



تاثیر اقلام تعهدی و جریان نقد آزاد بر پایداری مالی با استفاده از الگوریتم ژنتیک

محمد رضا حاجی رضا

دانشجوی دکتری حسابداری، گروه حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

رویا دارابی^۱

دانشیار، گروه حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

علی نجفی مقدم

استادیار، گروه حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۲۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۱/۲۸)

یکی از بخش‌های مهم و موثر در سود، اقلام تعهدی است؛ بررسی این اقلام در کنار جریان نقد آزاد در برآورد پایداری مالی و بررسی عملکرد، از اهمیت زیادی برخوردار بوده و موجب کاهش عدم اطمینان استفاده‌کنندگان و ذی‌نفعان از اطلاعات مالی می‌شود. هدف پژوهش پیش‌رو تعیین اثر تعدیل مدل جونز در خصوص اقلام تعهدی اختیاری، اجباری و همچنین جریان نقد آزاد بر پایداری مالی است. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه شرکت‌های بیمه و دوره زمانی آن بین سال‌های ۱۳۹۴ تا ۱۴۰۰ بوده است. روش پژوهش از نظر نوع هدف کاربردی و از نظر ماهیت و محتوا، توصیفی است. آزمون فرضیه‌ها با استفاده از همبستگی بین متغیرها و دو رویکرد رگرسیون و الگوریتم فراابتکاری ژنتیک انجام شده است. نتایج بدست آمده از آزمون فرضیه‌های پژوهش، نشان‌داد متغیرهای اقلام تعهدی اختیاری و اجباری و جریان نقد آزاد تاثیر معنی‌داری بر پایداری مالی دارد. همچنین نتایج نشان‌داد برآورد پایداری مالی با استفاده از الگوریتم ژنتیک دقیق‌تر از رگرسیون چند متغیره است.

واژه‌های کلیدی: اقلام تعهدی اختیاری، اقلام تعهدی اجباری، جریان نقد آزاد، پایداری مالی.

¹ royadarabi110@yahoo.com

مقدمه

با توجه به اینکه قسمت عمده اطلاعات جریان نقدی از سود بدست می‌آید و اقلام تعهدی نقش مهمی در سود حسابداری دارند، احصاء تاثیر و نقش اقلام تعهدی اجباری و اختیاری و جریان نقد آزاد در برآورد پایداری مالی از اهمیت برخوردار است؛ همچنین با تعیین اثر جریان نقد آزاد بر پایداری مالی، این پژوهش به دنبال این است، که پایداری مالی را با وجود در اختیار قرار داشتن جریان نقد آزاد مورد بررسی قرار دهد. با عنایت به اینکه بر اساس تئوری نمایندگی جریان نقد آزاد، زمانی که این وجوه افزایش پیدا می‌کند، مدیران به سمت سرمایه‌گذاری‌های مخرب با بازدهی کم تشویق می‌شوند. سرمایه‌گذاری در پروژه‌های با بازدهی پایین، موجب هدررفتن منابع داخلی شرکت می‌شود؛ لذا جریان نقد آزاد و اقلام تعهدی نقش کلیدی و مهمی در تعیین پایداری مالی ایفا می‌کنند. برخی از پژوهشگران نقش تحریف‌ها بر کم‌بودن پایداری اقلام تعهدی را مورد تاکید قرار داده‌اند. یکی از اهداف اصلی پژوهش در خصوص اقلام تعهدی و تاثیر آن بر پایداری مالی، کمک به تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران است. بر خلاف اقلام تعهدی اختیاری، اقلام تعهدی اجباری اقلامی هستند که مدیریت نمی‌تواند آن‌ها را کنترل کند؛ این اقلام به واسطه قوانین و مقررات سازمان‌ها دارای محدودیت هستند و نمی‌توان از آن‌ها جهت هموارسازی سود استفاده کرد. پایداری و تکرارپذیری از عوامل مهم و مؤثر بر کیفیت سود حسابداری است؛ زیرا شرکت‌های دارای سود منظم و پایدار در مقایسه با شرکت‌هایی با سود نامنظم و پرنوسان، از کیفیت سود بالاتری برخوردارند. هرچه سود منظم و تکرارپذیرتر باشد، پیش‌بینی سودهای آتی آن راحت‌تر و دارای قابلیت اتکای بیشتری خواهد بود [۱۲]. طبق این تعریف، پایداری مالی منجر به قابلیت پیش‌بینی سود آتی می‌شود. با استفاده از تئوری علامت‌دهی، شرکت‌ها از طریق پایداری مالی به فعالان بازار علامت می‌دهند، که این امر موجب شفافیت اطلاعاتی بیشتر می‌شود. هدف پژوهش این است، که اثر اقلام تعهدی اختیاری و اجباری و جریان نقد آزاد را بر پایداری مالی تعیین نماید. با توجه به ناهنجاری‌های اقلام تعهدی و بخصوص قابلیت اتکای نسبی اقلام تعهدی اختیاری، تعیین اثر این اقلام بر پایداری مالی، سبب سودمندتر شدن تصمیم‌گیری استفاده‌کنندگان و تحلیل‌گران می‌شود. این پژوهش دارای اهداف کاربردی بوده که نتایج آن می‌تواند در شرکت‌ها و حوزه فعالیت و صنعت خاص و مشابه با فعالیت و ساختار سازمانی شرکت‌های بیمه نیز مورد توجه قرار گیرد. اکثر پژوهش‌های صورت پذیرفته در خصوص اقلام تعهدی با مدل جونز سال ۱۹۹۱ [۱۴] صورت پذیرفته است. پژوهش حاضر اولین پژوهشی است، که اقلام تعهدی اختیاری و اجباری را با مدل تعدیل شده جونز تعیین نموده و اثر این اقلام و جریان نقد آزاد را بر پایداری مالی نشان می‌دهد. دستاورد علمی پژوهش پیش‌رو گسترش مبانی نظری پژوهش‌های گذشته در خصوص اقلام تعهدی و پایداری مالی خواهد بود. در این مقاله پس از بیان مقدمه، ادبیات نظری و پیشینه پژوهش، فرضیه‌ها و روش پژوهش و تحلیل یافته‌ها تشریح و در نهایت نتایج و یافته‌های پژوهش بیان می‌شود.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

پایداری مالی شامل مجموع کفایت سرمایه و مقدار سودآوری حاصل از معیار نرخ بازده دارایی تقسیم بر انحراف استاندارد درآمدها است. در این بررسی هر اندازه این معیار افزایش یابد، مقدار احتمال پایداری

(شکست) کاهش یافته و به بیان دیگر شرایط مالی شرکت پایدارتر خواهد بود [۲]. مطابق دیدگاه کاپلان (۱۹۸۵)، اقلام تعهدی عادی، سرمایه‌درگردش و تابعی از مقیاس و سطح عملیات است. اگر سطح عملیات تغییر کند، سطح اقلام تعهدی عادی سرمایه‌درگردش تغییر می‌یابد [۱۷]. هائو [۱۶]، در پژوهشی با عنوان تأثیر طول چرخه عملیاتی بر پایداری اقلام تعهدی و قیمت‌گذاری نادرست اقلام تعهدی، نشان داد طول چرخه‌های عملیاتی طولانی‌تر بر پایداری اقلام تعهدی و قیمت‌گذاری ناصحیح آن تأثیر می‌گذارد. نتایج تحقیق وی نشان می‌دهد، که شرکت‌هایی که چرخه‌ی عملیاتی طولانی‌تری دارند، از پایداری کمتر اقلام تعهدی برخوردار می‌باشند. یکی از مزایایی که با تعیین پایداری مالی حاصل خواهد شد، افزایش شفافیت و شناسایی به موقع زیان‌ها و ریسک‌ها با رویکرد آینده‌نگر است، که این امر منجر به افزایش اثربخشی قراردادهای نمایندگی و عدم تقارن اطلاعاتی بین شرکت‌ها و مدیران و سهامداران و دستیابی به حاکمیت شرکتی موثر می‌شود. پایداری مالی، حالتی است، که وضعیت مالی شرکت را در نقطه ایمن توصیف می‌کند. زمانی که پایداری مالی شرکت یا سودآوری آن به دلیل شرایط اقتصادی مورد تهدید قرار گیرد، این وضعیت بیانگر ریسک پایداری مالی شرکت است، که این ریسک چه بسا باعث می‌شود که سودها دستکاری شوند. لذا مدیریت به منظور خوب نشان دادن صورت‌های مالی، آن‌ها را دستکاری می‌کند تا رشد مالی، پایدار و باثبات به نظر برسد [۱۹]. با استفاده از تئوری علامت‌دهی، شرکت‌ها از طریق پایداری مالی به فعالان بازار علامت می‌دهند که این امر موجب شفافیت اطلاعاتی بیشتر می‌شود. بنابراین، انگیزه لازم برای ارائه داوطلبانه اطلاعات درباره شرکت، وجود دارد. همچنین حفظ علاقه سرمایه‌گذاران نسبت به شرکت نیز، می‌تواند انگیزه‌ای برای گزارشگری مالی منظم باشد. شرکت‌هایی که عملکرد خوبی دارند، از انگیزه قوی برای گزارش نتایج عملیاتی خود برخوردارند؛ بنابراین فشارهای رقابتی باعث می‌شود شرکت‌های دیگر نیز هر چند نتایج عملکردشان خوب نباشد؛ به گزارشگری بپردازند. سکوت به عنوان خبر بد تفسیر خواهد شد. این انگیزه اقتصادی برای گزارشگری مالی حتی گزارشگری اخبار بد، قلب تئوری علامت‌دهی در زمینه گزارشگری مالی داوطلبانه خواهد بود [۲۱]. اساس این نظریه این است که گزارشگری باکیفیت موجب کاهش هزینه سرمایه و افزایش قیمت سهام خواهد شد و به افزایش سرمایه با هزینه کمتر در صورت نیاز کمک خواهد کرد. تعریف بانک مرکزی استرالیا از پایداری مالی این است که، یک سیستم مالی زمانی پایدار است، که در آن واسطه‌های مالی، بازار و زیرساخت‌های بازار، تسهیل‌کننده جریان هموار منابع مالی بین سیاست‌ها و سرمایه‌گذاران باشد و با این کار به ترویج رشد در فعالیت‌های اقتصادی کمک کند. مطابق تعریف بانک مرکزی سریلانکا، ثبات سیستم مالی به معنای این است، که یک سیستم امن و مطمئن قادر به مقاومت در برابر شوک‌های خارجی و داخلی باشد. مطابق تعریف بانک مرکزی سوئیس، یک سیستم پایدار مالی به‌عنوان سیستمی که اجزای منحصر به فرد مربوط به واسطه‌های مالی و زیرساخت‌های بازار مالی، وظایف خود را انجام می‌دهند و دارای ثبات و مقاوم در برابر شوک‌های بالقوه است. کردستانی و ابراهیمی [۸]، به بررسی رابطه بین کیفیت افشا و قیمت‌گذاری نادرست اقلام تعهدی و جریان نقدی پرداختند. آن‌ها با بکارگیری روش رگرسیون چندگانه با استفاده از داده‌های تابلویی نشان دادند که سرمایه‌گذاران پایداری اقلام تعهدی را کمتر از واقع و پایداری جریان

نقدی را بیش از واقع ارزش‌گذاری می‌کنند. بنابراین قیمت‌گذاری نادرست اجزای سود در شرکت‌های دارای کیفیت افشا بالاتر، کاهش می‌یابد. علی‌خانی و همکاران [۶]، در پژوهشی به بررسی رابطه بین رشد شرکت و قیمت‌گذاری اقلام تعهدی اختیاری شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که در شرکت‌های با رشد بالا در مقایسه با شرکت‌های با رشد پایین، حساسیت بازده سهام نسبت به اقلام تعهدی اختیاری بیشتر است. جونز [۱۴]، شوک‌های فروش را به‌عنوان یک معیار عینی از تغییر سطح عملیات تعریف می‌کند و در مدل تعهدی خود، اقلام تعهدی عادی سرمایه‌درگردش را به‌عنوان تابعی از شوک‌های فروش مدل‌سازی می‌کند. جنسن در سال ۱۹۸۶ [۱۵] برای اولین بار، جریان نقد آزاد را مطرح کرد؛ او جریان نقد آزاد را یکی از منابع مشکلات نمایندگی معرفی کرد. او معتقد بود که جریان‌های نقد آزاد به دلیل ایجاد فرصت سوء استفاده برای مدیران، باعث تشدید مشکلات نمایندگی می‌شود. جریان نقد آزاد نشان‌دهنده پول نقدی است، که شرکت پس از خروج وجه نقد برای حمایت از عملیات جاری و حفظ دارایی‌های سرمایه‌ای خود در اختیار دارد. هدف اصلی جریان نقد آزاد ارزیابی قدرت سود واقعی حاصل از استفاده دارایی و همچنین برای اعتباردهندگان و سرمایه‌گذاران نگاه معتبرتری را فراهم می‌کند. تحلیل‌گران بر روی جریان نقد آزاد به‌عنوان ارزیابی قدرت سودآوری گذشته، حال و آینده شرکت‌ها اتفاق نظر دارند. جنسن [۱۵] از زاویه تئوری نمایندگی چنین بیان می‌کند، در صورتی که بین مدیران و سهامداران تضاد منافع وجود داشته باشد، آنگاه مدیران تمایل دارند در مصرف جریان‌های نقد آزاد زیاده‌روی کنند. درواقع وی اعتقاد دارد در شرکت‌هایی که وجوه نقد مازاد وجود دارد، ممکن است مدیریت شرکت اقدام به سرمایه‌گذاری آن وجوه در پروژه‌هایی نماید که دارای خالص ارزش باز یافتنی منفی است [۲۲]. اسلوان [۲۰] در ابتدا روی سنجش پایداری بیش از واقع اقلام تعهدی تمرکز داشت و نشان داد که سرمایه‌گذاران، پایداری اقلام تعهدی را بیشتر از واقع برآورد می‌کنند و همین امر منجر به قیمت‌گذاری اشتباه سهام می‌شود. وی همچنین بیان کرد که بین اقلام تعهدی و بازده سهام یک رابطه‌ی منفی وجود دارد. اعتمادی و همکاران [۱]، در پژوهشی با عنوان بررسی خطای برآورد ناشی از نحوه اندازه‌گیری اقلام تعهدی به این نتیجه دست یافتند، که اگرچه تفاوت ناشی از روش اندازه‌گیری اقلام تعهدی، به‌عنوان اقلام تعهدی اختیاری دسته‌بندی می‌شود، اما شبیه‌سازی صورت‌گرفته به‌منظور آزمون مدیریت سود، خطای نوع اول غیرقابل قبولی را در سطح اطمینان ۹۵٪ نشان نمی‌دهد. فروغی و همکاران [۷]، پژوهشی با عنوان بررسی کیفیت و پایداری اقلام تعهدی نشان دادند، که اقلام تعهدی متمنی دارای قدرت تبیین‌کنندگی بیشتری نسبت به اقلام تعهدی واقعی (اقلام تعهدی سطح شرکت) جهت سنجش کیفیت اقلام تعهدی هستند. ویسی‌حصار و رضایی [۱۰]، در پژوهشی با عنوان بررسی پایداری و قیمت‌گذاری سود، اقلام تعهدی و جریان‌های وجوه نقد عملیاتی نتایج نشان دادند، که پایداری جزء نقدی سود، بیشتر از جزء تعهدی است ولی از منظر بازار، سرمایه‌گذاران قابلیت اتکای بیشتری به اقلام تعهدی نسبت به جزء نقدی سود نشان می‌دهند. درنهایت، بین پایداری سود و اجزای سود برآورد شده توسط سرمایه‌گذاران و پایداری واقعی سود و اجزای سود، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. دارابی [۴]، در پژوهشی به بررسی عوامل تعیین‌کننده پایداری مالی در شرکت‌های سرمایه‌گذاری پذیرفته

شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداخت، نتایج پژوهش نشان داد که هر سه متغیر سود خالص، جمع کل دارایی‌ها و جمع حقوق صاحبان سهام تأثیر معنی‌داری بر پایداری مالی شرکت‌های سرمایه‌گذاری دارند. دستگیر و همکاران [۵]، در پژوهشی پایداری جزء نقدی نسبت به جزء تعهدی سود و نقش ویژگی‌های شرکت بر ناهنجاری اقلام تعهدی را مورد بررسی قرار دادند؛ یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد، که جزء نقدی سود نسبت به جزء تعهدی آن پایدارتر است. حیدریور و همکاران [۳]، در تحقیقی با عنوان تأثیر اهرم مالی و هزینه نمایندگی بر جریان نقد آزاد، به بررسی تأثیر اهرم مالی و هزینه نمایندگی بر جریان نقد آزاد در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار پرداختند، یافته‌ها حاکی از آن است که هزینه نمایندگی بر جریان نقد آزاد دارای تأثیر منفی است. ولی اهرم مالی بر جریان نقد آزاد تأثیر معنی‌داری نداشته است. همچنین نتایج آزمون فرضیه‌های کنترلی نشان داد که سود خالص بر جریان نقد آزاد تأثیر مثبت، شاخص کیوتوبین و اندازه شرکت بر جریان نقد آزاد تأثیر منفی داشته و همچنین ارزش بازار بر جریان نقد آزاد تأثیر ندارد. دیچو، ریچاردسن و اسلوان [۱۳]، در پژوهش خود در خصوص جریان نقد آزاد به این نتیجه دست یافتند که جریان نقد آزاد عبارت از وجوه نقد مازاد ناشی از فعالیت‌های عملیاتی، پس از اختصاص بخشی از آن به فعالیت‌های عملیاتی و اختصاص بخشی از آن به فعالیت‌های سرمایه‌گذاری است. به عقیده آن‌ها، جریان نقد آزاد مثبت را می‌توان به سه جزء توزیع بین سرمایه‌گذاران (پرداخت سود سهام یا بازخرید سهام)، توزیع بین بستانکاران (بازپرداخت بدهی و بهره) و انباشت آن در شرکت به‌عنوان دارایی مالی (افزایش مانده وجه نقد)، تقسیم کرد. آن‌ها با ذکر چهار دلیل از جمله سهولت دستکاری و تقلب در وجه نقد، تأکید کردند؛ بین این سه جزء، پایداری مالی مانده وجه نقد از همه کمتر است. چانگ و همکاران [۱۱]، بیان می‌کنند اگر شرکت‌ها دارای وجه نقد آزاد زیاد و رشد کم باشند، تمایل به سرمایه‌گذاری در پروژه‌های با ارزش فعلی منفی داشته و به مدیریت سود و افزایش اقلام تعهدی اختیاری روی می‌آورند. در نتیجه؛ با واکنش سرمایه‌گذاران مواجه شده و سبب کاهش قیمت سهام و ارزش شرکت می‌شوند. مدرس و همکاران [۹]، به ارزیابی قابلیت مدل‌های تعهدی در پیش‌بینی جریان‌های نقدی پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد، رابطه بین اقلام تعهدی و قابلیت پیش‌بینی جریان‌های نقدی، شواهد بهتری برای ادعای مطرح در مفاهیم حسابداری مبنی بر قابلیت اقلام تعهدی در پیش‌بینی جریان‌های نقدی فراهم نماید. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد، که قابلیت پیش‌بینی اقلام تعهدی در تمامی شرکت‌ها یکسان نیست.

فرضیه‌های پژوهش

با توجه به بیان مسئله، ادبیات نظری و اهداف پژوهش جهت تعیین اثر اقلام تعهدی و جریان نقد آزاد بر پایداری مالی فرضیه‌های پژوهش عبارتند از:

فرضیه اول: اقلام تعهدی اجباری بر پایداری مالی تأثیر دارد.

فرضیه دوم: اقلام تعهدی اختیاری بر پایداری مالی تأثیر دارد.

فرضیه سوم: جریان نقد آزاد بر پایداری مالی تأثیر دارد.

فرضیه چهارم: اثر اقلام تعهدی اجباری و جریان نقدآزاد بر آورد پایداری مالی با استفاده از الگوریتم فراابتکاری ژنتیک دقیق تر از رگرسیون چند متغیره است.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش به جهت تعیین اثر اقلام تعهدی و جریان نقدآزاد بر پایداری مالی، که توسط استفاده‌کنندگان و تصمیم‌گیرندگان از اطلاعات مالی، نهادهای نظارتی و قانون‌گذار مورد استفاده قرار می‌گیرد، از نوع کاربردی است؛ از این جهت که بر اساس اطلاعات صورت‌های مالی، مطالعه کتابخانه‌ای و مراجعه به مراکز دانشگاهی استخراج می‌شود، پس‌رویدادی است. پژوهش حاضر ماهیتی توصیفی دارد و از نظر ارتباط میان متغیرها علی است، زیرا جهت یافتن ارتباط میان متغیرهای پژوهش، از فنون رگرسیون و همبستگی و الگوریتم‌های فراابتکاری با استفاده از تکنیک‌های شاخص خطای میانگین مربعات و خطای استاندارد میانگین که دقت مدل آماری را اندازه‌گیری می‌کند، بهره‌برده است. در این رابطه تعداد ۳۳ شرکت، به‌عنوان جامعه‌ی هدف می‌باشد، که همه‌ی آن‌ها به‌عنوان نمونه انتخاب شده‌اند. از این‌رو مشاهده‌ها طی بازه‌ی زمانی ۱۳۹۴ تا ۱۴۰۰ به ۲۳۱ سال شرکت (۷ سال \times ۳۳ شرکت) می‌رسد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، اطلاعات و متغیرهای کمی پژوهش از صورت‌های مالی استخراج و در نرم‌افزار اکسل مرتب، کدگذاری، طبقه‌بندی و تحلیل شده است. جهت آزمون فرضیه‌ها از نرم‌افزارهای Matlab, Eviews, Smart Pls و همچنین الگوریتم فراابتکاری ژنتیک استفاده شده است.

جامعه آماری

جامعه آماری پژوهش، کلیه شرکت‌های بیمه است. اطلاعات مالی استخراج شده، از گزارش‌های مالی ۳۳ شرکت بیمه واقع در ایران شامل شرکت‌های حکمت صبا، نوین، میهن، ملت، معلم، متقابل کیش، متقابل اطمینان متحد قشم، ما، کوثر، کارآفرین، سینا، سرمد، سامان، زندگی خاورمیانه، زندگی باران، رازی، دی، دانا، حافظ، تعاون، تجارت نو، پاسارگاد، پارسینا، آسیا، آسماری، آرمان، ایران معین، ایران، امید، البرز، اتکایی ایرانیان، اتکایی امین، بیمه مرکزی صورت پذیرفته است.

مدل و متغیرهای پژوهش

در این پژوهش اقلام تعهدی اجباری، اختیاری و جریان نقدآزاد متغیر مستقل و پایداری مالی متغیر وابسته است. هدف پژوهش این بود، که اثر اقلام تعهدی اجباری و جریان نقدآزاد را بر پایداری مالی مورد تحلیل قرار دهد.

۱. مدل آماری فرضیه اول، به بررسی تاثیر اقلام تعهدی اجباری بر پایداری مالی می‌پردازد رابطه‌ی اول:

$$FS_{it} = a_0 + \beta_1 NDA_{it} + \beta_2 ROE_{it} + \beta_3 AGE_{it} + \beta_4 LEV_{it} + SIZE_{it} + \delta_{it}$$

۲. مدل آماری فرضیه دوم، به بررسی تاثیر اقلام تعهدی اختیاری بر پایداری مالی می‌پردازد، رابطه‌ی

دوم:

$$FS_{it} = a_0 + \beta_1 DA_{it} + \beta_2 ROE_{it} + \beta_3 AGE_{it} + \beta_4 LEV_{it} + SIZE_{it} + \delta_{it}$$

۳. مدل آماری فرضیه سوم، به بررسی تاثیر جریان نقدآزاد بر پایداری مالی می‌پردازد، رابطه‌ی سوم:

$$FS_{it} = \alpha_0 + \beta_1 FCF_{it} + \beta_2 ROE_{i,t} + \beta_3 AGE_{i,t} + \beta_4 LEV_{i,t} + \beta_5 SIZE_{i,t} + \delta_{i,t}$$

۴. مدل آماری فرضیه چهارم، اثر اقلام تعهدی اجباری و جریان نقد آزاد در برآورد پایداری مالی با استفاده از الگوریتم فراابتکاری ژنتیک دقیق تر از رگرسیون چند متغیره است، رابطه‌ی چهارم:

$$FS_{it} = a_0 + \beta_1 FCF_{it} + \beta_1 NDA_{it} + \beta_2 ROE_{it} + \beta_3 AGE_{it} + \beta_4 LEV_{it} + \beta_5 SIZE_{it} + \delta_{it}$$

FS_{it} : پایداری مالی، متغیر وابسته؛

NDA_{it} : اقلام تعهدی اجباری سال جاری (t)؛

ROE: بازده حقوق صاحبان سهام؛ متغیر کنترلی و از تقسیم سود خالص تقسیم بر حقوق صاحبان سهام به دست می‌آید؛ AGE: عمر شرکت و متغیر کنترلی است؛ LEV: اهرم مالی؛ متغیر کنترلی پژوهش و از نسبت کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها به دست می‌آید؛ SIZE: لگاریتم طبیعی مجموع دارایی‌های شرکت و متغیر کنترلی پژوهش می‌باشد؛ δ_{it} : میزان خطا در مدل است.

برای ارزیابی متغیر پایداری مالی از شاخص‌های معرفی شده در پژوهش بزرگ‌اصل و همکاران [۲]، که به شاخص Z معروف است، استفاده شده است. در این شاخص پایداری مالی شامل مجموع کفایت سرمایه و مقدار سودآوری حاصل از معیار نرخ بازده داخلی دارایی تقسیم بر انحراف استاندارد درآمدها است؛ هرچقدر این معیار افزایش یابد مقدار احتمال ناپایداری (شکست) کاهش یافته و شرایط، پایدارتر خواهد بود؛ رابطه‌ی پنجم:

$$\begin{aligned} \text{Financial Sustainability} &= \ln(Z - \text{score})_{it} \\ &= \ln\left(\frac{ROA_{i,t} - \text{Capital Ratio}_{i,t}}{\sigma(ROA)_{i,t}}\right) \end{aligned}$$

ROA_{it} : نرخ بازده دارایی‌ها؛ $Z - \text{Score}$ ، شاخص پایداری مالی؛ $\text{Capital Ratio}_{i,t}$: نسبت کفایت سرمایه؛ $\sigma(ROA)_{it}$: انحراف معیار نرخ بازده دارایی‌ها در نسبت کفایت سرمایه است. در این پژوهش برای محاسبه و اندازه‌گیری جریان نقد آزاد از مدل لن و پلسن [۱۸] به صورت زیر استفاده می‌شود، رابطه‌ی ششم:

$$FCF = \frac{(INC_{it} - TAX_{it} - INTEP_{it} - CSDIV_{it})}{A_{i,t-1}}$$

FCF_{it} : جریان نقد آزاد شرکت؛ INC_{it} : سود عملیاتی قبل از استهلاک؛ TAX_{it} : مجموع مالیات پرداختی؛ $INTEP_{it}$: هزینه بهره پرداختی؛ $CSDIV_{it}$: سود سهام عادی پرداختی؛ $A_{i,t-1}$: ارزش دفتری کل دارایی‌ها.

جونز در مدلی که در سال (۱۹۹۱) [۱۴] ارائه کرد، فرض کرد که اقلام تعهدی غیراختیاری در طول زمان ثابت هستند. در این مدل سعی بر تفکیک اقلام تعهدی اختیاری و غیراختیاری دارد، مدل جونز توسط پژوهشگر در این پژوهش بصورت زیر تعدیل و ارائه می‌شود؛ رابطه‌ی هفتم:

$$\frac{TA_{it}}{A_{it-1}} Adj = \alpha \left(\frac{1}{A_{it-1}} \right) + \beta_1 \left(\frac{\Delta REV_{it} - \Delta REC_{it}}{A_{it-1}} \right) + \beta_2 \left(\frac{PPE_{it} + PAII_{it}}{A_{it-1}} \right) + e_t$$

$$NDA Adj_{it} = \alpha \left(\frac{1}{A_{it-1}} \right) + \beta_1 \left(\frac{\Delta REV_{it} - \Delta REC_{it}}{A_{it-1}} \right) + \beta_2 \left(\frac{PPE_{it} + PAII_{it}}{A_{it-1}} \right)$$

$$DA Adj_{it} = \alpha \left(\frac{TA_{it}}{A_{it-1}} \right) Adj - \beta_1 (NDA Adj_{it})$$

TA_{it} : مجموع اقلام تعهدی؛ A_{it-1} : جمع دارایی‌های سال گذشته؛ ΔREV_{it} : تغییرات درآمد بین سال‌های $t-1$ و t ؛ ΔREC_{it} : تغییرات در حساب‌های دریافتنی؛ PPE_{it} : ناخالص املاک، ماشین‌آلات و تجهیزات در زمان t ؛ $PAII_{it}$: تعدیل اموال و دارایی‌های ثابت استفاده شده گذشته با شاخص تورم.

روش استفاده از الگوریتم ژنتیک در پژوهش

پایه و اساس الگوریتم ژنتیک تعیین بهبود و تکامل روش‌ها و بررسی جمعیت جواب‌ها بر مبنای وراثت است. با توجه به اینکه در پژوهش حاضر اقلام تعهدی مدل تعدیل شده جونز از مدل اصلی جونز منشعب شده، جهت مقایسه، تعیین خطا، عملکرد و تطبیق خروجی مدل از الگوریتم ژنتیک استفاده شده است. الگوریتم ژنتیک نوع خاصی از الگوریتم‌های تکاملی است؛ که از تکنیک‌های زیست‌شناسی فرگشتی مانند وراثت و جهش استفاده می‌کند. این الگوریتم برای اولین بار در قرن بیستم معرفی شد. این الگوریتم یک الگوریتم فراابتکاری بر پایه جمعیت است، که در هر تکرار با جمعیتی از جواب‌ها کار می‌کند. به هر جواب در جمعیت جواب‌ها، در این الگوریتم کروموزوم گفته می‌شود. این الگوریتم با جمعیتی از جواب‌ها شروع شده و با استفاده از عملگرهای جهش، تقاطع و تجدید نسل، جواب‌های جدیدی را تولید می‌کند. این الگوریتم از مقاردهی اولیه شروع می‌شود و با رسیدن به جواب باکیفیت، پایان می‌پذیرد.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

در پژوهش حاضر، جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌ها، از روش‌های اقتصادسنجی و الگوریتم‌های فراابتکاری استفاده شده است. در ابتدا، آمار توصیفی متغیرها ارائه شده و سپس با استفاده از دو رویکرد تحلیل رگرسیون و الگوریتم فراابتکاری ژنتیک به آزمون فرضیه‌های پژوهش پرداخته شده است. برای بررسی رابطه علیت بین متغیر وابسته و مستقل، ابتدا به بررسی مانایی (ریشه واحد) متغیرهای مورد استفاده در مدل‌های پژوهش پرداخته شده است. آزمون چاو برای تعیین مدل تلفیقی و یا روش داده‌های تابلویی (پانل) مورد استفاده قرار گرفته است؛ سپس برای تعیین اثرهای ثابت و یا تصادفی از آزمون هاسمن و به منظور بررسی پایایی متغیرهای مورد استفاده در مدل، در هر یک از فرضیه‌ها، از آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته استفاده شده است. در آزمون همجمعی به روش جوهانسون - جوسیلیوس آماره‌های آزمون حداکثر مقدار ویژه یک بردار همجمعی برای متغیرهای وابسته هر یک از فرضیه‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. برای تعیین تعداد وقفه بهینه در مدل‌های خودرگرسیون برداری، از آماره‌های

حنان-کوئین، شوارتز و آکائیک استفاده شده است. پس از اطمینان از وجود بردار همجمعی بلندمدت بین داده‌های پژوهش، تخمین الگوی خودرگرسیون برداری VAR مورد بررسی قرار گرفته است. برای بررسی رابطه علیت بین متغیرهای مستقل و وابسته از آزمون علیت گرنجر و جهت تعیین همبستگی بین متغیرهای مستقل از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شده است. هریک از مدل‌های آماری فرضیه‌های پژوهش با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی (OLS)، برآورد و مورد بررسی قرار گرفته است. آماره F جهت تعیین معنی‌دار بودن کلیت رگرسیون و آزمون دوربین واتسون جهت آزمون خودهمبستگی برای هریک از فرضیه‌های پژوهش مورد تحلیل قرار گرفته است.

یافته‌های پژوهش

برای تحلیل داده‌ها ابتدا از آزمون چاو برای تعیین مدل تلفیقی و یا روش داده‌های تابلویی (پانل) و سپس برای تعیین اثرهای ثابت و یا تصادفی از آزمون هاسمن به شرح زیر استفاده شده است:

جدول ۱. آزمون چاو (معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد)

نتیجه آزمون		احتمال	آماره F	مدل رگرسیونی
مدل پانل	رد فرض صفر	۰/۶۲۲	۰/۷۶۴	اول
مدل پانل	رد فرض صفر	۰/۶۳۱	۰/۸۹۱	دوم
مدل پانل	رد فرض صفر	۰/۲۲۷	۱/۰۹۱	سوم
مدل پانل	رد فرض صفر	۰/۱۰۹	۲/۷۷۸	چهارم

در مورد مدل‌های اول، دوم، سوم و چهارم با توجه به سطح معنی‌داری نتایج آزمون چاو نشان می‌دهد، فرض H_0 (مدل تلفیقی) تایید نمی‌شود. به بیان دیگر، آثار فردی یا گروهی وجود دارد و باید از روش داده‌های تابلویی (پانل) برای برآورد مدل رگرسیونی پژوهش استفاده شود، که در ادامه برای تعیین نوع مدل پانل (با اثرات تصادفی یا ثابت) از آزمون هاسمن استفاده می‌شود.

جدول ۲. آزمون هاسمن (معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد)

نتیجه آزمون		احتمال	آماره χ^2	مدل رگرسیونی
پانل با اثرات تصادفی	قبول فرضیه صفر	۰/۵۷۰	۰/۹۴۵	اول
پانل با اثرات تصادفی	قبول فرضیه صفر	۰/۵۴۶	۰/۹۰۸	دوم
پانل با اثرات تصادفی	قبول فرضیه صفر	۰/۵۱۱	۰/۸۰۶	سوم
پانل با اثرات تصادفی	قبول فرضیه صفر	۰/۶۷۲	۰/۸۶۱	چهارم

نتایج مربوط به آزمون هاسمن در جدول شماره (۲) نشان داده شده است. نتایج نشان داد، که آماره χ^2 آزمون هاسمن برای مدل اول، دوم، سوم و چهارم در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی دار نمی باشند، که حاکی از رد فرضیه H_1 می باشد. لذا با توجه به آزمون هاسمن برازش مدل رگرسیونی مدل ها با استفاده از مدل داده های پانل به روش اثرات تصادفی مناسب خواهد بود.

بررسی درجه ایستایی متغیرهای مدل

به منظور بررسی پایایی متغیرهای مورد استفاده در مدل، از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته استفاده شده و نتایج این آزمون در سطح برای کلیه متغیرهای مورد استفاده در مدل بررسی شد. نتایج نشان داد، تمامی متغیرها با یک مرتبه تفاضل مانا هستند و جهت تخمین مدل خودرگرسیون برداری ابتدا باید ارتباط بلندمدت بین متغیرها با استفاده از روش هم انباشتگی جوهانسون تایید شود.

آزمون همجمعی به روش جوهانسون - جوسیلیوس

نتایج این آزمون نشان داد که برای مدل های مذکور، با توجه به مقادیر آماره های آزمون حداکثر مقدار ویژه، یک بردار همجمعی برای متغیرهای وابسته وجود دارد و با توجه به نتایج آزمون اثر نیز وجود یک بردار همجمعی برای متغیرهای وابسته تأیید می شود. پس از اطمینان از وجود بردار همجمعی بلندمدت بین داده های پژوهش نسبت به تخمین الگوی خودرگرسیون برداری VAR اقدام شده است. برای تعیین تعداد وقفه بهینه در مدل های خودرگرسیون برداری می توان از آماره های انتخاب مدل استفاده کرد. بر اساس تحلیل مشخص می شود تعداد وقفه بهینه مدل خودرگرسیون برداری برای هر دو مدل ۲ می باشد.

جدول ۳. بررسی رابطه علیت بین متغیرهای مستقل و وابسته

ارزش احتمال (p-value)	آماره F	نماد	فرض صفر
۰/۰۰۴	۹/۵۳	NDA	اقدام تعهدی اجباری بر پایداری مالی تاثیر معنی دار ندارد
۰/۰۰۰	۱۱/۸۹	DA	اقدام تعهدی اختیاری بر پایداری مالی تاثیر معنی دار ندارد
۰/۰۰۰	۱۴/۵	FCF	جریان نقد آزاد بر پایداری مالی تاثیر معنی دار ندارد
۰/۰۰۶۴	۸/۴۹	ROE	بازده حقوق صاحبان سهام بر پایداری مالی تاثیر معنی دار ندارد
۰/۰۲۱	۶/۴۱	LEV	اهرم مالی بر پایداری مالی تاثیر معنی دار ندارد
۰/۰۲	۶/۸۷	AGE	عمر شرکت بر پایداری مالی تاثیر معنی دار ندارد
۰/۰۰۰	۱۳/۴۱	SIZE	اندازه شرکت بر پایداری مالی تاثیر معنی دار ندارد

در آزمون علیت گرنجر فرض صفر نشان دهنده عدم وجود رابطه علی بین متغیرها می باشد. در صورتی که ارزش احتمال آماره F کمتر از ۰/۰۵ باشد بدین معناست که فرض صفر مبنی بر عدم وجود رابطه علی بین متغیرها رد شده و فرض مقابل که وجود ارتباط علی می باشد پذیرفته می شود. با توجه به آزمون

علیت گرنجر مشخص شد ارزش احتمال آماره (p-value) برای کلیه متغیرهای مستقل کمتر از ۰/۰۵ است، لذا کلیه فرض‌های صفر ذکر شده در جدول بالا رد شده و با احتمال ۹۵ درصد می‌توان گفت، در مدل‌های مربوط به فرضیه‌ها، متغیرهای مستقل بر متغیرهای وابسته تاثیر معنی‌دار داشته و می‌توان، متغیرهای وابسته را براساس آن‌ها برآورد کرد.

جدول ۴. همبستگی پایداری مالی نسبت به اقلام تعهدی و جریان نقد آزاد و متغیرهای کنترلی

متغیر	نماد	FS	NDA	DA	FCF	ROE	AGE	LEV	SIZE
پایداری مالی	FS	۱ -							
اقلام تعهدی اجباری	NDA	۰/۶۹۳ ۰/۰۲۶	۱ -						
اقلام تعهدی اختیاری	DA	۰/۴۹۰ ۰/۰۴۶	۰/۲۸۹ ۰/۰۰۰	۱ -					
جریان نقد آزاد	FCF	۰/۵۱۳ ۰/۰۰۰	۰/۷۴۵ ۰/۰۲۱	۰/۲۷۸ ۰/۰۰۰	۱ -				
بازده حقوق صاحبان سهام	ROE	۰/۲۵۰ ۰/۰۰۰	۰/۲۶۹ ۰/۰۰۰	۰/۶۲۳ ۰/۰۳۳	۰/۴۰۰ ۰/۰۰۰	۱ -			
عمر شرکت	AGE	۰/۳۷۲ ۰/۰۵۹	۰/۳۸۳ ۰/۰۰۰	۰/۱۹۵ ۰/۰۰۳	۰/۱۲۶ ۰/۰۵۶	۰/۳۶۹ ۰/۰۵۹	۱ -		
اهرم مالی	LEV	۰/۲۸۶ ۰/۰۷	۰/۲۷۸ ۰/۰۰۰	۰/۱۲۷ ۰/۰۵۴	۰/۱۴۳ ۰/۰۳۰	۰/۲۴۱ ۰/۰۰۰	۰/۳۸۷ ۰/۰۰۰	۱ -	
اندازه شرکت	SIZE	۰/۱۹۹ ۰/۰۰۲	۰/۱۱۱ ۰/۰۹۲	۰/۱۵۶ ۰/۰۱۸	۰/۳۰۴ ۰/۰۶۸	۰/۶۰۷ ۰/۰۳۴	۰/۴۶۲ ۰/۰۰۰	۰/۶۰۳ ۰/۰۰۰	۱ -

به منظور بررسی جهت و شدت همبستگی خطی بین متغیرهای فرضیه پژوهش، در خصوص ارتباط بین پایداری مالی با اقلام تعهدی اجباری، اختیاری و جریان نقد آزاد از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شده و نتایج آن در جدول شماره (۴) ارائه شده است. با توجه به نتایج بدست آمده از جدول فوق می‌توان نتیجه‌گیری کرد، پایداری مالی نسبت به اقلام تعهدی اجباری، اقلام تعهدی اختیاری و جریان نقد آزاد با احتمال (۰/۰۲۶)، (۰/۰۴۶) و (۰/۰۰۰) و ضریب (۰/۶۹۳)، (۰/۴۹۰) و (۰/۵۱۳) کوچک‌تر از احتمال ۰/۰۵ و دارای رابطه‌ی معنی‌دار مستقیم (مثبت) می‌باشد. همچنین پایداری مالی با متغیرهای کنترلی بازده حقوق صاحبان سهام، عمر شرکت و اندازه شرکت به ترتیب با احتمال (۰/۰۰۰)، (۰/۰۵۹) و (۰/۰۰۲) و ضرایب آن به ترتیب (۰/۲۵۰)، (۰/۳۷۲) و (۰/۱۹۹) کوچک‌تر از احتمال ۰/۰۵ و دارای رابطه‌ی معنی‌دار مستقیم (مثبت) می‌باشد. متغیر کنترلی اهرم مالی با احتمال (۰/۰۷) و ضریب (۰/۲۸۶) دارای رابطه بی‌معنی با پایداری مالی می‌باشد.

تحلیل یافته‌ها و بررسی نکویی برازش مدل فرضیه اول

نتایج مربوط به تخمین الگوی حداقل مربعات داده‌های پانل در مدل معرفی شده فرضیه اول با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی (OLS)، برآورد گردیده، که نتیجه آن به صورت زیر می‌باشد.

جدول ۵. تخمین الگوی OLS برای مدل فرضیه اول

متغیر وابسته: FS_{it}				
		$R^2=0/000$	F-Prob = ۱۱/۴۴	F-Static = ۱/۹۶D.W=
		۰/۰۰۱۴=		
احتمال	آماره T	ضریب	نماد	نام متغیر
۰/۶۷۶۳	۰/۴۱۸۱۲۳	۰/۱۶۲	α_0	مقدار ثابت
۰/۰۰۰	۵/۹۳۸۸۱۴	۰/۱۰۰۴	NDA_{it}	اقلام تعهدی اجباری
۰/۰۰۰	۵/۴۷۵۳۵۸	۰/۶۸۸	ROE_{it}	بازده حقوق صاحبان سهام
۰/۰۰۰	۶/۲۹۸۳۲۹	۰/۱۵۰	AGE_{it}	عمر شرکت
۰/۰۰۰	۵/۰۴۸۰۲۷	۰/۰۸۶۸	LEV_{it}	اهرم مالی
۰/۰۰۰	۵/۳۰۵۹۱۱	۰/۳۷۱	$SIZE_{it}$	اندازه شرکت

$$FS_{it} = 0/162 + 0/1004 NDA_{it} + 0/688 ROE_{it} + 0/15 AGE_{it} + 0/0868 LEV_{it} + 0/371 SIZE_{it} + 0/001$$

ضرایب متغیرهای مستقل، در سطح ۹۹ درصد معنی‌دار هستند و همچنین، نتایج این جدول، مؤید آن است که رگرسیون برازش شده معتبر می‌باشد. ضریب تعیین نیز مقدار بالایی دارد و این امر نشان می‌دهد که ۸۶ درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل توضیح داده شده است. آماره‌ی F و احتمال آن معنی‌دار بودن کلیت رگرسیون را نشان می‌دهد و با توجه به آماره‌ی دوربین واتسون می‌توان گفت که اجزاء اخلاص در رگرسیون فوق با مشکل خودهمبستگی مواجه نیستند. براساس نتایج ارائه شده در جدول شماره (۵)، با توجه به اینکه مقدار احتمال آماره T مربوط به متغیر اقلام تعهدی اجباری کوچکتر از (۰/۰۵) بوده بنابراین می‌توان گفت افزایش اقلام تعهدی اجباری بر پایداری مالی تاثیر مستقیم دارد؛ در نتیجه فرضیه اول در سطح ۹۵ درصد تایید می‌شود. ضریب متغیر اقلام تعهدی اجباری نشان‌دهنده این است، که این متغیر اثر مستقیم بر پایداری مالی دارد و با افزایش یک واحد اقلام تعهدی اجباری، پایداری مالی به میزان ۰/۱۰۰۴ واحد افزایش می‌یابد.

تحلیل یافته‌ها و بررسی نکویی برازش مدل فرضیه دوم

نتایج تخمین الگوی حداقل مربعات داده‌های پانل در مدل معرفی شده فرضیه دوم با روش حداقل مربعات معمولی (OLS)، برآورد گردیده است، که نتیجه آن به صورت زیر می‌باشد.

جدول ۶. تخمین الگوی OLS برای مدل فرضیه دوم

متغیر وابسته: FS_{it}				
F-Static = ۱/۹۴ D.W = ۰/۲۳۴ =				
F-Prob = ۱۱/۳۳۵				
R ² = ۰/۰۰۰				
۸۰٪				
نام متغیر	نماد	ضریب	آماره T	احتمال
مقدار ثابت	α_0	۰/۲۲۸	۰/۵۹۹۲۷۲	۰/۵۴۹۶
اقلام تعهدی اختیاری	DA_{it}	۰/۱۰۳	۶/۷۲۴۳۵۲	۰/۰۰۰۰
بازده حقوق صاحبان سهام	ROE_{it}	۰/۶۶۶	۵/۴۲۷۷۱۶	۰/۰۰۰۰
عمر شرکت	AGE_{it}	۰/۰۰۰۹	۶/۱۸۸۷۹۹	۰/۰۰۰۰
اهرم مالی	LEV_{it}	۰/۹۵۴	۵/۳۱۹۸۸۸	۰/۰۰۰۰
اندازه شرکت	$SIZE_{it}$	۰/۳۷۲	۵/۲۸۴۹۷۰	۰/۰۰۰۰

$$FS_{it} = 0/228 + 0/103 DA_{it} + 0/666 ROE_{it} + 0/0009 AGE_{it} + 0/954 LEV_{it} + 0/372 SIZE_{it} + 0/023$$

ضرایب متغیرهای مستقل، در سطح ۹۹ درصد معنی دار هستند و نتایج این جدول، مؤید آن است که رگرسیون برازش شده معتبر می‌باشد. ضریب تعیین نیز مقدار بالایی دارد و این امر نشان می‌دهد، که ۸۰ درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل توضیح داده شده است. آماره F و احتمال آن معنی دار بودن کلیت رگرسیون را نشان می‌دهد و با توجه به آماره‌ی دوربین واتسون می‌توان گفت، که اجزاء اخلاص در رگرسیون فوق با مشکل خودهمبستگی مواجه نیستند. براساس نتایج ارائه شده در جدول شماره (۶)، با توجه به اینکه مقدار احتمال آماره T مربوط به متغیر اقلام تعهدی اختیاری کوچکتر از (۰/۰۵) بوده بنابراین می‌توان گفت افزایش اقلام تعهدی اختیاری بر پایداری مالی تأثیر مستقیم دارد؛ در نتیجه فرضیه اول در سطح ۹۵ درصد تایید می‌شود. ضریب متغیر اقلام تعهدی اختیاری نشان می‌دهد که این متغیر اثر مستقیم بر پایداری مالی دارد و با افزایش یک واحد اقلام تعهدی اختیاری، پایداری مالی به میزان ۰/۱۰۳ واحد افزایش می‌یابد. براساس تحلیل داده‌های فرضیه اول و دوم می‌توان گفت، مثبت و معنی دار بودن متغیر اقلام تعهدی اجباری نشان‌دهنده این است، که این متغیر اثر بیشتری بر پایداری مالی دارد.

تحلیل یافته‌ها و بررسی نکوبی برازش مدل فرضیه سوم

نتایج مربوط به تخمین الگوی حداقل مربعات داده‌های پانل در مدل معرفی شده فرضیه سوم با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی (OLS)، برآورد شده است، که نتیجه آن به صورت زیر می‌باشد.

جدول ۷. تخمین الگوی OLS برای مدل فرضیه سوم

متغیر وابسته: FS_{it}				
		$R^2=0/000$	$F\text{-Prob} = 21/31$	$F\text{-Static} = 1/83D.W=$
		$0/2288=$		
احتمال	آماره T	ضریب	نماد	نام متغیر
0/6023	0/521904	0/183	α_0	مقدار ثابت
0/000	6/351882	0/691	FCF_{it}	جریان نقد آزاد
0/0005	3/879176	0/805	ROE_{it}	بازده حقوق صاحبان سهام
0/0005	3/062211	0/450	AGE_{it}	عمر شرکت
0/0032	2/982258	0/0798	LEV_{it}	اهرم مالی
0/0005	3/542594	0/239	$SIZE_{it}$	اندازه شرکت

$$FS_{it} = 0/183 + 0/691FCF_{it} + 0/805ROE_{it} + 0/450AGE_{it} + 0/0798LEV_{it} + 0/239SIZE_{it} + 0/228$$

برآورد مدل مربوط به فرضیه سوم بصورت رابطه بالا ارائه شده است، همانطور که در جدول شماره (۷) مشاهده می‌شود، ضرایب متغیرهای مستقل، در سطح ۹۹ درصد معنی‌دار هستند و همچنین، نتایج این جدول، مؤید آن است که رگرسیون برازش شده معتبر می‌باشد. ضریب تعیین نیز مقدار بالایی دارد و این امر نشان می‌دهد که ۸۱ درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل توضیح داده شده است. آماره F و احتمال آن معنی‌دار بودن کلیت رگرسیون را نشان می‌دهد و با توجه به آماره‌ی دوربین واتسون می‌توان گفت که اجزاء اخلاص در رگرسیون فوق با مشکل خودهمبستگی مواجه نیستند. براساس نتایج ارائه شده در جدول شماره (۷)، با توجه به اینکه مقدار احتمال آماره T مربوط به متغیر جریان نقد آزاد کوچکتر از (۰/۰۵) بوده بنابراین می‌توان گفت افزایش جریان نقد آزاد بر پایداری مالی تاثیر مستقیم دارد؛ در نتیجه فرضیه سوم در سطح ۹۵ درصد تایید می‌شود. ضریب جریان نقد آزاد نشان‌دهنده این است که این متغیر اثر مستقیم بر پایداری مالی دارد و با افزایش یک واحد جریان نقد آزاد، پایداری مالی به میزان ۰/۶۹۱ واحد افزایش می‌یابد.

تحلیل یافته‌ها و بررسی نکوبی برازش مدل فرضیه چهارم

جهت آزمون فرضیه مدل‌های مربوط به فرضیه چهارم توسط روش رگرسیون و الگوریتم ژنتیک برآورد شده و خطای برآورد روش‌ها با هم مقایسه شده است.

جدول ۸. مقایسه خطای مدل اثر اقلام تعهدی اجباری در برآورد پایداری مالی

نام متغیر	نماد	ضرایب رگرسیون	ضرایب الگوریتم ژنتیک
مقدار ثابت	α_0	۰/۱۶۲	۱/۸۲۱
اقلام تعهدی اجباری	NDA_{it}	۰/۱۰۰۴	۰/۶۲۶
بازده حقوق صاحبان سهام	ROE_{it}	۰/۶۸۸	۰/۸۲۸
عمر شرکت	AGE_{it}	۰/۱۵۰	۰/۰۷۸
اهرم مالی	LEV_{it}	۰/۰۸۶۸	۰/۳۴۵
اندازه شرکت	$SIZE_{it}$	۰/۳۷۱	۰/۵۶۶
مقدار خطا	ε	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۰۰۰۰۲

جدول ۹. مقایسه خطای مدل اثر جریان نقد آزاد در برآورد پایداری مالی

نام متغیر	نماد	ضرایب رگرسیون	ضرایب الگوریتم ژنتیک
مقدار ثابت	α_0	۰/۱۸۳	۱/۱۳۲
جریان نقد آزاد	FCF_{it}	۰/۶۹۱	۰/۴۵۱
بازده حقوق صاحبان سهام	ROE_{it}	۰/۸۰۵	۰/۷۰۷
عمر شرکت	AGE_{it}	۰/۴۵۰	۰/۱۹۲
اهرم مالی	LEV_{it}	۰/۰۷۹۸	۰/۴۱۶
اندازه شرکت	$SIZE_{it}$	۰/۲۳۹	۰/۲۶۳
مقدار خطا	ε	۰/۲۲۸	۰/۰۰۰۰۰۰۰۱

جدول ۱۰. خطای روش‌های مختلف در برآورد مدل‌ها

روش/مدل	مدل اقلام تعهدی اجباری	مدل جریان نقد آزاد
رگرسیون	۰/۰۰۱	۰/۲۲۸
الگوریتم ژنتیک	۰/۰۰۰۰۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰۰۰۰۱

در جدول شماره (۸) و (۹) خطای برآورد روش رگرسیون با الگوریتم ژنتیک ارائه شده است. مشاهده می‌شود که در هر دو مدل الگوریتم ژنتیک دارای خطای کمتری نسبت به روش رگرسیون توانسته پایداری مالی را برآورد کند؛ لذا فرضیه چهارم تایید می‌شود و می‌توان گفت اثر اقلام تعهدی اجباری و جریان نقد آزاد در برآورد پایداری مالی با استفاده از الگوریتم فراابتکاری ژنتیک دقیق‌تر از رگرسیون چند متغیره است.

نتیجه‌گیری

هدف پژوهش پیش‌رو تعیین اثر تعدیل مدل جونز در خصوص ارقام تعهدی اختیاری، اجباری و همچنین جریان نقد آزاد بر پایداری مالی بود. با وجود اینکه اکثر پژوهش‌های صورت پذیرفته در خصوص ارقام تعهدی با مدل جونز سال ۱۹۹۱ [۱۴] صورت پذیرفته است، لذا در این پژوهش با تعدیل مدل جونز در خصوص ارقام تعهدی، پایداری مالی دقیق‌تر اندازه‌گیری شد. همچنین اثر جریان نقد آزاد بر پایداری مالی تعیین شد. جامعه آماری این پژوهش کلیه شرکت‌های بیمه در ایران بوده و به منظور دستیابی به هدف پژوهش، دوره‌ی زمانی بین سال‌های ۱۳۹۴ تا ۱۴۰۰، به‌عنوان نمونه انتخاب شده است. این پژوهش به‌جهت تعیین اثر ارقام تعهدی و جریان نقد آزاد بر پایداری مالی، که توسط استفاده‌کنندگان و تصمیم‌گیرندگان از اطلاعات مالی، نهادهای نظارتی و قانون‌گذار مورد استفاده قرار خواهد گرفت، از نوع کاربردی است؛ از این جهت که بر اساس اطلاعات صورت‌های مالی، مطالعه کتابخانه‌ای و مراجعه به مراکز دانشگاهی استخراج می‌شود، پس‌رویدادی است. در این پژوهش چهار فرضیه مورد آزمون قرار گرفت. جهت آزمون فرضیه‌ها از روش‌های اقتصادسنجی و تحلیل رگرسیون و الگوریتم فراابتکاری ژنتیک استفاده شده است. آزمون چاو برای تعیین مدل تلفیقی و یا روش داده‌های تابلویی (پانل) و برای تعیین اثرهای ثابت و یا تصادفی از آزمون هاسمن مورد استفاده قرار گرفته است. آزمون همجمعی به روش جوهانسون - جوسیلیوس برای تعیین آماره‌های آزمون حداکثر مقدار ویژه یک بردار همجمعی برای متغیرهای وابسته هر یک از فرضیه‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. پس از اطمینان از وجود بردار همجمعی بلندمدت بین داده‌های پژوهش، تخمین الگوی خودرگرسیون برداری VAR مورد بررسی قرار گرفته است. برای بررسی رابطه علیت بین متغیرهای مستقل و وابسته از آزمون علیت گرنجر و جهت تعیین همبستگی بین متغیرهای مستقل از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شده است. در نهایت هر یک از مدل‌های آماری فرضیه‌های پژوهش با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی (OLS)، برآورد و مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین آماره F جهت تعیین معنی‌دار بودن کلیت رگرسیون و آزمون دوربین واتسون جهت آزمون خودهمبستگی برای هر یک از فرضیه‌های پژوهش مورد تحلیل قرار گرفته است.

براساس تحلیل داده‌های فرضیه اول و دوم می‌توان گفت، مثبت و معنی‌دار بودن متغیر ارقام تعهدی اجباری و اختیاری نشان‌دهنده این است، که این متغیر اثر مستقیم بر پایداری مالی دارد. همچنین در نتیجه آزمون فرضیه سوم و معنی‌دار و مثبت بودن ضریب متغیر جریان نقد آزاد بر پایداری مالی می‌توان گفت، افزایش در جریان نقد آزاد بر پایداری مالی تاثیر مستقیم دارد. نتایج فرضیه چهارم نشان می‌دهد الگوریتم ژنتیک با خطای کمتری نسبت به روش رگرسیون توانسته پایداری مالی را با توجه به متغیرهای ارقام تعهدی اجباری و جریان نقد آزاد برآورد کند.

می‌توان نتیجه گرفت با به‌روزرسانی ارقام تعهدی ناشی از دارایی‌های ثابت و تعدیل مدل جونز، می‌توان پایداری مالی را دقیق‌تر پیش‌بینی کرد. نتایج پژوهش نشان‌داد مدل تعدیل شده جونز ابهام ارقام تعهدی را کاهش داده است؛ این به‌هنگام بودن در ارقام تعهدی باعث کاهش نابهنجاری در این ارقام شده و قابلیت مقایسه و شفافیت در گزارشگری مالی را افزایش می‌دهد. با توجه به تعریف پایداری مالی، این به‌روزرسانی

موجب کاهش عدم توازن مالی و در نهایت افزایش پایداری مالی می‌شود. به دلیل اینکه در این پژوهش پایداری مالی مجموع کفایت سرمایه و سودآوری حاصل از نرخ بازده دارایی تقسیم بر انحراف استاندارد درآمدها است، هر اندازه این معیار افزایش یابد بر احتمال پایداری مالی تاثیر مستقیم دارد. نتایج نشان داد که با ورود متغیرهای کنترلی مانند اندازه شرکت، عمر شرکت و بازده حقوق صاحبان سهام، پایداری مالی تقویت شده و می‌توان آن را پیش‌بینی کرد. همچنین با توجه به نتایج بدست آمده از آزمون فرضیه اول و دوم، اقلام تعهدی اجباری توانایی بالاتری در برآورد پایداری مالی دارد. بر اساس نتایج فرضیه سوم می‌توان نتیجه گرفت جریان نقد آزاد، پایداری مالی را که، شامل مجموع کفایت سرمایه و مقدار سودآوری حاصل از معیار نرخ بازده دارایی تقسیم بر انحراف استاندارد درآمدها است افزایش می‌دهد. نتایج نشان داد که با ورود متغیرهای کنترلی مانند اندازه شرکت، عمر شرکت و بازده حقوق صاحبان سهام، پایداری مالی دقیق‌تر پیش‌بینی می‌شود. بر اساس نتایج فرضیه چهارم الگوریتم ژنتیک با خطای کمتری نسبت به روش رگرسیون توانسته پایداری مالی را برآورد کند. لذا با پیچیده‌تر شدن مسائل مالی در دنیای واقعی استفاده از شیوه‌های نوین نتایج بهتری در تصمیم‌گیری مسائل مالی توسط استفاده‌کنندگان به همراه خواهد داشت.

نتایج بدست آمده از فرضیه‌های پژوهش با پژوهش‌های انجام شده توسط بزرگ اصل و همکاران [۲]، که بیان نمودند پایداری مالی شامل مجموع کفایت سرمایه و مقدار سودآوری حاصل از معیار نرخ بازده دارایی تقسیم بر انحراف استاندارد درآمدها است و هر اندازه این معیار افزایش یابد مقدار احتمال پایداری (شکست) کاهش یافته و به بیان دیگر شرایط مالی شرکت پایدارتر خواهد بود؛ دارایی [۴] که دریافت سه متغیر سود خالص، جمع کل دارایی‌ها و جمع حقوق صاحبان سهام تاثیر معنی‌داری بر پایداری مالی دارد؛ اسلوان [۲۰] که نشان داد سرمایه‌گذاران، پایداری اقلام تعهدی را بیشتر از واقع برآورد می‌کنند و همین امر منجر به قیمت‌گذاری اشتباه سهام می‌شود. اعتمادی و همکاران [۱] که به این نتیجه رسیدند که، تفاوت ناشی از روش اندازه‌گیری اقلام تعهدی، به‌عنوان اقلام تعهدی اختیاری خطای نوع اول غیرقابل قبولی نشان نمی‌دهد. مدرس و همکاران [۹]، که به این نتیجه دست‌یافتند که، رابطه بین اقلام تعهدی و قابلیت پیش‌بینی جریان‌های نقدی، شواهد بهتری برای ادعای مطرح در مفاهیم حسابداری مبنی بر قابلیت اقلام تعهدی در پیش‌بینی جریان‌های نقدی فراهم می‌نماید؛ همخوانی دارد.

با توجه به نتایج فرضیه اول و دوم پژوهش، پیشنهاد می‌شود نهادهای ناظر در راستای شفافیت در گزارشگری مالی، کاهش عدم اطمینان تصمیم‌گیرندگان و ذی‌نفعان، از طریق تدوین آیین‌نامه، نسبت به الزم شرکت‌ها به گزارشگری و به‌روزرسانی اقلام تعهدی و پایداری مالی اقدام نمایند. همچنین تصمیم‌گیرندگان جهت استفاده از اقلام تعهدی، اثر تورم در این اقلام را در تصمیم‌گیری مورد توجه قرار دهند. نتایج نشان داد اقلام تعهدی اجباری نسبت به اقلام تعهدی اختیاری تاثیر بیشتری بر پایداری مالی دارد، بنابراین ذی‌نفعان باید توجه بیشتری به اقلام تعهدی اجباری در تصمیم‌گیری‌ها داشته باشند. با در نظر گرفتن نتیجه فرضیه سوم پژوهش پیشنهاد می‌شود تصمیم‌گیرندگان به منظور کاهش ریسک، از جریان نقد آزاد برای ارزیابی قدرت سود واقعی حاصل از دارایی‌ها و کاهش مشکلات مربوط به تئوری

نمایندگی، در برآورد پایداری مالی همراه با بازده حقوق صاحبان سهام و اندازه شرکت‌ها استفاده کنند. با توجه به نتایج فرضیه چهارم پیشنهاد می‌شود نهاد ناظر جهت نظارت مالی موثر از شیوه‌های نوین و الگوریتم‌های فراابتکاری جهت تعیین پایداری مالی و تجزیه و تحلیل نتایج مالی در راستای اهداف ذی‌نفعان و تصمیم‌گیرندگان استفاده نماید. در آخر در راستای پژوهش‌های آتی به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود نسبت به بررسی تاثیر ارقام تعهدی اختیاری و اجباری در پیش‌بینی جریان‌های نقدی آتی و بررسی اثر ارقام تعهدی در برآورد پایداری مالی با توجه به چرخه عمر شرکت پژوهش نمایند.

فهرست منابع

۱. اعتمادی، حسین؛ سلیمی قلعه، سارا؛ رضازاده، جواد؛ مومنی، منصور. (۱۴۰۱). "بررسی خطای برآورد ناشی از نحوه اندازه‌گیری ارقام تعهدی"، *پژوهش‌های تجربی حسابداری*، ۱۲(۴۵)، صص ۹۶-۷۵.
۲. بزرگ‌اصل، موسی؛ برزیده، فرخ؛ صمدی، محمدتقی. (۱۳۹۷). "بررسی رابطه همزمان ریسک نقدینگی و اعتباری و بررسی تاثیر آن‌ها بر پایداری مالی بانک‌ها با استفاده از رهیافت رگرسیون چندک"، *فصلنامه دانش سرمایه‌گذاری*، ۷(۲۵)، صص ۲۹۹-۳۱۶.
۳. حیدرپور، فرزانه؛ توانگر، افسانه؛ سوادکوهی، محمد. (۱۳۹۳). "تأثیر اهرم مالی و هزینه نمایندگی بر جریان نقد آزاد"، *کنفرانس بین‌المللی توسعه و تعالی کسب و کار، تهران، موسسه مدیران ایده‌پرداز پایتخت*.
۴. دارابی، رویا. (۱۳۹۶). "عوامل تعیین کننده پایداری مالی در شرکت‌های سرمایه‌گذاری پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران"، *تحقیقات حسابداری و حسابرسی*، انجمن حسابداری ایران، ۹(۳۶)، صص ۱۷-۳۴.
۵. دستگیر، محسن؛ حیدری، سمانه؛ ترکی، لیلا. (۱۳۹۳). "بررسی پایداری جزء نقدی نسبت به جزء تعهدی سود و نقش ویژگی‌های شرکت بر ناهنجاری ارقام تعهدی در صنایع فلزات اساسی"، *پژوهش‌های حسابداری مالی*، ۶(۲۲)، صص ۱-۲۲.
۶. علی‌خانی، راضیه؛ مران‌جوری، مهدی؛ آقایی، ندا. (۱۳۹۶). "بررسی رابطه بین رشد شرکت و قیمت‌گذاری ارقام تعهدی اختیاری شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران"، *مطالعات حسابداری و حسابرسی*، انجمن حسابداری ایران، ۶(۲۳)، صص ۷۹-۹۴.
۷. فروغی، داریوش؛ زیودار، زهره؛ کیانی، غلامحسین. (۱۳۹۹). "بررسی کیفیت و پایداری ارقام تعهدی"، *دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت*، ۹(۳۵)، صص ۱۶۹-۱۸۵.
۸. کردستانی، غلامرضا؛ ابراهیمی، تهمینه. (۱۳۹۲). "بررسی رابطه بین کیفیت افشا و قیمت‌گذاری نادرست ارقام تعهدی و جریان نقدی"، *تحقیقات حسابداری و حسابرسی*، انجمن حسابداری ایران، ۱۹(۵)، صص ۱-۲۲.
۹. مدرس، احمد؛ خواجوی، شکراله؛ جهان‌دوست، مهران. (۱۳۹۳). "ارزیابی قابلیت مدل‌های تعهدی در پیش‌بینی جریان‌های نقدی"، *فصلنامه حسابداری مالی*، دوره ششم، شماره ۲۴، صص ۴۱-۵۸.

۱۰. ویسی حصار، ثریا؛ رضایی، فرزین. (۱۳۹۸). "بررسی پایداری و قیمت‌گذاری سود، اقلام تعهدی و جریانهای وجوه نقد عملیاتی"، *دانش حسابداری مالی*، ۶(۲۰)، صص ۱۸۷-۲۱۰.
11. Chung, R., Firth, M. & Kim, Jeong-Bon. (2005). Earnings management, surplus free cash flow and external monitoring. *Journal of Business Research*, Vol.58, No.6, 766-776.
 12. Doukakis, Leonidas C. Papanastaspoulos, Georgios A, (2014). "The accrual anomaly in the U.K. stock market: Implications of growth and accounting distortions", *Journal of International Financial Markets Institutions and Money*, Volume 32:P.P 256-277.
 13. Dechow, P. M., Richardson, S. A., & Sloan, R. G. (2008). The persistence and pricing of the cash component of earnings. *Journal of accounting research*, 46(3), 537-566.
 14. Jones, J., (1991), "Earnings Management during Import Relief Investigations", *Journal of Accounting Research*, Vol. 29, pp. 193-228.
 15. Jensen, M, (1986), "Agency Costs of Free Cash Flow, Corporate Finance and Takeovers", *American Economic Review*. 76(4), PP. 323-329.
 16. Haou, H. (2016). The Mispricing of Abnormal Accruals. *The Accounting Review*: 76 (3). 357-373.
 17. Kaplan, R. S. (1985). Evidence on the effect of bonus schemes on accounting procedure and accrual decisions, *Journal of Accounting and Economics*, 7: 13-109.
 18. Lehn, K., & Poulsen, A. (1989). Free Cash Flow and Stockholder gains in going private transactions. *The Journal of Finance*, 44(3), 771-787.
 19. Skousen, C.J., Smith, K.R., & Wright, C.J. (2009). Detecting and predicting financial statement fraud: The effectiveness of the fraud triangle and SAS No. 99. Corporate Governance and Firm Performance, *Advances in Financial Economics*, 13, 53-81.
 20. Sloan, R. G. (1996), "Do Stock Prices Fully Reflect Information in Accruals and Cash Flows about Future Earnings?", *Accounting Review*, PP. 289-315.
 21. Wolk, H. I., Dodd, J. L., & Rozycki, J. J. (2016). *Accounting Theory: Conceptual Issues in a Political and Economic Environment*. eight edition, Sage Publications Inc.
 22. Zhang, D., Cao, H., Dickinson, D. G., & Kutan, A. M. (2016). Free cash flows and overinvestment: Further evidence from Chinese energy firms. *Energy Economics*, 58, 116-124.



The Impact of Accruals and Free Cash Flow on Financial Stability Using Genetic Algorithm

Mohammadreza Hajireza

Ph.D Candidate, Department of Accounting, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Roya Darabi (PhD)¹©

Associate Prof., Department of Accounting, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Ali Najafi Moghaddam (PhD)

Assistant Prof., Department of Accounting, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

(Received: 09/02/2023 ; Accepted: 17/04/2023)

Accruals are one of the most important and effective parts of profit, examining these items along with free cash flow in estimating financial stability and performance review is of great importance and reduces the uncertainty of users and beneficiaries of financial information. The aim of the upcoming research is to determine the effect of adjusting the Jones model discretionary and nondiscretionary accruals and also free cash flow on financial stability. The statistical population of the research included all insurance companies and its time period was between 2015 and 2021. The research method is applied in terms of purpose and descriptive in terms of nature and content. Hypotheses testing has been done using correlation between variables and two regression approaches and genetic meta-heuristic algorithm. The results obtained from the test of research hypotheses showed that the variables of discretionary and non discretionary accrual items and free cash flow have a significant effect on financial stability. Also, the results showed that the estimation of financial stability using genetic algorithm is accurate from multivariate regression.

Keywords: Discretionary Accrual, Non discretionary Accrual, Free Cash Flow, Financial Stability.

¹ royadarabi110@yahoo.com © (Corresponding Author)