

کاربرد نمای لیپانوف در رفتار هزینه ها

عزیزاله رنگرز باسلیقه

دانشجوی دکترای حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، ایران
rangraz_bank@yahoo.com

فریدون رهنمای رودپشتی

استاد گروه حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران (نویسنده مسئول)
rahnama.roodposhti@gmail.com

فاضل محمدی نوده

استادیار گروه مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، ایران
mnfazel2@gmail.com

سینا خردیار

استادیار گروه حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت
sinakheradyar@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۸/۰۲ تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۹/۰۵

چکیده

در این پژوهش با استفاده از محاسبه توان لیپانوف به بررسی و تحلیل رفتار هزینه در شرکت ها پرداخته شده است. در این پژوهش با استفاده از صورت های مالی شرکت های سازمان بورس اوراق بهادار که به تعداد ۵۲ شرکت به روش سیستماتیک نمونه برداری شده اند، به بررسی و تحلیل رفتار برخی هزینه های مال، سرمایه گذاری و هزینه های اداری و فروش پرداخته شد. پس از انجام ۴۱۶ مشاهده از صورت های مالی ۵۲ شرکت منتخب که از صنایع مختلف بوده اند، داده ها با استفاده از آزمون توان لیپانوف مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در واقع، هدف اصلی این تحقیق، تحلیل رفتار هزینه با استفاده از نمای لیپانوف است. در نتایج بررسی نمای آزمون لیپانوف نشان داده شد که محاسبات تمامی ضریب های لیپانوف برای متغیرهای هزینه مثبت است و نتیجه حاصله حاکی از آن است که متغیرهای پژوهش دارای اثر پروانه ای است، یعنی رفتار هزینه های شرکت های مورد بررسی، دارای ناپایداری (واگرایی) است.

واژه های کلیدی: رفتار هزینه، نمای لیپانوف، اثر پروانه ای.

۱- مقدمه

شناخت رفتار هزینه، یکی از مباحث مهم حسابداری بهای تمام شده و حسابداری مدیریت است. در مدل سنتی، رفتار هزینه‌ها متناسب با تغییر محرک هزینه تغییر می‌کند، یعنی میزان تغییر در هزینه‌ها به میزان تغییر در سطح فعالیت بستگی دارد و جهت تغییرات (افزایش و کاهش) در حجم فعالیت، تأثیری بر بزرگی تغییرات در هزینه‌ها ندارد، اما نتیجه پژوهش‌های برخی پژوهشگران (اندرسون و همکاران^۱، ۲۰۰۳ و کالیجا^۲، استیلیاروس و توماس^۳، ۲۰۰۶). در سال‌های اخیر گویای این است که میزان افزایش در هزینه‌ها هنگام افزایش در سطح فعالیت، بیشتر از میزان کاهش در هزینه‌ها هنگام کاهش در حجم فعالیت است (اندرسون و همکاران، ۲۰۰۳).

مدل‌های سنتی رفتار هزینه‌ها در ادبیات حسابداری بین هزینه‌های ثابت و متغیر با توجه به تغییرات سطح فعالیت تفاوت قائل می‌شوند. در خصوص هزینه‌های ثابت، فرض بر این است که از سطح فعالیت مستقل باشند در حالی که هزینه‌های متغیر، فرض می‌شود به صورت خطی و در تناسب با تغییرات در سطح فعالیت تغییر کنند. در زیر مجموعه مدل سنتی رفتار هزینه‌ها، یک دسته از فرضیات قرار دارند که جدا از ساده‌سازی جهان واقعی، این مدل را از روشی که هزینه‌ها در واقعیت رفتار می‌کنند دور نگاه می‌دارد. برخی از فرضیات ادعا می‌کند که هزینه‌ها به طور متفاوت نسبت به تغییرات صعودی و نزولی سطح فعالیت واکنش نشان می‌دهند، این ویژگی باعث شده که از آنها تحت عنوان هزینه‌های چسبیده یاد شود (استیلیاروس و توماس^۴، ۲۰۰۵؛ به نقل از ایران زاده و محمد زاده، ۱۳۸۹). تفکر ایجاد ارتباط بین هزینه‌ها و فعالیت‌ها در اواخر دهه ۱۹۶۰ و اوایل ۱۹۷۰ در آثار برخی از دانشمندان از جمله سولومون و استایوس ارائه گردید. پس از آن نظریات فراوانی در این زمینه ارائه شد. از جمله نظریه توبین که عنوان می‌کند هزینه‌ها در ارتباط با سطح فعالیت به ثابت و متغیر تقسیم می‌شوند و هزینه‌های متغیر متناسب با تغییر در سطح فعالیت تغییر می‌کنند (نورن و سودرستون، ۱۹۹۴). برآورد رفتار هزینه‌ها در ارتباط با سطح فعالیت با نادیده گرفتن چسبندگی هزینه‌ها همراه کننده خواهد بود. در این مورد فراید، سوندهی و وایت^۵ (۱۹۹۷)، عنوان می‌کنند که برآورد رفتار هزینه‌ها با توجه به سطح فعالیت بدون در نظر گرفتن صفاتی نظیر چسبندگی هزینه‌ها ممکن است همراه کننده باشد. به عنوان مثال در تحلیل صورت‌های مالی معمولاً هزینه‌های فروش، اداری و عمومی را به عنوان درصدی از فروش در نظر می‌گیرند. در جای دیگر مینتز^۶ (۱۹۹۹)، می‌گوید اگر یک افزایش نامتناسب با فروش در هزینه‌های فروش،

اداری و عمومی صورت گیرد، تحلیل گران صورت‌های مالی آن را به عنوان ضعف کنترلی مدیریت در نظر می‌گیرند. این تحلیل ممکن است همراه کننده باشد. زیرا اگر هزینه‌های توزیع و فروش و عمومی و اداری چسبیده باشند با افزایش فروش متناسب با فروش حرکت می‌کنند اما با کاهش فروش متناسب با آن حرکت نمی‌کنند (مینتز، ۱۹۹۹؛ به نقل از ایران زاده و محمدزاده، ۱۳۸۹).

تا اینجا مشخص شد که رفتار هزینه در سیستم مالی دارای رفتار مشخصی نیست و رفتار هزینه تحت تاثیر عوامل مختلفی که در داخل شرکت و یا خارج شرکت وجود دارد تغییر می‌کند. عوامل داخل شرکت می‌تواند عواملی از قبیل چسبندگی هزینه، تغییرات قیمت محصول، تصمیمات مدیریتی، میزان سرمایه‌گذاری و ... باشد. همچنین عوامل خارجی مانند تعیین نرخ حقوق و دستمزد از سوی دولت، متغیرهای کلان اقتصادی مانند نرخ تورم و افزایش قیمت منابع تولید (مواد اولیه)، تغییر قوانین و مقررات و سایر عوامل دیگر می‌توانند رفتار هزینه را در شرکت با نوسان روبرو کنند. در این تحقیق با این سوال اصلی روبرو هستیم که آیا در تحلیل رفتار هزینه تحت تاثیر هزینه‌های واقعی با استفاده از دچار نوسان و تغییر می‌شود؟ آیا می‌توان مدل یا الگوی مشخصی با توجه به نوسانات و تغییرات در رفتار هزینه برای شرکت‌ها مشخص کرد؟

شاید بتوان به سوالات بالا با بررسی و به کارگیری نمای لیاپانوف و نظریه آشوب پاسخ داد.

نظریه آشوب بیان می‌کند که در عین این که رفتار هزینه دارای نوسان‌های زیادی است اما می‌توان الگوی مشخصی از آن ارائه کرد و این الگو بستگی به شناسایی عوامل تاثیرگذار بر تغییر رفتار هزینه دارد. اگرچه نظریه آشوب در چند دهه گذشته جزء تحقیق‌های علمی رشته‌های گوناگون قرار گرفته، ولی مفهوم ساده آن ریشه در برداشت‌های اولیه انسان در مورد جهان دارد. در دیدگاه نظریه آشوب، سیستم‌های پیچیده صرفاً ظاهری پراشوب دارند و در نتیجه، نامنظم و تصادفی به نظر می‌رسند، در حالی که در واقعیت تابع یک جریان معین بایک فرمول ریاضی مشخص هستند. از همین رو، موضوع آشوب در ریاضیات معمولاً با عنوان آشوب معین مطرح می‌شود که بر پایه نظریه رشد غیرخطی با بازخورد شکل گرفته است (مشیری، ۱۳۸۱). بازارهای پولی و مالی از موارد بسیار مناسب برای به کارگیری نظریه آشوب است، زیرا اولاً، نظریه‌های موجود و مسلط در اقتصاد مالی و پولی حاکی از آن هستند که متغیرهای پولی مانند نرخ ارز، تصادفی و در نتیجه، تغییرات آنها غیرقابل پیش‌بینی است. ثانیاً در صورت کشف نظم‌هایی

• نمای لیپانوف

یکی از ویژگی های اصلی فرایند آشوب گونه، حساسیت بسیار زیاد آن ها نسبت به شرایط اولیه است. بنابر این می توان از این ویژگی برای کشف فرایندهای آشوب گونه استفاده کرد. یکی از و بهترین ابزار تشخیص وجود حساسیت نسبت به شرایط اولیه در یک سیستم پویا، استفاده از توان لیپانوف است که توسط الکساندر لیپانوف، ریاضی دان روسی در ابتدای قرن بیستم مطرح شده است.

مفهوم نمای لیپانوف برای مشخص کردن پایداری سیستم خطی یا خطی به کار می رود. محاسبه توان لیپانوف از طریق اندازه گیری مقدار کشیدگی یا خمیدگی که در یک سیستم رخ می دهد، انجام می شود. در واقع، در این روش، سرعت متوسطی که مسیرهای انتقالی دو نقطه ای که در ابتدا به هم نزدیک بوده اند و به طور نمایی از یکدیگر منحرف می شوند، محاسبه می شود.

روش های متعددی برای محاسبه نماهای لیپانوف وجود دارد که از آن جمله می توان به:

(۱) روش ژاکوبین: این روش توسط نیچکا در سال ۱۹۹۲ مطرح شد، این روش بر پایه بازسازی سری زمانی در فضای حالت است. مرحله اصلی این روش محاسبه ماتریس ژاکوبین است. الگوریتم تیلور از آن جمله است

(۲) روش مستقیم: در این روش نرخ رشد واگرایی یا همگرایی بین دو مسیر زمانی را با یکدیگر اختلاف بسیار کمی در شرایط اولیه دارند محاسبه می کند. الگوریتم رزن اشتاین از این جمله است.

یک نمای لیپانوف منفی، به مفهوم آهنگ همگرایی (پایداری) و یک نمای لیپانوف مثبت به معنی آهنگ واگرایی (ناپایداری) است. تا زمانی معرفی نظریه آشوب، طیف نماهای لیپانوف به عنوان سنجشی از اثر شرایط اولیه روی یک سیستم دینامیکی آشفته به کار می رفت. نظریه آشوب بدون ایجاد تضادی در تعاریف، فقط بیان می کند که مقادیر مثبت و منفی نماهای لیپانوف می توانند تماماً در یک سیستم طبیعی آشوبی وجود داشته باشند. براساس تعریف، نماهای لیپانوف مستقل از شرایط اولیه هستند و به عنوان خواص تغییرناپذیر مسیر جاذب بسیار مفید است. میزان آشوبناک بودن این سری ها براساس ضرایب لیپانوف سنجیده می شود.

در روند متغیرهای پولی، امکان دستیابی به سودهای سرشاری فراهم می شود. رفتار هزینه ها در شرکت نیز تابعی از عوامل مختلف داخلی و خارجی شرکت است که با شناخت این عوامل و فاکتورهای تاثیرگذار می توان الگوی بلند مدت رفتار هزینه را شناسایی و تعیین کرد. لذا با توجه به مطالب یاد شده تحقیق حاضر سعی در پاسخ به این سوال دارد که مدل رفتار هزینه با تعیین و تشخیص مقدار بدست آمده از نمای لیپانوف به چه صورت است؟

۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

۲-۱- مبانی نظری تحقیق

• نظریه آشوب

نظریه آشوب به شاخه ای از ریاضیات و فیزیک گفته می شود که مرتبط با سیستم هایی است که دینامیک آنها در برابر تغییر مقادیر اولیه، رفتار بسیار حساسی نشان می دهد. به این سیستم ها، سیستم های آشوبناک گفته می شود که از نوع غیر خطی دینامیک هستند (سیواکومر^۷، ۲۰۰۰). این نظریه برای اولین بار در سال ۱۹۹۵ به وسیله ادوارد لورنز در هواشناسی به کار برده شد و سپس در حیطه تمام علوم و مباحث تجربی، ریاضی، رفتاری، مدیریتی و اجتماعی وارد شد (کواک و همکاران^۸، ۲۰۰۰؛ به نقل از فرزین و همکاران، ۱۳۹۶). کلمه یونانی chaos که به آشوب و هرج و مرج یا بی نظمی بیشتر جمع شده است، تلقی یونانیان باستان را نسبت به هستی می رساند. طبق این دیدگاه هرچند که امورجهان بی نظم، تصادفی و در نتیجه، غیرقابل پیش بینی به نظر می رسند اما درعین حال از یک نظم و قطعیت برخوردار هستند. این دیدگاه (نظریه آشوب) با توجه به تحول شدید در ابزارهای محاسباتی الکترونیکی باعث حرکت جدیدی در پژوهش های علمی دهه ۱۹۷۰ به بعد در علوم فیزیک و ریاضی شده است. این تحولات نیز در جای خود منجر به ارائه شیوه های جدیدی برای مطالعه جریان های بسیار پیچیده که به ظاهر تصادفی و غیرقابل پیش بینی به نظر می رسند، شد. نتایج این مطالعات به تدریج در سایر علوم که با پدیده های به ظاهر پیچیده و تصادفی مواجه هستند (مانند رشته های مختلف علوم، مهندسی، هواشناسی، جغرافیا و اقتصاد به ویژه در بخش بازارهای مالی و پولی) به کار گرفته شدند. مساله مشترک این پژوهش ها، شناسایی راه های تشخیص نظم نهفته در سیستم های بسیار پیچیده ای بود که در صورت موفقیت اجازه می دهد روند آتی حرکت آنها برخلاف باورهای قبلی پیش بینی شوند.

• تعاریف عملیاتی متغیرهای تحقیق

در این پژوهش منظور از هزینه های واقعی؛ هزینه های مالی، سرمایه گذاری، عملیاتی/غیرعملیاتی و هزینه های عمومی-اداری-فروش می باشد که در ادامه تعاریف عملیاتی یا همان نحوه محاسبه هر کدام ارائه شده است.

هزینه های واقعی:

در این پژوهش برای ارزیابی متغیر هزینه های واقعی از شاخص های چسبندگی هزینه، تغییرات قیمت محصول، تصمیمات مدیریتی، میزان سرمایه گذاری و حقوق و دستمزد با بهره گیری از نرم افزار ره آورد نوین ارزیابی شرکت های پذیرفته در بورس و اوراق بهادار تهران در محدوده سالهای ۱۳۹۰-۱۳۹۷ استفاده شده است.

هزینه های مالی:

در این پژوهش برای ارزیابی متغیر هزینه های مالی از شاخص های هزینه کارمزد، هزینه کارشناسی و بازرسی، هزینه حسابداری و بازرسی، هزینه بهره، هزینه جرایم و عوارض و هزینه مطالبات سوخت شده استفاده شده است.

هزینه های عملیاتی، بهای تمام شده کالای فروش رفته، هزینه فروش، هزینه های عمومی و اداری و تحقیق و توسعه هستند. این هزینه ها از طریق فعالیت های عادی شرکت به وجود می آیند. یکی از اهداف شرکت ها حداکثر کردن بهره وری در مقابل میزان هزینه های عملیاتی است. در این مسیر هزینه عملیاتی معیار اصلی نشان دهنده بهره وری شرکت در طول زمان است.

هزینه های سرمایه گذاری:

مخارج سرمایه ای شامل دستمزد، هزینه های صدور پروانه، تعمیرات جزئی، هزینه های اداری، هزینه های سفر و توزیع، کمیسیون لیزینگ، مواد اولیه، بیمه و مالیات اموال است. زمانی که شرکت ها با امید بهبود عملیات آتی در مخارج سرمایه ای سرمایه گذاری می کنند، انتظار مخارج سرمایه ای دارند و بودجه ای به این نوع هزینه ها (به روز رسانی یا دارایی های ثابت از جمله کارخانه، ماشین آلات یا اموال دیگر) اختصاص می دهند.

هزینه های عمومی، اداری و فروش:

در این پژوهش برای ارزیابی متغیر هزینه های عمومی-اداری و فروش از شاخص های هزینه های عمومی، هزینه های اداری و تشکیلات، هزینه های تجهیزات اداری، هزینه های فروش، هزینه های تبلیغات و هزینه های بازاریابی استفاده شده است.

۲-۲- پیشینه تحقیق

مطالعات داخلی

فرجی و مهرانی (۱۳۹۶)، در تحقیقی تحت عنوان "تأثیر درک رفتار هزینه ها و تجربه حرفه ای بر دقت پیش بینی هزینه ها" به بحث و بررسی پرداختند. از نظر محققین قضاوت و تصمیم گیری راجع به پیش بینی هزینه ها یکی از حوزه های با اهمیت در حسابداری مدیریت است. این پژوهش به بررسی تأثیر درک رفتار هزینه ها (درک درجات تقارن در رفتار هزینه ها و تجربه حرفه ای افراد بر قضاوت و تصمیم گیری درباره پیش بینی هزینه ها پرداخت. به منظور انجام این پژوهش از یک طرح آزمایشگاهی ۲۸ درون گروهی-بین گروهی استفاده شده است. متغیرهای مستقل این پژوهش، رفتار هزینه ها (خطی، چسبنده، ضد چسبنده و شبه چسبنده) و تجربه حرفه ای افراد است. آزمودنی های این پژوهش به دو گروه افراد حرفه ای و دانشگاهی دسته بندی شده اند. متغیرهای وابسته پژوهش، کیفیت یا دقت پیش بینی هزینه ها (میانگین قدر مطلق خطای پیش بینی هر فرد) و شاخص های الگوی عدسی برانزویک (تطابق، یکنواختی و دستاورد)، الگوی اصلی پژوهش هستند. نتایج نشان داد افراد رفتار متقارن (خطی) هزینه ها (الگوی سنتی رفتار هزینه) را نسبت به رفتار نامتقارن هزینه ها (چسبنده و ضد چسبنده) بهتر درک می کنند و تفاوتی بین افراد حرفه ای و دانشجویان از نظر فهم این روابط وجود ندارد. این پژوهش نشان می دهد واکنش بیش از حد و کمتر از حد تصمیمات تعدیل منابع به کاهش یا افزایش در درآمدها، ریشه در ذهنیت از قبل تعیین شده افراد به عنوان یک سوپیه شناختی ندارد.

تاری وردی، نیک کار و ملک خدایی (۱۳۹۶)، تحقیقی با عنوان «تأثیر استراتژی شرکت و توانایی مدیریت بر عدم تقارن رفتار هزینه»، انجام دادند. هدف این پژوهش بررسی تأثیر استراتژی شرکت (شامل استراتژی رقابتی، استراتژی سرمایه گذاری، استراتژی تأمین مالی، استراتژی شرکت با توجه به اطلاعات گذشته و استراتژی شرکت با توجه به اطلاعات آینده) و توانایی مدیریت بر عدم تقارن رفتار هزینه است. بدین منظور هفت فرضیه برای بررسی این موضوع تدوین شد و داده های مربوط به ۱۰۶ شرکت عضو بورس اوراق بهادار در دوره ی زمانی ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۴ تجزیه و تحلیل شدند. مدل رگرسیون پژوهش با استفاده از روش داده های تلفیقی، بررسی و آزمون شد. نتایج نشان داد استراتژی سرمایه گذاری، استراتژی شرکت با توجه به اطلاعات آینده و توانایی مدیریت، سبب افزایش عدم تقارن رفتار هزینه می شود. افزون بر این، نتایج مؤید آن است که متغیرهای استراتژی های رقابتی شرکت و تأمین مالی سبب

کاهش عدم تقارن رفتار هزینه می‌شود. ازسوی دیگر، نتایج گویای آن است که استراتژی شرکت باتوجه به اطلاعات گذشته و رشد تولید ناخالص داخلی، تأثیرمعناداری برعدم تقارن رفتار هزینه در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران ندارد.

بولو و فرجام (۱۳۹۶) در پژوهشی، دقت پیش‌بینی رفتار هزینه‌ها در پیش‌بینی سود شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران نشان دادند که شرکت‌های دارای خطای پیش‌بینی فروش مساعد و نامساعد تفکیک و خطای پیش‌بینی سود شرکت‌هایی که قدرمطلق خطای پیش‌بینی فروش آنها معادل بود، با یکدیگر مقایسه گردید. در صورتی که خطای پیش‌بینی سود این شرکت‌ها تفاوت معناداری نداشته باشد، می‌توان نتیجه گرفت که مدیران در پیش‌بینی‌های خود به رفتار هزینه توجه دارند. نتایج آزمون‌های آماری t و من‌ویتنی نشان داد که مدیران تغییرپذیری هزینه‌های شرکت را به درستی پیش‌بینی نمی‌کنند؛ اما رفتار هزینه را در پیش‌بینی‌های خود لحاظ می‌کنند. تناسب خطای پیش‌بینی سود و خطای پیش‌بینی فروش بیانگر آن است که علت اصلی خطای پیش‌بینی سود، خطا در پیش‌بینی فروش است.

بابازاده، معمارنژاد و علمي، (۱۳۸۹) در یک پژوهش به بررسی ماکزیمم نمای لیاپانوف در نرخ ارز ایران با استفاده از تئوری آشوب پرداخته‌اند. در این پژوهش، با استفاده از تئوری آشوب و ماکزیمم نمای لیاپانوف و ماکزیمم نمای لیاپانوف، حساسیت نرخ ارز ایران نسبت به شرایط اولیه را در برابر دلار آمریکا و چند ارز دیگر در بازه زمانی سال‌های ۷۱ تا ۸۶ مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج حاصله حاکی از آن است که نرخ ارز ایران در برابر دلار آمریکا از حساسیت کمتری نسبت به شرایط اولیه برخوردار است و دوم این که از یک فرآیند آشوبی تبعیت می‌کند.

مطالعات خارجی

لی و زانگ^۹ (۲۰۱۶) به بررسی تأثیر رقابت بازار محصول برچسبندگی هزینه پرداختند. آنان برای اندازه‌گیری رقابت از شاخص هرفیندال و هیرشمن استفاده کردند و چسبندگی هزینه را به کمک مدل اندرسون وهمکاران (۲۰۰۳) سنجیدند. نتایج پژوهش آنان نشان داد رقابت بازار محصول، تأثیر منفی و معناداری بر شدت چسبندگی هزینه دارد.

بنکر و همکاران^{۱۰} (۲۰۱۱) در زمینه ایجاد ارزش در بلند مدت به وسیله مخارج اداری، عمومی و فروش پژوهشی را انجام دادند و نتایج آن نشان داد شرکت‌هایی که هزینه‌های اداری، عمومی و فروش کمی دارند، در آینده ایجاد ارزش می‌کنند و چسبندگی هزینه‌های اداری، عمومی و فروش می‌تواند به

عنوان یکی از فاکتورهای مفید نمایندگی در موضوعات اقتصادی باشد. آنها همچنین دریافتند در زمانی که هزینه‌های اداری، عمومی و فروش منجر به ارزش آفرینی بالقوه کمتری می‌شوند، چسبندگی هزینه‌ها، درجه کمتری دارند تا زمانی که هزینه‌های اداری، عمومی و فروش ارزش آفرینی بالقوه بیشتری ایجاد می‌کنند. درهرحال، مساله نمایندگی درجایی که هزینه‌های اداری، عمومی و فروش ارزش آفرینی کمتری ایجاد می‌کند، مفیدتر است تاجایی که هزینه‌های اداری، عمومی و فروش ارزش آفرینی بیشتری ایجاد می‌کنند (به نقل از مهتری و محمدیان، ۱۳۹۴).

چن و همکاران^{۱۱} (۲۰۱۲) با بررسی داده‌های اداری و مالی ۱۵۰۰ سال شرکت موجود در شاخص استاندارد آند بورزر در دوره زمانی " ۲۰۰۵-۱۹۹۶" به این نتیجه رسیدند که افزایش هزینه‌های اداری، عمومی و فروش از قبیل هزینه‌های سربار تحقق یافته در بخش اداره شرکت‌ها در زمانی که فروش (تقاضا) بالا می‌رود، دارای شیب بیشتری نسبت به کاهش این هزینه‌ها در زمانی که فروش (تقاضا) کاهش می‌یابد، است. همچنین آنها رفتار نامتقارن هزینه‌های اداری، عمومی و فروش در سطوح بهینه را مورد بررسی قرار دادند که نتیجه آن نشان دهنده عدم تقارن بیشتر هزینه‌های اداری، عمومی و فروش در صورت تحمیل فاکتورهای اقتصادی است که این هم بر رابطه مثبت تئوری نمایندگی و درجه عدم تقارن هزینه‌های اداری، عمومی و فروش دلالت دارد؛ بدین ترتیب که هر چه ساختار تجربی این محرک قوی‌تر باشد، عدم تقارن هزینه‌های اداری، عمومی و فروش بیشتر و هزینه‌های اداری، عمومی و فروش بیشتری در سطوح مطلوب شرکت به وجود می‌آید. همچنین آنها به این نتیجه رسیدند زمانی که سیستم اداره شرکت آشفته است، رابطه مثبتی بین مساله نمایندگی و عدم تقارن هزینه‌های اداری، عمومی و فروش وجود دارد و به نظر می‌رسد تأثیر حاکمیت شرکتی بر مساله نمایندگی موجب تعدیل و کاهش عدم تقارن هزینه‌های اداری، عمومی و فروش شود. (به نقل از مهتری و محمدیان، ۱۳۹۴).

۳- روش شناسی تحقیق

۳-۱- روش و نوع تحقیق

پژوهش حاضر با توجه به هدف آن جز پژوهش‌های کاربردی محسوب می‌شود. چون هدف تحقیقات کاربردی توسعه دانش برای به کارگیری در یک زمینه خاص می‌باشد. به عبارت دیگر تحقیقات کاربردی به سمت کاربرد علمی دانش هدایت می‌شوند.

کتابخانه‌ای، مقالات، کتاب‌های مرتبط و نیز از شبکه جهانی اطلاعات استفاده شد. برای دستیابی به اطلاعات مورد نیاز برای پردازش فرضیه‌های پژوهش از مجلات و سالنامه‌های انتشارات سازمان بورس اوراق بهادار تهران، گزارش‌های سالانه و اطلاعات موجود در نرم افزار شرکت تدبیر پرداز و ره آورد نوین و دیگر نرم افزارهای مربوطه و بررسی صورت‌های مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با مراجعه به کتابخانه سازمان بورس استفاده شده است.

۳-۵- روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

در تحقیق حاضر از دو روش آمار توصیفی و استنباطی استفاده شده است. در آمار توصیفی با استفاده از فراوانی و درصد به توصیف متغیرهای تحقیق پرداخته شد و برای بررسی فرضیات از آزمون‌های آماری SPSS، شامل کولموگروف-اسمیرنوف و آزمون غیرخطی لیپانوف استفاده شده است.

• آزمون کولموگروف-اسمیرنوف

این آزمون به‌عنوان یک آزمون تطابق توزیع برای داده‌های کمی است. فرض کنید محقق نمونه‌ای از اندازه‌های کمی در اختیار دارد و می‌خواهد تعیین کند که آیا این نمونه از جامعه‌ای باتوزیع نرمال به دست آمده است یا خیر؟ آزمون نرمال بودن یک توزیع، یکی از شایع‌ترین آزمون‌ها برای نمونه‌های کوچک است که محقق به نرمال بودن آن شک دارد. برای این هدف آزمون K-S آزمون مناسبی است. در نرم‌افزار SPSS از این آزمون برای تطابق چهار توزیع مختلف نرمال، پواسن، نمایی و یکنواخت استفاده شده است. اساس این روش بر اختلاف بین فراوانی تجمعی نسبی مشاهدات با مقدار مورد انتظار تحت فرض صفر است. فرض صفر می‌گوید که نمونه انتخاب شده دارای توزیع نرمال، (پواسن، نمایی یا یکنواخت) است. آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای تطابق توزیع، احتمال‌های تجمعی مقادیر در مجموعه داده‌ها را با احتمال‌های تجمعی همان مقادیر در یک توزیع نظری خاص مقایسه می‌کند. اگر اختلاف آن به قدر کافی بزرگ باشد، این آزمون نشان خواهد داد که داده‌های شما با یکی از توزیع‌های نظری مورد نظر تطابق ندارد. در این آزمون اگر معیار تصمیم P-Value کمتر از ۵٪ باشد فرض صفر رد می‌شود یعنی داده‌ها نمی‌توانند از یک توزیع خاص مانند نرمال، پواسن، نمایی یا یکنواخت باشند (مؤمنی و قیومی، ۱۳۸۷).

پژوهش کاربردی، پژوهشی است که با استفاده از نتایج پژوهش بنیادی به منظور بهبود و به کمال رساندن رفتارها، روش‌ها، ابزارها، وسایل، تولیدات، ساختارها و الگوهای مورد استفاده جوامع انسانی انجام می‌شود. هدف پژوهش کاربردی، توسعه دانش کاربردی در یک زمینه خاص است.

۳-۲- جامعه و نمونه آماری تحقیق

جامعه آماری در این تحقیق از میان شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار به گونه‌ای است که تقریباً از کلیه صنایع فعال در بورس انتخاب شده است. که در این پژوهش ۵۲ شرکت با ۴۱۶ مشاهده طی سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۹۰ انتخاب شد و به علت گستردگی حجم جامعه آماری و وجود برخی نا هماهنگی‌ها میان اعضای جامعه، نمونه آماری به روش حذف سیستماتیک با شرایطی همچون، ورود شرکت‌ها به بورس از سال ۸۹ به بعد، عدم توقف فعالیت در طی این سال‌ها، دسترس بودن اطلاعات مورد نیاز، انتخاب شدند. با توجه به شرایط فوق تعداد نمونه آماری این پژوهش ۵۲ شرکت جهت برآورد مدل و آزمون فرضیه‌های پژوهش انتخاب شدند.

۳-۳- فرضیه‌های تحقیق

فرضیه اصلی

تحلیل رفتار هزینه تحت تاثیر هزینه‌های واقعی در شرکت‌های پذیرفته شده بورس اوراق بهادار با استفاده از نمای لیپانوف، حاکی از نوسان و تغییرات می‌باشد.

فرضیه‌های فرعی

- ۱) رفتار هزینه تحت تاثیر هزینه‌های مالی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار، دچار نوسان و تغییر می‌شود.
- ۲) رفتار هزینه تحت تاثیر هزینه‌های سرمایه‌گذاری در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار، دچار نوسان و تغییر می‌شود.
- ۳) رفتار هزینه تحت تاثیر هزینه‌های عمومی، اداری و فروش در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار، دچار نوسان و تغییر می‌شود.

۳-۴- روش و ابزار گردآوری داده‌ها

در این پژوهش برای جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز از روش مطالعات کتابخانه‌ای جهت گردآوری اطلاعات در زمینه مبانی نظری و ادبیات تحقیق موضوع، منابع فارسی و لاتین

• آزمون توان لیاپانوف

براساس این ویژگی سری های آشوبی است که نقاط مجاور در این سری ها به مرور زمان از هم جدا شده نسبت به هم واگرا می شوند. توان لیاپانوف این واگرایی را به وسیله یک تابع نمایی اندازه گیری می کند. اگر بزرگترین توان محاسبه شده لیاپانوف مقدار مثبتی داشته باشد، سیستم دارای رفتار آشوبی است؛ در مقابل، نمای لیاپانوف منفی بیانگر وضعیت یک سیستم دینامیک میرا است.

۴- یافته های پژوهش

با توجه به این که هدف اصلی این تحقیق، تحلیل رفتار هزینه براساس نمای لیاپانوف است، در این قسمت داده ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و خلاصه محاسبه ناهای لیاپانوف در ابعاد مختلف به شرح زیر به دست آمده است.

جدول محاسبه نمای لیاپانوف در ابعاد مختلف برای متغیرهای

تحقیق با الگوریتم های رزن اشتاین و تیلور

متغیر	M=1	M=2	M=3
هزینه های مالی	۱/۰۹۷	۰/۵۰۳	۰/۷۸۶
هزینه های سرمایه گذاری	۱۲/۳۲۰	۱/۰۹۶	۱/۴۰۲
هزینه های فروش/اداری	۰/۳۴۵	۰/۷۳۴	۰/۴۱۳

از جدول فوق ملاحظه می شود که محاسبات تمامی ضریب های لیاپانوف برای متغیرهای هزینه مثبت می باشد. بنابراین می توان گفت که متغیرهای تحقیق دارای اثر پروانه ای است. یعنی رفتار هزینه های شرکت دارای ناپایداری است(واگرایی).

ملاحظه می شود که ماکزیمم نمای لیاپانوف برای هزینه های سرمایه گذاری نسبت به سایر هزینه ها بیشتر است و این نشان از حساسیت بسیار بالا این هزینه در برابر شرایط اولیه می باشد. بنابراین در بین هزینه های مورد مطالعه از پایداری و ثبات بسیار کمی برخوردار است.

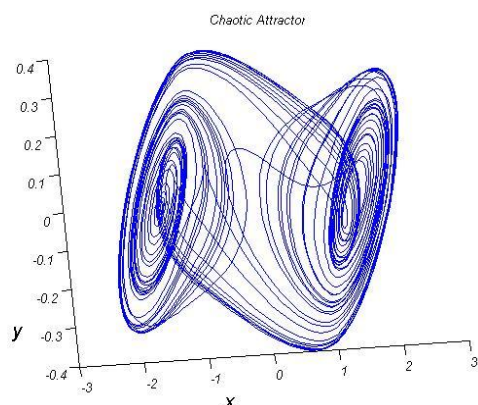
همچنین ملاحظه می شود که هزینه های فروش و اداری دارای ماکزیمم نمای لیاپانوف کمتری در بعد اول می باشد این بدان معناست این هزینه نسبت به سایر هزینه ها از حساسیت کمتری برخوردار و در نتیجه از ثبات و پایداری بالایی برخوردار می باشد.

در بُعد دوم، هزینه های مالی دارای ماکزیمم نمای لیاپانوف کمتری می باشد لذا در بُعد دوم، هزینه های مالی نسبت به سایر هزینه ها از حساسیت کمتری برخوردار بوده و دارای پایداری و ثبات بالاتری خواهد بود. در این بُعد نیز

ملاحظه می شود که بالاترین نمای لیاپانوف متعلق به هزینه های سرمایه گذاری می باشد که نشان می دهد از حساسیت بالایی برخوردار و از پایداری و ثبات کمتری برخوردار می باشد.

در بُعد سوم، هزینه های فروش/اداری، دارای کمترین نمای لیاپانوف می باشد، این بدان معناست که در بُعد سوم نیز هزینه های فروش/اداری دارای حساسیت کمتر و از پایداری بالاتری برخوردار هستند. در این بُعد نیز بیشترین نمای لیاپانوف، متعلق به هزینه های سرمایه گذاری می باشد.

به طور کلی می توان گفت که با توجه به آزمون توان لیاپانوف، هزینه های فروش/اداری دارای حساسیت کمتر و پایداری بیشتر و قابلیت بالای پیش بینی؛ و هزینه های سرمایه گذاری دارای حساسیت بیشتر و پایداری کمتر و قابلیت پایین پیش بینی می باشد. بنابراین مثبت بودن نمای لیاپانوف حاکی از آشوبناک بودن رفتار هزینه ها می باشند به طوری که با افزایش بعد سیستم از یک به سه، نمای لیاپانوف کوچکتر شده که بیانگر آشوبناک بودن و غیرخطی بودن رفتار هزینه می باشد.



نمودار اثر پروانه ای رفتار هزینه های مورد مطالعه در تئوری آشوب

۵- نتیجه گیری و بحث

نتایج بررسی ها به روش آزمون توان لیاپانوف در خصوص کلیه متغیرهای تحقیق، حاکی از آن است که محاسبات تمامی ضریب های لیاپانوف برای متغیرهای هزینه مثبت است. بنابراین می توان گفت که متغیرهای تحقیق دارای اثر پروانه ای است. یعنی رفتار هزینه های شرکت دارای ناپایداری است(واگرایی) است.

در این روش، هر چه نمای لیاپانوف بالاتری بدست آید، نشان دهنده آن است که متغیر از حساسیت بیشتر و از

- 'Sticky'? Journal of Accounting Research, 41(1), 47-63.
- * Banker, R., Basu, S., Byzalov, D. & Chen, J. Y. (2016). The Confounding Effect of Cost Stickiness on Conservatism Estimates. Journal of Accounting and Economics, 61(1), 203-220.
 - * Banker, R.D., Byzalov, D., Ciftci, M., Mashruwala, R. (2014). The moderating effect of prior sales changes on asymmetric cost behavior. Journal of Management Accounting Research, 26 (2), 221-242.
 - * Calleja, K., Stelarios, M. & Thomas, D.C. (2006). A Note on Cost Stickiness: Some International Comparisons. Management Accounting Research, 17(2), 127-140.
 - * Chen, C. X., Lu, H., and T. Sougiannis. (2012). "The agency problem, corporate governance, and the asymmetrical behavior of selling, general, and administrative costs". Contemporary Accounting Research, Vol. 29, No. 1, pp. 252-282.
 - * Li, W. L. & Zheng, K. (2016). Product market competition and cost stickiness. RevQuant Finan Acc, Springer Science, July 2016.
 - * Mashayakhi, B. & Azimi, A. (2016). Influence of Manager's Abilities On The Relation Between Real Earning Management and Future Firm Performance, The Iranian Accounting And Auditing Review, 22(2), 253-267. (in Persian)
 - * Mintz, S. L. 1994. "Spotlight on SG&A". CFO 10(December): 63-65. Online - www.ssrn.com
 - * Nikkar, J., Hamidi, A. & Jalili, A. (2017). The Effect of Corporate Social Responsibility on Behavior Cost Sticky. Journal of Empirical Accounting Research, 6(1), 1- 28. (in Persian)
 - * Sivakumar B. 2000 Chaos theory in hydrology: Important issues and interpretations. Journal of Hydrology, 227, 1-20.
 - * Subramaniam, C., and M. L. Weidenmier. (2003). "Additional evidence on the sticky behavior of costs". Working Paper, Texas Christian University.

یادداشت‌ها

- ¹Anderson et al
- ²Calleja
- ³Estelarios and Tomas
- ⁴Stelarios & Thomas
- ⁵A Sondhi and White
- ⁶Mintez
- ⁷Sivakumar
- ⁸Kocak Ket al
- ⁹Li and Zang
- ¹⁰Banker, R et al
- ¹¹Chen, Cet al

پایداری و ثبات کمتری برخوردار است. یعنی در ماکزیمم نمای لیاپانوف، متغیر، دارای بیشترین حساسیت و کمترین ثبات و پایداری برخوردار است.

به طور کلی از نتایج به دست آمده می توان گفت که با توجه به آزمون های انجام شده توسط توان لیاپانوف، هزینه های عمومی، اداری و فروش، دارای حساسیت کمتر و پایداری بیشتر و قابلیت بالای پیش بینی است و از سوی دیگر هزینه های سرمایه گذاری شرکت ها، دارای حساسیت بیشتر، پایداری کمتر و قابلیت پیش بینی کمتری دارند.

فهرست منابع

- * ایران زاده، سلیمان و محمدزاده مقدم، حسن (۱۳۸۹). مدیریت هزینه: شواهدی از رفتار چسبندگی هزینه ها در شرکت های ایرانی، مجله پژوهش های مدیریت، شماره ۸۴، شماره ۸۴، صص ۱۳۲-۱۲۳
- * بابازاده، محمد و معمارنژاد، عباس (۱۳۸۹). بررسی ماکزیمم نمای لیاپانوف در نرخ ارز ایران با استفاده از تئوری آشوب. فصلنامه پول و اقتصاد، شماره ۲، زمستان ۱۳۸۸
- * بولو، قاسم و فرجام، زهرا (۱۳۹۶). دقت پیش بینی رفتار هزینه ها در پیش بینی سود شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات تجربی حسابداری مالی، سال ۱۴، شماره ۵۵، صص ۹۲-۷۱.
- * رستمی، محمد رضا؛ باقی، فرزانه و قاسمی، جواد (۱۳۹۰). بررسی رفتار قیمت سهام شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار. مجله مهندسی و مدیریت اوراق بهادار، شماره هفتم، تابستان ۱۳۹۰
- * تاروی وردی، بدالله؛ نیک کار، جواد؛ ملک خدایی، الهه (۱۳۹۶)، «تأثیر استراتژی شرکت و توانایی مدیریت بر عدم تقارن رفتار هزینه»، بررسی های حسابداری و حسابرسی، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، دوره ۲۴، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶.
- * مرزبان، احسان و شریعت پناهی، پیمان (۱۳۹۵). تاملی بر مساله آگاهی، از منظر نظریه پیچیدگی و آشوب، هستی و شناخت، جلد ۲، ش ۲، صص ۱۴۴-۱۳۱.
- * مهتری، زینب و محمدیان، محمد (۱۳۹۴). تاثیر رایبی مدیریت بر رفتار نامتقارن هزینه ها، دانشگاه شیراز، پژوهشگاه علوم انسانی، مطالعات فرهنگی، پرتال جامع علوم انسانی. www.sid.ir
- * Anderson, M., Banker R. & Janakiraman, S. (2003). Are Selling, General, and Administrative Costs