



فصلنامه علمی پژوهشی
دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت
سال دوم / شماره ششم / تابستان ۱۳۹۲

تأثیر اصل تطابق بر عدم اطمینان اطلاعاتی

غلامرضا کرمی

استادیار گروه حسابداری دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، ایران

علیرضا قربان زاده

دانشجوی کارشناسی ارشد حسابداری دانشگاه تهران، ایران (مسئول مکاتبات)

A.Ghorbanzadeh@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۰/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱/۲۵

چکیده

تئوری موجود در حوزه پژوهش حاضر، تطابق قوی هزینه ها با درآمدها را به عنوان عاملی در پیش بینی دقیق تر استفاده کنندگان و کاهش در عدم اطمینان آنها نسبت به اطلاعات حسابداری معرفی کرده است و پژوهش حاضر به این مساله می پردازد که آیا اصل تطابق می تواند، عدم اطمینان نسبت به اطلاعات حسابداری واحد تجاری را تحت تاثیر قرار دهد. بر این اساس، همبستگی بین درآمدها و هزینه ها به عنوان معیاری برای اصل تطابق در نظر گرفته شده است و عدم اطمینان اطلاعاتی با معیارهای نوسان بازده هر سهم و خطای پیش بینی سود هر سهم اندازه گیری می شود. برطبق مبانی نظری فرض بر این است که تطابق قوی، عدم اطمینان اطلاعاتی را کاهش می دهد. به همین منظور، با مطالعه دقیق ادبیات، دو فرضیه طراحی و نمونه آماری شامل ۷۸ شرکت از شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران برای یک دوره ۵ ساله، ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۰ انتخاب شده است و مورد بررسی قرار گرفتند. بر اساس نتایج حاصل از آزمون فرضیه ها، هر چه تطابق بین درآمدها و هزینه ها بیشتر باشد، نوسان بازده و خطای پیش بینی سود هر سهم کمتر خواهد بود. بنابراین، دو فرضیه این پژوهش تایید می شوند. تطابق قوی بین درآمدها و هزینه ها، منجر به کاهش در عدم اطمینان نسبت به اطلاعات حسابداری شده و همچنین موجب اصلاح و بهبود در پیش بینی و تصمیم گیری استفاده کنندگان از اطلاعات حسابداری می شود.

واژه‌های کلیدی: اصل تطابق، عدم اطمینان اطلاعاتی، نوسان بازده هر سهم، خطای پیش بینی سود هر سهم.

۱- مقدمه

برنامه ریزی در زمینه های مختلف برای ادامه حیات و تداوم فعالیت واحدهای اقتصادی و نیز اتخاذ تصمیمات اثر بخش اقتصادی توسط مدیران، سرمایه گذاران، اعتباردهندگان و سایر ذی نفعان واحد تجاری ضروری است. برنامه ریزی، امکان بهره برداری مناسب از فرصتهای موجود را فراهم می آورد و با استفاده از آن می توان قبل از مواجه شدن با رویدادهای اقتصادی نامطلوب، واکنش های مناسبی را نشان داد که البته برای افزایش اثربخشی برنامه ریزی باید توانایی پیش بینی صحیح و مستمر را بهبود بخشید. پیش بینی از این نظر که عنصر بنیادی و کلیدی در تصمیم گیری استفاده کنندگان درون سازمانی و همچنین برون سازمانی محسوب می شود، اهمیت داشته و لذا تصمیمی کارآ و اثربخش خواهد بود که بر اساس پیش بینی هایی انجام گیرد که مبنای آن صحیح باشند. یکی از این پیش بینی ها، پیش بینی سود است که باید اطلاعاتی منطقی، قابل اتکا و به موقع را فراهم آورد و همزمان قابل فهم و مربوط باشد، چرا که ادعا بر آن است که پیش بینی دقیق و به موقع سود، موجب بهبود تصمیم گیری استفاده کنندگان مبتنی بر گزارش های حسابداری و صورتهای مالی خواهد شد.

صورت های مالی و اطلاعات مندرج در آن، یکی از مهمترین منابع اطلاعاتی است که می تواند به سرمایه گذاران در اتخاذ تصمیمات سودمند اقتصادی یاری رساند. اطلاعات صورت های مالی زمانی سودمند تلقی می شوند که انتظارات سرمایه گذاران را در ارتباط با ارزش سهام تایید کنند و یا آن ها را تغییر دهند (لوپرنیک، ۲۰۰۰).^۱ با این حال بسیاری از پژوهش گران استدلال نموده اند که صورت های مالی تاریخی و به ویژه صورت سود و زیان، اطلاعات سودمندی در مورد تطابق درآمدها و هزینه ها و سود برای سرمایه گذاران فراهم می سازد (لو و زاروین، ۱۹۹۹).^۲

ولک (۲۰۰۸)^۳ فرآیند انقضای بهای تمام شده (تحمل هزینه) برای طبقاتی از اقلام نظیر استهلاک و بهای تمام شده کالای فروش رفته را تطابق^۴ می نامد. تطابق به این مفهوم اشاره دارد که هزینه ها در ارتباط خود با درآمدها بر اساس یک مبنای منصفانه و متوازن شناسایی می

شوند. در سیستم فعلی که غالباً بر مبنای بهایابی تاریخی^۵ قرار دارد، تطابق نشان دهنده اولویت اندازه گیری و گزارشگری سود نسبت به ارزشیابی دارایی ها و بدهی ها است و نیز یکی از اهداف مهم بکارگیری اصل تطابق، شناسایی صریح سود و اندازه گیری واقعیت های اقتصادی است.

بنابراین از انگیزه های تحقیق در مورد اصل تطابق می توان به موارد زیر اشاره کرد. الف) سود مهمترین خروجی سیستم حسابداری است (گراهام، هاروی، راج گوپال (۲۰۰۵))^۶ و تطابق هزینه ها با درآمدها اثری مهم بر تعیین و محاسبه سود دارد و نیز اصل تطابق به طور بالقوه باعث افزایش درک خصوصیات سود برای سرمایه گذاران می شود (گرام (۲۰۰۵)، دیچو و تانگ (۲۰۰۸)).^۷ ب) از اواخر دهه ۱۹۷۰، استانداردهای حسابداری از اصل تطابق به عنوان یک مفهوم بنیادی^۸ فاصله گرفته و به سمت رویکرد ترازنامه ای^۹ حرکت کردند که این امر باعث کم رنگ تر شدن به کارگیری اصل تطابق شده است (دیچو و تانگ (۲۰۰۸)). ج) وجود تغییراتی در اقتصاد به ویژه در هزینه های ثابت و تحقیق و توسعه، بر کاهش موقتی در بکارگیری اصل تطابق اشاره دارد که این امر به طور متقابل بر سود اثر می گذارد (دیچو و تانگ (۲۰۰۸)). د) به کارگیری اصل تطابق منجر به کاهش میزان نوسان بازده سهام^{۱۰}، خطای پیش بینی^{۱۱} و پراکندگی سود^{۱۲} در دوره های آتی در مقایسه با دوره جاری می شود که نوسان بازده سهام، خطای پیش بینی و پراکندگی سود معیارهایی برای عدم اطمینان اطلاعاتی می باشند (شات (۲۰۱۱)).^{۱۳}

شرایط تصمیم گیری بر اساس اطلاعات حسابداری در دنیای واقع، پیچیدگی های خاص خود را دارد زیرا تصمیم گیری برای آینده است و حوادث و رویدادهای خارج از اراده و کنترل بسیاری در آینده اتفاق می افتد که بر نتیجه تصمیم مدیران و سرمایه گذاران تاثیر قابل ملاحظه ای دارد. از این رو مدیران و سرمایه گذاران به نوعی عدم اطمینان نسبت به اطلاعات حسابداری رو به رو هستند. برخی عدم اطمینان نسبت به اطلاعات را فقدان اطلاعات درباره رابطه علت و معلولی بین پدیده ها و برخی ناتوانی در پیش بینی نتایج احتمالی یک تصمیم

۲- چارچوب نظری و پیشینه پژوهش

میزان سودآوری یک شرکت از مهمترین معیارهای ارزیابی شرکتهای توسط سرمایه گذاران است. سودهای گزارش شده شرکت، اطلاعات مربوط به گذشته هستند و با توجه به آنها می توان نحوه فعالیت شرکت و میزان موفقیت آن را در گذشته ارزیابی نمود. چنانچه سرمایه گذاران گذشته را مبنایی برای آینده قرار دهند، آنها با استفاده از اطلاعات گذشته می توانند حدس بزنند که در آینده وضعیت شرکت چگونه خواهد بود، ولی تنها این یک حدس است که بر اساس اطلاعات گذشته به دست آمده است؛ درحالی که آینده ممکن است بسیار با گذشته تفاوت داشته باشد.

هسته اصلی اطلاعات مالی شرکت را صورت های مالی تشکیل می دهد که در بین اطلاعات مندرج در صورت های مالی، رقم سود خالص برای سرمایه گذاران بسیار حائز اهمیت بوده و اغلب این چنین استدلال می شود که سود با اهمیت ترین معیار اندازه گیری عملکرد شرکت است که در بازارهای مالی^{۱۶} در دسترس و به وسیله اصل تطابق تحت تاثیر قرار گرفته است. این اصل یک مفهوم مهم در چارچوب نظری هیات استانداردهای حسابداری مالی امریکا^{۱۷}، استانداردهای گزارشگری مالی بین الملل^{۱۸} و استانداردهای حسابداری ایران است و بیان می کند که هزینه ها باید ثبت شده و با درآمدهای حاصل از آنها تطابق داده شوند. این اصل بر معیار عملکرد که سرمایه گذاران برای پیش بینی های خود در مورد حاشیه رشد آتی، جریان های نقد آتی و سود بکار می گیرند، اثر گذار است و آن به دو صورت قوی یا ضعیف صورت می گیرد که تطابق قوی باعث افزایش سودآوری اقتصادی و تطابق ضعیف باعث کاهش سودآوری اقتصادی و نیز افزایش عدم اطمینان و سوگیری های رفتاری^{۱۹} شده و در نتیجه باعث ایجاد اشتباهاتی در پیش بینی سرمایه گذاران خواهد شد (دیچو و تانگ (۲۰۰۸)، شات (۲۰۱۱)).

یکی از دلایل بررسی اصل تطابق و عدم اطمینان اطلاعاتی، اهمیت دادن به هزینه ها و درآمدها و روابط بین آنها برای استفاده کنندگان و استاندارد گذاران می باشد. با این حال در شرایط فعلی لازم است این مسئله مورد بررسی قرار گیرد که گزارشگری مالی فعلی تا چه

تعریف می کنند. همچنین عدم اطمینان اطلاعاتی را می توان به معنی ابهام نسبت به معنی یا مفهوم اطلاعات جدید برای تعیین ارزش یک شرکت تعریف نمود. در واقع عدم اطمینان نسبت به اطلاعات به معنی عدم تقارن اطلاعاتی^{۱۴} نیست بلکه اطلاعات نامطمئن را در اصطلاح "ابهام ارزش" یا میزان دقتی که با آن، ارزش یک شرکت می تواند به وسیله مطلع ترین سرمایه گذاران با هزینه های معقول و منطقی برآورد شود، تعریف می کنند (حجازی (۱۳۹۰)، سلیمانی (۱۳۹۰))^{۱۵}.

از سوی دیگر، چارچوب نظری گزارشگری مالی هدف اصلی از انتشار گزارشات حسابداری را ارائه اطلاعاتی سودمند برای استفاده کنندگان در امر تصمیم گیری می داند (ولک (۲۰۰۸)). با چنین رویکردی می توان انتظار داشت اطلاعات حسابداری که در آن ها سطح معقولی از اصل تطابق رعایت شده است، یک منبع اطلاعاتی سودمند در امر تصمیم گیری و البته پیش بینی رخداد های مالی آتی باشند. با توجه به اطلاعات ذکر شده در صورت های مالی این امر ضروری به نظر می رسد تا اطمینان در مورد اطلاعات حسابداری در مقابل عدم اطمینان اطلاعات موجود در بازار مورد آزمون قرار گیرد چرا که بسیاری از پژوهشگران معتقدند اصل تطابق عدم اطمینان نسبت به اطلاعات را کاهش خواهد داد.

با توجه به هدف اصلی گزارشگری مالی یعنی سودمندی اطلاعات در پیش بینی سود، سوالی که در اینجا مطرح می شود این است که آیا اعمال درجات متفاوتی از اصل تطابق بین درآمدها و هزینه ها می تواند منجر به بهبود در پیش بینی سود هر سهم و نیز کاهش در نوسانات بازده سهام شود. پژوهش حاضر، تاثیر اصل تطابق با عدم اطمینان اطلاعاتی در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران مورد بررسی قرار می گیرد تا به سرمایه گذاران کمک شود اطلاعات نامطمئن را با سرعت بیشتری در پیش بینی خود در ارتباط با سود و قیمت سهام منعکس سازند. در ادامه نخست چارچوب نظری و پیشینه پژوهش بیان و سپس با بیان فرضیه های پژوهش، مدل های مناسب جهت آزمون فرضیه ها، تشکیل و درانتها مدل های مربوطه اجرا و در مورد فرضیه ها نتیجه گیری خواهد شد.

او نیز بیان می کند که در حسابداری ارزش جاری تطابق ضعیفی وجود دارد چرا که سود خالص در نتیجه تغییر ارزش های جاری دارایی ها و بدهی ها در طول دوره تعریف می شود و نیز بیان می کند که تطابق بسیار ضعیفی در حسابداری جریان نقد وجود دارد چرا که بر اساس حسابداری جریان نقد، سود تفاوت بین وجه نقد ورودی با وجه نقد خروجی است (اسکات (۲۰۰۹)). لذا در این تحقیق به دنبال این هستیم که آیا اصل تطابق خواهد توانست اشتباهات موجود در پیش بینی سود هر سهم (EPS) و نیز نوسانات بازده سهام را کاهش دهد یا خیر چرا که یکی از اهداف اصل تطابق، شناسایی و اندازه گیری واقعیت های اقتصادی اثر گذار بر تصمیمات سرمایه گذاران می باشد.

از طرفی بر اساس مبانی نظری گزارشگری مالی در ایران، مفید بودن اطلاعات در گرو مربوط بودن و قابلیت اتکای آنها می باشد و هرگونه بی توجهی نسبت به این امر با هدف مفید بودن و قابلیت اتکای گزارشگری مالی ناسازگاری دارد. همچنین، مدیران علاقمندند که پیش بینی های آن ها در ارتباط با سود تحقق یابد حال چنانچه این امر محقق نشود، با استفاده از ابزارهایی باعث ایجاد تغییراتی در سود می شوند که این امر باعث ایجاد عدم اطمینان اطلاعاتی نسبت به سود برای سرمایه گذاران خواهد شد. لذا پاسخ به این سوال که آیا اطلاعات حسابداری برای سرمایه گذاران سودمند است، امری ضروری به نظر می رسد. در همین راستا به منظور آگاهی از وضعیت موجود و تلاش برای بهبود کیفیت اطلاعات حسابداری لازم است تا میزان اثر گذاری فرآیند تطابق را بر مربوط بودن و قابلیت اتکای اطلاعات حسابداری مورد بررسی قرار دهیم تا نهادهای استاندارد گذار بتوانند در راستای بهبود آن گام بردارند چرا که اصل تطابق باعث درک خصوصیات و ویژگی های سود می شود و در پیش بینی سود برای سرمایه گذاران سودمند واقع می گردد (دجو و تانگ (۲۰۰۸)).

شات (۲۰۱۱) درجه همبستگی بین درآمدها و هزینه ها را به عنوان معیار تطابق در نظر گرفت و بیان کرد که همبستگی قوی بین آنها باعث افزایش کیفیت سود و سودمندی بیشتر آن برای سرمایه گذاران می شود.

حد می تواند در پیش بینی سود و کاهش عدم اطمینان اطلاعاتی مفید واقع شود چرا که هر چه عدم اطمینان و ابهام در مورد اطلاعات بیشتر باشد، انعکاس اطلاعات در قیمت سهام به تاخیر افتاده و در نتیجه توانایی پیش بینی سود بر اساس اخبار، کاهش خواهد یافت و از طرف دیگر اگر ابهام اطلاعاتی با اخبار بد همراه باشد، به انعکاس سودهای آتی بسیار پایین تر منجر خواهد شد و بر عکس با اخبار خوب، سودهای آتی به نسبت بالاتری پیش بینی خواهند شد.

اصل تطابق دارای تاریخچه ای طولانی در حسابداری است و اهمیت آن را می توان در متون و کتاب های حسابداری مالی (مثل روسمین، کولینز و جوهنسون (۲۰۰۵))^{۲۰} و به ویژه مونیوگرافی پیتون و لیتلتون (۱۹۴۰)^{۲۱} مشاهده کرد (دیچو و تانگ (۲۰۰۸)، شات (۲۰۱۱)). پیتون و لیتلتون بر اصل تطابق به عنوان یک "مساله بنیادی"^{۲۲} اشاره کردند اما با این حال در طی چند سال اخیر مطالعه اندکی بر روی آن صورت گرفته است. یکی از دلایل این امر، وجود پارادایم غالب یعنی بازار کار^{۲۳} است که بیان می کند بازار، خود به طور کامل میثاق های حسابداری و پیچیدگی های اندازه گیری عملکرد شرکت را می بیند که این امر سازگار با تحلیل بنیادی است. در تحلیل بنیادی، تطابق به عنوان گامی اضافی برای افزودن دانش نسبت به سود و عوامل موثر بر آن در نظر گرفته می شود. یکی دیگر از دلایل تحقیق کم در مورد اصل تطابق، حرکت استانداردهای حسابداری به سمت حسابداری ارزش جاری^{۲۴} (رویکرد ترازنامه ای) است. بنابراین، تحقیق در مورد اصل تطابق برای سرمایه گذاران سودمند می باشد.

تحقیقات پیشین نشان داده است که به کار گیری اصل تطابق منجر به پیش بینی بهتر سود های آتی می شود. اسکات (۲۰۰۹)^{۲۵} در کتاب تئوری حسابداری مالی خود بیان می کند که اصل تطابق به طور کلی با حسابداری بهای تاریخی مرتبط است، چرا که سود خالص نتیجه تطابق درآمدهای تحقق یافته^{۲۶} با هزینه هایی است که برای تحصیل این درآمدها متحمل شده ایم به عبارت دیگر با به کار گیری اصل تطابق، حسابداری بهای تاریخی بهتر می تواند قدرت سودآوری شرکت را پیش بینی کند.

شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، طی سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۷ را مورد بررسی قرار دادند. آنها به این نتیجه رسیدند که تطابق ضعیف به عنوان اختلال در رابطه اقتصادی بین درآمد و هزینه عمل می کند و به تبع آن افزایش نوسان پذیری در سود و تضعیف پایداری سود را به همراه دارد. آنها نیز نشان دادند که همراه با افزایش همبستگی درآمدها و هزینه ها (کاهش تطابق ضعیف)، نوسان پذیری سود در طی سالهای مورد مطالعه، روند کاهشی و پایداری سود روند افزایش داشته است که این نتایج با نتایج تحقیق دیچو و تانگ (۲۰۰۸) مطابقت دارد.

۳- فرضیه های پژوهش

در این پژوهش تأثیر اصل تطابق بر عدم اطمینان اطلاعاتی مورد بررسی قرار خواهد گرفت تا پاسخی علمی برای این سوال فراهم گردد که آیا به کارگیری اصل تطابق که بر فرآیند اندازه گیری سود و پیش بینی آن اثر گذار است، می تواند اشتباهات موجود در پیش بینی سود هر سهم و نیز نوسانات بازده سهام را کاهش دهد یا خیر؟ به منظور یافتن پاسخی برای سوال فوق و بر اساس تئوری های بیان شده، فرضیه های پژوهش به شرح زیر تدوین شده است:

- ۱) شرکت هایی که دارای رابطه تطابق قوی بین درآمدها و هزینه ها هستند، با فرض ثابت بودن سایر شرایط، به طور متوسط نوسانات کمتری در بازده سهام آنها صورت می گیرد.
- ۲) شرکت هایی که دارای رابطه تطابق قوی بین درآمدها و هزینه ها هستند، با فرض ثابت بودن سایر شرایط، به طور متوسط اشتباهات کمتری در پیش بینی سود هر سهم آنها صورت می گیرد.

۴- روش شناسی پژوهش

تطابق قوی حالتی است که همه هزینه ها با درآمدهای مرتبط با آنها تطابق داده می شوند به عبارتی در این حالت، همه هزینه ها به طور مستقیم قابل ردیابی با درآمدهای خاص خود می باشند ولی در تطابق ضعیف، همبستگی بین درآمدها و هزینه کاهش یافته و این امر

پاراکاش و سینها (۲۰۱۰)^{۲۷} بیان کردند که به تعویق انداختن درآمدها باعث افزایش تطابق ضعیف در سال جاری و سال های آتی می گردد. راجنا و پاراکاش (۲۰۰۹) بیان کردند که تطابق ضعیف دارای اثری نامناسب بر شفافیت صورتهای مالی و قابلیت سودآوری آتی داشته و کمک اندکی به سرمایه گذاران و تحلیل گران مالی در پیش بینی سود می کند و باعث قیمت گذاری اشتباه در اوراق بهادار می شود (دیچو و تانگ (۲۰۰۸)).

دیچو و تانگ (۲۰۰۸) با بررسی بر روی سود حسابداری ۱۰۰۰ شرکت بزرگ آمریکایی در ۴۰ سال اخیر به این نتیجه رسیدند که تطابق ضعیف^{۲۸} (کاهش در تطابق میان درآمدها و هزینه ها) باعث کاهش همبستگی بین درآمدها و هزینه های همزمان و نیز کاهش در پایداری سود^{۲۹} و افزایش نوسان سود می شود. آنها بیان کردند که سود تابعی از فاکتورهای اقتصادی و درجه موفقیت در تطابق قوی بین درآمدها و هزینه هاست. دیچو و تانگ نیز بیان کردند که هدف از حسابداری تطابق، شناسایی صریح و اندازه گیری واقعیت های اقتصادی برای کمک به امر پیش بینی توسط سرمایه گذاران است. استیواستاوا (۲۰۰۸) بیان کرد که تطابق نامناسب درآمدها و هزینه ها باعث کاهش آگاهی دهنده سود می شود.

سو (۲۰۰۵)^{۳۰} در تحقیق خود بیان کرد که اگر تطابق درآمدها و هزینه ها به درستی صورت گیرد، سود هموارتر شده و باعث پیش بینی بهتر سودهای آتی می شود. فرانسیس، لافوند، اولسون و شیپر (۲۰۰۴)^{۳۱} بیان کردند که تطابق صحیح باعث افزایش پایداری و تداوم سود می شود (شات (۲۰۱۱)). دچو و دیچو (۲۰۰۲) در تحقیقی دیگر بیان کردند که تطابق صحیح درآمدها و هزینه ها باعث تطابق صحیح جریان های نقد و اقلام تعهدی می شود. برایف و اون (۱۹۷۰)^{۳۲} و جاریت (۱۹۷۱)^{۳۳} بیان کردند که می توان هنگامی که با عدم اطمینان اطلاعاتی در مورد سود، جریان های نقد و افق زمانی روبه رو هستیم، تطابق را به عنوان یک معیار برآوردکننده در نظر گرفت (برایف (۱۹۷۰)، دیچو و تانگ (۲۰۰۸)).

کاظمی و طرینی (۱۳۹۰)^{۳۴} اثر تطابق درآمدها و هزینه ها با نوسان پذیری سود و پایداری سود را در

در این رگرسیون، متغیرها، تغییرات درآمدها و هزینه ها هستند و ضریب تعیین رابطه فوق، نشان دهنده میزان توضیح دهندگی تغییرات هزینه‌ها به واسطه درآمدها است (که همان اصل تطابق مورد نظر در این تحقیق است) و برای تعیین میزان همبستگی بین درآمد و هزینه های هر سال شرکت، به هشت سال قبل برگشته و تغییرات درآمد و هزینه را برای هر سال نسبت به سال قبل محاسبه و سپس از R^2 تعدیل شده برای تعیین قدرت همبستگی بین تغییرات درآمدها و هزینه ها استفاده کرده ایم.

حال به بررسی تاثیر درجات مختلف به کارگیری اصل تطابق بر عدم اطمینان اطلاعاتی می پردازیم. در همین راستا، یکی دیگر از موضوعات مطرح شده در این تحقیق این است که آیا قدرت تطابق درآمدها و هزینه ها، عدم اطمینان نسبت به اطلاعات ارائه شده توسط واحد تجاری را کاهش می دهد یا خیر؟ کاهش عدم اطمینان اطلاعاتی از طریق اصل تطابق نیازمند این است که اصل تطابق، اطلاعات موجود در صورتهای مالی را برای سرمایه گذاران در خصوص پیش بینی سود و جریان های نقد آتی بهبود بخشد. عدم اطمینان اطلاعاتی را با معیارهای خطای پیش بینی سود هر سهم و نوسانات بازده سهام اندازه گیری خواهیم کرد. نوسان بازده و خطای پیش بینی سود هر سهم، عدم دقت یا میزان پراکندگی در برآورد عملکرد آتی شرکت را نشان می دهند.

در این پژوهش، نوسان بازده و خطای پیش بینی سود هر سهم را به عنوان متغیرهای وابسته و همبستگی بین درآمدها و هزینه ها را به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته و برای دست یافتن به سوال پژوهش دو معادله رگرسیون زیر برآورد می شوند:

$$RV_{i,t} = \alpha_1 + \beta_1 \text{ Matching }_{i,t} + e_{i,t}$$

$$FE_{i,t} = \alpha_1 + \beta_1 \text{ Matching }_{i,t} + e_{i,t}$$

$RV_{i,t}$ (نوسان بازده هر سهم): انحراف معیار بازده های سهام ماهانه هر شرکت در طی سال t
 $FE_{i,t}$ (خطای پیش بینی سود هر سهم): قدرمطلق تفاوت بین سود هر سهم سالانه پیش بینی شده اولیه و واقعی هر شرکت در سال t

باعث افزایش نوسان سود و بازده و کاهش پایداری سود می شود (دچو و تانگ (۲۰۰۸)).

دچو و تانگ بیان کردند که تطابق ضعیف می تواند ناشی از ضعیف بودن قابلیت پیش بینی هزینه ها و نیز در دسترس نبودن سایر اطلاعات از قبیل تصمیمات مدیریت (مانند تئوری شست و شوی بزرگ^{۳۵})، قوانین حسابداری (هزینه کردن هزینه های تحقیق و توسعه) و ... باشد. بنابراین توجه به اصل تطابق، فراهم کننده نشانه هایی ارزشمند برای سود حسابداری است. همچنین تطابق تحت تاثیر مفاهیم بنیادی تجاری و سیستم حسابداری قرار می گیرد که این مفاهیم بنیادی باعث ایجاد مسائلی در سیستم حسابداری برای تطابق هزینه ها با درآمدها می شود. این مفاهیم عبارت اند از: طول چرخه عملیات، چرخه عمر شرکت، ساختار صنعت، توان سرمایه گذاری، هزینه های ثابت، میزان دارایی های نامشهود و ... است.

به منظور ایجاد تطابق قوی، باید هزینه ها با درآمدهای مربوط همبستگی بالایی داشته باشند تا توان سرمایه گذاران را برای پیش بینی بهتر هزینه های مورد انتظار و نیز پیش بینی سود آتی افزایش دهد (دچو و تانگ (۲۰۰۸)). بر این اساس در این مقاله طبق پژوهش شات (۲۰۱۱) دو رابطه زیر را برای درآمدها و هزینه ها مطرح می کنیم، به عبارت دیگر درآمدها و هزینه ها به صورت زیر تعریف می شوند:

$$1) \text{ Rev} = p * x$$

$$2) \text{ Exp} = c * x + f$$

Rev = درآمد، p = قیمت، x = حجم فروش، Exp = هزینه، C = بهای تولید، f = سایر هزینه ها که معادله آن به صورت زیر است:

$$f = e + s$$

e = هزینه های عمومی و اداری، s = هزینه های توزیع و فروش

معیاری که دچو و تانگ (۲۰۰۸) و شات (۲۰۱۱) برای تعیین درجه تطابق استفاده کردند، همبستگی بین درآمدها و هزینه های شرکت ها برای یک بازه زمانی ۵ ساله بود که در این پژوهش نیز از این معیار استفاده خواهیم کرد. برای اندازه گیری میزان همبستگی بین درآمدها و هزینه ها از رگرسیون زیر استفاده می کنیم:

$$\Delta \text{Expense }_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 * \Delta \text{Revenue }_{i,t} + e_{i,t}$$

۵- نتایج آزمون فرضیه ها

آمار توصیفی صرفاً به توصیف جامعه می پردازد و هدف آن محاسبه پارامترهای جامعه است. بنابراین، در ابتدا آمار توصیفی برای کل نمونه و برای متغیرهای پژوهش در نگاره ۱ آورده شده است. آماره های توصیفی این پژوهش، متعلق به ۷۸ شرکت نمونه، شامل تعداد مشاهدات، حداقل، میانه، حداکثر، میانگین و انحراف معیار است.

نتایج نگاره ۱ نشان می دهد که از میان متغیرهای مورد بررسی، R^2 تعدیل شده که بیانگر همبستگی بین درآمدها و هزینه ها است، بیشترین میانگین (میانه)، $۰/۶۹۳$ ($۰/۸۲۶$) و انحراف معیار بازده نیز کمترین میانگین (میانه)، $۰/۲۶۰$ ($۰/۱۰۸$) را دارند. افزون بر این، انحراف معیار بیشتر نوسان بازده هر سهم ($۰/۷۷۶$) در مقایسه با سایر متغیرها، بیانگر تغییرپذیری بیشتر این متغیر در دوره پژوهش است.

در ادامه برای تعیین مدل مناسب برای تخمین مدل رگرسیون، از آزمون های چاو و هاسمن استفاده شد. چاو (۱۹۶۰)، آزمون را معرفی کرد که برای انتخاب مدل از بین روش مدل داده های ترکیبی و مدل اثر ثابت مورد استفاده قرار می گیرد. مفروضات این مدل عبارت اند از:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_{n-1} = 0$$

$$H_1 = \text{Not}$$

μ ضریب متغیر مجازی در اثر ثابت است. در این آزمون فرضیه صفر بیان گر یکسان بودن ضرایب و عرض از مبدا در شرکت های مورد بررسی بوده و از این رو رد فرضیه صفر نشان دهنده استفاده از داده های پانلی و عدم رد فرضیه صفر بیان گر استفاده از روش ترکیبی است (ولی پور (۱۳۹۰)).

جامعه آماری این تحقیق شرکت های پذیرفته شده بورس اوراق بهادار تهران در طی سال های ۱۳۷۸ تا ۱۳۹۰ می باشند. شرکت های واسطه گری مالی (شرکت های سرمایه گذاری و بانک ها) به سبب ماهیت خاص خود مستثنی شده اند و کلیه شرکت هایی که دارای شرایط زیر باشند در نمونه آماری لحاظ خواهند شد. شرایط مربوط عبارتند از:

(۱) پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار باشند. (۲) پایان سال مالی آن ها منتهی به $۱۲/۲۹$ هر سال باشد. (۳) اطلاعات مورد نیاز شرکت ها در دسترس باشد. (۴) جزء شرکت های واسطه گری مالی و سرمایه گذاری نباشند. (۵) شرکت هایی که توقف فعالیت نداشته و دوره مالی خود را طی این مدت تغییر نداده باشند. (۶) معاملات سهام شرکت ها باید طی دوره پژوهش به طور مداوم در بورس اوراق بهادار تهران صورت گرفته باشد که برای این منظور در این پژوهش شرکت هایی که تعداد روزهای معاملاتی آنها کمتر از ۷۰ روز باشد را حذف کرده ایم.

روش نمونه گیری مطابق با محدودیت ها فوق برای انتخاب شرکت ها و به صورت تصادفی ساده است. بر این اساس از میان ۲۳۱ شرکت جامعه آماری اولیه، ۷۸ شرکت دارای شرایط فوق بوده اند، که برای سال های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۰ و در جهت آزمون فرضیه ها، مورد بررسی قرار گرفته اند که در مجموع ۳۹۰ سال شرکت است. دقت شود که ماهیت تعریف متغیرها، حکم می نمود که بازه ی طولانی مدت تری برای به دست آوردن داده های مورد آزمون در نظر گرفته شود تا مدل اصلی این مقاله قابلیت اجرا داشته باشد. به منظور تدوین مبانی نظری پژوهش، داده های مالی مورد نیاز از نرم افزار ره آورد نوین و سایت رسمی بورس اوراق بهادار تهران استخراج گردیده است و برای آزمون فرضیه ها از نرم افزارهای SPSS16 و EVIEWS استفاده گردیده است.

نگاره ۱: آمار توصیفی مربوط به متغیرهای استفاده شده در آزمون فرضیه ها

متغیر	تعداد مشاهدات	حداقل	میانه	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
R^2 تعدیل شده	۳۹۰	-۰/۱۶۶	۰/۸۲۶	۰/۹۹۸	۰/۶۹۳	۰/۳۱۸
خطای پیش بینی	۳۹۰	۰/۰۰۸	۰/۲۸۰	۵/۲۴۱	۰/۴۸۰	۰/۶۶۷
نوسان بازده	۳۹۰	۰/۰۱۵	۰/۱۰۸	۱۰/۸۲۰	۰/۲۶۰	۰/۷۷۶

منفی و در سطح خطای ۵٪ معنادار می باشد و ضریب تعیین تعدیل شده برای این مدل برابر ۰/۶۵ است. ضریب رگرسیونی متغیر مستقل ۰/۴۱۲- است که البته این نشان دهنده وجود ارتباط منفی بین اصل تطابق و نوسان بازده هر سهم، است. این نتیجه با ادبیات تحقیق مطابقت دارد؛ زیرا همان طور که قبلا بیان شد، هرچه تطابق بین درآمدها و هزینه ها قوی تر باشد، انحراف معیار نوسان بازده سهام کمتر خواهد بود. بنابراین انتظار داریم شرکت هایی که اصل تطابق بین درآمدها و هزینه ها را به صورت قوی تری اعمال می نمایند، انحراف بازده سهام کمتری داشته و عدم اطمینان اطلاعاتی در مورد این شرکتها کاهش یابد، بنابراین با توجه به نتایج فوق، نمی توان فرضیه اول را رد کرد. همچنین مقدار آماره دوربین واتسون برابر ۲/۴۱۱ است، از آنجایی که مقدار این آماره برای مدل تقریبا نزدیک به ۲ است؛ لذا در سطح اطمینان بالایی می توان تایید نمود که الگو دچار خود همبستگی نمی باشد.

نتایج آزمون ترکیب پذیری (آزمون چاو)^{۳۶} برای نوسان بازده هر سهم در نگاره ۲ و برای خطای پیش بینی سود هر سهم در نگاره ۳ نشان داده شده است. لذا با توجه به دو نگاره ۲ و ۳، آزمون چاو در سطح اطمینان ۵٪ معنی دار نمی باشد و نمی توان فرض صفر در مورد تساوی تمام ضرایب تخمین زده شده مدل در مقاطع و ادوار مختلف را رد نمود. بنابراین، مدل رگرسیونی پژوهش به روش ترکیبی^{۳۷} (در داده های ترکیبی، متغیرها را هم در میان جامعه آماری (شرکت) و هم در طول زمان (سال) اندازه گیری می کنیم) برآورد می شود و استفاده از مدل اثرات ثابت نسبت به مدل ترکیبی ارجحیتی ندارد. با توجه به اینکه آماره آزمون چاو (F مقید) در سطح معناداری قرار نگرفت و روش ترکیبی استفاده گردید، دیگری نیازی به بررسی آزمون هاسمن برای انتخاب بین مدل اثرات ثابت و مدل اثرات تصادفی نیست. نتایج حاصل از آزمون فرضیه اول در نگاره ۴ ارائه شده است. ضریب رگرسیونی متغیر مستقل (اصل تطابق)

نگاره ۲: نتایج آزمون چاو برای نوسان بازده هر سهم

اثرات آزمون	Statistic	Prob
F مقطعی	۱/۰۱۱	۰/۴۶۰
Chi-square مقطعی	۸۸/۱۶۶	۰/۱۸۱
F دوره ای	۰/۸۹۵	۰/۴۶۷
Chi-square دوره ای	۴/۵۲۶	۰/۳۴۰
F مقطعی/دوره ای	۱/۰۰۴	۰/۴۷۶
Chi-square مقطعی/دوره ای	۹۱/۷۰۲	۰/۱۹۵

نگاره ۳: نتایج آزمون چاو برای خطای پیش بینی سود هر سهم

اثرات آزمون	Statistic	Prob
F مقطعی	۰/۹۵۶	۰/۵۷۸
Chi-square مقطعی	۸۴/۰۴۱	۰/۲۷۳
F دوره ای	۰/۶۵۲	۰/۶۲۵
Chi-square دوره ای	۳/۳۰۱	۰/۵۰۹
F مقطعی/دوره ای	۰/۹۴۳	۰/۶۱۶
Chi-square مقطعی/دوره ای	۸۶/۶۶۹	۰/۳۱۳

نگاره ۴: نتایج مربوط به آزمون فرضیه اول

متغیرها	ضریب	خطای استاندارد	آماره t	احتمال
مقدار ثابت	۰/۶۱۶	۱/۴۸۶	۰/۴۱۴	۰/۶۷۹
اصل تطابق	۰/۴۱۲-	۰/۱۴۸	۲/۷۸۲-	۰/۰۰۲۸
ضریب تعیین تعدیل شده	۰/۶۵			
دوربین واتسون	۲/۴۱۱			

نگاره ۵: نتایج مربوط به آزمون فرضیه دوم

متغیرها	ضریب	خطای استاندارد	آماره t	احتمال
مقدار ثابت	۰/۱۳۱	۰/۷۲۶	۰/۱۸۱	۰/۸۷۵
اصل تطابق	-۰/۴۸۷	۰/۱۵۶	-۳/۱۱۶	۰/۰۰۱۸
ضریب تعیین تعدیل شده	۰/۷			
دوربین واتسون	۱/۳۳۳			

براساس نتایج مندرج در نگاره ۴ و ۵، هر چه تطابق قوی تر باشد عدم اطمینان نسبت به اطلاعات بیشتر کاهش می یابد به عبارت دیگر بین اصل تطابق قوی و عدم اطمینان نسبت به اطلاعات حسابداری رابطه عکس وجود دارد و بدین ترتیب هر دو فرضیه این پژوهش تایید می شوند.

۶- نتیجه گیری و بحث

در پژوهش حاضر، تاثیر اصل تطابق با عدم اطمینان اطلاعاتی در ۷۸ شرکت از شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران برای دوره زمانی ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۰ مورد بررسی قرار گرفت. در این راستا، برای اصل تطابق از معیار همبستگی بین درآمدها و هزینه ها و برای عدم اطمینان اطلاعاتی از معیارهای نوسان بازده هر سهم و خطای پیش بینی سود هر سهم استفاده شد. پس از طراحی و آزمون فرضیه های پژوهش، این نتایج حاصل شد که هر چه تطابق بین درآمدها و هزینه ها بیشتر باشد، نوسان بازده و خطای پیش بینی سود هر سهم کمتر خواهد بود، به عبارت دیگر در صورت وجود تطابق قوی بین درآمدها و هزینه ها، عدم اطمینان نسبت به اطلاعات کاهش می یابد. تطابق قوی موجب شناسایی صریح و پیش بینی دقیق سود و نیز بهبود در تصمیم گیری و کاهش در سوگیری های رفتاری سرمایه گذاران و ذی نفعان واحد تجاری می شود. نتایج بدست آمده در

نتایج حاصل از آزمون فرضیه دوم در نگاره ۵ ارائه شده است. ضریب رگرسیونی متغیر مستقل (اصل تطابق) منفی و در سطح خطای ۵٪ معنادار می باشد و ضریب تعیین تعدیل شده برای این مدل برابر ۰/۷ است. ضریب رگرسیونی متغیر مستقل -۰/۴۸۷ است که البته این نشان دهنده وجود ارتباط منفی بین اصل تطابق و خطای پیش بینی سود هر سهم است. این نتیجه با ادبیات تحقیق مطابقت دارد؛ زیرا همان طور که قبلا بیان شد، هر چه تطابق بین درآمدها و هزینه ها قوی تر باشد، خطای پیش بینی سود هر سهم کمتر خواهد بود. بنابراین انتظار داریم شرکتهایی که اصل تطابق بین درآمدها و هزینه ها را به صورت قوی تری اعمال می نمایند، خطای پیش بینی سود هر سهم کمتری داشته و عدم اطمینان اطلاعاتی در مورد این شرکتها کاهش یابد، بنابراین فرضیه دوم مورد تایید قرار گرفته است. همچنین مقدار آماره دوربین واتسون برابر ۱/۳۳۳ است. حدود تعیین شده برای آماره دوربین واتسون در منابع آمار، بین ۱/۵ تا ۲/۵ و در برخی متون دیگر بین ۱/۹ تا ۲/۱ در نظر گرفته شده است (حساس یگانه (۱۳۸۹))^{۳۸}. مقدار به دست آمده از مدل (۱/۳۳۳)، خارج از حدود فوق اما نزدیک به آنهاست. دلیل به دست آمدن این آماره، می توان مربوط به عدم نوسان و فقدان دامنه تغییرات کافی در متغیر مستقل (اصل تطابق) باشد. بنابراین فرض عدم خود همبستگی به احتمال زیاد تایید می شود (حساس یگانه (۱۳۸۹)).

- (۲) حجازی، رضوان؛ قیطاس، روحاله؛ کریمی، محمدباقر؛ ۱۳۹۰؛ هموارسازی سود و عدم اطمینان اطلاعاتی؛ بررسی های حسابداری و حسابرسی، سال ۱۸، شماره ۶۳
- (۳) حساس یگانه، یحیی؛ شهریاری، علیرضا؛ ۱۳۸۹؛ بررسی رابطه بین تمرکز مالکیت و محافظه کاری در بورس اوراق بهادار تهران؛ مجله پژوهش های حسابداری مالی، شماره ۲
- (۴) خدای پور، احمد؛ مالکی نیا، رحیمه؛ ۱۳۹۱؛ بررسی رابطه بین میزان محافظه کاری شرطی و اخبار منفی آینده در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران؛ دانش حسابداری، سال ۳، شماره ۱۰
- (۵) سلیمانی امیری، غلامرضا؛ حمزی، راضیه؛ ۱۳۹۰؛ اثر هموارسازی سود بر اطلاعات نامطمئن، بازده سهام و هزینه؛ بررسی های حسابداری و حسابرسی، سال ۱۸، شماره ۶۴
- (۶) کاظمی، حسین؛ طرینی، مصطفی؛ ۱۳۹۰؛ رابطه تطابق درآمد و هزینه با نوسان پذیری و پایداری سود؛ فصلنامه مطالعات حسابداری، شماره ۲۹
- (۷) ولی پور، هاشم؛ خرم، علی؛ ۱۳۹۰؛ اثربخشی ساز و کارهای نظام راهبری شرکتی به منظور کاهش هزینه های نمایندگی؛ مجله حسابداری مدیریت، سال ۴، شماره ۸

- 8) Brief, R. P. and J. Owen (1970, January). The estimation problem in financial Accounting, Journal of Accounting Research 8 (2), 167.
- 9) Dichev, Ilia D; Tang, Vicki Wei (2008) 'Matching and the changing properties of accounting earnings over the last 40 years, Ross School of Business at the University of Michigan.
- 10) Francis, J., R. LaFond, P. M. Olsson, and C. M. Schrand (2005). The market pricing of accruals quality. Journal of Accounting and Economics 39 (2), 295-327.
- 11) Graham, J. R., C. R. Harvey and S. Rajgopal (2005) 'The economic implications of corporate financial reporting, Journal of Accounting and Economics 40: 3-73.
- 12) Lev, B., & Zarowin, P. (1999). The boundaries of financial reporting and how to extend them. Journal of Accounting Research, 37, 353-385.
- 13) Lubberink, M. J. P. (2000). Financial Statment Information: The Impact of Investors and Managers. Groningen.

این پژوهش سازگار با نتایج بدست آمده در پژوهش های دیچو و تانگ (۲۰۰۸) و شات (۲۰۱۱) می باشد.

محدودیت ها و مشکلاتی که در حین پژوهش حاضر وجود داشته و باید حین تفسیر یافته های پژوهش و تعمیم آنها مد نظر قرار گیرند، به شرح زیر می باشند:

(۱) پراکندگی سود یکی دیگر از معیارهای مرتبط با عدم اطمینان اطلاعاتی می باشند اما از آنجایی که به پیش بینی تحلیلی گران برای اندازه گیری میزان پراکندگی در سود هر سهم دسترسی نداریم، این معیار از عدم اطمینان اطلاعاتی را کنار گذاشته و مورد بررسی قرار نمی دهیم.

(۲) با توجه به این که نمونه پژوهش از بین شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران انتخاب شده است، شرکت های نمونه از لحاظ اندازه، صنعت، ساختار مالکیت، نوع محصولات، لزوما معرف تمام واحدهای اقتصادی فعال در کشور نیستند بنابراین تعمیم یافته ها باید با احتیاط انجام گیرد.

(۳) محدودیت دیگر مربوط به عدم وجود داده های لازم در برخی شرکت ها و صورت های مالی آنهاست که این امر موجب حذف این شرکت ها از نمونه شده است که این منجر به کوچکتر شدن نمونه شده است و به منظور تهیه داده های مورد بررسی، بر داده های موجود در نرم افزار ره آورد نوین اتکا شد.

به منظور انجام پژوهش های آتی، موضوع های زیر پیشنهاد می شود:

- (۱) از آنجایی که ویژگی های مرتبط با هر صنعت می تواند درجات متفاوتی از همبستگی بین درآمدها و هزینه ها را طلب نماید، پیشنهاد می شود موضوع این پژوهش در سطوح مختلف مورد بررسی قرار گیرد.
- (۲) تاثیر سایر متغیرهای مرتبط با شرکت از قبیل نوع صنعت بر نتایج این پژوهش بررسی شود.

فهرست منابع

- (۱) افلاطونی، عباس؛ نیکبخت، لیلی؛ ۱۳۸۹؛ کاربرد اقتصاد سنجی در تحقیقات حسابداری، مدیریت مالی و علوم اقتصادی؛ تهران، انتشارات ترمه، چاپ اول

- 14) Prakash,Rachna;Sinha,Nishi (2009) ‘Deferred Revenues and the Matching of Revenues and Expenses’,Mason School of Business College of William and Mary.
- 15) Schutt,Harm (2011)‘The Matching Principle: Insights into Earning's Usefulness to Investors’,Haas School of Business University of California at Berkeley.
- 16) Scott W.R(2009) ‘Financial Accounting Theory ,5 th ed.
- 17) Su, S. Y. 2005 ‘To match or not to match, The British Accounting Review 37: 1-21.
- 18) Wolk,Harry I؛ James L.Dodd؛ John J.Rozycki(2008) ‘Accounting Theory, 7 th ed

یادداشت‌ها

- ¹ - Lubberink, M. J. P(2000)
- ² - Lev, B., & Zarowin, P. (1999)
- ³ - Wolk,Harry I(2008)
- ⁴ - Matching
- ⁵ - Historical Costing
- ⁶ - Graham, J. R., C. R. Harvey and S. Rajgopal(2005)
- ⁷ - Graham (2005)؛ Dichev,Ilia D؛Tang,Vicki Wei(2008)
- ⁸ - Fundamental Concept
- ⁹ - Balance sheet-based Model
- ¹⁰ - Volatility of Stock Return
- ¹¹ - Forecast Error
- ¹² - Forecast Dispersion
- ¹³ - Schutt,Harm(2011)
- ¹⁴ - Information Asymmetry
- ¹⁵ - Hejazi(1390)؛ Soleimani(1390)
- ¹⁶ - Financial Markets
- ¹⁷ - FASB
- ¹⁸ - IFRS
- ¹⁹ - Behavioral Biases
- ²⁰ - Revsine, L., D. W. Collins, and W. B. Johnson(2005)
- ²¹ - Paton, W. A. and A. C. Littleton(1940)
- ²² - The Fundamental Problem
- ²³ - Efficient Market
- ²⁴ - Current Value
- ²⁵ - Scott W.R(2009)
- ²⁶ - Realized
- ²⁷ - Prakash,Rachna؛Sinha,Nishi (2009)
- ²⁸ - Poor Matching
- ²⁹ - Earnings Persistence
- ³⁰ - Su, S. Y(2005)
- ³¹ - Francis, J., R. LaFond, P. M. Olsson, and C. M. Schrand (2005)
- ³² - Brief, R. P. and J. Owen (1970, January)
- ³³ - Jarrett (1971)
- ³⁴ - Kazemi, H. Toreini, M(1390)
- ³⁵ - Big Bath Theory
- ³⁶ - Chow Test
- ³⁷ - pooled
- ³⁸ - Hassas Egane(1389)