهید عابدی^۳، اسماعیل اخلاقی یزدی نژاد^۴،

حسین جوکار^۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۱/۰۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۵/۳۰

مقاله پژوهشی

چکیده

پژوهش‌های متعددی در بورس اوراق بهادار تهران به بررسی تاثیر پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین پرداخته‌اند، اما در این مطالعات بیشتر به بررسی تاثیر پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین بر سرعت تعدیل ساختار سرمایه پرداخته شده و به بررسی این موضوع پرداخته نشده است که پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین چه تاثیری می‌تواند بر شتاب سود و قیمت بگذارد. بنابراین هدف اصلی این پژوهش، بررسی تاثیر پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین بر راهبرد شتاب سود و بازده شتاب قیمت است. به منظور اندازه‌گیری پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین از روش شبیه‌سازی بوت استرپ با استفاده از داده‌های ۱۰۰ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در بازه زمانی ۱۳۸۸ الی ۱۳۹۸ استفاده شده است. برای این منظور، ابتدا داده‌ها وارد نرم افزار اکسل شده و سپس از طریق نرم افزار R محاسبات ریاضی انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد بین پدیده بازگشت اهرم به میانگین و شتاب سود رابطه‌ای معکوس وجود دارد. بدین ترتیب که افزایش پدیده بازگشت اهرم به میانگین باعث کاهش شتاب سود می‌شود. دیگر یافته نتایج نشان داد کاهش پدیده بازگشت مکانیکی میانگین به اهرم می‌تواند به تغییرات قیمت در افق زمانی ۳ و ۶ ماهه منجر شود، اما بر کسب بازده اضافی حاصل از شتاب قیمت در برای دوره‌های یکساله تاثیرگذار نمی‌گذارد. به طور کلی نتایج پژوهش نشانگر این است که می‌توان پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین را برای شرکت‌های ایرانی تأیید کرد.

واژه های کلیدی: بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین، شتاب سود، بازده شتاب قیمت.

طبقه بندی موضوعی: M41.

DOI: 10.22034/JSE.2021.11658.1754

۲. عضو هیات علمی، گروه حسابداری، واحد پردیس، دانشگاه آزاد اسلامی، پردیس، ایران. (naderi4000@gmail.com).
۳. دانشجوی دکتری، گروه حسابداری، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران. (ad.abedi3204@gmail.com).
۴. استادیار، گروه حسابداری، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران. (esmaeil6079@gmail.com).
۵. دانشجوی دکتری، گروه حسابداری، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. (نویسنده مسئول). (abas.jokar1388@gmail.com).

مقدمه

برای حداکثرسازی ارزش شرکت باید در مورد بهترین سرمایه گذاری ها و ترکیب آنها و نیز چگونگی تأمین مالی آنها، تصمیم گیری شود. تأمین مالی می تواند از طریق استفاده از بدهی و ایجاد اهرم، یا از طریق آورده های سهامداران باشد. وجود بدهی در ساختار مالی شرکت ها از یک سو به دلیل اثرات مالیاتی موجب افزایش سود حسابداری و پیرو آن افزایش بازده سهام می شود و از سوی دیگر افزایش هزینه های بهره و احتمال عدم پرداخت بدهی ها در سررسید موجب افزایش ریسک مالی و در نتیجه کاهش قیمت بازار سهام شده که به تبع آن بازده سهام کاهش می یابد (هاشمی و همکاران، ۱۳۹۱). از این رو یکی از نگرانی های عمده مدیران مالی، تعیین ترکیب بهینه اهرم مالی و سهام است. اما نکته مهمی که در سنجش سرعت تعدیل اهرم مطرح است، مربوط به پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین است (چان و زائو^۱، ۲۰۰۷)، زیرا این پدیده باعث بروز تناقض در سیاست تأمین مالی و تغییرات اهرم می شود، به این معنا که در مواردی علی رغم صراحت سیاست افزایش میزان بدهی، نسبت بدهی کاهش می یابد و برعکس. با ارائه یک مثال می توان تاثیر پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین را توضیح داد. فرض کنید دارایی های شرکتی بیش از ۱۰ واحد پولی است که ۲ واحد آن از محل بدهی و ۸ واحد پولی از محل حقوق صاحبان سهام تأمین مالی شده است. اگر این شرکت ۰/۳ واحد پولی سهام جدید و ۰/۱ واحد پولی بدهی جدید ایجاد کند، سیاست تأمین مالی شرکت به روشنی بر افزایش عرضه سهام است و انتظار می رود نسبت بدهی کاهش و قیمت سهام شرکت تغییر یابد، در حالی که نسبت بدهی از ۲۰ به ۲۰/۲ درصد افزایش یافته است. حال فرض کنید شرکت از ۲ واحد پولی حقوق صاحبان سهام و ۸ واحد پولی بدهی تشکیل شده باشد. اگر شرکت ۰/۳ واحد پولی بدهی جدید و ۰/۱ واحد پولی سهام جدید منتشر کند، سیاست تأمین مالی آن آشکارا بر افزایش میزان بدهی است و انتظار می رود نسبت بدهی افزایش و قیمت سهام شرکت تغییر یابد. اما همانگونه که مشاهده می شود، نسبت بدهی از ۸۰ به ۷۹/۸ درصد کاهش می یابد. مثال بالا نشان می دهد نسبت اهرمی شرکت، صرف نظر از ترجیحات تأمین مالی، تمایل به بازگشت به میانگین دارد و بر سودآوری و ارزش شرکت تاثیر می گذارد. بنابراین این پدیده نتایج پژوهش های ساختار سرمایه را با ابهام روبرو می کند. بنابراین ناگزیر باید در پژوهش های ساختار

سرمایه، چنانچه از نسبت اهرمی استفاده می‌شود، به تأثیر پدیده بازگشت مکانیکی به میانگین توجه کرد و در صورت امکان تأثیر آن حذف شود. به بیانی دیگر، در حالی که هدف اصلی شرکت‌ها ایجاد ارزش برای سهامداران است، بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین با این که تصمیم‌های تعدیل اهرم مالی شرکت مانعی در راه دستیابی به انتخاب درست اهرم مالی است که این امر می‌تواند رشد سودآوری آتی شرکت را تحت تأثیر قرار دهد. پس اهمیت تأیید یا عدم تأیید وجود پدیده مکانیکی بازگشت میانگین به اهرم آن است که در صورت وجود این پدیده در یک بازار می‌توان مدل‌هایی برای پیش‌بینی بازده دارایی‌ها و تغییرات قیمت ارائه کرد. به عبارت دیگر، می‌توان راهبردهایی را برای کسب بازده بیشتر در بازار طراحی کرد (فاما و فرنچ، ۱۹۹۶). در همین راستا، اگر چه مطالعاتی در بورس اوراق بهادار تهران به بررسی تأثیر پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین پرداخته‌اند، اما در این مطالعات بیشتر به بررسی تأثیر پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین بر سرعت تعدیل ساختار سرمایه پرداخته شده و به بررسی این موضوع پرداخته نشده است که پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین چه تأثیری می‌تواند بر شتاب سود و قیمت بگذارد. بنابراین شکاف چشمگیری در ادبیات موجود وجود دارد که این پژوهش به دنبال پر کردن آن است، پس در این پژوهش تلاش شده با استفاده از شبیه‌سازی مونت کارلو و ایجاد تغییرات تصادفی در میزان بدهی و حقوق صاحبان سهام، اثر بازگشت مکانیکی به میانگین را محاسبه کند و به پرسش‌های زیر پاسخ داده شود. آیا پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین بر شتاب سود تأثیر می‌گذارد؟ آیا پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین بر شتاب قیمت حد تأثیر می‌گذارد؟

در ادامه پژوهش، ابتدا مبانی نظری و فرضیه‌های پژوهش ارائه شده است. سپس روش شناسی و یافته‌های پژوهش تشریح شده است و در نهایت نتیجه‌گیری و پیشنهادها بر گرفته از پژوهش بیان شده است.

مبانی نظری و بسط فرضیه‌های پژوهش

ساختار سرمایه و شناخت عوامل مؤثر بر آن برای دستیابی به یک ساختار بهینه همواره یکی از مسائل در حوزه مالی بوده است. منظور از تصمیم‌های ساختار سرمایه، تعیین میزان بدهی و حقوق صاحبان سهام است که منجر به حداکثر شدن ثروت سهامداران می‌شود. به بیانی دیگر، پرسش اصلی در حوزه ساختار سرمایه این است که روش‌های تأمین مالی متفاوت (تغییر میزان

بدهی و پیرو آن حقوق صاحبان سهام) تا چه میزان بر سودآوری و ارزش شرکت تأثیر می‌گذارد. برای پاسخگویی به این پرسش، در حوزه ساختار سرمایه دو تئوری رقیب توازن و سلسله‌مراتبی مطرح شده است (دولو و سعادت سعادت آبادی، ۱۳۹۷).

در چارچوب تئوری توازن شرکت‌ها همواره در جستجو یک ساختار سرمایه بهینه هستند (مایر، ۲۰۰۱). تصمیم‌های ساختار سرمایه در تئوری توازن مستلزم برقراری تعادل بین مزایا و هزینه‌های انتشار بدهی است. سپر مالیاتی بهره و کاهش تضاد منافع بین سهامداران و مدیران از جمله مزایای بدهی و هزینه‌های بالقوه بحران‌های مالی و تضاد منافع بین سهامداران و اعتباردهندگان از جمله هزینه‌های انتشار بدهی است، از این رو ساختار سرمایه بهینه جایی که منافع نهایی حاصل از سپر مالیاتی برابر هزینه‌های ورشکستگی نهایی است و انحراف از این نقطه به منزله کاهش ارزش و سودآوری شرکت است (موخرجی و وانگ، ۲۰۱۳). میزان تعدیل ساختار سرمایه به سمت اهرم بهینه، سرعت تعدیل نامیده می‌شود. در تئوری توازن عاملی که سرعت تعدیل را کاهش و مانع تعدیل ساختار سرمایه به سمت ساختار بهینه می‌شود، هزینه‌های تعدیل ساختار سرمایه است (تیتمن و سیپالکو، ۲۰۰۷).

تئوری رقیب توازن، تئوری سلسله مراتب است که توسط مایرز و مجلوف (۱۹۸۴) مطرح شد. بر اساس این تئوری، نسبت بدهی بهینه وجود ندارد و شرکت‌ها بدون توجه به ساختار سرمایه بهینه، به تنهایی بر اساس سلسله مراتب از پیش تعیین شده تأمین مالی می‌کنند. تئوری سلسله مراتب بر این فرض استوار است که عدم تقارن اطلاعاتی بین مدیران و سرمایه‌گذاران وجود دارد. بر اساس پژوهش مایرز و مجلوف (۱۹۸۴)، مدیران دارای اطلاعات نهانی، بر اساس منافع سهامداران فعلی عمل نکرده و زمانی اقدام به انتشار سهام می‌کنند که سهم بیش از ارزش ذاتی قیمت‌گذاری شده باشد، بنابراین با انتشار اوراق بهاداری که حساسیت کمتری به ارزش‌گذاری نادرست داشته باشد (مانند بدهی بدون ریسک)، می‌توان از پذیرفتن فرصت‌های سرمایه‌گذاری با ارزش فعلی خالص مثبت (به دلیل ارزش‌گذاری نادرست سهام) دوری کرد. بدین ترتیب شرکت‌ها در فرایند تأمین مالی فرصت‌های سرمایه‌گذاری از سلسله مراتب مشخصی استفاده می‌کنند. به گونه‌ای که در ابتدا تأمین مالی داخلی (مانند سود انباشته) را به تأمین مالی خارجی ترجیح می‌دهند و سپس به ترتیب از بدهی و حقوق مالکانه استفاده می‌کنند (دولو و رضائیان، ۱۳۹۵).

اگرچه این دو نظریه در چارچوب‌های مفهومی گسترده‌ای توسط مایرز (۱۹۸۴) ارائه شده است تا بتواند بسیاری از حقایق را روشن کند، اما شواهد تجربی نشان داده است هیچ‌یک از این دو نظریه رقیب به تنهایی نتوانسته تغییرات ساختار سرمایه را به‌طور کامل توضیح دهد و بسیاری از پژوهشگران قانع نشده‌اند که چنین نظریه‌هایی با توجه به سیاست‌های تأمین مالی واقعی وجود دارد. افزون بر این، ذهنی بودن عواملی که بر تصمیم‌های تأمین مالی تأثیر می‌گذارد باعث می‌شود چنین تصمیم‌هایی نسبت به روانشناسی تصمیم‌گیرندگان حساس باشند، به گونه‌ای که به نظر می‌رسد راه حل‌های متفاوت به یک اندازه قابل دفاع هستند. با این وجود، این واقعیت که نسبت بدهی تعدیل هدف را نشان می‌دهد، به این معنا نیست که این امر به هر طریقی شرط لازم و کافی برای تعادل هزینه‌ها و مزایای بدهی و حقوق صاحبان شرکت است. از این رو مهم است که بین این دو مفهوم هم از دید نظری و هم از نظر تجربی تمایز باشد، زیرا برخلاف تئوری توازن ایستا، تئوری‌های پویا می‌توانند رفتار تعدیل هدف شرکت‌ها را هدایت کنند و این یکی از دلایلی است که تئوری تعدیل هدف، در مقایسه با نظریه سلسله مراتبی و نظریه توازن ایستا، تاحدودی از پشتیبانی تجربی قوی‌تری برخوردار است (فلانری و رنگان، ۲۰۰۶).

با این وجود، پژوهش‌های اخیر انجام شده توسط چن و ژائو (۲۰۰۵، ۲۰۰۷) و چانگ داسگپتا (۲۰۰۹) شواهدی را ارائه داده است که نشان می‌دهد نسبت بدهی یک شرکت، صرف نظر از وجود نسبت بدهی هدف نشان دهنده بازگشت مکانیکی به میانگین است. این نتایج ضربه‌ای است علیه تئوری تعدیل هدف تأمین مالی سرمایه و هشدار است به استفاده از نتایج تجزیه و تحلیل تجربی که از انحراف نسبت بدهی شرکت از نسبت بدهی هدف برای پیش‌بینی تغییرات آتی در اهرم مالی یا استنتاج‌هایی در مورد تئوری‌های بعدی ساختار سرمایه شرکت‌ها استفاده می‌کنند. پدیده بازگشت مکانیکی به میانگین اهرم اساساً بیان می‌کند که تمایل مشاهده شده نسبت به بازگشت اهرم به میانگین یا نسبت هدف به دلیل تعدیل هدف نیست و در واقع، این بازگشت مستقل از اولویت مالی شرکت است (چانگ داسگپتا، ۲۰۰۹).

اگرچه در پژوهش‌های پیشین (مانند تهرانی، انصاری و سارنج، ۱۳۸۷؛ دولو و رضائیان، ۱۳۹۵؛ دولو و سعادت آبادی، ۱۳۹۷) نشان داده شده است که پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین در داده‌های مالی مشهود است، اما بیشتر پژوهش‌ها از نتایج تجربی تجزیه و تحلیل خود به عنوان شواهدی در حمایت از تئوری سلسله مراتبی و توازن یا نظریه‌های جایگزین در مورد تصمیم مالی شرکت‌ها استفاده کرده‌اند و به بررسی تأثیر پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به

میانگین بر متغیرهایی مانند شتاب سودآوری و قیمت نپرداخته‌اند، از این رو مبانی نظری محدودی در این زمینه وجود دارد. بنابراین در این پژوهش با استفاده از یک معادله حسابداری به تشریح این موضوع پرداخته شده که چرا اهرم مالی می‌تواند پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین را توضیح و تاثیر آن بر شتاب سودآوری و قیمت را نشان دهد. بدین منظور از متغیرهای A_t ، D_t ، E_t و RE_t که به ترتیب نشان دهنده دارایی، بدهی، حقوق صاحبان سهام و سود انباشته در زمان t است، استفاده شده است. معادله حسابداری مورد استفاده به این صورت است $A_t = A_{t-1} + \Delta D_t + \Delta E_t + \Delta RE_t$ که از طریق آن می‌توان تغییرات اهرم مالی را به صورت رابطه (۱) تبدیل کرد (موخر جی و وانگ، ۲۰۱۳).

$$\begin{aligned} \text{Leverage change} &= \frac{D_t}{A_t} - \frac{D_{t-1}}{A_{t-1}} & \text{رابطه (۱)} \\ &= \left[\left(1 - \frac{D_{t-1}}{A_{t-1}} \right) \frac{\Delta D_t}{A_t} \right] + \left[-\frac{D_{t-1}}{A_{t-1}} \frac{\Delta E_t}{A_t} \right] \\ &\quad + \left[-\frac{D_{t-1}}{A_{t-1}} \frac{\Delta RE_t}{A_t} \right] \end{aligned}$$

معادله (۱) نشان می‌دهد که چگونه انتشار خالص بدهی $\frac{\Delta D_t}{A_t}$ ، خالص انتشار سهام $\frac{\Delta E_t}{A_t}$ و سود خالص انباشته $\frac{\Delta RE_t}{A_t}$ بر تغییرات نسبت بدهی تاثیر می‌گذراند. همان گونه که رابطه (۱) نشان می‌دهد نخستین آیت در سمت راست معادله با یک تفاضل از نسبت بدهی سال قبل همگن می‌شود و دو آیت آخر با نسبت بدهی همگن می‌شوند. بلافاصله روشن است که از نظر تاثیر بر تغییرات اهرم مالی، تأمین مالی بدهی تأثیر بیشتری بر شرکت‌های دارای اهرم پایین خواهد داشت و تأمین مالی سهام و سود انباشته تأثیر بیشتری بر شرکت‌های با نرخ اهرم بالاتر خواهد داشت. معادله (۱) نشان می‌دهد تغییرات اهرم مالی، صرف‌نظر از ترجیحات تأمین مالی، تمایل به بازگشت به میانگین دارد و بر تغییرات سودآوری، ارزش و قیمت شرکت تاثیر می‌گذارد (موخر جی و وانگ، ۲۰۱۳).

در تشریح پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین و تاثیر آن بر تغییرات سودآوری و قیمت می‌توان مثال پیشین در بخش قبلی را که به تشریح پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین پرداخت را با شرایط متفاوت دیگری بیان کرد و در آن شرکت‌های انتشاردهنده سهام بیشتر نسبت بدهی کمتری دارند (هواکیمیان ۲۰۰۴)، بنابراین فرض کنید یک ناشر سهام پس از انتشار سهام، نسبت بدهی ۱۰٪ داشته باشد. به منظور حفظ این نسبت، به ازای هر ۱ دلار بدهی

جدید ایجاد شده، شرکت باید ۹ دلار از ارزش سهام جدید و سود انباشته خود را مطابقت دهد. عکس این موضوع برای یک شرکت با نسبت اهرم بالا صادق است. نتیجه نهایی این است که نسبت اهرم یک شرکت به صورت مکانیکی به میانگین باز می‌گردد، حتی اگر این شرکت سیاست‌های تأمین مالی تصادفی را در پیش بگیرد. با بازگشت به میانگین، پیشنهاد نمی‌شود که شرکت لزوماً یک نسبت هدف را در ذهن داشته باشد. در عوض، نسبت اهرم شرکت با اهرم اولیه بالا (پایین)، تمایل دارد، در دوره‌های بعدی کاهش (صعود) یابد. از این رو به منظور بررسی تاثیر پدیده بازگشت اهرم به میانگین بر تغییرات سود و قیمت، فرضیه‌های پژوهش به صورت زیر تدوین شده است.

فرضیه اول: بازگشت اهرم به میانگین بر شتاب سود تاثیر دارد.

فرضیه دوم: بازگشت اهرم به میانگین بر بازده شتاب قیمت تاثیر دارد.

پیشینه پژوهش

در راستای بررسی پیشینه پژوهش، هر چند در پژوهش‌های پیشین تلاش شده است تا نقش پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین بررسی شود، اما بیشتر این پژوهش‌ها به جای تلاش برای توصیف چرایی و چگونگی ارتباط پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین با تغییرات سودآوری، تنها به تائید پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین در بازار سرمایه پرداخته‌اند و از نتایج تجربی تجزیه و تحلیل خود به عنوان شواهدی در حمایت از سیاست‌های تأمین مالی یا نظریه‌های جایگزین در مورد تصمیمات مالی شرکت استفاده کرده‌اند. مطابق با دیدگاه بالا، اوزکان (۲۰۰۱) دریافت شرکت‌های انگلیسی دارای اهرم هدف بلندمدت هستند و با سرعت کمایش زیادی فاصله خود را با اهرم میانگین کاهش می‌دهند. فلانری و رنجان (۲۰۰۶)، با بررسی شرکت‌های غیرمالی در دوره ۲۰۰۱-۱۹۶۶ دریافتند این شرکت‌ها دارای اهرم هدف هستند. آنها با استفاده از الگوی تعدیل جزئی ساده افرون (۱۹۸۷) نشان دادند شرکت‌های غیرمالی با سرعت کمایش زیادی (سالانه حدود ۳۰ درصد) به سمت اهرم هدف حرکت می‌کنند. چانگ و داسگوپتا (۲۰۰۹)، با استفاده از داده‌های واقعی و شبیه‌سازی شده به بررسی پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین پرداختند و دریافتند وجود رفتار استوار بر بهینه که در نظریه توازن بر آن تأکید شده است، قطعیت ندارد. آنها سرعت تعدیل داده‌های شبیه‌سازی شده و داده‌های واقعی را با روش رگرسیونی اثرات ثابت تحلیل و به این نتیجه رسیدند سرعت تعدیل

داده‌های شبیه‌سازی شده حدود ۱۰ درصد کمتر از سرعت تعدیل داده‌های واقعی است. آنها با استناد به این فاصله کم و با توجه به اینکه تصمیم‌های مدیریتی در داده‌های شبیه‌سازی شده دخالتی ندارد، نتیجه گرفتند سرعت تعدیل به دست آمده از داده‌های واقعی نمی‌تواند با قطعیت وجود پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین را تأیید کند. موخرجی و وانگ (۲۰۱۳)، دریافتند بین سرعت تعدیل اهرم با فاصله از اهرم هدف رابطه مثبت وجود دارد و به‌طور میانگین با افزایش یک انحراف معیار در انحراف اولیه اهرم، سرعت تعدیل به میزان ۰/۱۰۴ افزایش می‌یابد. همچنین، آنها با استفاده از روش شبیه‌سازی بوت استرپ به بررسی پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین و محاسبه سرعت تعدیل پرداختند. آنها تفاوت بین سرعت تعدیل به دست آمده از داده‌های واقعی و شبیه‌سازی شده را خالص از اثر بازگشت به میانگین اهرم معرفی کردند و با قطعیت پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین را تأیید کردند. دانگ و گارت (۲۰۱۵)، به بررسی تاثیر جهت انحراف از اهرم هدف و تاثیر وضعیت جریان‌ات نقد بر سرعت تعدیل ساختار سرمایه پرداختند و نشان دادند شرکت‌هایی که در بالای اهرم هدف قرار دارند و با کسری مالی روبرو هستند با بیشترین سرعت به سمت اهرم هدف (میانگین) حرکت می‌کنند. این نتیجه ناسازگار با نتایج بویان (۲۰۰۸) است که نشان می‌داد شرکت‌هایی که در بالای اهرم هدف قرار دارند و دارای مازاد مالی هستند، با بیشترین سرعت اهرم را تعدیل می‌کنند. اوینو و یوکاگبو (۲۰۱۵)، به بررسی اثرات اهرم مالی و میزان عرضه سهام بر عملکرد شرکت‌های غیرمالی نیجریه‌ای و چگونگی تعدیل ساختار سرمایه هدف آنها پرداخته‌اند. نتایج پژوهش نشان داد با وجود این که اهرم مالی ۶۳٪ از ساختار سرمایه شرکت‌های نیجریه‌ای را تشکیل می‌دهد، اما اهرم مالی بوسیله اهرم کوتاه مدت، تحت تسلط قرار دارد. همچنین نتایج نشان داد سودآوری و ساختار دارایی رابطه منفی با اهرم مالی دارند، در حالی که اندازه شرکت و پوشش‌های مالیاتی بدون بدهی رابطه مثبتی با اهرم مالی دارند. افزون بر این، نتایج نشان داد سرعت تعدیل اهرم مالی شرکت‌های نیجریه‌ای بسیار بالا است (۰/۴۷) که قابل مقایسه با پژوهش‌های انجام شده در شرکت‌های غیرمالی در کشورهای توسعه یافته است. دیویدسون^۱ (۲۰۱۷)، به بررسی تاثیر اهرم مالی بر ضریب سود پرداخت، نتایج این پژوهش نشان داد در تعریف نخست از اهرم در سطح کل نمونه و در سطح بالای اهرم و در تعریف دوم از سطح بالای اهرم، بین اهرم مالی و ضریب

1. Davidson

واکنش سود رابطه معکوس وجود دارد، اما در تعریف نخست از اهرم در سطح پایین اهرم و در تعریف دوم در سطح کل نمونه و در سطح پایین اهرم، بین اهرم مالی و ضریب واکنش سود رابطه معناداری وجود ندارد. نملی لاتان سولویدا^۱ (۲۰۱۹)، به بررسی تاثیر عوامل تعیین کننده ساختار سرمایه و عملکرد مالی همراه با تاثیر میانجی اهرم شرکت در بورس مالزی و اندونزی در دوره زمانی ۱۹۹۰-۲۰۱۰ پرداختند و دریافتند برخی از عوامل تعیین کننده ساختار سرمایه به طور مستقیم بر عملکرد مالی شرکت اثر می گذارند. نتایج نشان داد تنها در نمونه مورد بررسی در بورس مالزی همبستگی مثبت و معناداری بین اهرم شرکت و عملکرد مالی شرکت وجود دارد. در تفسیر این نتیجه آنها دریافتند شرکت های مالزی به جای تأمین مالی داخلی، از تأمین مالی خارجی برای بهبود سودآوری استفاده می کنند. همچنین نتایج نشان داد اهرم مالی شرکت نقش میانجی در بورس مالزی دارد، اما برای نمونه مورد بررسی در بورس اندونزی چنین نقشی وجود ندارد. افزون بر این، نتایج نشان داد ساختار دارایی، فرصت های رشد، نقدینگی، سپر مالیاتی غیربدهی و نرخ بهره ویژگی هایی هستند که به طور غیرمستقیم به وسیله اهرم مالی بر عملکرد مالی شرکت تاثیر می گذارند. حسین و همکاران (۲۰۲۰)، به بررسی تأثیر گزارش های زیست محیطی بر سرعت تعدیل و هزینه های تعدیل، بر اساس توانایی شرکت ها برای تنظیم سطح اهرم هدف پرداختند. یافته های تجربی نشان داد هر اندازه سرعت تعدیل اهرم مالی سریعتر باشد، افشای داوطلبانه گزارش های زیست محیطی، توانایی شرکت برای دسترسی به منابع مالی خارجی با هزینه ارزان تر را بیشتر افزایش می دهد. یافته ها در مورد عوامل مختلف درونزا و برونزا متفاوت است و نشان می دهد که این شرکت ها با هزینه های تعدیل پایین تری روبرو هستند. ابراهیم و ایساکا (۲۰۲۱)، تأثیر بلندمدت اهرم مالی بر ارزش شرکت را با شواهدی از ۶۲ شرکت عضو بورس اوراق بهادار نیجریه، در دوره پنج ساله بین ۲۰۱۴-۲۰۱۸ مورد بررسی قرار دادند و دریافتند اهرم مالی تأثیر مثبت چشمگیری بر ارزش شرکت در کوتاه مدت و بلندمدت دارد، در حالی که نتیجه تجزیه و تحلیل همبستگی انجام شده نشان می دهد بین سری زمانی ارزش شرکت در سال جاری با ارزش شرکت در سال گذشته رابطه خطی مثبت و قوی وجود دارد.

تهرانی و همکاران (۱۳۸۷)، به بررسی وجود پدیده بازگشت به میانگین در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از آزمون نسبت واریانس پرداختند. نتایج این پژوهش وجود بازگشت به

1. Nur Ainna Ramli a, Hengky Latanb, Grace T. Solovida b

میانگین را در دو شاخص کل، شاخص قیمت و بازده نقدی در بیشتر دوره‌های زمانی تایید کرد، اما شاخص پنجاه شرکت برتر در بیشتر فواصل زمانی از فرآیند بازگشت تصادفی پیروی نمی‌کند. بدری و همکاران (۱۳۹۳)، به دنبال پاسخ به این پرسش بودند که آیا تغییرات در رشد سود که به آن شتاب سود گفته می‌شود در خصوص سودهای آتی و بازده سهام اطلاعاتی را منتقل می‌کند؟ در این راستا آزمون فرضیه‌ها بر اساس داده‌های مربوط به ۳۴۰ سال - شرکت برای مدل سودهای آتی و ۵۴۱ سال - شرکت برای مدل بازده در سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۷ انجام گرفت. آزمون فرضیه‌ها بر اساس مدل‌های رگرسیونی که ارتباط بین شتاب سود با بازده (به تفکیک شتاب سود مثبت، منفی و حالت‌های شش گانه) و سودهای آتی را تخمین می‌زند با استفاده از روش داده‌های ترکیبی انجام گرفت. یافته‌های پژوهش نشانگر آن بود که بین شتاب سود مثبت با بازده سهام و همچنین شتاب سود مثبت با سودهای آتی ارتباط وجود دارد. اما شواهدی در مورد ارتباط شتاب سود منفی با بازده و سودهای آتی بدست نیامد. این یافته‌ها می‌تواند در گرفتن راهبردهای سرمایه‌گذاری و پیش‌بینی سود بر پایه شتاب سود مورد استفاده قرار گیرد. نبیثی و نوروزی (۱۳۹۴)، با تأکید بر نظریه سلسله مراتبی و با استفاده از دو مدل ایستا و پویا به بررسی چگونگی اثرگذاری متغیرهای بازده سرمایه‌گذاری، دارایی‌های ثابت مشهود، خالص دارایی‌های در گردش، اندازه شرکت و شاخص سودآوری بر نسبت بدهی، پرداختند و دریافته‌اند مبانی نظریه سلسله مراتبی قابل تأیید است و کلیه متغیرهای بیان شده در بالا، روابط معنی‌داری با نسبت بدهی دارند. دولو و سعادت سعادت آبادی (۱۳۹۷)، بازگشت اهرم به میانگین و عدم تقارن در سرعت تعدیل ساختار سرمایه را مورد بررسی قرار دادند. در این پژوهش برای بررسی اثر جهت انحراف از اهرم هدف و «کسری / مازاد مالی» بر سرعت تعدیل از روش رگرسیون حداقل مربعات تعمیم یافته و برای بررسی اثر پدیده بازگشت اهرم به میانگین از روش بوت استرپ استفاده شده است. نتایج نشان داد، شرکت‌هایی که در بالای اهرم هدف قرار دارند و با کسری مالی روبرو هستند، نسبت به سایر شرکت‌ها با سرعت بیشتری ساختار سرمایه خود را تعدیل می‌کنند. همچنین، با حذف اثر بازگشت اهرم به میانگین، سرعت تعدیل اهرم کاهش می‌یابد. رحیمی دستجردی و عصاچی (۱۳۹۸)، به بررسی تاثیر سودآوری شرکت بر ساختار سرمایه پرداختند و نشان دادند اثر سودآوری شرکت بر متغیر ساختار سرمایه که به وسیله اهرم مالی سنجیده می‌شود، منفی و معنادار است. وجود رابطه منفی و معنادار بین ساختار سرمایه و سودآوری به منزله تایید نظریه سلسله مراتبی در تامین مالی شرکت‌های پذیرفته شده

در بورس اوراق بهادار است که شرکت‌ها در صورت سودآوری، ابتدا ترجیح می‌دهند که از منابع داخلی استفاده کنند و سپس به استقراض روی می‌آورند. همچنین نتایج نشان داد سرعت تعدیل مثبت و معنادار است. برآورد سرعت تعدیل ساختار سرمایه پیامدهای مهمی را برای نظریه توازن به همراه دارد. هر اندازه مقدار سرعت تعدیل برآورد شده بیشتر باشد، نشان دهنده با اهمیت بودن اهرم هدف در تصمیم‌های ساختار سرمایه و در نتیجه کاربرد نظریه توازن در توضیح ساختار سرمایه شرکت‌ها است. نوروژی و وظیفه (۱۳۹۸)، تاثیر انحراف از ساختار سرمایه بهینه به دو شکل بیش اهرمی و کم اهرمی بر نگهداشت وجه نقد شرکت‌ها در بورس اوراق بهادار تهران در نمونه‌ای شامل ۱۷۵ شرکت فعال در دوره زمانی ۱۳۸۷-۱۳۹۶ را مورد بررسی قرار دادند و دریافتند ساختار سرمایه کم اهرمی (بیش اهرمی) تاثیر منفی (مثبت) معناداری بر نگهداشت وجه نقد دارد. در پژوهشی اولاد غفاری و خسروی پور (۱۳۹۹)، به بررسی تأثیر غیربهینگی ساختار سرمایه بر عملکرد واقعی شرکت پرداختند. در این پژوهش به منظور بررسی تأثیر تصمیم‌های تأمین مالی بر عملکرد واقعی شرکت، اعمال مدیریت سود از طریق اقلام تعهدی اختیاری از بازدهی شرکت جدا شده تا اثر مستقیم ساختار سرمایه بر عملکرد واقعی شرکت سنجش شود. نتایج پژوهش نشان داد انحراف از ساختار سرمایه بهینه تأثیر منفی و معناداری بر بازده واقعی دارد. همچنین، نتایج نشان داد که انحراف از ساختار سرمایه هدف در هر دو حالت بیش اهرمی و کم اهرمی اثر منفی و معناداری بر عملکرد واقعی شرکت داشته و با افزایش غیربهینگی ساختار سرمایه بازده واقعی دارایی‌ها و حقوق صاحبان سهام کاهش می‌یابد.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و بر مبنای روش از نوع همبستگی با رویکرد رگرسیونی است که در آن برای آزمون فرضیه‌ها از تحلیل رگرسیون چند متغیره استوار بر داده‌های ترکیبی، استفاده شده است. نمونه آماری پژوهش حاضر شامل شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است که کلیه شرایط زیر را دارا باشند. تا پایان اسفند ماه سال ۱۳۸۷ در بورس اوراق بهادار تهران پذیرفته شده و سال مالی آن منتهی به پایان اسفندماه باشد، به دلیل ماهیت متفاوت جزء موسسه‌های مالی، سرمایه‌گذاری و بانک‌ها نباشند، اطلاعات مالی مورد نیاز شرکت‌ها در سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۸ در دسترس باشد، از این رو پس از جمع‌آوری داده‌ها، تعداد ۱۰۴ شرکت از جامعه مورد نظر باقی مانده‌اند که در سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۸

رویه گرفته ۱۲۴۸ سال - شرکت را دربر گرفت. به منظور تجزیه و تحلیل داده ها و آزمون فرضیه های پژوهش از نرم افزار اکسل و ایویوز و R استفاده شده است.

مدل و متغیرهای پژوهش

هدف از آزمون فرضیه اول پژوهش، بررسی تاثیر بازگشت اهرم به میانگین بر ابعاد مختلف شتاب سود است. برای این منظور از شتاب سود خالص هر سهم، شتاب فروش و شتاب سودآوری به عنوان معیارهایی برای اندازه گیری ابعاد مختلف شتاب سود استفاده شده است. برای اینکه نتایج تحت تاثیر نحوه اندازه گیری شتاب سود قرار نگیرد، از سه سنجه برای آن استفاده شده است، از اینرو به منظور آزمون فرضیه اول پژوهش از مدل رگرسیونی (۱) استفاده می شود.

$$EA_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 DEV_{i,t} + \beta_2 MTB_{i,t} + \beta_3 CFO_{i,t} + \beta_4 CFI_{i,t} + \beta_5 CFF_{i,t} + \beta_6 LOSS_{i,t} + \beta_7 SIZE_{i,t} + \beta_7 Age_{i,t} + \beta_8 LEV_{i,t} + \beta_9 TQ_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad \text{مدل (۱)}$$

در مدل بالا EA شتاب سود، DEV بازگشت اهرم به میانگین، MTB نسبت ارزش بازار سهام به ارزش دفتری، CFO خالص وجه نقد عملیاتی، CFI خالص وجه نقد حاصل از سرمایه گذاری، CFF خالص وجه نقد حاصل از تأمین مالی، LOSS زیان دهی، SIZE اندازه شرکت، Age عمر شرکت، LEV اهرم مالی و T.Q استفاده بهینه از دارایی های شرکت است. هدف از آزمون فرضیه دوم پژوهش، بررسی تاثیر بازگشت اهرم به میانگین بر بازده شتاب قیمت است، از این رو به منظور آزمون فرضیه دوم از مدل (۲) استفاده می شود.

$$R_{PW} - R_{PL} = \beta_0 + \beta_{i,1} E((DEV)_H - (DEV)_L) + \beta_{i,2} E(R_M - R_F) + \beta_{i,3} E((SIZE)_H - (SIZE)_L) + \beta_{i,4} E((P/E)_H - (P/E)_L) + \beta_{i,5} E((B/M)_H - (B/M)_L) + \varepsilon_{i,t} \quad \text{مدل (۲)}$$

در مدل بالا R_{PW} بازده پرتفوی برنده، R_{PL} بازده پرتفوی بازنده، DEV بازگشت اهرم به میانگین، $R_M - R_F$ صرف ریسک بازار، SIZE اندازه شرکت، P/E نسبت قیمت به سود هر سهم و B/M نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار است.

متغیر وابسته

متغیر وابسته در این پژوهش شتاب سود و بازده شتاب قیمت است که چگونگی اندازه گیری آنها در ادامه بیان شده است.

شتاب سود

برای اندازه گیری شتاب سود همسو با پژوهش هی و نارایانامورو (۲۰۲۰) از سه معیار شتاب سود خالص، شتاب فروش و شتاب سودآوری استفاده شده است. در این پژوهش همسو با پژوهش چن و همکاران (۲۰۰۳) شتاب فروش و شتاب سودآوری به عنوان معیارهای جایگزین رشد در نظر گرفته شده است. استدلال چن و همکاران (۲۰۰۳) برای استفاده از شتاب فروش و شتاب سودآوری به عنوان معیار شتاب اضافی به دلیل مشکلات با سودهای منفی دوره پایه است. **شتاب سود خالص:** شتاب سود خالص به عنوان تفاوت رشد سود خالص در سه ماهه t منهای رشد سود خالص در سه ماهه $t-1$ تعریف می شود. رشد سود خالص در سه ماهه t به عنوان تغییر تعدیل کننده در سود هر سهم (EPS) از سه ماهه $t-4$ تا سه ماهه t تعریف می شود (تفاوت های فصلی EPS). در این پژوهش از سه تعدیل کننده جایگزین برای مقیاس رشد سود استفاده شده است: اول قدر مطلق EPS در سه ماهه $t-4$ ، دوم قیمت سهام در پایان سه ماهه $t-1$ و سوم انحراف معیار از EPS. به بیانی دیگر، معیارهای رشد سودها EGA، EGP و EGV است که با استفاده از $EPS_t - EPS_{t-4}$ همگن می شوند. با توجه به آنچه بیان شد، نخستین تعریف از شتاب سود خالص (EAA) به صورت رابطه (۱) اندازه گیری می شود.

$$\begin{aligned} EAA_{i,t} &= EGA_{i,t} - EGA_{i,t-1} \\ &= \frac{EPS_{i,t} - EPS_{i,t-4}}{|EPS_{i,t-4}|} \\ &\quad - \frac{EPS_{i,t-1} - EPS_{i,t-5}}{|EPS_{i,t-5}|} \end{aligned} \quad \text{رابطه (۱)}$$

دومین تعریف از شتاب سود (EAP) به صورت رابطه (۲) اندازه گیری می شود.

$$\begin{aligned} EAP_{i,t} &= EGP_{i,t} - EGP_{i,t-1} \\ &= \frac{EPS_{i,t} - EPS_{i,t-4}}{Stock Price_{i,t-1}} \\ &\quad - \frac{EPS_{i,t-1} - EPS_{i,t-5}}{Stock Price_{i,t-2}} \end{aligned} \quad \text{رابطه (۲)}$$

سومین تعریف از شتاب سود (EAV) به صورت رابطه (۳) اندازه گیری می شود.

$$\begin{aligned} EAV_{i,t} &= EGV_{i,t} - EGV_{i,t-1} \\ &= \frac{EPS_{i,t} - EPS_{i,t-4}}{SDEPS_{i,t}} \\ &\quad - \frac{EPS_{i,t-1} - EPS_{i,t-5}}{SDEPS_{i,t-1}} \end{aligned} \quad \text{رابطه (۳)}$$

در رابطه های بالا EPS سود هر سهم، Stock Price قیمت سهام و SDEPS انحراف معیار هر سهم است.

شتاب فروش: دومین معیار اندازه گیری شتاب سود، شتاب فروش (SA) استفاده شده است. شتاب فروش به صورت رابطه (۴) محاسبه می شود.

$$\begin{aligned} SA_{i,t} &= SG_{i,t} - SG_{i,t-1} \\ &= \frac{SPS_{i,t} - SPS_{i,t-4}}{SPS_{i,t-4}} - \frac{SPS_{i,t-1} - SPS_{i,t-5}}{SPS_{i,t-5}} \end{aligned} \quad \text{رابطه (۴)}$$

شتاب فروش به عنوان تغییرات فصلی در فروش هر سهم (SPS) تعریف می شود که توسط فروش هر سهم چهار فصل گذشته تعدیل می شود.

شتاب سودآوری: سومین معیار اندازه گیری شتاب سود، شتاب سودآوری (PA) استفاده شده است. رشد سودآوری به عنوان تغییرات فصلی در بازده دارایی ها (ROA) تعریف می شود. شتاب سودآوری به صورت رابطه (۵) محاسبه می شود.

$$\begin{aligned} PA_{i,t} &= PG_{i,t} - PG_{i,t-1} \\ &= (ROA_{i,t} - ROA_{i,t-4}) - (ROA_{i,t-1} - ROA_{i,t-5}) \end{aligned} \quad \text{رابطه (۵)}$$

شتاب سودآوری به عنوان تغییرات فصلی در نرخ بازده دارایی های هر سهم (ROA) تعریف می شود.

شتاب قیمت

برای بررسی اثر شتاب قیمت در این پژوهش از راهبرد بازده شتاب قیمت ارائه شده توسط جگادیش و تیتن (۱۹۹۳) استفاده می شود. این راهبرد استوار بر خرید سهام برنده در گذشته و فروش سهام بازنده در گذشته است. ایجاد پرتفوی های سهام برنده و بازنده بر پایه عملکرد گذشته آنها در دوره های ۶ ماهه است، بنابراین از انتهای فروردین ۱۳۸۷ تا انتهای اسفند ۱۳۹۸

برای هر یک از سهام موجود در نمونه آماری پژوهش، میانگین بازده ۶ ماه گذشته محاسبه می‌شود. سپس راهبرد بازده شتاب قیمت با پیروی از روش جگادیش و تیتمن (۱۹۹۵) به شرح زیر شکل می‌گیرد.

دوره پژوهش شامل ۱۲ سال اطلاعات ماهانه (از ابتدای سال ۱۳۸۷ تا انتهای سال ۱۳۹۸) است، بنابراین ابتدا سهام موجود در نمونه بر اساس بازده غیرعادی تجمعی تعدیل شده نسبت به بازده بازار ۶ ماهه گذشته در ۱۰ طبقه که از این پس پرتفوی نامیده می‌شوند، با وزن مساوی از صعودی به نزولی به شرح رابطه (۵) دسته‌بندی می‌شوند.

$$CAR_{i,t} = \sum_{1}^{-6} \mu_{i,t} \quad \text{رابطه (۵)}$$

در رابطه بالا $CAR_{i,t}$ بازده غیرعادی تجمعی تعدیل شده و $\mu_{i,t}$ بازده تعدیل شده در مقابل بازده بازار برای سهم i در ماه t است که به شرح رابطه (۶) محاسبه می‌شود.

$$\mu_{i,t} = R_{i,t} - R_{m,t} \quad \text{رابطه (۶)}$$

در رابطه بالا $\mu_{m,t}$ بازده بازار در ماه t و $\mu_{i,t}$ بازده سهم i در ماه t است.

پرتفوی برنده (winner) شامل ۱۰ درصد از سهامی که بهترین عملکرد را دارند، در طبقه اول P_1 و پرتفوی بازنده (loser) شامل ۱۰ درصد از سهامی که از نظر بازده غیرعادی تجمعی در ۶ ماهه گذشته بدترین عملکرد را داشتند در طبقه دهم P_{10} قرار می‌گیرند. سپس بازده‌های غیرعادی تجمعی برای سهم‌های هر پرتفوی یاد شده برای دوره‌های ۳، ۶ و ۱۲ ماهه بعد از تشکیل پرتفوی محاسبه می‌شود ($k = 3, 6, 12$) که به این دوره‌ها دوره نگهداری یا آزمون گفته می‌شود. فرآیند تشکیل پرتفوی‌ها در این پژوهش به صورت همپوشانی است. حال ۳ ماه به جلوتر رفته و این فرآیند تکرار می‌شود. در این مدت ۱۲ سال، برای دوره مشاهده یا انتخاب ۶ ماهه و دوره آزمون یا نگهداری ۳ ماهه ($k = 3$ و $J = 6$) ۱۸ دوره مشاهده و ۱۸ دوره آزمون (که از این پس به هر یک از این دوره‌های مشاهده و آزمون یک ریزدوره گفته می‌شود) وجود خواهد داشت و برای دوره مشاهده ۶ ماهه و دوره آزمون ۶ ماهه ($k = 6$ و $J = 6$) نیز ۱۸ ریزدوره و برای راهبرد ۶ ماهه مشاهده و ۱۲ ماهه آزمون ($k = 12$ و $J = 6$) ۱۶ ریزدوره وجود خواهد داشت. برای به دست آوردن عملکرد هر پرتفوی از رابطه (۷) استفاده می‌شود.

$$CAR_{P,Z,K} = \sum_{t=1}^T \left(\frac{\sum_i^N \mu_{i,t}}{N} \right) \quad \text{رابطه ۷}$$

در رابطه بالا، P میانگر مابه‌التفاوت بین پرتفوی‌های برنده و بازنده، Z نشان‌دهنده ریزدوره‌های آزمون (sub-period=1,2,3,...) و K میانگر تعداد ماه‌هایی که پرتفوی نگه داشته می‌شود (k=3, 6, 12) است. سپس میانگین کلی $CAR_{P,Z,K}$ (بازده غیرعادی تجمعی) از طریق رابطه (۸) به شرح زیر محاسبه می‌شود.

$$ACAR_{P,K} = \frac{\sum_{Z=1}^{18} CAR_{P,Z,K}}{18} \quad \text{رابطه ۸}$$

به بیانی دیگر، بر اساس رتبه‌های بالا، چهار چارک تشکیل و به سهام موجود در آنها وزن برابر تخصیص داده می‌شود. ۱۰ درصد بالایی (سهام با بدترین عملکرد در J ماه گذشته) در چارک اول و ۱۰ درصد پایینی (سهام با بهترین عملکرد در J ماه گذشته) در چارک چهارم قرار می‌گیرند. چارک اول شامل سهام بازنده و چارک چهارم مشتمل بر سهام برنده خواهد بود. در هر ماه، t، راهبرد شتاب، پرتفوی سهام برنده را خریداری و پرتفوی سهام بازنده را به فروش می‌رساند و این جایگاه را به مدت K ماه حفظ می‌کند. تفاوت بین بازده پرتفوی‌های سهام برنده (W) و بازنده (L)، سودآوری راهبرد شتاب قیمت را تعیین می‌کند. برای تحلیل رابطه بازگشت اهرم به میانگین و اثر شتاب قیمت، از ۳ استراتژی استفاده می‌شود: کوتاه مدت (۳/۶)، میان مدت (۶/۶) و بلندمدت (۱۲/۶). سطح معنی‌داری هر استراتژی از طریق ضریب آماره t سنجیده می‌شود.

متغیر مستقل

متغیر مستقل در این پژوهش بازگشت اهرم به میانگین است. به‌منظور تعیین اثر پدیده بازگشت اهرم به میانگین، همسو با موخرجی و وانگ (۲۰۱۳) از روش شبیه‌سازی بوت استرپ استفاده می‌شود. این روش استوار بر تخمین مونت کارلو ایجاد داده‌های تصادفی و بر پایه نمونه‌گیری چندین باره قرار دارد. این روش بوت‌استرپ در پژوهش حاضر، با انجام تغییرات تصادفی در مقادیر بدهی و حقوق صاحبان سهام، نمونه‌های جدیدی ایجاد می‌کند که فرایند آن به شرح زیر است. اول، بدون اینکه تغییری در مقادیر داده‌های واقعی شرکت‌ها ایجاد شود، از مقادیر بدهی و حقوق صاحبان سهام هر شرکت، نمونه تصادفی به حجم تعداد سال‌ها و بدون

جایگذاری انتخاب می‌شود (در حقیقت این به مفهوم مستقل کردن اطلاعات شرکت‌ها از سال‌های ثبت آن است). دوم، درصد تغییرات بدهی در داده‌های تصادفی $\mu_{i,t-1,t}$ و درصد تغییرات حقوق صاحبان سهام در داده‌های تصادفی $\eta_{i,t-1,t}$ محاسبه می‌شود. در نهایت با استفاده از درصد تغییرات بدهی و درصد تغییرات حقوق صاحبان سهام در داده‌های تصادفی، همسو با پژوهش موخر جی و وانگ (۲۰۱۳) مقادیر تصادفی اهرم از طریق رابطه (۹) محاسبه می‌شود.

$$L_{it} = \frac{D_{i,t-10} \left(1 + \mu_{i,t-1,t} \right)}{D_{i,t-10} \left(1 + \mu_{i,t-1,t} \right) + E_{i,t-10} (1 + \eta_{i,t-1,t})} \quad \text{رابطه (۹)}$$

در رابطه بالا، L_{it} اهرم تصادفی شرکت i در زمان t ؛ $D_{i,t-10}$ مقدار واقعی بدهی در زمان $t-10$ ؛ $E_{i,t-10}$ مقدار واقعی حقوق صاحبان سهام در زمان $t-10$ ؛ $\mu_{i,t-1,t}$ درصد تغییرات بدهی از زمان $t-1$ تا t و $\eta_{i,t-1,t}$ درصد تغییرات حقوق صاحبان سهام از زمان $t-1$ تا t است.

فرایند ساخت نمونه‌های تصادفی همانند موخر جی و وانگ (۲۰۱۳) ۲۵۰ مرتبه تکرار می‌شود و میانگین نسبت اهرمی L_{it} از میان این ۲۵۰ نمونه محاسبه خواهد شد. در ادامه مقادیر L_{it} بدست آمده برای محاسبه انحراف از اهرم هدف در رابطه (۱۱) به کار گرفته می‌شود.

اهرم هدف، نسبت بدهی است که شرکت‌ها تمایل دارند بدان دست یابند و از رگرسیون مقطعی نسبت بدهی بر متغیرهای میانه نسبت بدهی صنعت (MED)، نسبت سود عملیاتی به کل دارایی‌ها (OI)، نسبت ارزش بازار به دفتری دارایی‌ها (MB)، لگاریتم کل دارایی‌ها (LnA)، نسبت دارایی‌های ثابت به کل دارایی‌ها (FA)، نسبت سود تقسیمی به کل دارایی‌ها (DIV) و نرخ مؤثر مالیات (TAX) حاصل می‌شود. برای برازش اهرم هدف شرکت، رابطه (۱۱) به‌طور سالانه و به‌روش رگرسیون مقطعی طی هریک از سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۸ برازش می‌شود. سپس با استفاده از ضرایب حاصل از رگرسیون که برای کل شرکت‌های نمونه در یک‌سال ثابت است و مقادیر متغیرهای مستقل (X) شامل میانه نسبت بدهی صنعت، نسبت سود عملیاتی به کل دارایی‌ها، نسبت ارزش بازار به دفتری دارایی‌ها، لگاریتم کل دارایی‌ها، نسبت دارایی‌های ثابت به کل دارایی‌ها، نسبت سود تقسیمی به کل دارایی‌ها و نرخ مؤثر مالیات) هر شرکت، اهرم هدف سالانه هر شرکت محاسبه می‌شود.

$$L_{i,t}^* = \lambda X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad \text{رابطه (۱۱)}$$

در رابطه بالا همانند بویان (۲۰۰۸) بردار X شامل میانه نسبت بدهی صنعت (MED)، نسبت هزینه استهلاک به کل دارایی ها (DEP)، نسبت سود عملیاتی به کل دارایی ها (OI)، نسبت ارزش بازار به دفتری دارایی ها (MB)، لگاریتم کل دارایی ها (LnA)، نسبت دارایی های ثابت به کل دارایی ها (FA)، نسبت سود تقسیمی به کل دارایی ها (DIV) و نرخ مؤثر مالیات (TAX) است.

پس از محاسبه اهرم هدف، انحراف از اهرم هدف (DEV) محاسبه می شود. انحراف از اهرم هدف عبارت از اختلاف نسبت بدهی از نسبت بدهی هدف شرکت است. می توان استدلال کرد، انحراف از اهرم هدف در این حالت نمایانگر اثر پدیده بازگشت به میانگین است، زیرا هیچ گونه تصمیم مدیریتی در انجام این تعدیلات دخالت ندارد. رابطه (۱۲) انحراف از اهرم هدف را نشان می دهد.

$$DEV_{i,t} = l^*_{i,t} - L_{i,t-1} \quad \text{رابطه (۱۲)}$$

در رابطه بالا $L^*_{i,t}$ اهرم بهینه (هدف) شرکت i در زمان t و $L_{i,t-1}$ اهرم شرکت i در زمان $t-1$ است که از طریق رابطه ۱۳ محاسبه می شود.

$$L_{i,t-1} = \frac{Debts_{i,t-1}}{Assets_{i,t-1}} \quad \text{رابطه (۱۳)}$$

در رابطه بالا Debts بدهی ها و Assest دارایی های شرکت i در زمان $t-1$ است.

متغیر کنترلی

متغیرهای بازگشت اهرم به میانگین، نسبت ارزش بازار سهام به ارزش دفتری، خالص وجه نقد عملیاتی، خالص وجه نقد حاصل از سرمایه گذاری، خالص وجه نقد حاصل از تأمین مالی، زیان دهی، اندازه شرکت، عمر شرکت، استفاده بهینه از دارایی های شرکت، صرف ریسک بازار، نسبت قیمت به سود هر سهم و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار متغیرهای کنترلی پژوهش هستند که پژوهش های پیشین از آنها به عنوان عناصر با اهمیت در شتاب سود و قیمت یاد شده است (دینج و همکاران، ۲۰۱۷؛ فرج زاده دهکردی و همکاران، ۱۳۹۲؛ منصورفر و همکاران، ۱۳۹۴). از این رو این عوامل کنترل شده است.

MTB عبارت است از نسبت ارزش بازار حقوق صاحبان سهام شرکت i در پایان دوره t به ارزش دفتری سهام، CFO خالص وجه نقد فعالیت های عملیاتی، CFI خالص وجه نقد حاصل از فعالیت های سرمایه گذاری، CFF خالص وجه نقد حاصل از فعالیت های تأمین مالی که از صورت جریان وجوه نقد استخراج شده است، LOSS اگر شرکت دچار زیان شده باشد برابر یک و در غیر این صورت صفر است، SIZE عبارت است از لگاریتم طبیعی مجموع دارایی های شرکت در پایان سال مالی، Age عمر پذیرش

شرکت برابر با لگاریتم طبیعی تعداد سال‌هایی است که شرکت در بورس اوراق بهادار تهران پذیرفته شده است، LEV اهرم مالی است این نسبت از تقسیم کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها به دست می‌آید. TQ شاخص Q توین است که از طریق رابطه (۱۳) محاسبه می‌شود.

$$\text{رابطه (۱۳)} \quad \text{ارزش دفتری دارایی‌ها} / (\text{ارزش بازار سهام} + \text{ارزش دفتری بدهی‌ها}) = TQ$$

یافته‌های پژوهش

به منظور تجزیه و تحلیل اولیه داده‌ها، آماره‌های توصیفی متغیرهای پژوهش در جدول ۱ ارائه شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود میانگین و میانه هر پنج معیار اندازه‌گیری شتاب سود مثبت که نشان می‌دهد که میانگین نرخ رشد شرکت در طول مدت زمان مورد استفاده در پژوهش افزایش یافته است. میانگین اهرم مالی ۰/۶۴۱ است که بیانگر این است که به طور متوسط ۶۴ درصد دارایی‌های شرکت‌های مورد بررسی از محل بدهی‌ها تامین مالی شده‌اند. میانگین متغیر مجازی زیان دهی ۰/۱۴۸ است که نشان می‌دهد حدود ۱۴ درصد از شرکت‌های مورد پژوهش زیان‌ده بوده‌اند. در بیشتر متغیرها میانگین و میانه نزدیک به هم هستند که این موضوع بیانگر نرمال بودن داده‌ها است.

جدول ۱. آمار توصیفی

متغیر	میانگین	میانه	انحراف معیار	بیشترین	کمترین
شتاب سودخالص (EAA)	۰/۱۲۲	۰/۱۰۹	۰/۱۰۲	۱/۴۸۲	-۰/۴۰۶
شتاب سودخالص (EAP)	۰/۰۹۰	۰/۰۷۸	۰/۱۰۱	۱/۲۸۷	-۰/۶۰۹
شتاب سودخالص (EVA)	۰/۱۰۲	۰/۱۰۶	۰/۱۸۴	۱/۵۹۱	-۰/۸۳۸
شتاب فروش	۰/۳۴۰	۰/۳۵۸	۰/۲۹۶	۴/۸۴۹	-۰/۷۰۱
شتاب سودآوری	۰/۱۳۲	۰/۱۱۹	۰/۱۲۰	۰/۸۵۱	-۰/۳۸۳
بازگشت اهرم به میانگین بازده	۰/۱۱۴	۰/۱۲۷	۰/۱۴۲	۰/۴۲۶	۰/۰۰۱
ریسک	۰/۰۹۲	۰/۰۸۴	۰/۱۳۷	۰/۸۱۵	۰/۰۰۰
نسبت جریان‌های نقدی	۰/۲۴۷	۰/۲۰۱	۰/۱۴۹	۱/۷۴۶	-۰/۱۹۸
خالص جریان‌های نقدی عملیاتی	۰/۱۸۲	۰/۱۶۶	۰/۲۰۵	۱/۵۲۷	-۱/۲۱۱
رشد دارایی‌ها	۰/۱۹۰	۰/۱۶۳	۰/۱۸۲	۱/۲۰۸	-۰/۲۴۳
اندازه شرکت	۱۲/۸۶۲	۱۳/۴۲۸	۲/۳۲۷	۱۹/۰۱۹	۱۰/۴۱۰
اهرم مالی	۰/۶۴۱	۰/۶۱۸	۰/۲۴۱	۱/۰۳۸	۰/۰۳۹
نسبت ارزش دفتری به بازار	۰/۴۹۱	۰/۵۲۴	۱/۷۴۶	-۰/۶۴۱	۰/۲۲۴
سن شرکت	۱/۵۵۸	۱/۵۷۹	۱/۹۵۴	۱/۷۵۵	۰/۶۰۲
زیان دهی	۰/۱۴۸	۰/۱۳۰	۰/۲۷۹	۱	۰
شاخص Q توین	۱/۷۵۴	۱/۹۲۰	۱/۲۵۹	۴/۶۴۲	۰/۲۸۱

در روش داده‌های ترکیبی، پس از بررسی مانایی متغیرها لازم است روش تخمین و نوع الگوی مورد استفاده در هر مدل مشخص شود. از این رو از آزمون F لیمر برای تعیین نوع روش تخمین (روش داده‌های تلفیقی یا روش داده‌های پانل) و از آزمون هاسمن برای تعیین نوع الگو (اثرات تصادفی یا ثابت) استفاده شده است (بالتاجی^۱، ۲۰۰۵). نتایج حاصل از آزمون‌های بالا در جدول ۲ ارائه شده است که نشان می‌دهد برای تمام الگوهای پژوهش سطح معناداری برای آزمون F لیمر و آزمون هاسمن کمتر از ۰/۰۵ است، بنابراین مدل پانل با اثرات ثابت برای آنها انتخاب می‌شود.

جدول ۲. نتایج آزمون F لیمر و هاسمن

شماره مدل	آزمون F لیمر			آزمون هاسمن	
	آماره F	مقدار احتمال	مدل	آماره کای دو	مقدار احتمال
(۱، ۱)	۱/۱۵۴	۰/۰۰۰	پانل	۴۱/۸۵۹	۰/۰۰۰
(۱، ۲)	۱/۶۲۳	۰/۰۰۰	پانل	۳۸/۰۳۴	۰/۰۰۰
(۱، ۳)	۱/۳۷۰	۰/۰۰۰	پانل	۲۵/۱۰۱	۰/۰۰۹
(۱، ۴)	۱/۴۱۲	۰/۰۰۰	پانل	۴۰/۹۳۸	۰/۰۰۰
(۱، ۵)	۲/۲۶۸	۰/۰۰۰	پانل	۵۴/۱۶۱	۰/۰۰۰
(۲)	۱/۰۸۳	۰/۰۲۴	پانل	۱۷/۶۷۱	۰/۰۱۰

پس از انتخاب نوع الگوی مناسب برای هر یک از مدل‌های پژوهش، به بررسی فرضیه‌های رگرسیون پرداخته شده است که نتایج آن در جدول ۳ ارائه شده است. در بررسی فرض ناهمسانی واریانس از آزمون والد تعدیل شده استفاده شده است (بالتاجی، ۲۰۰۵). نتایج حاصل از آزمون والد تعدیل شده نشان می‌دهد مقادیر آماره کای دو، برای الگوی ۲ دارای سطح معناداری بیشتر از ۰/۰۵ است، بنابراین به جز این الگو، بقیه الگوهای پژوهش دارای مشکل ناهمسانی واریانس هستند. برای رفع مشکل ناهمسانی واریانس در الگوها از ضریب تصحیح وایت استفاده شده است. در بررسی فرض صفر بودن کوواریانس بین اجزاء خطا در طول زمان یا همان تشخیص خود همبستگی از آزمون دوربین واتسون استفاده شده است. نتایج آزمون دوربین واتسون در سطح معناداری ۰/۰۱ در جدول ۳ نشان می‌دهد تنها مقادیر آماره دوربین

1. Baltagi

واتسون برای الگو (۱، ۱) بین مقادیر بحرانی قرار ندارد و دارای مشکل خود همبستگی هستند. برای رفع مشکل خود همبستگی، پارامترهای مدل در حضور خود همبستگی مرتبه اول برآورد شده است. در بررسی فرض همخطی بین متغیرهای مستقل الگوهای پژوهش از آزمون همخطی VIF استفاده شده است. نتایج حاصل از آزمون همخطی VIF در جدول ۳ بیانگر آن است که مقدار میانگین آماره VIF برای متغیرهای مستقل هر تمام الگو کمتر از ۵ است، بنابراین بین متغیرهای مستقل مدل‌های پژوهش مشکل همخطی حاد وجود ندارد.

جدول ۳. نتایج بررسی فرضیه‌های رگرسیون

مدل	آزمون خود همبستگی دورین واتسون				آزمون ناهمسانی		آزمون VIF	
	D.W	dl	du	4-du	مقدار بحرانی (du, 4-du)	آماره کای دو	مقدار احتمال	آماره آزمون همخطی
(۱) (۱)	۲/۱۰۵	۱/۸۲۶	۱/۸۵۴	۲/۱۴۶	(۱/۸۵۴، ۲/۱۴۶)	۴۰۰/۱۴۱	۰/۰۰۰	ندارد
(۲) (۱)	۲/۰۰۹	۱/۸۲۶	۱/۸۵۴	۲/۱۴۶	(۱/۸۵۴، ۲/۱۴۶)	۳۹۰/۵۹۵	۰/۰۰۰	ندارد
(۳) (۱)	۲/۰۴۱	۱/۸۲۶	۱/۸۵۴	۲/۱۴۶	(۱/۸۵۴، ۲/۱۴۶)	۳۶۸/۲۲۲	۰/۰۰۰	ندارد
(۴) (۱)	۱/۸۹۴	۱/۸۲۶	۱/۸۵۴	۲/۱۴۶	(۱/۸۵۴، ۲/۱۴۶)	۵۴۲/۳۲۵	۰/۰۰۰	ندارد
(۵) (۱)	۲/۱۱۲	۱/۸۲۶	۱/۸۵۴	۲/۱۴۶	(۱/۸۵۴، ۲/۱۴۶)	۳۰۷/۹۵۹	۰/۰۰۰	ندارد
(۲)	۱/۹۴۶	۱/۸۲۶	۱/۸۵۴	۲/۱۴۶	(۱/۸۵۴، ۲/۱۴۶)	۹۴/۱۴۹	۰/۰۸۶	ندارد

نتایج آزمون فرضیه ول

هدف از آزمون فرضیه اول پژوهش، بررسی تاثیر بازگشت اهرم به میانگین بر شتاب سود است که برای این منظور از سه معیار شتاب سود خالص، شتاب فروش و شتاب سودآوری به عنوان معیارهایی برای شتاب سود استفاده شده است. نتایج آزمون فرضیه اول در ادامه به تفکیک بیان شده است.

در این بخش از پژوهش به بررسی تاثیر بازگشت اهرم به میانگین بر شتاب سود خالص (اولین معیار شتاب سود) پرداخته شده است، برای بررسی این رابطه از سه الگو استفاده شده

است و نتایج آن در جدول ۴ ارائه شده است. در بررسی معناداری هر سه الگوی با توجه به نتایج ارائه شده در جدول ۵ مقدار احتمال آماره F برای هر سه الگو در سطح معناداری از ۰/۰۵ کوچکتر است که با اطمینان ۹۵٪ معنادار بودن کلیه الگوها تأیید می‌شود. مقدار ضریب تعیین تعدیل شده برای هر سه الگو به ترتیب برابر با ۰/۵۷۱؛ ۰/۶۰۱ و ۰/۵۰۲ است که نشان می‌دهد متغیرهای توضیحی در هر یک از الگوها به ترتیب ۵۷، ۶۰ و ۵۰ درصد از تغییرات متغیر وابسته را تبیین می‌کنند. در الگوی اول شتاب سود خالص هر سهم نماینده شتاب سود است.

در بررسی معناداری ضرایب نتایج الگوی اول، دوم سوم در جدول ۴ نشان می‌دهد، ضریب متغیر بازگشت اهرم به میانگین در الگوی اول برابر با ۰/۱۶۵- و معنادار، در الگوی دوم برابر با ۰/۱۰۲- و معنادار و در الگوی سوم برابر با ۰/۱۲۱- و معنادار است. منفی و معنادار بودن ضریب متغیر بازگشت اهرم به میانگین در هر سه الگو بدین معناست که اثر پدیده بازگشت اهرم به میانگین با شتاب سود خالص هر سهم دارای رابطه‌ای مکعوس است و با فاصله گرفتن اهرم از میانگین شتاب سود خالص هر سهم کاهش می‌یابد. به بیانی دیگر، هر اندازه پدیده بازگشت اهرم به میانگین کاهش باشد، شتاب سود خالص هر سهم افزایش می‌یابد.

جدول ۴. نتایج آزمون رگرسیون تاثیر بازگشت اهرم به میانگین بر شتاب سود خالص

الگوی اول متغیر وابسته EAA		الگوی دوم متغیر وابسته EAP		الگوی دوم متغیر وابسته EAV	
ضریب	مقدار احتمال	ضریب	مقدار احتمال	ضریب	مقدار احتمال
۰/۱۶۵-	۰/۰۰۰	۰/۱۰۲-	۰/۰۰۰	۰/۰۰۸	۰/۰۰۸
۰/۲۵۴	۰/۳۶۱	۰/۳۶۲	۰/۰۲۱	۰/۵۱۵	۰/۲۳۱
۰/۶۲۴	۰/۰۰۲	۰/۴۱۲	۰/۰۰۰	۰/۵۳۴	۰/۰۲۰
۰/۱۴۱	۰/۰۰۰	۰/۲۹۴	۰/۰۰۰	۰/۳۳۶	۰/۰۰۲
۰/۲۵۸	۰/۰۲۱	۰/۱۳۱	۰/۰۱۴	۰/۴۷۱	۰/۰۰۰
۰/۶۴۹-	۰/۲۱۳	۰/۲۳۹	۰/۰۰۹	۰/۶۹۵	۰/۶۴۸
۰/۱۵۵	۰/۶۴۷	۰/۵۵۶-	۰/۲۳۵	۱/۲۵۹	۰/۰۵۲
۰/۶۳۹	۰/۰۲۳	۰/۴۷۱-	۰/۰۱۰	۰/۶۳۸	۰/۰۰۱
۰/۱۴۲-	۰/۴۸۷	۰/۱۶۷-	۰/۱۹۴	۰/۰۲۹-	۰/۰۰۲
۰/۲۳۱	۰/۰۰۰	۰/۶۴۸	۰/۰۰۰	۰/۵۴۶	۰/۰۰۰
۰/۲۵۸	۰/۱۰۶	۰/۳۱۲	۰/۰۵۳	۰/۱۱۶	۰/۳۹۱
۰/۱۸۲	۰/۰۰۰	۰/۲۲۶	۰/۰۰۰	۰/۱۲۳	۰/۰۰۲
۰/۹۴۲	۰/۰۰۰	۰/۶۴۸	۰/۰۰۰	۰/۸۹۸	۰/۰۰۰
آماره F	مقدار احتمال	آماره F	مقدار احتمال	آماره F	مقدار احتمال
۱/۶۲۱	۰/۰۰۰	۲/۱۲۵	۰/۰۰۰	۱/۳۶۱	۰/۰۰۰
۰/۵۷۱		۰/۶۰۱		۰/۵۰۲	
ضریب تعیین					

نتایج ارائه شده در جدول ۵ تاثیر بازگشت اهرم به میانگین بر شتاب فروش (دومین معیار شتاب سود) را نشان می‌دهد. در بررسی معناداری الگوی دوم با توجه به نتایج ارائه شده در جدول ۶ مقدار احتمال آماره F در سطح معناداری از ۰/۰۵ کوچک‌تر است که با اطمینان ۹۵٪ معنادار بودن الگو تایید می‌شود. همچنین مقدار ضریب تعیین تعدیل شده برابر با ۰/۶۱۸ است.

نتایج الگوی دوم در جدول ۵ نشان می‌دهد ضریب متغیر بازگشت اهرم به میانگین ۰/۷۲۹- و معنادار است. منفی بودن مقدار ضریب متغیر بازگشت اهرم به میانگین بدین معناست که بین افزایش بازگشت اهرم به میانگین و شتاب فروش رابطه‌ای معکوس وجود دارد. به بیانی دیگر، اگر پدیده بازگشت اهرم به میانگین در تعدیل اهرم در نظر گرفته شود، انتظار می‌رود شرکت‌ها با کمترین سرعت به سمت اهرم بهینه حرکت کنند. استدلال این پیش‌بینی بر این مبنا قرار دارد که شرکت‌ها برای اجتناب از هزینه‌های سنگین بحران مالی و نیز فشارهای مربوط به کسری منابع مالی با سرعت بیشتری اقدام به انتشار سهام و در نتیجه تعدیل اهرم خواهند کرد، پس با افزایش تعدیل اهرم و کاهش بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین شتاب فروش هر سهم افزایش می‌یابد.

جدول ۵. نتایج آزمون رگرسیون تاثیر بازگشت اهرم به میانگین بر شتاب فروش

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	مقدار احتمال
بازگشت اهرم به میانگین	-۰/۷۲۹	۰/۲۵۲	۲/۸۸۹	۰/۰۰۴
ارزش بازار به دفتری	۰/۸۷۱	۰/۰۶۷	۱۲/۸۲۵	۰/۰۰۰
خالص وجه نقد عملیاتی	۰/۴۲۶	۰/۳۸۲	۱/۱۱۴	۰/۲۶۸
خالص وجه نقد سرمایه‌گذاری	۱/۱۷۵	۳/۳۷۸	۰/۳۴۷	۰/۷۲۸
خالص وجه نقد تامین مالی	۰/۸۶۳	۰/۵۴۹	۱/۵۷۱	۰/۱۱۹
زیان‌دهی	-۱/۳۱۳	۰/۴۱۵	-۳/۱۵۸	۰/۰۰۲
اندازه شرکت	-۲/۶۰۲	۰/۷۸۹	-۳/۲۹۷	۰/۰۰۱
عمر شرکت	۰/۷۲۶	۰/۲۲۰	۳/۲۸۶	۰/۰۰۱
اهرم مالی	-۰/۴۱۷	۰/۱۵۰	-۲/۷۷۳	۰/۰۰۶
استفاده بهینه از دارایی	۰/۴۰۶	۰/۲۴۶	۱/۶۴۷	۰/۱۰۲
ضریب ثابت	۰/۶۸۴	۰/۰۶۰	۱۱/۳۸۲	۰/۰۰۰
آماره	ضریب تعیین تعدیل	ضریب تعیین	آماره F	مقدار احتمال
مقدار آماره	۰/۶۱۸	۰/۶۴۲	۲۷/۲۱۸	۰/۰۰۰

نتایج ارائه شده در جدول ۶ تاثیر بازگشت اهرم به میانگین بر شتاب سودآوری (سومین معیار شتاب سود) را نشان می‌دهد. در بررسی معناداری الگوی سوم با توجه به نتایج ارائه شده در جدول ۶ مقدار احتمال آماره F در سطح معناداری از ۰/۰۵ کوچکتر است که با اطمینان ۹۵٪ معنادار بودن الگو تائید می‌شود. همچنین مقدار ضریب تعیین تعدیل شده برابر با ۰/۴۹۱ است. نتایج الگوی سوم در جدول ۶ نشان می‌دهد.

در بررسی معناداری ضرایب، نتایج نشان می‌دهد ضریب متغیر بازگشت اهرم به میانگین در سطح معناداری ۰/۰۵ دارای رابطه‌ای منفی و معنادار با شتاب سودآوری است. منفی و معنادار بودن مقدار ضریب بازگشت اهرم به میانگین ۰/۶۶۶- بدین معناست که بازگشت اهرم به میانگین با شتاب سودآوری ارتباطی معکوس دارد. این نتیجه نشان می‌دهد با افزایش اهرم و فاصله گرفتن از میانگین (اهرم بهینه)، نرخ بازده دارایی‌ها کاهش یافته و بالعکس با کاهش اهرم و نزدیک شدن به اهرم بهینه، نرخ بازده دارایی‌ها افزایش می‌یابد. به بیانی دیگر، امکان افزایش نرخ بازده سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار تهران با کاهش پدیده بازگشت اهرم به میانگین وجود دارد. در مجموع، با توجه به اینکه متغیر کمی بازگشت اهرم به میانگین بر معیارهای اندازه‌گیری شتاب سود تاثیر دارد، فرضیه اول پژوهش رد نمی‌شود.

جدول ۶. نتایج آزمون رگرسیون تاثیر بازگشت اهرم به میانگین بر شتاب سودآوری

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	مقدار احتمال
بازگشت اهرم به میانگین	-۰/۶۶۶	۰/۰۹۴	-۷/۰۷۲	۰/۰۰۰
ارزش بازار به دفتری	۰/۰۳۸	۰/۰۲۵	۱/۵۱۰	۰/۱۳۴
خالص وجه نقد عملیاتی	۰/۱۵۳	۰/۳۴۰	۰/۴۵۲	۰/۶۵۲
خالص وجه نقد سرمایه‌گذاری	-۰/۲۹۹	۰/۱۵۱	-۱/۹۷۰	۰/۰۵۱
خالص وجه نقد تامین مالی	۰/۷۱۷	۰/۱۵۸	۴/۵۳۸	۰/۰۰۰
زیان‌دهی	-۰/۲۸۳	۰/۱۶۶	-۱/۷۰۲	۰/۰۹۲
اندازه شرکت	-۰/۰۴۱	۰/۰۱۷	-۲/۳۸۷	۰/۰۱۹
عمر شرکت	۰/۵۴۸	۰/۱۴۸	۳/۷۰۴	۰/۰۰۰
اهرم مالی	-۰/۵۸۵	۰/۱۴۶	-۴/۰۰۹	۰/۰۰۰
استفاده بهینه از دارایی	۰/۲۵۶	۰/۱۹۱	۱/۳۳۶	۰/۱۸۵
ضریب ثابت	۰/۵۷۹	۰/۰۸۹	۶/۴۳۷	۰/۰۰۰
آماره	ضریب تعیین تعدیل	ضریب تعیین	آماره F	مقدار احتمال
مقدار آماره	۰/۴۹۱	۰/۵۳۹	۶/۹۳۳	۰/۰۰۰

نتایج آزمون فرضیه دوم

هدف از آزمون فرضیه دوم پژوهش، بررسی تاثیر بازگشت اهرم به میانگین بر بازده شتاب قیمت است. برای این منظور از سه راهبرد استفاده شده است. برای بررسی میزان ارتباط بازگشت اهرم به میانگین و راهبرد شتاب قیمت از مدل ارایه شده در فرضیه دوم برای دوره‌های ۳، ۶ و ۱۲ ماهه استفاده شده است. در این مدل متغیر وابسته $R_{PW} - R_{PL}$ ، متغیر DEV متغیر مستقل و سایر متغیرها، متغیر کنترل در نظر گرفته شده است. نتایج آزمون فرضیه دوم در جدول ۷ ارائه شده است. در بررسی معناداری هر راهبرد احتمال آماره F در سطح معناداری از ۰/۰۵ کوچک‌تر است که با اطمینان ۹۵٪ معنادار بودن تمام الگوها تایید می‌شود. همچنین مقدار ضریب تعیین تعدیل شده برای هر سه راهبرد به ترتیب برابر با ۰/۳۹۶، ۰/۴۵۱ و ۰/۳۴۸ است.

در بررسی معناداری ضرایب، مقدار آماره t برای متغیر DEV (بازگشت میانگین به اهرم) در دوره زمانی ۳ و ۶ ماه از مقدار ۱/۹۶ بزرگ‌تر است، از این رو فرض صفر بودن ضریب متغیر رد می‌شود و از آنجا که فرضیه پژوهش مربوط به متغیر بازگشت میانگین به اهرم است، بنابراین فرضیه پژوهش برای دوره‌های ۳ و ۶ ماهه تایید می‌شود. اما در دوره یکساله از آنجا که مقدار آماره t برای متغیر DEV (بازگشت میانگین به اهرم) کمتر از مقدار ۱/۹۶ است، بنابراین فرض آماری یعنی $H_0: \beta_1 = 0$ پذیرفته می‌شود و از آنجا که فرضیه پژوهش مربوط به این متغیر است، بنابراین فرضیه پژوهش برای دوره ۱۲ ماهه تأیید نمی‌شود. این نتیجه نشان می‌دهد کاهش پدیده بازگشت مکانیکی میانگین به اهرم می‌تواند منجر به بازده اضافی سود در افق زمانی ۳ و ۶ ماهه شود، اما در دوره زمانی یکساله در کسب بازده اضافی حاصل از شتاب قیمت تأثیرگذار نیست.

جدول ۷. نتایج آزمون رگرسیون تاثیر بازگشت اهرم به میانگین بر شتاب قیمت

الگوی اول راهبرد ۳ ماهه		الگوی اول راهبرد ۶ ماهه		الگوی اول راهبرد ۱۲ ماهه	
متغیر	ضریب	مقدار احتمال	ضریب	مقدار احتمال	ضریب
DEV	-۰/۱۲۱	۰/۰۰۰	-۰/۲۱۴	۰/۰۰۰	-۰/۱۳۰
$R_M - R_F$	۰/۱۴۱	۰/۰۰۰	۰/۱۰۱	۰/۰۰۰	۰/۳۷۴
$SIZE$	-۰/۵۲۳	۰/۰۰۴	-۰/۵۲۲	۰/۰۰۰	-۰/۵۴۲
P/E	۰/۲۴۱	۰/۰۲۳	۰/۶۶۲	۰/۰۳۱	۰/۳۶۳
B/M	۰/۷۰۳	۰/۰۰۰	۰/۳۰۷	۰/۰۰۰	۰/۲۱۶
β_0	۰/۹۰۲	۰/۰۰۰	۰/۲۸۶	۰/۰۰۰	۰/۴۶۳
آماره	آماره F	مقدار احتمال	آماره F	مقدار احتمال	آماره F
مقدار آماره	۲/۶۴۲	۰/۰۰۰	۳/۲۳۲	۰/۰۰۰	۲/۱۲۷
ضریب تعیین	۰/۳۹۶		۰/۴۵۱		۰/۳۴۸

بحث و نتیجه گیری

ساختار سرمایه همواره به عنوان معیاری برای تعیین ارزش و سودآوری شرکت قلمداد می شود و ارزیابی های شرکت در این رابطه از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در همین راستا، مقدار اهرم مالی، فارغ از سیاست های تأمین مالی، به میانگین گرایش دارد. این پدیده که بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین نامیده می شود و بر تغییرات سودآوری و ارزش شرکت تاثیر می گذارد، از این رو در این پژوهش به بررسی تاثیر پدیده بازگشت اهرم به میانگین بر شتاب سود و قیمت پرداخته شده است. بدین منظور با بررسی ادبیات برای اندازه گیری پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین از روش شبیه سازی بوت استرپ استفاده شده است.

هدف از آزمون فرضیه اول پژوهش، بررسی تاثیر بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین بر شتاب سود است، یافته های پژوهش در رابطه با آزمون فرضیه اول نشان داد از میان معیارهای شتاب سود، هر سه معیار شتاب سود خالص، شتاب فروش و شتاب سودآوری با بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین دارای رابطه ای منفی و معنادار هستند. این نتیجه نشان می دهد با افزایش اهرم و فاصله گرفتن از اهرم بهینه، تغییرات سود کاهش یافته و بالعکس با کاهش اهرم و نزدیک شدن به اهرم بهینه، تغییرات سود افزایش می یابد. به بیانی دیگر، اگر پدیده بازگشت اهرم به میانگین در تعدیل اهرم در نظر گرفته شود، شرکت ها با سرعت کمتری به سمت اهرم بهینه حرکت می کنند، بنابراین هر اندازه پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین کاهش باشد، شتاب سود افزایش می یابد. از این رو امکان افزایش سودآوری در بورس اوراق بهادار تهران با کاهش پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین وجود دارد. در تفسیر این نتیجه می توان بیان کرد اهرم بهینه باعث پایین رفتن هزینه سرمایه می شود، بر پایه تئوری توازن ایستا هر شرکتی شکل بهینه ای از اهرم را برای خود تعریف کرده است که طبق آن ثروت سهامداران را به حداکثر می رساند. سهامداران همواره بدنبال کسب سود هستند، پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین دست مدیران را برای اصلاح اهرم کوتاه می کند، بنابراین اهرم بهینه باعث پایین رفتن هزینه سرمایه می شود و انحراف از اهرم و عدم اصلاح آن می تواند روند آتی سود را با مشکل روبرو می کند. بر همین اساس بازگشت اهرم به میانگین بر شتاب سود تاثیر منفی می گذارد. هدف از آزمون فرضیه دوم پژوهش، بررسی تاثیر پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین بر بازده شتاب قیمت است. انتظار از آزمون فرضیه دوم این است شرکت هایی که در گذشته انحراف از اهرم هدف کمی داشته اند به عملکرد خوب خود ادامه دهند و بازدهی بالایی کسب کنند. در حالی که شرکت هایی که در ماه های گذشته انحراف از اهرم هدف بالایی داشته به عملکرد بد خود ادامه دهند و بازدهی پایینی کسب کنند. نتایج آزمون فرضیه دوم نشان

داد پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین برای دوره‌های ۳، ۶ ماهه با تغییرات قیمت دارای رابطه منفی و معنادری است، اما برای دوره‌های ۱۲ ماهه پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین بر تغییرات قیمت تاثیر ندارد. این نتیجه نشان می‌دهد کاهش پدیده بازگشت مکانیکی میانگین به اهرم می‌تواند منجر به تغییرات قیمت در افق زمانی ۳ و ۶ ماهه شود، اما در دوره زمانی یکساله در کسب بازده اضافی حاصل از شتاب قیمت تاثیر گذار نیست.

یافته‌های پژوهش در ارتباط آزمون فرضیه اول و دوم با یافته‌های موخر جی و وانگ (۲۰۱۳)، اوینو و یو کاگبو (۲۰۱۵)، تهرانی و همکاران (۱۳۸۷) و صالح نیا و همکاران (۱۳۹۷) همسو است. با توجه به نتایج پژوهش و تأیید پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین برای شرکت‌های ایرانی، شرکت‌هایی که تصمیم‌های ساختار سرمایه خود را در چارچوب نظریه توازن پویا اتخاذ می‌کنند، باید بدانند پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین، سرعت تعدیل محاسبه شده را مخدوش می‌سازد. بنابراین پیشنهاد می‌شود نسبت به حذف اثر بازگشت به میانگین اقدام و از طریق تورش ناشی از تخمین نادرست سرعت تعدیل اصلاح شود. با توجه به نتایج بررسی فرضیه اول و تاثیر پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین بر فروش پیشنهاد می‌شود شرکت‌ها در زمان نوسانات فروش که سود دست خوش تغییر می‌شود و نیازمند اصلاح اهرم است، پیش‌بینی و برنامه‌ریزی مناسب را برای اصلاح اهرم با توجه به اثر محدود کننده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین برای رسیدن به سودهای آتی در نظر بگیرند. با توجه به اینکه نتایج پژوهش نشان داد پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین اثری منفی بر سودآوری و تغییرات قیمت دارد پیشنهاد می‌شود، سرمایه‌گذاران در تصمیم‌های سرمایه‌گذاری به عامل اهرم مالی و پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین و تاثیر آن بر روند آتی سود و تغییرات قیمت توجه ویژه باشند. در این پژوهش به منظور تعیین اثر پدیده بازگشت اهرم به میانگین از روش شبیه‌سازی بوت استرپ استفاده شده است، از این رو به منظور قابلیت مقایسه و افزایش دقت و اعتبار نتایج به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود به بررسی تاثیر پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین بر سودآوری و ارزش شرکت با استفاده از مدل‌های فرض تعدیل جزئی به سمت نسبت بدهی هدف پردازند. به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود با در نظر گرفتن هزینه معاملات به بررسی این موضوع پرداخته شود که آیا پدیده بازگشت مکانیکی اهرم به میانگین حتی با در نظر گرفتن هزینه‌های مختلف معاملات بر راهبرد شتاب قیمت تاثیر می‌گذارد.

منابع

- اصولیان، محمد؛ باقری، الهام. (۱۳۹۵). بررسی تأثیر جریان وجود نقد بر شکاف میان نسبت اهرم واقعی و بهینه. *بررسی‌های حسابداری و حسابرسی*، ۲۳(۳)، ۳۱۱-۳۳۲.
- بدری، احمد؛ فضیلت، فرهاد؛ شهابی، سعید. (۱۳۹۳). بررسی ارتباط بین شتاب سود با بازده سهام. دانش حسابداری مالی، ۱(۲)، ۴۱-۵۵.
- تهرانی، رضا؛ انصاری، حجت‌الله؛ سارنج، علیرضا. (۱۳۸۸). بررسی وجود پدیده بازگشت به میانگین در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از آزمون نسبت واریانس. *بررسی‌های حسابداری و حسابرسی*، ۱۶(۱)، ۱۷-۳۲.
- دولو، مریم؛ رضائیان، علیرضا. (۱۳۹۵). انحراف از اهرم هدف، بی‌تعادلی در جریان نقدی و تعدیل ساختار سرمایه. *تحقیقات مالی*، ۱۸(۲)، ۲۸۷-۳۰۶.
- دولو، مریم؛ سعادت سعادت آبادی، علی. (۱۳۹۷). بازگشت اهرم به میانگین و عدم تقارن در سرعت تعدیل ساختار سرمایه. *پژوهش‌های حسابداری مالی*، ۱۰(۱)، ۵۵-۷۴.
- رحیمی دستجردی، محسن؛ عصاچی، پریناز. (۱۳۹۸). تأثیر سودآوری شرکت بر ساختار سرمایه و سرعت تعدیل آن در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. *سومین کنفرانس ملی مطالعات نوین مدیریت و حسابداری در ایران*، کرج، دانشگاه جامع علمی کاربردی - سازمان همیاری شهرداری ها و مرکز توسعه خلاقیت و نوآوری علوم نوین.
- ستایش، محمدحسین؛ غیوری مقدم، علی. (۱۳۸۸). تعیین ساختار بهینه سرمایه در سطح صنایع با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها (DEA). *پژوهش‌های حسابداری مالی*، ۱(۱)، ۳۳-۵۲.
- نیثی بروجنی، حسین؛ نوروزی، محمد. (۱۳۹۴). بررسی عوامل تعیین کننده ساختار سرمایه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با تأکید بر نظریه سلسله مراتبی. *حسابداری، پاسخگویی و منافع جامعه*، ۴(۴)، ۶۵-۸۴.
- نوروزی، محمد؛ وظیفه، محمد؛ رضایی، پیمان. (۱۳۹۸). تأثیر انحراف از ساختار سرمایه بهینه بر نگهداشت وجه نقد. *چهارمین کنفرانس ملی در مدیریت، حسابداری و اقتصاد با تأکید بر بازاریابی منطقه ای و جهانی*، تهران، دانشگاه شهید بهشتی.

هاشمی، سیدعباس؛ صمدی، سعید؛ سارکیسیان، طاده. (۱۳۹۱). بررسی ارتباط متقابل عوامل مؤثر بر ساختار سرمایه و بازده سهام شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. *فصلنامه بورس اوراق بهادار*، ۵(۱۷)، ۴۳-۶۲.

References

- Chang, X., & Dasgupta, S. (2009). Target Behavior and Financing: How Conclusive is the Evidence? *The Journal of Finance*, 64(4), 1767-1796.
- Chan, L.K.C., Karceski, J., Lakonishok, J. (2003). The level and persistence of growth rates. *J. Financ.* 58 (2), 643e684.
- Chen, L., & Zhao, X. (2007). Mechanical Mean Reversion of Leverage Ratios. *Economics Letters*, 95(2), 223-229.
- Dang, V. A., & Garrett, I. (2015). On Corporate Capital Structure Adjustments. *Finance Research Letters*, 14, 56-63.
- Efron, B. (1987). Better Bootstrap Confidence Intervals. *Journal of the American Statistical Association*, 82, (397). 171-185.
- Fama, E., & French, K. (1996). Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies. *Journal of Financial Economics*, 51, 55-84.
- Flannery, M. J., & Rangan, K. P. (2006). Partial Adjustment toward Target Capital Structures. *Journal of Financial Economics*, 79(3), 469-506.
- He, S., & Narayanamoorthy, G., (2020). Earnings acceleration and stock returns, *Journal of Accounting and Economics*, 61(1), 1-22.
- Hovakimian, A. (2004). The role of target leverage in security issues and repurchases. *Journal of Business* 77 (4), 1041-1072.
- Jegadeesh, N. & Titman, S. (1995). Overreaction, delayed reaction, and contrarian profitS. *Review of Financial Studies*, 8, 973 – 993.
- Mukherjee, T., & Wang, W. (2013). Capital Structure Deviation and Speed of Adjustment. *Financial Review*, 48(4), 597-615.
- Myers. S. C. (2001). Capital structure, *Journal of Economic perspectives*, 15(2), 81-102.
- Myers, S. C. (1984). The capital structure puzzle. *Journal of Finance*. 39, 575-592.
- Myers, S. C., & Majluf, N. S. (1984). Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. *Journal of financial economics*, 13(2), 187-221.

- Ozkan, A. (2001). Determinants of Capital Structure and Adjustment to Long-run Target: Evidence from UK Company Panel Data. *Journal of Business Finance & Accounting*, 28(1-2), 175-198.
- Titman, S., & Tsyplakov, S. (2007). A dynamic model of optimal capital structure. *Rev. Financ. Stud.* 11 (3), 401-451.

COPYRIGHTS



This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license.