

توانایی کشف مدیریت سود مبتنی بر ارقام تعهدی بر مبنای منطق فازی

حمید حقیقت

دانشیار حسابداری دانشگاه بین‌المللی امام خمینی(ره)

سعید شهسواریان*

کارشناس ارشد حسابداری موسسه آموزش عالی غیرانتفاعی سهروردی

چکیده

چالش عمده در مطالعات مربوط به مدیریت سود، یافتن معیاری است که مشخص نماید شرکت‌ها تا چه میزانی سودهای خود را مدیریت کرده‌اند. فرض رایج این است که ارقام سود حسابداری از طریق ارقام تعهدی مدیریت می‌شوند. در اکثر پژوهش‌ها، کشف مدیریت سود، مبتنی بر مدل رگرسیون خطی پیشنهاد شده توسط جونز (۱۹۹۱) می‌باشد. هدف این مقاله مقایسه کارایی مدل‌های مبتنی بر رگرسیون خطی فازی در مقایسه با مدل‌های رگرسیون خطی حداقل مربعات معمولی در کشف مدیریت سود است. مشکل اساسی در مدل جونز، نیاز به سری‌های زمانی طولانی از داده‌های صورت‌های مالی است. روش جایگزین برای برآورد ضرایب مدل رگرسیون خطی با حداقل مربعات معمولی، استفاده از رگرسیون خطی فازی می‌باشد. در این پژوهش ۷۲ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۲ مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد، در زمان مقایسه ارقام تعهدی اختیاری در طول دوره‌های مختلف زمانی، با کاهش طول سری زمانی، هرچند کارایی هر دو مدل کاسته می‌شود، ولی کاهش کارایی رگرسیون فازی در تشخیص مدیریت سود در مقایسه با رگرسیون معمولی با شتاب کمتری رخ داده است و حتی در دوره چهار ساله، کارایی روش فازی بیش از روش رگرسیون معمولی می‌باشد.

واژگان کلیدی: مدیریت سود، ارقام تعهدی اختیاری، رگرسیون خطی فازی.

۱- مقدمه

از آنجا که پدیده مدیریت سود به طور مستقیم قابل اندازه‌گیری نیست، بنابراین اهمیت تبیین مدلی مناسب و کارا برای کشف و اندازه‌گیری آن بسیار محسوس است. چالش عمده در مطالعات مربوط به مدیریت سود، یافتن معیار و سنج‌های است که مشخص کند شرکت‌ها تا چه میزان، سود خود را مدیریت کرده‌اند. فرض معمول در ادبیات حسابداری این است که سود حسابداری از طریق اقلام تعهدی، مدیریت می‌شود. مدل‌های مختلفی برای تقسیم‌بندی جمع اقلام تعهدی به اقلام تعهدی غیراختیاری و اختیاری معرفی شده است. بسیاری از این مدل‌ها مبتنی بر مدل کشف مدیریت سودی است که توسط جونز^۱ (۱۹۹۱) پیشنهاد گردید.

مدل جونز، نوعی مدل رگرسیون خطی است که در آن فرض می‌شود میزان جمع اقلام تعهدی از طریق املاک، ماشین‌آلات و تجهیزات و تغییر در مبالغ فروش تبیین می‌شود. در مدل اصلی جونز، ضرایب رگرسیون با استفاده از سری‌های زمانی خاص، برآورد می‌شوند که این سری‌ها شامل داده‌های قبل از سال رویداد می‌باشند. سپس میزان اقلام تعهدی غیراختیاری با استفاده از ضرایبی محاسبه می‌شود که از طریق داده‌های سال رویداد با استفاده از رگرسیون حداقل مربعات معمولی برآورد شده‌اند. مشکل قابل توجه در مدل جونز به هنگام استفاده از رگرسیون حداقل مربعات معمولی این است که این مدل نیازمند اطلاعات صورت‌های مالی برای سری زمانی و سالهای زیادی است. روش جایگزین برای برآورد ضرایب رگرسیون خاص شرکت از طریق رگرسیون حداقل مربعات معمولی، استفاده از رگرسیون خطی فازی می‌باشد که برای اولین بار توسط تاناکا و همکاران (۱۹۸۲) معرفی شد. بر خلاف رگرسیون حداقل مربعات معمولی که مبتنی بر نظریه احتمال است، رگرسیون فازی بر نظریه امکان و نظریه مجموعه فازی استوار است.

در مدل فازی، هدف این است که به جای مجموع مربع باقیمانده‌ها، ابهام مدل به حداقل برسد. یکی از مزایای اصلی مدل فازی توانایی این مدل برای رسیدگی و بکارگیری با مجموعه داده‌های کوچک است (شاپیرو و ۲۰۰۴، ۳). بنابراین مدل جونز مبتنی بر رگرسیون فازی، می‌تواند مشکلات متعددی از جمله انحراف باقیمانده‌ها و ضرایب رگرسیونی غیر ثابت را که ناشی از سری‌های زمانی طولانی است، کاهش دهد.

در ادامه، مبانی نظری و پیشینه پژوهش تشریح و به معرفی روش پژوهش، جامعه و نمونه آماری، فرضیه‌های پژوهش، نحوه اندازه‌گیری متغیرها و چگونگی انجام آزمون فرضیه‌ها پرداخته خواهد شد و در نهایت به نتایج آماری و تجزیه و تحلیل فرضیه‌های پژوهش و تفسیر نتایج بیان خواهد شد.

۲- مبانی نظری، ادبیات و فرضیه‌ها

حسابداری تعهد، حق‌گزینش قابل توجهی برای مدیران در محاسبه سود در بازده‌های زمانی متفاوت اعطا می‌کند. در واقع در این سیستم، مدیران کنترل چشم‌گیری بر زمان تشخیص برخی اقلام هزینه از جمله هزینه تبلیغات و مخارج تحقیق و توسعه دارند. باید توجه داشت که این

تفاوت به دلیل اعمال رویه‌های حسابداری در خصوص زمان و نحوه شناسایی درآمدها و هزینه‌ها، اصل شناخت درآمد و اصل تطابق، است. اصول پذیرفته شده حسابداری در مورد زمان شناسایی و مبلغ درآمدها و هزینه‌ها به مدیران شرکت‌ها آزادی عمل نسبی داده است و وقتی مدیران، سود حسابداری را به مبلغی بیش از وجوه نقد عاید شده شناسایی می‌کنند، ارقام تعهدی ایجاد می‌شوند (یعقوب نژاد و همکاران، ۱۳۹۱: ۵). عامل بنیادی در آزمون مدیریت سود شرکت‌ها، تخمین عامل اختیار و اعمال نظر مدیران در تعیین سود است. بررسی ادبیات مبتنی بر مدیریت سود، بیانگر وجود رویکردهای متفاوت در تخمین و اندازه‌گیری اختیار مدیریت در تعیین سود گزارش شده است. یکی از مهم‌ترین این رویکردها، رویکرد مبتنی بر کاربرد ارقام تعهدی اختیاری به عنوان شاخصی برای محاسبه و کشف مدیریت سود است (مشایخی و همکاران، ۱۳۸۴: ۶۴).

در یک طبقه‌بندی کلی، مدل‌های کشف و اندازه‌گیری مدیریت سود را می‌توان شامل دو گروه دانست: نخست مدل‌های مبتنی بر ارقام تعهدی، همچون مدل هیلی ۱۹۸۵، مدل دی‌آنجلو ۱۹۸۶، مدل مک نیکولز و ویلسون ۱۹۸۸، مدل جونز ۱۹۹۱، مدل تعدیل شده جونز، پت رونی ۱۹۹۲، بیور و انگل ۱۹۹۶، بینش ۱۹۹۷، بیور و مک نیکولز ۱۹۹۸، مدل صنعت، مدل کوتاری ۲۰۰۴، و دوم مدل‌های مبتنی بر ارقام غیرتعهدی شامل مدل توزیع بروگستلر و دی چف ۱۹۹۷، دی جورج و دیگران ۱۹۹۹، میر و اسکینر ۱۹۹۹، مدل تغییرات حسابداری و مدل علائم هشدار ۲۰۰۷ می‌باشد.

برای کشف مدیریت سود از طریق ارقام تعهدی مدل‌هایی ارائه شده است که مهم‌ترین آن‌ها به شرح زیر می‌باشد:

الف- مدل جونز

در مدل جونز، تفاوت سود و جریان نقد عملیاتی به عنوان ارقام تعهدی شناسایی می‌شود. در مدل جونز فرض بر این است که برای محاسبه ارقام تعهدی دو متغیر شامل مبلغ ناخالص املاک، ماشین‌آلات و تجهیزات و تغییرات درآمد فروش در نظر گرفته می‌شود. وی فرض ثابت بودن ارقام تعهدی غیراختیاری در طول زمان را کنار گذاشت تا اثر تغییر شرایط اقتصادی بر ارقام تعهدی غیراختیاری را کنترل کند (جونز و همکاران، ۲۰۰۷).

ب- مدل تعدیل شده جونز

دیچو^۱ و همکاران (۱۹۹۵) برای از بین بردن محدودیت مدل جونز، یعنی غیراختیاری بودن درآمد فروش، اقدام به تعدیل درآمد از طریق تغییرات حساب‌های دریافتنی نمودند. در این مدل فرض بر آن است که تمام تغییرات در فروش نسبه از مدیریت سود ناشی می‌شود. بنابراین با وارد کردن

تغییرات حساب‌های دریافتنی در مدل اولیه جونز، مدل تعدیل شده جونز ارائه گردید (رحمانی و بشیری منش، ۱۳۹۲: ۵۹-۶۰):

ج- مدل کازنیک

شواهد و تحقیقات تجربی نشان می‌دهد که اقلام تعهدی با تغییرات جریان‌های نقدی رابطه منفی دارد (دچو، هاتون، کیم و همکاران، ۲۰۱۱). بنابراین بخش موقت جریان‌های نقد بر مجموع اقلام تعهدی تأثیری غیراختیاری خواهد داشت که قسمتی از این جز غیراختیاری اقلام تعهدی را می‌توان با تعدیل کل اقلام تعهدی به اندازه تغییرات وجه نقد عملیاتی شناسایی کرد. مدل کازنیک با افزودن تغییرات خالص جریان نقد عملیاتی، مدل جونز را تعدیل می‌کند.

د- مدل دچو و دیچو

ارتباط تئوری اقلام تعهدی و جریان‌های نقدی که جنبه‌های ارتباط وجه نقد با سود را در بر دارد و بسیاری از مشکلات رویکرد اقلام بنیادین حسابداری را بر طرف نموده، نخستین بار توسط دچو و دیچو (۲۰۰۲) مطرح شد.

ه- مدل کوتاری

کوتاری^۵ و همکاران (۲۰۰۵)، مدل جونز را با افزودن متغیر بازده دارایی‌ها به عنوان یک متغیر کنترلی، تعدیل کردند. به دلایل مختلف، مجموعه‌های فازی می‌تواند از لحاظ عملی ارزش زیادی برای حسابداران داشته باشد. نخست این‌که نظریه مجموعه‌های فازی یک چارچوب ریاضی فراهم می‌کند که در آن مفاهیم و شرایط فازی حسابداری (به طور مثال انحرافات ناچیز، اشتباهات کم اهمیت، روش نمونه برداری کارا و ...) می‌تواند به صورت منظم مورد بررسی قرار گیرد. لذا با استفاده از نظریه مجموعه‌های فازی، حسابداران مجبور نیستند ابهامات موجود در موضوعات حسابداری را نادیده بگیرند. علاوه بر این، ابهام در سیستم حسابداری و تصمیمات تجاری را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. غفلت از ابهام در تجزیه و تحلیل تصمیمات حسابداری، ممکن است سبب ناقص شدن تحلیل و ایجاد گمراهی شود. دوم آن‌که، نظریه مجموعه‌های فازی نیاز به داده‌های دقیق را در تصمیم‌گیری کاهش می‌دهد. کاهش نیاز به اندازه‌گیری‌های دقیق مرتبط بودن تجزیه و تحلیل‌های حسابداری را افزایش می‌دهد، زیرا در این صورت از اقلام مربوط صرفاً به دلیل آن‌که قابل اندازه‌گیری دقیق نیستند، صرف نظر نخواهد شد. سوم آن‌که، برخلاف نظریه مجموعه‌های عادی، مجموعه‌های فازی قاعده مستثنی کردن حد وسط و منطقی دو ارزشی را رها می‌کند، در نتیجه نیازی به طبقه‌بندی دوگانه اهداف حسابداری که به طور عمومی غیر واقعی و ساختگی هستند نخواهد بود؛ زیرا بسیاری از اهداف و مفاهیم حسابداری با طبقه‌بندی دوگانه هم‌خوانی ندارند. (ظریف فرد، ۱۳۷۷: ۸۰-۸۳).

در حیطه حسابداری و تجارت وضعیت‌های مهم بسیار هستند که منجر به ایجاد اطلاعات غیر قطعی می‌شوند. این ابهامات اطلاعات را از حالت دو ارزشی خارج ساخته و ایجاد مدل‌های

تحلیلی که ابهام در اطلاعات حسابداری را وارد مدل‌های تصمیم‌گیری نماید، ضروری می‌سازد. ایجاد چنین مدل‌هایی بر مبنای منطق فازی صورت می‌گیرد و کاربردهای فراوانی در حوزه حسابداری و مالی دارد (کردستانی و رحیمی، ۱۳۸۸: ۸۸).

مجموعه‌های فازی نظریه یک قالب جدید ریاضی به منظور تجزیه و تحلیل مفاهیم و متغیرهای مبهم و سیستم‌های مبتنی بر روابط تقریبی ارائه می‌کند. در مدل رگرسیونی ممکن است خطای مدل ناشی از مبهم و یا تقریبی بودن روابط بین متغیرهای مورد مطالعه باشد و ارتباطی به عدم اطمینان منسوب به خطای تصادفی نداشته باشد. هم چنین ممکن است در مدل رگرسیونی با مشاهدات مبهم روبه رو باشیم. در این موارد می‌توان از مدل‌های رگرسیون فازی به جای مدل‌های رگرسیون آماری استفاده کرد.

اگر با دید کلی به پژوهش‌های انجام گرفته در مورد مدیریت سود نگاه شود باید گفت پژوهش‌های انجام شده در خصوص تعیین رفتار مدیریت سود بر توضیح روش‌های حسابداری جهت آزمون روابط میان یک متغیر روش حسابداری و تعدادی متغیر توصیفی تمرکز داشتند.

نیکو مرام و هادیان (۱۳۹۲)، در پژوهش خود به بررسی تبیین جایگاه بدهی و تنوع‌سازی شرکتی در مدیریت سود پرداختند. در این پژوهش از پنج مدل پیشنهادی اندازه‌گیری ارقام تعهدی اختیاری استفاده شده است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بین بدهی و مدیریت سود، بین تنوع‌سازی شرکتی و مدیریت سود و همچنین بین بدهی شرکت‌های متنوع‌سازی شده و مدیریت سود رابطه معنی‌داری وجود ندارد.

اعتمادی و همکاران (۱۳۹۱)، در پژوهش خود به بررسی چگونگی تاثیر مدیریت سود بر کیفیت سود شرکت‌ها پرداخته‌اند، در این پژوهش، تاثیر مدیریت سود بر چهار ویژگی سود، شامل کیفیت ارقام تعهدی، پایداری، قابلیت پیش‌بینی و هموار بودن سود بررسی شده است. به طور خاص، در فرضیه فرصت طلبانه بودن مدیریت سود، کیفیت سود شرکت‌ها کاهش می‌یابد. یافته‌ها نشان می‌دهد که با افزایش میزان ارقام تعهدی اختیاری، از ویژگی‌های مطلوب سود کاسته می‌شود. در این میان، کیفیت ارقام تعهدی بیش از سایر ویژگی‌ها، تحت تاثیر مدیریت سود قرار می‌گیرد. همچنین، افزایش در مقادیر ارقام تعهدی اختیاری با کاهش در امتیاز کیفیت سود شرکت‌ها در ارتباط است. این یافته‌ها از نظریه فرصت طلبانه بودن مدیریت سود حمایت کرده و نشان می‌دهد مدیریت سود محتوای اطلاعاتی حسابداری را مخدوش می‌سازد.

محمدی و همکاران (۱۳۹۰)، در پژوهش خود به بررسی رابطه مدیریت سود و اطلاعات صورت‌های مالی پرداختند، در این پژوهش مربوط بودن سود و ارزش دفتری در صورت وجود منابع مختلف مدیریت سود از قبیل ارقام تعهدی اختیاری کوتاه مدت، ارقام تعهدی بلندمدت و جمع ارقام تعهدی اختیاری مورد بررسی قرار گرفته است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که

مدیریت سود بر مربوط بودن تاثیرگذار است. علاوه بر این، مدیریت سود از طریق اقلام تعهدی اختیاری بلند مدت در مقایسه با اقلام تعهدی اختیاری کوتاه مدت تاثیر بیشتری بر مربوط بودن سود و ارزش دفتری دارد.

نیکومرام و همکاران (۱۳۸۸)، در پژوهشی به ارزیابی مدل های مبتنی بر اقلام تعهدی برای کشف مدیریت سود پرداختند، این پژوهش به ارزیابی ۹ مدل کشف مدیریت سود می پردازد. ارزیابی انجام شده در این پژوهش بر پایه بررسی توانمندی هر یک از مدل ها از نظر رویارویی با دو نوع خطای شناخته شده در استنتاج آماری موسوم به خطاهای نوع اول و نوع دوم می باشد. احتمال بروز این دو خطا، ملاکی برای قضاوت در مورد صحت روش پژوهش بکار رفته در پژوهش های مدیریت سود و اعتبار استنتاج حاصل از آن است. یافته های این پژوهش نشان می دهد از مدل های مورد بررسی، در کل مدل های مبتنی بر روش های برآورد رگرسیونی از توان بیشتری نسبت به سه مدل هیلی، دی آنجلو و تعدیل شده دی آنجلو برخوردارند. از میان روش های رگرسیونی، روش اصلی جونز (۱۹۹۱) از توان کمتری برای تبیین مدیریت سود برخوردار است. در مورد ویرایش های بعدی مدل جونز، ویرایش تعدیل شده جونز ۱۹۹۵ و مدل ساده دی چاو ۲۰۰۲، و مدل جامع دی چاو ۲۰۰۲ و نسخه تورم زدایی شده آن از توان قابل قبولی برای کشف مدیریت سود برخوردار بودند.

هوگلاند (۲۰۱۳)، در پژوهش خود با عنوان شناسایی و کشف مدیریت سود براساس رگرسیون خطی فازی به بررسی توانایی رگرسیون خطی فازی در تشخیص مدیریت سود در مدل جونز (۱۹۹۱) در مقابل رگرسیون حداقل مربعات پرداخته است. یافته های حاصل از این پژوهش نشان می دهد یک روش جایگزین برای برآورد ضرایب مدل رگرسیون خطی با حداقل مربعات معمولی، استفاده از رگرسیون خطی فازی می باشد.

هوگلاند (۲۰۱۳)، در پژوهش خود تحت عنوان برآورد اقلام تعهدی اختیاری بر اساس الگوریتم گروه بندی ژنتیک به بررسی همگن بودن اقلام تعهدی در صنایع مشابه پرداخته است. یافته های حاصل از این پژوهش نشان داد با استفاده از مدل جونز گروه بندی صنایع به روش الگوریتم ژنتیک بهتر از روش های دیگر گروه بندی در تشخیص مدیریت سود عمل می کند.

بر اساس مبانی نظری و پژوهش های پیشین، فرضیه های پژوهش به شرح زیر بیان می شوند:

۱- کارایی مدل جونز مبتنی بر رگرسیون فازی در تشخیص مدیریت سود از مدل جونز مبتنی بر رگرسیون حداقل مربعات معمولی بیشتر می باشد.

۲- کارایی مدل تعدیل شده جونز مبتنی بر رگرسیون فازی در تشخیص مدیریت سود از مدل تعدیل شده جونز مبتنی بر رگرسیون حداقل مربعات معمولی بیشتر می باشد.

۳- روش پژوهش

با توجه به هدف اصلی پژوهش مبنی بر تشخیص بهترین مدل‌های شناسایی مدیریت سود، این پژوهش از نوع کاربردی است. هم‌چنین با توجه به این‌که از اطلاعات موجود در صورت‌های مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در سنوات گذشته استفاده می‌نماید و هیچ دخالتی در کنترل و تغییر مقادیر متغیرها ندارد، از نوع پس‌رویدادی است. در این پژوهش شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران به عنوان جامعه آماری انتخاب شده‌اند. نمونه‌گیری به روش حذفی و با در نظرگیری شرایط زیر برای انتخاب نمونه از میان شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران انجام گرفته است.

- ۱- شرکت‌هایی در نمونه قرار گرفتند که سال مالی آنها پایان اسفند ماه باشد.
 - ۲- شرکت‌هایی که در دوره مورد بررسی توقف معامله بیش از سه ماه نداشته باشند.
 - ۳- شرکت‌های سرمایه‌گذاری، واسطه‌گری مالی، بانک‌ها و بیمه‌ها به دلیل قوانین و مقررات متفاوت حاکم بر آنها که ممکن است به طور بالقوه بر استفاده از ارقام تعهدی اختیاری تاثیر گذارد در نمونه قرار نگیرند.
 - ۴- شرکت‌هایی که داده‌های آنها در دوره مورد بررسی در دسترس باشد.
- با توجه به مجموعه شرایط فوق، ۷۲ شرکت طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۲ به عنوان نمونه آماری انتخاب گردیدند.

در پژوهش حاضر از مدل رگرسیون خطی فازی و مدل رگرسیون حداقل مربعات معمولی استفاده شده است. هر دو نوع مدل دارای متغیرهای مستقل و وابسته مشابه هستند. هدف اساسی این مقاله آن است که این مدل‌ها تا چه اندازه، ارقام تعهدی اختیاری سال رویداد را با دوره برآوردی در محدوده‌های زمانی مختلف، پیش‌بینی می‌کنند. این اندازه‌گیری با میانگین، میانه و انحراف استاندارد ارقام تعهدی اختیاری انجام می‌گیرد. هرچه میانگین و میانه ارقام تعهدی اختیاری به صفر نزدیکتر باشد و انحراف استاندارد ارقام تعهدی اختیاری کمتر باشد، کارایی مدل بیشتر خواهد بود. آزمون t تک نمونه‌ای و آزمون ویلکاکسون نیز استفاده می‌شود تا بررسی شود که آیا ارقام تعهدی اختیاری به طور معناداری از صفر فاصله دارند یا خیر.

برای ارزیابی توانایی مدل‌های رگرسیون خطی فازی و رگرسیون خطی حداقل مربعات معمولی در تشخیص مدیریت سود، مقادیر مختلف شبیه‌سازی شده‌ای از مدیریت سود، به مشاهدات در مجموعه داده دوره رویداد اضافه می‌شود. این مطالعه شامل دو نوع مدیریت سود شبیه‌سازی شده یعنی دستکاری هزینه و دستکاری درآمد است. دستکاری هزینه نشان می‌دهد که میزان خاصی از مدیریت سود به کل اقلام تعهدی اضافه می‌شود، در حالی که در دستکاری درآمد، مقدار شبیه‌سازی شده مدیریت سود به کل اقلام تعهدی و نیز تغییرات درآمد اضافه می‌گردد. بزرگی و اندازه مقادیر شبیه‌سازی شده‌ای از مدیریت سود در محدوده‌ی بین ۱۰٪- و ۱۰٪+ از کل دارایی‌های دوره قبل با ۲٪ افزایش می‌باشد. برای آزمون این که آیا مدل‌ها قادرند میزان مشخصی از مدیریت سود را کشف کنند، مدیریت سود شبیه‌سازی شده به داده‌های سال رویداد که به صورت تصادفی از کل مجموعه داده‌ها انتخاب شدند، اضافه می‌گردد. بعد از شبیه‌سازی، با استفاده از داده‌های سال رویداد همراه با ضرایب رگرسیون خطی فازی و خطی حداقل مربعات معمولی خاص شرکت، اقلام تعهدی اختیاری برای مجموعه داده شرکت‌ها محاسبه می‌شود. هنگامی که اقلام تعهدی اختیاری محاسبه شوند، برای شرکت‌های با مدیریت سود شبیه‌سازی شده در داده‌های سال رویدادشان، یک متغیر پارتیشن‌بندی برابر یک تعیین می‌شود. برای مابقی شرکت‌ها، متغیر پارتیشن‌بندی برابر صفر تعیین می‌گردد. مرحله‌ی بعدی، برازش متغیر پارتیشن‌بندی بر روی اقلام تعهدی اختیاری است.

$$\frac{DAAC_t}{TA_{t=1}} = \beta_0 + \beta_1 PART + \varepsilon$$

توانایی مدل‌ها برای کشف میزان مشخصی از مدیریت سود شبیه‌سازی شده، بر اساس ضریب رگرسیون متغیر پارتیشن‌بندی (β_1) تعیین می‌شود. معنادار بودن ضریب β_1 (در سطح ۵٪) نشان می‌دهد که مدیریت سود شبیه‌سازی شده توسط مدل کشف شده است. کارایی یک مدل بر اساس تعداد ضرایب معنادار برای متغیر پارتیشن‌بندی در مقادیر و اندازه‌های مختلفی از مدیریت سود شبیه‌سازی شده مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. فرآیند شبیه‌سازی مدیریت سود، برای هر مدل، حجم و سائز مجموعه داده برآورد و اندازه مدیریت سود شبیه‌سازی شده، ۵۰۰ بار تکرار می‌شود. عملکرد یک مدل بر اساس تعداد ضرایب معنادار متغیر پارتیشن‌بندی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. جمع دفعات تشخیص صحیح بر کل تکرارها تقسیم شده و نتیجه درصد صحت تشخیص مدیریت سود را نشان می‌دهد. برای کشف مدیریت سود از طریق اقلام تعهدی در این پژوهش از مدل جونز و مدل تعدیل شده جونز استفاده شده که در ادامه به آن‌ها اشاره می‌شود:

۱- مدل جونز

فرض مدل جونز این است که ارقام تعهدی تابعی از فعالیت‌های تجاری واقعی شرکت‌ها می‌باشد و معیار فعالیت تجاری هر شرکت از طریق فروش آن شرکت تعیین می‌شود. در این مدل فرض بر این است که درآمد فروش غیراختیاری است. جونز تفاوت سود و وجوه نقد عملیاتی را به عنوان ارقام تعهدی شناسایی نمود. در مدل جونز فرض بر این است که برای محاسبه ارقام تعهدی دو متغیر شامل مبلغ ناخالص املاک، ماشین‌آلات و تجهیزات و تغییرات درآمد در نظر گرفته می‌شود. وی فرض ثابت بودن ارقام تعهدی غیراختیاری در طول زمان را کنار گذاشت تا اثر تغییر شرایط اقتصادی بر ارقام تعهدی غیراختیاری را کنترل کند (جونز، کریشان و میلندرز، ۲۰۰۷).

ارقام تعهدی با استفاده از مدل زیر محاسبه می‌گردد:

$$\frac{TACC_t}{TA_{t-1}} = \alpha_0 \frac{1}{TA_{t-1}} + \alpha_1 \frac{\Delta REV_t}{TA_{t-1}} + \alpha_2 \frac{PPE_t}{TA_{t-1}} + \varepsilon$$

که در آن:

$TACC_t$: میزان کل ارقام تعهدی در سال t که از طریق کم کردن جریان نقد عملیاتی از سود خالص قبل از ارقام غیرمترقبه حاصل می‌شود.

ΔREV_t : به عنوان تغییرات در فروش، که برای محاسبه آن ارقام تعهدی جاری نظیر دریافتی‌ها، موجودی‌ها و پرداختی‌ها در نظر گرفته می‌شود.

ΔPPE_t : به عنوان تغییرات در املاک، ماشین‌آلات و تجهیزات که برای محاسبه آن میزان استهلاك در نظر گرفته می‌شود.

۲- مدل تعدیل شده جونز (دیچو، اسلون و سونی (۱۹۹۵))

دیچو و همکاران (۱۹۹۵) برای از بین بردن محدودیت مدل جونز یعنی غیراختیاری بودن درآمد فروش، اقدام به تعدیل درآمد از طریق تغییرات حساب‌های دریافتی نمودند. در این مدل فرض می‌شود که تمام تغییرات در فروش نسبه از مدیریت سود ناشی می‌شود. بنابراین با وارد کردن تغییرات حساب‌های دریافتی در مدل اولیه جونز، مدل تعدیل شده جونز به شرح زیر ارائه گردید:

$$\frac{TACC_t}{TA_{t-1}} = \alpha_0 \frac{1}{TA_{t-1}} + \alpha_1 \frac{(\Delta REV_t - \Delta REC_t)}{TA_{t-1}} + \alpha_2 \frac{PPE_t}{TA_{t-1}} + \varepsilon$$

ΔREC_t : تغییرات حساب‌های دریافتی از سال $t-1$ تا سال t

در تمام مدل‌های بالا از عرض از مبدا برای هر دو مدل رگرسیون فازی و مربعات معمولی استفاده می‌شود از آنجا که شواهدی مبنی بر این وجود دارد که وقتی عرض از مبدا حذف شود، عملکرد مدل جونز پایین‌تر خواهد آمد (کوتاری و همکاران، ۲۰۰۵). ضرایب رگرسیون خاص شرکت در هر مدل، با استفاده از سری‌های زمانی خاص شرکت که شامل داده‌های صورت‌های مالی سالانه هستند، برآورد می‌شود. طول سری‌های زمانی از ۴ تا ۱۲ سال متفاوت است. در هر مدل میزان اقلام تعهدی غیراختیاری با استفاده از مقادیر متغیر مستقل قطعی از مجموعه داده مربوط به سال رویداد با ضرایب رگرسیون برآورد شده $\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_j$ که خاص شرکت هستند، محاسبه می‌شود. سپس اقلام تعهدی اختیاری با کم کردن اقلام تعهدی غیراختیاری از کل اقلام تعهدی مشاهده شده سال رویداد محاسبه می‌شوند.

$$DACC = TACC - NDACC$$

که در آن کل اقلام تعهدی از طریق کم کردن جریان‌های نقدی عملیاتی از سود خالص قبل از اقلام غیر مترقبه، محاسبه می‌شوند.

$$TACC = NI - CFO$$

رگرسیون فازی توسط تاناکا و همکاران (۱۹۸۲) با استفاده از پارامترهای فازی برای مدل سازی سیستم‌هایی که با پدیده ابهام یا نادقیق بودن مواجه‌اند، توسعه یافت. البته مدل تاناکا برای حل محیط فازی و اجتناب از خطای مدلسازی ارائه شده و این مدل به طور اساسی مدلی با تخمین فاصله سودمندی است که البته فاصله تخمین آن می‌تواند خیلی گسترده باشد (تاناکا، ۱۹۸۲).

در ایده ورای رگرسیون فازی فرض می‌شود انحرافات بین مقادیر مشاهده و برآورد شده، از مشاهدات مبهم و یا روابط مبهم و غیرشفاف بین متغیرهای مدل نشأت می‌گیرند. این مدل بر خلاف رگرسیون در فضای قطعی می‌باشد که در آن، فرض می‌شود خطاهای تصادفی، دلیلی برای اختلافات بین مقادیر مشاهده شده و برآورد شده هستند. بنابراین، عدم قطعیت در مدل‌های فازی، به جای تصادفی بودن، بیان‌گر ابهام است (یانگ و لی، ۲۰۰۲).

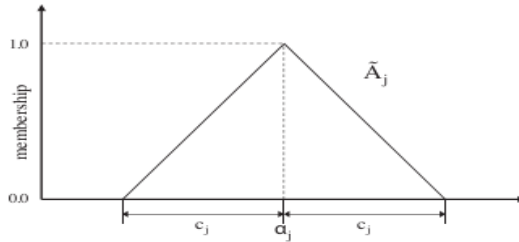
استفاده رایج و معمول از آنالیز رگرسیون، پیش‌بینی مقادیر متغیر وابسته بر اساس مقادیر متغیر مستقل است. مرحله اول در استفاده از آنالیز رگرسیون برای پیش‌بینی، برآورد ضرایب مدل با برآورد مجموعه داده می‌باشد. سپس ضرایب برآورد شده با استفاده از متغیرهای مستقل خارج از نمونه، برای پیش‌بینی مقدار متغیر وابسته مورد استفاده قرار می‌گیرند. خروجی برآورد شده \hat{Y} مربوط به مدل فازی شامل یک مقدار مرکزی و یک بازه‌ی فازی معادل دو برابر گستره (دامنک) c می‌باشد. کلاً بازه‌ی فازی بر روی مشاهدات مجموعه داده برآورد متمرکز می‌شود و بنابراین در انجام پیش‌بینی‌ها مناسب نیست. وانگ و تی‌ساور^۱ (۲۰۰۰) نشان دادند که مقدار مرکزی خروجی فازی برآورد شده یعنی \hat{Y} در مدل فازی دارای بهترین توانایی برای پیش‌بینی است. همچنین کیم و همکاران (۱۹۹۶) نیز زمانی که توانایی پیش‌بینی‌کنندگی مدل فازی را با توانایی

پیش‌بینی‌کنندگی مدل رگرسیون قطعی مقایسه کردند، از مقدار مرکزی خروجی فازی برآورد شده استفاده کردند. مدل اصلی که آنها استفاده کردند، خطی بوده و دارای دو متغیر مستقل بود. هنگامی که رگرسیون‌ها با ۲۰ مشاهده، اجرا شدند، تفاوت معناداری بین مدل فازی و مدل رگرسیون قطعی در توانایی برای پیش‌بینی مقدار متغیر وابسته با استفاده از داده‌های خارج از نمونه وجود نداشت. با این حال، زمانی که رگرسیون‌ها با پنج مشاهده اجرا شدند، مدل فازی در پیش‌بینی مقدار متغیر وابسته، به طور قابل توجهی بهتر از مدل رگرسیون قطعی عمل کرد. هدف در رگرسیون معمولی، به حداقل رساندن مجموع مربعات باقیمانده‌ها می‌باشد. از طرف دیگر هدف در رگرسیون فازی، به حداقل رساندن ابهام مدل است. رابطه کلی مدل فازی به صورت زیر می‌باشد:

$$\tilde{Y}_i = \tilde{A}_{0i} + \tilde{A}_{1i}x_{1i} + \dots + \tilde{A}_{ji}x_{ji}$$

که در این رابطه، x_1, \dots, x_j نشان دهنده متغیرهای مستقل، \tilde{A}_{0i} ضریب عرض از مبدا فازی برآورد شده، $\tilde{A}_{0i}, \dots, \tilde{A}_{ji}$ ضرایب شیب فازی برآورد شده و \tilde{Y}_i خروجی فازی برآورد شده می‌باشد.

به طور کلی ضرایب فازی به صورت اعداد فازی مثلثی متقارن (دارای تابع عضویت مثلثی) به شکل زیر نشان داده می‌شوند:

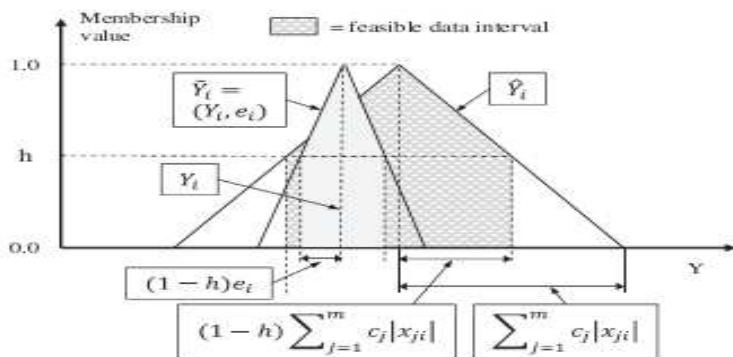


که α_j برابر با مقدار مرکزی و C_j گستره (دامنک) است. (ایشیوچی و نی، ۲۰۰۱). باید قبل از برآورد ضرایب فازی، برازش بین مدل فازی و مجموعه داده، تعریف شده باشد. این کار به وسیله‌ی تعیین مقدار ترم h که میزان درجه عضویت، بین صفر و یک، نیز نامیده می‌شود، انجام می‌گیرد. ضرایب رگرسیون فازی یعنی $\tilde{A}_{0i}, \dots, \tilde{A}_{ji}$ با استفاده از برنامه‌ریزی خطی با هدف به حداقل رساندن کل گستره (دامنک) یا ابهام مدل رگرسیون فازی، برآورد می‌شوند. تابع هدف زیر، که در آن S به کل ابهام مدل رگرسیون، m تعداد متغیرهای مستقل و n تعداد مشاهدات اشاره دارد، مینیمم می‌شود:

$$S = \sum_{j=0}^m C_j \sum_{j=0}^n |x_{ji}|$$

مدل برنامه‌ریزی خطی رگرسیون فازی به صورت زیر می‌باشد:

$$\begin{aligned} \sum_{j=0}^m \alpha_j x_{ji} + (1-h) \sum_{j=0}^m C_j |x_{ji}| &\geq Y_i + (1-h)e_i \\ \sum_{j=0}^m \alpha_j x_{ji} - (1-h) \sum_{j=0}^m C_j |x_{ji}| &\leq Y_i - (1-h)e_i \end{aligned}$$



به طور کلی، تعداد محدودیت‌های مدل‌های برنامه‌ریزی خطی فازی برابر با مجموع تعداد ضرایب رگرسیون و دو برابر تعداد مجموعه مشاهدات است. به عنوان مثال، یک مدل فازی با سه ضریب رگرسیون و یک مجموعه داده همراه با ده مجموعه مشاهده شده شامل $23 (10 \times 2 + 3)$ محدودیت می‌باشد. این یک مشکل مدل فازی است که وقتی تعداد مشاهدات در مجموعه داده‌های برآورد شده افزایش می‌یابد، پیچیدگی مسئله برنامه‌ریزی خطی افزایش می‌یابد (چانگ و ایوب ۲۰۰۱، ۱).

رگرسیون فازی در مقایسه با رگرسیون معمولی دارای تفاوت‌های زیادی می‌باشد، که عمدتاً از شالوده و مبانی آن‌ها ناشی می‌شود. دو مورد از مهم‌ترین تفاوت‌ها عبارتند از:

الف- آماره‌های تشخیص از جمله آماره t ، F و ضریب همبستگی R^2 که در رگرسیون معمولی میزان مناسب بودن مدل را تعیین می‌کند، در رگرسیون فازی مصداق و موضوعیت ندارد، زیرا رگرسیون فازی بر اساس نظریه امکان بنا شده، در حالی که شالوده رگرسیون معمولی را نظریه احتمال که از قاعده تصادفی بودن تبعیت می‌کند، تشکیل می‌دهد.

ب- ناهمسانی واریانس‌ها و پدیده هم‌خطی که به دلیل تصادفی بودن داده‌ها، در رگرسیون معمولی وجود دارد در رگرسیون فازی موضوعیت ندارد، زیرا رگرسیون فازی برای تعیین ضرایب، از روش‌های برنامه‌ریزی خطی استفاده می‌کند.

برای تعیین میزان خوبی برازش مدل‌های رگرسیون فازی از معیار میانگین مجموع مربعات خطا (MSE^{12}) استفاده می‌شود:

$$MSE = \frac{\sum(et)^2}{N}$$

که در این رابطه $et = y_t - \hat{y}_t$ و y_t برابر مقدار واقعی و \hat{y}_t برابر با مقادیر پیش‌بینی شده است.

۴- یافته‌های پژوهش

۴-۱- آمار توصیفی

به منظور کسب دید کلی نسبت به متغیرهای پژوهش، برخی از خصوصیات آن‌ها شامل مقادیر میانگین کمینه، بیشینه و انحراف معیار در جدول زیر ارائه و آمار توصیفی متغیرهای تحقیق بررسی می‌گردد. متغیرهای مورد بررسی در این مطالعه شامل، جمع دارایی‌های شرکت، فروش، سود و زیان قبل از مالیات، جریان نقد عملیاتی، املاک، ماشین‌آلات و تجهیزات و کل ارقام تعهدی می‌باشد.

جدول ۱- آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

متغیر	میانگین	میانه	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
جمع دارایی	۱۲/۸۵۸۶۷	۱۲/۶۶۸۹۲	۱/۴۴۵۱۹	۸/۸۶۸۲۷	۱۸/۱۱۵۵۹
فروش	۰/۹۳۲۲۶	۰/۸۴۸۳۶	۰/۴۸۴۹۹	۰/۱۱۲۰۱	۴/۰۳۷۵۳
سود قبل از مالیات	۰/۱۲۱۶۳	۰/۰۹۲۸۹	۰/۱۳۲۴۷	-۰/۶۲۸۱۲	۰/۶۳۰۸۷
جریان نقد عملیاتی	۰/۱۲۴۷۱	۰/۱۰۸۲۹	۰/۱۳۵۰۲	-۰/۴۳۴۹۷	۰/۸۱۲۱۱
املاک، ماشین-آلات و تجهیزات	۰/۲۷۹۴۵	۰/۲۴۸۴۵	۰/۱۷۱۶۸	۰/۰۰۳۳۸	۰/۸۸۸۸۵
جمع ارقام تعهدی	۰/۰۰۰۰۰۰۹۵۱	۰/۰۰۰۰۰۰۷۱۵	۰/۰۰۰۰۰۰۰۹۵۵	۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۹۰۲	۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۷۸۴

*مبالغ ذکر شده در جدول بر مبنای جمع داراییها همگن شده است.

۴-۲- مقایسه کارایی تشخیص مدیریت سود بر اساس مدل جونز

پیش‌تر مدل جونز و نحوه محاسبه ارقام تعهدی اختیاری بر اساس آن شرح داده شد. در این بخش به کمک این مدل و با استفاده از دو روش رگرسیون خطی حداقل مربعات معمولی و رگرسیون خطی فازی به برآورد مدل و محاسبه ارقام تعهدی اختیاری پرداخته شده است. در ادامه، جدول زیر نتایج محاسبه ارقام تعهدی اختیاری و آماره‌های مربوط مدل‌ها در سه بازه ۱۲ ساله، ۸ ساله و ۴ ساله را نشان می‌دهد.

جدول ۲- نتایج برآوردهای مدل جونز

دوره مدل	ساله ۱۲		ساله ۸		ساله ۴	
	معمولی	فازی	معمولی	فازی	معمولی	فازی
میانگین	-۷/۰۶E-۱۷	۱/۲۵E-۰۷	۲/۹۴E-۱۷	۴/۰۳E-۰۸	۹/۶۷E-۱۸	۹/۰۸E-۰۹
احتمال تی	۱	۰/۲۹۷۸۱۳	۱	۰/۷۶۳۱۰۶	۱	۰/۹۱۱۹۹۲
میانه	۰/۲۶۷۷	۰/۰۰۰۰۰۰۵۶۷	۰/۲۹۸۶	۰/۰۰۰۰۰۰۵۴۷	۰/۲۶۷۴	۰/۰۰۰۰۰۰۰۵۱۷
احتمال ویلکاکسون	۰/۰۰۰۰۰۰۱۵۹	۰/۳۸۴	۰/۰۰۰۰۰۰۷۴۷	۰/۸۷۹۲۶	۰/۰۰۱۹۲۳	۰/۸۴۹۴۷۷
انحراف معیار	۰/۱۲۳۵۲	۰/۰۰۰۰۰۰۳۵۴	۰/۱۲۸۸۳۲	۰/۰۰۰۰۰۰۳۲	۰/۱۲۹۲۴۲	۰/۰۰۰۰۰۰۱۵۶

حدافل	۰/۲۵۲۲۵	۰/۲۹۸	۰/۱۹۰۱۸	۰/۲۶۴	۰/۱۷۲۵	۰/۱۱۸
حداکثر	۱/۱۲۸۳۰۴	۰/۰۰۰۰۲۵۱	۱/۱۲۶۲۰۹	۰/۰۰۰۰۲۲۲	۱/۱۰۸۸۲۵	۰/۰۰۰۰۰۹۷۱

نتایج فوق نشان می‌دهد در دوره ۱۲ ساله میانگین و میانه هر دو مدل نزدیک به صفر بوده و بر اساس آزمون تی تنها صفر بودن میانگین در هر دو مدل رگرسیون معمولی و فازی تایید می‌شود ولی صفر بودن میانه اقلام تعهدی اختیاری در این دو مدل بر اساس آزمون ویلکاکسون تایید نمی‌شود. از سوی دیگر یکی از معیارهای کارایی مدل انحراف معیار است که در این دوره ۱۲ ساله روش فازی دارای انحراف معیار کمتری در مقایسه با انحراف معیار روش رگرسیون معمولی با مقدار ۰/۱۲۳۵ می‌باشد. هم‌چنان که این جدول نشان می‌دهد در دوره ۸ ساله صفر بودن میانگین هر دو روش تایید شده ولی تنها صفر بودن میانه در روش فازی تایید می‌شود لذا می‌توان نتیجه گرفت که در بازه کوتاه‌تر نتایج روش فازی به توزیع نرمال بیشتر نزدیک‌تر است. به علاوه در دوره ۴ ساله صفر بودن میانگین هر دو روش تایید شده ولی تنها صفر بودن میانه در روش فازی تایید می‌شود که این نتیجه نیز در تایید عملکرد بهتر روش فازی در دوره‌های کوتاه‌تر در مدل جونز می‌باشد. در ادامه به منظور مقایسه دقیق‌تر عملکرد این دو روش با استفاده از شبیه سازی مدیریت ریسک از دو طریق دستکاری هزینه و دستکاری درآمد کارایی آنها در شناسایی و تشخیص مدیریت سود بررسی می‌گردد. اساس کار به این نحو است که ۱۰ درصد از شرکت-هایی که به صورت تصادفی انتخاب شده‌اند بطور جداگانه در مقادیر هزینه‌ها و درآمدهای آنها دستکاری در بازه ۱۰- درصد تا ۱۰+ درصد به فواصل ۲ درصدی اعمال شده و چنانچه ضریب اندیس‌هایی که عنوان پارتیشن (طبق مدل ذکر شده در فصل سوم) این شرکت‌های تصادفی را تفکیک می‌کنند معنادار باشند مدیریت سود به درستی شناسایی شده است. این رویه جهت اطمینان از کارایی مدل ۵۰۰ بار تکرار شده و تعداد دفعات تشخیص صحیح بر جمع تکرارها تقسیم شده و نتیجه درصد صحت تشخیص مدیریت سود را نشان می‌دهد.

جداول ۳ و ۴ نتیجه بررسی کارایی مدل بر اساس دو روش فازی و معمولی را نشان می‌دهند:

جدول ۳- نتایج بررسی کارایی مدل جونز (دستکاری در هزینه‌ها)

دوره	۱۲ ساله	۸ ساله	۴ ساله	فازی	معمولی	فازی	معمولی
-۱۰	۹۸/۲۶	۹۷/۸۴	۸۶/۵۳	۸۵/۷۸	۵۲/۱۴	۵۲/۷۷	۵۲/۷۷
-۸	۹۱/۸۸	۸۷/۰۹	۸۵/۰۷	۸۴/۹۸	۳۹/۰۱	۴۱/۳۹	۴۱/۳۹
-۶	۹۰/۹۶	۷۸/۱۵	۷۰	۶۸/۸۹	۳۱/۴۸	۳۳/۹۸	۳۳/۹۸
-۴	۳۹/۷	۳۷/۴۱	۳۵/۸۷	۳۳/۸۶	۱۸/۹۵	۲۳/۰۳	۲۳/۰۳
-۲	۳۸/۸	۳۳/۰۳	۲۰/۸۸	۲۰/۲۱	۱۱/۱	۱۱/۲۶	۱۱/۲۶
+۲	۳۶/۴۶	۲۶/۵	۲۱/۹۷	۱۹/۱۹	۱۳/۳۹	۱۸/۱	۱۸/۱
+۴	۴۲/۷۷	۴۱/۹۴	۴۰/۵۷	۳۶/۳۲	۱۹/۰۸	۲۳/۳	۲۳/۳
+۶	۸۴/۰۹	۸۱/۷۶	۶۹/۷۷	۶۷/۹۱	۲۸/۳۳	۳۳/۴۸	۳۳/۴۸
+۸	۹۱/۳۲	۸۷/۸۳	۸۶/۵۹	۸۱/۳۷	۴۶/۶۵	۵۱/۵۲	۵۱/۵۲

۵۵/۸۸	۴۷/۵۴	۸۹/۹۴	۹۱/۸۱	۹۳/۷۶	۹۹/۱۷	+۱۰
۳۴/۴۵	۳۰/۷۷	۵۸/۸۵	۶۰/۹۱	۶۶/۵۳	۷۱/۳۴	میانگین
۴۶/۳۳	۴۵/۰۳	۸۵/۵	۸۶/۷۸	۹۵/۳۸	۹۸/۹۳	رتبه کارایی

جدول ۴- نتایج بررسی کارایی مدل جونز (دستکاری درآمدها)

دوره	ساله ۱۲		ساله ۸		ساله ۴		روش
	معمولی	فازی	معمولی	فازی	معمولی	فازی	
-۱۰	۹۶/۸۵	۹۲/۶۹	۸۸/۱۱	۸۴/۲۷	۴۷/۷۹	۵۴/۸	
-۸	۹۲/۱۲	۹۱/۹۷	۸۷/۲	۸۳/۳۵	۴۱/۷۶	۴۳/۲۸	
-۶	۸۴/۵۷	۸۲/۸۳	۶۸/۷۸	۶۵/۹	۲۷/۲۲	۳۱/۱۴	
-۴	۴۰/۱۸	۳۹/۱۲	۳۸/۴۱	۳۶/۵۸	۱۵/۳۹	۲۳/۱۶	
-۲	۳۳/۱۸	۵۹/۲۹	۲۳/۷۲	۲۱/۹۴	۹/۲۸	۱۸/۳۵	
+۲	۳۶/۴۲	۲۷/۴۳	۱۹/۱۵	۱۶/۵۴	۱۱/۰۹	۱۵/۹۳	
+۴	۴۲/۲	۴۰/۰۷	۳۹/۲	۳۵/۳۲	۱۸/۵۱	۲۰/۹۱	
+۶	۸۵/۱۵	۷۵/۴۲	۷۵/۳۸	۶۸/۸۱	۲۹/۹	۳۹/۴۸	
+۸	۹۶/۹۱	۸۹/۱۵	۸۶/۳۷	۸۳/۲۷	۳۸/۴۱	۴۴/۶۷	
+۱۰	۹۹/۹۵	۹۵/۵۶	۹۴/۸۶	۸۸/۲۴	۴۶/۹۲	۵۷/۱۶	
میانگین	۷۰/۷۵	۶۶/۳۸	۶۲/۱۲	۵۸/۴۲	۲۸/۶۳	۳۴/۸۹	
رتبه کارایی	۹۷/۹۷	۸۸/۹۴	۸۸/۶۴	۸۱/۴۳	۴۳/۹	۴۷/۸	

همانگونه که جداول فوق نشان می‌دهد هر چه درصد دستکاری در هزینه‌ها و درآمدها، چه به صورت منفی و چه به صورت مثبت، از صفر فاصله گیرد احتمال تشخیص و شناسایی مدیریت سود نیز افزایش می‌یابد. همچنین جداول فوق نشان می‌دهد که با کاهش دوره تحت بررسی قدرت روش فازی افزایش می‌یابد، به نحوی که با مقایسه رتبه کارایی که متوسط ۱۰٪ از بالاترین میزان تشخیص‌ها را نشان می‌دهد و همچنین میانگین میزان تشخیص‌ها، می‌توان دریافت که در دوره ۴ ساله کارایی مدل فازی، در هر دو حالت دستکاری هزینه‌ها و دستکاری درآمدها، بیش از مدل رگرسیون معمولی بوده است.

۴-۳- مقایسه کارایی تشخیص مدیریت سود بر اساس مدل جونز تعدیل شده

پیش‌تر مدل جونز تعدیل شده و نحوه محاسبه اقلام تعهدی اختیاری بر اساس آن شرح داده شد. در این بخش به کمک این مدل و با استفاده از دو روش رگرسیون حداقل مربعات معمولی و رگرسیون فازی به برآورد مدل و محاسبه اقلام تعهدی اختیاری پرداخته شده است. در ادامه، جدول زیر نتایج محاسبه اقلام تعهدی اختیاری و آماره‌های مربوط مدل‌ها در سه بازه ۱۲ ساله، ۸ ساله و ۴ ساله را نشان می‌دهد.

جدول ۵- نتایج برآوردهای مدل جونز تعدیل شده

دوره ۱	۱۲ ساله	۸ ساله	۴ ساله	مدل
معمولی	فازی	معمولی	فازی	معمولی
۱۷-۶/۱۹E	۰۷-۱/۲۵E	۱۷-۱/۳۲E	۰۸-۴/۰۷E	میانگین
۱	۰/۲۹۷۸۲۶	۱	۰/۷۶۰۵۶۶	احتمال تی
۰۰/۰۲۹۹۱	۰۷-۵/۶۶E	۰۰/۰۳۲۲۹	۰۷-۵/۴۴E	میانه
۰۹-۶/۵۳E	۰۱-۳/۸۴E	۰۶-۱/۲۳E	۰۱-۸/۷۶E	احتمال ویلکاکسون
۰۰/۱۲۶۷۸۹	۰۶-۳/۵۴E	۰/۱۳۱۱۴۲	۰۶-۳/۲۰E	انحراف معیار
۰۰/۲۴۴۰۵	۰۵-۲/۹۸E	۰۰/۱۹۴۳۵	۰۵-۲/۶۴E	حداقل
۱/۱۴۰۵۱۶	۰۵-۲/۵۱E	۱/۱۳۵۴۹۱	۰۵-۲/۲۲E	حداکثر

همان گونه که نتایج فوق نشان می دهد در دوره ۱۲ ساله میانگین و میانه هر دو مدل نزدیک به صفر بوده و بر اساس آزمون تی صفر بودن میانگین در هر دو مدل رگرسیون معمولی و فازی تایید می شود ولی صفر بودن میانه اقلام تعهدی اختیاری در این دو مدل بر اساس آزمون ویلکاکسون تایید نمی شود. از سوی دیگر یکی از معیارهای کارایی مدل انحراف معیار است که در دوره ۱۲ ساله روش فازی دارای انحراف معیار کمتری در مقایسه با انحراف معیار روش رگرسیون معمولی می باشد. همچنان که این جدول نشان می دهد در دوره ۸ ساله صفر بودن میانگین هر دو روش تایید شده و هم چنین صفر بودن میانه در هر دو روش تایید نمی شود. به علاوه در دوره ۴ ساله صفر بودن میانگین هر دو روش تایید شده ولی تنها صفر بودن میانه در روش فازی تایید می شود که این نتیجه نیز در تایید عملکرد بهتر روش فازی در دوره های کوتاه تر می باشد. در ادامه به منظور مقایسه دقیق تر عملکرد این دو روش با استفاده از شبیه سازی مدیریت ریسک از دو طریق دستکاری هزینه و دستکاری درآمد کارایی آنها در شناسایی و تشخیص مدیریت سود بررسی می گردد. جداول ۶ و ۷ نتیجه بررسی کارایی مدل بر اساس دو روش فازی و معمولی را نشان می دهند:

جدول ۶- نتایج بررسی کارایی مدل جونز تعدیل شده (دستکاری هزینه ها)

دوره	۱۲ ساله	۸ ساله	۴ ساله	روش
معمولی	فازی	معمولی	فازی	معمولی
۹۹/۰۶	۹۲/۴۸	۸۸/۵۵	۸۶/۵۹	-۱۰
۹۵/۷۳	۸۶/۹۵	۸۵/۴۰	۸۲/۳۵	-۸
۸۲/۵۲	۷۸/۳۱	۷۱/۵۶	۶۵/۶۲	-۶
۴۵/۹۵	۳۷/۵۹	۳۲/۱۵	۳۲/۰۹	-۴
۳۴/۶۳	۳۳/۲۲	۲۵/۱۵	۲۱/۱۱	-۲
۳۲/۱۸	۲۸/۸۴	۲۵/۳۹	۱۸/۰۱	+۲
۴۹/۰۰	۳۷/۶۳	۳۷/۵۶	۳۵/۰۴	+۴
۸۸/۸۸	۷۶/۷۴	۷۴/۹۹	۶۸/۸۰	+۶
۹۸/۹۷	۸۹/۲۸	۸۵/۸۱	۸۵/۲۴	+۸

۵۴/۴۷	۴۴/۴۹	۸۸/۵۱	۹۳/۹۵	۹۴/۸۲	۹۹/۹۳	+۱۰
۳۴/۱۲	۲۹/۴۶	۵۸/۳۴	۶۲/۰۵	۶۵/۵۹	۷۲/۶۹	میانگین
۴۹/۳۷	۴۳/۹۹	۸۶/۰۳	۸۷/۶۳	۹۱/۶۱	۹۶/۸۲	رتبه کارایی

جدول ۷- نتایج بررسی کارایی مدل جونز تعدیل شده (دستکاری درآمدها)

دوره	۱۲ ساله	۸ ساله	۴ ساله	روش
	معمولی	معمولی	معمولی	فازی
-۱۰	۹۹/۳۶	۹۲/۵۵	۸۸/۶۲	۵۴/۲۸
-۸	۹۸/۶۴	۹۰/۵۲	۸۳/۷۴	۴۹/۰۲
-۶	۸۸/۴۷	۷۶/۳۷	۶۴/۲۷	۳۴/۳۴
-۴	۴۰/۷۵	۴۰/۷۰	۳۳/۴۷	۳۱/۶۵
-۲	۳۱/۵۲	۳۱/۱۷	۲۰/۰۱	۱۶/۹۶
+۲	۳۰/۹۹	۳۰/۱۱	۱۸/۳۶	۱۰/۲۲
+۴	۴۱/۳۶	۴۱/۳۵	۳۱/۹۴	۲۹/۰۰
+۶	۸۵/۳۶	۸۴/۶۳	۶۷/۳۷	۳۷/۳۸
+۸	۹۷/۳۵	۹۰/۴۶	۸۴/۲۴	۴۶/۷۷
+۱۰	۹۹/۹۶	۹۵/۱۵	۹۰/۳۲	۵۳/۵۱
میانگین	۷۱/۳۸	۶۷/۳۰	۵۸/۲۳	۳۶/۳۱
رتبه کارایی	۹۷/۰۱	۹۲/۷۳	۸۴/۴۷	۵۲/۳۸

همچنان که جداول فوق نشان می‌دهد هر چه درصد دستکاری در هزینه‌ها و درآمدها، چه به صورت منفی و چه به صورت مثبت، از صفر فاصله گیرد احتمال تشخیص و شناسایی مدیریت سود نیز افزایش می‌یابد. همچنین جداول فوق نشان می‌دهد که با کاهش دوره تحت بررسی قدرت روش فازی افزایش می‌یابد، به نحوی که با مقایسه رتبه کارایی، می‌توان دریافت که در دوره چهار ساله کارایی مدل فازی در هر دو حالت دستکاری هزینه‌ها و دستکاری درآمدها بیش از مدل رگرسیون معمولی بوده است.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این پژوهش بررسی این موضوع بود که آیا مدل‌های مبتنی بر رگرسیون فازی در مقایسه با مدل رگرسیون معمولی در کشف مدیریت سود عملکرد بهتری از خود نشان می‌دهند یا خیر. نتایج حاصل از این پژوهش حاکی از آن است که قدرت تبیین‌کنندگی روش رگرسیون فازی در دوره‌های زمانی کوتاه مدت نسبت به رگرسیون معمولی بالاتر می‌باشد. نتایج به دست آمده در این پژوهش نشان می‌دهد که وقتی طول سری‌های زمانی کوتاه‌تر می‌شود، عملکرد کلیه مدل‌های مبتنی بر رگرسیون فازی و معمولی نیز کاهش می‌یابد. علاوه بر این، در زمان مقایسه اقلام تعهدی اختیاری در طول دوره‌های مختلف زمانی، نتایج نشان داد که با کاهش

طول سری زمانی هر چند که کارایی هر دو مدل کاسته می‌شود، ولی کاهش کارایی رگرسیون فازی در تشخیص مدیریت سود در مقایسه با رگرسیون معمولی با شتاب کمتری رخ داده و حتی در دوره چهار ساله کارایی روش فازی علیرغم کاهش، بیش از روش رگرسیون معمولی می‌باشد. در مدل جونز در دوره ۱۲ ساله روش فازی دارای انحراف معیار کمتری در مقایسه با انحراف معیار روش رگرسیون معمولی با مقدار $0/12352$ می‌باشد که نشان دهنده کارایی مناسب‌تر روش فازی است. در دوره هشت ساله صفر بودن میانگین هر دو روش تایید شد ولی تنها صفر بودن میانه در روش فازی تایید می‌شود، لذا می‌توان نتیجه گرفت که در بازه کوتاه‌تر نتایج روش فازی به توزیع نرمال نزدیک‌تر است. به علاوه در دوره چهار ساله صفر بودن میانگین هر دو روش تایید شده ولی تنها صفر بودن میانه در روش فازی تایید می‌شود که این نتیجه نیز در تایید عملکرد بهتر روش فازی در دوره‌های کوتاه‌تر در این مدل می‌باشد. سپس با دستکاری در هزینه‌ها و درآمدها، نتایج در این مدل نشان داد که هر چه درصد دستکاری در هزینه‌ها و درآمدها، چه به صورت منفی و چه به صورت مثبت، از صفر فاصله می‌گیرد احتمال تشخیص و شناسایی مدیریت سود نیز افزایش می‌یابد. هم‌چنین با کاهش دوره تحت بررسی قدرت روش فازی افزایش می‌یابد. به نحوی که با مقایسه رتبه کارایی که متوسط 10% از بالاترین میزان تشخیص‌ها را نشان می‌دهد و هم‌چنین میانگین میزان تشخیص‌ها، می‌توان دریافت که در دوره چهار ساله کارایی مدل فازی با میانگین $34/89\%$ و رتبه کارایی $47/8\%$ در حالت دستکاری درآمدها و هم‌چنین میانگین $34/45\%$ و رتبه کارایی $46/33\%$ در حالت دستکاری هزینه‌ها بیش از مدل رگرسیون معمولی بوده است.

در مدل تعدیل شده جونز در دوره ۱۲ ساله روش فازی دارای انحراف معیار کمتری در مقایسه با انحراف معیار روش رگرسیون معمولی با مقدار $0/126789$ می‌باشد که نشان دهنده کارایی مناسب‌تر روش فازی است. در دوره هشت ساله صفر بودن میانگین هر دو روش تایید شد و صفر بودن میانه در هر دو روش تایید نمی‌شود، اما در دوره چهار ساله صفر بودن میانگین هر دو روش تایید شده و تنها صفر بودن میانه در روش فازی تایید شد. لذا می‌توان نتیجه گرفت که در بازه کوتاه‌تر نتایج روش فازی به توزیع نرمال نزدیک‌تر است. سپس با دستکاری در هزینه‌ها و درآمدها، نتایج در این مدل نشان داد که هر چه درصد دستکاری در هزینه‌ها و درآمدها چه به صورت منفی و چه به صورت مثبت از صفر فاصله می‌گیرد احتمال تشخیص و شناسایی مدیریت سود نیز افزایش می‌یابد. هم‌چنین با کاهش دوره تحت بررسی قدرت روش فازی افزایش می‌یابد. به نحوی که با مقایسه رتبه کارایی که متوسط 10% از بالاترین میزان تشخیص‌ها را نشان می‌دهد و هم‌چنین میانگین میزان تشخیص‌ها، می‌توان دریافت که در دوره چهار ساله کارایی مدل فازی با میانگین $36/31\%$ و رتبه کارایی $52/38\%$ در حالت دستکاری درآمدها و هم‌چنین میانگین

۳۴/۱۲٪ و رتبه کارایی ۴۹/۳۷٪ در حالت دستکاری هزینه‌ها بیش از مدل رگرسیون معمولی بوده است.

نتایج این پژوهش همچنین نشان می‌دهد که در مواجهه با دوره‌های زمانی کوتاه که اصولاً نیز سری‌های زمانی بلند مدت برای اغلب شرکت‌ها در دسترس نیست، روش رگرسیون فازی عملکرد بهتری از روش رگرسیون حداقل مربعات معمولی دارد. لذا جهت کشف دقیق‌تر و سریع‌تر مدیریت سود استفاده از روش فازی پیشنهاد می‌گردد.

با توجه به نتایج پژوهش، جهت تکمیل و انجام پژوهش‌های بیشتر در حوزه‌های مرتبط با این پژوهش، پیشنهادات زیر ارائه می‌شود:

۱- انجام پژوهش حاضر به تفکیک صنایع موجود در شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران به منظور کنترل تاثیر صنعت بر نتایج این تحقیق.

۲- استفاده از مدل‌های دیگر برای کشف مدیریت سود از جمله مدل استوبن.

۳- استفاده از سایر روش‌های رگرسیونی نظیر رگرسیون حداقل مربعات تعمیم یافته.

۴- انجام پژوهش مشابه با ترکیب منطق فازی و شبکه‌های عصبی در تشخیص مدیریت سود.

یادداشت‌ها

1. Jones
2. Shapiro
3. Dechow
4. Kothari
5. Hoglund
6. Yang & Lee
7. Kim
8. Wang & Tsaur
9. Ishibuchi & Nii
10. Chang & Ayyub
11. Mean Square Error

کتاب‌نامه

- ۱- اعتمادی، حسین، مومنی، منصور و فرج‌زاده دهکردی، حسن. (۱۳۹۱). مدیریت سود، چگونه کیفیت سود شرکت‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد؟، پژوهش‌های حسابداری مالی، ۴(۲)، ۱۰۱-۱۲۲.
- ۲- رحمانی، علی و بشری‌منش، نازنین. (۱۳۹۲). بررسی قدرت کشف مدل‌های مدیریت سود. تحقیقات حسابداری و حسابرسی، ۵(۱۹): ۵۴-۷۴.
- ۳- ظریف‌فرد، احمد. (۱۳۷۷). کاربرد نظریه مجموعه‌های فازی در حسابداری. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۶(۲۲ و ۲۳): ۷۰-۱۰۰.

- ۴- کردستانی، غلامرضا و رحیمی، مصطفی. (۱۳۸۸). کاربرد منطق فازی در حسابداری و تصمیم‌گیری‌های مالی. *مجله حسابرس*، ۱۱(۴۷): ۸۶-۹۳.
- ۵- محمدی، محمد، بهمن‌آبادی، مرضیه و حسینی، سید رسول. (۱۳۹۰). مدیریت سود و اطلاعات صورت‌های مالی. *فصلنامه مدیریت کسب و کار*، ۲(۹): ۵۷-۸۱.
- ۶- مشایخی، بیتا، مهرانی، ساسان و مهرانی، کاوه و کرمی، غلامرضا. (۱۳۸۴). نقش اقلام تعهدی اختیاری در مدیریت سود شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. *بررسی‌های حسابداری و حسابرسی*، ۱۲(۴۲): ۶۱-۷۴.
- ۷- نیکومرام، هاشم، نوروش، ایرج و مهرآذین، علیرضا. (۱۳۸۸). ارزیابی مدل‌های مبتنی بر اقلام تعهدی برای کشف مدیریت سود. *پژوهش‌های مدیریت*، ۲۰(۸۲): ۱-۲۰.
- ۸- نیکومرام، هاشم و هادیان، سید امین. (۱۳۹۲). تبیین جایگاه بدهی و تنوع‌سازی شرکتی در مدیریت سود. *پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی*، ۵(۲۰): ۱-۲۸.
- ۹- یعقوب‌نژاد، احمد، بنی‌مهد، بهمن و شکری، اعظم. (۱۳۹۱). ارائه الگو برای اندازه‌گیری مدیریت سود در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. *فصلنامه علمی پژوهشی حسابداری مدیریت*، ۵(۱۲): ۱-۱۶.

10- Chang, Y. O., & Ayyub, B. M. (2001). Fuzzy regression methods – a comparative assessment. *Fuzzy Sets and Systems*, 119(2): 187–203.

11- Dechow, P. M., Sloan, R. G., & Sweeney, A. P. (1995). Detecting Earnings Management. *The Accounting Review*, 70(2): 193–225.

12- Dechow, P. and I. Dichev. (2002). The quality of accruals and earnings: The role of accrual estimation errors. *The Accounting Review*, 77 (supplement), 35-59.

13- Dechow, M. P. Hutton, Kim, J. & G. Sloan, (2011), "Detecting Earnings Management: A New Approach", workshop participants at the University of Arizona, Brigham Young.

14- Healy, P.M., & Wahlen, J.M., (1999), A review of the earnings management literature and its implications for standard setting, *Accounting Horizons*, 13(4): 365-383.

15- Høglund, H. (2013). Estimating discretionary accruals using a grouping genetic algorithm. *Expert Systems with Applications*, 40(2013): 2366-2372.

16- Ishibuchi, H., & Nii, M. (2001). Fuzzy regression using asymmetric fuzzy coefficients and fuzzified neural networks. *Fuzzy Sets and Systems*, 119(2): 273–290.

17- Jones, K., V. Krishnan & K. Melendrez, (2007), "Do Models of discretionary accrual detect actual cases of fraudulent and restated earnings? An empirical evaluation", seminar participants at the Louisiana State University, Nanyang Technological University, University of Arizona, and Virginia Commonwealth University.

18- Kothari, S. P., A. J. Leone, C. E. Wasley, (2005), "Performance matched discretionary accruals measures", *Journal of accounting and economics*, 39(1): PP. 163-197.

- 19- Shapiro A.F. (2004). Fuzzy regression and the term structure of interest rates revisited. In Proceedings of the 14th International AFIR Colloquium, Vol. 1: 29–45).
- 20- Tanaka, H., Uejima, S., & Asai, K. (1982). Linear regression analysis with fuzzy model. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, 12(6): 903–907.
- 21- Wang, H., & Tsaur, R. (2000). Insight of a fuzzy regression model. *Fuzzy Sets and Systems*, 112(3): 355–369.
- 22- Yang, M., & Lee, H. (2002). Fuzzy least-squares algorithms for interactive fuzzy linear regression models. *Fuzzy Sets and Systems*, 135(2): 305–316.
- 23- Young, S. (1999). Systematic measurement error in the estimation of discretionary accruals: An evaluation of alternative modeling procedures. *Journal of Business Finance & Accounting*, 26(7–8): 833–862.