



## دستکاری سود و قانون بنفورد: بررسی شرکت های موجود در صنایع مختلف بورس اوراق بهادار تهران

دکتر سیاوش محمودی<sup>۱</sup>

استادیار، گروه حسابداری، موسسه آموزش عالی پرندک، پرندک، تهران

### سعید محمودی

کارشناس ارشد حسابداری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۳ آذر ۱۳۹۹؛ تاریخ پذیرش: ۲۷ اردیبهشت ۱۴۰۰)

عدم تقارن اطلاعاتی یکی از چالش های اساسی بین سرمایه گذاران، مدیران شرکتهای و سایر ذینفعان است. یکی از عواملی که می تواند منجر به ایجاد عدم تقارن اطلاعاتی شود، دستکاری سود است. از اینرو همواره تلاشهای بسیاری در جهت شناسایی دستکاری سود صورت پذیرفته و در این راه از روش های متنوعی بهره گرفته شده است. استفاده از قانون بنفورد یکی از این روش ها می باشد که به تازگی مطرح شده و توانایی بالای خود را در مقایسه با سایر روشها همچون اقلام تعهدی اختیاری به اثبات رسانده است. لذا در این پژوهش توزیع فراوانی رقم اول سود خالص شرکتهای موجود در صنایع مختلف بورس اوراق بهادار تهران از سال ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۷ به عنوان پارامتر اصلی روش مبتنی بر قانون بنفورد در تعیین وضعیت دستکاری سود مورد بررسی قرار گرفته است. بمنظور تعیین پیروی یا عدم پیروی ارقام سود خالص اعلامی از قانون بنفورد از آزمون های آماری  $Z$ ،  $KS$ ، کای دو و کولموگروف اسمیرنوف ( $KS$ ) استفاده گردیده است. نتایج نشان داد که رقم اول سود خالص در سطح کل صنایع مورد بررسی در سطح معنی داری ۵٪ از قانون بنفورد پیروی می کند اما در سطح معنی داری ۱۰٪، اعداد ۱ و ۸ با قانون بنفورد مطابقت ندارد. همچنین در سطح هر صنعت نتایج نشان میدهد که صنعت "سیمان، آهک و گچ" از قانون بنفورد تبعیت نمی کند. همچنین بر اساس نتایج آماری نشانگرهایی برای شناسایی دستکاری سود در صنایع مختلف پیشنهاد شده که برای تمامی ذینفعان از جمله سرمایه گذاران و حسابسان کاربرد دارد.

**واژه های کلیدی:** عدم تقارن اطلاعاتی، قانون بنفورد، دستکاری سود، نشانگرهای دستکاری سود.

<sup>1</sup> siavash\_mahmoudi@yahoo.com

## مقدمه

دستکاری سود<sup>۱</sup> عدم اطمینان افراد برون سازمانی را افزایش می دهد و بالقوه باعث ایجاد عدم تقارن اطلاعاتی و در نتیجه کاهش کارایی سرمایه گذاری می شود. مدیران همواره فرصت سوءاستفاده از دارایی های شرکت را دارند. بطور بالقوه مدیران به خاطر منافع شخصی دارای انگیزه هایی در جهت مدیریت سود و صورت های مالی به منظور نمایش رشد یکنواخت سود گزارش شده هستند. بروجنی و پناهیان (۱۳۹۴) نشان دادند که میان عدم تقارن اطلاعاتی و مدیریت سود رابطه خطی مستقیم و معنادار وجود دارد [۴]. یافته های پژوهش ایورت<sup>۲</sup> (۲۰۱۱) نشان داد که مدیران سود را برای افزایش کوتاه مدت ارزش بازار شرکت و ارتقا قیمت سهام و برای برآورد انتظارات تحلیلگران یا حفظ قیمت سهام در طول بحران مالی دستکاری می کنند [۱۳]. مضافاً نقش عمده گزارشگری مالی انتقال اطلاعات به صورت اثربخش به استفاده کنندگان برون سازمانی به شیوه ای معتبر و به موقع می باشد. از آنجاکه مدیران مجبورند قضاوت را در گزارشگری مالی وارد کنند، بنابراین فرصت انجام دستکاری سود را بدست می آورند. وقتی مدیریت انگیزه ای برای همراه کردن استفاده کنندگان صورتهای مالی از طریق وارد کردن اختیارات خود در رویه های حسابداری در گزارشگری مالی را داشته باشد، مدیریت سود ممکن است رخ دهد [۲۵]. در پژوهش های اخیر از قانون بنفورد<sup>۳</sup> با توجه به برخی مزیت های آن نسبت به سایر مدل ها در شناسایی دستکاری سود، استفاده گردیده است. قانون بنفورد قانونی است که بیان می دارد که توزیع مورد انتظار اعدادی که به طور طبیعی رخ می دهند بدین سمت مایل هستند که عدد یک برای اولین رقم (صفر نمی تواند رقم اول باشد) و عدد صفر برای دومین رقم دارای بیشترین تکرار باشند. تجزیه و تحلیل قانون بنفورد فرایند مقایسه نتایج واقعی در مقابل نتایج مورد انتظار برای جستجوی معاملات غیر عادی است. تجزیه و تحلیل قانون بنفورد با هدف یافتن مبالغ و معاملات غیر عادی، می تواند گزارش های هزینه، حسابهای دفتر کل و بسیاری حساب های دیگر از جمله تراکنشهای مالی بانکها خصوصاً در مورد گردش سپرده های مشتریان را مورد آزمایش قرار دهد. در سالهای 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 [۲۲].

قانون بنفورد یک ابزار مفید برای حسابرسان فراهم می کند زیرا آنالیز اعداد بر اساس این قانون تنها از بخشی از داده ها استفاده نمی کند بلکه می تواند از تمام آنها استفاده کند [۱۲]. بعد از گسترش استفاده این قانون در حیطه مالی، مطالعات تجربی نشان دادند که این قانون می تواند در بررسی رفتار حساب آرایی به کار گرفته شود [۱۷ و ۱۸]. لین و همکاران (۲۰۱۴) از قانون بنفورد به عنوان نماینده مدیریت سود به جای ارقام تعهدی در مطالعات خود استفاده کردند [۲۴].

<sup>1</sup> Earnings Manipulation

<sup>2</sup> Ewert

<sup>3</sup> Benford law

با توجه به موارد فوق الذکر این مطالعه به دنبال پاسخ این سوال است که آیا در شرکت های فعال در صنایع مختلف بورس اوراق بهادار تهران دستکاری سود وجود دارد یا خیر؟ از آنجاکه تاکنون مطالعاتی در این خصوص در صنایع مختلف بورس اوراق بهادار تهران صورت نپذیرفته است با کامل کردن شکاف مطالعاتی موجود در این زمینه، این پژوهش سعی در کمک به سرمایه گذاران و سایر ذینفعان در اتخاذ تصمیمات صحیح اقتصادی دارد. در این خصوص ابتدا مبانی نظری و پیشینه پژوهش در زمینه عدم تقارن اطلاعاتی، دستکاری سود و استفاده از قانون بنفورد بعنوان نماینده دستکاری سود، بیان گردیده و سپس فرضیه پژوهش و روش شناسی پژوهش ارائه شده است، بعد از آن نتایج مرتبط با صنایع مختلف بورسی ارائه شده است و در پایان بر اساس یافته های بدست آمده نتیجه گیری کلی و پیشنهادات حاصل از نتایج پژوهش ارائه شده است.

### ادبیات و مبانی نظری پژوهش

#### عدم تقارن اطلاعاتی و دستکاری سود

مسئله نمایندگی بین مدیران و سهامداران، اساساً ناشی از جدایی مدیران از سهامداران است [۲۰]. شواهد موجود نشان می دهد که مدیران همواره انگیزه هایی برای تحریف کردن عملکرد مالی شرکت های خود، به منظور افزایش حقوق و مزایای خود و کسب منفعت از طریق فروش سهام دارند [۱۴]. وقتی اهداف بین نمایندگان و مالکان ناسازگار باشد، نمایندگان تلاش می کنند تا عدم تقارن اطلاعاتی را پنهان کنند [۲۸]. مسئله نمایندگی بوسیله عدم یکسان بودن علایق و منافع مدیران و سهامداران بوجود آمده است. یک محیط عملیاتی دارای عدم اطمینان به این موضوع اشاره دارد که احتمال زیادی وجود دارد که مدیران اطلاعات پنهانی دارند که باعث عدم تقارن اطلاعاتی می شود و اینکه شواهدی وجود دارد که مدیریت سود بالقوه باعث ایجاد عدم تقارن اطلاعاتی می شود [۱۰ و ۲۴].

مدیریت سود زمانی رخ می دهد که مدیران از قضاوت در گزارشگری مالی و ساختار معاملات در جهت تغییر آن گزارش ها استفاده می کنند، تا بدان وسیله برخی ذینفعان را در رابطه با عملکرد ضعیف اقتصادی گمراه سازند تا خروجی های قراردادی را که بر ارقام گزارش های حسابداری متکی می باشد تحت تاثیر قرار دهند [۷ و ۲۰]. مدیریت سود زمانی رخ می دهد که مدیران قضاوت و رای خود را در مورد ارقام حسابداری به جهت حداکثر کردن ارزش شرکت یا انجام اقدامات فرصت طلبانه به کار می گیرند. ژوريسن و آتلی<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) به این نکته پی بردند که دستکاری مالی گسترده تر ناشی از مدیریت سود می باشد و شامل مدیریت ارقام صورت وضعیت مالی نیز است [۲۱]. پرتوی و آبشیرینی (۱۳۹۲) به این نتیجه رسیدند که مدیران از هر دو روش مدیریت سود واقعی و مدیریت سود حسابداری بصورت همزمان برای هموارسازی سود استفاده می کنند [۳ و ۸]. جوردن و همکاران (۲۰۱۷) نشان دادند که مدیریت آرایشی سود در شرکتهای کوچکتر بیشتر از شرکتهای بزرگتر ظاهر میشود [۱۹].

<sup>1</sup> Jorissen & Otley

### قانون بنفورد و استفاده از آن در کشف تقلب و دستکاری

قانون بنفورد و یا قانون رقم معنی دار بیان می کند ارقام معنی دار در بسیاری از مجموعه داده های عددی - که به طور طبیعی به وقوع می پیوندند - به طور یکنواخت توزیع نشده اند. این ارقام توزیع لگاریتمی خاصی را دنبال می کنند. به این صورت که احتمال وقوع رقم یک به عنوان رقم اول در بسیاری از مجموعه داده ها بیشتر از سایر ارقام است و احتمال وقوع رقم های ۲ تا ۹ به تناسب اینکه عدد بزرگتر می شود، کاهش پیدا می یابد [۲۴].

قانون بنفورد ابتدا توسط سیمون نیوکام<sup>۱</sup> (۱۸۸۱) کشف و بعدها توسط بنفورد به طور تجربی بررسی و ارائه شد [۱۶]. پس از اینکه فرانک بنفورد<sup>۲</sup> در سال ۱۹۳۸ این قانون را در مجموعه داده های متعددی از جمله جرم های مولکولی و اتمی و هم چنین ثابت های فیزیکی منتشر کرد این قانون به نام قانون بنفورد شناخته شد [۱۱ و ۱۵].

جدول شماره یک: درصد توزیع مورد انتظار (بر اساس قانون بنفورد) ارقام صفر تا نه در

#### جایگاه اول تا چهارم اعداد

جایگاه ارقام				ارقام
اول	دوم	سوم	چهارم	
-	۱۱/۹۶۸۰	۱۰/۱۷۸۰	۱۰/۰۱۸۰	۰
۳۰/۱۰۳۰	۱۱/۳۸۹۰	۱۰/۱۳۸۰	۱۰/۰۱۴۰	۱
۱۷/۶۰۹۰	۱۰/۸۸۲۰	۱۰/۰۹۷۰	۱۰/۰۱۰۰	۲
۱۲/۴۹۴۰	۱۰/۴۳۳۰	۱۰/۰۵۷۰	۱۰/۰۰۶۰	۳
۹/۶۹۱۰	۱۰/۰۳۱۰	۱۰/۰۱۸۰	۱۰/۰۰۲۰	۴
۷/۹۱۸۰	۹/۶۶۸۰	۹/۹۷۹۰	۹/۹۹۸۰	۵
۶/۶۹۵۰	۹/۳۳۷۰	۹/۹۴۰۰	۹/۹۹۴۰	۶
۵/۷۹۹۰	۹/۰۳۵۰	۹/۹۰۲۰	۹/۹۹۰۰	۷
۵/۱۱۵۰	۸/۷۵۷۰	۹/۸۶۴۰	۹/۹۸۶۰	۸
۴/۵۷۶۰	۸/۵۰۰۰	۹/۸۲۷۰	۹/۹۸۲۰	۹

در قانون بنفورد عدد ۱ می بایست به عنوان اولین عدد مهم در تقریباً ۳۰.۱ درصد بار و عدد ۲ در ۱۷.۶ درصد و به طور مشابه عدد ۹ در ۴.۶ درصد ظاهر شوند. درصد توزیع مورد انتظار هر یک از ارقام ۰ تا ۹ در هر یک از جایگاه های اول تا چهارم اعداد در جدول شماره یک آورده شده است، با توجه به این جدول برای مثال اگر ما ۱۰۰ داده عددی داشته باشیم که به طور طبیعی (بدون دستکاری) رخ داده اند؛

<sup>1</sup> Simon Newcomb

<sup>2</sup> Frank Benford

بر اساس قانون بنفورد انتظار می رود که حدوداً ۳۰ داده با عدد ۱، ۱۸ داده با عدد ۲، ۱۲ داده با عدد ۳ و با همین منطق ۵ داده با عدد ۹ آغاز شوند.

تغییر واحد اندازه گیری تأثیری 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 تغییر ناپذیری در برابر واحد اندازه گیری نامید [۱۹]. هیل<sup>۱</sup> (۱۹۹۵) نیز نشان داد تغییر مبنای اعداد (مثلاً از سیستم ده دهی به دو دویی) تغییری در توزیع رقم اول ایجاد نمی کند. او این پدیده را تغییر ناپذیری در برابر مبنای اعداد می نامد [۱۷]. اما قانون بنفورد در مقلبل گرد کردن اعداد ثلث نیست. روزنامه ها و مجلات علمی معمولاً دو رقم اول یا حتی فقط رقم مهم اول را منتشر می کنند. اگر رقم اول از قانون بنفورد پیروی کند، ارقام گرد شده بعدی از این قانون پیروی نمی کند. گرد کردن می تواند کاهش یکنواخت در توزیع طبق قانون بنفورد را بر هم بزند [۲۹].

قانون بنفورد به عنوان یک ابزار حسابرسی که آسان و اثربخش است در شناسایی تقلب رونق یافته است و نتایج، یک تجزیه و تحلیل بسیار موثر را بر اساس قانون بنفورد نشان می دهد [۱۲].

لین<sup>۲</sup> (۲۰۰۹) اثر مدیریت سود در افشای اطلاعات غیر الزامی در تایوان را با استفاده از قانون بنفورد بررسی کرد و به این نکته اشاره کرد که عدد صفر و ۵ در جایگاه دوم اعداد سود نشانه ای از رفتار مدیریت سود در شرکت ها است [۲۳]. قانون بنفورد قابل بکارگیری در مورد کل داده های گزارش سالیانه یک شرکت می باشد و یک ابزار مفید در کمک به سرمایه گذاران در ارزیابی ریسک در فرآیند تصمیم گیری آنها است [۱۶]. لین (۲۰۱۲) با استفاده از قانون بنفورد به این نکته پی برد که حساب آرایبی یک رویه رایج در شرکت های دریایی می باشد. با این حال سطح حساب آرایبی در میان شرکت های موجود در صنایع دریایی شدت کمتری نسبت به کل شرکت های اقتصاد دارد [۲۲]. نتایج پژوهش آمیرام<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۵) نشان داد صورت های مالی تجدید ارائه شده نسبت به همان صورت ها قبل از اصلاح، مطابقت بیشتری با قانون بنفورد دارد [۷].

بارت<sup>۴</sup> (۲۰۱۶) برای ارزیابی اطمینان و اعتماد سرمایه گذاران خارجی در بازار اوراق بهادار فیلیپین از قانون بنفورد استفاده کرد و دریافت، با اطمینان ۹۵ درصد، انطباق با این قانون وجود دارد [۱۰]. توتا<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند که حسابرسان برای کشف و جلوگیری از تقلب و ارائه صورت های مالی گمراه کننده از این قانون می توانند استفاده کنند [۲۷]. بدر و صالح<sup>۶</sup> (۲۰۱۷) با استفاده از قاعده بنفورد، نشان دادند که رقم اول اعداد درآمد خالص صرف نظر از نتیجه مثبت و منفی داده های مالی صورت سود

<sup>1</sup> Hill

<sup>2</sup> Lin

<sup>3</sup> Amiram

<sup>4</sup> Barte

<sup>5</sup> Tota

<sup>6</sup> Bader & Saleh

و زیان در فروش شرکت‌های اردن نادرست است [۹]. اشرف آکل السید<sup>۱</sup> (۲۰۱۷) نشان داد قانون بنفورد می‌تواند ۹۲٪ از موارد تقلب و عدم تقلب را پیش‌بینی کند [۶].

نتایج پژوهش اوتمن<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۹) از طریق به‌کارگیری قانون بنفورد و مدل بنیش در ترازنامه و صورت سود و زیان شرکت توشیبا از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۶ نشان داد که انحراف معنادار از قانون بنفورد در دوره قبل از تقلب در حساب‌های حقوق صاحبان سهام، حساب‌های دریافتی بلندمدت و اموال و تجهیزات و بدهی‌های بلندمدت و همچنین در دوره پس از تقلب در حساب‌های بدهی بلندمدت، حقوق صاحبان سهام، حساب‌های دریافتی بلندمدت و کل دارایی‌های جاری است. [۲۶].

نتایج پژوهش پورحسین (۱۳۹۸) در بررسی مطابقت داده‌های بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۳ با قانون بنفورد نشان داد که اطلاعات مربوط به بازده روزانه سهام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران، در دوره پژوهش از این قانون تبعیت نمی‌کند [۲]. اخلاقی یزدی نژاد و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهش خود نشان دادند که ارقام صورت سود و زیان مشتریان موسسات حسابرسی بزرگ نسبت به مشتریان موسسات حسابرسی کوچک انطباق بیشتری با قانون بنفورد دارند [۱]. همچنین بین درصد فراوانی نسبی واقعی اعداد مربوط به اولین رقم سمت چپ در شرکت‌های بظاهر غیر متقلب با درصد فراوانی نسبی پیش‌بینی شده بر اساس قانون بنفورد تفاوت معناداری وجود ندارد ولی در شرکتهای بظاهر متقلب بین آنها تفاوت معناداری وجود دارد [۵].

بنا به مراتب فوق برخلاف عمده تحقیقات صورت گرفته در زمینه مدیریت و دستکاری سود که عمدتاً از مدل‌های مبتنی بر مدیریت اقلام تعهدی اختیاری بهره‌جسته‌اند، این مطالعه به بررسی وضعیت دستکاری سود با استفاده از قانون بنفورد به عنوان ابزاری برای شناسایی وجود دستکاری سود پرداخته است.

### فرضیه پژوهش

با توجه به نتایج پژوهش‌های انجام شده در این حوزه که پیش از این از نظر گذشت، این تحقیق در نظر دارد تا به این سوال پاسخ دهد که آیا در صنایع مختلف بورس اوراق بهادار تهران دستکاری سود وجود دارد؟

برای پاسخگویی به سوال تحقیق در پژوهش حاضر و به جهت هماهنگی بیشتر با روش پژوهش، فرضیه زیر طراحی گردیده که در طی پژوهش مورد آزمون قرار می‌گیرد.

"توزیع فراوانی رقم اول سود خالص شرکت‌های موجود در یک صنعت خاص بورسی با توزیع مورد انتظار طبق قانون بنفورد مطابقت دارد."

<sup>1</sup> Ashraf Akl Elsayed

<sup>2</sup> Othman

**روش پژوهش**

از آنجایی که پژوهش حاضر با بررسی داده های از پیش گردآوری شده به توصیف رخدادها و ماهیت آن ها می پردازد، بنابراین می توان روش تحقیق حاضر را در زمره روش های توصیفی قلمداد نمود. همچنین پژوهش حاضر به دنبال بررسی تطابق داده های پژوهش با فراوانی مورد انتظار طبق قانون بنفورد می باشد، لذا از این جنبه در زمره پژوهش های توصیفی از نوع علی مقایسه ای قرار می گیرد.

**چارچوب کلان نظری پژوهش**

قانون بنفورد احتمال وقوع رقم اول و رقم دوم را به وسیله معادلات زیر بیان می کنند(لین و همکاران، ۲۰۱۴):

$$p(d_1) = \log \left( 1 + \frac{1}{d_1} \right)$$

$$d_1 = 1, 2, 3 \dots 9$$

$$p(d_2) = \sum_{k=1}^9 \log \left( 1 + \frac{1}{10k + d_2} \right)$$

$$d_2 = 0, 1, 2, 3 \dots 9$$

که در آن  $d_1$  عددی است که در جایگاه اول ارقام یک عدد از سمت چپ قرار می گیرد و  $p(d_1)$  احتمال اینکه آن عدد در جایگاه اول ارقام یک عدد از سمت چپ قرار گیرد، می باشد. بدیهی است که اعداد فقط می توانند با ارقام یک تا نه آغاز شوند، اما رقم دوم ( $d_2$ ) می تواند هر کدام از ارقام ۰ تا ۹ باشد. با تعمیم توابع ذکر شده، شکل کلی قانون بنفورد به شرح زیر بیان می شود:

$$p(d_1, \dots, d_k) = \log \left( 1 + \left( \sum_{i=1}^k d_i 10^{k-i} \right)^{-1} \right)$$

$$d_i = 0, 1, 2 \dots 9 \quad j = 1, 2, 3, \dots k \quad d_1 = 1, 2, 3 \dots 9$$

آزمون های آماری متفاوتی می تواند برای بررسی اینکه داده های مالی با قانون بنفورد مطابقت می کند یا خیر به کار گرفته شود از جمله آزمون های آماری کای دو، آزمون آماری Z و کولموگروف اسمیرنوف که در ادامه به توضیح مختصر آنها خواهیم پرداخت.

**آزمون کای دو (Chi-square test):**

آزمون کای دو تطابق بین توزیع مورد انتظار و توزیع تمام داده های مشاهده شده در مجموعه داده ی شرکت ها را نشان می دهد. مقدار بالای کی دو بیان می کند که داده های مالی نسبت به قانون بنفورد واگرایی و عدم تطابق دارد (لین و همکاران، ۲۰۱۴).

**آزمون آماری Z (Z-statistic test):**

آزمون آماری Z سطح معنی داری واگرایی فراوانی هر یک از اعداد ۰ تا ۹ را نسبت به قانون بنفورد بررسی می کند؛ ابتدا براساس آزمون کی دو بررسی می کنیم که آیا تمام ارقام سود از قانون بنفورد

تبعیت می کند یا خیر. اگر مقدار کی دو رد شد، بیانگر آن است که کلیت داده ها از قانون بنفورد تبعیت نمی کند. سپس ما از آزمون آماری Z جهت بررسی سطح معنی داری واگرایی هر رقم (از ۰ تا ۹) استفاده می کنیم که چگونه یک رقم خاص کمتر یا بیشتر از آنچه که بر اساس قانون بنفورد انتظار می رود اتفاق می افتد.

#### آزمون آماری کولموگروف اسمیرنوف<sup>۱</sup> (K-S test)

این آزمون از نوع ناپارامتریک است و برای ارزیابی همقواری متغیرهای رتبه ای در دو نمونه (مستقل و یا غیر مستقل) و یا همقواری توزیع یک نمونه با توزیعی که برای جامعه فرض شده است، به کار می رود. این آزمون از طریق مقایسه توزیع فراوانی های نسبی مشاهده شده در نمونه با توزیع فراوانی های نسبی مورد انتظار انجام می گیرد.

#### قلمرو مکانی و زمانی پژوهش

قلمرو مکانی تحقیق حاضر، بورس اوراق بهادار تهران و جامعه آماری آن، شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می باشد. انتخاب شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار به عنوان جامعه آماری به این دلیل است که اطلاعات مالی این شرکت ها در دسترس می باشد و مضافاً حسابرسی شده و دارای قابلیت اتکای بالاتری بوده و به جهت رعایت ضوابط یکسان، داده های همگن تری خواهند داشت.

قلمرو زمانی تحقیق حاضر به مدت ده سال از ابتدای سال ۱۳۸۸ تا پایان سال ۱۳۹۷ می باشد.

#### جامعه آماری

جامعه آماری تحقیق حاضر شامل کلیه شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می باشد که از ابتدای سال ۱۳۸۸ جزو شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران باشند، سال مالی آن ها منتهی به پایان اسفند ماه باشد، جزء صنایع بانکی، بیمه و بازنشستگی، سرمایه گذاری و واسطه گری مالی نباشند و به جهت انجام پژوهش در صنایع مختلف بورسی، دارای تعداد شرکت کافی در صنعت مربوطه باشند که در نتیجه این فرآیند، تعداد ۷۴ شرکت در ۸ صنعت مختلف بورسی انتخاب شدند که در دوره زمانی ۱۰ ساله کل تعداد مشاهدات شرکت-سال برابر ۷۴۰ مشاهده می باشد که با حذف شرکت-سال هایی که زیان خالص دارند، جامعه آماری پژوهش ۶۶۳ شرکت-سال می باشد.

#### آزمون فرضیه و یافته های پژوهش

نتیجه گیری مطلوب حاصل تجزیه و تحلیل دقیق اطلاعاتی است که بر مبنای سوال اصلی پژوهش گردآوری شده است. هدف از تجزیه و تحلیل، تبدیل داده ها به شکل قابل فهم و قابل تفسیر است. در این بخش به جهت پاسخگویی به مسئله تدوین شده از روش های مختلف تجزیه و تحلیل استفاده شده، و همچنین آمار توصیفی متغیر پژوهش ارائه شده است.

<sup>۱</sup> Kolmogrov smirnof

**آمار توصیفی**

در جدول شماره دو آمار توصیفی متغیر پژوهش (سود خالص) شامل میانگین، میانه، حداقل مشاهدات، حداکثر مشاهدات و انحراف معیار ارائه شده است.

**جدول شماره دو: آمار توصیفی متغیر پژوهش**

انحراف معیار	مینیمم	ماکزیمم	میانه	میانگین	تعداد مشاهدات	متغیر
۴۳۸,۹۶۸	۵۲۲	۶,۰۲۲,۸۶۵	۶۵,۳۸۹	۱۹۰,۴۹۴	۶۶۳ شرکت سال	سود خالص (میلیون ریال)

همانگونه که ملاحظه می گردد، میانگین مشاهدات سود خالص ۱۹۰.۴۹۴ میلیون ریال می باشد که نشان دهنده نقطه تعادل و مرکز ثقل توزیع بوده و میانه مشاهدات سود خالص ۶۵.۳۸۹ میلیون ریال می باشد که بیانگر این است که نیمی از داده ها از این عدد بزرگتر و نیم دیگر از این عدد کوچکتر هستند.

**نتایج آزمون آماری**

همانگونه که در بخش جامعه آماری بیان گردید، جامعه آماری شامل ۸ صنعت بشرح جدول شماره سه است:

**جدول شماره سه: فهرست صنایع منتخب جهت پژوهش (جامعه آماری)**

ردیف	نام صنعت	تعداد شرکت	شرکت - سال
۱	خودرو و قطعات	۱۵	۱۲۱
۲	دارویی	۱۴	۱۴۰
۳	سیمان آهک گچ	۸	۷۹
۴	فلزات اساسی	۸	۷۲
۵	کاشی و سرامیک	۸	۶۹
۶	شیمیایی	۷	۶۲
۷	غذایی بجز قند و شکر	۷	۶۱
۸	ماشین آلات و تجهیزات	۷	۵۹
جمع کل		۷۴	۶۶۳

در هر کدام از این صنایع رقم اول سود خالص شرکتهای موجود در آن صنعت خاص را در دوره ۱۰ ساله تحقیق استخراج نموده و فراوانی رقم اول سود خالص شان را با فراوانی مورد انتظار طبق قانون بنفورد بر اساس آزمون های آماری ذکر شده در قبل مقایسه می کنیم، در این زمان اگر فراوانی رقم اول سود خالص مشاهدات با فراوانی مورد انتظار طبق قانون بنفورد مطابقت داشت، دستکاری سود وجود ندارد، و

اگر مطابقت نداشت، دستکاری سود رخ داده است. در ادامه به تشریح نتایج آزمون فرضیه پژوهش می پردازیم.

جدول شماره ۴ نتایج مقایسه فراوانی رقم اول سود خالص کل مشاهدات تحقیق (۶۶۳ شرکت-سال) را بصورت یکجا با فراوانی مورد انتظار طبق قانون بنفورد نشان می دهد.

جدول شماره ۴: نتایج مقایسه توزیع فراوانی رقم اول سود خالص کل مشاهدات بصورت یکجا

با توزیع مورد انتظار طبق قانون بنفورد

رقم اول سود خالص	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی	فراوانی مورد انتظار (بنفورد)	ارزش مورد انتظار (بنفورد)	مقدار آزمون کای دو (Chi square)	مقادیر آزمون آماری Z	ماکزیم قدر مطلق تفاوت فراوانی نسبی تجمعی (آزمون K-S)
۱	۲۲۱	۰.۳۳۳	۰.۳۰۱	۱۹۹.۵۸	۱۳.۳۵	۰.۰۴۶	۱.۸۱
۲	۱۲۶	۰.۱۹	۰.۱۷۶	۱۱۶.۷۵			۰.۹۴
۳	۷۹	۰.۱۱۹	۰.۱۲۵	۸۲.۸۳			۰.۴۵
۴	۵۴	۰.۰۸۱	۰.۰۹۷	۶۴.۲۵			۱.۳۵
۵	۴۶	۰.۰۶۹	۰.۰۷۹	۵۲.۵			۰.۹۳
۶	۴۵	۰.۰۶۸	۰.۰۶۷	۴۴.۳۹			۰.۱
۷	۲۹	۰.۰۴۴	۰.۰۵۸	۳۸.۴۵			۱.۵۷
۸	۲۴	۰.۰۳۶	۰.۰۵۱	۳۳.۹۱			۱.۷۵
۹	۳۹	۰.۰۵۹	۰.۰۴۶	۳۰.۳۴			۱.۶۱
جمع کل	۶۶۳	۱	۱	۶۶۳			

جدول مقادیر بحرانی	آزمون کولموگروف اسمیرنوف		آزمون آماری Z		آزمون کای دو		نوع آزمون
	۱۰٪	۵٪	۱۰٪	۵٪	۱۰٪	۵٪	سطح اهمیت
	۰.۰۴۸	۰.۰۵۳	۱.۶۴	۱.۹۶	۱۳.۳۶	۱۵.۵۱	مقادیر بحرانی

همچنین جداول شماره ۵ تا ۱۲ نتایج آزمون فرضیه پژوهش در صنایع مختلف را نشان می دهد. همانگونه که از جدول شماره ۴ ملاحظه می گردد، براساس آزمون آماری کای دو و آزمون کولموگروف اسمیرنوف توزیع فراوانی ارقام اول سود خالص کل مشاهدات در صنایع مختلف با توزیع مورد انتظار طبق قانون بنفورد در سطح معنی داری ۰.۵٪ مطابقت دارد (البته در سطح معنی داری ۰.۱٪ نتایج بسیار به نقاط بحرانی نزدیک هستند)، همچنین بر اساس آزمون آماری Z هیچکدام از ارقام ۱ تا ۹ در سطح

معنی داری ۵٪ از قانون بنفورد واگرایی ندارند؛ البته در سطح معنی داری ۱۰٪ طبق آزمون آماری Z، واگرایی ارقام ۱ و ۸ را نسبت به قانون بنفورد شاهد هستیم.

جدول شماره ۵: نتایج آزمون آماری صنعت خودرو و قطعات

رقم اول سود خالص	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی	فراوانی مورد انتظار (بنفورد)	ارزش مورد انتظار (بنفورد)	مقدار آزمون کای دو (Chi square)	مقادیر آزمون Z آماری	ماکزیم قدر مطلق تفاوت فراوانی نسبی تجمعی (آزمون K-S)
۱	۴۵	۰.۳۷۲	۰.۳۰۱	۳۶.۴۲	۸.۸۶	۱.۷	۰.۰۹۲
۲	۲۳	۰.۱۹	۰.۱۷۶	۲۱.۳۱			
۳	۱۶	۰.۱۳۲	۰.۱۲۵	۱۵.۱۲			
۴	۴	۰.۰۳۳	۰.۰۹۷	۱۱.۷۳			
۵	۸	۰.۰۶۶	۰.۰۷۹	۹.۵۸			
۶	۱۰	۰.۰۸۳	۰.۰۶۷	۸.۱			
۷	۵	۰.۰۴۱	۰.۰۵۸	۷.۰۲			
۸	۵	۰.۰۴۱	۰.۰۵۱	۶.۱۹			
۹	۵	۰.۰۴۱	۰.۰۴۶	۵.۵۴			
جمع کل	۱۲۱	۱	۱	۱۲۱			

  

نوع آزمون	آزمون کای دو		آزمون آماری Z		آزمون کولموگروف اسمیرنوف	
سطح اهمیت	۵٪	۱۰٪	۵٪	۱۰٪	۵٪	۱۰٪
مقادیر بحرانی	۱۵.۵۱	۱۳.۳۶	۱.۹۶	۱.۶۴	۰.۱۲۴	۰.۱۱۱

همانطور که از جدول شماره ۵ قابل مشاهده است، بر اساس نتایج آزمون های آماری کای دو و کولموگروف اسمیرنوف در صنعت خودرو و قطعات بطور کلی تطابق با قانون بنفورد وجود دارد، اما بر اساس نتیجه آزمون آماری Z در سطح معنی داری ۵٪ عدد ۴ و در سطح معنی داری ۱۰٪ اعداد ۱ و ۴ با توزیع مورد انتظار طبق قانون بنفورد مطابقت ندارند.

جدول شماره ۶: نتایج آزمون آماری صنعت دارویی

رقم اول سود خالص	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی	فراوانی مورد انتظار (بنفورد)	ارزش مورد انتظار (بنفورد)	مقدار آزمون کای دو (Chi square)	مقادیر آزمون Z آماری	ماکزیم قدر مطلق تفاوت فراوانی نسبی تجمعی (آزمون K-S)
۱	۴۱	۰.۲۹۳	۰.۳۰۱	۴۲.۱۴	۱۰.۰۱	۰.۲۱	۰.۰۳۸
۲	۲۶	۰.۱۸۶	۰.۱۷۶	۲۴.۶۵			
۳	۱۲	۰.۰۸۶	۰.۱۲۵	۱۷.۴۹			
۴	۱۶	۰.۱۱۴	۰.۰۹۷	۱۳.۵۷			
۵	۱۲	۰.۰۸۶	۰.۰۷۹	۱۱.۰۹			
۶	۱۳	۰.۰۹۳	۰.۰۶۷	۹.۳۷			
۷	۶	۰.۰۴۳	۰.۰۵۸	۸.۱۲			
۸	۳	۰.۰۲۱	۰.۰۵۱	۷.۱۶			
۹	۱۱	۰.۰۷۹	۰.۰۴۶	۶.۴۱			
جمع کل	۱۴۰	۱	۱	۱۴۰			

  

نوع آزمون	آزمون کای دو		آزمون آماری Z		آزمون کولموگروف اسمیرنوف	
سطح اهمیت	۵٪	۱۰٪	۵٪	۱۰٪	۵٪	۱۰٪
مقادیر بحرانی	۱۵.۵۱	۱۳.۳۶	۱.۹۶	۱.۶۴	۰.۱۱۵	۰.۱۰۳

همانطور که جدول شماره ۶ نشان می دهد بر اساس نتایج آزمون های آماری کای دو و کولموگروف اسمیرنوف در صنعت دارویی بطور کلی تطابق با قانون بنفورد وجود دارد. بر اساس نتیجه آزمون آماری Z در سطح معنی داری ۵٪ تمامی اعداد با قانون بنفورد مطابقت دارند اما در سطح معنی داری ۱۰٪ عدد ۹ با توزیع مورد انتظار طبق قانون بنفورد مطابقت ندارند.

جدول شماره ۷: نتایج آزمون آماری صنعت سیمان، آهک و گچ

رقم اول سود خالص	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی	انتظار (بنفورد)	ارزش مورد انتظار (بنفورد)	مقدار آزمون کای دو (Chi square)	مقادیر آزمون آماری Z	مطلق تفاوت فراوانی نسبی (آزمون K-S) (S)
۱	۳۰	۰.۳۸	۰.۳۰۱	۲۳.۷۸	۳۴.۸۷	۱.۵۳	۰.۲۸۲
۲	۳۰	۰.۳۸	۰.۱۷۶	۱۳.۹۱			
۳	۸	۰.۱۰۱	۰.۱۲۵	۹.۸۷			
۴	۳	۰.۰۳۸	۰.۰۹۷	۷.۶۶			
۵	۳	۰.۰۳۸	۰.۰۷۹	۶.۲۶			
۶	۳	۰.۰۳۸	۰.۰۶۷	۵.۲۹			
۷	۰	۰	۰.۰۵۸	۴.۵۸			
۸	۱	۰.۰۱۳	۰.۰۵۱	۴.۰۴			
۹	۱	۰.۰۱۳	۰.۰۴۶	۳.۶۱			
جمع کل	۷۹	۱	۱	۷۹			

  

نوع آزمون	آزمون کای دو		آزمون آماری Z		آزمون کولموگروف اسمیرنوف	
سطح اهمیت	۵٪	۱۰٪	۵٪	۱۰٪	۵٪	۱۰٪
مقادیر بحرانی	۱۵.۵۱	۱۳.۳۶	۱.۹۶	۱.۶۴	۰.۱۵۳	۰.۱۳۸

همانطور که در جدول شماره ۷ قابل مشاهده است، بر اساس نتایج آزمون های آماری کای دو و کولموگروف اسمیرنوف توزیع فراوانی ارقام اول سود خالص شرکت های موجود در صنعت سیمان با توزیع مورد انتظار طبق قانون بنفورد عدم تطابق شدید وجود داشته و شاهد واگرایی کامل از قانون بنفورد هستیم. بر اساس نتیجه آزمون آماری Z در سطح معنی داری ۵٪ اعداد ۲ و ۷، و در سطح معنی داری ۱۰٪ اعداد ۴، ۲ و ۷ با توزیع مورد انتظار طبق قانون بنفورد مطابقت ندارند.

جدول شماره ۸: نتایج آزمون آماری صنعت شیمیایی

رقم اول سود خالص	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی	انتظار (بنفورد)	ارزش مورد انتظار (بنفورد)	مقدار آزمون کای دو (Chi square)	مقادیر آزمون Z آماری	ماکزیمم قدر مطلق تفاوت فراوانی نسبی تجمعی (آزمون K-S) (S)
۱	۱۹	۰.۳۰۶	۰.۳۰۱	۱۸.۶۶	۹.۳۴	۰.۰۹	۰.۱۰۳
۲	۸	۰.۱۲۹	۰.۱۷۶	۱۰.۹۲		۰.۹۷	
۳	۸	۰.۱۲۹	۰.۱۲۵	۷.۷۵		۰.۱	
۴	۴	۰.۰۶۵	۰.۰۹۷	۶.۰۱		۰.۸۶	
۵	۵	۰.۰۸۱	۰.۰۷۹	۴.۹۱		۰.۰۴	
۶	۲	۰.۰۳۲	۰.۰۶۷	۴.۱۵		۱.۰۹	
۷	۷	۰.۱۱۳	۰.۰۵۸	۳.۶		۱.۸۵	
۸	۳	۰.۰۴۸	۰.۰۵۱	۳.۱۷		۰.۱	
۹	۶	۰.۰۹۷	۰.۰۴۶	۲.۸۴		۱.۹۲	
جمع کل	۶۲	۱	۱	۶۲			

جدول مقادیر بحرانی	آزمون کولموگروف اسمیرنوف		آزمون آماری Z		آزمون کای دو		نوع آزمون
	۱۰٪	۵٪	۱۰٪	۵٪	۱۰٪	۵٪	سطح اهمیت
	۰.۱۵۵	۰.۱۷۳	۱.۶۴	۱.۹۶	۱۳.۳۶	۱۵.۵۱	مقادیر بحرانی

همانطور که در جدول شماره ۸ قابل مشاهده است، بر اساس نتایج آزمون های آماری کای دو و کولموگروف اسمیرنوف و آزمون آماری Z در سطح معنی داری ۵٪ در صنعت شیمیایی، تطابق با قانون بنفورد وجود دارد. اما طبق آزمون آماری Z در سطح معنی داری ۱۰٪ اعداد ۷ و ۹ از قانون بنفورد واگرایی دارند.

جدول شماره ۹: نتایج آزمون آماری صنعت ماشین آلات و تجهیزات

رقم اول سود خالص	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی	فراوانی مورد انتظار (بنفورد)	ارزش مورد انتظار (بنفورد)	مقدار آزمون کای دو (Chi square)	مقدار آزمون آماری Z	مطلق تفاوت فراوانی نسبی	مکزیتم قدر
۱	۱۶	۰.۲۷۱	۰.۳۰۱	۱۷.۷۶	۹.۴۷	۰.۵	۰.۰۸۷	(آزمون K-S)
۲	۷	۰.۱۱۹	۰.۱۷۶	۱۰.۳۹				
۳	۹	۰.۱۵۳	۰.۱۲۵	۷.۳۷				
۴	۷	۰.۱۱۹	۰.۰۹۷	۵.۷۲				
۵	۴	۰.۰۶۸	۰.۰۷۹	۴.۶۷				
۶	۴	۰.۰۶۸	۰.۰۶۷	۳.۹۵				
۷	۲	۰.۰۳۴	۰.۰۵۸	۳.۴۲				
۸	۳	۰.۰۵۱	۰.۰۵۱	۳.۰۲				
۹	۷	۰.۱۱۹	۰.۰۴۶	۲.۷				
جمع کل	۵۹	۱	۱	۵۹				

  

نوع آزمون	آزمون کای دو		آزمون آماری Z		آزمون کولموگروف اسمیرنوف		جدول مقادیر بحرانی
سطح اهمیت	۵٪	۱۰٪	۵٪	۱۰٪	۵٪	۱۰٪	
مقادیر بحرانی	۱۵.۵۱	۱۳.۳۶	۱.۹۶	۱.۶۴	۰.۱۷۷	۰.۱۵۹	

همانطور که در جدول شماره ۹ مشاهده می گردد، بر اساس نتایج آزمون های آماری کای دو و کولموگروف اسمیرنوف تطابق با قانون بنفورد بطور کلی وجود دارد. طبق آزمون آماری Z در سطح معنی داری ۵٪ و ۱۰٪ در عدد ۹ واگرایی از قانون بنفورد ملاحظه می گردد. همچنین در صنایع فلزات اساسی، کاشی و سرامیک و غذایی بجز قند و شکر نتایج بیانگر انطباق کامل در سطح کل اعداد و هر یک از اعداد با قانون بنفورد است.

#### نتایج پژوهش

در پژوهش حاضر توانایی قانون بنفورد در شناسایی دستکاری رقم اول سودخالص مورد بررسی قرار گرفت. خلاصه نتایج آزمون های آماری در جدول شماره ۱۰ ملاحظه می شود که تطابق یا عدم تطابق توزیع فراوانی ارقام اول سود خالص با توزیع مورد انتظار طبق قانون بنفورد را نشان می دهد:

جدول شماره ۱۰: خلاصه نتایج آزمون های آماری

نام مشاهدات	آزمون آماری کای دو		آزمون کولموگروف اسمیرنوف		آزمون آماری Z/اعدادی		نتیجه آزمون
	سطح اهمیت		سطح اهمیت		سطح اهمیت		
	۱۰٪	۵٪	۱۰٪	۵٪	۱۰٪	۵٪	
کل ۸ صنعت	تطابق	تطابق	تطابق	تطابق	اعداد ۱ و ۸	-	-
خودرو و قطعات	تطابق	تطابق	تطابق	تطابق	اعداد ۱ و ۴	پنایرش فرضیه	پنایرش فرضیه
دارویی	تطابق	تطابق	تطابق	تطابق	عدد ۹	-	پنایرش فرضیه
سیمان، آهک و گچ	عدم تطابق	عدم تطابق	عدم تطابق	عدم تطابق	اعداد ۲ و ۷	اعداد ۲ و ۷	رد فرضیه
فلزات اساسی	تطابق	تطابق	تطابق	تطابق	-	-	پنایرش فرضیه
کاشی و سرلیک	تطابق	تطابق	تطابق	تطابق	-	-	پنایرش فرضیه
شیمیایی	تطابق	تطابق	تطابق	تطابق	اعداد ۷ و ۹	-	پنایرش فرضیه
غذایی بجز قند و شکر	تطابق	تطابق	تطابق	تطابق	-	-	پنایرش فرضیه
ماشین آلات	تطابق	تطابق	تطابق	تطابق	عدد ۹	عدد ۹	پنایرش فرضیه

همانگونه که از جدول شماره ۱۳ ملاحظه می گردد، علیرغم اینکه نتایج آماری در سطح کل صنایع بیانگر تطابق با قانون بنفورد می باشد، اما زمانی که توزیع ارقام اول سود خالص در سطح یک صنعت خاص بررسی شد، نتایج بیانگر این بود که در صنعت سیمان، آهک و گچ واگرایی شدیدی از فراوانی مورد انتظار طبق قانون بنفورد وجود دارد، و بر اساس قانون بنفورد که نماینده ای برای دستکاری سود در نظر گرفته شده است، این موضوع بیانگر وجود دستکاری سود در صنعت سیمان، آهک و گچ طی دوره مورد بررسی می باشد.

نتایج حاکی از آن است که در صنایع خودرو و قطعات، دارویی، فلزات اساسی، کاشی و سرامیک، شیمیایی، غذایی و ماشین آلات فرضیه پژوهش پذیرفته می شود، و این موضوع توان بالای قانون بنفورد در بیان توزیع ارقام اول سود خالص را نشان می دهد و به نوعی می توان گفت در این صنایع نشانه ای از مدیریت سود بر اساس قانون بنفورد ملاحظه نگردید.

همچنین نتایج آزمون آماری Z نیز قابل توجه می باشد. طبق این آزمون عدد ۹ در صنایع ماشین آلات، شیمیایی و دارویی دارای واگرایی از قانون بنفورد می باشد، به نظر می رسد با توجه به اینکه در این

صنایع در حالت کلی بر اساس آزمون های کای دو و کولموگروف اسمیرنوف واگرایی ملاحظه نگردید، عدم تطابق فراوانی عدد ۹ با فراوانی مورد انتظار طبق قانون بنفورد ناشی از گرد کردن آن باشد. مضافاً با توجه به این موضوع که در ارقام پایین تر تبدیل اعداد به هم سخت تر از ارقام بالاتر است به نظر می رسد واگرایی در ارقام پایین تر بیشتر بیانگر بی نظمی های ناشی از دستکاری سود باشد. برای مثال در تبدیل عدد ۱ به ۲ و تبدیل عدد ۲ به ۳ به ترتیب نیاز به ۱۰٪ و ۵۰٪ افزایش وجود دارد، در حالیکه در تبدیل عدد ۸ به ۹ و تبدیل عدد ۹ به ۱۰ به ترتیب نیاز به ۱۲.۵٪ و ۱۱.۱۱٪ افزایش است. در همین ارتباط با توجه به نتایج پژوهش ملاحظه می گردد که در صنعت خودرو و قطعات اعداد ۱ و ۴ و در صنعت سیمان اعداد ۴، ۲ و ۷ و در صنعت شیمیایی عدد ۷ بر اساس آزمون آماری Z با قانون بنفورد تطابق ندارند که این موضوع می تواند نتیجه بی نظمی های ناشی از دستکاری سود باشد و این اعداد می توانند به عنوان نشانگرهایی در شناسایی دستکاری سود بکار روند. خصوصاً در صنعت سیمان که طبق تمامی آزمون های آماری عدم تطابق شدیدی با قانون بنفورد دارد. همچنین همانگونه که ملاحظه گردید نتایج در بررسی هر صنعت خاص دقیق تر از بررسی صنایع بصورت یکجا بود و واگرایی اعداد ۱ و ۸ طبق آزمون آماری Z از قانون بنفورد در بررسی کل صنایع بصورت یکجا می تواند ناشی از بی نظمی های سایر اعداد در بررسی هر صنعت به صورت خاص باشد.

دستاورد های پژوهش با نتایج پژوهش های [۲۲]، [۲۳] و [۶] که نشان می دهد قانون بنفورد توانایی شناسایی مدیریت سود و حساب آرابی را دارد سازگار است.

نتایج پژوهش صورت گرفته، کاربرد ها و پیامدهای قابل توجهی برای گروه های مختلف از جمله سرمایه گذاران، سهامداران و سایر اشخاص از جمله حسابرسان دارد. برای مثال سرمایه گذاران بایستی توجه بیشتری در خصوص صنعت سیمان، آهک و گچ داشته باشند و همینطور شروع ارقام سود خالص شرکتها با اعدادی که طبق آزمون آماری Z از قانون بنفورد واگرایی دارد (نشانگرهای دستکاری سود) بایستی مدنظر قرار گیرد. همچنین به نظر می رسد در بین صنایع مختلف بورسی که بررسی شد، طبق قانون بنفورد حسابرسان دارای ریسک حسابرسی بیشتری در صنعت سیمان، آهک و گچ بوده و بایستی این موضوع را در برنامه ریزی عملیات حسابرسی و حدود آزمون های محتوا مدنظر قرار دهند.

#### پیشنهادات حاصل از نتایج تحقیق

سهامداران، سرمایه گذاران و سایر اشخاص ذینفع از جمله حسابرسان می توانند از قانون بنفورد در جهت اخذ تصمیمات هر چه بهتر و کاهش ریسک های خود استفاده کنند. استفاده از قانون بنفورد در سطح صنایع به جای بررسی کلیه صنایع بصورت یکجا، اطلاعات صحیح و دقیق تری در اختیار قرار می دهد. بررسی در سطح صنایع مختلف بورسی با توجه به آزمون آماری Z می تواند اعداد مختلفی را نشان دهد که می توانند نشانگر دستکاری سود در آن صنعت باشند.

## پیشنهادات برای تحقیقات آتی

- انجام تحقیق در سطح هر شرکت خاص در بازه زمانی طولانی تر و مقایسه نتایج با بررسی صنعت مربوط به آن شرکت.
- انجام تحقیق در خصوص شرکتهایی که دارای زیان خالص هستند.
- بررسی توانایی قانون بنفورد در خصوص وجود یا عدم وجود دستکاری در اعداد مربوط به سایر اقلام صورت سود و زیان و ترازنامه.

## فهرست منابع

۱. اخلاقی یزدی نژاد، اسماعیل؛ صفی پور افشار، مجتبی و نورانی، حسین. (۱۳۹۹). "بررسی و مقایسه کیفیت حسابرسی مؤسسات حسابرسی بزرگ و کوچک با استفاده از قانون بنفورد". **دانش حسابرسی**. شماره ۸۰، صص ۵-۲۳.
۲. پورحسین، سمیه (۱۳۹۸). "بررسی مطابقت داده‌های بورس اوراق بهادار تهران با قانون بنفورد". **مجله مدیریت دارایی و تامین مالی**، دوره ۷، شماره ۱، صص ۱۰۳ - ۱۱۲.
۳. پرتوی، ناصر و آبشیرینی، الهام. (۱۳۹۴). "بررسی رابطه بین مدیریت واقعی سود و مدیریت حسابداری سود از دیدگاه هموارسازی سود". **تحقیقات حسابداری و حسابرسی**، انجمن حسابداری ایران، شماره ۱۷، ۱۴۴-۱۶۰.
۴. سیدین بروجنی، الهام السادات و پناهیان، حسین. (۱۳۹۴). "تعیین رابطه بین عدم تقارن اطلاعاتی و مدیریت سود در صندوق های مشترک سرمایه گذاری". **تحقیقات حسابداری و حسابرسی**، انجمن حسابداری ایران، شماره ۳۲، ۵۴-۷۳.
۵. شمس الدینی، کاظم؛ دانشی، وحید و محلاتی راینی، محمد علی. (۱۳۹۷). "توانایی قانون بنفورد در کشف تقلب در دو صورت سود یا زیان و ترازنامه". **دانش حسابرسی**، شماره ۷۳، ۱۶۷-۱۸۶.
6. ASHRAF AKL ELSAYED . (2017). "Predictability of Financial Statements Fraud-Risk". **Northcentral University**.
7. Amiram, D., Bozanic, Z., & Rouen, E. (2015). "Financial Statement Errors: Evidence from the Distributional Properties of Financial Statement Numbers". **Springer Science + Business Media**. New York.
8. Ascioğlu, A., Hegde, S.P., Krishnan, G.V., McDermott, J.B., (2012). "Earnings management and market liquidity". **Rev. Quant. Finan. Acc.** 38 (2), 257-274
9. Bader, A. A., & Saleh, M. M. A. (2017). "Evidence on the Extent of Cosmetic Earnings and Revenues Management by Jordanian

- Companies". **International Journal of Economics and Financial Issues**, 7(3), 20-30.
10. Barte, R. H. (2016). "Foreign trust and confidence in Philippine stocks using Benford's law". **International Journal of Research in Business Management (IMPACT)**. 4(6): 67-74.
  11. Benford, F. (1938). "The law of anomalous numbers". **Proceedings of the American Philosophical Society**. 78 (4), 551-572.
  12. Durtschi, C., Hillison, W., Pacini, C. (2004). "The effective use of Benford's law to assist in detecting fraud in accounting data". **J. Forensic Account.** 5 (1), 17-34.
  13. Ewert, R., Wagenhofer, A. (2011). "Earnings Quality Metrics and What They Measure". Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1697042>.
  14. Hazarika, S.J., Karpoff, M., Nahata, R. (2012). "International corporate governance, CEO turnover and earnings management". **J. Financ. Econ.** 104 (1), 44-69.
  15. Healy, P.M., Wahlen, J.M. (1999). "A review of the earnings management literature and its implications for standard setting". **Account. Horiz.** 13, 365-383.
  16. Henselmann, K., Scherr, E., Ditter, D. (2012). "Applying Benford's law to individual financial reports". **An Empirical Investigation on the Basis of SEC XBRL Filings**. 1-47.
  17. Hill, T. P. (1995). "Base-Invariance Implies Benford's Law". **Proceedings of the American Mathematical society** .123, 887-895.
  18. Islam, M.A., Ali, R., Ahmad, Z. (2011). "Is modified Jones model effective in detecting earnings management? Evidence from a developing economy". **Int. J. Econ. Financ.** 3 (2), 116-125.
  19. Jordan, C. E., Clark, C. S. J., & Thomas, P. B. (2017). "Audit quality differentials for constraining cosmetic earnings management in the pre-sox era: An analysis of audit firm size and brand". **Global Journal of Accounting and Finance**, 1(1), 13.
  20. Jensen, M., Meckling, W. (1976). "Theory of the firm: managerial behavior, agency costs and ownership structure". **J. Financ. Econ.** 3, 305-360.
  21. Jorissen, A., Otley, D. (2010). "The management of accounting numbers: case study evidence from the "crash" of an airline". **Account. Bus. Res.** 40 (1), 3-38.
  22. Lin, F., Hsieh, C.H. (2012). "Applying digital analysis to detect fraud: an empirical analysis of US marine industry". **Appl. Econ.** 45, 135-140.
  23. Lin, F., Chang, C., Wu, S. (2009). "A study on the relationship between related party transactions and monthly sales in Taiwan's publicly issued companies". **J. Chin. Inst. Ind. Eng.** 26 (5), 337-343.

24. Lin, F., Chang, C., Wu, S. (2014). "The realtions among accounting conservatism, institutional investors and earning manipulation". **J. Economic Modeling**. 37 , 164–174.
25. Mahmoudi, S, Mahmoudi, S, & Mahmoudi, A (2017). Prediction of Earnings Management by Use of Multilayer Perceptron Neural Networks with Two Hidden Layers in Various Industries. **Journal Of Entrepreneurship, Business And Economics**, 5(1), 216-236..
26. Othman, R., Ameer, R., & Laswad, F. (2019). "Forensic Auditing Tools in Detecting Financial Statements' Irregularities: Benford's Law and Beneish Model in the Case of Toshiba". **In Organizational Auditing and Assurance in the Digital Age (pp. 256-275)**. IGI Global.
27. Tota, I., Aliaj, A., & Lamcja, J. (2016). "The use of Benford's law as a tool for detecting fraud in accounting data". **Interdisciplinary Journal of Research and Development**. 3(1).
28. Tate, W.L., Ellram, L.M., Bals, L., Hartmann, E., Valk, W. (2010). "An agency theory perspective on the purchase of marketing services". **Ind. Mark. Manag.** 39,806–819.
29. Todter, Karl-Heinz (2009). "Benford's Law as an Indicator of Fraud in Economics". **German Economic Review**, 10(3): 339–351.



## Earnings Manipulation and Benford's Law: A Study of Tehran Stock Exchange

**Siavash Mahmoudi (PhD)<sup>1</sup>©**

Assistant Prof., Faculty of Accounting, Parandak Institute of Higher Education, Parandak, Iran

**Saeid Mahmoudi**

MSc. in Accounting, Faculty of Management & Accounting, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

(Received: November 23, 2020; Accepted: May 17, 2021)

Information asymmetry is a fundamental issue among investors, company managers, and other interested parties and earning manipulation can be a reason of information asymmetry. Therefore, many efforts have always been made to identify earning manipulation and in this way a variety of identifying method have been proposed and tried.

Benford's Law method is among these methods, which has been introduced recently and its higher ability in comparison with other methods such as discretionary accruals has been proved. So, in this research the frequency distribution of "first digit" of net income of listed companies of TSE, in 2009-2018 time period, is considered as the main parameter of Benford's Law for detecting earning manipulation. Z statistical, Chi-Square, and KS tests are used to check if the net incomes conform to the Benford's Law or not. For all industries, the results show that first digit of net income at a significance level of 0.05 comply with Benford's Law but at a significance level of 0.10, numbers 1 and 8 do not satisfy the Benford's law. Also, according to the results of all the various industries, the data of industry of "cement, lime and gypsum" does not obey the Benford's law, and this non-compliance indicates that probably more companies in this industry than other industries have applied earnings manipulation and therefore, using financial reports of companies active in the aforementioned industry requires more caution. Also, based on the statistical results, for each industry some indicators for identifying earnings manipulation are proposed, which are applicable to all beneficiaries, including investors and auditors.

**Keywords:** Information Asymmetry, Benford's Law, Earnings Manipulation, Indicators of Earnings Manipulation.

---

<sup>1</sup> siavash\_mahmoudi@yahoo.com© (Corresponding Author)