

شناسایی مدیریت آرایشی سود با استفاده از قانون بنفورد

حمید محمدی*

معصومه صالحی راد**

سعید حاجی زاده***

چکیده

این مقاله به معرفی روشی برای شناسایی نوع خاصی از مدیریت سود با عنوان مدیریت آرایشی سود در گزارشهای مالی شرکت ها می پردازد. تحقیقات قبلی انجام شده در ایالات متحده با استفاده از قانون بنفورد در مورد توزیع فراوانی ارقام، نشان می دهد که مدیریت آرایشی سود قبل از اجرای قانون ساربینز-اکسلی در ایالات متحده وجود داشته است. در این مقاله نیز با استفاده از توزیع مربوط به قانون بنفورد، به بررسی وجود مدیریت آرایشی سود در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران برای دوره زمانی بین سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۸۸ پرداخته شده است. برای بررسی و مقایسه توزیع واقعی ارقام سود و زیان ۳۶۳ شرکت نمونه با توزیع مورد انتظار (بنفورد)، از روش آزمون Z استاندارد و همچنین توزیع کای مربع، استفاده شد. نتایج تحقیق در حالت کلی نشان می دهد که در بازه زمانی تحقیق، مدیریت آرایشی سود در سود و زیان شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران وجود ندارد. به هر حال، استفاده کنندگان گزارشهای مالی می توانند از این روش در ارزیابی سود شرکتهای، به عنوان ابزاری برای کشف نشانه های احتمالی دستکاری سود گزارش شده استفاده کنند و نتایج آن را به عنوان نقطه آغازی برای بررسی بیشتر، مورد توجه قرار دهند.

واژه های کلیدی: مدیریت آرایشی سود، قانون بنفورد، مدیریت سود.

* دانشجوی کارشناسی ارشد حسابداری

** دانشجوی کارشناسی ارشد حسابداری تربیت مدرس

*** دانشجوی کارشناسی ارشد حسابداری دانشگاه شهید چمران

۱) مقدمه

مدیریت یا دستکاری سود، اقدامات عمدی مدیریت برای دستیابی به نتایج مالی دلخواه است و به دلایل مختلفی ممکن است وجود داشته باشد. تلاش برای حفظ پایداری سود و حفظ شرایط قراردادهای بدهی، از جمله این دلایل است. فیشر و روسنزیوگ^۱ (۱۹۹۵)، دو ابزار اصلی مدیریت سود را معرفی می کنند: مدیریت سود با استفاده از روش های حسابداری و مدیریت سود با استفاده از تصمیمات عملیاتی. نمونه ای از مدیریت سود با روش های حسابداری، برآورد بیشتر عمر مفید دارایی ها و در نتیجه افزایش سود خالص است. انتقال هزینه های تعمیر و نگهداری از دوره جاری به دوره بعد نیز نمونه ای از مدیریت سود با استفاده از تصمیمات عملیاتی است. آنها استدلال می کنند که بدون توجه به مدیریت سود با روش های حسابداری یا تصمیمات عملیاتی، اگر سود گزارش شده، منعکس کننده سودآوری آتی واحد تجاری نباشد، می تواند باعث گمراهی استفاده کنندگان صورت های مالی شود.

در اواخر دهه ۱۹۹۰، مدیریت سود تا حدی در ایالات متحده گسترش یافت که آرتور لویت^۲، رئیس وقت کمیسیون بورس و اوراق بهادار، نگرانی خود را درباره گسترش آن و اثرات منفی سودهای بی کیفیت بر تخصیص منابع در اقتصاد اعلام کرد. نگرانی او نوعی پیشگویی درباره آغاز هزاره سوم با آشکار شدن تقلبهای قابل توجه در صورت های مالی مانند انرون^۳ و ورلدکام^۴ بود (جوردن و استینلی، ۲۰۱۱). این تقلبهای بزرگ با افزایش نظارت بر گزارشگری مالی شرکت ها (به عنوان نمونه، اجرای قانون ساربینز-اکسلی^۵) کشف شدند. سوالی که باقی می ماند این بود که آیا افزایش نظارت باعث جلوگیری از گسترش مدیریت سود شده است؟ این مقاله، نوعی از مدیریت سود را که **مدیریت آرایشی سود**^۶ نامیده می شود و روشی برای شناسایی آن در سود و زیان گزارش شده معرفی می کند. مدیریت آرایشی سود نوعی دستکاری سود یا زیان گزارش شده است. میزان دستکاری در این نوع مدیریت سود، اگرچه با اهمیت نیست، اما به دلیل جانبدارانه بودن، تاثیر با اهمیتی بر ارزش شرکت دارد و می تواند باعث گمراهی استفاده کنندگان صورتهای مالی شود. در ادامه به معرفی مدیریت آرایشی سود، قانون بنفورد و کاربرد این قانون در شناسایی مدیریت آرایشی سود پرداخته شده است. نمونه تجربی خارجی بررسی شده و وجود مدیریت آرایشی سود در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بطور تجربی آزمون شده است. در پایان نیز بر اساس نتایج بدست آمده، پیشنهادهایی ارائه شده است.



۲) مدیریت آرایشی سود

مدیریت آرایشی سود وقتی رخ می‌دهد که رقم سود دستکاری نشده، به میزان اندکی کمتر از میزان مورد نظر استفاده کننده است و مدیریت اقداماتی برای افزایش سود تا رسیدن به میزان مورد نظر انجام می‌دهد (برای نمونه، رساندن رقم ۴۹۶ میلیون ریال به ۵۰۰ میلیون ریال). به اعتقاد گابریل و برنر (۱۹۸۲)، سرمایه‌گذاران منابع مالی محدودی دارند و وقتی رقمی را به خاطر می‌سپارند، تاکید زیادی بر رقم یا ارقام اول یعنی ارقام سمت چپ دارند و این تاکید بر ارقام دوم، سوم و چهارم و ... به ترتیب کاهش می‌یابد. به علاوه وقتی آنان ارقام را به خاطر می‌سپارند، به جای رند کردن به بالا، تمایل به رند کردن ارقام به پایین دارند. بنابراین همانطور که کارزلو^۶ (۱۹۹۸) نشان داد، سرمایه‌گذاران به جای رند کردن عدد ۴۹۶ میلیون به رقم منطقی ۵۰۰ میلیون، آنرا به ۴۹۰ یا حتی ۴۰۰ میلیون رند می‌کنند. وقتی سود دستکاری نشده تنها به میزان اندکی کمتر از میزان مورد نظر استفاده کننده است (مثلاً ۴۹۶ میلیون ریال)، مدیریت، میزان سود را تنها به میزانی افزایش می‌دهد که استفاده کننده آن را به رقمی پایین‌تر، رند نکند (یعنی ۵۰۰ میلیون ریال). تحقیقات نشان داده است که در ایالات متحده، مدیریت آرایشی سود در گزارش مالی بیشتر شرکت‌ها در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ وجود داشته است (کانگهام^۸، ۲۰۰۲ و توماس^۹ ۱۹۸۹). این تحقیقات با بررسی توزیع ارقام دوم سود گزارش شده در نمونه بزرگی از شرکتهای سهامی عام، به بررسی وجود مدیریت آرایشی سود پرداخته‌اند. به عنوان نمونه در عدد ۳۹۶۵، رقم ۳ اول، رقم ۹ دوم و ... است. اگر برای افزایش یک واحد در رقم اول، ارقام سود دستکاری شود، انتظار می‌رود ارقام بزرگ (مثل ۹) با احتمال کمتری به عنوان رقم دوم دیده شوند و ارقام کوچک (مانند صفر) با احتمال بیشتری به عنوان رقم دوم دیده شوند. این مطلب، دقیقاً نتیجه تحقیقات قبلی است. یعنی بطور کلی، تمام ارقام به جز رقم صفر و ۹ با فراوانی مورد انتظار به عنوان رقم دوم ظاهر شده‌اند. اما فراوانی کمتر رقم ۹ و فراوانی بیشتر رقم صفر به عنوان رقم دوم در اعداد سود گزارش شده، محققان را به این نتیجه رساند که وقتی سود گزارش نشده به میزان اندکی از میزان مورد نظر استفاده کننده کمتر است، مدیران به دنبال راهی برای افزایش سود گزارش شده به میزان کمی هستند تا رقم اول را یک واحد افزایش دهند. به دلیل افزایش ناچیز سودهای گزارش شده، این نوع مدیریت سود ممکن است بی‌اهمیت تلقی شود، اما به اعتقاد توماس (۱۹۸۹) حتی افزایش ناچیز سود در اطراف عدد مورد نظر استفاده کننده، می‌تواند تاثیر با اهمیتی بر ارزش شرکت داشته باشد (توماس، ۱۹۸۹).

۳) بررسی وجود مدیریت آرایشی سود

بررسی وجود مدیریت آرایشی سود نیازمند بررسی الگوی رقم دوم سودها یا زیان های گزارش شده در نمونه بزرگی از شرکتهاست. همانطور که اشاره شد فراوانی کمتر ارقام بزرگ (مثل ۸ و ۹) و فراوانی بیشتر ارقام کوچک (مثل صفر و یک) به عنوان رقم دوم، بیانگر دستکاری در سود به منظور افزایش یک واحد در رقم اول است. نکته مهم در شناسایی مدیریت آرایشی سود، تعیین توزیع فراوانی مورد انتظار مناسب ارقام برای مقایسه با توزیع فراوانی واقعی آنهاست. منطق حکم می کند که احتمال قرار گرفتن هریک از ارقام یک تا ۹ به عنوان رقم اول، یک نهم و احتمال قرار گرفتن ارقام صفر تا ۹ به عنوان رقم اول، یک دهم است. اما طبق **قانون بنفورد**^{۱۰} اینگونه نیست.

۳-۱) قانون بنفورد

قانون بنفورد ابتدا توسط سیمون نیوکام^{۱۱} (۱۸۸۱) کشف شد، بعدها توسط بنفورد بطور تجربی بررسی و ارائه شد. در سال های اخیر توجه زیادی به این قانون شده است. در حال حاضر، این قانون در زمینه های مختلفی از جمله بهینه سازی برنامه های رایانه ای بکار می رود. حسابرسان و مقامات مالیاتی از قانون بنفورد برای کشف تقلب و سایر موارد دستکاری در اطلاعات حسابداری و مالیاتی استفاده می کنند (تادر، ۲۰۰۹).



تجزیه و تحلیل قانون بنفورد، فرایند مقایسه نتایج واقعی در مقابل نتایج مورد انتظار برای جستجوی معاملات غیرعادی است. تجزیه و تحلیل قانون بنفورد با هدف یافتن مبالغ و معاملات غیرعادی، می تواند گزارش های هزینه، حساب های دفتر کل، و حساب های حقوق و دستمزدی را مورد آزمایش قرار دهد که نیازمند بررسی بیشتر هستند (انجمن حسابرسان داخلی و دیگران، ۲۰۰۹). زمانی که محاسبات با استفاده از **کتاب های جداول لگاریتمی**^{۱۲} انجام می شد، ریاضیدان و فضانورد امریکایی به نام سیمون نیوکام پدیده عجیبی را مشاهده کرد: برای کسی که از این کتاب ها استفاده می کند واضح است که ارقام صفر تا ۹ به تعداد مساوی تکرار نمی شود و صفحات اول کتاب (که مربوط به ارقام کوچکتر مثل ۱ و ۲ است) بیشتر استفاده می شود. یعنی لگاریتم اعدادی که با ۱ و ۲ شروع می شوند نسبت به اعدادی که با ۸ و ۹ شروع می شود بیشتر در کتاب مورد جستجو قرار می گیرد. او با بررسی بیشتر توانست تابع احتمال قرار گرفتن ارقام ۱ تا ۹ در سمت راست یک عدد را به این صورت مدل سازی کند:

$$P(D_1 = d_1) = \log(1 + 1/d_1)$$

که در آن منظور از لگاریتم، لگاریتم در مبنای ۱۰ می باشد. بنابراین احتمال مشاهده رقم ۹ در سمت چپ عدد (یعنی به عنوان اولین رقم یک عدد) برابر با $4/6\%$ و برای رقم ۱ حدود 30% است. این احتمال برای ارقام دوم هر عدد نیز با استفاده از این رابطه قابل محاسبه است:

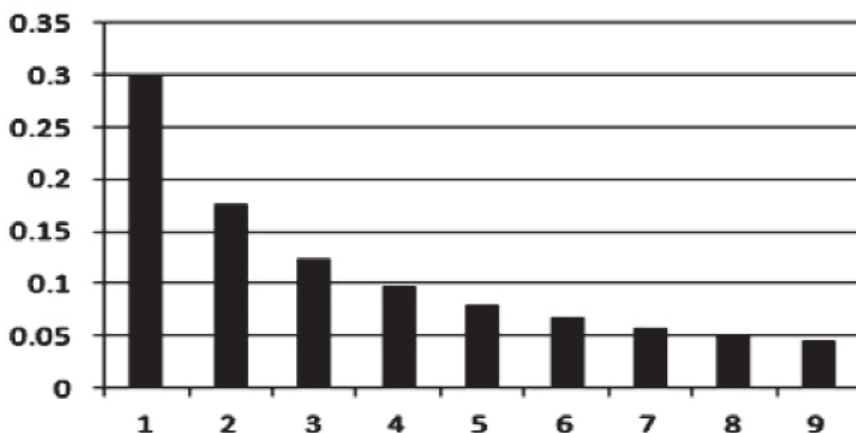
$$P(D_2 = d_2 / D_1 = d_1) = \log [1 + 1 / (1 \cdot d_1 + d_2)]$$

نگاره ۱ توزیع فراوانی ارقام اول و دوم هر عدد را طبق قانون بنفورد نشان می دهد. دو ستون سمت راست نشان دهنده امید ریاضی و واریانس است.

V(d)	E(d)	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰	d
۶,۰۵۷	۳,۴۴۰	۰,۰۴۶	۰,۰۵۱	۰,۰۵۸	۰,۰۶۷	۰,۰۷۹	۰,۰۹۷	۰,۱۲۵	۰,۱۷۶	۰,۳۰۱	-	P(d _۱)
۸,۲۵۴	۴,۱۸۷	۰,۰۸۵	۰,۰۸۸	۰,۰۹۰	۰,۰۹۳	۰,۰۹۷	۰,۱۰۰	۰,۱۰۴	۰,۱۰۹	۰,۱۱۴	۰,۱۲۰	P(d _۲)

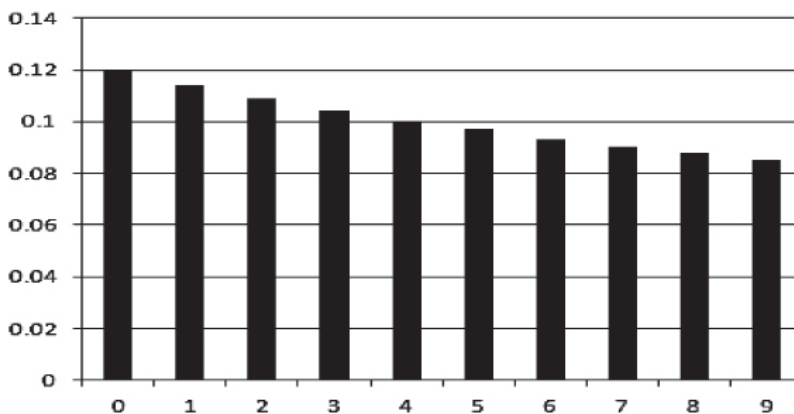
نگاره ۱ - فراوانی مورد انتظار ارقام اول و دوم اعداد طبق قانون بنفورد

نمودار ۱ و ۲ به ترتیب بیانگر فراوانی مورد انتظار ارقام اول و دوم اعداد، طبق قانون بنفورد است. این نمودارها کاهش یکنواختی را در فراوانی ارقام ۰ تا ۹ نشان می دهند.



نمودار ۱ - احتمال ظاهر شدن ارقام یک تا ۹ به عنوان رقم اول در اعداد طبق قانون بنفورد





نمودار ۲- احتمال ظاهر شدن ارقام صفر تا ۹ به عنوان رقم دوم در اعداد طبق قانون بنفورد

کشف نیوکام بزودی فراموش شد. ولی بعدها توسط فیزیکدان امریکایی به نام بنفورد (۱۹۳۸) دوباره کشف شد. بنفورد این پدیده را در مجموعه داده های طبیعی از جمله آمار مرگ و میر، مسابقات بیس بال، مقالات روزنامه و وزن اتم ها در ترکیبات شیمیایی بررسی کرده و توزیع مشاهده شده توسط نیوکام را تایید کرد.

بینکام^{۱۳} (۱۹۶۱) می گوید تغییر واحد اندازه گیری تاثیری بر توزیع رقم اول طبق قانون بنفورد ندارد. برای نمونه اگر اطلاعات مربوط به مسافت بر اساس کیلومتر به مایل و اطلاعات مالی بر حسب دلار به یورو تغییر یابد، تغییری در توزیع رقم اول رخ نخواهد داد. او این پدیده را **تغییرناپذیری در برابر واحد اندازه گیری**^{۱۴} نامید. هیل^{۱۵} (۱۹۹۵) نیز نشان داد تغییر مبنای اعداد (مثلا از سیستم ده دهی به دو دویی) تغییری در توزیع رقم اول ایجاد نمی کند. او این پدیده را **تغییرناپذیری در برابر مبنای اعداد**^{۱۶} می نامد. اما قانون بنفورد در مقابل رند کردن اعداد ثابت نیست. روزنامه ها و مجلات علمی معمولا دو رقم اول یا حتی فقط رقم مهم اول را منتشر می کنند. اگر رقم اول از قانون بنفورد پیروی کند، ارقام رند شده بعدی از این قانون پیروی نمی کند. رند کردن می تواند کاهش یکنواخت در توزیع طبق قانون بنفورد را برهم بزند. همانطور که اشاره شد، مدیریت آرایشی سود نوعی رند کردن به بالاست که می تواند توزیع احتمال ارقام طبق قانون بنفورد را برهم بزند. مانند سایر پدیده های واقعی، انتظار می رود سود (زیان) آرایش نشده از قانون بنفورد پیروی کند و در غیر این صورت احتمال دستکاری در ارقام سود (زیان) وجود دارد (تودر، ۲۰۰۹).



۲-۳) نقش قانون ساربینز-اکسلی در کاهش مدیریت آرایشی سود

این مطالعه توسط جوردن و استینلی (۲۰۱۱) در ایالات متحده انجام شده است. آنها به بررسی وجود مدیریت آرایشی سود در دو دوره قبل و پس از اجرای قانون ساربینز-اکسلی پرداختند. هدف آنها بررسی اثربخش بودن نظارت‌های مالی از جمله قانون ساربینز-اکسلی در جلوگیری از مدیریت آرایشی سود بوده است. آنها از اطلاعات شرکت‌های سهامی عام استفاده کردند. دوره اول شامل ۱۳،۳۷۲ و دوره دوم شامل ۱۷،۲۹۹ مشاهده بود. آنها استدلال کردند در صورتی که تعداد دفعات مشاهده ارقام کوچک در سمت چپ اعداد سود، نسبت به ارقام بزرگ بیشتر و معنادار باشد، می‌توان نتیجه گرفت که مدیریت آرایشی سود در دوره مورد نظر وجود دارد. به این منظور آنها فراوانی ارقام دوم از سمت چپ اعداد سود گزارش شده را برای دو دوره پیشگفته محاسبه و با توزیع مورد انتظار (بنفورد) مقایسه نمودند. نتایج بررسی اطلاعات مربوط به دوره اول (قبل از اجرای قانون ساربینز-اکسلی)، در نگاره شماره ۲ نشان داده شده است.

	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
تعداد	۱،۷۰۰	۱،۴۵۹	۱،۴۱۹	۱،۴۱۹	۱،۳۵۴	۱۳۷۳	۱،۳۶۴	۱،۲۳۶	۱،۱۸۴	۱،۰۶۴
فراوانی واقعی	۱۲،۷۱	۱۰،۹۱	۱۰،۶۱	۱۰،۶۱	۱۰،۱۳	۹،۵۲	۹،۴۵	۹،۲۴	۸،۸۵	۷،۹۶
فراوانی مورد انتظار	۱۱،۹۷	۱۱،۳۹	۱۰،۸۸	۱۰،۴۳	۱۰،۰۳	۹،۶۷	۹،۳۴	۹،۰۴	۸،۷۶	۸،۵
P-value	۰،۰۰۸	۰،۰۸۱	۰،۳۱۹	۰،۴۹۲	۰،۷۱۳	۰،۵۵۷	۰،۶۵۵	۰،۴۱۳	۰،۶۹۹	۰،۰۲۴

نگاره ۲- فراوانی واقعی^{۱۷} و مورد انتظار ارقام دوم- قبل از اجرای قانون ساربینز-اکسلی

نگاره شماره ۲ نشان می‌دهد که رقم صفر، ۱۷۰۰ بار (۱۲/۷۱ درصد)، به عنوان رقم دوم سود ظاهر شده است. همچنین نشان می‌دهد که طبق قانون بنفورد، احتمال مورد انتظار ظاهر شدن رقم صفر به عنوان رقم دوم، ۱۱/۹۷ درصد است. بنابراین میزان واقعی مشاهده رقم صفر به عنوان رقم دوم سود، بیشتر از میزان مورد انتظار است. سوال قابل طرح این است که آیا این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار است؟ با توجه به P-Value محاسبه شده برای هر رقم، آنها نشان دادند که در سطح اطمینان ۹۵ درصد، این تفاوت برای رقم صفر و ۹ معنادار است و سایر ارقام تفاوت معناداری از توزیع مورد انتظار خود ندارند. نتایج بررسی اطلاعات مربوط به دوره دوم (یعنی پس از اجرای قانون ساربینز-اکسلی)، در نگاره شماره ۳ نشان داده شده است.



	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
تعداد	۲۰۹۸	۲۰۳۶	۱۸۲۹	۱۸۴۹	۱۷۲۳	۱۶۹۵	۱۵۶۱	۱۵۳۳	۱۵۳۵	۱۴۵۰
فراوانی واقعی	۱۲.۱۳	۱۱.۷۷	۱۰.۵۷	۱۰.۶۹	۹.۹۶	۹.۸	۹.۰۲	۸.۸۶	۸.۸۲	۸.۳۸
فراوانی مورد انتظار	۱۱.۹۷	۱۱.۳۹	۱۰.۸۸	۱۰.۴۳	۱۰.۰۳	۹.۶۷	۹.۳۴	۹.۰۴	۸.۷۶	۸.۵
P-value	۰.۵۴۲	۰.۱۱۶	۰.۱۹۵	۰.۲۶۶	۰.۷۶	۰.۵۶۸	۰.۱۵۳	۰.۴۱۴	۰.۷۹۶	۰.۵۷۸

نگاره ۳- فراوانی واقعی و مورد انتظار ارقام دوم- پس از اجرای قانون ساربینز-اکسلی

در نگاره شماره ۳ مشاهده می شود که فراوانی واقعی ارقام با فراوانی مورد انتظار (بنفورد) تفاوت با اهمیتی (حتی در سطح اطمینان ۹۰ درصد) ندارد. بنابراین آنها نشان دادند که نظارت های مالی با اجرای قانون ساربینز-اکسلی، نقش موثری در جلوگیری از افزایش این نوع مدیریت سود داشته است (جوردن و استینلی، ۲۰۱۱).

۴) پیشنهاد تحقیق

برخی از تحقیقات مرتبط با موضوع تحقیق در ادامه بررسی می گردد.

کینون و کازکلا (۲۰۰۳) در بررسی بین المللی با استفاده از اطلاعات مربوط به ۲۲۰۰۰ شرکت در ۱۸ کشور، نشان دادند که در بازه زمانی سالهای ۱۹۹۵-۱۹۹۹، در سود و زیان شرکتهای مورد بررسی، مدیریت آرایشی سود وجود دارد. آنها نشان دادند که کیفیت حسابداری، طرحهای پاداش مدیریت و برخی ارزشهای فرهنگی می تواند به کاهش این نوع مدیریت سود کمک کند. نتایج آنها همچنین نشان داد که تفاوت های موجود در اهداف حسابداری مالی و انگیزه های مالیاتی، تاثیر معناداری بر میزان مدیریت آرایشی سود ندارد.

نیگرینی و میلر (۲۰۰۹) نوعی روش تحلیلی در حسابداری ارائه کردند که مبتنی بر قانون بنفورد است. آنها نشان دادند که روش تحلیل مبتنی بر قانون بنفورد می تواند در کشف معاملات، رویدادها و روندهای غیرعادی مفید باشد و علائمی را شناسایی کند که سایر روشهای تحلیلی حسابداری در شناسایی آنها ناتوان هستند.

جوردن و استینلی (۲۰۱۱) در ایالات متحده به بررسی وجود مدیریت آرایشی سود در دوران قبل و پس از اجرای قانون ساربینز-اکسلی پرداختند. نتایج آنها نشان داد که مدیریت آرایشی سود در دوران قبل از اجرای این قانون متداول بوده ولی وجود این نوع مدیریت سود در دوران پس از اجرای



این قانون تایید نشد. گفتنی است آنها اطلاعات مربوط به شرکت‌هایی را از نمونه حذف کردند که نتایج عملیات آنها منجر به زیان شده بود.

ابراهیمی کردلر و ذاکری (۱۳۸۸) به بررسی مدیریت سود با استفاده از فروش داراییها پرداختند. آنها با استفاده از اطلاعات مربوط به شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سالهای ۱۳۸۵-۱۳۸۰ و روش تجزیه و تحلیل رگرسیون، نشان دادند که این شرکتها به مدیریت سود با استفاده از فروش دارایی ها می پردازند.

مشایخی و همکاران (۱۳۸۴) به بررسی نقش اقلام تعهدی اختیاری در مدیریت سود شرکت‌های تولیدی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سالهای ۱۳۷۷-۱۳۸۲ پرداختند. معیار آنها برای مدیریت سود، اقلام تعهدی اختیاری و معیار آنها برای ارزیابی عملکرد شرکت، وجوه نقد حاصل از عملیات بود. نتایج آنها نشان داد، این شرکتها در هنگام کاهش وجوه نقد حاصل از عملیات که بیانگر عملکرد ضعیف است، به منظور جبران این موضوع، اقدام به افزایش سود از طریق اقلام تعهدی اختیاری می نمایند.

بررسی مدیریت آرایشی سود در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار

تهران

۴-۱) فرضیه های تحقیق

برای بررسی وجود مدیریت آرایشی سود در بورس اوراق بهادار تهران، سه فرضیه به شرح زیر تدوین شد:

فرضیه اول: بین فراوانی واقعی ارقام دوم سود و زیان گزارش شده با فراوانی مورد انتظار، تفاوت معناداری وجود دارد.

فرضیه دوم: بین فراوانی واقعی ارقام دوم سود گزارش شده با فراوانی مورد انتظار، تفاوت معناداری وجود دارد.

فرضیه سوم: بین فراوانی واقعی ارقام دوم زیان گزارش شده با فراوانی مورد انتظار، تفاوت معناداری وجود دارد.

۴-۲) جامعه آماری و نمونه

جامعه آماری تحقیق شامل شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی بازه زمانی سال های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۸ می باشد و برای نمونه‌گیری از روش غربالگری استفاده شده است، بدین



صورت که ابتدا کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس در نظر گرفته می شوند، سپس شرکت‌هایی از نمونه حذف می شوند که شرایط زیر را نداشته باشند:

- اطلاعات آنها در دسترس بوده و بانک و شرکت سرمایه گذاری نباشند^{۱۸}،
- سال مالی آنها منتهی به پایان اسفندماه باشد.

گفتنی است شرکت‌هایی که در بازه زمانی تحقیق از بورس خارج و یا وارد بورس شده اند نیز وارد نمونه آماری شده اند، زیرا تاکید این تحقیق بر تداوم فعالیت شرکتها نبوده و ارقام سود گزارش شده هر سال- شرکت را بطور جداگانه در نظر می گیرد. با توجه به محدودیت های نمونه گیری، تعداد ۳۶۳ شرکت به عنوان نمونه انتخاب شدند. اطلاعات مربوط به شرکت های نمونه از پایگاه های اطلاعاتی سازمان بورس اوراق بهادار تهران بدست آمده است. تفکیک رقم دوم اعداد سود و زیان با استفاده از تابع Mid^{۱۹} در نرم افزار Excel و تحلیل های آماری با استفاده از نرم افزار Eviews نسخه ۷ انجام شده است.

۴-۳) روش تحقیق

هدف این تحقیق بررسی این است که آیا توزیع های واقعی ارقام از توزیع مورد انتظار (بنفورد) تفاوت دارند و این تفاوت معنادار یا تصادفی است. برای بررسی معنادار بودن تفاوت فراوانی واقعی و مورد انتظار برای هر کدام از اعداد صفر تا ۹، مانند تحقیق توماس (۱۹۸۹) و جوردن و استینلی (۲۰۱۱)، از آماره Z استاندارد استفاده شده که به این صورت قابل محاسبه است:



$$Z_{SD} = \frac{f_{SD}^{observed} - nProb(SD)}{\sqrt{nProb(SD)[1 - Prob(SD)]}}$$

که در آن:

$f_{SD}^{observed}$ = درصد فراوانی واقعی رقم دوم؛

$Prob(SD)$ = درصد فراوانی مورد انتظار رقم دوم طبق قانون بنفورد، و

n = تعداد کل مشاهدات.

همچنین برای بررسی معنادار بودن تفاوت فراوانی های واقعی بدست آمده نسبت به فراوانی های مورد انتظار بطور کلی، از آماره خی دو^{۲۰} (کای مربع) با ۹ درجه آزادی استفاده شده که به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\chi^2 = \sum_{SD=0}^9 \frac{|f_{SD}^{observed} - nProb(SD)|^2}{nProb(SD)}$$

۵) نتایج بدست آمده از تحلیل داده ها

۵-۱) آمار توصیفی

نگاره شماره ۴ بیانگر آمار توصیفی برای فراوانی مشاهده ارقام ۰ تا ۹ به عنوان رقم دوم سود و زیان در شرکت‌های نمونه است. در نگاره شماره ۴ مشاهده می شود که کمترین و بیشترین مقدار برای ارقام دوم سود و زیان یکسان و به ترتیب برابر ۰ و ۹ است. سطر مربوط به سود و زیان، کلیه داده های مربوط در دو سطر دیگر را در بر می گیرد. میانگین و انحراف استاندارد سه سطر نیز تقریباً برابر است. برای آزمون فرضیه اول، دوم و سوم به ترتیب از داده های سطر اول، دوم و سوم استفاده شده است.

نگاره ۴: آمار توصیفی مربوط به داده های تحقیق

تعداد مشاهدات	انحراف استاندارد	کمترین	بیشترین	میانه	میانگین
۳۱۰۹	۲.۹۲	۰	۹	۴	۴.۱۶
۲۶۱۱	۲.۹۱	۰	۹	۴	۴.۱۳
۴۹۸	۲.۹۹	۰	۹	۴	۴.۳۲

۵-۲) آمار استنباطی

پس از تجزیه و تحلیل داده ها، در صورتی که فراوانی واقعی ارقام کوچک مثل ۰ و ۱ به عنوان رقم دوم از فراوانی مورد انتظار بیشتر و معنادار باشد، و از طرفی فراوانی واقعی ارقام بزرگ مثل ۸ و ۹ از فراوانی مورد انتظار کمتر و معنادار باشد، مدیریت آرایشی سود وجود دارد. در ادامه به بررسی فرضیه های تحقیق پرداخته شده است.

۵-۲-۱) آزمون فرضیه اول

فرضیه اول بیان می دارد که فراوانی واقعی ارقام دوم سود و زیان گزارش شده با فراوانی مورد انتظار تفاوت معناداری دارد. در نگاره شماره ۵ فراوانی واقعی و مورد انتظار رقم دوم سود و زیان شرکت‌های نمونه ارائه شده و با توزیع بنفورد مقایسه گردیده است. در این نگاره مشاهده می شود که

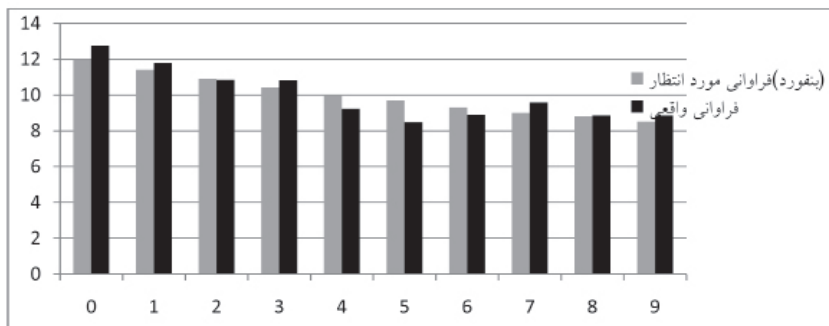


با توجه به P-Value محاسبه شده، در سطح اطمینان ۹۵ درصد، به جز رقم ۵، سایر ارقام تفاوت معناداری از فراوانی مورد انتظار (توزیع بنفورد) ندارند. برای بررسی کلی معنادار بودن تفاوتها، آماره خی دو محاسبه گردیده که برابر ۰,۷۸ می باشد و نشان می دهد بطور کلی این تفاوتها معنادار نمی باشد. در نتیجه این فرضیه رد می شود. یعنی بطور کلی مدیریت آرایشی در مورد سود و زیان شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران وجود ندارد.

نگاره ۵: فراوانی واقعی و مورد انتظار رقم دوم سود و زیان شرکتهای نمونه

	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	جمع
تعداد	۳۹۶	۳۶۶	۳۳۷	۳۳۶	۲۸۷	۲۶۳	۲۷۶	۲۹۸	۲۷۵	۲۷۵	۳۱۰۹
فراوانی واقعی	۱۲,۷	۱۱,۸	۱۰,۸	۱۰,۸	۹,۲	۸,۵	۸,۹	۹,۶	۸,۸	۸,۸	۱
فراوانی مورد انتظار	۱۲,۰۰	۱۱,۴۰	۱۰,۹۰	۱۰,۴۰	۱۰,۰۰	۹,۷۰	۹,۳۰	۹,۰۰	۸,۸۰	۸,۵۰	۱۰۰
p-value	۰,۹۰	۰,۷۴	۰,۴۶	۰,۷۷	۰,۰۷۷	۰,۰۱	۰,۲۱	۰,۸۷	۰,۵۴	۰,۷۶	۰,۷۸

نمودار ۳ فراوانی واقعی ارقام برای سود و زیان را با فراوانی مورد انتظار مقایسه نموده است. همانطور که در نمودار ۳ مشاهده می شود، از نظر ظاهری نیز فراوانی واقعی از فراوانی مورد انتظار ارقام به عنوان رقم دوم سود و زیان تفاوت بااهمیتی ندارد.



نمودار ۳- مقایسه فراوانی واقعی ارقام با فراوانی مورد انتظار برای سود و زیان

۵-۲-۲) آزمون فرضیه دوم

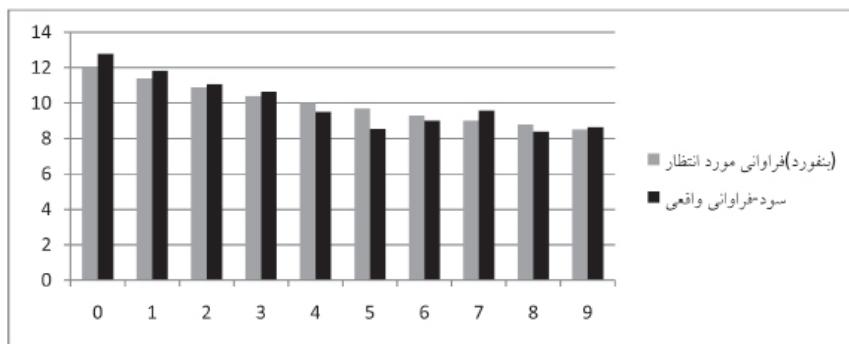
فرضیه دوم بیان می دارد که فراوانی واقعی ارقام دوم سود گزارش شده با فراوانی مورد انتظار آن تفاوت معناداری دارد. در نگاره شماره ۶ فراوانی واقعی و مورد انتظار رقم دوم سود شرکتهای

نمونه ارائه شده و با توزیع بنفورد مقایسه گردیده است. در این نگاره مشاهده می شود که با توجه به P-Value محاسبه شده، در سطح اطمینان ۹۵ درصد، به جز رقم ۵، سایر ارقام تفاوت معناداری از توزیع مورد انتظار (توزیع بنفورد) ندارند. برای بررسی کلی معنادار بودن تفاوتها، آماره χ^2 دو محاسبه گردیده که برابر ۰٫۴۷ می باشد و نشان می دهد بطور کلی این تفاوتها معنادار نمی باشد. در نتیجه این فرضیه نیز رد می شود. یعنی مدیریت آرایشی در مورد سود شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران وجود ندارد.

نگاره ۶- فراوانی واقعی و مورد انتظار رقم دوم سود شرکتهای نمونه

	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	جمع
تعداد	۳۳۴	۳۰۹	۲۸۹	۲۷۸	۲۴۸	۲۲۳	۲۳۵	۲۵۰	۲۱۹	۲۲۶	۲۰۶۱۱
فراوانی واقعی	۱۲٫۸	۱۱٫۸	۱۱٫۱	۱۰٫۶	۹٫۵	۸٫۵	۹٫۰	۹٫۶	۸٫۴	۸٫۷	۱۰۰
فراوانی مورد انتظار	۱۲٫۰۰	۱۱٫۴۰	۱۰٫۹۰	۱۰٫۴۰	۱۰٫۰۰	۹٫۷۰	۹٫۳۰	۹٫۰۰	۸٫۸۰	۸٫۵۰	۱۰۰
p-value	۰٫۸۹	۰٫۷۶	۰٫۶۱	۰٫۶۶	۰٫۱۹	۰٫۰۲۳	۰٫۳۰	۰٫۸۵	۰٫۲۳	۰٫۶۱	۰٫۴۷

نمودار ۴ فراوانی واقعی ارقام برای سود را با فراوانی مورد انتظار مقایسه نموده است. همانطور که در نمودار ۴ مشاهده می شود، از نظر ظاهری نیز فراوانی واقعی از فراوانی مورد انتظار ارقام به عنوان رقم دوم سود تفاوت بااهمیتی ندارد.



نمودار ۴- مقایسه فراوانی واقعی ارقام با فراوانی مورد انتظار برای سود

۵-۲-۳) آزمون فرضیه سوم

فرضیه سوم بیان می دارد که: فراوانی واقعی ارقام دوم زیان گزارش شده با فراوانی مورد انتظار

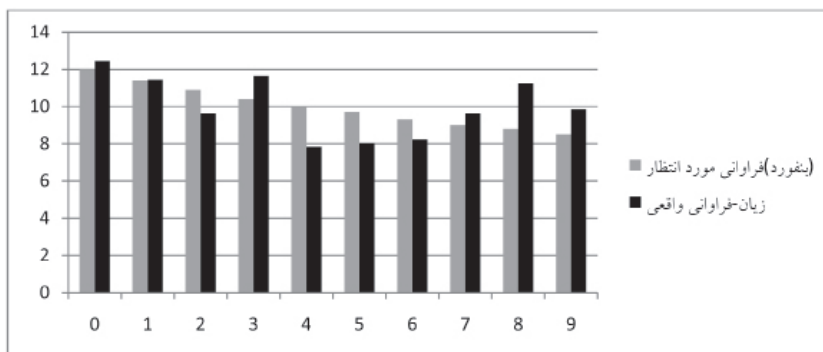


آن تفاوت معناداری دارد. در نگاره شماره ۷ فراوانی واقعی و مورد انتظار رقم دوم زیان شرکتهای نمونه ارائه شده و با توزیع بنفورد مقایسه گردیده است. در این نگاره مشاهده می شود که با توجه به P-Value محاسبه شده، در سطح اطمینان ۹۵ درصد، به جز رقم ۴، کلیه ارقام تفاوت معناداری از توزیع مورد انتظار (توزیع بنفورد) ندارند. برای بررسی کلی معنادار بودن تفاوتها، آماره χ^2 دو محاسبه گردیده که برابر ۰٫۷۰ می باشد و نشان می دهد بطور کلی این تفاوتها معنادار نمی باشد. در نتیجه این فرضیه نیز رد می شود. یعنی مدیریت آرایشی در مورد زیان شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران وجود ندارد.

نگاره ۷- فراوانی واقعی و مورد انتظار رقم دوم زیان شرکتهای نمونه

جمع	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
تعداد	۶۲	۵۷	۴۸	۵۸	۳۹	۴۰	۴۱	۴۸	۵۶	۴۹
فراوانی واقعی	۱۲٫۴۵	۱۱٫۴۵	۹٫۶۴	۱۱٫۶۵	۷٫۸۳	۸٫۰۳	۸٫۲۳	۹٫۶۴	۱۱٫۲۴	۹٫۸۴
فراوانی مورد انتظار	۱۲٫۰۰	۱۱٫۴۰	۱۰٫۹۰	۱۰٫۴۰	۱۰٫۰۰	۹٫۷۰	۹٫۳۰	۹٫۰۰	۸٫۸۰	۸٫۵۰
p-value	۰٫۶۲	۰٫۵۱	۰٫۱۸	۰٫۸۲	۰٫۰۵۳	۰٫۱۰۴	۰٫۲۰۶	۰٫۶۹	۰٫۹۷	۰٫۸۶

نمودار ۵ فراوانی واقعی ارقام برای زیان را با فراوانی مورد انتظار مقایسه نموده است. همانطور که در نمودار ۵ مشاهده می شود، از نظر ظاهری نیز فراوانی واقعی از فراوانی مورد انتظار ارقام به عنوان رقم دوم زیان تفاوت بااهمیتی ندارد.



نمودار ۵- مقایسه فراوانی واقعی ارقام با فراوانی مورد انتظار برای زیان

۷) نتیجه‌گیری

مدیریت آرایشی سود از انواع مدیریت سود است که تاثیر با اهمیتی بر ارزش شرکت دارد. این نوع مدیریت سود در دوران قبل از اجرای قانون ساربینز-اکسلی در ایالات متحده رو به افزایش بوده و نگرانی‌هایی بوجود آورده است. قانون بنفورد بیان می‌کند که فراوانی مشاهده ارقام به عنوان رقم اول و دوم اعداد، در پدیده‌های طبیعی یکسان نیست و از الگوی خاصی پیروی می‌کند. در نتیجه وقتی اعداد سود گزارش شده از این توزیع پیروی نکنند و اختلاف با اهمیتی داشته باشد، باید احتمال وجود نوعی دستکاری در ارقام سود را مورد توجه قرار داد. آزمون این مطلب ساده است. با تجزیه و تحلیل اعداد سود گزارش شده می‌توان میزان فراوانی واقعی ارقام را به عنوان رقم دوم بدست آورد و با توزیع بنفورد مقایسه نمود. همانطور که بیان شد، این نوع مدیریت سود در ایالات متحده قبل از اجرای قانون ساربینز-اکسلی رو به افزایش بوده و با اجرای این قانون محدود شده است. این موضوع نشان می‌دهد که افزایش نظارت بر شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار در سالهای اخیر منجر به کاهش این نوع مدیریت سود شده و کارایی بازار سرمایه را افزایش داده است. بررسی‌های به عمل آمده روی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران نشان داد که وجود این نوع مدیریت سود تایید نمی‌شود و فراوانی ارقام در اعداد سود و زیان گزارش شده شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران تقریباً از توزیع بنفورد پیروی می‌کند و این نشان دهنده عدم دستکاری در ارقام سود گزارش شده است. اگرچه نتایج تحقیق، وجود مدیریت آرایشی سود را در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران تایید نمی‌کند، نمی‌توان با اطمینان کامل بیان کرد که مدیریت آرایشی سود در این شرکت‌ها وجود ندارد. بلکه می‌تواند در صنایع مختلف به میزان متفاوتی وجود داشته باشد. از آنجایی که مدیریت آرایشی سود، روشی برای فریب دادن سرمایه‌گذاران و منحرف ساختن قضاوت‌های آنان است، هرچند میزان آن بی‌اهمیت باشد، موضوع مهمی است که باید مورد توجه سرمایه‌گذاران و سایر استفاده‌کنندگان صورتهای مالی قرار گیرد. به سرمایه‌گذاران، اعتباردهندگان و تحلیلگران پیشنهاد می‌شود به اعداد سود توجه کافی و به ارقام دوم آن دقت داشته باشند. وجود ارقام کوچک به عنوان رقم دوم سود گزارش شده می‌تواند نقطه شروعی برای بررسی بیشتر باشد. این بررسی شامل تعیین تغییر روش‌های حسابداری (مانند روش استهلاک و ارزیابی موجودیها) نسبت به دوره قبل است که در صورت عدم وجود توجیه مناسب، می‌تواند بیانگر دستکاری در سود باشد.



۸) پیشنهاد برای تحقیقات آتی

پیشنهاد می شود در تحقیقی وجود مدیریت آرایشی سود در صنایع مختلف بررسی شود و صناعی تعیین شوند که بیشتر از مدیریت آرایشی سود استفاده می کنند. همچنین سایر پیشنهادها برای تحقیقات آتی به شرح زیر است:

- بررسی رابطه بین مدیریت آرایشی سود و کیفیت حسابداری مستقل،
- بررسی رابطه بین مدیریت آرایشی سود و کیفیت سود، و
- بررسی رابطه بین مدیریت آرایشی سود و برخی ویژگی های گزارشگری مالی شامل محافظه کاری.

پی نوشت ها:

- 1- Fischer & Rosenzweig
- 2-Arthur Levitt
- 3-Enron
- 4-WorldCom
- 5- Sarbanes-Oxley Act (SOX)
- 6- Cosmetic Earnings Management (CEM)
- 7- Carslaw
- 8- Caneghem
- 9- Thomas
- 10-Benford's Law
- 11- Simon Newcomb(1881)
- 12- Book of logarithmic tables
- 13- Pinkham
- 14- Scale invariance
- 15- Hill
- 16- Base invariance



۱۷- در تمام نگاره ها و نمودارها، فراوانی واقعی و مورد انتظار بر حسب درصد بیان شده است.

۱۸- گفتنی است، حذف اطلاعات شرکتهای سرمایه گذاری و بانکها، تاثیر با اهمیتی بر نتایج تحقیق نداشت.

۱۹- کاربرد این تابع در مثالی تشریح شده است: فرض کنید موسسه حسابداری می خواهد بداند که صاحبکاران از مدیریت آرایشی سود استفاده می کنند یا خیر. برای این منظور، موسسه باید نمونه ای از شرکتهای مورد رسیدگی یا کلیه آنها را انتخاب کند. اگر موسسه چنین پایگاه اطلاعاتی در مورد صاحبکاران نداشته باشد، در مورد شرکتهای پذیرفته شده در بورس، این اطلاعات را می تواند از پایگاه های اطلاعاتی بورس یا پایگاه های برخط دریافت نماید. بررسی مدیریت آرایشی سود نیازمند نمونه ای شامل حداقل ۴۰۰ شرکت است. پس از وارد کردن داده های مربوط به سود یا زیان در یک ستون از صفحه گسترده Excel، از تابع Mid برای تفکیک رقم دوم سود استفاده می شود. این تابع می تواند تعداد ۱ رقم یا بیشتر از ارقام را تفکیک و در ستون دیگری نمایش دهد. به عنوان مثال برای تفکیک رقم دوم در عدد ۷۳۸۶، که در سلول A۱ قرار دارد، دستور $\text{mid}(A1, 2, 1)$ را رقم ۳ را تفکیک و در سلولی جداگانه نمایش خواهد داد. در این دستور، A۱ بیانگر سلولی است که عدد در آن قرار دارد، ۲ بیانگر رقم دوم از سمت چپ عدد مورد نظر، و ۱ بیانگر تعداد ارقامی است که باید تفکیک شود. برای مثال دستور $\text{mid}(A1, 3, 1)$ رقم ۸ را تفکیک و در سلولی جداگانه نمایش خواهد داد، در حالی که نتیجه دستور $\text{mid}(A1, 3, 2)$ عدد ۸۶ خواهد بود. پس از تفکیک ارقام دوم برای کل شرکتهای نمونه، ستون بدست آمده که حاوی ارقام دوم کلیه داده ها می باشد، بر اساس کوچک به بزرگ مرتب می شود. سپس تعداد صفرها، یک ها و ... نه ها محاسبه و بر تعداد کل تقسیم و سپس در عدد

۱۰۰ ضرب می شود. البته این محاسبات با استفاده از جداول Pivot Table براحتی امکان پذیر است. درصدهای به دست آمده همان فراوانی واقعی ارقام دوم است. مقایسه فراوانی های واقعی با فراوانی مورد انتظار (بنفورد) می تواند در شناسایی مدیریت آرایشی سود مفید واقع شود.

20- Chi Square

منابع و مآخذ:

۱. انجمن حسابرسان داخلی، انجمن حسابداران رسمی آمریکا، انجمن بررسی کنندگان تقلب (۲۰۰۹)، رهنمود عملی: مدیریت خطر تقلب در کسب و کار. ترجمه نظام الدین رحیمیان. تهران: موسسه حسابرسی مفید راهبر، انتشارات اطلاعات، (۱۳۸۹). ص ۶۲.
۲. ابراهیمی کردلر، علی و حامد ذاکری (۱۳۸۸). بررسی مدیریت سود با استفاده از فروش داراییها. تحقیقات حسابداری، شماره سوم، صص ۱۶-۳.
۳. مشایخی، بیتا؛ ساسان مهرانی، کاوه مهرانی و غلامرضا کرمی (۱۳۸۴). نقش اقلام تعهدی اختیاری در مدیریت سود شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. بررسیهای حسابداری و حسابرسی، شماره ۴۲. صص ۷۴-۶۱.
4. Caneghem, Tom Van (2002). Earnings Management Induced by Cognitive Reference Points. British Accounting Review, vol. 34, no. 2, pp. 167-178.
5. Charles Carslaw (1988). Anomalies in Income Numbers: Evidence of Goal Oriented Behavior. Accounting Review, vol. 63, no. 2, pp. 321-327.
6. Fischer, Marilyn. Rosenzweig, Kenneth (1995). Attitudes of Students and Accounting Practitioners Concerning the Ethical Acceptability of Earnings Management. Journal of Business Ethics, vol. 14, No. 4, pp. 433-444.
7. Gabrielle and Reuven Brenner (1982). Memory and Markets, or Why are You Paying \$2.99 for a Widget. Journal of Business, vol. 55, No. 1, pp. 147-158.
8. Hill, T. P. (1995). Base-Invariance Implies Benford's Law. Proceedings of the American Mathematical Society 123, 887-895.
9. Jordan, Charles E. and Clark, Stanley J. (2011). Detecting Cosmetic Earnings Management Using Benford's Law. The CPA Journal, February.
10. Kinnunen, Juha and Koskela, Markku (2003). Who Is Miss World in Cosmetic Earnings Management? A Cross National Comparison of Small Upward Rounding of Net Income Numbers among Eighteen Countries. Journal of International Accounting Research. Vol. 2. pp. 39-68.
11. Nigrini, Mark J. and Miller, Steven J. (2009). Data Diagnostics Using Second-Order Tests of Benford's Law. Auditing: a Journal of Practice and Theory. Vol. 28, No. 2. pp. 305-324.
12. Pinkham, R. (1961). On the Distribution of First Significant Digits. Annals of Mathematical Statistics 32, 1223-1230.
13. Thomas, Jacob (1989). Unusual Patterns in Reported Earnings, Accounting Review, vol. 64, No. 4, pp. 773-787.
14. Todter, Karl-Heinz (2009). Benford's Law as an Indicator of Fraud in Economics. German Economic Review, 10(3): 339-351.

