



Cyber Risks and Audit Fees: The Moderating Effect of Auditor Characteristics

- Halimeh Rahmani¹
- Ruhollah Amareh^{2*}

Abstract

Considering the importance of auditors assessing business risks and evaluating internal controls, the question arises of whether independent auditors can understand the external and internal threats faced by clients in the presence of cyber risks within companies. Accordingly, this research examines the relationship between cyber risks and audit fees and the moderating effects of auditor characteristics in companies listed on the Tehran Stock Exchange from 2013 to 2022. The results indicate that companies lacking strong internal control mechanisms for identifying and responding to cyber risks experience higher audit fees. Furthermore, larger companies with greater capital are more involved in cyber risks and likely incur higher audit costs. Additionally, auditors with specialized industry knowledge receive higher fees. The interaction between auditor expertise and cyber risk suggests that auditors familiar with cyber risks can streamline the audit process and potentially reduce costs. Also, auditors with longer tenures receive higher fees. The interaction between auditor tenure and cyber risk showed that the effect of this relationship diminishes over time with the tenure of current auditors. While a positive coefficient for the auditor size variable was expected, this variable had no significant correlation with audit fees.

Key words: Audit Fees, Cyber Risks, Auditor Characteristics.

¹ Ph.D. in accounting, Senior manager of standards development, Audit organization, Email: halimeh.rahmani@gmail.com

² **Corresponding Author**, Ph.D. in accounting, Standards development researcher, Audit organization, Email: amareh.ruhollah@gmail.com  [0000-0002-4153-3378](https://orcid.org/0000-0002-4153-3378) ✓

ریسک‌های سایبری و حق الزحمه حسابرسی: اثر تعدیل‌کننده ویژگی‌های حسابرسی

۲۷۹

- حلیمه رحمانی^۱
- روح اله آماره^{۲*}

چکیده

با توجه به اهمیت ارزیابی ریسک‌های تجاری توسط حساب‌برسان و ارزیابی کنترل‌های داخلی، این سوال مطرح می‌شود که آیا با وجود ریسک‌های سایبری در شرکت‌ها، حساب‌برسان مستقل می‌توانند تهدیدهای خارجی و داخلی مشتری را درک کنند یا خیر؟ بر همین اساس این پژوهش به بررسی رابطه بین ریسک‌های سایبری و حق الزحمه حسابرسی و اثر تعدیل‌کننده ویژگی‌های حساب‌برس در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۹۲ الی ۱۴۰۱ می‌پردازد. نتایج این پژوهش نشان داد که شرکت‌های فاقد مکانیسم‌های کنترل داخلی قوی برای شناسایی و اقدام متقابل نسبت به ریسک‌های سایبری، حق الزحمه حسابرسی بالاتری را تجربه می‌کنند. علاوه بر این، شرکت‌های بزرگ‌تر با سرمایه‌ی بالاتر، بیشتر درگیر ریسک‌های سایبری هستند و احتمالاً هزینه‌های حسابرسی بالاتری را متحمل می‌شوند. همچنین، حساب‌برسان با داشتن دانش تخصصی از صنعت، حق الزحمه بیشتری دریافت می‌کنند. تعامل بین تخصص حساب‌برس و ریسک سایبری نشان می‌دهد که حساب‌برسان آشنا با ریسک‌های سایبری می‌توانند فرآیند حسابرسی را ساده‌تر کنند و به طور بالقوه هزینه‌ها را کاهش دهند. همچنین حساب‌برسان با دوره تصدی طولانی‌تر، حق الزحمه بیشتری دریافت می‌کنند. تعامل بین دوره تصدی حساب‌برس و ریسک سایبری هم نشان داد که اثر این رابطه در طول زمان با دوره تصدی حساب‌برسان فعلی کاهش می‌یابد. اگر چه انتظار می‌رفت ضریب متغیر اندازه حساب‌برس مثبت باشد، اما این متغیر هیچ ارتباط معناداری با حق الزحمه حسابرسی نداشت.

واژگان کلیدی: حق الزحمه حسابرسی، ریسک‌های سایبری، ویژگی‌های حساب‌برس.

^۱ دکتری حسابداری، مدیر ارشد تدوین استانداردها، سازمان حسابرسی. halimeh.rahmani@gmail.com

^۲ نویسنده مسئول، دکتری حسابداری، پژوهشگر تدوین استانداردها، سازمان حسابرسی.

۱. مقدمه

امنیت سایبری به یک چالش عمده برای سازمان‌ها تبدیل شده است که می‌تواند بر یکپارچگی و قابلیت اطمینان گزارش‌های مالی و کیفیت حسابرسی تأثیر بگذارد. در سال ۲۰۱۶، مرکز کیفیت حسابرسی^۱ انجمن حسابداران رسمی آمریکا^۲ گزارشی منتشر کرد که در آن به نقش حسابرسان مستقل در مدیریت ریسک‌های امنیت سایبری پرداخته شده است. این گزارش تأکید می‌کند که نقض‌های سایبری می‌تواند منجر به افزایش ریسک تحریف اطلاعات و ضعف‌های کنترل داخلی شود (لی و همکاران^۳، ۲۰۲۰؛ روزاتی و همکاران^۴، ۲۰۱۹؛ ین و همکاران^۵، ۲۰۱۸). حسابرسان باید به درک کاملی از ریسک‌های تجاری که مشتریان با آن مواجه هستند، دست یابند (هیئت نظارت بر حسابداری شرکت‌های عام^۶، ۲۰۱۰).

زمانی که حسابرس به این نتیجه می‌رسد که شرکت مورد رسیدگی با سطح بالایی از ریسک امنیت سایبری مواجه است، باید برآوردهای ریسک ذاتی^۷، ریسک کنترل^۸ یا ریسک عدم کشف^۹ را در برنامه‌ریزی و مدل ریسک حسابرسی در نظر بگیرد (بیانیه استانداردهای حسابرسی^{۱۰}، ۲۰۰۶). ماهیت تجاری شرکت و سیستم کنترل داخلی، تعیین‌کننده سطح ریسک‌های ذاتی و کنترلی هستند. با این حال، حسابرس باید برای اطمینان از سطح قابل قبولی از ریسک کلی ناشی از اظهار نظر نامناسب در مورد صورت‌های مالی، به مدیریت ریسک عدم کشف بپردازد. به‌ویژه، سطح بالای ریسک‌های ذاتی و کنترلی حسابرس را ملزم می‌کند که ریسک عدم کشف را برای دستیابی به سطح مناسبی از ریسک کلی حسابرسی، کاهش دهد (بیانیه‌های استانداردهای حسابرسی^{۱۱}، ۲۰۲۰؛ هیئت نظارت بر حسابداری شرکت‌های عام، ۲۰۱۰). ریسک‌های امنیت سایبری به عنوان یک عنصر کلیدی در افشای ریسک توسط شرکت‌های پذیرفته شده در کمیسیون بورس اوراق بهادار آمریکا^{۱۲} شناخته می‌شوند و می‌توانند بر یکپارچگی سیستم اطلاعات مالی تأثیر بگذارند، خاص فراگیر باشد، خواه بر برنامه‌های کاربردی یا بخش‌های داده در سیستم اطلاعات مالی. این ریسک‌ها می‌توانند

¹ Center for Audit Quality (CAQ)

² American Institute of Certified Public Accountants (AICPA)

³ Li, No, & Boritz

⁴ Rosati et al

⁵ Yen, Lim, Wang, & Hsu

⁶ PCAOB: Auditing Standard No. 2110: Identifying and Assessing Risks of Material Misstatement

⁷ inherent risk (IR)

⁸ control risk (CR)

⁹ detection risk (DR)

¹⁰ AICPA: Statement on Auditing Standards (SAS) No.47: Audit Risk and Materiality in Conducting an Audit

¹¹ AICPA: Statement on Auditing Standards (SAS) No. 142: Audit Evidence

¹² SEC: CF disclosure guidance: Topic No. 2 Cybersecurity

¹³ SEC: Commission Statement and Guidance on Public Company Cybersecurity Disclosures

بر اثربخشی کنترل‌های عمومی و کاربردی در سیستم گزارشگری مالی تأثیر بگذارند و احتمال تحریف‌های بااهمیت در صورت‌های مالی را افزایش دهند.

زمانی که ریسک‌های ذاتی و کنترلی به دلیل مسائل امنیت سایبری افزایش می‌یابند، حسابرس باید با انجام آزمون‌های دقیق‌تر، ریسک عدم کشف را کاهش دهد که این امر به هزینه‌های بالاتر حسابرسی منجر می‌شود (هوگان و ویلکینز^۱، ۲۰۰۸). با توجه به ماهیت پنهانی ریسک‌های سایبری و تأثیر بالقوه آن‌ها بر سیستم اطلاعات مالی، حتی سطوح بالای آزمون حسابرسی ممکن است نتوانند تحریف‌های بااهمیت ناشی از مسائل امنیت سایبری را شناسایی کنند. حسابرس ممکن است سطوح بالاتری از ریسک ذاتی و کنترلی را برای شرکت‌هایی با ریسک امنیت سایبری بالا ارزیابی کند و به همین دلیل حق بیمه‌ای به حق الزحمه حسابرسی اختصاص دهد تا این ریسک‌های بالاتر را در نظر بگیرد. اثرات نامطلوب بالقوه و ریسک‌های سایبری پنهان، تلاش‌های حسابرس را برای کاهش ریسک عدم کشف از طریق آزمون‌های اضافی افزایش می‌دهد (کالدرون و گاؤ^۲، ۲۰۲۲).

با توجه به مباحث مطرح شده، به وضوح مشخص است که ریسک‌های سایبری، صرف نظر از ماهیت آن، پیامدهای بالقوه‌ای برای حسابرسان دارد. در این پژوهش فرض بر این است که وقتی یک حادثه امنیت سایبری رخ می‌دهد، حسابرسان مستقل تلاش بیشتری را برای ارزیابی پیامدهای گزارشگری مالی شرکت و کاهش ریسک حسابرسی در نتیجه کیفیت حسابرسی خود انجام می‌دهند. انتظار می‌رود که در نتیجه تلاش بیشتر حسابرسان مستقل ریسک حسابرسی در قالب حق الزحمه آن‌ها افزایش یابد (پرات و استیس^۳، ۱۹۹۴؛ بل و همکاران^۴، ۲۰۰۱؛ فرینو و همکاران^۵، ۲۰۲۳). این بدان معناست که از حسابرسان انتظار می‌رود عوامل ریسک موجود یا بالقوه را شناسایی کرده و ارزیابی ریسک حسابرسی خود را بر این اساس تنظیم کنند. ریسک‌های سایبری یا نشانه ضعف در کنترل‌های فناوری اطلاعات هستند یا ریسک شکست در سیستم گزارش‌دهی مالی که در نتیجه ریسک حسابرسی را افزایش می‌دهد (هامرسلی و همکاران^۶، ۲۰۰۸؛ کلام و همکاران^۷، ۲۰۱۲؛ هایسلیپ و همکاران^۸، ۲۰۱۶). بنابراین، حتی اگر حق الزحمه حسابرسی از قبل تعیین شده بود، برای جبران زمان و تلاش حسابرس برای تصمیم‌گیری در مورد تأثیر حادثه سایبری، براساس ویژگی‌های خود تعدیل می‌شود (هیئت نظارت بر حسابداری شرکت‌های عام^۹، ۲۰۱۰). به این ترتیب، در این پژوهش فرض می‌شود که اگر حسابرسان بتوانند ریسک امنیت سایبری شرکت‌های مشتری را به درستی

¹ Hogan & Wilkins

² Calderon & Gao

³ Pratt & Stice

⁴ Bell, Landsman, & Shackelford

⁵ Frino, Palumbo, & Rosati

⁶ Hammersley, Myers, & Shakespeare

⁷ Klamm and Kobelsky, & Watson

⁸ Haislip et al

⁹ PCAOB: Auditing Standard No. 2301: The Auditor's Responses to the Risks of Material Misstatement



ارزیابی کنند، باید حق الزحمه بالاتری دریافت کنند. در نتیجه تفاوت قابل توجهی در حق الزحمه حسابرسی برای مشتریان دارای ریسک سایبری و غیر ریسک سایبری باشد، چرا که این ریسک به سختی قابل برآورد و پیش‌بینی است. با همه این توضیحات و هزینه‌های گزاف در نتیجه ریسک سایبری هنوز مطالعه جدی در این زمینه در داخل ایران انجام نشده است و دستورالعملی جامع نسبت به این مسائل از سوی نهادهای ناظر یا استانداردهاگذاران صورت نگرفته است. فارغ از این موضوع، یافته‌های این مطالعه می‌تواند کمک‌های متعددی به ادبیات موجود کند و ارتباط بین فعالیت حسابرسی مستقل و ریسک‌های سایبری را به خوبی نشان دهد و تا حدودی نگرانی‌های استانداردهاگذاران در مورد مسائل امنیت سایبری با حساب‌رسان مستقل را بکاهد.

در ادامه، این پژوهش به ارائه پیشنهادها و معرفی فرضیه‌ها می‌پردازد. بخش بعدی به طرح تحقیق و روش انتخاب نمونه می‌پردازد. بخش نهایی نیز مدل‌های عملیاتی و نظری پژوهش ارائه می‌شود.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

حق الزحمه حسابرسی

حق الزحمه حسابرسی ممکن است منعکس‌کننده تلاش حساب‌رسان برای انجام خدمات یا حق بیمه برای جبران ریسک‌های دعوی قضایی حساب‌رسان یا هر دو باشد (دیفوند و ژانگ^۱، ۲۰۱۴؛ سیمونیک و استین^۲، ۱۹۹۶). این افزایش تلاش برای درک ریسک‌های سایبری صاحبکار زمانی که حساب‌رسان خدمات اعتباربخشی را انجام می‌دهند در حق الزحمه حسابرسی منعکس می‌شود (هی و همکاران^۳، ۲۰۰۶). این استدلال در مورد ریسک دعوی قضایی همچنین منجر به ارتباط مثبت بین حق الزحمه حسابرسی و ریسک‌های برآورد شده قبلی می‌شود (بیتی^۴، ۱۹۹۳؛ سیمون و فرانسیس^۵، ۱۹۸۸؛ پالمروز^۶، ۱۹۸۶؛ سیمون و فرانسیس، ۱۹۸۸؛ سیمونیک^۷، ۱۹۸۰). تلاش‌های حسابرسی به اندازه صاحبکار و ریسک ذاتی نیز حساس است (اوکافه^۸، ۱۹۹۴). ادبیات حسابرسی نشان می‌دهد که حساب‌رسان با افزایش تلاش حسابرسی خود برای کاهش ریسک عدم کشف ناشی از ریسک‌های سایبری که منجر به افزایش حق الزحمه حسابرسی می‌شود، با افزایش ریسک تحریف بااهمیت نیز همراه است (آلن و همکاران^۹، ۲۰۰۶؛ بودسکو و همکاران^{۱۰}، ۲۰۱۲؛

¹ DeFond and Zhang

² Simunic and Stein

³ Hay et al

⁴ Beatty

⁵ Simon and Francis

⁶ Palmrose

⁷ Simunic

⁸ O'Keefe et al

⁹ Allen et al

¹⁰ Budescu, Peecher, & Solomon

هوگان و ویلکینز، ۲۰۰۸). از طرف دیگر، لی و همکاران (۲۰۲۰) استدلال می‌کنند که یک حادثه امنیت سایبری به نقص در کنترل داخلی شرکت بر گزارشگری مالی و احتمال بیشتر تحریف دلالت دارد. هیگز و همکاران^۱ (۲۰۱۷) بیان می‌کند که ریسک نقض امنیت سایبری ممکن است بر هزینه‌های حسابرسی تأثیر بگذارد، زیرا هزینه حسابرسی و حق بیمه افزایش یافته نشان‌دهنده ریسک احتمالی دادرسی در آینده است. تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که حوادث امنیت سایبری به طور همزمان منجر به افزایش هزینه‌های حسابرسی می‌شوند (لارنس و همکاران، ۲۰۱۸؛ لی و همکاران، ۲۰۲۰؛ روزاتی و همکاران، ۲۰۱۹). به عنوان مثال، روزاتی و همکاران (۲۰۱۹) دریافتند که شرکت‌هایی که ریسک سایبری را تجربه می‌کنند، ۲۸ درصد هزینه حسابرسی بالاتری نسبت به شرکت‌هایی که تحت تأثیر حوادث سایبری قرار نگرفته‌اند، پرداخت می‌کنند. این افزایش هزینه‌ها به دلیل افزایش ریسک حسابرسی و تلاش‌های بیشتر حسابرسان برای حفظ کیفیت حسابرسی است.

تخصص حسابرسی

پرایس واترهاوس کوپرز^۲ (۲۰۰۲) استدلال می‌کند که کیفیت حسابرسی به دانش و درک حسابرسان از صنعتی که مشتری در آن فعالیت می‌کند بستگی دارد. موسسات حسابرسی با تخصص صنعت احتمالاً حسابرسان خود را با دانش خاص صنعت بیشتر آموزش می‌دهند (کریشنان^۳، ۲۰۰۳) و چنین حسابرسانی می‌توانند محیطی را که مشتریانشان در آن فعالیت می‌کنند بهتر درک کنند (کرتیس و همکاران^۴، ۲۰۰۹؛ تاکر^۵، ۲۰۰۱). استنلی و دزورت^۶ (۲۰۰۷) معتقدند که دانش خاص صنعت شامل ریسک ذاتی امنیت اطلاعات، قوانین و مقررات مربوط به امنیت اطلاعات، و روندهای جاری در حوادث امنیت اطلاعات است. انجمن حسابداران رسمی آمریکا استدلال می‌کند که چنین درکی به حسابرسان کمک می‌کند تا ریسک‌های ذاتی و کنترلی مشتریان را همانطور که بیان شده است و با تلاش کمتری نسبت به حسابرسان بدون تخصص در صنعت ارزیابی کنند (انجمن حسابداران رسمی آمریکا، ۲۰۰۶). بنابراین، با توجه به اینکه حسابرسان برای تخلفات گزارش شده از مشتریان، حق الزحمه حسابرسی بالاتری دریافت می‌کنند، این می‌تواند نشان‌دهنده تلاش فزاینده‌ای باشد که آنها برای انجام کار حسابرسی نیاز دارند (هیگز و همکاران، ۲۰۱۷؛ لی و همکاران، ۲۰۲۰).

¹ Higgs et al

² PricewaterhouseCoopers

³ Krishnan

⁴ Curtis et al

⁵ Tucker

⁶ Stanley and DeZoort

تصدی حسابرسی

مطالعات قبلی تصدی شرکت حسابرسی را از دو منظر مخالف مورد بحث قرار می‌دهد. با افزایش مدت تصدی، دانش تخصصی در مورد منابع، عملیات و ریسک‌های مشتری افزایش می‌یابد (فینکلشتاین و هامبریک^۱، ۱۹۹۰؛ هسو و وانگ، ۲۰۱۴؛ وانگ و هسو، ۲۰۱۰، ۲۰۱۳؛ زاجاک و وستفال^۲، ۱۹۹۶). دوره تصدی طولانی‌تر صلاحیت حسابرسان را افزایش می‌دهد زیرا آنها با عملکرد مشتری و صنعت آشنا هستند، که منجر به ارتباط مثبت با کیفیت حسابرسی می‌شود (کارسلو و ناگی، ۲۰۰۴؛ گیگر و راگوندان^۳، ۲۰۰۲؛ گوش و مون^۴، ۲۰۰۵؛ جانسن و همکاران^۵، ۲۰۰۲؛ لی، ۲۰۱۰؛ لیم و تان^۶، ۲۰۰۹؛ مایرز و همکاران^۷، ۲۰۰۳). از سوی دیگر، دوره تصدی طولانی‌تر نشان‌دهنده میزان ادغام یک فرد در شبکه‌های سهامداران نهادی و به دست آوردن منابع و ائتلاف‌های مورد نیاز برای «سازمان‌دهی، پرورش و حمایت» منافع خود است که ممکن است استقلال حسابرس را کاهش دهد (سیمسک^۸، ۲۰۰۷). برای مثال، ریچارد شلیبی^۹، عضو کنگره آمریکا، اظهار داشت: "چگونه یک مؤسسه حسابرسی می‌تواند مستقل بماند، وقتی که با حسابرسی همان مؤسسه برای سال‌ها، حدود ۱۰، ۲۰، ۳۰ سال، روابط شخصی و حرفه‌ای بلندمدت با یک مؤسسه برقرار کرده است؟" (مجلس نمایندگان ایالات متحده^{۱۰}، ۱۹۸۵). حسابرسان با دوره تصدی طولانی‌تر با تیم مدیریت آشنا هستند، که ممکن است شک و عینیت آنها را کاهش دهد (کارسلو و ناگی، ۲۰۰۴). براین اساس، دوره تصدی طولانی‌تر استقلال حسابرس را با افزایش تمایل به سازش با مشتری کاهش می‌دهد که منجر به ارتباط منفی با کیفیت حسابرسی می‌شود (دیویس و همکاران^{۱۱}، ۲۰۰۷).

اندازه حسابرسی

از زمان ادغام موسسات حسابرسی در سال ۱۹۸۹، شکاف بین موسسات حسابرسی Big N و موسسات حسابرسی کوچک، بزرگتر می‌شود (ولک و همکاران^{۱۲}، ۲۰۰۱؛ ووتون و همکاران^{۱۳}، ۱۹۹۴). با وجود بحث و دلسردی سازمان‌های ناظر و استانداردگذار، بازار حسابرسی همچنان تحت تسلط حسابرسان بزرگ است. چندین مطالعه نشان داده‌اند که مشتریان حق‌الزحمه حسابرسی بالاتری را به حسابرسان Big N پرداخت

¹ Finkelstein and Hambrick

² Zajac and Westphal

³ Geiger and Raghunandan

⁴ Ghosh and Moon

⁵ Johnson et al

⁶ Lim and Tan

⁷ Myers et al

⁸ Simsek

⁹ Richard Shelby

¹⁰ U.S. House of Representatives

¹¹ Davis et al

¹² Wolk et al

¹³ Wootton et al

می‌کنند که با این استدلال که حساب‌رسان Big N کیفیت حساب‌رسی بالاتری ارائه می‌کنند، سازگار است (فافتاس و سان^۱، ۲۰۱۰؛ ایرلند و لنوکس^۲، ۲۰۰۲؛ پالمروز^۳، ۱۹۸۶؛ ورمیر و همکاران^۴، ۲۰۰۹). به همین خاطر در این پژوهش استدلال می‌شود که در زمینه امنیت اطلاعات، اندازه مؤسسه حساب‌رسی نیز نقش دارد. موسسات حساب‌رسی بزرگتر ممکن است از تجربیات و منابع خود برای درک بهتر آسیب‌پذیری‌های مشتریان و ارزیابی بهتر ریسک‌های امنیت اطلاعاتی که بر عملیات تجاری تأثیر می‌گذارد، استفاده کنند. بنابراین، با توجه به اینکه حساب‌رسان برای تخلفات گزارش شده، حق‌الزحمه حساب‌رسی بالاتری را از مشتریان دریافت خواهند کرد تا نشان دهنده تلاش فزاینده‌ای باشد که آنها برای انجام کار حساب‌رسی نیاز دارند (هیگز و همکاران، ۲۰۱۷؛ لی و همکاران، ۲۰۲۰).

پژوهش‌های پیشین

اخیراً، جریان نوظهوری از تحقیقات به دنبال علاقه فزاینده نهادهای نظارتی، سیاست‌گذاران و استانداردهاگذاران، بر ارتباط بین فناوری اطلاعات، ریسک حساب‌رسی و هزینه‌های حساب‌رسی متمرکز شده است. مطالعات قبلی که ریسک‌های امنیت سایبری و هزینه‌های حساب‌رسی را بررسی می‌کنند، بر پیامدهای رویدادهای نقض و نفوذ واقعی سایبری تمرکز می‌کنند، و استدلال می‌کنند که نقض سایبری مستلزم افزایش ریسک تحریف با اهمیت و ضعف‌های کنترل داخلی است (لی و همکاران، ۲۰۲۰؛ روزاتی و همکاران، ۲۰۱۹؛ یین و همکاران، ۲۰۱۸). یین و همکاران (۲۰۱۸) تأثیر ویژگی‌های مؤسسه حساب‌رسی را بر حق‌الزحمه حساب‌رسی پس از نقض امنیت سایبری بررسی می‌کنند و متوجه می‌شوند که هزینه‌های حساب‌رسی پس از یک حادثه امنیتی بالاتر است، مگر در مواردی که حساب‌رسان اطلاعات بیشتری در مورد صنعت شرکت دارند. چن و همکاران^۵ (۲۰۱۴) معتقدند که قابلیت‌های IT صاحب‌کار منجر به کنترل‌های داخلی قوی و در نتیجه کاهش ریسک و حق‌الزحمه حساب‌رسی می‌شود. هان و همکاران^۶ (۲۰۱۶) شواهدی مبنی بر وجود رابطه مثبت بین سرمایه‌گذاری‌های فناوری اطلاعات، ریسک حساب‌رسی، و احتمال صدور یک نظر دائمی توسط حساب‌رسان ارائه می‌کند. روزاتی و همکاران (۲۰۱۹) مشاهده کردند که حق‌الزحمه حساب‌رسی شرکت‌هایی که نقض امنیت داشتند، ۱۲ درصد افزایش در حق‌الزحمه حساب‌رسی خود داشتند و شرکت‌هایی که در همان صنعت شرکت نقض شده بودند، ۵ درصد افزایش حق‌الزحمه حساب‌رسی را تجربه کردند. لی و همکاران (۲۰۲۰) به طور مشابه هزینه‌های حساب‌رسی بالاتری را پس از حوادث نقض امنیت سایبری مشاهده می‌کند و همچنین نشان می‌دهد که هزینه‌های حساب‌رسی بالاتر ناشی از حوادث سایبری شدیدتر است. جالب توجه است که هزینه‌های حساب‌رسی بزرگتر در دوره رویداد سایبری با احتمال کمتری برای حوادث سایبری بعدی مرتبط است.

¹ Fafatas and Sun

² Ireland and Lennox

³ Palmrose

⁴ Vermeer et al

⁵ Chen et al

⁶ Han et al

اما پژوهشی در ارتباط با ریسک‌های سایبری و حق‌الزحمه حسابرسی در داخل انجام نگرفته است ولی در این پژوهش سعی شده است که به چند پژوهش اشاره شود با اینکه شاید این پژوهش‌ها مرتبط با موضوع پژوهش مدنظر نباشد، که این دلیلی دیگر بر ضرورت انجام این پژوهش است. فاتحی و عبدالهی (۱۳۹۸) در پژوهشی به بررسی رایانش ابری در حسابرسی: ریسک، امنیت و پروتکل‌های امنیتی حسابرسی پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که آگاهی حساب‌برسان از رایانش ابری، مسائل امنیتی و پروتکل‌های مطرح شده در زمینه حسابرسی رایانش ابری منجر به شناخت بهتر حساب‌برسان از فرآیند مالی و حسابرسی می‌شود. در پژوهشی دیگر کرباسیان و حمیدیان (۱۳۹۶) به بررسی شناسایی و رتبه‌بندی ریسک‌های امنیت اطلاعات سیستم‌های حسابداری با استفاده از روش ANP فازی پرداختند. یافته‌های این پژوهش حاکی از آن است که ریسک‌های حاصل از بی‌تعهدی مدیریت عالی حائز رتبه اول و ناامن بودن سیستم‌ها و تجهیزات فیزیکی رتبه آخر را کسب نموده است. سلیمانی اصل (۱۳۹۴) شناسایی چالش‌های امنیت فناوری اطلاعات در حسابرسی دیوان محاسبات کشور را موضوع پژوهش خود قرار داد. نتایج این پژوهش نشان داد که عوامل زیرساختی فناوری اطلاعات در مرتبه اول، عوامل مدیریتی و خط‌مشی سازمان و همچنین عوامل امنیتی سیستم‌های اطلاعاتی در مرتبه دوم و عوامل کاربران، آموزش، فرهنگ امنیتی در رتبه سوم و در نهایت عوامل فیزیکی در مرتبه آخر قرار گرفته‌اند.

برهمن اساس و به دلیل اینکه حادثه امنیت سایبری، ممکن است نشانه ضعف در کنترل‌های فناوری اطلاعات باشد، که ریسک شکست در سیستم گزارش‌دهی مالی و در نتیجه ریسک حسابرسی را افزایش می‌دهد (هامرسل و همکاران، ۲۰۰۸؛ کلام و همکاران، ۲۰۱۲؛ هایسیلیپ و همکاران، ۲۰۱۶). با این حال، حساب‌برسان باید بتوانند ریسک‌های امنیت سایبری را به‌طور دقیق ارزیابی کنند و این ریسک‌ها را قبل از اینکه یک شرکت نقض شود، قیمت‌گذاری کنند. بنابراین، اگر حساب‌برسان به درستی ریسک امنیت سایبری صاحبکار خود را ارزیابی کنند، حق‌الزحمه حسابرسی افزایش می‌یابد. فرضیه‌های پژوهش به شرح زیر هستند:

فرضیه ۱: بین ریسک سایبری با حق‌الزحمه حسابرسی رابطه معناداری وجود دارد.

فرضیه ۲: تخصص حسابرسی به طور منفی ارتباط بین ریسک‌های سایبری و حق‌الزحمه حسابرسی را تعدیل می‌کند.

فرضیه ۳: تصدی حسابرسی به طور منفی ارتباط بین ریسک‌های و حق‌الزحمه حسابرسی را تعدیل می‌کند.

فرضیه ۴: اندازه حسابرسی به طور منفی ارتباط بین ریسک‌های و حق‌الزحمه حسابرسی را تعدیل می‌کند.

۳. روش‌شناسی پژوهش

داده‌های پژوهش از نوع داده‌های ترکیبی و برای تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌ها و تدوین الگو کلی پژوهش، از روش رگرسیون چندگانه با استفاده از نرم‌افزارهای اکسل و ایویوز ۱۲ استفاده شده است. برای گردآوری داده‌های مورد نظر از صورت‌های مالی، اطلاعات ارائه شده به بورس اوراق بهادار و سایر منابع اطلاعاتی مرتبط مانند بانک اطلاعاتی ره‌آورد نوین و آرشیوهای آماری بورس اوراق بهادار استفاده شده است. جامعه آماری این پژوهش، شامل تمام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران از ابتدای سال ۱۳۹۲ تا پایان سال ۱۴۰۱ است و شرکت‌هایی که سال مالی آن‌ها منتهی به پایان اسفندماه نبوده و تغییر سال مالی داشته بوده و شرکت تا پایان سال ۱۴۰۱ در بورس فعال و یا اطلاعات مورد نیاز در رابطه با این گونه شرکت‌ها در دسترس نبوده و این شرکت‌ها جزء بانک‌ها و موسسات مالی (شرکت‌های سرمایه‌گذاری، واسطه‌گری مالی، شرکت‌های هلدینگ و لیزینگ‌ها) نباشد؛ زیرا افشاهای مالی و ساختارها در آن‌ها متفاوت است، از جامعه آماری کنارگذاشته شده و جامعه در دسترس و مدنظر پژوهش شامل ۱۵۷ شرکت گردید. بر همین اساس برای بررسی فرضیه پژوهش از مدل رگرسیونی پژوهش ین و همکاران (۲۰۱۸)، استفاده می‌شود:

$$\begin{aligned} LnAuditFee_{it+1} = & \beta_0 + \beta_1 Cyber\ risk_{it} + \beta_2 MTB_{it} + \beta_3 LnAT_{it} + \beta_4 DEBTR_{it} \\ & + \beta_5 CRTR_{it} + \beta_6 ROI_{it} + \beta_7 QCKR_{it} + \beta_8 LOSS_{it} \\ & + \theta_1 Industry\ Effects + \theta_2 Year\ Effects + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

در این پژوهش انتظار می‌رود که ضریب β_1 $Cyber\ risk_{it}$ مثبت باشد، چرا که شرکت‌هایی که در سال گذشته دارای ریسک سایبری بودند در مقایسه با شرکت‌های بدون ریسک سایبری، حق الزحمه حسابرسی بالاتری باید پرداخت کنند. به عبارت دیگر، ضریب مثبت نشان می‌دهد که اگر مشتری، دارای کنترل داخلی برای کشف نقض امنیت اطلاعات در سال گذشته نباشد، حسابرس هزینه‌های بیشتری را دریافت می‌کند، چرا که حسابرس باید برای کشف این ریسک تلاش بیشتری انجام دهد.

همچنین در این پژوهش برای جداسازی تأثیر ریسک‌های سایبری بر حق الزحمه حسابرسی از سایر متغیرها، به دنبال پژوهش فرگوسن و همکاران^۱ (۲۰۰۳) متغیرهای خاص شرکت که به عنوان عوامل تعیین کننده حق الزحمه حسابرسی شناخته می‌شوند، کنترل شدند. از آنجایی که حق الزحمه‌های بالاتر مربوط به مشتریان بزرگ‌تر است که با نسبت ارزش بازار به دفتری (MTB) و اندازه شرکت (LnAT) اندازه‌گیری می‌شود، انتظار می‌رود علائم مثبتی برای این متغیرها وجود داشته باشد. از آنجایی که حق الزحمه حسابرسی بالاتر با ریسک حسابرسی بالاتر همراه است، انتظار می‌رود علائم مثبتی برای نسبت بدهی (DEBTR) و نسبت جاری (CRTR) رخ دهد. به طور مشابه، انتظار می‌رود علائم منفی برای بازگشت سرمایه (ROI) و نسبت آنی (QCKR) اتفاق بیافتد. همچنین شاخص زیاندهی شرکت‌ها (LOSS) ممکن است نشان دهنده ریسک حسابرسی باشد که منجر به ارتباط مثبت با حق الزحمه حسابرسی می‌شود. با این حال، زیان ممکن است

¹ Ferguson et al



نشان دهنده عدم توانایی مشتری برای پرداخت هزینه‌ها باشد که منجر به ارتباط منفی با هزینه‌های حسابرسی می‌شود.

برای آزمون فرضیه ۲، تأثیر تعدیل‌کننده تخصص صنعت مؤسسه حسابرسی بر رابطه بین ریسک‌های سایبری و حق‌الزحمه حسابرسی، مدل رگرسیون زیر را برآورد می‌شود:

$$\begin{aligned} LnAuditFee_{it+1} = & \beta_0 \\ & + \beta_1 Cyber\ risk_{it} + \beta_2 EXP_{it} + \beta_3 EXP_{it} * Cyber\ risk_{it} + \beta_4 MTB_{it} \\ & + \beta_5 LnAT_{it} + \beta_6 DEBTR_{it} + \beta_7 CRTR_{it} + \beta_8 ROI_{it} + \beta_9 QCKR_{it} \\ & + \beta_{10} LOSS_{it} + \theta_1 Industry\ Effects + \theta_2 Year\ Effects + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

در این پژوهش انتظار می‌رود که ضریب $\beta_2 EXP_{it}$ مثبت باشد چرا که حساب‌سازان متخصص، حق‌الزحمه بالاتری را برای ارائه خدمات با کیفیت بالا دریافت کنند، زیرا دانش بهتری از صنعت نسبت به افراد غیرمتخصص دارند یا سرمایه شهرت بالاتری دارند (دی فوند و ژانگ، ۲۰۱۴؛ دوپاچ و سیمونیک، ۱۹۸۲). همچنین به منظور بررسی اینکه آیا ارتباط بین ریسک‌های سایبری و حق‌الزحمه حسابرسی با وجود حساب‌سازان دارای تخصص تعدیل می‌شود یا خیر، انتظار می‌رود که ضریب $\beta_3 EXP_{it} * Cyber\ risk_{it}$ منفی باشد، که نشان می‌دهد ارتباط بین حق‌الزحمه حسابرسی و وجود ریسک‌های سایبری برای مشتریانی که حساب‌سازان آنها در صنعتی که مشتری در آن فعالیت می‌کند، تخصص دارند، در مقایسه با موارد مشابه که حساب‌سازان آن تخصص ندارند، کاهش می‌یابد. سایر متغیرهای مدل در جدول (۱) توضیح داده شده است.

برای آزمون فرضیه ۳، تأثیر تعدیل‌کننده دوره تصدی مؤسسه حسابرسی بر رابطه بین ریسک‌های سایبری و حق‌الزحمه حسابرسی، مدل رگرسیون زیر را برآورد می‌شود:

$$\begin{aligned} LnAuditFee_{it+1} = & \beta_0 \\ & + \beta_1 Cyber\ risk_{it} + \beta_2 TENURE_{it} + \beta_3 TENURE_{it} * Cyber\ risk_{it} \\ & + \beta_4 MTB_{it} + \beta_5 LnAT_{it} + \beta_6 DEBTR_{it} + \beta_7 CRTR_{it} + \beta_8 ROI_{it} \\ & + \beta_9 QCKR_{it} + \beta_{10} LOSS_{it} \\ & + \theta_1 Industry\ Effects + \theta_2 Year\ Effects + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

دوره تصدی عموماً رابطه بین حساب‌ساز و شرکت مورد رسیدگی را نشان می‌دهد (کریشنان، ۱۹۹۴؛ کریشنان و ویسوانتان، ۲۰۰۹). برای در نظر گرفتن اثر بالقوه غیرخطی دوره تصدی، همانطور که کارسلو و ناگی^۳ (۲۰۰۴) به خوبی نشان داده‌اند، در این پژوهش از شاخص زیر برای تأثیر تصدی حساب‌ساز استفاده می‌شود: دوره تصدی ($TENURE$)، اگر مؤسسه حسابرسی فعلی مشتری را به مدت سه سال (یا بیشتر) حسابرسی کرده باشد عدد یک و در غیر اینصورت عدد صفر در نظر گرفته می‌شود. در این پژوهش انتظار می‌رود که ضریب $\beta_2 TENURE_{it}$ مثبت باشد چرا که با گذشت زمان، حساب‌ساز نسبت به حاکمیت و فعالیت های شرکت مورد رسیدگی آشنایی بیشتری پیدا می‌کند. همچنین به منظور بررسی اینکه آیا ارتباط بین

¹ Dopuch and Simunic

² Krishnan & Visvanathan

³ Carcello and Nagy

ریسک‌های سایبری و حق‌الزحمه حسابرسی با وجود دوره تصدی حسابرس تعدیل می‌شود یا خیر، انتظار می‌رود که ضریب $\beta_3 TENURE_{it} * Cyber\ risk_{it}$ منفی باشد، که نشان می‌دهد ارتباط بین ریسک‌های سایبری و حق‌الزحمه حسابرسی برای شرکت مورد رسیدگی با دوره تصدی حسابرسان فعلی کمتر شود. به صورتی که تصدی مجدد حسابرس برای یک شرکت موجب تسلط وی بر سیستم‌های اطلاعاتی و کنترل‌های داخلی آنها و نیز تلاش و زحمت کمتر برای بررسی موارد مشابه هر ساله دارد، که این موضوع باعث کاهش حق‌الزحمه حسابرس خواهد شد. سایر متغیرهای مدل در جدول (۱) توضیح داده شده است.

برای آزمون فرضیه ۴، تأثیر تعدیل‌کننده دوره تصدی مؤسسه حسابرسی بر رابطه بین ریسک‌های سایبری و حق‌الزحمه حسابرسی، مدل رگرسیون زیر را برآورد می‌شود:

$$\begin{aligned} LnAuditFee_{it+1} = & \beta_0 \\ & + \beta_1 Cyber\ risk_{it} + \beta_2 SIZE_{it} + \beta_3 SIZE_{it} * Cyber\ risk_{it} + \beta_4 MTB_{it} \\ & + \beta_5 LnAT_{it} + \beta_6 DEBTR_{it} + \beta_7 CRTR_{it} + \beta_8 ROI_{it} + \beta_9 QCKR_{it} \\ & + \beta_{10} LOSS_{it} + \theta_1 Industry\ Effects + \theta_2 Year\ Effects + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

برای در نظر گرفتن اثر بالقوه غیرخطی اندازه مؤسسه حسابرسی بر اساس رتبه‌بندی جامعه حسابداران رسمی ایران انجام شده است. به صورتی که موسسات حسابرسی الف به عنوان موسسات حسابرسی بزرگ، عدد یک و سایر موسسات حسابرسی عدد صفر در نظر گرفته می‌شود. به صورتی که چندین مطالعه شواهدی پیدا کرده‌اند که نشان می‌دهد موسسات حسابرسی بزرگتر، حق‌الزحمه بیشتری دریافت می‌کنند (فرانسیس^۱، ۱۹۸۴؛ فرانسیس و استوکس، ۱۹۸۶؛ پالمروز، ۱۹۸۶؛ سیمون و فرانسیس، ۱۹۸۸). حق‌الزحمه بالاتری که توسط موسسات حسابرسی بزرگتر دریافت می‌شود ممکن است نشان‌دهنده کیفیت حسابرسی بالاتر، حق بیمه ریسک یا قیمت‌گذاری انحصاری برای قدرت بازار آنها باشد (دی فوند و ژانگ، ۲۰۱۴)، که ضریب مثبتی را برای $\beta_2 SIZE_{it}$ متصور می‌شود. همچنین به منظور بررسی اینکه آیا ارتباط بین ریسک‌های سایبری و حق‌الزحمه حسابرسی با وجود دوره تصدی حسابرس تعدیل می‌شود یا خیر، انتظار می‌رود که ضریب $\beta_3 SIZE_{it} * Cyber\ risk_{it}$ منفی باشد که نشان می‌دهد ارتباط بین ریسک‌های سایبری و حق‌الزحمه حسابرسی برای شرکت‌هایی که توسط موسسات حسابرسی بزرگ حسابرسی شده‌اند، در مقایسه با سایر موسسات کمتر خواهد بود. سایر متغیرهای مدل در جدول (۱) توضیح داده شده است.

همچنین به پیروی از پژوهش لئو و همکاران^۲ (۲۰۱۷) و مطابق با نتایج پژوهش‌های هی و همکاران^۳ (۲۰۰۶)، ونکاتارامن و همکاران^۴ (۲۰۰۸)، و هوانگ و همکاران^۵ (۲۰۱۴) از لگاریتم طبیعی حق‌الزحمه ی حسابرسی برای اندازه‌گیری ریسک حسابرسی استفاده می‌شود. همچنین برای تعیین رابطه

¹ Francis

² Lu, Wu, Yu

³ Hay, Knechel & Wong

⁴ Venkataraman, Webe, & Willenborg

⁵ Huang et al

بین ریسک سایبری و حق الزحمه حسابرسی براساس مطالعات گذشته (سیمونیک، ۱۹۸۰؛ فرانسیس، ۱۹۸۴؛ گل و تسوی^۱، ۱۹۹۷؛ گل و گودوین^۲، ۲۰۱۰) بعضی از عوامل موثر بر ریسک حسابرسی شناسایی و اثر آنها در این پژوهش کنترل می‌شوند. همچنین اندیس های i و t به ترتیب نشان دهنده شرکت و دوره زمانی هستند. متغیرهای پژوهش مطابق با پژوهش فرگوسن و همکاران (۲۰۰۳) به شرح زیر تعریف شده‌اند:

جدول ۱. متغیرهای پژوهش

| متغیرها | علائم اختصاری | توضیحات |
|----------------------|---------------|---|
| متغیر وابسته | LnAuditFee | لگاریتم طبیعی حق الزحمه حسابرسی |
| متغیر مستقل | Cyber risk | اگر شرکتی دارای کنترل داخلی برای کشف نقض امنیت اطلاعات نباشد عدد یک در غیر اینصورت عدد صفر. |
| متغیرهای تعدیل کننده | EXP | شاخصی است که اگر مؤسسه حسابرسی بیش از ۱۰ درصد از سهم بازار را در صنعتی که شرکت مورد رسیدگی در آن فعالیت می‌کند داشته باشد، عدد یک و در غیر این صورت صفر است. |
| | SIZE | اندازه مؤسسه حسابرسی در این پژوهش براساس رتبه‌بندی جامعه حسابداران رسمی ایران انجام شده است. به صورتی که موسسات حسابرسی الف به عنوان موسسات حسابرسی بزرگ، عدد یک و سایر موسسات حسابرسی عدد صفر در نظر گرفته می‌شود. |
| | TENURE | اگر مؤسسه حسابرسی فعلی، شرکت مورد رسیدگی را به مدت سه سال (یا بیشتر) حسابرسی کرده باشد عدد یک و در غیر اینصورت عدد صفر در نظر گرفته می‌شود. |
| | MTB | نسبت ارزش بازار سهام به علاوه ارزش دفتری بدهی‌ها بر جمع دارایی‌ها شرکت i در سال t . |
| | LnAT | لگاریتم طبیعی جمع دارایی‌ها |
| | DEBTR | نسبت جمع بدهی‌های بلند مدت به جمع دارایی‌ها شرکت i در سال t . |
| | CRTR | نسبت دارایی‌های جاری بر کل دارایی‌ها |
| متغیرهای کنترلی | ROI | نسبت سود قبل از هزینه‌های بهره و مالیات بر جمع دارایی‌ها |
| | QCKR | نسبت دارایی‌های جاری (منهای موجودی‌ها) به بدهی‌های جاری |
| | LOSS | شاخصی که اگر یک شرکت در سال جاری زیان داشته باشد، برابر یک است و در غیر اینصورت صفر است. |

همچنین در مدل اثرات ثابت سال و صنعت در نظر گرفته شده است و جملات باقیمانده مدل در قالب نماد ϵ_{it} معرفی شده است.

۴. تحلیل یافته‌ها

همانگونه که در جدول زیر مشخص است مقدار کشیدگی برای تمام متغیرهای پژوهش حکایت از عدم وجود داده‌های پرت و نرمال بودن توزیع متغیرها دارد. در حالت کلی چنانچه چولگی و کشیدگی در بازه (۳-) باشد داده‌ها از توزیع نرمال برخوردار هستند. همچنین هر چقدر میزان انحراف از میانگین متغیرها کمتر باشد توزیع متغیرها مناسب تر خواهد بود. انحراف معیار برای تعیین ضریب اطمینان در تحلیل‌های آماری نیز

¹ Gul and Tsui

² Gul & Goodwin

به کار می‌رود. در مطالعات علمی، معمولاً داده‌های با انحراف معیار بیشتر از دو به عنوان داده‌های پرت در نظر گرفته می‌شوند. همانگونه که ملاحظه می‌شود انحراف معیار برای تمامی متغیرها کمتر از دو می‌باشد.

جدول ۲. آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

| متغیرها | میانگین | میانه | بیشینه | کمینه | انحراف استاندارد | چولگی | کشیدگی |
|------------|---------|--------|--------|--------|------------------|--------|--------|
| LNAUDITFEE | ۷/۳۴۴ | ۷/۳۳۴ | ۹/۲۸۶ | ۵/۹۷۶ | ۰/۸۹۰ | ۰/۵۲۴ | ۲/۵۷۴ |
| MTB | ۱۰/۵۱۷ | ۵/۴۱۹ | ۳۷/۳۲۲ | ۰/۸۹۷ | ۱۱/۶۹۲ | ۱/۳۵۴ | ۳/۴۸۹ |
| LNAT | ۱۴/۶۰۴ | ۱۴/۴۶۵ | ۱۶/۷۸۹ | ۱۲/۹۱۱ | ۱/۱۸۳ | ۰/۴۰۵ | ۲/۲۱۹ |
| CRTR | ۰/۶۶۴ | ۰/۶۸۲ | ۰/۸۹۳ | ۰/۳۸۹ | ۰/۱۷۰ | -۰/۲۰۷ | ۱/۷۱۱ |
| DEBTR | ۰/۰۵۶ | ۰/۰۴۱ | ۰/۱۴۸ | ۰/۰۰۷ | -۰/۰۴۵ | ۰/۸۶۳ | ۲/۴۷۲ |
| ROI | ۰/۱۴۵ | ۰/۱۲۷ | ۰/۳۷۰ | -۰/۰۰۳ | -۰/۱۲۲ | ۰/۴۸۴ | ۲/۰۲۱ |
| QCKR | ۰/۹۸۲ | ۰/۸۸۱ | ۱/۹۲۵ | ۰/۴۰۳ | ۰/۴۷۳ | ۰/۷۰۴ | ۲/۴۳۶ |

اگر متغیرهای پژوهش کیفی باشند ارائه توزیع فراوانی آنها ضروری است. در جدول (۳) توزیع فراوانی متغیرهای مجازی آورده شده است.

جدول ۳. آمار توصیفی متغیرهای مجازی پژوهش

| متغیرها | فراوانی | | درصد فراوانی | |
|------------|---------|------|--------------|-------|
| | ۰ | ۱ | ۰ | ۱ |
| Cyber risk | ۱۲۹۰ | ۲۸۰ | ۸۲/۱۷ | ۱۷/۸۳ |
| EXP | ۱۱۸۴ | ۳۸۶ | ۷۵/۴۱ | ۲۴/۵۹ |
| SIZE | ۲۸۷ | ۱۲۸۳ | ۱۸/۲۸ | ۸۱/۷۲ |
| TENURE | ۳۷۶ | ۱۱۹۴ | ۲۳/۹۵ | ۷۶/۰۵ |
| LOSS | ۱۴۲۸ | ۱۴۵۲ | ۹۰/۹۶ | ۹/۰۴ |

با توجه به نرمال بودن داده‌های پژوهش، روابط بین متغیرهای پژوهش بررسی می‌شود. در قسمت بعدی پژوهش، مدل پژوهش برای متغیر وابسته به صورت اولیه تخمین زده شد و سپس مفروضاتی مانند خودهمبستگی جملات خطا، ناهمسانی واریانس جملات خطا، نرمال بودن جملات خطا بررسی شد و در صورت برقرار نبودن هریک از مفروضات در تخمین نهایی رفع گردید. در این پژوهش برای بررسی رابطه بین حق الزحمه حسابرسی و ریسک سایبری (فرضیه اول پژوهش)، ابتدا مدل برآورد و نتایج در جدول زیر نشان داده شده است، سپس به توضیح اثرگذاری متغیرهای کنترلی بر این رابطه پرداخته شده است. همچنین باید ذکر شود که مدل با وجود اثرات سال و صنعت تخمین زده شده است.

جدول ۴. مدل حق الزحمه حسابرسی و ریسک سایبری

| متغیرها | ضریب | انحراف استاندارد | آماره تی | معناداری |
|------------|-------|------------------|----------|----------|
| C | ۲/۳۹۶ | ۰/۲۵۸ | ۹/۲۸۰ | ۰/۰۰۰ |
| CYBER RISK | ۰/۳۰۹ | ۰/۰۳۳ | ۹/۲۱ | ۰/۰۰۰ |
| MTB | ۰/۰۰۳ | ۰/۰۰۱ | ۳/۰۵۲ | ۰/۰۰۲ |
| LNAT | ۰/۳۲۳ | ۰/۰۱۸ | ۱۷/۷۹۶ | ۰/۰۰۰ |
| CRTR | ۰/۱۷۷ | ۰/۰۰۵ | ۳/۵۲۲ | ۰/۰۰۰ |

| | | | | |
|-------|--------|--------|--------|-------|
| DEBTR | ۱/۴۸ | -۰/۳۳۴ | ۴/۴۲۷ | ۰/۰۰۰ |
| ROI | -۰/۳۳۳ | ۰/۰۹۱ | -۳/۶۵۰ | ۰/۰۰۰ |
| QCKR | -۰/۰۹۳ | ۰/۰۱۳ | -۶/۸۵۰ | ۰/۰۰۰ |
| LOSS | -۰/۰۲۳ | -۰/۰۳۹ | -۰/۵۷۹ | ۰/۵۶۲ |

مدل با وجود اثرات سال و صنعت تخمین زده شده است.

| | |
|----------------------------------|------------------|
| ضریب تعیین | ۰/۷۴۶ |
| ضریب تعیین تعدیل شده | ۰/۷۴۱ |
| آماره فیشر | ۱۵۰/۶۹۸ (۰/۰۰۰) |
| آزمون ناهمسانی واریانس (LR test) | ۱۱۳۶/۷۵۷ (۰/۰۰۰) |
| دوربین-واتسون | ۱/۶۶۳ |

نتایج نشان می‌دهد عرض از مبدا (۲/۳۹۶) و ضریب متغیرهای ریسک سایبری (۰/۳۰۹)، ارزش بازار (۰/۰۰۳)، اندازه شرکت (۰/۳۲۳)، نسبت جاری (۰/۱۷۷)، نسبت بدهی (۱/۴۸)، بازگشت سرمایه (-۰/۳۳۳)، نسبت آنی (-۰/۰۹۳) همگی در سطح ۵ درصد معنادارند. آماره فیشر (۱۵۰/۶۹۸) در سطح ۵ درصد بیانگر معناداری کل مدل است. ضریب تعیین و ضریب تعیین تعدیل شده نشان می‌دهد متغیرهای مستقل حدود ۷۴/۶ درصد از تغییرات متغیر وابسته را تبیین می‌کنند. مقدار آماره دوربین - واتسون (۱/۶۶۳) نشان می‌دهد باقیمانده مدل خودهمبستگی سریالی^۲ ندارند. معناداری آماره LR (۱۱۳۶/۷۵۷) نشان می‌دهد که فرض صفر آزمون (میتنی بر همسانی واریانس‌ها) رد می‌شود و برای رفع هرگونه ناهمسانی واریانس در مدل، بجای روش حداقل مربعات معمولی (OLS) از روش حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS) استفاده شده و به ضرایب مدل توسط نرم افزار آماری وزن داده شده است. بنابراین نتایج بدست آمده کاذب نیست و برای برآورد مدل می‌توان بدان اتکا نمود.

در بیان نتایج می‌توان ادعا کرد که شرکت‌هایی که دارای کنترل‌های داخلی برای کشف و اقدام متقابل نسبت به ریسک‌های سایبری نیستند، دارای حق الزحمه حسابرسی بالاتری هستند، که این نتیجه با انتظارات مطالعه مطابقت دارد. از آنجایی که حق الزحمه‌های بالاتر مربوط به شرکت‌های بزرگ‌تر است، طبق انتظار در مدل تعیین شده، علامت مثبت (۰/۳۲۳) برای متغیر لگاریتم طبیعی کل دارایی‌ها (LNAT) وجود دارد. شرکت‌هایی با ارزش بازار بالاتر تمایل دارند هزینه‌های حسابرسی بالاتری نسبت به پیچیدگی عملیات خود بپردازند. این نشان می‌دهد که ارزش بازار عاملی است که بر حق الزحمه حسابرسی تأثیر می‌گذارد. همچنین از آنجایی که حق الزحمه حسابرسی بالاتر با نقدینگی شرکت مرتبط است، علامت مثبت برای نسبت جاری (CRTR) مورد انتظار بود. به طور مشابه، علامت منفی برای نسبت آنی (QCKR) و بازگشت سرمایه (ROI)

1 Durbin-Watson

2 Serialcorrelation

قابل درک و تشریح است، همانطور که پیش بینی می شد، انتظار می رود شرکت هایی با نسبت آنی بالاتر (نشان دهنده نقدینگی کوتاه مدت بهتر) هزینه های حسابرسی کمتری داشته باشند. برعکس، شرکت هایی با نسبت آنی پایین تر ممکن است تحت فرآیند حسابرسی دقیق تری قرار گیرند که در نتیجه کارمزدهای بالاتری را به همراه خواهد داشت. اگرچه متغیر زیان در این پژوهش معنی دار نبود، اما به طور کلی شرکت هایی که زیان می بینند ممکن است با هزینه های حسابرسی بالاتری روبرو شوند. به طور خلاصه، شرکت هایی با اندازه های بزرگتر، ارزش های بازار بالاتر، نقدینگی کمتر، بازگشت سرمایه کم تر و آنهایی که با ریسک های سایبری بالاتری روبرو هستند، به احتمال زیاد حق الزحمه حسابرسی بالاتری خواهند داشت. برعکس، شرکت هایی که کنترل های داخلی مؤثر، نقدینگی بهتر و عوامل ریسک حسابرسی کمتری دارند، ممکن است هزینه های حسابرسی کمتری داشته باشند. در ادامه به بررسی اثر تعدیل کنندگی ویژگی های حسابرس بر رابطه بین حق الزحمه حسابرسی و ریسک های سایبری پرداخته می شود.

جدول ۵. مدل حق الزحمه حسابرسی و ریسک سایبری با اثر تعدیل کنندگی تخصص حسابرس

| متغیرها | ضریب | انحراف استاندارد | آماره تی | معناداری |
|-----------------|--------|------------------|----------|----------|
| C | ۲/۴۲۷ | ۰/۲۴۷ | ۹/۸۲۶ | ۰/۰۰۰ |
| CYBER RISK | -۰/۳۱۳ | -۰/۰۳۳ | ۹/۴۶۱ | ۰/۰۰۰ |
| EXP | -۰/۰۴۲ | -۰/۰۱۳ | ۳/۰۲۱ | ۰/۰۰۲ |
| EXP* CYBER RISK | -۰/۰۰۷ | -۰/۰۱۶ | -۰/۴۸۰ | ۰/۰۳۰ |
| MTB | -۰/۰۰۳ | -۰/۰۰۱ | ۳/۴۸۴ | ۰/۰۰۰ |
| LNAT | -۰/۳۲۳ | -۰/۰۱۷ | ۱۸/۵۹۷ | ۰/۰۰۰ |
| CRTR | -۰/۱۸۱ | -۰/۰۵۲ | ۳/۴۵۴ | ۰/۰۰۰ |
| DEBTR | ۱/۴۶۹ | ۰/۳۷۰ | ۳/۹۶۱ | ۰/۰۰۰ |
| ROI | -۰/۲۷۹ | -۰/۰۷۶ | -۳/۶۶۵ | ۰/۰۰۰ |
| QCKR | -۰/۱۰۳ | -۰/۰۱۵ | -۶/۵۸۴ | ۰/۰۰۰ |
| LOSS | -۰/۰۳۵ | -۰/۰۳۶ | -۰/۹۴۸ | ۰/۳۴۳ |

مدل با وجود اثرات سال و صنعت تخمین زده شده است.

| | |
|----------------------------------|------------------|
| ضریب تعیین | ۰/۷۴۹ |
| ضریب تعیین تعدیل شده | ۰/۷۴۳ |
| آماره فیشر | ۱۴۳/۳۴۸ (۰/۰۰۰) |
| آزمون ناهمسانی واریانس (LR test) | ۱۱۵۸/۵۸۳ (۰/۰۰۰) |
| دوربین-واتسون | ۱/۶۵۷ |

نتایج نشان می دهد تمامی متغیرهای مورد بررسی به غیر از زیان دهی شرکت ها (LOSS) در سطح ۵ درصد معنادارند. آماره فیشر (۱۴۳/۳۴۸) در سطح ۵ درصد بیانگر معناداری کل مدل است. ضریب تعیین و ضریب تعیین تعدیل شده نشان می دهد متغیرهای مستقل حدود ۷۴/۹ درصد از تغییرات متغیر وابسته را تبیین می کنند. مقدار آماره دوربین - واتسون (۱/۶۵۷) نشان می دهد باقیمانده مدل خودهمبستگی سریالی ندارند. معناداری آماره LR (۱۱۵۸/۵۸۳) نشان می دهد که فرض صفر آزمون (مبتنی بر همسانی واریانسها) رد می شود و برای رفع هرگونه ناهمسانی واریانس در مدل، بجای روش حداقل مربعات معمولی (OLS) از

روش حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS) استفاده شده و به ضرایب مدل توسط نرم افزار آماری وزن داده شده است. بنابراین نتایج بدست آمده کاذب نیست و برای برآورد مدل می‌توان بدان اتکا نمود. در بیان نتایج می‌توان ادعا کرد که شرکت‌هایی که دارای کنترل‌های داخلی برای کشف و اقدام متقابل نسبت به ریسک‌های سایبری نیستند، دارای حق الزحمه حساسی بالاتری هستند، که این نتیجه با نتایج مدل (۱) مطابقت دارد. همانطور که انتظار می‌رفت ضریب متغیر تخصص حساس مثبت شد، این نشان از این مورد دارد که حسابرسان متخصص، حق الزحمه بالاتری را برای ارائه خدمات با کیفیت بالا دریافت کنند، زیرا دانش بهتری از صنعت نسبت به افراد غیرمتخصص دارند. همچنین مطابق با نتیجه پژوهش ضریب متغیر تعدیلگر تخصص حساس با ریسک سایبری منفی (۰/۰۰۷-) شد. این یافته حاکی از آن است که دانش و تخصص حساس نسبت به فناوری اطلاعات و ریسک‌های سایبری می‌تواند، تلاش و زمان رسیدگی حساس را کاهش دهد. به همین دلیل ارتباط بین حق الزحمه حساسی و وجود ریسک‌های سایبری برای مشتریانی که حسابرسان آنها در صنعتی که مشتری در آن فعالیت می‌کند، تخصص دارند، در مقایسه با موارد مشابه که حسابرسان آن تخصص ندارند، کاهش می‌یابد. سایر نتایج مربوط به متغیرهای کنترلی دقیقاً مشابه مدل (۱) بوده است.

جدول ۶. مدل حق الزحمه حساسی و ریسک سایبری با اثر تعدیل‌کنندگی دوره تصدی حساس

| متغیرها | ضریب | انحراف استاندارد | آماره تی | معناداری |
|--------------------|--------|------------------|----------|----------|
| C | ۲/۳۴۹ | ۰/۲۳۸ | ۹/۸۳۱ | ۰/۰۰۰ |
| CYBER RISK | ۰/۲۰۳ | ۰/۰۵۹ | ۳/۴۲۳ | ۰/۰۰۰ |
| TENURE | ۰/۱۳۰ | ۰/۰۴۱ | ۳/۱۸۸ | ۰/۰۰۱ |
| TENURE* CYBER RISK | -۰/۱۳۲ | ۰/۰۴۰ | -۳/۲۹۹ | ۰/۰۰۱ |
| MTB | ۰/۰۰۲ | ۰/۰۰۱ | ۲/۴۵۰ | ۰/۰۱۴ |
| LNAT | ۰/۳۲۰ | ۰/۰۱۷ | ۱۸/۸۱۸ | ۰/۰۰۰ |
| CRTR | ۰/۱۸۵ | ۰/۰۵۲ | ۳/۵۱۸ | ۰/۰۰۰ |
| DEBTR | ۱/۴۶۳ | ۰/۳۳۶ | ۴/۳۵۳ | ۰/۰۰۰ |
| ROI | -۰/۳۴۷ | ۰/۰۸۸ | -۳/۹۲۱ | ۰/۰۰۰ |
| QCKR | -۰/۰۸۹ | ۰/۰۱۴ | -۶/۱۹۵ | ۰/۰۰۰ |
| LOSS | -۰/۰۴۱ | ۰/۰۳۵ | -۱/۱۵۴ | ۰/۲۴۸ |

مدل با وجود اثرات سال و صنعت تخمین زده شده است.

| | |
|----------------------------------|------------------|
| ضریب تعیین | ۰/۷۳۷ |
| ضریب تعیین تعدیل شده | ۰/۷۳۲ |
| آماره فیشر | ۱۳۵/۲۸۳ (۰/۰۰۰) |
| آزمون ناهمسانی واریانس (LR test) | ۱۱۴۶/۹۱۸ (۰/۰۰۰) |
| دوربین-واتسون | ۱/۶۶۱ |

نتایج نشان می‌دهد تمامی متغیرهای مورد بررسی به غیر از زیان‌دهی شرکت‌ها (LOSS) در سطح ۵ درصد معنادارند. آماره فیشر (۱۳۵/۲۸۳) در سطح ۵ درصد بیانگر معناداری کل مدل است. ضریب تعیین و ضریب تعیین تعدیل شده نشان می‌دهد متغیرهای مستقل حدود ۷۳/۳ درصد از تغییرات متغیر وابسته را تبیین

می‌کنند. مقدار آماره دوربین - واتسون ($1/661$) نشان می‌دهد باقیمانده مدل خودهمبستگی سریالی ندارند. معناداری آماره LR ($1146/918$) نشان می‌دهد که فرض صفر آزمون (مبتنی بر همسانی واریانس‌ها) رد می‌شود و برای رفع هرگونه ناهمسانی واریانس در مدل، بجای روش حداقل مربعات معمولی (OLS) از روش حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS) استفاده شده و به ضرایب مدل توسط نرم افزار آماری وزن داده شده است. بنابراین نتایج بدست آمده کاذب نیست و برای برآورد مدل می‌توان بدان اتکا نمود.

در بیان نتایج می‌توان ادعا کرد که شرکت‌هایی که دارای کنترل‌های داخلی برای کشف و اقدام متقابل نسبت به ریسک‌های سایبری نیستند، دارای حق الزحمه حسابرسی بالاتری هستند، که این نتیجه با نتایج مدل (۱) مطابقت دارد. همانطور که انتظار می‌رفت ضریب متغیر دوره تصدی حسابرس مثبت شد، چرا که با گذشت زمان، حسابرس نسبت به حاکمیت و فعالیت‌های شرکت مورد رسیدگی آشنایی بیشتری پیدا می‌کند. همچنین مطابق با نتیجه پژوهش ضریب متغیر تعدیلگر دوره تصدی حسابرس با ریسک سایبری منفی ($-0/132$) شد که نشان می‌دهد ارتباط بین ریسک‌های سایبری و حق الزحمه حسابرسی برای شرکت مورد رسیدگی با دوره تصدی حسابرسان فعلی کمتر شود. به صورتی که تصدی مجدد حسابرس برای یک شرکت موجب تسلط وی بر سیستم‌های اطلاعاتی و کنترل‌های داخلی آنها و نیز تلاش و زحمت کمتر برای بررسی موارد مشابه هر ساله دارد، که این موضوع باعث کاهش حق الزحمه حسابرس خواهد شد. همچنین نتایج این مدل نشان داد که نسبت بدهی شرکت‌های مورد رسیدگی یکی از عوامل مهم در افزایش حق الزحمه حسابرس در نظر گرفته می‌شود. سایر نتایج مربوط به متغیرهای کنترلی دقیقاً مشابه مدل (۱) بوده است.

جدول ۷. مدل حق الزحمه حسابرسی و ریسک سایبری با اثر تعدیل‌کنندگی اندازه حسابرس

| متغیرها | ضریب | انحراف استاندارد | آماره تی | معناداری |
|------------------|--------|------------------|----------|----------|
| C | ۲/۴۳۶ | ۰/۲۴۴ | ۹/۹۷۱ | ۰/۰۰۰ |
| CYBER RISK | -۰/۳۳۷ | ۰/۰۲۹ | ۱۱/۳۱۱ | ۰/۰۰۰ |
| SIZE | -۰/۰۲۱ | ۰/۰۲۲ | ۰/۹۴۰ | ۰/۳۴۷ |
| SIZE* CYBER RISK | -۰/۰۳۸ | ۰/۰۳۶ | ۱/۰۵۴ | ۰/۲۹۲ |
| MTB | -۰/۰۰۳ | ۰/۰۰۱ | ۲/۹۱۷ | ۰/۰۰۳ |
| LNAT | -۰/۳۲۲ | ۰/۰۱۷ | ۱۸/۲۸۹ | ۰/۰۰۰ |
| CRTR | -۰/۱۷۲ | ۰/۰۴۸ | ۳/۵۷۵ | ۰/۰۰۰ |
| DEBTR | ۱/۴۵۸ | ۰/۳۳۷ | ۴/۳۱۵ | ۰/۰۰۰ |
| ROI | -۰/۳۳۴ | ۰/۰۹۶ | -۳/۴۶۵ | ۰/۰۰۰ |
| QCKR | -۰/۰۹۳ | ۰/۰۱۳ | -۶/۹۵۸ | ۰/۰۰۰ |
| LOSS | -۰/۰۲۶ | ۰/۰۴۰ | -۰/۶۶۳ | ۰/۵۰۷ |

مدل با وجود اثرات سال و صنعت تخمین زده شده است.

| | |
|----------------------------------|------------------|
| ضریب تعیین | ۰/۷۳۴ |
| ضریب تعیین تعدیل شده | ۰/۷۲۸ |
| آماره فیشر | ۱۳۲/۶۸۹ (۰/۰۰۰) |
| آزمون ناهمسانی واریانس (LR test) | ۱۱۳۷/۱۴۲ (۰/۰۰۰) |

نتایج نشان می‌دهد تمامی متغیرهای مورد بررسی به غیر از اندازه حسابرسی (SIZE)، متغیر تعدیلگر ریسک سایبری با اندازه حسابرس (SIZE* CYBER RISK) و زیان‌دهی شرکت‌ها (LOSS) در سطح ۵ درصد معنادارند. آماره فیشر (۱۳۲/۶۸۹) در سطح ۵ درصد بیانگر معناداری کل مدل است. ضریب تعیین و ضریب تعیین تعدیل‌شده نشان می‌دهد متغیرهای مستقل حدود ۷۳/۴ درصد از تغییرات متغیر وابسته را تبیین می‌کنند. مقدار آماره دوربین - واتسون (۱/۶۶۲) نشان می‌دهد باقیمانده مدل خودهمبستگی سریالی ندارند. معناداری آماره LR (۱۱۳۷/۱۴۲) نشان می‌دهد که فرض صفر آزمون (مبتنی بر همسانی واریانس‌ها) رد می‌شود و برای رفع هرگونه ناهمسانی واریانس در مدل، بجای روش حداقل مربعات معمولی (OLS) از روش حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS) استفاده شده و به ضرایب مدل توسط نرم افزار آماری وزن داده شده است. بنابراین نتایج بدست آمده کاذب نیست و برای برآورد مدل می‌توان بدان اتکا نمود.

در بیان نتایج می‌توان ادعا کرد که شرکت‌هایی که دارای کنترل‌های داخلی برای کشف و اقدام متقابل نسبت به ریسک‌های سایبری نیستند، دارای حق الزحمه حسابرسی بالاتری هستند، که این نتیجه با نتایج مدل (۱) مطابقت دارد. اگر چه انتظار می‌رفت ضریب متغیر اندازه حسابرس مثبت باشد، اما این متغیر هیچ ارتباط معناداری با حق الزحمه حسابرسی نداشت. در ادامه نیز ضریب متغیر تعدیلگر اندازه حسابرس با ریسک سایبری مثبت بی‌معنا شد، این نتیجه دور از انتظار پژوهش بوده است. برهمین اساس فرضیه پژوهش چهارم رد شده است. سایر نتایج مربوط به متغیرهای کنترلی دقیقاً مشابه مدل (۳) بوده است.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه به بررسی این موضوع پرداخت که شرکت با ریسک سایبری احتمالاً با هزینه‌های حسابرسی بیشتری مرتبط است، زیرا برای کشف ریسک‌های سایبری شرکت‌های مورد رسیدگی نیازمند تلاش و تخصص در زمینه فناوری و سیستم‌های صاحبکار است، که این مورد حق الزحمه حسابرس را دوچندان می‌کند. در نتیجه، این مطالعه بینش‌های ارزشمندی را در مورد رابطه بین کنترل‌های داخلی، ریسک‌های سایبری و حق الزحمه حسابرسی در شرکت‌ها ارائه کرده است. یافته‌ها تأیید می‌کنند که شرکت‌هایی که فاقد کنترل‌های داخلی قوی برای شناسایی و کاهش خطرات سایبری هستند، متحمل هزینه‌های حسابرسی بالاتری می‌شوند. این با نتایج پیش‌بینی‌شده پژوهش مطابقت دارد. همچنین شرکت‌های بزرگ‌تر با سرمایه‌های بازار بالاتر، نقدینگی کمتر و ریسک‌های سایبری بیشتر احتمال بیشتری دارد که هزینه‌های حسابرسی بالاتری را متحمل شوند. برعکس، شرکت‌هایی که کنترل‌های داخلی مؤثر، نقدینگی بهتر و عوامل ریسک حسابرسی پایین‌تری دارند، احتمالاً حق الزحمه حسابرسی کمتری دارند.

علاوه بر این، این مطالعه به بررسی اثر تعدیل‌کننده ویژگی‌های حسابرس بر رابطه بین حق الزحمه حسابرسی و ریسک‌های سایبری پرداخت. پیش‌بینی می‌شد که حسابرسان مستقل که دانش تخصصی این صنعت را در اختیار دارند، برای خدمات باکیفیت خود، حق الزحمه بالاتری دریافت کنند. این انتظار با ضریب

مثبت برای تخصص حسابرس برآورده شد. علاوه بر این، ضریب منفی برای تعامل بین تخصص حسابرس و ریسک سایبری نشان داد که حسابرسان با تخصص بیشتر در فناوری اطلاعات و ریسک سایبری می‌توانند فرآیند حسابرسی را ساده کرده و به طور بالقوه هزینه‌ها را کاهش دهند. از طرف دیگر همانطور حسابرس که پیش بینی می‌شد، ضریب مثبتی برای دوره تصدی نشان داد که حسابرسان با دوره تصدی طولانی‌تر، به دلیل آشنایی بیشتر با حاکمیت و عملیات شرکت، حق الزحمه بیشتری دریافت می‌کنند. ضریب منفی برای تعامل بین دوره تصدی حسابرس و ریسک سایبری نشان داد که رابطه بین ریسک سایبری و حق الزحمه حسابرسی در طول زمان با تصدی حسابرسان فعلی کاهش می‌یابد. این امر به تسلط فزاینده حسابرس بر سیستم‌های اطلاعاتی و کنترل‌های داخلی نسبت داده می‌شود که منجر به کاهش تلاش و زمان لازم برای حسابرسی می‌شود. در نهایت، عدم معناداری ضریب اندازه حسابرس و تعامل بین اندازه حسابرس و ریسک سایبری برخلاف انتظارات بود که منجر به رد فرضیه چهارم پژوهش شد.

همچنین نتایج این پژوهش از چند جهت کاربردی هستند:

- ۱) نتایج نشان دادند که شرکت‌هایی با ریسک سایبری بالا از هزینه‌های حسابرسی بالاتر برخوردار هستند، چراکه حق الزحمه حسابرسی ممکن است منعکس‌کننده تلاش حسابرسان برای انجام خدمات یا حق بیمه برای جبران خطرات دعوی قضایی حسابرسان یا هر دو باشد.
 - ۲) همچنین یافته‌ها شواهدی را ارائه می‌دهند که با تئوری‌های حسابرسی مطابقت دارد که حق الزحمه حسابرسی تابعی از خدمات حسابرسی است و معمولاً با میزان کاری که حسابرس باید انجام دهد (یعنی تلاش حسابرسی) و ریسک حسابرسی تعیین می‌شود. پس ریسک سایبری در شرکتها، معمولاً باعث افزایش تلاش حسابرسی می‌شود که در نهایت به هزینه‌های حسابرسی بالاتر تبدیل می‌شود.
 - ۳) با همه این توضیحات و هزینه‌های گزاف در نتیجه ریسک سایبری هنوز مطالعه جدی در این زمینه در داخل ایران انجام نشده است و دستورالعملی جامع نسبت به این مسائل از سوی نهادهای ناظر یا استانداردها در صورت نگرفته است.
 - ۴) فارغ از این موضوع، یافته‌های این مطالعه می‌تواند کمک‌های متعددی به ادبیات موجود کند و ارتباط بین فعالیت حسابرسی مستقل و ریسک سایبری را به خوبی نشان دهد و تا حدودی نگرانی‌های استانداردها در مورد مسائل امنیت سایبری با حسابرسان مستقل را بکاهد.
- با توجه به این یافته‌ها، به محققان پیشنهاد می‌شوند که اثرات فناوری اطلاعات بر حق الزحمه حسابرسی یا ریسک‌های مرتبط با حرفه را مورد بررسی قرار دهند، چرا که این موضوع نیز از چشم سایرین پوشیده مانده است. همچنین توصیه می‌شود که شرکت‌ها استقرار و حفظ کنترل‌های داخلی مؤثر برای کاهش ریسک‌های سایبری را در اولویت قرار دهند. این نه تنها وضعیت امنیتی کلی آنها را افزایش می‌دهد، بلکه می‌تواند منجر به صرفه‌جویی در هزینه در حق الزحمه‌های حسابرسی شود. علاوه بر این، شرکت‌ها باید به دقت تخصص و دوره تصدی حسابرسان خود را در نظر بگیرند، زیرا این عوامل می‌توانند بر فرآیند حسابرسی و حق الزحمه‌های مرتبط تأثیر بگذارند. علاوه بر این، تحقیقات بیشتر در این زمینه ممکن است بینش‌های

عمیق تری را در مورد رابطه پیچیده بین کنترل های داخلی، خطرات سایبری و هزینه های حسابرسی، به ویژه با چشم اندازهای تکنولوژیک در حال تکامل، ارائه دهد.

منابع

سلیمانی اصل، محبوبه، (۱۳۹۴)، شناسایی چالش های امنیت فناوری اطلاعات در حسابرسی دیوان محاسبات کشور، *دانش حسابرسی*، تابستان ۱۳۹۴، دوره ۱۵، شماره ۵۹؛ از صفحه ۱۸۹ تا صفحه ۲۱۰.

<http://danesh.dmk.ir/article-1-1014-fa.html>

فاتحی، آزاده و عبداللهی، احمد، (۱۳۹۸)، رایانش ابری در حسابرسی: ریسک، امنیت و پروتکل های امنیتی حسابرسی، هفدهمین همایش ملی حسابداری ایران، قم.

<https://acc17.ut.ac.ir/paper?manu=37911>

کرباسیان، محسن؛ حمیدیان، محسن؛ (۱۳۹۵). بررسی، شناسایی و رتبه بندی ریسک های امنیت اطلاعات سیستم های حسابداری با استفاده از روش ANP فازی. *کنفرانس بین المللی پژوهش های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری*.

<https://scholar.conference.ac/index.php/download/file/9587->

[Investigate,-identify-and-rank-the-information-security-risk-accounting-systems-using-fuzzy-ANP](https://scholar.conference.ac/index.php/download/file/9587-)

References

- Allen, R. D., Hermanson, D. R., Kozloski, T. M., & Ramsay. R. J. (2006). Auditor risk assessment: Insights from the academic literature. *Accounting Horizons*, 20(2), 157-177.
- American Institute of Certified Public Accountants. (2006). *Statement on auditing standards (SAS) No. 47: Audit risk and materiality in conducting an audit*. Retrieved from <https://us.aicpa.org/content/dam/aicpa/research/standards/auditattest/downloadabledocuments/au-00312.pdf>
- American Institute of Certified Public Accountants. (2020). *Statement on auditing standards (SAS) No. 142: Audit evidence*. Retrieved from <https://us.aicpa.org/content/dam/aicpa/research/standards/auditattest/downloadabledocuments/sas-142.pdf>
- Beatty, R.P., 1993. The economic determinants of auditor compensation in the initial public offerings market. *J. Account. Res.* 31 (2), 294–302.
- Bell, T. B., Landsman, W. R., & Shackelford, D. A. (2001). Auditors' perceived business risk and audit fees: Analysis and evidence. *Journal of Accounting Research*, 39(1), 35-43.
- Budescu, D. V., Peecher, M. E., & Solomon, I. (2012). The joint influence of the extent and nature of audit evidence, materiality thresholds, and misstatement type on achieved audit risk. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 31(2), 19-41.
- Calderon, T. G., & Gao, L. (2022). Changes in corporate cybersecurity risk disclosures after SEC comment letters. *Journal of Accounting and Public Policy*, 41(5), 106993.
- Carcello, J. V., & Nagy, A. L. (2004). Audit firm tenure and fraudulent financial reporting. *Auditing: a journal of practice & theory*, 23(2), 55-69.

- Center for Audit Quality - CAQ. (2016). Understanding Cybersecurity and the External Audit. (February 2016) Available at: <https://www.theqaq.org/understanding-cybersecurity-and%20external-audit>
- Chen, Y., Smith, A. L., Cao, J., & Xia, W. (2014). Information technology capability, internal control effectiveness, and audit fees and delays. *Journal of Information Systems*, 28(2), 149-180.
- Curtis, M. B., Jenkins, J. G., Bedard, J. C., & Deis, D. R. (2009). Auditors' training and proficiency in information systems: A research synthesis. *Journal of information systems*, 23(1), 79-96.
- Davis, L. R., Soo, B. S., & Trompeter, G. M. (2007). Auditor tenure and the ability to meet or beat earnings forecasts. *Contemporary Accounting Research*, Forthcoming.
- DeFond, M., & Zhang, J. (2014). A review of archival auditing research. *Journal of accounting and economics*, 58(2-3), 275-326.
- Dopuch, N., & Simunic, D. (1982). Competition in auditing: An assessment. In *Fourth Symposium on auditing research* (Vol. 401, p. 405). Urbana, IL: University of Illinois.
- Fafatas, S. A., & Sun, K. J. (2010). The relationship between auditor size and audit fees: further evidence from big four market shares in emerging economies. In *Research in Accounting in Emerging Economies*. Emerald Group Publishing Limited.
- Fatehi, A., & Abdollahi, A. (2019). Cloud computing in auditing: Risks, security, and auditing security protocols. *Seventeenth National Accounting Conference of Iran*, Qom. <https://acc17.ut.ac.ir/paper?manu=37911> [In Persian]
- Ferguson, S. H., Franzmann, P. D., Revill, A. T., Snape, I., & Rayner, J. L. (2003). The effects of nitrogen and water on mineralisation of hydrocarbons in diesel-contaminated terrestrial Antarctic soils. *Cold Regions Science and Technology*, 37(2), 197-212.
- Finkelstein, S., & Hambrick, D. C. (1990). Top-management-team tenure and organizational outcomes: The moderating role of managerial discretion. *Administrative science quarterly*, 484-503.
- Francis, J. R. (1984). The effect of audit firm size on audit prices: A study of the Australian market. *Journal of accounting and economics*, 6(2), 133-151.
- Frino, A., Palumbo, R., & Rosati, P. (2023). Does information asymmetry predict audit fees? *Accounting & Finance*, 63(2), 2597-2619.
- Geiger, M. A., & Raghunandan, K. (2002). Auditor tenure and audit reporting failures. *Auditing: A journal of practice & theory*, 21(1), 67-78.
- Ghosh, A., & Moon, D. (2005). Auditor tenure and perceptions of audit quality. *The accounting review*, 80(2), 585-612.
- Gul, F. A., & Goodwin, J. (2010). Short-term debt maturity structures, credit ratings, and the pricing of audit services. *The Accounting Review*, 85(3), 877-909.
- Gul, F. A., & Tsui, J. S. L. (1997). A test of the free cash flow and debt monitoring hypotheses: Evidence from audit pricing. *Journal of Accounting and Economics*, 24(2), 219-237.



- Haislip, J. Z., Masli, A., Richardson, V. J., & Sanchez, J. M. (2016). Repairing organizational legitimacy following information technology (IT) material weaknesses: Executive turnover, IT expertise, and IT system upgrades. *Journal of Information Systems*, 30(1), 41-70.
- Hammersley, J. S., Myers, L. A., & Shakespeare, C. (2008). Market reactions to the disclosure of internal control weaknesses and to the characteristics of those weaknesses under section 302 of the Sarbanes Oxley Act of 2002. *Review of Accounting Studies*, 13(1), 141-165.
- Han, S., Rezaee, Z., Xue, L., & Zhang, J. H. (2016). The association between information technology investments and audit risk. *Journal of Information Systems*, 30(1), 93-116.
- Hay, D. C., Knechel, W. R., & Wong, N. (2006). Audit fees: A meta-analysis of the effect of supply and demand attributes. *Contemporary accounting research*, 23(1), 141-191.
- Hay, D., & Knechel, W. R. (2010). The effects of advertising and solicitation on audit fees. *Journal of Accounting and Public Policy* 29(1), 60-81.
- Higgs, J.L., Pinsker, R.E., Smith, T.J., & Young, G.R. (2016). The Relationship between Board-Level Technology Committees and Reported Security Breaches. *Journal of Information Systems*, 30(3), 79-98.
- Hogan, C. E., & Wilkins, M. S. (2008). Evidence on the audit risk model: Do auditors increase audit fees in the presence of internal control deficiencies? *Contemporary Accounting Research*, 25(1), 219-242.
- Huang, H. W., Parker, R. J., Yan, Y. C. A., & Lin, Y. H. (2014). CEO turnover and audit pricing. *Accounting Horizons*, 28(2), 297-312.
- Ireland, J. C., & Lennox, C. S. (2002). The large audit firm fee premium: a case of selectivity bias?. *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, 17(1), 73-91.
- Johnson, B., Lorenz, E., & Lundvall, B. Å. (2002). Why all this fuss about codified and tacit knowledge?. *Industrial and corporate change*, 11(2), 245-262.
- Karbasian, M., & Hamidian, M. (2016). Investigating, identifying, and ranking information security risks in accounting systems using fuzzy ANP method. *International Conference on New Research in Management, Economics, and Accounting*. <https://scholar.conference.ac/index.php/download/file/9587-Investigate,-identify-and-rank-the-information-security-risk-accounting-systems-using-fuzzy-ANP> [In Persian]
- Klamm, B. K., Kobelsky, K. W., & Watson, M. W. (2012). Determinants of the persistence of internal control weaknesses. *Accounting Horizons*, 26(2), 307-333.
- Krishnan, G. V. (2003). Does Big 6 auditor industry expertise constrain earnings management? *Accounting horizons*, 17, 1-16.
- Krishnan, G., & Visvanathan, G. (2009). Do auditors price audit committee's expertise? The case of accounting versus nonaccounting financial experts. *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, 24(1), 115-144.
- Li, H., No, W. G., & Boritz, J. E. (2020). Are external auditors concerned about cyber incidents? Evidence from audit fees. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 39(1), 151-171.



- Lim, C. Y., & Tan, H. T. (2009). Does auditor tenure improve audit quality? Moderating effects of industry specialization and fee dependence. *Moderating Effects of Industry Specialization and Fee Dependence (September 11, 2009)*. Singapore Management University School of Accountancy Research Paper, (2014-07).
- Lu, L. Y., Wu, H., & Yu, Y. (2017). Investment-related pressure and audit risk. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 36(3), 137-157.
- Myers, J. N., Myers, L. A., & Omer, T. C. (2003). Exploring the term of the auditor-client relationship and the quality of earnings: A case for mandatory auditor rotation?. *The accounting review*, 78(3), 779-799.
- O'Keefe, T. B., Simunic, D. A., & Stein, M. T. (1994). The production of audit services: Evidence from a major public accounting firm. *Journal of accounting research*, 32(2), 241-261.
- Palmrose, Z. V. (1986). Audit fees and auditor size: Further evidence. *Journal of accounting research*, 97-110.
- Palmrose, Z. V. (1986). The effect of nonaudit services on the pricing of audit services: Further evidence. *Journal of accounting research*, 405-411.
- Pratt, J., & Stice, J. D. (1994). The effects of client characteristics on auditor litigation risk judgments, required audit evidence, and recommended audit fees. *The Accounting Review*, 69(4), 639-656.
- PricewaterhouseCoopers, (2002). *Mandatory Rotation of Audit Firms: Will It Improve Audit Quality?* PricewaterhouseCoopers LLP, New York, NY.
- Public Company Accounting Oversight Board – PCAOB (2010). Identifying and Assessing Risks of Material Misstatement. AS 2110: *Public Company Accounting Oversight Board (PCAOB)*. <https://pcaobus.org/oversight/standards/auditing-standards/details/AS2110>
- Public Company Accounting Oversight Board – PCAOB (2010). The Auditor's Responses to the Risks of Material Misstatement, AS 2301, *Public Company Accounting Oversight Board (PCAOB)*. <https://pcaobus.org/oversight/standards/auditing-standards/details/AS2301>
- Rosati, P., Deeney, P., Cummins, M., Van der Werff, L., & Lynn, T. 2019. Social media and stock price reaction to data breach announcements: Evidence from US listed companies. *Research in International Business and Finance*, 47, 458-469.
- Securities and Exchange Commission (SEC), 2011. CF disclosure guidance: Topic No. 2 Cybersecurity (accessed 2017/05/12). Available at: <https://www.sec.gov/divisions/corpfin/guidance/cfguidance-topic2.htm>
- Securities and Exchanges Commission – SEC (2018). Commission Statement and Guidance on Public Company Cybersecurity Disclosures. (February 2018) Available at: <https://www.sec.gov/rules/interp/2018/33-10459.pdf>
- Simon, D. T., & Francis, J. R. (1988). The effects of auditor change on audit fees: Tests of price cutting and price recovery. *Accounting Review*, 255-269.
- Simsek, Z. (2007). CEO tenure and organizational performance: An intervening model. *Strategic Management Journal*, 28(6), 653-662.



- Simunic, D. A. (1980). The pricing of audit services: Theory and evidence. *Journal of Accounting Research*, 18(1), 161-190.
- Simunic, D. A., & Stein, M. T. (1996). The Impact of Litigation Risk on Audit Pricing: A Review of the Economics and the Evidence. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 15(2).
- Soleimani Asl, M. (2015). Identifying challenges in information technology security in the auditing of the Court of Accounts of the country. *Auditing Knowledge*, Summer 2015, 15(59), 189-210. <http://danesh.dmk.ir/article-1-1014-fa.html> [In Persian]
- Stanley, J. D., & DeZoort, F. T. (2007). Audit firm tenure and financial restatements: An analysis of industry specialization and fee effects. *Journal of Accounting and Public Policy*, 26(2), 131-159.
- Tucker, G. H. (2001). IT and the audit. *Journal of Accountancy*, 192(3), 41.
- United States House of Representatives, (1985). Hearings before the subcommittee on oversight and investigations and the committee on energy and commerce. 99th
- Venkataraman, R., Weber, J. P., & Willenborg, M. (2008). Litigation risk, audit quality, and audit fees: Evidence from initial public offerings. *The Accounting Review*, 83(5), 1315-1345.
- Vermeer, T. E., Raghunandan, K., & Forgione, D. A. (2009). Audit fees at US non-profit organizations. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 28(2), 289-303.
- Wolk, C. M., Michelson, S. E., & Wootton, C. W. (2001). Auditor concentration and market shares in the US: 1988–1999 a descriptive note. *The British Accounting Review*, 33(2), 157-174.
- Wootton, C. W., Tonge, S. D., & Wolk, C. M. (1994). Pre and post Big 8 mergers: Comparison of auditor concentration. *Accounting Horizons*, 8(3), 58.
- Yen, J. C., Lim, J. H., Wang, T., & Hsu, C. (2018). The impact of audit firms' characteristics on audit fees following information security breaches. *Journal of Accounting and Public Policy*, 37(6), 489-507.
- Zajac, E. J., & Westphal, J. D. (1996). Who shall succeed? How CEO/board preferences and power affect the choice of new CEOs. *Academy of Management Journal*, 39(1), 64-90.