

بررسی تأثیر اخبار پیش بینی سود بر هزینه سرمایه سهام عادی

آزینا جهانشاد

استادیار، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی (مسئول مکاتبات)
Az_jahanshad@gmail.com

محسن زردکوهی

دانشجوی کارشناسی ارشد حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی
Mohsen.zardkouhi@yahoo

تاریخ دریافت: ۹۱/۴/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۱/۷/۱۰

چکیده

هدف اصلی این مطالعه بررسی چگونگی تأثیرگذاری اخبار پیش بینی سود بر هزینه سرمایه سهام عادی شرکت‌ها بوده و به دنبال پاسخ گویی به این سوال می باشد که آیا اخبار تعدیل مثبت یا تعدیل منفی پیش‌بینی سود اثر با اهمیتی بر هزینه سرمایه سهام عادی شرکت‌ها دارد یا خیر؟ در این راستا تلاش گردیده تا علاوه بر تأثیر جداگانه هر یک از اخبار تعدیل مثبت و تعدیل منفی پیش‌بینی سود بر هزینه سرمایه سهام عادی، متقارن یا نامتقارن بودن اثر این دو نوع خبر بر هزینه سرمایه سهام عادی نیز بررسی شود. بدین ترتیب چهار فرضیه تدوین و با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده از نمونه آماری تحقیق که شامل ۱۳۲ شرکت در دوره زمانی ۱۳۸۵-۱۳۸۹ می باشد و با بهره‌گیری از روش رگرسیون داده‌های پانل و ترکیبی مورد آزمون واقع شدند. شواهد تجربی بدست آمده از این تحقیق گویای آن است که هم اخبار تعدیل منفی و هم اخبار تعدیل مثبت پیش بینی سود، هزینه سرمایه سهام عادی شرکت‌ها را تحت تأثیر خود قرار می دهد بطوری که اخبار تعدیل منفی اثر افزایشی و اخبار تعدیل مثبت اثر کاهشی بر هزینه سرمایه سهام عادی دارد. همچنین نتایج گویای آن است که میزان تأثیر اخبار تعدیل منفی بر هزینه سرمایه سهام عادی بیشتر از اخبار تعدیل مثبت می باشد. علاوه بر این بررسی‌ها نشان دادند که برای روندهای نزولی سودآوری، پیش دستی مدیریت در انتشار اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود اثر اعلام سود واقعی بر هزینه سرمایه سهام عادی را تعدیل می کند.

واژه‌های کلیدی: هزینه سرمایه سهام عادی، اخبار تعدیل مثبت پیش بینی سود، اخبار تعدیل منفی پیش بینی سود.

۱- مقدمه

هزینه سرمایه هر شرکت عبارت از نرخ بازدهی است که آن شرکت باید از سرمایه‌گذاری‌های خود بدست آورد تا بتواند انتظارات سرمایه‌گذارانی را که وجوه بلند مدت شرکت را فراهم آورده‌اند تأمین کند. چنانچه از دیدگاه شرکت سرمایه‌پذیر به بحث سرمایه‌گذاری بنگریم، بازده مورد انتظار سرمایه‌گذاران همان مفهوم هزینه سرمایه شرکت سرمایه‌پذیر می‌باشد. بدیهی است که هزینه سرمایه از محل سود قابل تقسیم شرکت قابل تخصیص و پرداخت می‌باشد لذا تخصیص و پرداخت آن به سرمایه‌گذاران در آینده تا حد قابل ملاحظه‌ای دستخوش عواید آتی شرکت (سود حسابداری) می‌باشد. سود حسابداری از جمله مسائل مهم در حسابداری است که از دیرباز تاکنون جایگاه ویژه خود را در مباحث تئوریک حفظ کرده است. سود از جمله برترین شاخص‌های اندازه‌گیری فعالیت‌های یک واحد اقتصادی به شمار می‌آید. بر اساس مفروضات بازار کارای سرمایه، سود حسابداری دارای محتوای اطلاعاتی است. موضوع محتوای اطلاعاتی سود مورد علاقه صاحب‌نظران حسابداری بوده و در دوره‌های مختلف پژوهش‌های تجربی متعددی را به خود اختصاص داده است. اما سهامداران فقط به سود دوره جاری توجه نمی‌کنند، بلکه آن‌ها برای تعیین ارزش سهام به سودهای آتی نیز توجه دارند (پنمن^۱، ۲۰۰۳). بنابراین می‌توان گفت پیش‌بینی سود یک عنصر کلیدی در تصمیم‌گیری‌های اقتصادی می‌باشد. لذا سرمایه‌گذاران، اعتباردهندگان، مدیریت و سایر اشخاص در تصمیم‌گیری‌های اقتصادی متکی به پیش‌بینی و انتظارات خود از سود هستند. شاید بتوان مهمترین عامل تأثیرگذار بر قیمت سهام را درپیش‌بینی سود هرسهم جستجو کرد. به بیان دیگر مهمترین منبع اطلاعاتی سرمایه‌گذاران، اعتباردهندگان و سایر استفاده‌کنندگان از اطلاعات شرکت‌های سودارائه شده توسط مدیریت در فواصل زمانی معین است (رحمانی نصرآبادی، ۱۳۸۷).

هزینه سرمایه نیز از دو منظر دارای اهمیت است. اول این که تمامی مدل‌های ارزیابی اوراق بهادار به هزینه سرمایه متکی هستند و هیچ مدل ارزیابی وجود ندارد که اتکای اصلی آن به هزینه سرمایه نباشد. دوم این که سرمایه‌گذاری وجوه توسط شرکت، تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری، تعیین ساختار بهینه سرمایه و ارزیابی عملکرد بهینه واحدها بدون مشخص بودن هزینه سرمایه عملی نخواهد بود (حجازی و جلالی، ۱۳۸۵). بنابراین به جرأت می‌توان گفت کلیه تصمیمات سرمایه‌گذاری در یک شرکت تحت تأثیر هزینه سرمایه آن شرکت است که این امر گویای میزان اهمیت موضوع می‌باشد. از سوی دیگر آنجا که سرمایه‌گذاران برای اتخاذ تصمیم نیازمند اطلاعاتی در مورد دورنمای آتی شرکت هستند، شرکت‌ها ملزم به ارائه پیش‌بینی سود می‌باشند. پیش‌بینی سود به نوعی باعث نظارت بر کار مدیران شده و از انتظارات آتی آنها اطلاعاتی فراهم می‌آورد. در نتیجه انتشار پیش‌بینی سود به بازار

این اجازه را می‌دهد که نحوه عملکرد مدیران را در زمینه فعالیت‌های گذشته، حال و آینده ارزیابی نماید. اعتقاد بر این است که هزینه سرمایه معرف میزان عدم اطمینان سهامداران نسبت به صحت و دقت اطلاعات مالی شرکت می‌باشد (بوتوسان و پلوملی^۲، ۲۰۰۵). این موضوع علت اثر نامتقارن اخبار تعدیل مثبت و تعدیل منفی پیش‌بینی سود بر هزینه سرمایه سهام عادی را تبیین می‌کند. در واقع از آنجا که پیش‌بینی‌های سود اسناد قابل اطمینانی بوده و مورد قبول بازار واقع شده‌اند انتظار می‌رود نقش مهمی در عرصه نظارت بر فعالیت‌های مدیران ایفا کنند. با این حال شواهد تجربی ارائه شده در ارتباط با رابطه میان پیش‌بینی سود توسط مدیریت و هزینه سرمایه اندک بوده و میزان تأثیرپذیری هزینه سرمایه از پیش‌بینی‌های سود ارائه شده توسط مدیریت به وضوح روشن نمی‌باشد. از این رو در مطالعه حاضر تلاش شده است تا تأثیر مستقیم اخبار تعدیل مثبت و تعدیل منفی پیش‌بینی سود توسط مدیریت بر هزینه سرمایه سهام عادی مورد توجه قرار گیرد.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

ارتباط میان هزینه سرمایه و پیش‌بینی‌های صورت گرفته توسط مدیریت یکی از مفاهیم کلیدی مورد توجه در گزارشگری مالی به شمار می‌آید که این موضوع زمینه ساز بسیاری از پژوهش‌های مختلف صورت گرفته در این حوزه می‌باشد. شاید بتوان از میان مهمترین عوامل دخیل در بروز تغییرات قیمت سهام شرکت در بازار اوراق بهادار، پیش‌بینی سود هر سهم را به عنوان موثرترین عامل برگزید. سهامداران جهت اتخاذ تصمیم‌های صحیح و مناسب، نیازمند اطلاعاتی سودمند هستند. در میان اطلاعات موجود، اطلاعات مربوط به سود هر سهم و سود سهام پیش‌بینی شده مقیاسی است که از نظر بسیاری از استفاده‌کنندگان با اهمیت و مربوط تلقی می‌شود و بسیاری از سهامداران در اتخاذ تصمیم‌های خود از آن استفاده می‌کنند (ایزدی‌نیا و علی‌نقیان، ۱۳۸۹). افراد به وسیله این پیش‌بینی معیاری برای ارزیابی عملکرد شرکت ایجاد می‌کنند. در حقیقت، اطلاعات مربوط به پیش‌بینی سود سهام شکل دهنده انتظارات بازار می‌باشد (کورنل و لندزمن^۳، ۱۹۸۹). بررسی‌ها نشان می‌دهد که از دیدگاه بازار دستیابی به سود پیش‌بینی شده نشانه‌ای از سودآوری منظم و پایداری سود در آینده است. سهامداران از پیش‌بینی سود سهام به عنوان یک منبع شناخته شده استفاده می‌کنند و از این طریق انتظارات خود از سودهای آتی شرکت را شکل می‌دهند (ال پی^۴، ۱۹۹۷).

تحقیقات نشان می‌دهد که بازار برای برآورده شدن انتظارات در مورد سود هر سهم اهمیت قابل ملاحظه‌ای قائل است و نسبت به برآورده نشدن آن نیز واکنش نشان می‌دهد. زمانی که سود هر سهم فراتر از انتظارات سهامداران باشد، بازار نسبت به آن دید خوش‌بینانه‌ای داشته و آن را خبر خوب تلقی

می‌کند. زمانی که سود هر سهم پایین تر از پیش‌بینی باشد، از اعتبار شرکت در برآورده ساختن انتظارات سهامداران کاسته می‌شود (پین^۵، ۲۰۰۸). از طرفی، توانایی شرکت در کسب سود، بستگی به عملکرد مالی و تجاری آن دارد. با توجه به این که گزارش‌های مالی شرکت‌های بورسی معمولاً به صورت فصلی و سالانه ارائه می‌شود، در هر دوره درصد پوشش سود سهام پیش‌بینی شده نشان دهنده عملکرد شرکت طی آن دوره است. جنینگز^۶ (۱۹۸۷) در تحقیقی تحت عنوان «حرکت نامنظم قیمت سهام، پیش‌بینی سود توسط مدیریت و تجدید نظر در پیش‌بینی تحلیل‌گران» به بررسی تأثیر ارائه پیش‌بینی سود ارائه شده توسط مدیریت بر قیمت سهام پرداخت. در این تحقیق نشان داده شده که پیش‌بینی سود به واسطه دو عامل بر قیمت سهام تأثیر می‌گذارد. نخست از طریق بار اطلاعاتی و دوم از طریق میزان اعتبار پیش‌بینی. او نتیجه می‌گیرد که شرط لازم برای تأثیر پیش‌بینی سود بر قیمت سهام، اعتبار آن می‌باشد. اگر اعتبار یک پیش‌بینی پائین باشد حتی اگر بار اطلاعاتی داشته باشد تأثیر آن بر قیمت سهام کم خواهد بود. در تحقیق دیگری تحت عنوان «اعتبار افشای اختیاری و قیمت سهام» که به وسیله پاونال و وای‌میر^۷ (۱۹۸۹) انجام گرفت جنبه‌های مختلف پیش‌بینی‌های سود مدیریت از جمله بار اطلاعاتی آن و همچنین میزان تأثیر این بار اطلاعاتی بر روی قیمت سهام مورد بررسی و تحلیل واقع شد. نتیجه تحقیق فوق بیانگر این موضوع بود که پیش‌بینی‌های مدیریت دارای بار اطلاعاتی می‌باشد ولی میزان آن بستگی به اعتبار پیش‌بینی دارد و لذا از شرکتی به شرکت دیگر متغیر است. نتیجه دیگر تحقیق این بود که پیش‌بینی‌های اجباری نسبت به پیش‌بینی‌های اختیاری دارای بار اطلاعاتی بیشتری هستند. یافته‌های اسکراند و ورچیا^۸ (۲۰۰۲) در تحقیقی که بر روی تأثیر افشا بر هزینه سرمایه سهام عادی در دوره انتشار اولیه سهام انجام دادند، حاکی از این بود که افزایش میزان افشا باعث می‌شود عدم تقارن در توزیع اطلاعات در بازار کاهش یابد که این امر موجب کاهش هزینه سرمایه سهام عادی می‌گردد. بر اساس یافته‌های کلمنت و همکارانش^۹ (۲۰۰۳) رابطه معکوسی میان تطابق پیش‌بینی سود توسط مدیریت و هزینه سرمایه وجود دارد. ان‌جی و همکارانش^{۱۰} (۲۰۰۶) طی تحقیقی تحت عنوان «پیش‌بینی‌های مدیریت، کیفیت افشاء و کارایی بازار» واکنش بازده سهام را به دنبال پیش‌بینی‌های مدیریت و همچنین تأثیر کیفیت افشاء بر روی حجم و بزرگی این بازده را مورد ارزیابی قرار دادند. طبق این تحقیق بازده غیرعادی سهام ارتباط مستقیم با اخبار پیش‌بینی‌های مدیریت دارد و همچنین میزان بزرگی این بازده غیرعادی ارتباط مستقیم با اعتبار پیش‌بینی‌های مدیریت دارد و در عین حال بزرگی این بازده غیرعادی به دنبال پیش‌بینی‌های مدیریت برای شرکت‌هایی که دارای اخبار تعدیل مثبت بسیار بالا هستند نسبت به شرکت‌هایی که ارائه دهنده اخبار بد هستند بیشتر می‌باشد. کیتو و همکارانش^{۱۱} (۲۰۰۹) در تحقیق خود به بررسی پیش‌بینی سود توسط مدیریت در شرکت‌های فهرست شده در بورس‌های ژاپن پرداخته‌اند. آن‌ها در تحقیق خود به این

نتیجه رسیدند که اولین پیش‌بینی سود معمولاً بیشتر از واقع بوده، اما این پیش‌بینی در طول سال همواره تعدیل منفی داشته و کاهش می‌یابد. همچنین نتایج تحقیق نشان می‌دهد که به طور متوسط این پیش‌بینی‌ها دارای بار اطلاعاتی هستند اما پیش‌بینی سود شرکت‌های با عملکرد ضعیف و مدیرانی که پیش‌بینی‌های ضعیف و خوش‌بینانه داشته‌اند، بار اطلاعاتی کم و قابلیت اتکاء پائینی دارند. بر اساس یافته‌های روجرز و همکاران^{۱۲} (۲۰۰۹) انتشار اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود در افزایش عدم اطمینان سهامداران نسبت به سودآوری آتی نقش بالقوه‌ای داشته و منجر به کاهش میزان سهامداران شرکت می‌شود. آن‌ها بصورت تجربی نشان دادند که نوسان‌پذیری قیمت سهام بعد از انتشار اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود توسط مدیریت نسبت به زمان پس از انتشار اخبار تعدیل مثبت پیش‌بینی سود توسط مدیریت دارای شدت بیشتری است. یافته‌های کوتاری و همکارانش^{۱۳} (۲۰۰۹) نیز مؤید آن است که میزان واکنش بازار در ۵ روز اول انتشار اخبار تعدیل مثبت پیش‌بینی سود کمتر از انتشار اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود می‌باشد. دلیل موضوع این است که بازار بصورت ذاتی اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود را معتبرتر می‌پندارد. آرتیچ و کلارکسون^{۱۴} (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای به بررسی میزان تأثیر جداگانه و مشترک محافظه‌کاری و کیفیت افشا بر هزینه سرمایه سهام عادی پرداخته‌اند. نتایج بررسی آن‌ها حاکی از وجود یک ارتباط معکوس میان محافظه‌کاری در سطح شرکت و هزینه سرمایه سهام عادی برای نمونه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار آمریکا می‌باشد، با این وجود رابطه مزبور در محیط‌هایی با میزان افشای بالا تضعیف می‌گردد. کیم و شی^{۱۵} (۲۰۱۱) نیز در تحقیقی اثر مستقیم پیش‌بینی سود توسط مدیریت بر هزینه سرمایه سهام عادی را مورد بررسی قرار دادند. بر اساس یافته‌های آن‌ها اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود بطور قابل ملاحظه‌ای منجر به افزایش هزینه سرمایه سهام عادی در یک ماه بعد از افشا می‌گردد. با این حال هزینه سرمایه سهام عادی در واکنش به اخبار تعدیل مثبت پیش‌بینی سود واکنش با اهمیتی از خود نشان نمی‌دهد.

در ایران تاکنون مطالعه‌ای که بصورت مستقیم به بررسی تأثیر اخبار پیش‌بینی سود بر هزینه سرمایه سهام عادی پرداخته باشد صورت نگرفته است با این حال برخی از مطالعات که به نوعی با موضوع این تحقیق در ارتباط می‌باشد در ادامه بیان می‌شود. دستگیر و بزازاده (۱۳۸۲) در تحقیقی به بررسی تأثیر میزان افشا بر هزینه سهام عادی پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که افزایش میزان افشا موجب کاهش هزینه سرمایه سهام عادی می‌شود. بهرامیان (۱۳۸۵) در مطالعه‌ای با عنوان «میزان عدم صحت پیش‌بینی سود شرکت‌ها در عرضه اولیه و افزایش سرمایه»، دقت پیش‌بینی سود هر سهم شرکت‌هایی را که برای اولین بار سهامشان در بورس عرضه عمومی می‌شد و شرکت‌هایی که در بورس اوراق بهادار افزایش سرمایه می‌دهند را مورد ارزیابی قرار داد. نتایج این پژوهش نشان داد که

خطای پیش بینی سود با دوره پیش بینی و نوسانات شاخص کل بورس رابطه مستقیم دارد و در مورد ارتباط با اندازه شرکت، عمر شرکت، درجه اهرم مالی، اظهار نظر حسابرسی و طبقه صنعت رابطه معناداری مشاهده نمی‌شود. کردستانی و مجد (۱۳۸۶) در مطالعه‌ای به بررسی رابطه بین ویژگی‌های کیفی سود و هزینه سرمایه سهام عادی پرداخته‌اند. در یافته‌های آنها بین محافظه کارانه بودن سود و هزینه سرمایه سهام عادی رابطه معنی‌داری مشاهده نگردید. مشایخ و شاهرخی (۱۳۸۶) در پژوهشی تحت عنوان «بررسی دقت پیش‌بینی سود توسط مدیران و عوامل مؤثر بر آن» دقت پیش‌بینی مدیران از سود هر سهم را با پیش‌بینی مبتنی بر اطلاعات الگوی گام تصادفی مورد بررسی قرار دادند. نتیجه پژوهش نشان می‌دهد که بین اشتباه پیش‌بینی سود توسط مدیران و اشتباه پیش‌بینی بر اساس الگوی گام تصادفی تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین یافته‌ها مؤید آن است که با افزایش اندازه شرکت، پیش‌بینی مدیریت دقیق‌تر می‌شود. همچنین دقت پیش‌بینی سود در شرکت‌های سودده نسبت به شرکت‌های زیان‌ده بیشتر است. عرب مازار یزدی و طالبیان (۱۳۸۷) در تحقیقی به بررسی تأثیر کیفیت گزارشگری مالی و ریسک اطلاعاتی بر هزینه سرمایه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. یافته‌های تحقیق بیانگر آن است که هزینه سرمایه شرکت‌های با کیفیت ارقام تعهدی پایین از هزینه سرمایه شرکت‌های با کیفیت ارقام تعهدی بالا، بیشتر است. هشی، بولو و رشیدیان (۱۳۸۸) تأثیر بخش ۳۴۰ استانداردهای حسابرسی (رسیدگی به اطلاعات مالی آتی) بر کیفیت پیش‌بینی سود را مورد بررسی قرار دادند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که اجزای بخش ۳۴۰ استانداردهای حسابرسی باعث کاهش خطای پیش‌بینی و باعث تغییر در کیفیت سهام نمی‌شود. اما با اجرای این بخش از استانداردهای حسابرسی، دفعات تجدیدنظر پیش‌بینی سود در مقایسه با قبل کاهش می‌یابد. خلیفه سلطانی، ملانظری و دل‌پاک (۱۳۸۹) در تحقیقی با عنوان «ارتباط خطای پیش‌بینی سود مدیریت و ارقام تعهدی» به بررسی رابطه خطای پیش‌بینی سود سال آینده با ارقام تعهدی در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی دوره زمانی ۱۳۸۴-۱۳۸۷ پرداختند. نتایج نشان می‌دهد بین خطای پیش‌بینی سود مدیریت و ارقام تعهدی ارتباطی مثبت حاکم بوده و در شرکتهایی که در محیط تجاری نامطمئن فعالیت می‌کنند این ارتباط مثبت قوی‌تر می‌باشد.

۳- فرضیات پژوهش

با توجه به ادبیات و اهداف تحقیق، فرضیات پژوهش حاضر در قالب چهار فرضیه اصلی قابل بیان می‌باشد:

(۱) هزینه سرمایه سهام عادی شرکت‌ها متأثر از اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود می‌باشد.

- ۲) هزینه سرمایه سهام عادی شرکت‌ها متأثر از اخبار تعدیل مثبت پیش‌بینی سود می‌باشد.
- ۳) اثر اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود بر هزینه سرمایه سهام عادی بیشتر از اخبار تعدیل مثبت می‌باشد.
- ۴) برای روندهای نزولی سودآوری، پیش‌دستی مدیریت در انتشار اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود اثر اعلام سود واقعی بر هزینه سرمایه سهام عادی را تعدیل می‌کند.

۴- روش شناسی پژوهش

روش تحقیق با توجه به اجرا یک تحقیق توصیفی (غیرآزمایشی) و از نوع همبستگی می‌باشد و در آنها سعی می‌شود رابطه بین متغیرهای تحقیق با استفاده از ضریب همبستگی، کشف و تبیین شود. همچنین با توجه به این که هدف این تحقیق از نوع کاربردی می‌باشد، از منظر نحوه جمع‌آوری اطلاعات نیز با توجه به استفاده از داده‌های گذشته، این تحقیق گذشته‌نگر تلقی می‌گردد. در این تحقیق برای تجزیه و تحلیل اطلاعات و آزمون فرضیه‌ها از مدل رگرسیون خطی چند متغیره استفاده شده است. روش آماری مورد استفاده در این تحقیق روش داده‌های پانل^{۱۶} می‌باشد. برای آزمون فرضیات ابتدا با استفاده از آزمون F مقید، درستی ادغام داده‌ها مورد آزمون قرار گرفته و سپس بر اساس نتایج آزمون هاسمن^{۱۷} نوع روش آزمون (اثرات ثابت یا اثرات تصادفی) تعیین گردیده و با توجه به نوع روش نسبت به برآورد مدل اقدام شده است. جهت بررسی معنی دار بودن کل مدل از آماره F و برای بررسی معنی دار بودن ضریب متغیرهای مستقل در هر مدل از آماره t استفاده شده و در سطح اطمینان ۹۵٪ نسبت به پذیرش یا رد فرضیه‌ها تصمیم‌گیری شده است. همچنین به منظور بررسی نرمال بودن متغیرها، همسان بودن واریانس‌ها و استقلال خطاها به ترتیب از آزمون جاکو-برا، آزمون بروش-پاگان و آماره d دورین-واتسون استفاده شده است.

جامعه آماری این تحقیق کل شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد که از ابتدای سال ۱۳۸۵ لغایت اسفند ۱۳۸۹ در بورس فعال بوده‌اند. در این تحقیق برای انتخاب نمونه از روش غربالگری (حذفی) و نمونه‌گیری تصادفی استفاده شده است. برای این منظور ۴ معیار محدود کننده جامعه آماری به شرح زیر در نظر گرفته شده است:

- ۱) شرکت باید قبل از سال ۱۳۸۵ در بورس اوراق بهادار تهران پذیرفته شده و تا پایان سال ۱۳۸۹ در بورس فعال باشد.
- ۲) شرکت طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹ تغییر سال مالی نداشته باشد و سال مالی آن به پایان اسفند ماه منتهی شود.

۳) شرکت در گروه شرکت های سرمایه گذاری، هلدینگ یا واسطه گریهای مالی نباشد.
۴) اطلاعات مورد نیاز شرکت در دسترس باشد.

در نتیجه اعمال محدودیت های فوق الذکر، از کل تعداد شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در پایان سال ۱۳۸۹ معادل ۴۵۸ شرکت، پس از حذف تعداد ۲۵۵ شرکت مشمول محدودیت ها حجم جامعه آماری غربالگری شده معادل ۲۰۳ شرکت بوده که بر اساس نتایج بدست آمده از رابطه کوکران حجم نمونه در فاصله اطمینان ۹۵٪ و با مدنظر قراردادن پارامترهای نگاره ۱ تعداد ۱۳۲ شرکت تعیین شده است. بنابراین تعداد مشاهدات ما به ۶۶۰ سال - شرکت رسید که این مشاهدات در قالب ۲۳ صنعت مختلف می باشد.

جدول ۱: پارامتر های محاسبه تعداد نمونه آماری تحقیق

حجم نمونه	d	q	p	z	N
۱۳۲	۰/۰۵	۰/۵	۰/۵	۱/۹۶	۲۰۳

منبع: یافته های پژوهشگر

۵- مدل ها و متغیرهای پژوهش

در این مطالعه برای تحقیق و تجزیه و تحلیل اطلاعات و آزمون فرضیات از دوالگوی رگرسیونی زیر بصورت داده‌های پانل^{۱۸} استفاده شده:

مدل شماره (۱)

$$\Delta CC1 = \alpha_0 + \alpha_1 BAD + \alpha_2 GOOD + \alpha_3 MK + \alpha_4 MKBK + \alpha_5 LEV + \alpha_6 LOSS + \alpha_7 EV + \alpha_8 SUR + \varepsilon$$

مدل شماره (۲)

$$\Delta CC2 = \beta_0 + \beta_1 BAD + \beta_2 GOOD + \beta_3 MK + \beta_4 MKBK + \beta_5 LEV + \beta_6 LOSS + \beta_7 EV + \beta_8 SUR + \varepsilon$$

که در این مدل ها:

$\Delta CC1$ = هزینه سرمایه سهام عادی یک ماه قبل از اولین پیش‌بینی سود تا یک ماه بعد از اولین پیش‌بینی سود می باشد. منظور از اولین پیش‌بینی سود، نخستین پیش‌بینی مربوط به هر سال مالی است که در همان سال مالی صورت گرفته باشد.

$\Delta CC2$ = برابر است با تغییرات هزینه سرمایه سهام عادی یک ماه قبل از اولین پیش‌بینی سود مربوط به هر سال مالی که در همان سال مالی صورت گرفته تا یک ماه بعد از اعلام سود واقعی.

BAD = متغیر مجازی که نشان دهنده انتشار اخبار تعدیل منفی پیش بینی سود می باشد
 $GOOD$ = متغیر مجازی که نشان دهنده انتشار اخبار تعدیل مثبت پیش بینی سود می باشد
 MK = ارزش بازار شرکت در ابتدای سال مالی
 $MKBK$ = نسبت ارزش بازار به ارزش دفتری شرکت در ابتدای سال مالی
 LEV = نسبت اهرمی شرکت در ابتدای سال مالی
 $LOSS$ = متغیر مجازی که نشان دهنده وضعیت سودآوری شرکت می باشد
 EV = نوسان پذیری سود شرکت
 SUR = سود غیرمنتظره شرکت

برای آزمون فرضیه های اول تا سوم تحقیق از مدل شماره ۱ بهره گرفته شده است. چنانچه ضریب α_1 در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی دار گردد، فرضیه اول و در صورتی که ضریب α_2 در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی دار باشد فرضیه دوم تحقیق مورد تأیید قرار گرفته است. برای تأیید و یا رد فرضیه سوم نیز ضرایب α_1 و α_2 مورد مقایسه قرار گرفته اند. برای آزمون فرضیه چهارم نیز از مدل شماره ۲ استفاده شده است. در مدل فوق در صورتی که ضریب β_1 در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی دار باشد می توان فرضیه چهارم تحقیق را تأیید نمود.

۹ متغیر این تحقیق شامل اخبار تعدیل مثبت پیش بینی سود و اخبار تعدیل منفی پیش بینی سود به عنوان متغیر های مستقل، تغییرات هزینه سرمایه سهام عادی به عنوان متغیر وابسته، و ارزش بازار، نسبت ارزش بازار به ارزش دفتری، نسبت اهرمی، وضعیت سودآوری، نوسان پذیری سود و سود غیرمنتظره به عنوان متغیر های کنترلی می باشند. در ادامه نحوه محاسبه و استقرار هر یک از متغیر ها بیان شده است.

اخبار تعدیل مثبت پیش بینی سود ($GOOD$): چنانچه سود پیش بینی شده توسط مدیریت نسبت به سود قبلی افزایش داشته باشد مقدار این متغیر مجازی برابر با ۱ و در غیر این صورت مقدار آن صفر منظور شده است.

اخبار تعدیل منفی پیش بینی سود (BAD): چنانچه سود پیش بینی شده توسط مدیریت نسبت به سود قبلی کاهش داشته باشد مقدار این متغیر مجازی برابر با ۱ و در غیر این صورت مقدار آن منظور شده است.

از آنجا که ثقی و همکاران (۱۳۸۹) با استفاده از معیارهای آکایک و شوارز نشان دادند از میان مدل های محاسبه هزینه سرمایه سهام عادی، مدل گوردون در ایران ارائه دهنده مناسب ترین برآورد است، لذا در این پژوهش از مدل مذکور به صورت زیر بهره گرفته شده:

در این تحقیق تغییرات هزینه سرمایه سهام عادی شرکت در دو بازه زمانی یک ماه قبل از اولین پیش‌بینی سود تا یک ماه بعد از اولین پیش‌بینی سود یک سال مالی ($\Delta CC1$) و نیز یک ماه قبل از اولین پیش‌بینی سود تا یک ماه بعد از اعلام سود واقعی همان سال مالی ($\Delta CC2$) اندازه‌گیری شده است.

$$CC1 = \frac{EEPS}{P_0} g$$

در رابطه فوق

$CC1$ = هزینه سرمایه سهام عادی مقارن با یک ماه قبل/ بعد از اولین پیش‌بینی سود مربوط به هر سال مالی که در همان سال مالی صورت گرفته

$EEPS$ = سود هر سهم مورد انتظار (سود سهام پیش‌بینی شده یا تحقق یافته) یک ماه قبل/ بعد از اولین پیش‌بینی سود مربوط به هر سال مالی که در همان سال مالی صورت گرفته

P_0 = قیمت هر سهم در یک ماه قبل/ بعد از اولین پیش‌بینی سود مربوط به هر سال مالی که در همان سال مالی صورت گرفته

g = نرخ رشد مورد انتظار که از طریق میانگین هندسی نرخ رشد فروش در یک بازه زمانی سه ساله اندازه‌گیری می‌گردد.

$$CC2 = \frac{EEPS}{P_0} g$$

در رابطه فوق

$CC2$ = هزینه سرمایه سهام عادی یک ماه قبل از اولین پیش‌بینی سود مربوط به هر سال مالی که در همان سال مالی صورت گرفته/ یک ماه بعد از اعلام سود واقعی

$EEPS$ = سود هر سهم مورد انتظار (سود سهام پیش‌بینی شده یا تحقق یافته) در تاریخ یک ماه قبل از اولین پیش‌بینی سود مربوط به هر سال مالی که در همان سال مالی صورت گرفته / یک ماه بعد از اعلام سود واقعی

P_0 = قیمت هر سهم در یک ماه قبل از اولین پیش‌بینی سود مربوط به هر سال مالی که در همان سال مالی صورت گرفته / یک ماه بعد از اعلام سود واقعی

g = نرخ رشد مورد انتظار که از طریق میانگین هندسی نرخ رشد فروش در یک بازه زمانی سه ساله اندازه‌گیری می‌گردد.

نحوه محاسبه و استقرار هریک از متغیرهای کنترلی در مدل‌های تحقیق به قرار زیر می‌باشد:

ارزش بازار شرکت در پایان سال مالی (MK): لگاریتم طبیعی حاصل ضرب تعداد سهام منتشره و در دست سهامداران شرکت در قیمت بازار سهام در پایان دوره

نسبت ارزش بازار به ارزش دفتری شرکت در پایان سال مالی (MKBK): لگاریتم طبیعی تقسیم ارزش بازار شرکت (حاصل ضرب تعداد سهام منتشره و در دست سهامداران در قیمت بازار سهام) بر ارزش دفتری حقوق صاحبان سرمایه آن در پایان دوره

نسبت اهرمی شرکت در پایان سال مالی (LEV): تقسیم بدهی‌های بلندمدت بر جمع کل دارایی‌ها در پایان دوره

متغیر مجازی نشان دهنده وضعیت سودآوری شرکت (LOSS): در صورتی که شرکت در سال مربوطه زیان ده باشد مقدار این متغیر برابر با ۱ و در غیر این صورت مقدار آن صفر خواهد بود.

نوسان پذیری سود (EV): انحراف معیار سود در سه سال گذشته

سود غیرمنتظره شرکت (SUR): از طریق اختلاف میان سود واقعی و میانگین سودهای پیش‌بینی شده توسط مدیریت اندازه‌گیری و با استفاده از قیمت سهام در اول دوره همگن می‌شود.

۶- یافته‌های پژوهش

خلاصه وضعیت آمار توصیفی مربوط به متغیرهای تحقیق پس از غربالگری و حذف داده‌های پرت به کمک نرم افزار SPSS در جدول شماره ۲ ارائه شده است. در این جدول متوسط تغییرات هزینه سرمایه سهام عادی در یک ماه قبل از اولین پیش‌بینی سود تا یک ماه بعد از اولین پیش‌بینی سود برابر با ۰/۰۰۴۱ بوده و گویای این موضوع است که هزینه سرمایه سهام عادی شرکت‌های نمونه مابین دو بازه زمانی فوق‌بطور میانگین ۰/۰۰۴۱ واحد افزایش یافته است. کمترین و بیشترین مقدار این تغییرات ترتیب برابر با ۰/۴۹۴۲- و ۰/۶۸۶۴ می‌باشد. از آنجا که ضرایب چولگی و کشیدگی این متغیر که برای نرمال بودن لازم است به ترتیب برابر با صفر و ۳ باشد بررسی این ضرایب نشان می‌دهد توزیع تغییرات هزینه سرمایه سهام عادی در یک ماه قبل از اولین پیش‌بینی سود تا یک ماه بعد از اولین پیش‌بینی سود نرمال نمی‌باشد.

جدول شماره ۲: خلاصه وضعیت آمار توصیفی مربوط به متغیرهای تحقیق

متغیرهای تحقیق	تعداد مشاهدات	میانگین	انحراف معیار	کمترین مقدار	بیشترین مقدار	چولگی	کشدگی
$\Delta CC1$	۶۵۶	۰/۰۰۴۱	۰/۱۰۹۵	۰/۴۹۴۲	۰/۶۸۶۴	۰/۶۴۳	۸/۲۹۱
$\Delta CC2$	۶۵۴	۰/۰۰۵۰	۰/۱۵۴۲	-۱/۰۳۹۱	۰/۴۳۴۶	-۱/۶۷۱	۱۱/۲۳۰
GOOD	۶۶۰	۰/۴۸۶۳	۰/۵۰۰۱	۰	۱	۰/۰۵۴	۱/۰۰۲
BAD	۶۶۰	۰/۵۱۳۶	۰/۵۰۰۱	۰	۱	۰/۰۵۴	۱/۰۰۲
MK	۶۶۰	۱۲/۶۸۷	۱/۴۷۵۲	۹/۰۵۹۷	۱۷/۲۰۶	۰/۳۲۵	۲/۹۵۹
MK BK	۶۵۸	۱/۸۵۰۶	۱/۷۴۳۸	-۷/۳۷۰۱	۱۹/۰۰۴	۲/۷۳۲	۲۶/۷۹۸
LEV	۶۶۰	۰/۰۷۱۵	۰/۰۸۳۸	۰	۰/۵۷۳۹	۲/۴۸۹	۱۰/۵۲۸
LOSS	۶۶۰	۰/۰۸۳۳	۰/۲۷۶۵	۰	۱	۳/۰۱۵	۱۰/۰۹۰
EV	۶۵۸	۶۳۷۴۰	۱۵۳۹۰۹	۳۲/۹۰۸	۱۲۸۵۱۷۷	۴/۸۸۰	۳۱/۸۲۲
SUR	۶۵۸	-۰/۰۰۳۱	۰/۱۳۳۳	-۰/۸۶۷۳	۰/۶۲۳۶	-۱/۰۱۳	۱۴/۵۳۶

همچنین در ارتباط با تغییرات هزینه سرمایه سهام عادی در یک ماه قبل از اولین پیش‌بینی سود تا یک ماه بعد از اعلام سود واقعی، ملاحظه می‌شود که متوسط این متغیر برابر با ۰/۰۰۵۰ بوده و بیانگر آن است که هزینه سرمایه سهام عادی شرکت‌های نمونه مابین دو بازه زمانی فوق‌بطور میانگین ۰/۰۰۵۰ واحد افزایش یافته است. کمترین و بیشترین مقدار این متغیر به ترتیب برابر با ۱/۰۳۹۱- و ۰/۴۳۴۶ می‌باشد. بررسی چولگی و کشیدگی نیز نشان داده که این متغیر از توزیع نرمال برخوردار نیست.

از آنجایی که در انجام این تحقیق به منظور تخمین پارامترهای مدل از روش حداقل مربعات معمولی استفاده می‌گردد و فرض بنیادین روش مزبور این است که متغیرهای وابسته تحقیق دارای توزیع نرمال باشند، لذا لازم است نرمال بودن توزیع متغیرهای وابسته تحقیق مورد آزمون قرار گیرد. در این مطالعه این موضوع از طریق آماره جارکیو-^{۱۹} بررسی شده است. با توجه به این که سطح اهمیت آماره جارکیو - برای هر دو متغیر کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد بنابراین متغیرهای مربوط به تغییرات هزینه سرمایه سهام عادی از توزیع نرمال برخوردار نمی‌باشند. بنابراین لازم است قبل از آزمون فرضیه‌ها این متغیرها نرمال سازی شوند که به منظور نرمال سازی از تابع انتقال جاسون^{۲۰} بهره گرفته شده است. نتایج آزمون جارکیو - برای قبل و بعد از فرآیند نرمال سازی به شرح جدول شماره ۳ می‌باشد.

جدول شماره ۳: نتایج حاصل از آزمون جارکیو - برا قبل و بعد از فرآیند نرمال سازی

بعد از فرآیند نرمال سازی		قبل از فرآیند نرمال سازی		متغیر وابسته
سطح اهمیت	آماره جارکیو - برا	سطح اهمیت	آماره جارکیو - برا	
۰/۱۹۷۵	۳/۲۴۳	۰/۰۰۰۰	۸۱۰/۶۸	$\Delta CC1$
۰/۲۸۹۴	۲/۴۷۹	۰/۰۰۰۰	۲۱۵۰/۴۶	$\Delta CC2$

منبع: یافته های پژوهشگر

با توجه به جدول شماره ۳، از آنجایی که بعد از نرمال سازی داده ها سطح اهمیت آماره جارکیو - برا برای هر دو متغیر وابسته بالاتر از ۰/۰۵ می باشد بنابراین می توان دریافت که متغیرهای وابسته تحقیق بعد از فرآیند نرمال سازی، دارای توزیع نرمال می باشند.

ماتریس ضرایب همبستگی بین متغیرهای تحقیق در جدول شماره ۴ ارائه شده است. چنانچه در ماتریس فوق ملاحظه می گردد، تغییرات هزینه سرمایه سهام عادی ۱ همبستگی مثبت و معنی داری با تغییرات هزینه سرمایه سهام عادی ۲، اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود، نسبت اهرمی و نوسان پذیری سود داشته و همبستگی منفی و معنی داری با اخبار تعدیل مثبت پیش‌بینی سود و سود غیرمنتظره از خود نشان می دهد. همچنین براساس نتایج حاصل از آماره پیرسون، تغییرات هزینه سرمایه سهام عادی ۲ دارای همبستگی منفی و معنی داری با وضعیت سودآوری بوده و همبستگی مثبت و معنی داری با سود غیرمنتظره دارد. اخبار تعدیل مثبت (منفی) پیش بینی سود نیز دارای همبستگی مثبت (منفی) و معنی داری با نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار و سود غیرمنتظره بوده و همبستگی منفی (مثبت) و معنی داری با وضعیت سودآوری و نوسان پذیری سود دارد.

در این مطالعه بررسی رابطه همخطی یا وجود ارتباط خطی میان متغیرهای توضیحی یا مستقل تحقیق با بهره گیری از ضریب همبستگی پیرسون انجام شده است. همان طور که در جدول شماره ۴ مشخص می باشد، با توجه به ضعیف بودن همبستگی میان متغیرهای مستقل تحقیق (کمتر از ۰/۷)، می توان گفت مشکل همخطی میان آن ها وجود نداشته و ورود همزمان این متغیرها در مدل تحقیق موجب بروز مشکل همخطی نخواهد شد.

جدول شماره ۴: ماتریس ضرایب همبستگی بین متغیرهای تحقیق

	ΔCC2	ACC2	GOOD	BAD	MK	MKBK	LEV	LOSS	EV	SUR
Δ CC 1 (P-Value)	1									
Δ CC 2 (P-Value)	۰/۴۱۵ (۰/۰۰۰)	۱								
GOOD (P-Value)	-۰/۲۰۸ (۰/۰۰۰)	-۰/۰۴۳ (۰/۲۷۲)	۱							
BAD (P-Value)	۰/۲۰۸ (۰/۰۰۰)	۰/۰۴۳ (۰/۲۷۲)	-0.134 (0.001)	۱						
MK (P-Value)	۰/۰۵۶ (۰/۱۵۴)	۰/۰۷۵ (۰/۰۵۴)	۰/۰۱۸ (۰/۶۳۰)	-۰/۰۱۸ (۰/۶۳۰)	۱					
MKBK (P-Value)	-۰/۰۴۰ (۰/۳۰۸)	-۰/۰۰۱ (۰/۹۶۰)	۰/۰۸۷ (۰/۰۲۶)	-۰/۰۸۷ (۰/۰۲۶)	۰/۳۳۱ (۰/۰۰۰)	۱				
LEV (P-Value)	۰/۱۲۶ (۰/۰۰۱)	۰/۰۷۴ (۰/۰۶۰)	-۰/۰۶۸ (۰/۰۸۱)	۰/۰۶۸ (۰/۰۸۱)	-۰/۱۵۸ (۰/۰۰۰)	۰/۰۰۱ (۰/۹۶۷)	۱			
LOSS (P-Value)	۰/۰۵۷ (۰/۱۴۲)	-۰/۲۳۴ (۰/۰۰۰)	-۰/۱۸۵ (۰/۰۰۰)	۰/۱۸۵ (۰/۰۰۰)	-۰/۱۵۹ (۰/۰۰۰)	-۰/۰۹۹ (۰/۰۱۱)	-۰/۰۲۶ (۰/۵۰۷)	۱		
EV (P-Value)	۰/۱۳۵ (۰/۰۰۰)	-۰/۰۰۹ (۰/۸۱۳)	-۰/۰۹۷ (۰/۰۱۳)	۰/۰۹۷ (۰/۰۱۳)	۰/۵۴۸ (۰/۰۰۰)	۰/۰۵۲ (۰/۱۸۰)	۰/۰۲۲ (۰/۵۷۶)	۰/۰۶۶ (۰/۰۹۰)	۱	
SUR (P-Value)	-۰/۲۱۴ (۰/۰۰۰)	۰/۲۳۹ (۰/۰۰۰)	۰/۱۳۶ (۰/۰۰۰)	-۰/۱۳۶ (۰/۰۰۰)	۰/۰۷۵ (۰/۰۵۶)	۰/۰۶۸ (۰/۰۸۲)	۰/۰۰۲ (۰/۹۴۴)	-۰/۴۳۹ (۰/۰۰۰)	-۰/۱۰۹ (۰/۰۰۵)	۱

منبع: یافته‌های پژوهشگر

در راستای آزمون فرضیات اول، دوم و سوم تحقیق برای تشخیص کارایی استفاده از روش داده‌های پانل در برآورد مدل مورد نظر از آزمون F چاو استفاده شده است. نتایج حاصل از این آزمون در جدول شماره ۵ ارائه شده است. با توجه به نتایج آزمون چاو و P-Value آن (۰/۰۰۰۲)، در سطح اطمینان ۹۵٪ استفاده از روش داده‌های پانل کارآمد خواهد بود.

جدول شماره ۵: نتایج آزمون چاو برای مدل (۱)

P-Value	درجه آزادی	مقدار آماره	آماره	آزمون
۰/۰۰۰۲	(۱۳۱، ۵۱۱)	۱/۵۹۶	F	چاو

منبع: یافته‌های پژوهشگر

همچنین به منظور تشخیص روش مناسب تر جهت برآورد از میان روشهای اثرات ثابت و یا اثرات تصادفی در راستای تشخیص ثابت یا تصادفی بودن تفاوت های واحدهای مقطعی، از آزمون هاسمن استفاده شده است که نتایج حاصل از آن در جدول شماره ۶ ارائه شده است.

جدول شماره ۶: نتایج آزمون هاسمن برای مدل (۱)

آزمون	آماره	مقدار آماره	درجه آزادی	P-Value
هاسمن	χ^2	۳۰/۶۱۸	۷	۰/۰۰۰۱

منبع: یافته های پژوهشگر

با توجه به نتایج آزمون هاسمن و P-Value آن (۰/۰۰۰۱) که کمتر از ۰/۰۵ می باشد، لازم است مدل با استفاده از روش اثرات ثابت برآورد شود. برای سنجش اعتبار مدل و بررسی مفروضات رگرسیون کلاسیک نیز بایستی آزمون‌هایی در ارتباط با نرمال بودن باقیمانده‌ها، همسانی واریانس ها، استقلال باقیمانده ها و عدم وجود خطای تصریح مدل میان متغیرهای تحقیق انجام شود. در این تحقیق برای آزمون نرمال بودن جملات خطا از آزمون جارکیو- برا استفاده شده است. نتایج این آزمون حاکی از این است که باقیمانده های حاصل از برآورد مدل تحقیق در سطح اطمینان ۹۵٪ از توزیع نرمال برخوردار می باشند، بطوری که احتمال مربوط به این آزمون (۰/۲۰۴۹) بزرگتر از ۰/۰۵ میباشد. به منظور سنجش همسانی واریانس ها نیز از آزمون برش- پاگان استفاده شده است. در صورتی که واریانس ها ناهمسان باشند برآورد کننده خطی نارایب نبوده و کمترین واریانس را نخواهد داشت. با توجه به سطح اهمیت این آزمون (۰/۰۰۰) نتایج نشان می‌دهد که فرضیه صفر مبنی بر وجود همسانی واریانس باقیمانده‌ها رد شده و واریانس باقیمانده‌های مدل ناهمسان می باشند که برای رفع این مشکل از روش برآورد حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS) بهره گرفته شده است. همچنین در این مطالعه برای آزمون همبسته نبودن باقیمانده ها در دوره‌های مختلف که یکی از مفروضات تجزیه و تحلیل و تحلیل رگرسیون می باشد و خود همبستگی نامیده می شود از آزمون دوربین واتسون استفاده شده است. در این ارتباط، مقدار آماره دوربین- واتسن (۲/۳۰) مابین عدد ۲/۵ و ۱/۵ بوده و از این رو استقلال باقیمانده‌ها پذیرفته می شود. علاوه بر این، برای آزمون اینکه آیا مدل دارای رابطه خطی است و اینکه آیا مدل مورد نظر تحقیق از نظر رابطه خطی بودن و یا غیر خطی بودن درست تبیین شده از آزمون رمزی استفاده شده است. از آنجایی که سطح اهمیت آزمون رمزی (۰/۱۳۳۰) بزرگتر از ۰/۰۵ می باشد بنابراین فرضیه صفر آزمون مبنی بر صحیح بودن مدل تأیید شده و مدل دارای خطای تصریح نمی باشد. خلاصه نتایج آزمون‌های فوق در جدول شماره ۷ ارائه شده است.

جدول شماره ۷: نتایج آزمون‌های مربوط به مفروضات آماری مدل (۱)

آماره Ramsey		آماره Durbin-Watson	آماره Breusch-Pagan		آماره Jarque-Bera	
P-Value	F	D	P-Value	F	P-Value	χ^2
۰/۱۳۳۰	۲/۲۶۳	۲/۳۰	۰/۰۰۰	۱۰/۰۸۶	۰/۲۰۴۹	۳/۱۷۰

منبع: یافته‌های پژوهشگر

با توجه به نتایج حاصل از آزمون‌های چاو و هاسمن و همچنین نتایج آزمون مفروضات آماری رگرسیون کلاسیک، مدل (۱) تحقیق با استفاده از روش داده‌های پانل و بصورت اثرات ثابت برآورد می‌شود. نتایج برآورد مدل در جدول شماره ۸ ارائه شده است. شکل برآورد شده مدل با استفاده از نرم‌افزار Eviews به صورت زیر خواهد بود:

$$\Delta CC1 = 4.941 + 0.3205 * BAD - 0.2297 * GOOD - 0.3957 * MK + 0.0011 * MKBK + 1.0793 * LEV - 0.6890 * LOSS - 0.000001 * EV - 1.8163 * SUR$$

در بررسی معنی دار بودن کل مدل با توجه به این که مقدار احتمال آماره F از ۰/۰۵ کوچکتر می‌باشد (۰/۰۰۰) با اطمینان ۹۵٪ معنی دار بودن کل مدل تایید می‌شود. ضریب تعیین مدل نیز گویای آن است که ۴۰/۷۵ درصد از تغییرات هزینه سرمایه سهام عادی شرکت‌ها توسط متغیرهای وارد شده در مدل تبیین می‌گردد.

با توجه به نتایج ارائه شده در جدول شماره ۸ از آنجایی احتمال آماره t برای ضریب متغیر اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود کوچکتر از ۰/۰۵ می‌باشد (۰/۰۰۰)، در نتیجه وجود رابطه معنی‌داری میان تغییرات هزینه سرمایه سهام عادی و اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود در سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد تأیید قرار می‌گیرد. مثبت بودن ضریب این متغیر (۰/۳۲۰۵) حاکی از وجود رابطه مستقیم میان هزینه سرمایه سهام عادی و اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود می‌باشد بطوری که با افزایش ۱ واحدی اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود، هزینه سرمایه سهام عادی شرکت‌ها نیز به میزان ۰/۳۲۰۵ واحد افزایش می‌یابد. بنابراین فرضیه اول تحقیق پذیرفته شده و می‌توان گفت هزینه سرمایه سهام عادی شرکت‌ها متأثر از اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود می‌باشد و این که در بازار سرمایه ایران اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود اثر افزایشی بر هزینه سرمایه شرکت‌ها دارد. در این ارتباط شواهد بدست آمده گویای آن است که با انتشار اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود از یک سو به سبب تفاسیر مختلف سرمایه‌گذاران از اخبار جدید منتشر شده میزان عدم تقارن اطلاعاتی افزایش یافته و این

موضوع به سبب افزایش عدم اطمینان سرمایه گزاران منجر به افزایش بازده مورد انتظار سهامداران و هزینه سرمایه شرکت می‌شود. از سوی دیگر نیز این افزایش عدم اطمینان سهامداران نسبت به سودآوری بنیادین شرکت منجر به کاهش بخشی از سرمایه‌گذارانی که سهام شرکت پیش‌بینی‌کننده را خریداری نموده‌اند شده و در نهایت کاهش فعالیت‌های معاملاتی سهامداران و افزایش نرخ بازده مورد انتظار آن‌ها را در پی دارد. در انطباق با این فرضیه مطالعه کریستین (۱۹۸۲) تأثیر پیش‌بینی‌های سود بر هزینه سرمایه را از منظر اثر اهرمی آن مورد بررسی قرار داده است. بر اساس نتایج بدست آمده از منظر اثر اهرمی انتشار اخبار منفی نوسان‌پذیری سود را افزایش و قیمت سهام را کاهش می‌دهد که این موضوع منجر خواهد شد تا توانایی شرکت در افزایش سرمایه‌تقلیل یابد و از این رو شرکت به ناچار نسبت اهرمی خود را افزایش دهد که این امر در نهایت موجب افزایش نرخ بازده مورد انتظار (هزینه سرمایه) شرکت می‌شود.

طبق نتایج ارائه شده در جدول شماره ۸ از آنجایی که احتمال آماره t برای ضریب متغیر اخبار تعدیل مثبت پیش‌بینی سود کوچکتر از $0/05$ می‌باشد ($0/000$)، وجود رابطه‌ای معنی‌دار میان تغییرات هزینه سرمایه سهام عادی و اخبار تعدیل مثبت پیش‌بینی سود در سطح اطمینان 95% مورد تأیید قرار می‌گیرد. بنابراین فرضیه دوم تحقیق نیز پذیرفته شده و می‌توان گفت هزینه سرمایه سهام عادی شرکت‌ها متأثر از اخبار تعدیل مثبت پیش‌بینی سود می‌باشد. منفی بودن ضریب این متغیر ($-0/2297$) حاکی از وجود رابطه معکوس میان هزینه سرمایه سهام عادی و اخبار تعدیل مثبت پیش‌بینی سود می‌باشد بطوری که با افزایش 1 واحدی اخبار تعدیل مثبت پیش‌بینی سود، هزینه سرمایه سهام عادی شرکت‌ها به میزان $0/2297$ واحد کاهش می‌یابد. در این ارتباط این گونه می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در بازار سرمایه ایران انتشار اخبار تعدیل مثبت پیش‌بینی سود به سبب کاهش هزینه‌های عدم تقارن اطلاعاتی منجر به کاهش هزینه سرمایه سهام عادی گردد.

از آنجایی که در جدول شماره ۸ قدرمطلق ضریب متغیر اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود ($0/3205$) بیشتر از قدرمطلق ضریب متغیر اخبار تعدیل مثبت پیش‌بینی سود ($0/2297$) می‌باشد، در نتیجه می‌توان گفت اثر اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود بر هزینه سرمایه سهام عادی بیشتر از اخبار تعدیل مثبت است. بنابراین فرضیه سوم تحقیق نیز پذیرفته می‌شود. می‌توان استنباط نمود محتوای اطلاعاتی اخبار منفی بیشتر از محتوای اطلاعاتی اخبار مثبت پیش‌بینی‌ها بوده و بازار سرمایه به این عدم تقارن موجود در انتشار اخبار تعدیل مثبت و تعدیل منفی پیش‌بینی‌های سود واقف بوده و واکنش‌های متفاوتی را نسبت به این اخبار از خود نشان می‌دهد. دلیل دیگر این موضوع این است که بازار سرمایه بصورت ذاتی اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود را معتبرتر می‌پندارد. به گونه‌ای مشابه نتایج تحقیق کیم و شی (۲۰۱۱) در مطالعه اثر مستقیم پیش‌بینی سود توسط مدیریت بر هزینه

سرمایه سهام عادی حاکی از آن است که اخبار تعدیل منفی پیش بینی سود بطور قابل ملاحظه ای منجر به افزایش هزینه سرمایه سهام عادی در یک ماه بعد از زمان افشا می گردد. اما هزینه سرمایه سهام عادی درواکنش به اخبار تعدیل مثبت پیش بینی سود، واکنش قابل ملاحظه ای از خود نشان نمی دهد.

جدول شماره ۸: نتایج آزمون مدل اول با استفاده از روش اثرات ثابت

متغیر وابسته: تغییرات هزینه سرمایه سهام عادی ۱				
رابطه	P-Value	آماره t	ضریب	متغیر
مثبت	۰/۰۰۰۰	۴/۵۱۴	۴/۹۴۱۵	ضریب ثابت
مثبت	۰/۰۰۰۰	۵/۹۶۵	۰/۳۲۰۵	اخبار تعدیل منفی پیش بینی سود
منفی	۰/۰۰۰۰	-۴/۶۵۴	-۰/۲۲۹۷	اخبار تعدیل مثبت پیش بینی سود
۰/۴۰۷۵	ضریب تعیین مدل			
۲/۵۴۷ (۰/۰۰۰)	آماره F (P-Value)			

منبع: یافته های پژوهشگر

فرضیه چهارم تحقیق نیز با استفاده از مدل (۲) بصورت داده های پانل برآورد شده است. برای این که تشخیص کارایی استفاده از روش داده های پانل در برآورد مدل (۲) ، از آزمون چاو استفاده می شود. نتایج حاصل از این آزمون در جدول شماره ۹ ارائه شده است. با توجه به نتایج آزمون چاو و P-Value آن (۰/۷۵۲۲)، لازم است از روش داده های ترکیبی در برآورد مدل استفاده گردد.

جدول شماره ۹: نتایج آزمون های چاو برای مدل (۲)

P-Value	درجه آزادی	مقدار آماره	آماره	آزمون
۰/۷۵۲۲	(۱۳۱ ، ۵۰۹)	۰/۹۰۵۵	F	چاو

منبع: یافته های پژوهشگر

همچنین در بررسی مفروضات آماری مدل نیز نتایج آزمون جاکویو- برا حاکی از این است که باقیمانده های حاصل از برآورد مدل در سطح اطمینان ۹۵٪ از توزیع نرمال برخوردار هستند بطوری که احتمال مربوط به این آزمون (۰/۹۹۹) بزرگتر از ۰/۰۵ میباشد. بررسی همسانی واریانس های باقیمانده ها که با استفاده از آزمون برش پاگان صورت گرفته نشان می دهد از آنجا که سطح اهمیت این آماره

کمتر از ۰/۰۵ بوده (۰/۰۰۰۰)، فرضیه صفر آزمون مبنی بر وجود همسانی واریانس ها رد می شود که برای رفع این مشکل از روش برآورد حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS) بهره گرفته شده است. همچنین در بررسی خود همبستگی باقیمانده ها با استفاده از آماره دوربین واتسون (۱/۹۸) نزدیک به عدد ۲ می باشد از این رو استقلال باقیمانده ها پذیرفته می شود. علاوه بر این، در بررسی خطای تصریح مدل نیز از آنجایی که سطح اهمیت آزمون رمزی (۰/۶۵۴۴) بزرگتر از ۰/۰۵ می باشد بنابراین فرضیه صفر آزمون مبنی بر صحیح بودن مدل تأیید شده و مدل دارای خطای تصریح نمی باشد. نتایج آزمون‌های فوق در جدول شماره ۱۰ ارائه شده است.

جدول شماره ۱۰: نتایج آزمون های مربوط به مفروضات آماری مدل (۲)

آماره Ramsey		آماره Durbin-Watson	آماره Breusch-Pagan		آماره Jarque-Bera	
P-Value	F	D	P-Value	F	P-Value	χ^2
۰/۶۵۴۴	۰/۲۰۰۵	۱/۹۸	۰/۰۰۰	۷/۰۵۷	۰/۹۹۹	۰/۰۰۱

منبع: یافته های پژوهشگر

با توجه به نتایج حاصل از آزمون های چاو و همچنین نتایج آزمون مفروضات آماری رگرسیون کلاسیک، مدل (۲) تحقیق با استفاده از روش داده های ترکیبی برآورد می شود. نتایج برآورد مدل در جدول شماره ۱۱ ارائه شده است. شکل برآورد شده مدل با استفاده از نرم افزار Eviews به صورت زیر خواهد بود:

$$\Delta CC2 = -0.3855 + 0.1916 * BAD - 0.1740 * GOOD + 0.0286 * MK - 0.0185 MKBK + 0.8603 * LEV - 0.4484 * LOSS + -0.000001 * EV + 0.9756 * SUR$$

در بررسی معنی دار بودن مدل با توجه به این که مقدار احتمال آماره F از ۰/۰۵ کوچکتر می باشد (۰/۰۰۰) با اطمینان ۹۵٪ معنی دار بودن کل مدل تأیید می شود. ضریب تعیین مدل نیز گویای آن است که ۸/۳۳ درصد از تغییرات در ضریب تعیین مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای توسط متغیرهای وارد شده در مدل تبیین می گردد. با توجه نتایج ارائه شده در نگاره جدول ۵ از آنجایی که احتمال آماره t برای ضریب متغیر اخبار تعدیل منفی پیش بینی سود کوچکتر از ۰/۰۵ می باشد (۰/۰۰۹۰)، در نتیجه می توان گفت برای روندهای نزولی سودآوری، پیش دستی مدیریت در انتشار اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود اثر اعلام سود واقعی بر هزینه سرمایه سهام عادی را تعدیل می

کند. بنابراین فرضیه چهارم تحقیق در سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد تأیید قرار می‌گیرد. در این ارتباط شواهد حاکی از این است که هزینه زیاد سودهای غیرمنتظره برای شرکت‌های فعال در بازار سرمایه ایران، مدیران این شرکت‌ها را در بر آن می‌دارد تا در راستای کاهش میزان ریزش قیمتی سهام در تاریخ‌های انتشار سود واقعی، قبل از انتشار سود واقعی بخشی از این سودهای غیرمنتظره منفی را در قالب اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود منتشر نمایند

جدول شماره ۱۱: نتایج آزمون مدل دوم تحقیق با استفاده از روش اثرات ثابت

متغیر وابسته: تغییرات هزینه سرمایه سهام عادی ۲				
تعداد مشاهدات: ۶۴۸ سال - شرکت				
رابطه	P-Value	آماره t	ضریب	متغیر
منفی	۰/۱۷۵۴	-۱/۳۵۶	-۰/۳۸۵۵	ضریب ثابت
مثبت	۰/۰۰۹۰	۳/۱۷۸	۰/۱۹۱۶	اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود
منفی	۰/۰۰۱۴	-۳/۲۱۳	-۰/۱۷۴۰	اخبار تعدیل مثبت پیش‌بینی سود
۰/۰۸۳۳	ضریب تعیین مدل			
۸/۳۱۱ (۰/۰۰۰)	آماره F (P-Value)			

منبع: یافته‌های پژوهشگر

به گونه‌ای هم‌سو با نتایج حاصل از آزمون این فرضیه کازنیک و لیو^{۲۱۱} (۱۹۹۵) نیز در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند زمانی که عملکرد شرکتی مطلوب نمی‌باشد، مدیریت برای کاهش زیان‌های ناشی از دادخواهی و کاهش هزینه‌های اعتباری خود بصورت پیش‌دستانه اقدام به انتشار اخبار منفی پیش‌بینی سود می‌نماید.

۷- نتیجه‌گیری و بحث

پژوهش حاضر به بررسی تاثیر اخبار پیش‌بینی سود بر هزینه سرمایه سهام عادی می‌پردازد. نتایج گویای آن است که هم اخبار تعدیل منفی و هم اخبار تعدیل مثبت پیش‌بینی سود، هزینه سهام عادی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. همچنین میزان تاثیر اخبار تعدیل منفی بیشتر از اخبار تعدیل مثبت است. ضمناً برای روندهی نزولی سودآوری، پیش‌دستی مدیریت در انتشار اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود، اثر اعلام سود واقعی، هزینه سهام عادی را تعدیل می‌کند که نتایج با بعضی از پژوهش‌های ارائه شده در پیشینه، همسو و پاره‌ای از مواقع، غیر همسو است که در تحلیل کیهل فرضیات ارائه گردید.

- نتایج تحقیق شواهدی فراهم کرد که، پیشنهادهاتی به شرح زیر ارائه می‌گردد:
- (۱) با توجه به این که بر اساس نتایج این مطالعه پیش بینی سود شرکت‌ها تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر هزینه سرمایه آن‌ها دارد لذا به مدیران پیشنهاد می‌شود در راستای کنترل و کاهش نوسانات هزینه سرمایه شرکت در پیش بینی‌های خود از سود دقت بیشتری را اعمال کرده و کیفیت پیش بینی‌های خود را افزایش دهند.
 - (۲) از آنجایی که اخبار خوب و بد پیش بینی سود اثرات نامتقارنی بر هزینه سرمایه سهام عادی شرکت‌ها داشته و تأثیر اخبار بد بر هزینه سرمایه بیشتر از تأثیر اخبار خوب می‌باشد، لذا به سهامداران و سرمایه‌گذاران پیشنهاد می‌شود در تصمیم‌گیری‌های خود این موضوع را مد نظر قرار داده و با توجه به بار اطلاعاتی پایین اخبار مثبت پیش بینی سود، در بازده مورد انتظار خود وزن کمتری را به این اخبار بدهند و سایر عوامل و معیارهای بنیادین شرکت را نیز در تعیین بازده مورد انتظار خود لحاظ نمایند.
 - (۳) نظر به این که بر اساس نتایج بدست آمده در روندهای نزولی سودآوری، مدیران برای تعدیل اثر اعلام سود واقعی بر هزینه سرمایه سهام عادی، در انتشار اخبار تعدیل منفی پیش‌بینی سود پیش‌دستی می‌نمایند، لذا لازم است سهامداران به این موضوع توجه داشته و در تصمیم‌گیری‌های خود برای فروش یا نگهداری سهام روند حرکتی پیش بینی‌ها (نزولی یا صعودی) را نیز لحاظ نمایند.
 - (۴) با توجه به تأثیر پیش بینی‌های سود بر پارامتر مهم هزینه سرمایه پیشنهاد می‌شود مدیران شرکت‌ها به محض بدست آوردن اطلاعات جدید در ارتباط با برآوردهای آتی از سود، آن را به بازار ارائه نمایند تا از این طریق اعتماد بازار را جلب کرده و موجبات تصمیم‌گیری هر چه بهتر سرمایه‌گذاران را فراهم سازند. همچنین در این ارتباط به سازمان بورس و اوراق بهادار پیشنهاد می‌شود ضمانت‌های اجرایی بیشتری را در این زمینه اعمال نماید.
- همچنین برای تحقیقات آتی پیشنهاد می‌گردد:
- (۱) اثر اهرمی پیش بینی سود بر هزینه سرمایه مورد بررسی قرار گیرد.
 - (۲) تحقیق حاضر هم در سطح صنایع مختلف و هم در سطح شرکت‌های بزرگ و کوچک (از لحاظ حجم سرمایه سهام عادی) بررسی شود.
 - (۳) سایر عوامل تبیین‌کننده تغییرات هزینه سرمایه شرکت‌ها نیز مورد بررسی واقع شود.
 - (۴) تأثیر کیفیت پیش بینی سود بر هزینه سرمایه شرکت‌ها را مورد مطالعه قرار گیرد.

فهرست منابع

- (۱) بهرامیان، محمد، (۱۳۸۵)، میزان عدم صحت پیش بینی سود شرکت‌ها در عرضه اولیه و افزایش سرمایه، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده حسابداری و مدیریت دانشگاه علامه طباطبایی

- (۲) حجازی، رضوان و فاطمه جلالی، (۱۳۸۵). «بررسی عوامل موثر بر هزینه سرمایه در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران»، پایان نامه کارشناسی ارشد: دانشگاه الزهرا دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی.
- (۳) خالقی مقدم، حمید و محمد بهرامیان، (۱۳۸۴)، میزان عدم صحت پیش بینی سود شرکت ها در عرضه اولیه، فصلنامه تحقیقات حسابداری، شماره ۱۱.
- (۴) دستگیر، محسن و حمیدرضا بزاززاده، (۱۳۸۲). تأثیر میزان افشا بر هزینه سهام عادی، نشریه تحقیقات مالی، شماره ۱۶، ص ۱۰۳-۸۳.
- (۵) رحمانی نصرآبادی، محمد، (۱۳۸۷)، عوامل مؤثر بر دقت سود پیش بینی شده توسط شرکت، دانشگاه مازندران، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده علوم اقتصادی و دارایی.
- (۶) رحیمی دستجردی، محسن و ناصر ایزدی نیا، (۱۳۸۶). بررسی تاثیر ساختار سرمایه بر نرخ بازده سهام و سود هر سهم، درشرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه اصفهان.
- (۷) کردستانی، غلامرضا و مجید حدادی، (۱۳۸۸). بررسی رابطه بین محافظه کاری حسابداری و هزینه سرمایه»، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.
- 8) Artiach, T. C. and Clarkson, P. M., 2010, "Disclosure, conservatism and the cost of equity capital: A review of the foundation literature". Accounting & Finance, this Article first published online: 8 NOV 2010
- 9) Botosan, C., Plumlee, M., Xie, Y., (2004). The role of information precision in determining the cost of capital. Review of Accounting Studies 9, 233-259.
- 10) Baltagi, B. H. (1995). Econometric Analysis of Panel Data, John Wiley and Sons, New York.
- 11) Clement, M., Frankel, R., Miller, J., (2003). Confirming management earnings forecasts, earnings uncertainty, and stock returns. Journal of Accounting Research 41, 653-680
- 12) Diamond, D., Verrecchia, R., (1991). Disclosure, liquidity, and the cost of capital. The Journal of Finance 46, 1325-1359
- 13) Article: Lp, G. (1997). Investors now search for predictable earnings. Wall Street Journal, March 31, C1, C2
- 14) Kasznik, R., Lev, B., (1995). To warn or not to warn: management disclosures in the face of an earnings surprise. The Accounting Review 70, 113-134.
- 15) Kim, J. w. and Shi, Y., (2011), Voluntary disclosure and the cost of equity capital: Evidence from management earnings forecasts, J. Account. Public Policy, Vol 30, pp 348-366
- 16) Kothari, S.P., Li, X., Short, J.E., (2009). The effect of disclosures by management, analysts, and business press on cost of capital, return volatility, and analyst forecasts: a study using content analysis. The Accounting Review 84, 1639-1670.

- 17) Penman, S. (2003), The Quality of Financial Statements: perspectives from the recent stock market bubble, *Accounting Horizons (Supplement)*: 77-96.
- 18) Rogers, J.L., Skinner, D.J., Buskirk, A.V., (2009). Earnings guidance and market uncertainty. *Journal of Accounting and Economics* 48, 90–109.
- 19) Skinner, D., (1994). Why firms voluntarily disclose bad news? *Journal of Accounting Research* 32, 38–60.
- 20) Trueman, B., 1986. Why do managers voluntarily release earnings forecasts? *Journal of Accounting and Economics* 8, 53–71

یادداشت‌ها

- ¹ Penman
- ² Botosan and Plumlee
- ³ Cornell and Landsman
- ⁴ Lp
- ⁵ Payne
- ⁶ Jenings
- ⁷ Pownal and vaymire
- ⁸ Scrand and Verrecchia
- ⁹ Clement et al
- ¹⁰ Ng et al
- ¹¹ Keetve et al
- ¹² Rogers et al
- ¹³ Kothari et al
- ¹⁴ Artiach and Clarkson
- ¹⁵ Kim and shi
- ¹⁶ Panel Data
- ¹⁷ Hausman Test
- ¹⁸ Panel Data
- ¹⁹ Jarque - Bera
- ²⁰ Johnson Transformation
- ²¹ Kasznik, R. & Lev