

The impact of corporate digital transformation on audit efficiency considering the role of audit firm competence

Anahita Zandi^{1,✉}

1. Assistant Professor, Department of Accounting, ShQ.C., Islamic Azad University, Shahr-e Qods, Iran.

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 24 December 2024 Revised: 21 January 2025 Accepted: 9 March 2025 Keywords: Audit delay, audit efficiency, digital transformation JEL Classification: M1, O33, M48	Purpose: The digital economy has become a significant growth point in the business world. In this context, digital transformation, which is the foundation of the development of the digital economy, has become an inevitable choice for the survival and sustainable development of companies. Digital transformation will change the organizational risk and information environment and will also bring challenges to the audit profession. Methodology: This study takes 141 companies listed on the Tehran Stock Exchange from 2016 to 2023 as a sample to study the impact of a company's digital transformation on audit efficiency, considering the role of audit firms' competence. The research method of the current research is applied and its research design is of semi-experimental type using post-event approach (through past information). In order to test the hypotheses of the research, multivariate linear regression based on panel data was used using EViews software. Findings: The results of this study showed that the higher the degree of organizational digital transformation, the more serious the audit delay and the lower the audit efficiency. Also, when companies are audited by non-A-rated audit firms, the impact of a company's digital transformation on reducing audit efficiency is more evident. Originality: This study expands the research field of digital transformation and organizational auditing and provides empirical evidence for improving audit efficiency.

Cite this paper: Zandi, A. (2025). The impact of corporate digital transformation on audit efficiency considering the role of audit firm competence. *Journal of Accounting & Financial Transparency*, 2(4), 87–106. <https://doi.org/10.71965/AFT.2025.1194387> [In Persian]

✉ Corresponding Author.

Email Address: zandi_anna@yahoo.com

© 2025 the author(s).

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. The terms on which this article has been published allow the posting of the Accepted Manuscript in a repository by the author(s) or with their consent.

Introduction

The digital economy has become a significant growth point in the business world. In this context, digital transformation, which is the foundation of the development of the digital economy, has become an inevitable choice for the survival and sustainable development of companies. Digital transformation will change the organizational risk and information environment and will also bring challenges to the audit profession. Researchers, especially abroad, have conducted a lot of research on the impact of organizational digital transformation, but current research has not reached a consistent conclusion on whether digital transformation can bring more positive or negative effects to companies. Some researchers believe that digital transformation improves the accuracy and accessibility of a company's financial data, and increases the performance and value of the company. Researchers also believe that digital transformation makes organizational business more complex. It also increases the uncertainty of identifying, measuring, and reporting the company. And it brings more risks and challenges. Therefore, examining how digital transformation affects companies and their stakeholders is crucial to promoting the sustainable and healthy development of the digital economy. From an audit perspective, the role of auditors is to disclose reliable and fair accounting information to all stakeholders. The deepening digital transformation of companies has also had a particular impact on the audit environment. Audit efficiency plays a vital role in the process of companies providing timely and reliable financial information to stakeholders. Therefore, this study examines the impact of corporate digital transformation on audit efficiency to enrich related audit research. Existing studies mainly use audit delay as a measure of audit efficiency. Audit lag refers to the number of days from the end of the accounting period to the date of the audit

report, which can partly reflect the time spent on the audit and the timeliness of the financial reports.

The contribution of this study to the literature is as follows:

First, this study extends the research on the economic consequences of organizational digital transformation. Existing research on corporate digital transformation and auditing mainly focuses on the aspects of audit quality, audit fees, and audit risk, while this study examines another economic consequence of corporate digital transformation, the change in audit efficiency based on the audit delay perspective. Secondly, it enriches the relevant literature on factors affecting audit efficiency. In fact, within the framework of the digital economy era, the Iranian audit environment will also undergo new changes, and analyzing how the digital transformation of companies affects audit efficiency is of practical importance. On the other hand, this study examines and analyzes the effects of the role of accounting firms' competence through which companies' digital transformation affects audit efficiency. This study empirically tests the impact of corporate digital transformation on audit efficiency. In addition, this study selects A-rank audit firms as representatives with high professional competence to analyze and validate their role in the impact of corporate digital transformation on audit efficiency.

Methodology

To achieve the objectives of the research, a sample of 141 company-year of listed companies in Tehran Stock Exchange which were selected according to the systematic exclusion pattern, was collected. To test the research hypotheses, a multivariate regression model was used. The dependent variable in the present study is the efficiency of corporate auditing, which is measured by the audit report delay

index. Thus, the audit report delay is equal to the natural logarithm of the difference between the end of the fiscal year and the date of publication of the company's financial statements. The independent variable is digital transformation. The indicators are shown by the frequency of keywords in the reports to reflect the digitalization of listed companies. In this study, "artificial intelligence technology", "blockchain", "cloud computing", "big data technology" and "digital technology" are used as indicators of the digitalization of companies. DIGIT*BIG and DIGIT*NONBIG are interactive variables.

Results

This study considered audit delay as a variable to measure audit efficiency and took companies listed on the Tehran Stock Exchange as a sample to study the impact of a company's digital transformation on audit efficiency, considering the role of audit firms' competence. Given that the independent variable of the company's digital transformation (DIGIT) has a significant level of less than 5%, it can be said that the company's digital transformation has a significant effect on the company's audit efficiency. In addition, the coefficient obtained for digital transformation is positive, which indicates that with the increase in the level of digital transformation, the delay in the companies' audit report increases and ultimately the audit efficiency decreases. In fact, the higher the degree of organizational digital transformation, the more serious the audit delay and the lower the audit efficiency. On the other hand, the impact of a company's digital transformation on increasing audit efficiency is only realized when audits are conducted by A-rank audit firms. The reason for this result may be that auditors with strong professional competence and audit firms with a greater degree of

digitalization can effectively cope with the complex situation of companies undergoing digital transformation, so the impact of companies' digital transformation on improving audit efficiency increases. The estimated coefficient of the DIGIT*BIG synergy variable in the table above indicates the existence of a negative and significant relationship between corporate digital transformation*audit firms of quality rank A with audit efficiency at the 0.05 error level. Because the p-value calculated for the coefficient of this independent research variable is less than 0.05. That is, audit firms of quality rank A neutralize the positive relationship between corporate digital transformation and audit efficiency. Therefore, the second hypothesis of the research is confirmed. Overall, the results show that organizational digital transformation exacerbates audit delays and reduces audit efficiency. On the one hand, most companies in Iran may still be in the early stages of digital transformation and the challenges they face in the transformation process have not been resolved. On the other hand, the competencies of audit firms, especially from a digitalization perspective, may not be sufficient, and auditors may not be able to complete audit work effectively and systematically when faced with the challenges of new technologies and the complexity of data resulting from the digital transformation of companies, which results in reduced audit efficiency.

Conclusions

The results of this study showed that the higher the degree of organizational digital transformation, the more serious the audit delay and the lower the audit efficiency. Also, when companies are audited by non-A-rated audit firms, the impact of a company's digital transformation on reducing audit efficiency is more evident.

The results show that when audit units are “non-A-rated”, the effect of firm digital transformation on audit efficiency decline is more obvious. This result confirms that digitalization is widening the gap between audit firms and that A-ranked firms tend to better utilize the benefits offered by digital technologies. The results of this study suggest that high audit firm competence can mitigate the negative effects of corporate digital transformation on audit efficiency. Emerging technologies bring opportunities as well as challenges, and this study identifies the adverse effects of corporate digital transformation on audit efficiency and provides insights into how to improve audit efficiency in the context of corporate digital transformation. First, audit firms should strengthen their digital transformation promotion so that they can better conduct corporate audits and achieve higher audit quality and efficiency. Second, given the advancement of digital technologies, firms should make the technologies used transparent and formulate codes of conduct as soon as possible.

Data Availability Statement

The data that support the findings of this study are available from the corresponding author, upon reasonable request.

Acknowledgements

The author would like to thank all reviewers in the present study.

Ethical Considerations

The author avoided data fabrication, falsification, plagiarism, and misconduct.

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Conflict of Interest

The author declares no conflict of interest.



تأثیر تحول دیجیتال شرکتی بر کارایی حسابرسی با در نظر گرفتن نقش شایستگی شرکت‌های حسابرسی

آناهیتا زندی^۱

۱. استادیار، گروه حسابداری، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

چکیده	اطلاعات مقاله
هدف: اقتصاد دیجیتال به یک نقطه رشد قابل توجه در دنیای تجارت تبدیل گردیده است. در این زمینه، تحول دیجیتال که پایه و اساس توسعه اقتصاد دیجیتال می‌باشد، به یک انتخاب اجتناب‌ناپذیر برای بقا و توسعه پایدار شرکت‌ها تبدیل شده است. تحول دیجیتال محیط ریسک و اطلاعات سازمانی را تغییر خواهد داد و همچنین چالش‌هایی را برای حرفه حسابرسی به همراه خواهد داشت. روش‌شناسی: این پژوهش تعداد ۱۴۱ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را از سال ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۲ به عنوان نمونه جهت مطالعه تأثیر تحول دیجیتال شرکت بر کارایی حسابرسی با در نظر گرفتن نقش شایستگی شرکت‌های حسابرسی در نظر می‌گیرد. روش تحقیق پژوهش حاضر کاربردی و طرح پژوهش آن از نوع نیمه تجربی و با استفاده از رویکرد پس رویدادی (از طریق اطلاعات گذشته) بوده است. جهت آزمون فرضیه‌های پژوهش از رگرسیون خطی چند متغیره مبتنی بر داده‌های تابلویی با استفاده از نرم افزار EViews بهره گرفته شده است. یافته‌ها: نتایج این مطالعه نشان داد که هر چه درجه تحول دیجیتال سازمانی بالاتر باشد، تأخیر حسابرسی جدی‌تر و بازده حسابرسی پایین‌تر است. همچنین زمانی که شرکت‌ها توسط شرکت‌های حسابرسی غیر رتبه الف، حسابرسی می‌شوند، تأثیر تحول دیجیتال شرکتی بر کاهش کارایی حسابرسی آشکارتر است. دانش‌افزایی: این مطالعه زمینه تحقیقاتی تحول دیجیتال و حسابرسی سازمانی را گسترش می‌دهد و شواهد تجربی برای بهبود کارایی حسابرسی را ارائه می‌کند.	تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۰۴ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۱/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۹ کلیدواژه‌ها: تأخیر حسابرسی، تحول دیجیتال، کارایی حسابرسی طبقه‌بندی موضوعی: M1, O33, M48

استناد: زندی، آناهیتا (۱۴۰۳). تأثیر تحول دیجیتال شرکتی بر کارایی حسابرسی با در نظر گرفتن نقش شایستگی شرکت‌های حسابرسی. *حسابداری و شفافیت مالی*، ۴(۴)، ۸۷-۱۰۶.
<https://doi.org/10.71965/aft.2025.1194387>

✉ نویسنده مسئول.

پست الکترونیکی: zandi_anna@yahoo.com

© 2025 the author(s).

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. The terms on which this article has been published allow the posting of the Accepted Manuscript in a repository by the author(s) or with their consent.

مقدمه

در سال‌های اخیر، اقتصاد دیجیتال به سرعت و پیوسته با اقتصاد واقعی ادغام شده و به یک نیروی محرکه جدید برای رشد اقتصاد جهانی تبدیل شده است (رجایی و همکاران، ۱۴۰۱). محققان به خصوص در خارج از کشور نیز پژوهش‌های زیادی در مورد تأثیر تحول دیجیتال سازمانی انجام داده‌اند، اما پژوهش‌های فعلی به یک نتیجه ثابت در مورد اینکه آیا تحول دیجیتال می‌تواند تأثیرات مثبت یا منفی بیشتری برای شرکت‌ها به همراه داشته باشد، نرسیده است. برخی از محققان معتقدند که تحول دیجیتال دقت و دسترسی به داده‌های مالی شرکت را بهبود می‌بخشد (ژانگ^۱ و همکاران، ۲۰۲۴، وارن^۲ و همکاران، ۲۰۱۵)، و عملکرد و ارزش شرکت را افزایش می‌دهد. محققان همچنین بر این باورند که تحول دیجیتال، کسب و کار سازمانی را پیچیده‌تر می‌کند. همچنین عدم اطمینان از شناسایی، اندازه‌گیری و گزارش‌دهی شرکت را افزایش می‌دهد (درویشی و بهرامی، ۱۴۰۲؛ اپلباوم^۳ و همکاران، ۲۰۱۷)، و خطرات و چالش‌های بیشتری را به همراه دارد. بنابراین، بررسی اینکه چگونه تحول دیجیتال بر شرکت‌ها و ذینفعان آن‌ها تأثیر می‌گذارد، برای ارتقای توسعه پایدار و سالم اقتصاد دیجیتال بسیار مهم است. از منظر حسابرسی، نقش حسابرسان افشای اطلاعات حسابداری قابل اطمینان و عادلانه برای همه ذینفعان است. عمیق‌تر شدن تحول دیجیتالی شرکت‌ها نیز تأثیر خاصی بر محیط حسابرسی داشته است. در این عصر پیشرفت سرعت و کارایی که محیط اقتصادی ایران را نیز در برمی‌گیرد، اینکه آیا حسابرسان می‌توانند خود را با تغییرات محیطی سازگار کنند و حجم عظیمی از اطلاعات را دقیق‌تر و کارآمدتر بررسی کنند، سؤال است که شایسته توجه است. در طول فرآیند حسابرسی، حسابرسان نه تنها باید شواهد کافی برای اطمینان از اعتبار حسابرسی جمع‌آوری کنند، بلکه باید هزینه‌ها را تا حد امکان کنترل کنند. کارایی حسابرسی نقشی حیاتی در فرآیند ارائه اطلاعات مالی به موقع و قابل اتکا به ذینفعان توسط شرکت‌ها ایفا می‌کند. بنابراین، این مطالعه تأثیر تحول دیجیتال شرکتی را بر کارایی حسابرسی برای غنی‌سازی تحقیقات حسابرسی مرتبط بررسی می‌کند. مطالعات موجود عمدتاً از تأخیر حسابرسی به عنوان معیاری برای کارایی حسابرسی استفاده می‌کنند (بامبر^۴ و همکاران، ۱۹۹۳). تأخیر حسابرسی به تعداد روزهایی از پایان دوره حسابداری تا تاریخ گزارش حسابرسی اطلاق می‌شود که می‌تواند تا حدودی منعکس‌کننده زمان صرف شده برای حسابرسی و به موقع بودن گزارش‌های مالی باشد (تانی^۵ و همکاران، ۲۰۱۰). سهم این مطالعه در گسترش ادبیات پژوهشی به شرح زیر می‌باشد:

اولاً، این پژوهش، تحقیقات را در مورد پیامدهای اقتصادی تحول دیجیتال سازمانی گسترش می‌دهد. تحقیقات موجود در مورد تحول دیجیتالی شرکت و حسابرسی عمدتاً بر جنبه‌های کیفیت حسابرسی، حق‌الزحمه حسابرسی و ریسک حسابرسی متمرکز است، در حالی که این مطالعه پیامد اقتصادی دیگری از تحول دیجیتال شرکت را بررسی می‌کند، تحول در کارایی حسابرسی بر اساس دیدگاه تأخیر حسابرسی. ثانیاً، ادبیات مربوطه را در مورد عوامل مؤثر بر کارایی حسابرسی غنی می‌کند در حقیقت در چارچوب عصر اقتصاد دیجیتال، محیط حسابرسی ایران نیز دستخوش

¹. Zhang

². Warren

³. Appelbaum

⁴. Bamber

⁵. Tanyi

تغییرات جدیدی خواهد شد و تجزیه و تحلیل اینکه چگونه تحول دیجیتال شرکت‌ها بر کارایی حسابرسی تأثیر می‌گذارد، از اهمیت عملی برخوردار است. از طرفی، این مطالعه اثرات نقش شایستگی شرکت‌های حسابداری که از طریق آن‌ها تحول دیجیتالی شرکت‌ها بر کارایی حسابرسی تأثیر می‌گذارد را مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد. همچنین نتایج این پژوهش شواهد تجربی در مورد چگونگی دستیابی به کارایی حسابرسی بالاتر را در آینده ارائه می‌دهد. در نهایت، از آنجا که کشور ایران در دوره شکوفایی اقتصاد دیجیتال قرار دارد و شرکت‌های مختلف به تدریج تحول دیجیتال را اجرا می‌کنند که پشتیبانی از داده‌ها را برای بررسی تأثیر و پیامدهای تحول دیجیتال سازمانی فراهم می‌کند، بنابراین، این مطالعه به‌طور تجربی تأثیر تحول دیجیتال شرکت‌ها را بر کارایی حسابرسی آزمون می‌کند. علاوه بر این، این مطالعه شرکت‌های رتبه الف حسابرسی را به عنوان نمایندگانی با صلاحیت حرفه‌ای بالا برای تجزیه و تحلیل و تأیید نقش آن‌ها در تأثیر تحول دیجیتال سازمانی بر کارایی حسابرسی انتخاب می‌کند.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

مفهوم و تأثیر تحول دیجیتال سازمانی

تحول دیجیتال سازمانی فرآیند ایجاد تغییرات جامع با استفاده از فناوری‌های دیجیتال در شرکت‌ها است. محققان مختلف مفهوم تحول دیجیتال سازمانی را به طور متفاوتی توصیف می‌کنند که عمدتاً به چهار دیدگاه تقسیم می‌شود: محصول و تجارت (وو^۱ و همکاران، ۲۰۲۱)، مدل کسب و کار (اکتر^۲ و همکاران، ۲۰۲۲)، ساختار سازمانی (نامبیسان^۳ و همکاران، ۲۰۱۷)، و استراتژی‌های سازمانی (وارنر و واگر^۴، ۲۰۱۹). به طور خلاصه، تحول دیجیتال سازمانی را می‌توان به عنوان فرآیند استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای بهبود تولید محصول و فرآیندهای تجاری، ترویج تغییرات سازمانی، و ایجاد مدل‌های کسب و کار جدید برای افزایش ارزش سازمانی و رقابت پذیری شرکت‌ها تعریف کرد. دیجیتالی‌سازی بنگاه‌های اقتصادی مستلزم سرمایه‌گذاری و صرف زمان است و شرکت‌ها را ملزم می‌کند که مسیر تحول دیجیتال را بر اساس مقیاس، مزایا و ویژگی‌های صنعت خود انتخاب کنند (لو و ژائو^۵، ۲۰۲۴). دیدگاه‌های متفاوتی در مورد تأثیر دیجیتالی شدن شرکت‌ها وجود دارد:

از یک سو، تحول دیجیتال می‌تواند تأثیر مثبتی بر شرکت‌ها داشته باشد. ظهور فناوری‌های دیجیتال فرصت‌های جدیدی را برای کارآفرینان فراهم کرده است تا نوآوری‌ها را به واقعیت پیوند دهند (نامبیسان و همکاران، ۲۰۱۹). تحول دیجیتال می‌تواند عملکرد توسعه محصولات جدید را با تأثیر بر قابلیت نوآوری شرکت‌ها (چی^۶ و همکاران، ۲۰۲۰) بهبود بخشیده و ارزش شرکت را افزایش دهد (سان^۷ و همکاران، ۲۰۲۳). به طور خاص، تحول دیجیتال تأثیر مثبتی بر سودآوری شرکت‌ها، کیفیت کنترل داخلی، بازده سرمایه‌گذاری و رشد فروش دارد و می‌تواند دیجیتالی‌سازی خدمات شرکت را ترویج کند (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۴) و عملکرد شرکت را به طور مؤثر بهبود بخشد. مطالعات نشان داده‌اند که شرکت‌ها می‌توانند از هوش مصنوعی برای پیش‌بینی سود آینده به طور مؤثرتر استفاده کنند (زارع و

¹. Wu

². Akter

³. Nambisan

⁴. Warner & Wager

⁵. Lou & Zhou

⁶. Chi

⁷. Sun

همکاران، ۱۴۰۳؛ چن^۱ و همکاران، ۲۰۲۲) و "تحلیلگران رباتیک" همچنین مشاوره‌های سرمایه‌گذاری بهتری را نسبت به "تحلیلگران انسانی" به سرمایه‌گذاران ارائه می‌دهند (کولمن^۲ و همکاران، ۲۰۲۲). برخی افراد همچنین باور دارند که با ارتقای مداوم دیجیتالی شدن شرکت‌ها، احتمال اشتباه کردن نیز کاهش خواهد یافت و در نتیجه بهبود کارایی عملکرد شرکت‌ها را فراهم خواهد کرد.

از طرفی، تحول دیجیتال نیز چالش‌های جدیدی را برای شرکت‌ها به همراه دارد. مطالعه لی و همکاران (۲۰۱۵) نشان داد که رابطه‌ی غیرخطی بین سرمایه‌گذاری دیجیتال شرکت‌ها و کارآمدی وجود دارد که نشان می‌دهد که در مراحل اولیه، این رابطه به شکل نزولی است و سپس، به شکل صعودی افزایش می‌یابد و یک رابطه‌ی معکوس "U" شکل وجود دارد. در حقیقت می‌توان استنباط نمود در مراحل اولیه، تحول دیجیتال برای شرکت‌ها اغلب دشوار است. تحول دیجیتال نه تنها پیچیدگی کسب و کار ناشی از فناوری دیجیتال را افزایش می‌دهد، بلکه نیازمند به فکر کردن و بازسازی مدل کسب و کار سازمان است، که منجر به تغییرات سازمانی و ایجاد مدل‌های کسب و کار جدید خواهد شد (پیچینی^۳ و همکاران، ۲۰۱۵). در عین حال، حرفه حسابداری و حسابرسی نیز باید در مورد توسعه و استفاده از فناوری دیجیتال هوشیار باشد، تا فناوری به درستی و به صورت موثر در مدیریت سازمانی شرکت‌ها به کار گرفته شود (افسای، ۱۴۰۳؛ مول و ییگیتباسیوغلو^۴، ۲۰۱۹). در واقع ظهور اقتصاد دیجیتال باعث تشدید رقابت در بازار شده است. شرکت‌ها باید انتخابات استراتژیک صحیح را انجام داده و برای پیروی از روند اقتصاد دیجیتال، باید برای خود رقابت‌پذیری قوی‌تر ایجاد کنند.

عوامل موثر بر کارایی حسابرسی

کارایی حسابرسی به زمان مورد نیاز برای انجام یک حجم کار حسابرسی خاص اشاره دارد (زنگ^۵ و همکاران، ۲۰۱۸)، که بیشتر به وسیله تأخیر حسابرسی اندازه‌گیری می‌شود، و عوامل تأثیرگذار آن می‌توانند به عوامل داخلی شرکت و عوامل خارجی شرکت تقسیم شوند. عوامل داخلی که بیشترین تأثیر را بر تأخیر حسابرسی دارند، عمدتاً شامل عملکرد شرکت، کیفیت کنترل داخلی، اندازه شرکت، ریسک مالی، حسابرسی داخلی و غیره می‌باشند. هنگامی که یک شرکت خبرهای خوبی منتشر می‌کند یا یک شرکت عملکرد بهتری را اعلام می‌کند، معمولاً تاریخ اعلام این خبرها زودتر است، به عبارت دیگر تأخیر حسابرسی کمتر است (وو و همکاران، ۲۰۲۲). بیشتر محققان متوجه شده‌اند که هرچه کیفیت کنترل داخلی بالاتر باشد، تأخیر حسابرسی کمتر و کارایی حسابرسی بالاتر خواهد بود (لی^۶ و همکاران، ۲۰۱۵؛ منصف^۷ و همکاران، ۲۰۱۲). با کنترل‌های داخلی با کیفیت بالا، حساب‌رسان می‌توانند زمان حسابرسی را با اجتناب از بررسی‌های جزئی بیش از حد، کاهش دهند. شرکت‌های بزرگ به طور کلی وضعیت کنترل داخلی بهتری دارند و از این رو تأخیر حسابرسی را کاهش می‌دهند. اثرگذاری ارائه‌دهنده‌گان خدمات حسابرسی داخلی نیز بر کارایی حسابرسی تأثیر دارد و کارایی حسابرسی به طور قابل توجهی بهبود می‌یابد زمانی که ارائه‌دهنده از یک شرکت

1. Chen

2. Coleman

3. Piccinini

4. Moll & Yigitbasioglu

5. Zeng

6. Li

7. Munsif

حسابرسی رتبه الف یا برتر باشد (باتوا^۱ و همکاران، ۲۰۱۹). مورثی^۲ و همکاران (۲۰۲۳) متوجه شدند که یکپارچگی سیستم حسابداری مشتری (به عبارت دیگر، تعداد زیادی از مشتریان که از سیستم‌های حسابداری مشابه استفاده می‌کنند) به طور مستقیم با کارایی حسابرسی مرتبط است.

در خصوص عوامل خارجی، اولاً در سطح شرکت‌های حسابرسی، حسابرسی میان‌مدت شرکت‌ها (لی و همکاران، ۲۰۱۶) باعث کاهش تأخیر حسابرسی می‌شود و ساختار و عملکرد تیم حسابرسی نیز به طور معینی بر کیفیت و کارآمدی حسابرسی تأثیر می‌گذارد (کامران^۳ و همکاران، ۲۰۱۸). ثانیاً، ارتباطات اطلاعاتی مؤثر می‌تواند کارآمدی حسابرسی را بهبود بخشد (ژنگ و همکاران، ۲۰۲۲). ارتباطات مؤثر بین حساب‌رسان قبلی و جانشینان می‌تواند کارآمدی حسابرسی را بهبود بخشد. در حقیقت این امر منجر به انتشار دانش در بین عملیات حسابرسی مختلف می‌شود که می‌تواند کارآمدی حسابرسی را بهبود بخشد (کانگ^۴ و همکاران، ۲۰۲۲). ثالثاً، عوامل خارجی مانند رسانه‌ها و وقایع غیرمنتظره همچنین بر کارآمدی حسابرسی تأثیر خواهند داشت. رسانه‌ها نقش مهمی به عنوان پل ارتباطی بین شرکت‌ها و سایر ذینفعان ایفا می‌کنند (لنگ و ژانگ^۵، ۲۰۲۴). علاوه بر این، وقوع رویدادهای غیرمنتظره معمولاً باعث افزایش تأخیر حسابرسی می‌شود. به عنوان مثال، کرونا منجر به افزایش عمومی تأخیر حسابرسی شرکت‌ها گردید (کالیگیوری^۶ و همکاران، ۲۰۲۰).

فرضیه‌های پژوهش

کلان داده، بلاک چین، هوش مصنوعی و محاسبات ابری معمولاً فناوری‌هایی هستند که توسط شرکت‌ها در فرایند دیجیتالی‌سازی استفاده می‌شوند (مول و ییگیتباسیوغلو، ۲۰۱۹؛ آکتر و همکاران، ۲۰۲۲). این مطالعه با ترکیب کاربرد این فناوری‌های دیجیتال، مکانیسم تأثیر تحول دیجیتال شرکت را بر کارایی حسابرسی تجزیه و تحلیل می‌کند. در واقع تحول دیجیتال سازمانی بر کارایی حسابرسی می‌تواند تأثیر مثبت یا منفی داشته باشد.

اثر مثبت، تحول دیجیتال سازمانی می‌تواند در دسترس بودن اطلاعات را افزایش دهد، شفافیت اطلاعات شرکت را بهبود بخشد و کارایی حسابرسی را ارتقا دهد. استفاده از سیستم‌های فناوری اطلاعات به عنوان مثال (ERP)، کسب اطلاعات مورد نیاز را برای شرکت‌ها آسان‌تر می‌کند، که به تقویت انتقال اطلاعات و ارتباطات در داخل و خارج از سازمان کمک می‌کند (وارن و همکاران، ۲۰۱۵). استفاده از فناوری‌های نوظهور در فرایند تحول دیجیتال می‌تواند وسعت، قابلیت اطمینان و اتصال داده‌ها را افزایش دهد و شفافیت اطلاعات شرکت را بهبود بخشد همچنین مشکلات حساب‌رسان را برای دستیابی به اطلاعات کاهش می‌دهد و کارایی حسابرسی را بهبود می‌بخشد.

از طرفی، تحول دیجیتال سازمانی به شرکت‌ها کمک می‌کند تا ریسک‌های استراتژیک، عملیاتی و تقلب را کاهش دهند، در نتیجه ریسک‌های حسابرسی کاهش می‌یابد و کارایی حسابرسی افزایش می‌یابد. تحول دیجیتالی شرکت‌ها با افزایش قابلیت نوآوری باعث می‌شود شرکت‌ها بتوانند مزیت‌های رقابتی خود را حفظ کرده و ریسک‌های استراتژیک

¹. Baatwah

². Murthy

³. Cameran

⁴. Kang

⁵. Leng & Zhang

⁶. Caligiuri

خود را در آینده کاهش دهند (لنگ و ژانگ، ۲۰۲۴). سرمایه‌گذاری مناسب در فناوری‌های اطلاعات، شناسایی، ارزیابی و کاهش ریسک‌ها را در شرکت‌ها تسهیل می‌کند (برنان^۱ و همکاران، ۲۰۱۹)، تکنیک‌های نظارت بر کنترل داخلی را افزایش می‌دهد و احتمال کمبودهای عمده را کاهش می‌دهد (ماصلی^۲ و همکاران، ۲۰۱۰).

تحول دیجیتال شرکت‌ها به حساب‌رسان خارجی کمک می‌کند تا قابلیت اطمینان و هوشمندی فرآیند حساب‌رسی را افزایش دهند. در سال‌های اخیر، حساب‌رسان استفاده از ابزارهای حساب‌رسی هوشمند را تجربه کرده‌اند. دیجیتالی‌سازی شرکت‌ها می‌تواند راحتی و جامعیت دسترسی حساب‌رسان به داده‌ها را افزایش داده و امکان اجرای حساب‌رسی قابل اعتمادتر و هوشمندانه‌تر را برای حساب‌رسان فراهم کند. روش‌های حساب‌رسی هوشمند و قابل اعتماد با رهایی حساب‌رسان از وظایف ساده و بسیار تکراری به رویه‌های اثربخش، کارایی حساب‌رسی را بهبود می‌بخشد (لنگ و ژانگ، ۲۰۲۴).

اثر منفی، اولاً، تحول دیجیتال سازمانی، پیچیدگی سیستم‌ها را افزایش می‌دهد، شفافیت اطلاعات را کاهش می‌دهد و منجر به کاهش کارایی حساب‌رسی می‌شود. دگرگونی دیجیتالی شرکت‌ها نیاز به تغییرات سازمانی و استراتژیک دارد (پیسینی و همکاران، ۲۰۱۵)، که پیچیدگی کسب‌وکار شرکت را افزایش می‌دهد و تغییرات پرسنلی بزرگ‌تری ایجاد می‌کند و در نتیجه یک محیط اطلاعاتی ناپایدار در سازمان ایجاد می‌کند. در تشخیص سستی، اندازه‌گیری و گزارش‌دهی ممکن است نتواند با منابع مالی دیجیتالی موجود سازگار شود (اپلباوم و همکاران، ۲۰۱۷) برای مثال، اینکه آیا و چگونه منابع داده‌ای جدید تولید شده را می‌توان شناسایی، اندازه‌گیری و افشا کرد، در حال حاضر نمی‌توان با استانداردهای حسابداری سستی پاسخ داد. اینها چالش‌های جدیدی را برای کار حسابداران به ارمغان می‌آورد و بر به موقع بودن و قابلیت اطمینان اطلاعات حسابداری تأثیر می‌گذارد. همه این مسائل اخلاقی باعث کاهش شفافیت اطلاعات شرکت می‌شود و حساب‌رسان را ملزم به صرف زمان و تلاش بیشتر برای جمع‌آوری شواهد حساب‌رسی کافی و مناسب‌تر می‌کند که این امر کارایی حساب‌رسی را کاهش می‌دهد.

ثانیاً، تحول دیجیتالی شرکت‌ها دارای ریسک‌های استراتژیک خود است و فرآیند تحول دیجیتال خطر عدم اطمینان عملیاتی و همچنین افزایش ریسک استفاده شرکت‌ها از ابزارهای پیشرفته برای ارتکاب کلاهبرداری را افزایش می‌دهد که در نتیجه خطرات حساب‌رسی افزایش می‌یابد و منجر به کاهش کارایی حساب‌رسی می‌شود. در واقع از نظر ریسک استراتژیک، تحول دیجیتال سازمانی شامل طیف کاملی از تغییرات در فناوری، منابع، منابع انسانی و سیستم‌ها است که ذاتاً خطرناک و نامطمئن است. علاوه بر این، محیط فعلی پیچیده و بی‌ثبات است و در صورتی که شرکت نتواند انتخاب‌های استراتژیک درستی را انجام دهد، تحول دیجیتال با ریسک استراتژیک بالایی مواجه خواهد شد.

ثالثاً، زمانی که ساخت و ساز دیجیتالی‌سازی شرکت‌های حساب‌رسی نسبت به سایر شرکت‌ها عقب‌تر است، ارتباط با کسب و کار شرکت‌های دیجیتالی دشوارتر است. علاوه بر این، تنوع و ماهیت پنهان ابزارهای متقلبان، تشخیص آن را برای حساب‌رسان دشوارتر می‌کند. تحول دیجیتال باعث می‌شود که داده‌های شرکت‌ها در مقایسه با اطلاعات کاغذی، «بدون کاغذ» شوند. داده‌های الکترونیکی احتمال بیشتری دارد که تغییر کنند و استفاده از فناوری‌های کلان داده توسط شرکت‌ها، دشواری حساب‌رس را برای شناسایی و قضاوت در مورد قابلیت اطمینان داده‌ها افزایش می‌دهد (آپلبام و

^۱. Brennan

^۲. Masli

همکاران، ۲۰۱۷). به طور خلاصه، پس از تحول دیجیتالی شرکت، حسابرسان با بسیاری از مسائل و مشکلات مواجه خواهد شد، که این امر دشواری حسابرسان را برای ارتباط با کسب و کار شرکت افزایش می‌دهد و حسابرسان را ملزم به سرمایه گذاری زمان و انرژی بیشتری می‌کند و در نتیجه کارایی حسابرسانی کاهش می‌یابد. بر اساس استدلال‌های فوق، فرضیه‌ی زیر مطرح می‌شود:

فرضیه اول: تحول دیجیتال سازمانی بر کارایی حسابرسانی تأثیر دارد.

تأثیر شایستگی شرکت‌های حسابرسی

شرکت‌های رتبه الف حسابرسانی به عنوان معیار صنعت، استانداردهای بالاتر و حرفه‌ای قوی‌تری در انتخاب و آموزش حسابرسان دارند، بنابراین صلاحیت حرفه‌ای حسابرسان شرکت‌های رتبه الف حسابرسانی نیز قوی‌تر است (چه^۱ و همکاران، ۲۰۲۰). حسابرسان حرفه‌ای می‌توانند به طور قابل توجهی کارایی حسابرسانی را بهبود بخشند (برازل و آگولیا، ۲۰۰۷). علاوه بر این، شرکت‌های بزرگ حسابرسانی به احتمال زیاد روی توسعه ابزارهای تحلیل کاربردی مانند هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری می‌کنند. در حال حاضر شرکت‌های بزرگ حسابرسانی، اکثراً دارای ابزارهای حسابرسانی هوشمند مبتنی بر کلان داده، هوش مصنوعی و سایر فناوری‌ها هستند که می‌توانند به طور مؤثر به حسابرسان کمک کنند تا پاسخگوی حسابرسانی عملیات پیچیده شرکت‌ها باشند. در مقایسه با «شرکت‌های رتبه الف»، شرکت‌های حسابداری کوچک و متوسط از نظر استعداد، سرمایه و بینش صنعت در مضیقه هستند. در واقع اثرگذاری ارائه‌دهندگان خدمات حسابرسانی نیز بر کارایی حسابرسانی تأثیر دارد و کارایی حسابرسانی به طور قابل توجهی بهبود می‌یابد زمانی که ارائه‌دهنده از یک شرکت حسابرسانی رتبه الف یا برتر باشد (باتوا و همکاران، ۲۰۱۹). بر اساس استدلال‌های فوق، فرضیه زیر مطرح می‌شود:

فرضیه دوم: زمانی که شرکت‌ها توسط شرکت‌های حسابرسانی رتبه الف (غیر رتبه الف) حسابرسانی می‌شوند، تأثیر تحول دیجیتال شرکت بر افزایش (کاهش)، کارایی حسابرسانی آشکارتر است.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ رابطه بین متغیرها، پژوهشی توصیفی از نوع همبستگی است. داده‌ها و اطلاعات بکار رفته از نوع تاریخی و پس رویدادی است. جامعه آماری این پژوهش کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد. نمونه آماری پژوهش مشتمل بر کلیه شرکت‌هایی است که از ابتدای سال ۱۳۹۵ تا پایان ۱۴۰۲ در بورس فعال بوده و حائز شرایطی به این ترتیب می‌باشند:

- ۱- طی بازه زمانی پژوهش عضویت آنها در بورس اوراق بهادار تهران تداوم داشته باشد.
- ۲- داده‌های مورد نیاز پژوهش برای آنها در بازه زمانی پژوهش در دسترس باشد.
- ۳- جزء شرکت‌های سرمایه‌گذاری، واسطه‌گری مالی، هلدینگ، بانک و لیزینگ نباشند.
- ۴- پایان سال مالی شرکت‌ها طی بازه پژوهش تغییر نکرده باشد و منتهی به پایان اسفند ماه باشد.

^۱. Che

^۲. Brazel & Agolia

در نهایت پس از اعمال شروط فوق، تعداد ۱۴۱ شرکت (معادل ۱۱۲۸ سال-شرکت) به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. برای گردآوری داده‌ها از بانک اطلاعاتی ره‌آورد نوین و گزارش‌های منتشر شده در کدال استفاده شد. فرضیه‌های پژوهش بر اساس داده‌های ترکیبی و با استفاده از مدل‌های رگرسیون چند متغیره آزمون شدند.

مدل رگرسیونی و نحوه اندازه‌گیری متغیرهای مدل

در بخش اول، مطالعه حاضر به بررسی اثر تحول دیجیتال شرکت بر کارایی حسابرسی در بین شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداخته شد که برای این منظور و به پیروی از (ژو^۱ و همکاران، ۲۰۲۲) از مدل رگرسیونی زیر استفاده می‌شود.

$$ADEL_{it} = \beta_0 + \beta_1 DIGIT_{it} + \beta_2 SIZE_{it} + \beta_3 LEV_{it} + \beta_4 BIND_{it} + \beta_5 CON_{it} + \beta_6 ROA_{it} + \beta_7 LOSS_{it} + \beta_8 OPIN_{it} + \varepsilon_{it} \quad (۱)$$

متغیر وابسته:

کارایی حسابرسی (ADEL): متغیر وابسته در مطالعه حاضر کارایی حسابرسی شرکت‌هاست که برای اندازه‌گیری آن به پیروی از مطالعات پیشین در این حوزه (بامبر و همکاران، ۱۹۹۳؛ ابوت^۲ و همکاران، ۲۰۱۲؛ لنگ و ژانگ، ۲۰۲۴) از شاخص تاخیر در گزارش‌های حسابرسی استفاده می‌شود. به این ترتیب، تاخیر در گزارش حسابرسی برابر است با لگاریتم طبیعی اختلاف بین پایان سال مالی و تاریخ انتشار صورت‌های مالی شرکت.

متغیر مستقل:

تحول دیجیتال (DIGIT): شاخص‌هایی که با فراوانی کلمات کلیدی در گزارش‌ها نشان داده می‌شوند تا دیجیتالی شدن شرکت‌های فهرست شده را منعکس کنند. در این پژوهش از «فناوری هوش مصنوعی»، «بلاک‌چین»، «رایانش ابری»، «فناوری کلان داده» و «فناوری دیجیتال» به عنوان شاخص‌های دیجیتالی شدن شرکت‌ها استفاده می‌شود. در واقع متغیر مستقل در مطالعه حاضر تحول دیجیتال شرکت است که برای اندازه‌گیری آن از یک به علاوه لگاریتم طبیعی فراوانی کلمات مربوط به تحول دیجیتال در گزارش‌های سالانه برای اندازه‌گیری درجه تحول دیجیتال سازمانی استفاده می‌شود (وو و همکاران، ۲۰۲۲؛ چن و سرینیواسان^۳، ۲۰۲۴؛ لنگ و ژانگ، ۲۰۲۴).

متغیرهای کنترلی:

به پیروی از مطالعات پیشین در این حوزه (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱؛ لو و ژائو، ۲۰۲۴؛ لنگ و ژانگ، ۲۰۲۴) اثر متغیرهای زیر در مدل رگرسیونی کنترل شده است:

اندازه شرکت (SIZE): برابر است با لگاریتم طبیعی فروش شرکت در پایان سال مالی.

اهرم مالی (LEV): برابر است با نسبت کل بدهی‌ها به فروش شرکت در پایان سال مالی.

استقلال هیئت مدیره (BIND): برابر است با نسبت کل مدیران غیرموظف به کل اعضای هیئت مدیره شرکت در پایان سال مالی.

^۱. Xu

^۲. Abbott

^۳. Chen & Srinivasan

تمرکز مالکیت (CON): برابر است با سهام تحت تملک بزرگ‌ترین سهام‌دار شرکت به کل سهام شرکت در پایان سال مالی.

سودآوری (ROA): برابر است با نسبت سود خالص به کل دارایی‌های شرکت در پایان سال مالی.
 زیان شرکت (LOSS): متغیر دوگانه که وقتی شرکت در دوره جاری گزارش زیان کرده باشد عدد یک و در غیر این صورت عدد صفر در نظر گرفته می‌شود.

اظهار نظر حسابرس (OPIN): متغیر دوگانه که وقتی حسابرس اظهار نظر مشروط صادر کرده باشد عدد یک و در غیر این صورت عدد صفر در نظر گرفته می‌شود.

در بخش دوم، مطالعه حاضر به بررسی نقش تعاملی شایستگی شرکت‌های حسابرسی بر ارتباط تحول دیجیتال شرکتی بر کارایی حسابرسی می‌پردازد که برای این منظور و به پیروی از (لوگلی^۱ و برتاجینی، ۲۰۲۳) از مدل رگرسیونی زیر استفاده می‌شود.

$$ADEL_{it} = \beta_0 + \beta_1 DIGIT_{it} + \beta_2 BIG_{it} + \beta_3 NONBIG_{it} + \beta_4 DIGIT * BIG_{it} + \beta_5 DIGIT * NONBIG_{it} + \beta_6 SIZE_{it} + \beta_7 LEV_{it} + \beta_8 BIND_{it} + \beta_9 CON_{it} + \beta_{10} ROA_{it} + \beta_{11} LOSS_{it} + \beta_{12} OPIN_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

متغیرهای تعاملی:

نوع حسابرس (BIG): در صورتی که شرکت توسط موسسات حسابرسی رتبه کیفی الف حسابرسی شده باشد برابر ۱ و در غیر این صورت ۰ است.

نوع حسابرس (NONBIG): در صورتی که شرکت توسط موسسات حسابرسی رتبه کیفی غیر الف حسابرسی (موسسات حسابرسی رتبه کیفی ب، ج و د) شده باشد برابر ۱ و در غیر این صورت ۰ است.

DIGIT * BIG و DIGIT * NONBIG متغیرهای تعاملی هستند. بقیه‌ی متغیرها همانند متغیرهای توصیف شده برای معادله‌ی (۱) اندازه‌گیری می‌شوند.

یافته‌های پژوهش

به منظور بررسی مشخصات عمومی متغیرها و تجزیه و تحلیل دقیق آن‌ها، آشنایی با آمار توصیفی مربوط به متغیرها لازم است. جدول ۱، آمار توصیفی داده‌های مربوط به متغیرهای مورد استفاده در پژوهش را نشان می‌دهد. نتایج به دست آمده در بخش آمار توصیفی نشان می‌دهند که برای مثال میانگین کارایی حسابرسی (یا همان تاخیر در گزارش‌های حسابرسی) شرکت‌ها ۴/۳۵۵ بوده که بالاترین آن ۵/۹۰۰ و پایین‌ترین آن ۲/۹۹۶ می‌باشد. همچنین، تحول دیجیتالی به طور میانگین ۵۶ درصد بوده که بالاترین آن ۱/۳۸۷ و پایین‌ترین آن صفر (تنها یک مورد در صورت‌های مالی) می‌باشد. از طرفی به طور کلی معیارهای پراکندگی، انحراف معیار می‌باشد. با توجه به جدول فوق، این مقدار برای متغیر کارایی حسابرسی ۰/۳۶۲ است. به این ترتیب آمار توصیفی متغیرهای پژوهش مطابق با جدول ۱ می‌باشد.

^۱. Lugli & Bertacchini

جدول ۱. آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

نام متغیر	نماد	میانگین	میانه	پیشینه	کمینه	انحراف معیار
کارایی حسابرسی	ADEL	۴/۳۵۵	۴/۴۳۱	۵/۹۰۰	۲/۹۹۶	۰/۳۶۲
تحول دیجیتالی	DIGIT	۰/۵۶۴	۰/۶۹۳	۱/۳۸۷	۰/۰۰۰	۰/۵۲۷
نوع حسابرس	NONBIG	۰/۱۳۰	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۳۳۷
نوع حسابرس	BIG	۰/۲۲۳	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۴۱۶
اندازه شرکت	SIZE	۱۴/۶۴۲	۱۴/۴۲۹	۲۰/۷۶۹	۱۰/۵۳۳	۱/۵۴۰
اهرم مالی	LEV	۰/۵۴۲	۰/۵۴۴	۰/۹۸۹	۰/۰۱۳	۰/۲۰۳
استقلال هیئت مدیره	BIND	۰/۵۷۱	۰/۶۰۰	۱/۰۰۰	۰/۲۰۰	۰/۱۸۳
تمرکز مالکیت	CON	۰/۴۸۲	۰/۵۰۳	۰/۹۶۰	۰/۰۰۰	۰/۲۱۱
سودآوری	ROA	۰/۰۸۹	۰/۰۸۲	۰/۶۳۴	۰/۴۶۳	۰/۱۲۳
زیان شرکت	LOSS	۰/۱۵۱	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۳۵۸
اظهارنظر حسابرسی	OPIN	۰/۴۹۲	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۵۰۰
نام متغیر	نماد	برابر است با صفر	برابر است با یک			
نوع حسابرس	NONBIG	۹۸۱	۱۴۷			
زیان شرکت	LOSS	۹۵۸	۱۷۰			
اظهارنظر حسابرسی	OPIN	۵۷۲	۵۵۶			
نوع حسابرس	BIG	۸۷۶	۲۵۲			

منبع: یافته‌های پژوهش

تحلیل‌های رگرسیون چندمتغیره

برای تخمین بهترین مدل با استفاده از یکی از روش‌های اثرات مشترک، اثرات ثابت و اثرات تصادفی، از آزمون F لیمر و در صورت لزوم از آزمون هاسمن استفاده می‌شود. در این پژوهش در ابتدا برای انتخاب بین روش داده‌های ترکیبی و روش داده‌های تابلویی از آزمون F لیمر استفاده شده است و با توجه به نتایج دو آزمون انجام شده (F و هاسمن) در هر دو آزمون احتمال بدست آمده کمتر از ۵ درصد بوده و بنابراین باید در مدل رگرسیونی مربوطه از داده‌های پنل و روش اثرات ثابت استفاده شود.

همانطور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، برای بررسی درستی مدل، از معیارهای ضریب تعیین (R^2) و دوربین واتسون (D-W) و برای بررسی معنی داری مدل نیز از آماره F استفاده می‌شود. همان طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، مقدار ضریب تعیین در دو سطح، بدین معنی است که قدرت توضیح دهنده‌گی و برازش مدل در سطح خوبی قرار دارد. آماره دوربین-واتسون در بازه ۱/۵ تا ۲/۵ نشان دهنده عدم وجود خود همبستگی از مرتبه اول می‌باشد، در نتیجه خود همبستگی از مرتبه اول در جزء خطای مدل وجود ندارد. در نهایت مقدار احتمال آماره F به ترتیب برابر با ۰/۰۰۰ می‌باشد. جدول ۲ ضرایب برآورد شده رگرسیون‌های معادله‌ی (۱) را نشان می‌دهد.

جدول ۲. تخمین نهایی مدل رگرسیونی اول پژوهش

متغیرها	نماد	ضریب	انحراف استاندارد	آماره تی	معناداری
ضریب ثابت	C	۰/۴۷۱	۰/۰۳۲	۱۴/۹۱۹	۰/۰۰۰
تحول دیجیتال	DIGIT	۰/۰۵۲	۰/۰۲۰	۲/۵۵۰	۰/۰۱۱
اندازه شرکت	SIZE	۰/۰۴۲	۰/۰۲۰	۲/۱۱۳	۰/۰۳۵
اهرم مالی	LEV	-۰/۳۳۱	۰/۱۱۶	-۲/۸۵۳	۰/۰۰۴
استقلال هیئت مدیره	BIND	۰/۰۵۴	۰/۰۲۲	۲/۴۶۱	۰/۰۱۴
تمرکز مالکیت	CON	-۰/۲۰۹	۰/۱۰۶	-۱/۹۶۸	۰/۰۴۹
سودآوری	ROA	-۰/۲۰۳	۰/۲۸۲	-۷/۲۱۱	۰/۰۰۰
زیان شرکت	LOSS	-۰/۲۱۲	۰/۱۰۱	-۲/۱۰۲	۰/۰۳۶
اظهارنظر حسابرس	OPIN	-۰/۵۳۱	۰/۰۶۹	-۹/۰۶۷	۰/۰۰۰
ضریب تعیین تعدیل شده		۰/۴۸۷			
آماره F		۱۷/۰۵۳			
سطح معناداری		۰/۰۰۰			

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به اینکه متغیر مستقل تحول دیجیتال شرکت (DIGIT) دارای سطح معناداری کمتر از ۵ درصد است از این رو می‌توان گفت که تحول دیجیتال شرکت بر کارایی حسابرسی شرکت تأثیر معناداری دارد. علاوه بر این، ضریب به دست آمده برای تحول دیجیتالی مثبت است که نشان می‌دهد با افزایش سطح تحول دیجیتال، تاخیر در گزارش حسابرسی شرکت‌ها افزایش پیدا کرده و در نهایت کارایی حسابرسی کاهش می‌کند. در واقع هر چه درجه تحول دیجیتال سازمانی بالاتر باشد، تاخیر حسابرسی جدی تر و بازده حسابرسی پایین تر است.

از نتایج رگرسیون مدل ۲ در جدول ۳، واضح است که تأثیر تحول دیجیتال شرکت در افزایش کارایی حسابرسی تنها زمانی تحقق می‌یابد که ممیزی‌ها توسط شرکت‌های رتبه الف حسابرسی انجام شود. دلیل این نتیجه ممکن است این باشد که حسابرسان با صلاحیت حرفه‌ای قوی و شرکت‌های حسابرسی با درجه بیشتری از دیجیتالی سازی می‌توانند به طور موثر با وضعیت پیچیده شرکت‌هایی که در حال تغییر دیجیتال هستند، کنار بیایند، بنابراین تأثیر تحول دیجیتال شرکت‌ها در جهت بهبود کارایی حسابرسی افزایش می‌یابد.

ضریب برآوردی متغیر هم افزایی DIGIT*BIG در جدول بالا نشان‌دهنده وجود رابطه منفی و معنی‌دار میان تحول دیجیتال شرکتی* موسسات حسابرسی رتبه کیفی الف با کارایی حسابرسی در سطح خطای ۰/۰۵ است. زیرا میزان p-value محاسبه شده برای ضریب این متغیر مستقل تحقیق، کمتر از ۰/۰۵ بدست آمده است. یعنی موسسات حسابرسی رتبه کیفی الف رابطه مثبت بین تحول دیجیتال شرکتی و کارایی حسابرسی را خنثی می‌کند. بنابراین فرضیه دوم پژوهش تأیید می‌شود.

جدول ۳. تخمین نهایی مدل رگرسیونی دوم پژوهش

نام متغیر	نماد	ضرایب برآوردی	انحراف برآورد	آماره t	سطح معناداری
ضریب ثابت	C	۰/۶۴۰	۰/۱۷۴	۳/۶۸۳	۰/۰۳۷
تحول دیجیتال	DIGIT	۰/۲۹۰	۰/۰۴۳	۶/۷۶۷	۰/۰۰۳
نوع حسابرس	NONBIG	۰/۶۸۶	۰/۱۲۰	۵/۶۶۹	۰/۰۱۲
نوع حسابرس	BIG	-۰/۶۴۸	۰/۱۰۴	-۶/۲۳۱	۰/۰۱۳
متغیر تعاملی	DIGIT * NONBIG	۰/۶۵۲	۰/۱۷۴	۳/۷۴۷	۰/۰۲۷
متغیر تعاملی	DIGIT * BIG	-۲/۰۶۲	۰/۴۳۲	-۴/۷۷۳	۰/۰۱۲
اندازه شرکت	SIZE	-۰/۴۸۱	۰/۱۵۱	-۳/۱۸۵	۰/۰۲۶۹
اهرم مالی	LEV	-۰/۲۸۱	۰/۰۳۲	-۸/۷۸۱	۰/۰۰۰۵
استقلال هیئت مدیره	BIND	-۰/۷۱۴	۰/۱۰۳	-۶/۹۳۲	۰/۰۰۲
تمرکز مالکیت	CON	۰/۱۰۲	۰/۰۲۵	۴/۰۷۱	۰/۰۳۵
سودآوری	ROA	-۰/۳۰۶	۰/۰۷۵	-۴/۰۸۵	۰/۰۴۰
زیان شرکت	LOSS	-۰/۵۰۳	۰/۰۹۶	-۵/۲۳۹	۰/۰۱۶
دوربین - واتسون		ضریب تعیین	ضریب تعیین تعدیل شده	آماره F	سطح معناداری
۱/۸		۰/۶۹	۰/۶۷	۵۳/۰۲۲	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش تأخیر حسابرسی را به عنوان یک متغیر جهت اندازه‌گیری کارایی حسابرسی در نظر گرفت و شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را از سال ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۲ به عنوان نمونه جهت مطالعه تأثیر تحول دیجیتال شرکت بر کارایی حسابرسی با در نظر گرفتن نقش شایستگی شرکت‌های حسابرسی در نظر گرفت. نتایج نشان می‌دهد که تحول دیجیتال سازمانی باعث تشدید تأخیر حسابرسی و کاهش کارایی حسابرسی می‌شود. از یک طرف، ممکن است بیشتر شرکت‌ها در ایران هنوز در مراحل اولیه تحول دیجیتال باشند و چالش‌هایی که در فرآیند تحول با آن‌ها مواجه می‌شوند برطرف نشده باشد. از سوی دیگر، ممکن است شایستگی‌های شرکت‌های حسابرسی به خصوص از منظر دیجیتالی سازی کافی نباشد و حسابرسان در مواجهه با چالش‌های فناوری‌های جدید و پیچیدگی داده‌های ناشی از تحول دیجیتال شرکت‌ها، نتوانند کار حسابرسی را به طور مؤثر و منظم تکمیل کنند که در نتیجه کارایی حسابرسی کاهش می‌یابد. از این رو این مطالعه تأثیر تعدیل‌کننده شایستگی شرکت‌های حسابرسی را نیز در ارتباط با تحول دیجیتال و کارایی حسابرسی تجزیه و تحلیل نمود. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که وقتی واحدهای حسابرسی «غیر رتبه الف» هستند، تأثیر تحول دیجیتال شرکت بر کاهش کارایی حسابرسی آشکارتر است. این نتیجه با تحقیقات موجود (لوگلی و برتاچینی، ۲۰۲۳)، تایید می‌کند که دیجیتالی‌سازی شکاف بین شرکت‌های حسابرسی را افزایش می‌دهد و شرکت‌های رتبه الف تمایل دارند بهتر از مزایای ارائه شده توسط فناوری‌های دیجیتال استفاده کنند. از نتایج

این پژوهش می‌توان استنباط نمود که شایستگی بالای شرکت‌های حسابرسی می‌تواند اثرات منفی تحول دیجیتالی شرکت‌ها را بر کارایی حسابرسی کاهش دهد.

فناوری‌های نوظهور فرصت‌ها و همچنین چالش‌هایی را به همراه دارند، و این مطالعه تأثیرات نامطلوب تحول دیجیتال سازمانی را بر کارایی حسابرسی شناسایی می‌کند و بینش‌هایی را در مورد چگونگی بهبود کارایی حسابرسی در زمینه تحول دیجیتال سازمانی به ارمغان می‌آورد. اولاً، شرکت‌های حسابرسی باید ارتقای تحول دیجیتالی خود را تقویت کنند تا بتوانند حسابرسی شرکت‌ها را بهتر انجام دهند و به کیفیت و کارایی حسابرسی بالاتری دست یابند. ثانیاً، با توجه به پیشرفت فناوری‌های دیجیتال، شرکت‌ها باید فناوری‌های استفاده شده را شفاف‌سازی کنند و کدهای رفتاری را در اسرع وقت تدوین کنند.

محدودیت‌های این مطالعه عبارتند از اینکه تحول دیجیتال در حدود سال ۲۰۱۵ به طور گسترده مورد اشاره قرار گرفت و اکثر شرکت‌ها در ایران در حال حاضر در مرحله اولیه تحول دیجیتال هستند. نمی‌توان رد کرد که نتایج تجربی این مطالعه محصول یک دوره خاص در این مرحله است و اثرات بلندمدت دگرگونی دیجیتال نیازمند تحقیقات بیشتر برای بررسی و تأیید بیشتر است. دوم، اینکه مطالعه تأثیر تحول دیجیتال شرکت‌ها را بر کارایی حسابرسی با شاخص‌های جامع ساخته شده با روش‌های متن‌کاوی بررسی کرد و تحقیقات آینده می‌تواند تأثیر فناوری‌های دیجیتال مختلف بر شرکت‌ها و رفتارهای حسابرسی را بررسی کند.

فهرست منابع

افسای، اکرم (۱۴۰۳). فراترکیب عوامل موثر بر اتخاذ فناوری در حسابرسی. پژوهش‌های حسابرسی حرفه‌ای، ۴(۱۶)، ۳۷-۸. doi: 10.22034/jpar.2024.2009391.1204

درویشی، محمدعلی و بهرامی، علی (۱۴۰۲). تحول دیجیتال شرکتی چگونه بر سطح اجتناب از مالیات شرکتی تأثیر می‌گذارد؟ (شواهد تجربی از شرکت‌های گردشگری چینی ثبت شده). ششمین کنفرانس بین‌المللی تحولات نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری، تهران. <https://civilica.com/doc/1861675>

زارع، حمید، حاجیه‌ها، زهره، و کیقبادی، امیررضا (۱۴۰۳). بررسی تأثیر استفاده از هوش مصنوعی بر کیفیت فرایند حسابرسی صورت‌های مالی. پژوهش‌های حسابرسی حرفه‌ای، ۴(۱۶)، ۳۸-۶۵. doi: 10.22034/jpar.2024.2011220.1224

رجائی، امید و خیامی، سیدرئوف و خیامی، سیدعلیرضا (۱۴۰۱). بلوغ دیجیتال در سازمان‌های کوچک و متوسط: مرور ابعاد مورد توجه، چالش‌ها و ضرورت‌ها. ششمین همایش ملی پیشرفت‌های معماری سازمانی، تهران. <https://civilica.com/doc/1672749>

Abbott, L. J., Parker, S., & Peters, G. F. (2012). Internal audit assistance and external audit timeliness. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 31(4), 3-20. doi: 10.2308/ajpt-10296

Afsay, A. (2024). A meta-synthesis of factors affecting the adoption of technology in the auditing. *Professional Auditing Research*, 4(16), 8-37. doi: 10.22034/jpar.2024.2009391.1204 [In Persian]

- Akter, S., Michael, K., Uddin, M. R., McCarthy, G., & Rahman, M. (2022). Transforming business using digital innovations: The application of AI, blockchain, cloud and data analytics. *Annals of Operations Research*, 1-33. doi: [10.1007/s10479-020-03620-w](https://doi.org/10.1007/s10479-020-03620-w)
- Appelbaum, D., Kogan, A., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Big data and analytics in the modern audit engagement: Research needs. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 36(4), 1-27. doi: [10.2308/ajpt-51684](https://doi.org/10.2308/ajpt-51684)
- Baatwah, S. R., Al-Ebel, A. M., & Amrah, M. R. (2019). Is the type of outsourced internal audit function provider associated with audit efficiency? Empirical evidence from Oman. *International Journal of Auditing*, 23(3), 424-443. doi: [10.1111/ijau.12170](https://doi.org/10.1111/ijau.12170)
- Bamber, E. M., Bamber, L. S., & Schoderbek, M. P. (1993). Audit structure and other determinants of audit report lag: An empirical analysis. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 12(1). <https://www.proquest.com/docview/216739816>
- Brazel, J. F., & Agoglia, C. P. (2007). An examination of auditor planning judgements in a complex accounting information system environment. *Contemporary Accounting Research*, 24(4), 1059-1083. doi: [10.1506/car.24.4.1](https://doi.org/10.1506/car.24.4.1)
- Brennan, N. M., Subramaniam, N., & Van Staden, C. J. (2019). Corporate governance implications of disruptive technology: An overview. *The British Accounting Review*, 51(6), 100860. doi: [10.1016/j.bar.2019.100860](https://doi.org/10.1016/j.bar.2019.100860)
- Caligiuri, P., De Cieri, H., Minbaeva, D., Verbeke, A., & Zimmermann, A. (2022). International HRM insights for navigating the COVID-19 pandemic: Implications for future research and practice. In *Crises and Disruptions in International Business: How Multinational Enterprises Respond to Crises* (pp. 417-454). Cham: Springer International Publishing. doi: [10.1007/978-3-030-80383-4_17](https://doi.org/10.1007/978-3-030-80383-4_17)
- Cameran, M., Ditillo, A., & Pettinicchio, A. (2018). Audit team attributes matter: How diversity affects audit quality. *European Accounting Review*, 27(4), 595-621. doi: [10.1080/09638180.2017.1307131](https://doi.org/10.1080/09638180.2017.1307131)
- Che, L., Hope, O. K., & Langli, J. C. (2020). How big-4 firms improve audit quality. *Management Science*, 66(10), 4552-4572. doi: [10.1287/mnsc.2019.3370](https://doi.org/10.1287/mnsc.2019.3370)
- Chen, W., & Srinivasan, S. (2024). Going digital: Implications for firm value and performance. *Review of Accounting Studies*, 29(2), 1619-1665. doi: [10.1007/s11142-023-09753-0](https://doi.org/10.1007/s11142-023-09753-0)
- Chen, X., Cho, Y. H., Dou, Y., & Lev, B. (2022). Predicting future earnings changes using machine learning and detailed financial data. *Journal of Accounting Research*, 60(2), 467-515. doi: [10.1111/1475-679X.12429](https://doi.org/10.1111/1475-679X.12429)
- Chi, M., Ye, D., Wang, J., & Zhai, S. (2020). How can Chinese SMEs improve the new product development performance? From the perspective of digital empowerment. *Nankai Business Review*, 23(03), 63-75.
- Coleman, B., Merkley, K., & Pacelli, J. (2022). Human versus machine: A comparison of robo-analyst and traditional research analyst investment recommendations. *The Accounting Review*, 97(5), 221-244. doi: [10.2308/TAR-2020-0096](https://doi.org/10.2308/TAR-2020-0096)
- Darvishi, M. A., & Bahrami, A. (2023). How does corporate digital transformation affect the level of corporate tax avoidance? (Empirical evidence from registered Chinese tourism companies). *6th International Conference on New Developments in Management, Economics and Accounting, Tehran*. <https://civilica.com/doc/1861675> [In Persian]
- Kang, J.K., Lennox, C., Pandey, V. (2022). Client concerns about information spillovers from sharing audit partners. *J. Account. Econ.* 73 (1), 101434. doi: [10.1016/j.jacceco.2021.101434](https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2021.101434)

- Leng, A., & Zhang, Y. (2024). The effect of enterprise digital transformation on audit efficiency—Evidence from China. *Technological Forecasting and Social Change*, 201, 123215. doi: [10.1016/j.techfore.2024.123215](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123215)
- Li, Y.M., Chu, Y.W., & Yang, Z.H. (2015). Study on influencing factors of annual report audit delay: from the perspective of internal control quality group. *The Chinese Certified Public Accountant* .6, 50–56. doi: [10.1016/j.jms.2014.12.013](https://doi.org/10.1016/j.jms.2014.12.013)
- Lugli, E., & Bertacchini, F. (2023). Audit quality and digitalization: some insights from the Italian context. *Meditari Accountancy Research*, 31(4), 841-860. doi: [10.1108/MEDAR-08-2021-1399](https://doi.org/10.1108/MEDAR-08-2021-1399)
- Lou, P., & Zhou, X. (2024). Digital transformation, green innovation, and audit fees. *Frontiers in Environmental Science*, 12, 1323282. doi: [10.3389/fenvs.2024.1323282](https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1323282)
- Masli, A., Peters, G. F., Richardson, V. J., & Sanchez, J. M. (2010). Examining the potential benefits of internal control monitoring technology. *The Accounting Review*, 85(3), 1001-1034. doi: [10.2308/accr.2010.85.3.1001](https://doi.org/10.2308/accr.2010.85.3.1001)
- Moll, J., & Yigitbasioglu, O. (2019). The role of internet-related technologies in shaping the work of accountants: New directions for accounting research. *The British accounting review*, 51(6), 100833. doi: [10.1016/j.bar.2019.04.002](https://doi.org/10.1016/j.bar.2019.04.002)
- Munsif, V., Raghunandan, K., & Rama, D. V. (2012). Internal control reporting and audit report lags: Further evidence. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 31(3), 203-218. doi: [10.2308/ajpt-50190](https://doi.org/10.2308/ajpt-50190)
- Murthy, U. S., Park, J. C., Smith, T., & Whitworth, J. (2023). Audit efficiency and effectiveness consequences of accounting system homogeneity across audit clients: a new form of knowledge spillover?. *The Accounting Review*, 98(2), 389-418. doi: [10.2308/TAR-2020-0609](https://doi.org/10.2308/TAR-2020-0609)
- Nambisan, S., Lyytinen, K., Majchrzak, A., & Song, M. (2017). Digital innovation management. *MIS quarterly*, 41(1), 223-238. <https://www.jstor.org/stable/26629644>
- Nambisan, S., Wright, M., & Feldman, M. (2019). The digital transformation of innovation and entrepreneurship: Progress, challenges and key themes. *Research policy*, 48(8), 103773. doi: [10.1016/j.respol.2019.03.018](https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.03.018)
- Piccinini, E., Hanelt, A., Gregory, R., & Kolbe, L. (2015). Transforming industrial business: The impact of digital transformation on automotive organizations. https://web.archive.org/web/20200323000530id_/https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?
- Rajaei, O. & Khayami, S. R., & Khayami, S. A. R. (2022). Digital Maturity in Small and Medium-Sized Organizations: Review of Considerations, Challenges and Necessities. *The Sixth National Conference on Enterprise Architecture Advances, Tehran*. <https://civilica.com/doc/1672749> [In Persian]
- Sun, Q., Sun, Y., & Jiang, J. (2024). Research on the impact of digital transformation of energy enterprises on stock price fluctuation. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, (Preprint), 1-15. doi: [10.3233/JIFS-232161](https://doi.org/10.3233/JIFS-232161)
- Tanyi, P., Raghunandan, K., & Barua, A. (2010). Audit report lags after voluntary and involuntary auditor changes. *Accounting horizons*, 24(4), 671-688. doi: [10.2308/acch.2010.24.4.671](https://doi.org/10.2308/acch.2010.24.4.671)
- Warner, K. S., & Wäger, M. (2019). Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. *Long range planning*, 52(3), 326-349. doi: [10.1016/j.lrp.2018.12.001](https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.12.001)
- Warren, J. D., Moffitt, K. C., & Byrnes, P. (2015). How big data will change accounting. *Accounting Horizons*, 29(2), 397-407. doi: [10.2308/acch-51069](https://doi.org/10.2308/acch-51069)
- Wu, K., & Lu, Y. (2023). Corporate digital transformation and financialization: Evidence from Chinese listed firms. *Finance Research Letters*, 57, 104229. doi: [10.1016/j.frl.2023.104229](https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104229)

- Wu, W.Q., Zhao, Y., Su, Z.H., (2022). Corporate IT construction and audit fees — new evidence in the era of digitalization? *Audit. Res.* 225 (01), 106–117. doi: [10.1117/12.2660800](https://doi.org/10.1117/12.2660800)
- Xu, C.Y., Lu, J.Y., Kai, Z., (2022). Study on the path of digital enabling accounting firms to reduce audit risk. *Friends Account.* 19, 12–17. doi: [10.54097/fbem.v9i2.9297](https://doi.org/10.54097/fbem.v9i2.9297)
- Zare, H., Hajiha, Z., & Keyghobadi, A. (2024). Investigating the impact of using artificial intelligence on the quality of the financial statement audit process. *Professional Auditing Research*, 4(16), 38-65. doi: [10.22034/jpar.2024.2011220.1224](https://doi.org/10.22034/jpar.2024.2011220.1224) [In Persian]
- Zeng, C.L., Li, J.T., Zhang, M., Zeng, T.B., (2018). Could the informatization construction in accounting firm improve auditing effect? *Account. Res.* 06, 3–11. <https://xueshu.baidu.com/usercenter/paper/show?paperid=1j1q0g802h3t0cn0bd7c0mw0e4475079>
- Zhang, R., Gao, W., Chen, S., Zhou, L., & Li, A. (2024). Dose digital transformation contribute to improving financing efficiency? Evidence and implications for energy enterprises in China. *Energy*, 300, 131271. doi: [10.1016/j.energy.2024.131271](https://doi.org/10.1016/j.energy.2024.131271)
- Zhang, Y., Yang, G., Zhang, D., & Wang, T. (2021). Investigation on recognition method of acoustic emission signal of the compressor valve based on the deep learning method. *Energy Reports*, 7, 62-71. doi: [10.1016/j.egyr.2021.10.053](https://doi.org/10.1016/j.egyr.2021.10.053)
- Zheng, Q.W., Zhu, L., Xu, J.Y., Hu, N. (2022). The effectiveness of communications between predecessor and successor auditors and audit quality. *Account. Res.* 02, 179–191. doi: [10.1111/1753-0407.13258](https://doi.org/10.1111/1753-0407.13258)
- Zhong, Y.H., Feng, J.K., Feng, C.Y., Wang, X., (2022). Does enterprise digital transformation affect audit fee? *Finance and Accounting Monthly*. 22, 96–104. doi: [10.3847/1538-4357/ac71ad](https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac71ad)