

# تحلیل عوامل تأثیرگذار بر عملکرد حسابرسی آنلاین با استفاده از تجزیه و تحلیل خاکستری (GIA)

حمزه امین طهماسبی\*<sup>۱</sup>، رضا مزرعه فراهانی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۴/۰۴ تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۸/۰۲

## چکیده

در خصوص موضوع فن آوری و تحقق برنامه‌های کاربردی حسابرسی آنلاین تاکنون پژوهش‌های زیادی انجام شده است؛ اما ارزیابی عملکرد حسابرسی آنلاین، موضوعی مغفول مانده است. هدف از انجام این پژوهش تحلیل عوامل تأثیرگذار بر عملکرد حسابرسی آنلاین و تعیین مهم‌ترین شاخص‌های ارزیابی عملکرد حسابرسی آنلاین است. جامعه آماری این تحقیق ده شرکت بزرگ بورسی است که تصمیم دارند از حسابرسی آنلاین استفاده کنند. در این راستا پس از شناسایی عوامل مؤثر بر حسابرسی آنلاین، این عوامل در قالب پرسشنامه ماتریس مقایسات زوجی در اختیار مدیران این شرکت‌ها قرار گرفت. سپس داده‌های جمع‌آوری شده، با استفاده از روش تجزیه و تحلیل خاکستری (GIA) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. بر اساس نتایج حاصله، شاخص هزینه‌های اجرای پروژه حسابرسی آنلاین بیشترین تأثیر و شاخص کنترل ریسک پروژه حسابرسی آنلاین کمترین تأثیر را بر عملکرد حسابرسی آنلاین دارند. همچنین در رتبه‌بندی زیرشاخص‌ها، بیشترین امتیاز مربوط به زیرشاخص هزینه نرم‌افزار و سخت‌افزار و کمترین امتیاز مربوط به زیرشاخص هزینه کنترل ریسک است.

**کلمات کلیدی:** حسابرسی آنلاین، ارزیابی عملکرد، تجزیه و تحلیل خاکستری

۱. استادیار گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی مهندسی شرق، دانشگاه گیلان (نویسنده مسئول) amintahmasbi@guilan.ac.ir

۲. دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد واحد بین‌الملل انزلی rezafarahani771@yahoo.com

## ۱ - مقدمه

پیچیدگی در حال افزایش دستگاه‌های اطلاعاتی و خطرات بالا در ارتباط با نقض قوانین تجاری، نیاز به ابزار حسابرسی آنلاین را افزایش داده است. (ویل ون دالاست و همکاران، ۲۰۱۰) حسابرسی برای کشورها با اقتصاد پیشرفته، بسیار مهم است. همان‌طور که فن آوری کامپیوتر تکامل یافته‌اند، سازمان‌های دولتی و کسب و کار آن‌ها به‌طور فزاینده‌ای به سیستم‌های اطلاعات کامپیوتری برای انجام عملیات کسب و کار، ارائه خدمات و فرآیندهای ذخیره، حفظ و گزارش اطلاعات ضروری، وابسته شدند. به‌منظور مؤثر بودن حسابرسی در یک محیط اطلاعاتی، به کمک کامپیوتر فن آوری حسابرسی (CAAT)<sup>۱</sup> باید استفاده شود. با توسعه فن آوری اطلاعات، حسابرسی مستمر تبدیل به یک جریان تحقیقات مهمی در زمینه حسابرسی با کمک کامپیوتر شده است (چن و همکاران، ۲۰۰۷، ۲۰۰۸؛ گرومر و مورثی، ۱۹۸۹؛ رضایی و همکاران، ۲۰۰۲؛ آلز و همکاران، ۲۰۰۲). حسابرسی مستمر توجه زیادی از محققان، حساب‌رسان و توسعه‌دهندگان نرم‌افزار را در طول سه دهه گذشته به خود جذب کرده است. در نتیجه، پژوهش در حسابرسی مستمر به سرعت در حال تکامل است. روش تحقق حسابرسی آنلاین مورد مطالعه در کشورهای پیشرفته یک حالت جداگانه از حسابرسی مستمر است. پروژه‌های حسابرسی آنلاین به سرعت و به‌طور گسترده‌ای در کشورهای پیشرفته در حال اجرا است. این مسئله فرصت را برای تحقیق و اجرای ارزیابی عملکرد حسابرسی آنلاین، فراهم می‌کند. (چن، ۲۰۱۰؛ چن و اسمیالیاسکاس، ۲۰۱۰). مطالعات بسیار زیادی در زمینه برنامه‌ها و فناوری‌های درک حسابرسی آنلاین وجود دارد (چن و همکاران، ۲۰۰۸). با این حال، تحقیقات در ارزیابی عملکرد حسابرسی آنلاین محدود است. آلز و همکاران (۲۰۰۲)، هزینه و امکان‌سنجی اجرای حسابرسی مستمر را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. چن (۲۰۱۰، ۲۰۱۱) چگونگی ارزیابی عملکرد حسابرسی مستمر (حسابرسی آنلاین) را بر اساس فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، رتبه-ثقل (RC) و RC / AHP مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. با این حال، حسابرسی آنلاین یک سیستم پیچیده است. بسیاری از عوامل هستند که می‌توانند نتیجه عملکرد نهایی ارائه شده از طرح حسابرسی

۱. Computer-assisted audit techniques

آنلاین را تحت تأثیر قرار دهند؛ بنابراین، تجزیه و تحلیل اهمیت درجه عوامل تأثیر عملکرد حسابرسی آنلاین در اجرای موفقیت آمیز حسابرسی مستمر آنلاین بسیار مفید است. پژوهش در روش های ارزیابی عملکرد حسابرسی آنلاین می تواند پشتیبانی خوب برای تصمیم گیری در مورد اجرای حسابرسی آنلاین باشد و می تواند تجزیه و تحلیل سرمایه گذاری در حسابرسی آنلاین را علمی تر کند. علاوه بر این، چنین پژوهشی می تواند مبنایی برای بهبود مستمر در حسابرسی آنلاین باشد. پژوهش در روش های ارزیابی عملکرد حسابرسی آنلاین از منظر کمی نیز می تواند با روش منطقی ارزیابی عملکرد حسابرسی آنلاین همانند باشد همان طور که اجرا و اجتناب از تصمیم گیری های سستی غیرعلمی در روند اجرای آنلاین حسابرسی فراهم می شود. در این مقاله با استفاده از روش تجزیه و تحلیل خاکستری (GIA<sup>۱</sup>)، عوامل تأثیرگذار بر عملکرد حسابرسی آنلاین شناسایی و تحلیل خواهد گردید. پس از بیان ادبیات نظری و مرور تحقیقات انجام شده عوامل تأثیرگذار شناسایی می شوند. سپس با استفاده از تجزیه و تحلیل خاکستری (GIA) این عوامل رتبه بندی خواهند شد.

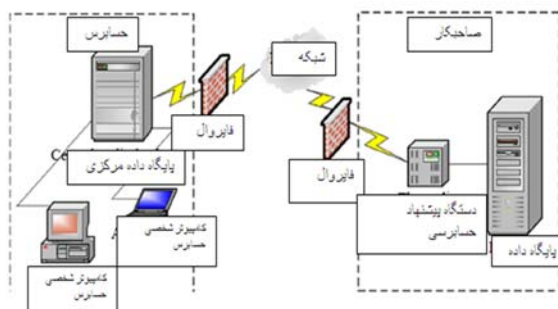
## ۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

بر اساس یک بررسی از ادبیات تحقیقی، روش درک حسابرسی مستمر را می توان به دو نوع عمده: حالت تعبیه شده نظیر کار گرومر و مورثی (۱۹۸۹) و دبرسنی و همکاران (۲۰۰۵) و حالت جداگانه مانند کار رضایی و همکاران (۲۰۰۲) و مورثی و گرومر (۲۰۰۴) تقسیم کرد. حالت حسابرسی جاسازی شده در درجه اول با استفاده از EAM<sup>۲</sup>، حسگرها و عوامل دیجیتال، مشخص می شود. حالت جدا به طور گسترده ای استفاده می شود. بسته به انعطاف پذیری سیستم حسابرسی مستمر، روش درک حسابرسی مستمر در حالت جداگانه نیز می تواند به دو حالت ویژه و حالت کلی تبدیل شود.

۱. Grey Relational Analysis

۲. Embedded audit model

حالت ویژه (اختصاصی)، یک روش تفهیم طراحی شده برای یک سیستم حسابرسی مستمر است. به همین دلیل نمی‌تواند برای دیگر سیستم حسابرسی مستمر، مورد استفاده قرار گیرد. حالت کلی (عمومی) همان‌طور که از نامش پیداست برای سیستم‌های حسابرسی زیادی قابل استفاده است. در واقع به بیان روش در کی می‌پردازد. روش‌های مورد استفاده در حالت کلی شامل روش‌های مبتنی بر XML<sup>۱</sup>، روش‌های مبتنی بر CORBA<sup>۲</sup> و غیره است. در کشورهای پیشرفته، به‌منظور دیدار با الزامات حسابرسی به کمک کامپیوتر، دفتر حسابرسی ملی (NAO<sup>۳</sup>) با موفقیت پروژه‌ها را اجرا نمودند. در تحقیقات حسابرسی از تکنیک‌های شبکه‌های کامپیوتری برای جمع‌آوری اطلاعات صاحب‌کار و انتقال داده‌ها برای تجزیه و تحلیل در بخش حسابرسی، استفاده می‌شود. اصل حسابرسی آنلاین در شکل ۱ نشان داده شده است. (چن و همکاران، ۲۰۱۲)



شکل ۱. اصل حسابرسی آنلاین (چن و همکاران، ۲۰۱۲)

شکل ۱ نشان می‌دهد که جمع‌آوری شواهد حسابرسی الکترونیکی در محیط حسابرسی آنلاین دارای چهار مرحله است (چن و همکاران، ۲۰۰۷، ۲۰۰۸):

۱. extensible Markup Language
۲. Common object Request Broker Architecture
۳. National Audit Office

۱. اکتساب داده حسابرسی. به منظور اجرای مؤثر نظارت حسابرسی در یک محیط حسابرسی آنلاین، جمع‌آوری اطلاعات صاحب‌کار در حالت به‌موقع، لازم است. یک روش معمول، راه‌اندازی یک سرور کامپیوتر شخصی (PC) در محل مورد رسیدگی برای جمع‌آوری اطلاعات مورد رسیدگی، با توجه به نیاز حساب‌برسان است. چنین سرویس‌دهنده، ماشین‌های پیشونددار حسابرسی نامیده می‌شود که با راه‌اندازی دستگاه‌های حسابرسی پیشونددار مناسب، حساب‌برسان می‌توانند داده‌های مورد نیاز صاحب‌کار را جمع‌آوری کرده و آن را در ماشین پیشونددار حسابرسی، ذخیره کنند.
  ۲. انتقال داده حسابرسی پس از تکمیل اکتساب داده‌ها، ماشین‌های حسابرسی پیشونددار می‌تواند داده حساب‌برسان را به مفتشان پایگاه داده حسابرسی مرکزی از طریق شبکه با توجه به دستور حساب‌برسان، منتقل کند.
  ۳. ذخیره‌سازی داده‌های حسابرسی. اطلاعات جمع‌آوری شده حسابرسی باید در حالت خاصی برای آماده شدن برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، ذخیره شود. از آنجاکه در یک محیط حسابرسی آنلاین، داده جمع‌آوری شده از حسابرسی به‌طور انبوه، افزایش می‌یابد، یک سیستم ذخیره‌سازی انبوه باید استفاده شود.
  ۴. تجزیه و تحلیل داده حسابرسی. تجزیه و تحلیل داده‌های حسابرسی یک گام مهم در یک محیط حسابرسی آنلاین است. از طریق تجزیه و تحلیل اطلاعات، داده‌های مشکوک را می‌توان از داده صاحب‌کارها، تمیز داد و پس از بررسی داده‌های مشکوک، می‌توان شواهد حسابرسی الکترونیکی را جمع‌آوری نمود.
- گزارش حساب‌برس درباره‌ی صورت‌ها و سایر اطلاعات مالی از مهم‌ترین ابزارهای حصول اطمینان از قابلیت اطمینان اطلاعات شرکت‌ها به‌شمار می‌رود. حساب‌برسان مستقل از طریق اعتباردهی به‌صورت‌های مالی و سایر اطلاعات مورد رسیدگی، آلودگی‌ها را از اطلاعات مالی می‌زدایند و موجب شفافیت و قابلیت اطمینان اطلاعاتی شرکت‌ها می‌شوند. بر همین اساس، حسابرسی صورت‌های مالی توسط حساب‌برسان مستقل به‌عنوان یکی از الزامات اصلی

بورس‌های مختلف دنیا به شمار می‌آید. در دهه‌های اخیر که به دلیل برخی رسوایی‌های مالی نظیر رسوایی‌های حسابداری شرکت‌های انرون، ورلد کام<sup>۱</sup> و نظایر آن استقلال حسابرسان همواره مورد سؤال قرار گرفته، نهادهای نظارتی حرفه‌ی حسابداری و بازار سرمایه به منظور تقویت استقلال حسابرسان، تغییر منظم آن‌ها را به‌عنوان یکی از راهکارها، پیشنهاد یا الزام کرده و به اجرا گذاشته‌اند (وکیلی فرد و همکاران، ۱۳۹۳).

در تحقیقات انجام‌شده قبلی، مهم‌ترین عوامل مؤثر بر گزارشگری مالی به‌موقع بودن و مدت‌زمان اجرا و تکمیل عملیات حسابرسی به شرح زیر عنوان شده‌اند: اندازه شرکت، سودآوری، پیچیدگی عملیات و نوع صنعت، میزان ریسک یا خطر (اهرم)، عمر شرکت، تاریخ پایان سال مالی، میزان همکاری کارکنان صاحب‌کار با حسابرسان، بودجه زمانی حسابرسی، سیستم کنترل داخلی شرکت، وجود یا عدم وجود واحد حسابرسی داخلی و کمیته حسابرسی در شرکت، اندازه مؤسسه حسابرسی، تکنولوژی و فناوری‌های مورد استفاده در شرکت و هم‌چنین در مؤسسه حسابرسی، نوع و میزان خدمات ارائه‌شده به صاحب‌کار، عوامل محیطی (وضعیت اقتصادی، نرخ بهره، تورم، رقابت و ملاحظات سیاسی و قانونی)، سطح تجربه و تخصص و شخصیت حسابرس، وجود یا عدم وجود اقلام غیرمترقبه در شرکت، نوع اظهارنظر حسابرسی ارائه‌شده در مورد صورت‌های مالی، وضعیت شرکت در بورس اوراق بهادار، تعداد سهامداران، وجود یا عدم وجود شرکت‌های فرعی و وابسته و مواردی از این قبیل (مرادی و همکاران، ۱۳۸۸).

- اندازه شرکت: در بیشتر پژوهش‌های گذشته، وجود رابطه معنی‌دار بین به‌موقع بودن گزارشگری مالی سالیانه با اندازه شرکت مورد تأیید قرار گرفته‌است. بیشتر این محققین معتقدند که شرکت‌های با اندازه بزرگ زودتر از شرکت‌های کوچک، عملیات حسابرسی خود را اجرا و تکمیل می‌کنند؛ زیرا اولاً به دلیل استقرار سیستم‌های کنترل داخلی قوی در شرکت‌های بزرگ، احتمال وقوع اشتباه چه سهوی و چه عمدی در صورت‌های مالی کاهش پیدا می‌کند و به‌تبع آن حسابرسان می‌توانند اتکای بیشتری بر سیستم کنترل داخلی

۱. Enron & WorldCom

شرکت نموده و به نحو قابل ملاحظه‌ای از حجم آزمون‌های محتوا بکاهند. ثانیاً شرکت‌های بزرگ به دلیل داشتن منابع مالی زیاد قادرند کارمندان حسابداری بیشتر با تخصص و تحصیلات بالاتر و همچنین سیستم‌های اطلاعاتی پیشرفته‌تری را به خدمت به گیرند. از طرف دیگر عملیات حسابرسی صورت‌های مالی این شرکت‌ها با در اختیار گذاشتن تعدادی از کارکنان خود و انجام قسمتی از کارهای حسابرسی و به کارگیری مؤسسات حسابرسی کارآمد و پرداخت حق‌الزحمه حسابرسی بیشتر، در مدت‌زمان اندکی بعد از اتمام سال مالی انجام می‌شود. ثالثاً شرکت‌های بزرگ از حساسیت بیشتری نسبت به شرکت‌های کوچک برخوردارند. شرکت‌های بزرگ‌تر دارای هزینه‌های سیاسی بیشتری نسبت به شرکت‌های کوچک‌تر هستند. بزرگ بودن شرکت، تعداد زیاد ذینفعان را به همراه دارد که تمایل دارند عملیات شرکت را با دقت و حساسیت زیادی تعقیب کنند. بنابراین مدیران شرکت‌های بزرگ تمایل دارند مدت‌زمان تأخیر در اجرا و تکمیل عملیات حسابرسی و گزارشگری مالی را کاهش دهند. زیرا آن‌ها شدیداً از طرف سرمایه‌گذاران، اعتباردهندگان، نهادهای قانونی و دیگر استفاده‌کنندگان برای ارائه به‌موقع صورت‌های مالی خود تحت فشارند. لذا، این فرض قابل‌تصور وجود دارد که ارتباط معنی‌دار آماری بین اندازه شرکت و مدت‌زمان اجرا و تکمیل عملیات حسابرسی وجود دارد. (احمدی و همکاران، ۱۳۹۲)

- نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام: این امکان وجود دارد که شرکت‌هایی که نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام آن‌ها بالا باشد؛ تمایل داشته باشند میزان و سطح ریسک خود را پنهان نمایند. آن‌ها ممکن است برای این منظور درصدد برآیند تا صورت‌های مالی سالانه خود را با تأخیر منتشر کنند. از طرف دیگر بالا بودن نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام، احتمال ناتوانی شرکت در بازپرداخت بدهی و ایفای تعهدات را افزایش می‌دهد. در چنین مواردی حسابرسان نگران کمتر از واقع نشان دادن بدهی‌ها توسط شرکت خواهند بود. بنابراین حسابرسان برای کاستن میزان مسئولیت خود در مقابل دعاوی مطروحه احتمالی در آینده، رسیدگی کامل‌تری را برنامه‌ریزی کرده و روش‌های حسابرسی را به گونه‌ای

طراحی و اجرا می‌نمایند که از کامل بودن بدهی‌های ثبت‌شده اطمینان حاصل کنند. انجام این‌گونه اقدامات از جانب حساب‌برسان، موجب طولانی شدن زمان تکمیل عملیات حسابرسی و تأخیر در انتشار صورت‌های مالی خواهد شد. (احمدی و همکاران، ۱۳۹۲)

- سودآوری: شرکت‌های سودده زودتر از شرکت‌های زیان‌ده، عملیات حسابرسی خود را اجرا و تکمیل می‌کنند. گزارش سود یا زیان می‌تواند به‌عنوان یک خبر خوب یا بد در مورد نتایج عملکرد سالانه شرکت مورد توجه قرار گیرد. در مورد شرکت‌های زیان‌ده، مدیران شرکت تمایل دارند انتشار گزارش‌های مالی سالانه با تأخیر باشد تا از عواقب انتشار یک خبر بد اجتناب نمایند. از این رو، مدیران شرکت‌های زیان‌ده تمایل دارند، حساب‌برسان از برنامه زمانی معمول حسابرسی عقب‌تر باشند و عملیات حسابرسی با تأخیر بیشتری انجام شود. هم‌چنین در مورد شرکت‌های زیان‌ده، حساب‌برسان عملیات حسابرسی را با احتیاط و اعمال مراقبت حرفه‌ای بیشتری انجام می‌دهند. به‌ویژه زمانی که احتمال بروز ناتوانی مالی، ورشکستگی یا عدم تداوم فعالیت یا تقلب مدیران در شرکت‌های زیان‌ده وجود داشته باشد. در نقطه مقابل، شرکت‌های سودده به‌منظور انتشار یک خبر خوب تمایل به انتشار زودتر از موعد صورت‌های مالی سالانه حسابرسی شده دارند. از این رو نسبت به تکمیل سریع عملیات حسابرسی و جلوگیری از تأخیر در تکمیل عملیات حسابرسی علاقه نشان می‌دهند. هم‌چنین در شرکت‌های سودده، چنان‌چه حاشیه سود یا نرخ بازده آن‌ها بالاتر از متوسط صنعت باشد، با انتشار این خبر خوب، از مزایای پیش‌بینی‌های بازار و تصمیمات استفاده‌کنندگان در مورد شرکت منتفع خواهند شد و عملکرد مثبت یک شرکت اثر برجسته‌ای بر روی ارزش سهام شرکت خواهد داشت (ثقفی و همکاران، ۱۳۹۱).

با استفاده از اصل حسابرسی آنلاین، عوامل تأثیرگذار اصلی بر عملکرد حسابرسی آنلاین به شرح زیر است (چن، ۲۰۱۰، ۲۰۱۱):

- هزینه اجرای یک پروژه حسابرسی آنلاین: دو نوع هزینه وجود دارد هزینه یک‌باره و هزینه قانونی. هزینه یک‌باره، سرمایه‌گذاری توسعه و اجرای سیستم اولیه حسابرسی آنلاین، مانند هزینه‌های سخت‌افزاری، هزینه نرم‌افزار، هزینه سایت و غیره است. هزینه منظم،



سرمایه گذاری هزینه استفاده و نگهداری سیستم حسابرسی آنلاین در طول عمر خود، مانند هزینه های تعمیر و نگهداری سخت افزار، هزینه های نگهداری نرم افزار، هزینه کارکنان، هزینه های مواد، هزینه های کنترل ریسک و غیره است.

- مزایای اجرای یک پروژه حسابرسی آنلاین: معمولاً مزایای پیاده سازی آنلاین حسابرسی را می توان به دو نوع منافع مرئی و نامرئی، دسته بندی کرد. منافع مرئی در حسابرسی آنلاین از نظر پولی و زمانی قابل اندازه گیری است. کاهش هزینه های کارکنان، هزینه پیاده سازی حسابرسی، زمان انجام دادن عملیات حسابرسی، هزینه های کنترل ریسک و غیره صورت می گیرد و اندازه گیری می شود. برای مثال اگر حسابرسی آنلاین اجرا شود، تعداد حسابرسان کاهش می یابد؛ بنابراین هزینه ی صرف شده برای حسابرسی کاهش می یابد. منافع نامرئی در اجرای یک پروژه حسابرسی آنلاین، از نظر پولی اندازه گیری نمی شود. به عنوان مثال، اجرای یک سیستم حسابرسی آنلاین منجر به کاهش امکان تغییرات در اطلاعات می شود در نتیجه می تواند باعث افزایش بهره وری در حسابرسی شود. علاوه بر این، اجرای یک سیستم حسابرسی آنلاین می تواند میزان دفعات حسابرسی را بهبود بخشد. گزارش حسابرسی به موقع می تواند ارزش گزارش حسابرس را افزایش دهد و باعث کاهش ریسک در حسابرسی شود.

- کنترل ریسک در یک سیستم حسابرسی آنلاین: امنیت و قابل اطمینان بودن یک سیستم حسابرسی آنلاین، برای کاهش ریسک حسابرسی در محیط حسابرسی آنلاین بسیار مهم است. از این رو، کنترل ریسک یک عامل مؤثر مهم در عملکرد حسابرسی آنلاین است. یکی دیگر از عوامل مؤثر مربوط به توسعه و نگهداری کنترل کیفیت پروژه حسابرسی آنلاین می باشد.

در راستای مفاهیم پژوهش حاضر، وین ون دالاست و همکاران (۲۰۱۰) مدل مفهومی حسابرسی آنلاین را ارائه کرده اند. یافته های ایشان نشان از آن دارد که بسیاری از ابزارهای موجود که می توان برای حسابرسی آنلاین استفاده کرد فقط در بخشی کوچکی از کار واقعی یک حسابرس تمرکز دارد. چن و همکارانش (۲۰۱۲) تحقیقی با عنوان بررسی عوامل مؤثر

بر حسابرسی آنلاین با رویکرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و تجزیه و تحلیل بروز خاکستری (GIA) انجام داده‌اند. یافته‌ها، عوامل مؤثر اصلی، ثانویه و جزئی ارزیابی عملکرد پروژه حسابرسی آنلاین شناخته شده است. آن‌ها هزینه‌های راه‌اندازی پروژه‌های حسابرسی اینترنتی را عامل مؤثری برای ارزیابی عملکرد ندانسته‌اند.

چن و همکاران در سال ۲۰۱۰ ارزیابی عملکرد حسابرسی آنلاین در چین را با دیدگاه کنترل هزینه‌ی حسابرسی مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج این تحقیق نشان‌دهنده این بود که اطلاعات‌سازی در حسابرسی آنلاین برای کنترل هزینه‌های مربوط به حسابرسی، مزایا و معایبی دارد که می‌شود با به حداکثر رساندن مزایا و به حداقل رساندن معایب هدف حسابرسی را با سرمایه‌ی کمتر و خروجی بیشتر، بهتر تحقق دهیم؛ و همچنین جمع‌آوری اطلاعات روی یک پروژه‌ی حسابرسی آنلاین دشوار است زیرا اجرای روش‌های حسابرسی در محیط حسابرسی آنلاین بسیار پیچیده می‌باشد.

اهمی و کنت (۲۰۱۲) تحقیقی با عنوان بررسی نرم‌افزار عمومی حسابرسی (GAS) توسط حسابرسان خارجی در انگلستان انجام داده‌اند. نتایج این مطالعه که بر روی شرکت‌های حسابداری با اندازه‌های کوچک و متوسط تمرکز دارد، نشان داد که استفاده از GAS به‌طور فوق‌العاده در بین شرکت‌های حسابرسی انگلستان به دلیل هزینه‌های بسیار بالا، منحنی یادگیری معنادار، فرایندهای تطبیقی و عدم سهولت در استفاده بسیار کم است و حدود ۷۳ درصد از حسابرسان خارجی از GAS استفاده نمی‌کنند؛ زیرا مزیت‌های استفاده از GAS برای مشتریان کوچک بسیار محدود است.

پورحیدری و همکاران (۱۳۹۴) پژوهشی با عنوان "بررسی تأثیر کیفیت حسابرسی بر به‌موقع بودن گزارش حسابرسی در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران" انجام داده‌اند. نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌های تحقیق نشان می‌دهد که بین تخصص حسابرس در صنعت و به‌موقع بودن گزارش حسابرس ارتباط مثبت و معناداری وجود دارد. امین و محمد (۲۰۱۶) پژوهشی تحت عنوان درک حسابرسان از تأثیر حسابرسی آنلاین بر کیفیت اطلاعات مالی گزارش شده اینترنتی در مصر انجام دادند. ۹۶ حسابرس که در

شرکت‌های محلی حسابرسی و ۴ شرکت بزرگ حسابرسی کار می‌کردند در این مطالعه مشارکت داشتند. نتایج پژوهش نشان داد اکثریت حسابرسان مصر بر این باورند که اجرای حسابرسی آنلاین می‌تواند چالش‌های مرتبط با گزارش مالی داخلی اینترنتی را جبران کند. نتایج همچنین نشان می‌دهد که بین حسابرسانی که در شرکت‌های حسابرسی بزرگ و کسانی که در شرکت‌های محلی مشغول به کار هستند تفاوت قابل توجهی در مورد درک تأثیر حسابداری آنلاین بر برخی از جنبه‌های به‌موقع بودن اطلاعات وجود دارد.

خیری و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی به بررسی موانع اجرای حسابرسی آنلاین در دستگاه‌های دولتی از دیدگاه کارشناسان مالی در استان ایلام پرداختند. این پژوهش به‌صورت پیمایشی و میدانی صورت پذیرفته است و با استفاده از توزیع پرسشنامه بین ذی‌حسابان، حسابرسان دیوان محاسبات و مدیران و کارشناسان مالی دستگاه‌های دولتی انجام شده و جهت آزمون فرضیه پژوهش، از آزمون‌های کای دو، بای نومیال و رتبه‌ی فریدمن به‌وسیله نرم‌افزار SPSS استفاده شده‌است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که امنیت مبادله الکترونیکی داده‌ها در شبکه‌های مجازی، بودجه لازم جهت پیاده‌سازی سایت نظارت الکترونیکی از طریق فیبر نوری و شبکه مجازی و نداشتن دانش کافی مدیران و کادر مالی دستگاه‌های اجرایی با سیستم حسابرسی آنلاین، از موانع اجرای این سیستم بوده‌است.

در مطالعه‌ای اکتشافی ریکاردسون و دال (۲۰۱۶) تأثیر فن‌آوری‌های مستمر حسابرسی در کسب و کارهای کوچک را مورد بررسی قرار داده‌اند. این مطالعه، انگیزه اتخاذ نوع خاصی از فن‌آوری حسابرسی مستمر، و نیز کاربردها و تأثیرات این فن‌آوری را در هفت کسب و کار کوچک در نظر گرفته‌است. نتایج نشان می‌دهد این نوع فن‌آوری‌ها معمولاً برای افزایش بهره‌وری منابع پیاده‌سازی و اجرا می‌گردد؛ اما به‌طور کلی در قالب ابزاری برای حل مسائل مربوط به کیفیت داده‌ها به‌جای فن‌آوری‌های راهبردی در نظر گرفته می‌شود. عمده‌ترین تأثیرات شامل تغییر کنترل‌های اصلاحی به کنترل‌های پیشگیرانه؛ افزایش درک ارزش ایجادشده توسط دپارتمان‌های مالی؛ و افزایش اعتمادهای مدیریتی داده‌ها است.

انی (۲۰۱۶) در پژوهشی با عنوان توجه سنجش در مورد طراحی یک سیستم حسابرسی مشارکتی آنلاین به معرفی یک مفهوم جدید از سیستم حسابرسی آنلاین به صورت مشترک و طراحی یک سیستم نوآورانه در سطح ملی برای حسابسان مالی، پرداخته است. در این پژوهش سیستم حسابرسی مشترک آنلاین، به عنوان یک سیستم سازمان‌دهی بین‌المللی تعریف شده است که از روش‌های همکاری اطلاعاتی در میان سهامداران فرآیند ممیزی (شرکت‌های حسابرسی، سازمان‌های نظارتی) در یک منطقه جغرافیایی مشخص استفاده می‌کند. با توجه به یافته‌های پژوهش ویژگی‌های اصلی یک سیستم حسابرسی مشترک آنلاین شامل پراکندگی جغرافیایی، همکاری بین ذینفعان فرآیند حسابرسی، مدیریت الکترونیکی اسناد حسابرسی، حسابرسی مستمر و تیم‌های پویای مجازی معرفی شده است.

علوی و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی عوامل مؤثر بر کیفیت حسابرسی در مؤسسات حسابرسی عضو جامعه حسابداران رسمی ایران پرداختند. نتایج پژوهش نشان‌دهنده رابطه مثبت و معنی‌دار بین متغیرهای کیفیت حسابرسی شامل تعداد حسابداران رسمی تحت استخدام، تعداد کارکنان حرفه‌ای و قدمت مؤسسه حسابرسی با امتیاز کنترل کیفیت حسابرسی و رابطه منفی معنی‌دار میان متغیرهای تعداد شرکا و تعداد کارهای مؤسسه حسابرسی با امتیاز کنترل کیفیت حسابرسی است. الس و همکاران (۲۰۱۸) نظارت مستمر از فرآیند کسب و کار را با پیاده‌سازی یک سیستم حسابرسی مستمر در شرکت زیمنس مورد بررسی قرار داده‌اند و پس از پیاده‌سازی یک سیستم مستقل که بالاتر از سیستم اطلاعاتی شرکت مورد بررسی قرار داشت به این نتایج رسیدند که ذخیره هزینه‌ها باعث می‌شود که پیاده‌سازی سیستم کاملاً از برنامه‌های حسابرسی داخلی تبعیت کند. همچنین رسمیت‌پذیری و رویه‌های حسابرسی و قضاوت حسابرسی به طور قابل توجهی کم‌اهمیت است.

بر اساس بررسی انجام‌گرفته، پژوهش انجام‌شده در زمینه حسابرسی آنلاین بسیار ناچیز است و تاکنون ارزیابی جامعی از عوامل مؤثر بر عملکرد حسابرسی آنلاین با توجه به ویژگی‌های آن به خصوص در داخل کشور صورت نگرفته است. لذا پژوهش حاضر با استفاده

از روش تجزیه و تحلیل خاکستری به بررسی تحلیل عوامل تأثیرگذار بر عملکرد حسابرسی آنلاین پرداخته است.

### ۳- مدل تحقیق و روش برآورد

این تحقیق بر اساس هدف از نوع کاربردی است و از لحاظ روش گردآوری اطلاعات از نوع تحقیقات توصیفی-تحلیلی است. با توجه به اهداف تحقیق، جامعه آماری پژوهش شامل ده شرکت بزرگ بورسی که می‌خواهند از حسابرسی آنلاین استفاده کنند، می‌باشند. در مورد علت انتخاب این شرکت‌ها به‌عنوان جامعه آماری مورد بررسی، می‌توان به مواردی مانند حضور این شرکت‌ها در بازار بورس اوراق بهادار تهران، بالا بودن حجم فعالیت (درآمد بالای ۱۰۰ میلیارد ریال در سال مالی این شرکت‌ها)، دسترسی مناسب محقق و همکاری شرکت‌های مورد بررسی اشاره کرد. از آنجایی که تعداد افراد جامعه آماری این تحقیق محدود است از روش تمام شمار استفاده کرده و بین تمامی شرکت‌های جامعه آماری پرسشنامه پخش می‌گردد. افراد مدنظر از میان مدیران مالی، حسابرسان داخلی و مدیران اجرایی این شرکت‌ها که به‌گونه‌ای در فرآیند حسابرسی نقش داشته‌اند و همچنین دارای تحصیلات حداقل فوق لیسانس و دارای حداقل ۱۰ سال سابقه کار در این زمینه هستند انتخاب شدند؛ به این صورت که، در کل تعداد ۳۰ پرسشنامه توزیع و پرسشنامه‌ها توسط ۲۲ نفر از خبرگان تکمیل گردید. سپس جهت شناسایی عوامل مؤثر بر حسابرسی آنلاین ابتدا با استفاده از مقالات و مرور ادبیات، این عوامل از پیشینه تحقیق شناسایی و استخراج شد. در ادامه جهت گزینش شاخص‌ها از میان معیارهای شناسایی شده، تأثیر آن‌ها بر حسابرسی آنلاین در غالب پرسشنامه طیف لیکرت ۵ گزینه‌ای از خبرگان مورد سؤال واقع شد. عواملی که کمتر از یک‌دوم امتیاز مجموع نظرات را کسب کردند از بررسی کنار گذاشته شدند. روایی پرسشنامه با استفاده از نظرات سه تن از خبرگان که مدرس دانشگاه نیز هستند، مورد تأیید قرار گرفت. برای بررسی پایایی پرسشنامه مقدار آلفای کرونباخ محاسبه شد که برابر با ۰/۸۹۰ است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که پرسشنامه پژوهش از

پایایی مناسبی برخوردار است. جداول شماره ۱ و ۲ شاخص‌ها و زیرشاخص‌های شناسایی شده از پیشینه تحقیق را نشان می‌دهد.

جدول ۱. منبع شاخص‌ها و زیرشاخص‌های شناسایی شده از پیشینه تحقیق

معیار	معیار فرعی	
عملکرد حسابرسی آنلاین	هزینه‌های اجرای پروژه حسابرسی آنلاین (x1)	هزینه نرم‌افزار و سخت‌افزار (C1)، هزینه مکان (C2)، هزینه‌های تمرین برای حساب‌برسان مبتدی (C3)، هزینه نگهداری سخت‌افزار و نرم‌افزار و مواد مضر (C4) هزینه کارکنان (C5)، هزینه کنترل ریسک (C6)
	منافع اجرای پروژه حسابرسی آنلاین (x2)	هزینه‌های حسابرسی صرفه‌جویی شده (C7)، بهبود اثربخشی حسابرسی (C8) بهبود تأثیر اجتماعی (C9)، بهبود ارزش گزارش حسابرسی (C10)
	کنترل ریسک پروژه حسابرسی آنلاین (x3)	شرایط کنترل کلی فناوری اطلاعات (C11) شرایط کنترل کاربردی فناوری اطلاعات (C12) شرایط کنترل ریسک سیستم حسابرسی آنلاین (C13)
	کیفیت پروژه حسابرسی آنلاین (x4)	قابلیت حمل و نقل سیستم حسابرسی آنلاین (C14) تکرار حسابرسی (C15)، مساعدت سیستم حسابرسی آنلاین (C16) صحت جمع‌آوری داده‌های آماری از حسابرسی (C17) فراوانی ارتقا سیستم (C18)

جدول ۲. منبع شاخص‌ها و زیرشاخص‌های شناسایی شده از پیشینه تحقیق

معیار	منبع
هزینه‌های اجرای پروژه حسابرسی آنلاین (x1)	(چن و همکاران، ۲۰۰۷، ۲۰۰۸)؛ (گرومر و مورثی، ۱۹۸۹)؛ (رضایی و همکاران، ۲۰۰۲)؛ (آلز و همکاران، ۲۰۰۲)؛ (چن و اسمیالیاسکاس، ۲۰۱۰). (وین ون دالاست و همکاران، ۲۰۱۰)؛ (چن و همکاران، ۲۰۰۸)؛ (وکیلی فرد و همکاران، ۱۳۹۳)، (چن، ۲۰۱۰، ۲۰۱۱)، (چن و همکاران ۲۰۱۲)
منافع اجرای پروژه حسابرسی آنلاین (x2)	(چن و همکاران، ۲۰۰۷، ۲۰۰۸)؛ (گرومر و مورثی، ۱۹۸۹)؛ (رضایی و همکاران، ۲۰۰۲)؛ (آلز و همکاران، ۲۰۰۲)؛ (چن، ۲۰۱۰)؛ (چن و اسمیالیاسکاس، ۲۰۱۰). (چن و همکاران، ۲۰۰۸). (مرادی و همکاران، ۱۳۸۸)؛ (چن، ۲۰۱۰، ۲۰۱۱)، (چن و همکاران ۲۰۱۲)
کنترل ریسک پروژه حسابرسی آنلاین (x)	(چن و همکاران، ۲۰۰۷، ۲۰۰۸)؛ (گرومر و مورثی، ۱۹۸۹)؛ (رضایی و همکاران، ۲۰۰۲)؛ (آلز و همکاران، ۲۰۰۲). (چن، ۲۰۱۰)؛ (چن و اسمیالیاسکاس، ۲۰۱۰). (چن و همکاران، ۲۰۰۸). (احمدی و همکاران، ۱۳۹۲)؛ (چن، ۲۰۱۰، ۲۰۱۱)، (چن و همکاران ۲۰۱۲)
کیفیت پروژه حسابرسی آنلاین (x4)	(چن و همکاران، ۲۰۰۸). (وکیلی فرد و همکاران، ۱۳۹۳)، (وکیلی فرد و همکاران، ۱۳۹۳)، (احمدی و همکاران، ۱۳۹۲)، (چن، ۲۰۱۰، ۲۰۱۱)، (چن و همکاران ۲۰۱۲)

در نهایت عوامل در ماتریس‌های زوجی گذاشته شدند و در اختیار مدیران این شرکت‌ها قرار گرفته و تکمیل شد. با توجه به اینکه مطالعه عوامل مؤثر در عملکرد حسابرسی آنلاین در شرایط عدم اطمینان در قضاوت تصمیم‌گیرندگان است، لذا در این تحقیق به جهت افزایش اطمینان نتایج از روش تحلیل خاکستری استفاده گردید. تئوری خاکستری که به سال ۱۹۸۲ توسط دنگ<sup>۱</sup> مطرح گردید، یکی از مفاهیم ریاضی است که کاربرد گسترده‌ای در تصمیم‌گیری چندمعیاره پیدا کرده است. این تئوری روشی بسیار مؤثر در مواجهه با مشکلات عدم اطمینان همراه با اطلاعات ناشناخته و ناکامل است. عموماً، اطلاعات مربوط به ترجیحات تصمیم‌گیرندگان در مورد معیارها و به دلایل مختلف بر اساس قضاوت کیفی آن‌ها، بیان می‌شود و همچنین در عمل نیز قضاوت تصمیم‌گیرندگان اغلب نامطمئن بوده و به وسیله مقادیر عددی دقیق قابل‌بیان نیستند. تئوری خاکستری یکی از روش‌هایی است که برای مطالعه عدم اطمینان و ناکامل بودن اطلاعات به کار می‌رود و استفاده از آن در تحلیل ریاضی سیستم‌های با اطلاعات ناقص، روند رو به رشدی را دارد.

در این روش جهت بی‌مقیاس سازی ماتریس تصمیم از فرمول ۱ و ۲ استفاده می‌گردد و پس از محاسبه تمامی ضرایب رابطه خاکستری  $(C_{ij}, \bar{C}_{ij})$  رتبه رابطه خاکستری با فرمول ۳ محاسبه می‌شود.

$$x_{ij} = \frac{y_{ij} - \min(y_{ij})}{\max(y_{ij}) - \min(y_{ij})} \quad (1)$$

$$x_{ij} = \frac{\max(y_{ij}) - y_{ij}}{\max(y_{ij}) - \min(y_{ij})} \quad (2)$$

$$x_{ij} = \frac{|y_{ij} - y^*|}{\max\{\max(y_{ij}) - y^*, y^* - \min(y_{ij})\}} \quad (3)$$

جهت به دست آوردن ضریب رابطه خاکستری طبق فرمول ۴، لازم است حداقل و حداکثر شاخص مرجع هدف، از میان هدف اصلی مرجع برای شاخص‌ها را به دست آورد که  $\Delta_{\min}$  و  $\Delta_{\max}$  را شامل می‌شود. در واقع  $\Delta_{\min}$  و  $\Delta_{\max}$  برابر حداقل و حداکثر درجه خاکستری

۱. Deng

می‌باشد. از طرفی  $R\Delta_{max}$  برای حداکثر مقدار سری‌های هدف مرجع برای شاخص‌ها از ماتریس نرمال شده‌است؛ و  $\Delta_{min}+R\Delta_{max}$  برابر محاسبه ارزش قطعی می‌باشد که جهت خاکستری کردن اعداد و ارقام است. با استفاده از ضریب رابطه خاکستری نزدیکی هر  $X_{ij}$  به  $X_{0j}$  متناظر سنجش می‌شود. هرچه ضریب رابطه خاکستری بزرگ‌تر باشد، نزدیکی بیشتر است. ضریب رابطه خاکستری توسط رابطه (۷) محاسبه می‌شود.

$$\Delta_{ij} = x_{0j} - x_{ij} \quad (۴)$$

$$\Delta_{Min} = \text{Min}\{\Delta_{ij}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n\} \quad (۵)$$

$$\Delta_{Max} = \text{Max}\{\Delta_{ij}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n\} \quad (۶)$$

$$\zeta \in [0, 1] = \text{ضریب تشخیص}$$

$$\gamma(x_{0j}, x_{ij}) = \frac{\Delta_{Min} + \zeta \Delta_{Max}}{\Delta_{ij} + \zeta \Delta_{Max}} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (۷)$$

$$\Gamma(x_0, x_i) = \sum_{j=1}^n w_{j\gamma} (x_{0j}, x_{ij}) \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (۸)$$

پس از محاسبه تمامی ضرایب رابطه خاکستری  $\gamma(x_{0j}, x_{ij})$ ، رتبه رابطه خاکستری  $\Gamma(x_0, x_i)$  با استفاده از فرمول شماره ۸ محاسبه می‌شود. این عبارت میزان همبستگی شاخص مرجع هدف و شاخص مقایسه‌ای را نشان می‌دهد. در این محاسبات،  $W$  همان وزن شاخص‌ها است.

#### ۴- داده‌ها و نتایج تجربی

برای تعیین ارزیابی عوامل تأثیرگذار بر عملکرد حسابرسی آنلاین نخست داده‌های مربوط به شاخص‌های عملکرد گردآوری شده‌است. میانگین امتیازات حاصل از پرسشنامه‌های جمع‌آوری شده در ماتریس تصمیم‌گیری جدول ۳ وارد شده‌است.



جدول ۳. مقایسه شاخص‌های عملکرد حسابرسی آنلاین

شاخص‌های عملکرد	هزینه‌های اجرای پروژه حسابرسی آنلاین	منافع اجرای پروژه حسابرسی آنلاین	کنترل ریسک پروژه حسابرسی آنلاین	جدول ۳. مقایسه شاخص‌های عملکرد حسابرسی آنلاین
هزینه‌های اجرای پروژه حسابرسی آنلاین	۱	۲/۵۶	۳/۱	۲/۸۹
منافع اجرای پروژه حسابرسی آنلاین	۰/۳۹	۱	۲/۶۶	۲/۱
کنترل ریسک پروژه حسابرسی آنلاین	۰/۳۲۲۵	۰/۳۷۵	۱	۱/۴۹
کیفیت پروژه حسابرسی آنلاین	۰/۳۴۶	۰/۴۷۶	۰/۶۷۱۱	۱

زمانی که واحدهای اندازه‌گیری عملکرد شاخص‌های مختلف، متفاوت هستند، ممکن است تأثیر برخی از شاخص‌ها نادیده گرفته شود. همچنین زمانی که برخی شاخص‌های عملکرد از دامنه گسترده‌ای برخوردارند، ممکن است چنین اتفاقی روی دهد. همچنین اگر هدف یا جهت این شاخص‌ها تفاوت داشته باشند، نتایج نادرست در تحلیل‌ها به وجود می‌آید؛ بنابراین، تبدیل کلیه ارزش‌های عملکردی هر زیرشاخص به یکسری مقایسه‌ای در فرایندی مشابه نرمالیزه کردن، ضروری به نظر می‌رسد. نتایج حاصل از بی‌مقیاس‌سازی ماتریس تصمیم با استفاده از فرمول‌های ۱ تا ۳ در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. بی‌مقیاس‌سازی مقادیر شاخص‌ها

شاخص‌های عملکرد	کیفیت پروژه حسابرسی آنلاین	کنترل ریسک پروژه حسابرسی آنلاین	منافع اجرای پروژه حسابرسی آنلاین	هزینه‌های اجرای پروژه حسابرسی آنلاین
هزینه‌های اجرای پروژه حسابرسی آنلاین	۱	۰/۸	۰/۱۲	۰/۱۲
منافع اجرای پروژه حسابرسی آنلاین	۰/۳۲	۰/۰۸	۰/۴۹	۰/۳۲
کنترل ریسک پروژه حسابرسی آنلاین	۰/۴۶	۰	۰/۹۶	۰/۰۷
کیفیت پروژه حسابرسی آنلاین	۰/۷۱	۰/۴۹	۰	۱

پس از ایجاد روابط خاکستری با استفاده از معادلات بالا، تمامی ارزش‌های عملکردی در مقیاس صفر و یک قرار می‌گیرند. اگر برای شاخص *Z* زیرشاخص *Z* ارزش *Cij* برابر با یک بوده و یا ارزش مربوط به آن نزدیک به یک باشد، بدین معناست که عملکرد آن بهتر است. به عبارتی هر چه *Cij* به یک نزدیک‌تر باشد بدین معناست که عملکرد مؤلفه‌ها از مطلوبیت بیشتری برخوردار خواهد بود. بر اساس رابطه فوق اختلاف هر یک از عناصر مندرج در ماتریس تصمیم بی‌مقیاس شده با شاخص مرجع هدف محاسبه شده‌است. کافی است عدد یک را از تک‌تک درایه‌های جدول بالا کم کنیم. نتایج حاصل از محاسبه در جدول شماره ۵ ارائه شده‌است.

جدول ۵. سری‌های هدف مرجع برای شاخص‌ها

شاخص‌های عملکرد	کیفیت پروژه حسابرسی آنلاین	کنترل ریسک پروژه حسابرسی آنلاین	منافع اجرای پروژه حسابرسی آنلاین	هزینه‌های اجرای پروژه حسابرسی آنلاین
هزینه‌های اجرای پروژه حسابرسی آنلاین	۰	۰/۲	۰/۸۸	۰/۸۸
منافع اجرای پروژه حسابرسی آنلاین	۰/۶۸	۰/۹۲	۰/۵۱	۰/۶۸
کنترل ریسک پروژه حسابرسی آنلاین	۰/۵۴	۱	۰/۰۴	۰/۹۳
کیفیت پروژه حسابرسی آنلاین	۰/۲۹	۰/۵۱	۱	۰
$\Delta_{min}$	۰	۰	۰	۰
$\Delta_{max}$	۰/۶۸۳	۰/۹۹	۱	۱
$R\Delta_{max}$	۰/۲۷۳	۰/۴	۰/۴	۰/۴
$\Delta_{min}+R\Delta_{max}$	۰/۲۷۳	۰/۴	۰/۴	۰/۴

در این پژوهش ضریب تشخیص  $\lambda$ ، معادل ۰.۴ در نظر گرفته می‌شود. بر اساس روابط موجود ضرایب رابطه خاکستری بر اساس فرمول‌های ۴ تا ۷، محاسبه و در جدول ۶ نمایش داده شده‌است.

جدول ۶. تأثیر ضریب رابطه خاکستری بر شاخص‌ها

شاخص‌های عملکرد	کیفیت پروژه حسابرسی آنلاین	کنترل ریسک پروژه حسابرسی آنلاین	منافع اجرای پروژه حسابرسی آنلاین	هزینه‌های اجرای پروژه حسابرسی آنلاین
هزینه‌های اجرای پروژه حسابرسی آنلاین	۰۰.۱	۶۶.۰	۳۱.۰	۳۱.۰
منافع اجرای پروژه حسابرسی آنلاین	۲۹.۰	۳۰.۰	۴۴.۰	۳۷.۰
کنترل ریسک پروژه حسابرسی آنلاین	۳۳.۰	۲۹.۰	۹۰.۰	۳۰.۰
کیفیت پروژه حسابرسی آنلاین	۴۹.۰	۴۴.۰	۲۹.۰	۰۰.۱

بر اساس فرمول ۸ و اوزان نهائی شاخص‌های تصمیم‌گیری، امتیاز موزون هر یک از شاخص‌ها محاسبه می‌شود. نتایج در جدول ۷ قابل مشاهده است.

جدول ۷. رتبه رابطه خاکستری

رتبه	امتیاز	هزینه‌های اجرای پروژه حسابرسی آنلاین	منافع اجرای پروژه حسابرسی آنلاین	کنترل ریسک پروژه حسابرسی آنلاین	کیفیت پروژه حسابرسی آنلاین	شاخص‌های عملکرد
۱	۸۰۹.۰	۰۱۸.۰	۰۴۰.۰	۰۷۶.۰	۲۷۹.۰	هزینه‌های اجرای پروژه حسابرسی آنلاین
۲	۴۱۱.۰	۰۲۱.۰	۰۵۷.۰	۰۳۵.۰	۰۸۰.۰	منافع اجرای پروژه حسابرسی آنلاین
۴	۳۸۱.۰	۰۱۸.۰	۱۱۶.۰	۰۳۳.۰	۰۹۳.۰	کنترل ریسک پروژه حسابرسی آنلاین
۳	۴۰۱.۰	۰۵۸.۰	۰۳۷.۰	۰۵۰.۰	۱۳۶.۰	کیفیت پروژه حسابرسی آنلاین

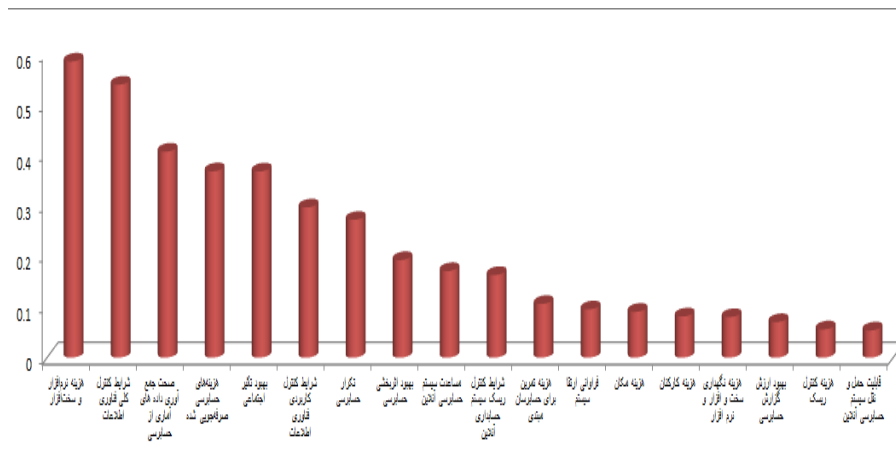
با توجه به نتایج به‌دست آمده، شاخص هزینه‌های اجرای پروژه حسابرسی آنلاین بیشترین تأثیر و شاخص کنترل ریسک پروژه حسابرسی آنلاین کمترین تأثیر را بر عملکرد حسابرسی آنلاین دارند. رتبه‌بندی زیر شاخص‌ها به همین ترتیب انجام شده و نتایج در جدول ۸ خلاصه شده است.

جدول ۸. رتبه‌بندی زیرشاخص‌ها

رتبه	امتیاز	زیرشاخص
۱	۵۸۵۳.۰	هزینه نرم‌افزار و سخت‌افزار (C1)
۱۳	۰۹۰۷.۰	هزینه مکان (C2)
۱۱	۱۰۶۲.۰	هزینه‌های تمرین برای حساب‌رسان مبتدی (C3)
۱۵	۰۸۰۳.۰	هزینه نگهداری سخت‌افزار و نرم‌افزار و مواد مضر (C4)
۱۴	۰۸۱۶.۰	هزینه کارکنان (C5)
۱۷	۰۵۵۹.۰	هزینه کنترل ریسک (C6)
۴	۳۶۸۳.۰	هزینه‌های حسابرسی صرفه‌جویی شده (C7)
۸	۱۹۲۹.۰	بهبود اثربخشی حسابرسی (C8)
۵	۳۶۸۰.۰	بهبود تأثیر اجتماعی (C9)
۱۶	۰۷۰۴.۰	بهبود ارزش گزارش حسابرسی (C10)
۲	۵۳۹۶.۰	شرایط کنترل کلی فناوری اطلاعات (C11)
۶	۲۹۷.۰	شرایط کنترل کاربردی فناوری اطلاعات (C12)
۱۰	۱۶۳۴.۰	شرایط کنترل ریسک سیستم حسابرسی آنلاین (C13)
۱۸	۵۳۸.۰	قابلیت حمل و نقل سیستم حسابرسی آنلاین (C14)
۷	۲۷۲۴.۰	تکرار حسابرسی (C15)
۹	۱۷۱۲.۰	مساعدت سیستم حسابرسی آنلاین (C16)
۳	۴۰۷۱.۰	صحت جمع‌آوری داده‌های آماری از حسابرسی (C17)
۱۲	۰۹۵۴.۰	فراوانی ارتقا سیستم (C18)

مطابق جدول نتایج ۸ بیشترین امتیاز ۵۸۵۳/۰ است که مربوط به زیرشاخص هزینه نرم‌افزار و سخت‌افزار و کمترین امتیاز مربوط به زیرشاخص قابلیت حمل و نقل سیستم حسابرسی آنلاین می‌باشد. اولویت‌بندی زیرشاخص‌های هزینه‌های اجرای پروژه حسابرسی آنلاین عبارت است از: هزینه نرم‌افزار و سخت‌افزار، شرایط کنترل کلی فناوری اطلاعات، صحت جمع‌آوری داده‌های آماری از حسابرسی، هزینه‌های حسابرسی صرفه‌جویی شده، بهبود تأثیر اجتماعی، شرایط کنترل کاربردی فناوری اطلاعات، تکرار حسابرسی، بهبود اثربخشی حسابرسی، مساعدت سیستم حسابرسی آنلاین، شرایط کنترل ریسک سیستم حسابرسی آنلاین، هزینه‌های تمرین برای حساب‌رسان مبتدی، فراوانی ارتقا سیستم، هزینه مکان، هزینه کارکنان، هزینه نگهداری سخت‌افزار و نرم‌افزار و مواد مضر، بهبود ارزش گزارش

حسابرسی، هزینه کنترل ریسک و قابلیت حمل و نقل سیستم حسابرسی آنلاین. همچنین نتایج حاصل از اولویت‌بندی در نمودار ۱ نشان داده شود.



نمودار ۱. اولویت‌بندی زیرشاخص‌ها

## ۵- نتیجه‌گیری

حسابرسی آنلاین یکی از حوزه‌های پژوهشی بسیار مهم در مباحث حسابرسی سیستم‌های اطلاعاتی می‌باشد؛ بنابراین، مهم است که به بررسی ارزیابی عملکرد حسابرسی آنلاین پرداخته شود. نتایج این پژوهش در ارزیابی عملکرد حسابرسی آنلاین می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند که تجدیدنظر واقع‌بینانه در مورد حسابرسی آنلاین داشته باشند این تجدیدنظر می‌تواند در بخش‌های مختلف حسابرسی، برای هرچه بهتر شدن طرح‌های حسابرسی آنلاین نیز باشد. اهمیت تجزیه و تحلیل عملکرد کمی عوامل مؤثر بر حسابرسی آنلاین روزبه‌روز در حال افزایش است. در این پژوهش، یک مدل تجزیه و تحلیل خاکستری برای تجزیه و تحلیل اثرات عوامل مؤثر بر اساس ویژگی‌های حسابرسی آنلاین توسعه داده شد و با استفاده از آن، درجه اهمیت هر معیار ارزیابی حسابرسی آنلاین، به‌طور کمی محاسبه شد. نتایج این پژوهش، اطلاعات تصمیم‌گیری مفیدی را برای اجرای پروژه‌های حسابرسی آنلاین، به‌ویژه

در کشور ایران فراهم می‌کند. با توجه به نتایج شاخص هزینه‌های اجرای پروژه حسابرسی آنلاین بیشترین تأثیر و شاخص کنترل ریسک پروژه حسابرسی آنلاین کمترین تأثیر را بر عملکرد حسابرسی آنلاین دارند. در رتبه‌بندی زیرشاخص‌ها مطابق با نتایج بیشترین امتیاز مربوط به زیرشاخص هزینه نرم‌افزار و سخت‌افزار و کمترین امتیاز مربوط به زیرشاخص هزینه کنترل ریسک است. لذا مطابق با نتایج به دست آمده به مدیران شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران پیشنهاد می‌شود تا در اجرای پروژه حسابرسی آنلاین توسط مؤسسات حسابرسی و ارائه آنلاین گزارش‌های حسابرسی به بازار سعی نمایند تا به معیارهای کیفیت حسابرسی توجه کرده و خدمات با کیفیت‌تر از سوی آنان را مدنظر قرار دهند زیرا هر چه کیفیت گزارشگری مالی شرکت‌ها بهبود یابد و سرمایه‌گذاران اعتماد بیشتری به شرکت داشته باشند، آن شرکت راحت‌تر می‌تواند در جهت تأمین نیازهای مالی خود اقدام به تأمین مالی از طریق بازار سهام بنماید. همچنین پیشنهاد می‌شود تغییر مؤسسات حسابرسی به صورت آنلاین در شرکت‌ها انجام گیرد تا استقلال مؤسسات حسابرسی بیشتر حفظ گردد. همچنان که بسیاری از قانون‌گذاران بر این اعتقادند که روابط طولانی مدت حسابرس و صاحب‌کار، توان نظارتی حسابرس و همچنین کیفیت حسابرسی را کاهش می‌دهد؛ لذا با کاهش طول مدت رابطه‌ی حسابرس و صاحب‌کار، استقلال حسابرس بیشتر می‌شود و افزایش استقلال مؤسسات حسابرسی نیز می‌تواند کیفیت حسابرسی را افزایش دهد. برای تحقیقات آتی پیشنهاد می‌شود موضوعاتی مانند تأثیر استقرار حسابرسی آنلاین بر کیفیت خدمات حسابرسی در مؤسسات عضو جامعه حسابداران رسمی ایران و تأثیر استقرار حسابرسی آنلاین در رعایت الزامات قانونی بر فعالیت شرکت‌ها و همچنین تأثیر حسابرسی آنلاین بر شفافیت گزارش‌های مالی در بازه زمانی متفاوت، در مدل‌ها مورد توجه قرار گیرد.

## منابع

۱. احمدی محمد رمضان، جمالی کامران، (۱۳۹۲)، تأثیر کیفیت حسابرسی بر بازده آتی سهام شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، زمستان ۱۳۹۲، دوره ۲۰، شماره ۴؛ از صفحه ۱ تا صفحه ۲۰.
۲. پورحیدری کریم، فعال قیومی علی، برزو زاده زواره محسن، تقی‌خانی نسترن (۱۳۹۴) بررسی تأثیر کیفیت حسابرسی بر به‌موقع بودن گزارش حسابرسی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی، ۱۳۹۴، دوره ۵، شماره ۱۹؛ از صفحه ۱۷۳ تا صفحه ۱۹۳.
۳. وکیلی فرد، حمیدرضا؛ طالب نیا، قدرت‌الله؛ صباغیان طوسی، امید (۱۳۹۵)، اثر کیفیت حسابرسی بر ارقام تعهدی اختیاری و ارائه گزارش حسابرسی مشروط، پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی، سال ۸، شماره ۲۹، ۱۲۴-۹۷.
۴. وکیلی فرد، حمیدرضا؛ طالب نیا، قدرت‌الله؛ نیکومرام، هاشم؛ طاهرآبادی، علی‌اصغر. (۱۳۹۳)، روند تغییرات استانداردهای حسابداری و تأثیر آن بر کیفیت اطلاعات حسابداری، پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی، سال ششم، شماره بیست و دوم، ۱۴۵-۱۲۳.
5. Ahmi, A. , and Kent, S. (2012) "The utilization of generalized audit software (GAS) by external auditors", *Managerial Auditing Journal*, Vol. 28 Issue: 2, pp. 88-113.
6. Alles, M. , Brennan, G. , Kogan, A. , and Vasarhelyi, M. A. (2018). Continuous monitoring of business process controls: A pilot implementation of a continuous auditing system at Siemens. In *Continuous Auditing: Theory and Application* (pp. 219-246). Emerald Publishing Limited.
7. Alles, M. G. , Kogan, A. and Vasarhelyi, M. A. (2002), "Feasibility and economics of continuous assurance", *Auditing: A Journal of Theory and Practice*, Vol. 21 No. 1, pp. 125-38.
8. Amin, H. M. , and Mohamed, E. K. (2016). Auditors' perceptions of the impact of continuous auditing on the quality of Internet reported financial information in Egypt. *Managerial Auditing Journal*, 31(1), 111-132.
9. Chen, W. (2010), "A performance assessment method of online auditing based on rank-centroid", *Computer Science*, Vol. 37 No. 11, pp. 111-16.
10. Chen, W. (2011), "A performance assessment method of online auditing based on AHP", *Audit & Economy Research*, Vol. 26 No. 5, pp. 47-52.
11. Chen, W. , and Smieliauskas, W. J. (2010), "Performance assessment of online auditing in China from the perspective of audit cost control", *IEEE*

- International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, IEEE press, Piscataway, NJ, pp. 833-7.
12. Chen, W. , and Smieliauskas, W. J. (2012), "Performance assessment method of online auditing: a combined use between RC and AHP", Systems Engineering-Theory & Practice, Vol. 32(in press).
  13. Chen, W. , Qiu, R. and Liu, S. F. (2008), "A survey on continuous auditing", Journal of Chinese Computer Systems, Vol. 29 No. 9, pp. 1755-60
  14. Chen, W. , Zhang, J. C. and Jiang, Y. Q. (2007), "One continuous auditing practice in China: data-oriented online auditing (DOOA)", IFIP International Federation for Information Processing, Volume 252, Integration and Innovation Orient to E-Society Volume 2, Springer, Boston, MA, pp. 521-8.
  15. Chen, Wei, et al. "Influence factors analysis of online auditing performance assessment: A combined use between AHP and GIA. " *Kybernetes* 41. 5/6 (2012): 587-598.
  16. Debreceny, R. S. , Gray, G. L. , Jun-Jin Ng, J. , Siow-Ping Lee, K. and Yau, W. -F. (2005), "Embedded audit modules in enterprise resource planning systems: implementation and functionality", Journal of Information Systems, Vol. 19 No. 2, pp. 7-27.
  17. Emil, S. and Camelia, D. (2011), "Complete analysis of bankruptcy syndrome using grey systems theory", Grey Systems: Theory and Application, Vol. 1 No. 1, pp. 19-32.
  18. Eni, L. C. (2016) "Considerations regarding the design of an online collaborative audit system", *Managerial Auditing Journal*, Vol. 31, Issue: 1, pp. 64-86.
  19. *European Journal of Operational Research*, Vol. 199 No. 1, pp. 219-31.
  20. Groomer, S. M. and Murthy, U. S. (1989), "Continuous auditing of database applications: an embedded audit module approach", *Journal of Information Systems*, Vol. 3 No. 2, pp. 53-69.
  21. Liu, S. F. , Forrest, J. and Vallee, R. (2009), "Emergence and development of grey systems theory", *Kybernetes*, Vol. 38 No's 7/8, pp. 1246-56.
  22. Liu, S. F. , Forrest, J. and Xie, N. M. et al. (2008), "On a sort of new grey incidence models", *IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, IEEE press, Piscataway, NJ, pp. 1652-7.
  23. Murthy, U. S. and Groomer, S. M. (2004), "A continuous auditing web services model for XML-based accounting systems", *International Journal of Accounting Information System*, Vol. 5 No. 2, pp. 139-63.
  24. Rezaee, Z. , Sharbatoghlie, A. , Elam, R. and McMickle, P. (2002), "Continuous auditing: building automated auditing capability", *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, Vol. 21 No. 1, pp. 147-63.



25. Rikhardsson, P. , and Dull, R. (2016). An exploratory study of the adoption, application and impacts of continuous auditing technologies in small businesses. *International Journal of Accounting Information Systems*, Vol. 20, pp. 26-37.
26. Stoel, D. , Havelka, D. , & Merhout, J. W. (2012). An analysis of attributes that impact information technology audit quality: A study of IT and financial audit practitioners. *International Journal of Accounting Information Systems*, Vol. 13, No. 1, pp. 60-79.
27. Sueyoshi, T. , Shang, J. and Chiang, W. C. (2009), “A decision support framework for internal audit prioritization in a rental car company: a combined use between DEA and AHP”.
28. Van der Aalst, W. , Van Hee, K. , Van der Werf, J. M. , Kumar, A. , & Verdonk, M. (2011). Conceptual model for online auditing. *Decision Support Systems*, 50(3), 636-647.

## **Influence Factors Analysis of Online Auditing Performance Using Gray Analysis (GIA)**

Hamzeh Amintahmasbi\*<sup>۱</sup>, Reza Mazra'e Frahani<sup>۲</sup>

**Received: 05/0۷/2018**

**Accepted: 24/10/2018**

### **Abstract**

Many researches on online technology and online auditing applications have been conducted, but researches on online auditing performance are very limited. The purpose of this study is to analyze the factors affecting performance and to assess the performance of online auditing using Gray Analysis (GIA). The statistical society of this study is 10 top stock companies who want to use online auditing. After reviewing the literature and identifying the factors affecting online auditing, factors are presented to the managers of these companies in paired matrix. After collecting the data, the data are analyzed using the Gray theory method. Based on the results, the implementation cost index of the online auditing project has the highest impact and the risk control index of the online auditing project has the least impact on online auditing performance. In the ranking of indicator options, the highest score is related to the software and hardware cost option and the lowest score is related to risk control cost.

**Keywords:** Online Auditing, Performance assessment, Gray Analysis

---

<sup>۱</sup>. Assistant Professor University of Guilan, University of Guilan, Iran. amintahmasbi@guilan.ac.ir

<sup>۲</sup>. Ph. D. student Islamic Azad University of Anzali-international center, Iran, Islamic Azad University of Anzali-international center, Iran, rezafarahani771@yahoo.com