

Digital Transformation and Accounting Information Quality: The Moderating Role of Environmental Uncertainty

1. Mehdi Maranjori^{✉*}: Department of Accounting, Cha.C., Islamic Azad University, Chalus, Iran. Email: Mehdi_maranjori@iauc.ac.ir (Corresponding Author)

Abstract:

This study aimed to explain the moderating role of environmental uncertainty in the relationship between digital transformation and accounting information quality among firms listed on the Tehran Stock Exchange. This applied study employed a descriptive-correlational and ex post facto research design based on panel data. The statistical population consisted of all firms active on the Tehran Stock Exchange from 2020 to 2024. After applying systematic elimination criteria, 106 firms were selected as the final sample. Accounting information quality was measured through discretionary accruals using the Jones model. Digital transformation was operationalized as a dummy variable indicating whether the firm had invested in technology and digitalization, and environmental uncertainty was measured based on sales fluctuations. The research hypotheses were tested using multivariate regression analysis with panel data and fixed-effects estimation in EViews 8. The first regression model was statistically significant, with an F-statistic of 14.536 and a significance level of 0.000. The coefficient of determination and adjusted coefficient of determination were 0.425 and 0.421, respectively. Digital transformation had a positive and statistically significant effect on accounting information quality, as indicated by a coefficient of 0.596, a t-statistic of 3.857, and a significance level of 0.001. The second regression model was also statistically significant, with an F-statistic of 15.251 and a significance level of 0.001. The adjusted coefficient of determination was 0.382. The interaction effect between digital transformation and environmental uncertainty was positive and statistically significant, with a coefficient of 0.251, a t-statistic of 2.221, and a significance level of 0.034. The findings indicate that digital transformation enhances accounting information quality by improving transparency, reducing information asymmetry, and limiting opportunistic managerial behavior. Environmental uncertainty also significantly moderates this relationship, highlighting the importance of digital technologies for maintaining accounting information quality under unstable business conditions.

Keywords: Digital transformation; Accounting information quality; Environmental uncertainty; Panel data; Tehran Stock Exchange.

Article history



Received: 21 January 2026

Revised: 17 May 2026

Accepted: 26 May 2026

Initial Publication: 13 June 2026

Final Publication: 23 August 2027



Extended Abstract**Introduction**

Digital transformation has emerged as one of the most influential forces reshaping modern organizations, financial reporting systems, and capital markets. The rapid development of digital technologies, including artificial intelligence, cloud computing, blockchain, big data analytics, and the Internet of Things, has transformed how firms generate, process, disseminate, and utilize information. Unlike traditional technological upgrades that focus primarily on operational efficiency, digital transformation involves a comprehensive restructuring of organizational processes, business models, governance mechanisms, and decision-making systems. Recent studies indicate that digital transformation enhances organizational innovation, productivity, investment efficiency, and competitiveness while enabling firms to respond more effectively to dynamic environmental conditions (L. Chen et al., 2024; Ding et al., 2024; Klos et al., 2021; Li et al., 2023). Consequently, digital transformation has become a strategic imperative for firms seeking sustainable growth and long-term survival in increasingly complex business environments.

The growing importance of digital transformation has also drawn attention to its implications for accounting information quality. Accounting information represents a critical source of information for investors, creditors, regulators, managers, and other stakeholders. High-quality accounting information contributes to efficient capital allocation, improved corporate governance, reduced information asymmetry, and enhanced market confidence. Conversely, poor-quality accounting information may increase agency conflicts, distort investment decisions, and weaken market efficiency. Prior research has demonstrated that information asymmetry and disclosure quality significantly affect financial market outcomes, including stock price informativeness, market efficiency, and investor behavior (H. S. Chen et al., 2024; Gul et al., 2010; Liu et al., 2024; Peress, 2010). As a result, identifying factors that improve accounting information quality remains a central concern within accounting and finance literature.

Digital technologies provide organizations with unprecedented capabilities to collect, process, verify, and disseminate financial information. Improvements in accounting information systems, real-time data processing, and integrated digital infrastructures have increased the accuracy and timeliness of financial reporting while reducing operational uncertainties (Al-Okaily, 2024; Huy et al., 2020; Jabbar et al., 2020). In particular, blockchain technology has attracted considerable attention due to its capacity to improve transparency, traceability, and reliability of accounting records (Fang et al., 2023; Garanina et al., 2022). Moreover, intelligent enterprise transformation has been found to promote accounting information transparency and strengthen disclosure practices (Qiu et al., 2024). Through these mechanisms, digital transformation may enhance accounting information quality by reducing managerial opportunism and improving internal control systems.

Nevertheless, the effectiveness of digital transformation may depend on the environmental conditions in which firms operate. Organizations increasingly face uncertain environments characterized by technological disruption, economic volatility, regulatory changes, competitive pressures, and shifting stakeholder expectations. Environmental uncertainty influences managerial decisions, financial reporting practices, and organizational performance. Previous studies suggest that uncertainty affects investment behavior, financial reporting quality, financing constraints, and strategic decision-making (Li et al., 2021; Ozili, 2021). Under such conditions, firms require more sophisticated information-processing capabilities to maintain reporting quality and reduce informational risks.

Environmental uncertainty may also strengthen the importance of digital transformation. Firms equipped with advanced digital capabilities can respond more effectively to environmental changes through improved data collection, real-time monitoring, risk assessment, and information dissemination. Evidence suggests that digital transformation enhances capital market information efficiency under uncertain environmental conditions (Feng et al., 2024). Similarly, digital platform capabilities have been shown to improve competitive advantage and innovation quality when environmental uncertainty is high (Liao et al., 2024). Theoretical perspectives based on information asymmetry and organizational adaptation further suggest that digital transformation may serve as a strategic mechanism enabling firms to overcome informational challenges associated with uncertain environments (Gaba & Joseph, 2013; Gao et al., 2017). Furthermore, increasing concerns regarding sustainability, climate-related risks, green innovation, and environmental governance have highlighted the importance of reliable information systems and digital technologies in contemporary organizations (Bin-Feng et al., 2024; Huang et al., 2025; Liu et al., 2025; Mbanyele et al., 2024). Although digital transformation generally promotes transparency, concerns remain regarding the potential misuse of digital tools for symbolic reporting and greenwashing activities (Li et al., 2024). Given these developments, investigating the relationship between digital transformation and accounting information quality, while considering the moderating role of environmental uncertainty, represents an important research endeavor. Additionally, competitive pressures, evolving risk preferences, and innovation incentives further shape organizational responses to digitalization and uncertainty (Ansong & Boateng, 2019; Chang et al., 2021; Guiso et al., 2018; Han et al., 2024; Liebman & Reynolds, 2019; Nguyen & Vu, 2024; Peng & Luxin, 2022; Pino et al., 2024).

Materials and Methods

This study employed an applied, descriptive-correlational research design using an ex post facto approach. The statistical population consisted of all companies listed on the Tehran Stock Exchange during the period from 2020 to 2024. After applying systematic screening criteria, including consistency of fiscal year-end, availability of required financial information, and exclusion of financial institutions due to their distinct reporting structures, a final sample of 106 companies was selected.

Accounting information quality was measured using discretionary accruals estimated through the Jones model. Digital transformation was operationalized as a dummy variable indicating whether a firm had invested in digital technologies and technological infrastructure. Environmental uncertainty was measured through fluctuations in sales, reflecting instability and unpredictability in firms' operating environments.

The study incorporated firm size, financial leverage, and return on assets as control variables. Panel data regression models were estimated using EViews 8. Prior to hypothesis testing, stationarity tests, multicollinearity diagnostics, and model specification tests were conducted. The Chow and Hausman tests indicated that fixed-effects panel regression models were the most appropriate analytical approach for both hypotheses.

Findings

Descriptive statistics indicated adequate variability across all study variables, suggesting sufficient heterogeneity among sampled firms. Stationarity tests confirmed that all variables were stationary and suitable for panel data analysis. Multicollinearity diagnostics showed no significant collinearity concerns among the independent and control variables.

The first regression model examined the relationship between digital transformation and accounting information quality. The overall model was statistically significant, with an F-statistic of 14.536 and a significance level below 0.001. The adjusted coefficient of determination was 0.421, indicating that approximately 42.1% of the variation in accounting information quality

could be explained by the independent and control variables. The coefficient for digital transformation was positive and statistically significant ($\beta = 0.596$, $t = 3.857$, $p = 0.001$), demonstrating that firms with higher levels of digital transformation exhibited superior accounting information quality.

The second regression model tested the moderating role of environmental uncertainty. The model was statistically significant, with an F-statistic of 15.251 and a significance level below 0.001. The adjusted R-squared value was 0.382. Environmental uncertainty exhibited a positive and significant direct effect on accounting information quality. More importantly, the interaction term between digital transformation and environmental uncertainty was positive and statistically significant ($\beta = 0.251$, $t = 2.221$, $p = 0.034$). This result indicates that environmental uncertainty significantly moderated the relationship between digital transformation and accounting information quality.

The findings reveal that digital transformation positively influences accounting information quality and that this positive influence becomes stronger under conditions of greater environmental uncertainty.

Discussion and Conclusion

The results demonstrate that digital transformation serves as a significant driver of accounting information quality. Firms that invest in digital technologies appear to benefit from improved information processing capabilities, greater transparency, enhanced monitoring mechanisms, and more reliable reporting systems. These capabilities contribute to reducing informational inefficiencies and improving the usefulness of accounting information for decision-making purposes.

The positive relationship between digital transformation and accounting information quality suggests that digitalization extends beyond operational efficiency and plays a crucial role in strengthening corporate information environments. Through automation, real-time data integration, advanced analytics, and enhanced traceability, organizations can improve the accuracy, consistency, and reliability of financial information. Such improvements contribute to stronger governance structures and reduced opportunities for information manipulation.

The moderating effect of environmental uncertainty provides additional insight into the strategic value of digital transformation. In uncertain environments, organizations face greater informational challenges and higher demands for timely and accurate information. Digital capabilities appear to function as adaptive mechanisms that enable firms to cope more effectively with environmental volatility. As uncertainty increases, the benefits of digital transformation become more pronounced because organizations rely more heavily on sophisticated information systems to monitor risks, evaluate opportunities, and support managerial decision-making.

These findings highlight the importance of viewing digital transformation as a strategic organizational capability rather than merely a technological initiative. Firms operating in dynamic and uncertain environments may derive substantial benefits from investments in digital infrastructure, information systems, and data-driven decision processes. Such investments can enhance not only operational performance but also the quality and credibility of financial reporting.

Overall, the study concludes that digital transformation significantly improves accounting information quality among firms listed on the Tehran Stock Exchange. Furthermore, environmental uncertainty strengthens this relationship, indicating that digital capabilities become increasingly valuable as organizational environments grow more complex and unpredictable. The findings contribute to the emerging literature on digital transformation and accounting by demonstrating that technological advancement can play a critical role in improving information quality and supporting effective corporate governance in contemporary business environments.

Authors' Contributions

Authors equally contributed to this article.

Acknowledgments

Authors thank all participants who participate in this study.

Declaration of Interest

The authors report no conflict of interest.

Funding

According to the authors, this article has no financial support.

Ethical Considerations

All procedures performed in this study were under the ethical standards.

تحول دیجیتال و کیفیت اطلاعات حسابداری: نقش تعدیلی عدم اطمینان محیطی



تاریخچه مقاله

تاریخ دریافت: ۱ بهمن ۱۴۰۴

تاریخ بازنگری: ۲۷ اردیبهشت ۱۴۰۵

تاریخ پذیرش: ۵ خرداد ۱۴۰۵

تاریخ چاپ اولیه: ۲۳ خرداد ۱۴۰۵

تاریخ چاپ نهایی: ۱ شهریور ۱۴۰۶

۱. مهدی مران جوری* گروه حسابداری، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران. ایمیل:

Mehdi_maranjory@iauc.ac.ir (نویسنده مسئول)

چکیده

هدف پژوهش حاضر تبیین نقش تعدیلی عدم اطمینان محیطی در رابطه میان تحول دیجیتال و کیفیت اطلاعات حسابداری در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بود. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت توصیفی -

همبستگی است و با رویکرد پس‌رویدادی و مبتنی بر داده‌های تابلویی انجام شد. جامعه آماری شامل کلیه شرکت‌های فعال در بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۴ بود. پس از اعمال معیارهای حذف سیستماتیک، ۱۰۶ شرکت به‌عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند. کیفیت اطلاعات حسابداری با استفاده از اقلام تعهدی اختیاری مبتنی بر مدل جونز، تحول دیجیتال به‌صورت متغیر مجازی سرمایه‌گذاری شرکت در حوزه فناوری و دیجیتال، و عدم اطمینان محیطی بر اساس نوسانات فروش اندازه‌گیری شد. برای آزمون فرضیه‌ها از رگرسیون چندمتغیره مبتنی بر داده‌های پانلی و مدل اثرات ثابت در نرم‌افزار EViews ۸ استفاده گردید. نتایج مدل اول نشان داد کل مدل معنادار است؛ به‌گونه‌ای که آماره F برابر با ۱۴۵۳۶ و سطح معناداری آن ۰۰۰۰ گزارش شد. ضریب تعیین و ضریب تعدیل شده مدل به ترتیب ۰۰۴۲۵ و ۰۰۴۲۱ بود. همچنین تحول دیجیتال اثر مثبت و معناداری بر کیفیت اطلاعات حسابداری داشت؛ زیرا ضریب این متغیر ۰۰۵۹۶، آماره t برابر با ۳۸۵۷ و سطح معناداری ۰۰۰۱ بود. در مدل دوم نیز کل مدل معنادار بود و آماره F برابر با ۱۵۲۵۱ و سطح معناداری ۰۰۰۱ گزارش شد. ضریب تعیین تعدیل شده مدل ۰۰۳۸۲ بود. اثر تعاملی تحول دیجیتال و عدم اطمینان محیطی نیز مثبت و معنادار بود؛ به‌طوری‌که ضریب آن ۰۰۲۵۱، آماره t برابر با ۲۰۲۲۱ و سطح معناداری ۰۰۰۳۴ به دست آمد. نتایج نشان می‌دهد تحول دیجیتال می‌تواند از طریق بهبود شفافیت، کاهش عدم تقارن اطلاعاتی و محدودسازی رفتارهای فرصت‌طلبانه مدیریتی، کیفیت اطلاعات حسابداری را ارتقا دهد. همچنین عدم اطمینان محیطی نقش تعدیل‌کننده معناداری در این رابطه دارد و اهمیت بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال را در شرایط محیطی ناپایدار برجسته می‌سازد.

کلیدواژه‌گان: تحول دیجیتال؛ کیفیت اطلاعات حسابداری؛ عدم اطمینان محیطی؛ داده‌های تابلویی؛ بورس اوراق بهادار تهران.

شبهه استناددهی: مران جوری، مهدی. (۱۴۰۶). تحول دیجیتال و کیفیت اطلاعات حسابداری: نقش تعدیلی عدم اطمینان محیطی. *حسابداری، امور مالی و هوش*

محاسباتی، ۴(۳)، ۱۸-۱.



در دهه‌های اخیر، تحول دیجیتال به یکی از مهم‌ترین نیروهای بازآرینده در محیط کسب‌وکار، بازار سرمایه و نظام‌های گزارشگری مالی تبدیل شده است. گسترش فناوری‌هایی مانند رایانش ابری، کلان‌داده، هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، بلاک‌چین و پلتفرم‌های دیجیتال، شیوه تولید، پردازش، ذخیره‌سازی، انتقال و استفاده از اطلاعات سازمانی را دگرگون ساخته و مرزهای سنتی میان عملیات، راهبرد، کنترل داخلی و گزارشگری مالی را تغییر داده است. در چنین شرایطی، شرکت‌ها دیگر صرفاً با مسئله مکانیزه‌سازی فعالیت‌های روزمره مواجه نیستند، بلکه با فرایندی عمیق‌تر به نام تحول دیجیتال روبه‌رو هستند که بر مدل کسب‌وکار، ساختار تصمیم‌گیری، کارایی سرمایه‌گذاری، کیفیت نوآوری و شفافیت اطلاعاتی اثر می‌گذارد. ادبیات جدید نشان می‌دهد که تحول دیجیتال می‌تواند ظرفیت نوآوری شرکت‌ها را افزایش دهد، کارایی عملیاتی را بهبود بخشد، قابلیت واکنش سازمان به تغییرات محیطی را تقویت کند و مسیرهای تازه‌ای برای خلق ارزش ایجاد نماید (L. Chen et al., 2024; Klos et al., 2021; Li et al., 2023). از این منظر، دیجیتالی شدن دیگر یک انتخاب فناورانه محدود نیست، بلکه به یک ضرورت راهبردی برای بقا، رقابت‌پذیری و پاسخ‌گویی اطلاعاتی شرکت‌ها تبدیل شده است.

اهمیت تحول دیجیتال زمانی برجسته‌تر می‌شود که نقش اطلاعات در بازار سرمایه و تصمیم‌گیری ذی‌نفعان مورد توجه قرار گیرد. اطلاعات حسابداری یکی از مهم‌ترین منابع تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاران، اعتباردهندگان، مدیران، نهادهای ناظر و سایر استفاده‌کنندگان صورت‌های مالی است. کیفیت اطلاعات حسابداری تعیین می‌کند که داده‌های مالی تا چه اندازه مربوط، قابل اتکا، قابل مقایسه، به‌موقع، شفاف و سودمند برای پیش‌بینی و ارزیابی عملکرد آتی شرکت هستند. در بازارهایی که عدم تقارن اطلاعاتی میان مدیران و سرمایه‌گذاران وجود دارد، کیفیت پایین اطلاعات حسابداری می‌تواند زمینه‌ساز تصمیم‌گیری نادرست، افزایش هزینه سرمایه، کاهش کارایی قیمت‌گذاری و تضعیف اعتماد بازار شود. پژوهش‌های مالی نشان داده‌اند که عدم تقارن اطلاعاتی و کیفیت افشای اطلاعات می‌تواند بر کارایی بازار، هم‌زمانی قیمت سهام، رفتار سرمایه‌گذاران و قابلیت اتکای اطلاعات مالی اثرگذار باشند (H. S. Chen et al., 2024; Gul et al., 2010; Liu et al., 2024; Peress, 2010). بنابراین، بررسی عواملی که می‌توانند کیفیت اطلاعات حسابداری را ارتقا دهند، از منظر نظری و کاربردی برای بازار سرمایه اهمیت بنیادین دارد.

در این میان، نظام‌های اطلاعات حسابداری و زیرساخت‌های دیجیتال نقش مهمی در ارتقای کیفیت داده‌های مالی ایفا می‌کنند. سیستم‌های اطلاعات حسابداری زمانی اثربخش تلقی می‌شوند که بتوانند داده‌های خام را به اطلاعات دقیق، قابل اتکا و به‌موقع تبدیل کنند و از این طریق عدم قطعیت تصمیم‌گیری را کاهش دهند. شواهد موجود نشان می‌دهد که بهبود سیستم‌های اطلاعات حسابداری، استفاده از کارت امتیازی، پردازش داده‌های بزرگ و تصمیم‌گیری مبتنی بر اطلاعات بلادرنگ می‌تواند به افزایش اثربخشی سازمانی و پایداری عملکرد کمک کند (Al-Okaily, 2024; Huy et al., 2020; Jabbar et al., 2020). با ورود فناوری‌های دیجیتال به حوزه حسابداری، فرایندهای سنتی ثابت، طبقه‌بندی، پردازش و گزارش اطلاعات مالی با سازوکارهای هوشمندتر، سریع‌تر و شفاف‌تر جایگزین شده‌اند. این تحول می‌تواند احتمال خطا، تأخیر، دستکاری و ناسازگاری داده‌ها را کاهش دهد و قابلیت ردیابی اطلاعات مالی را افزایش دهد.

یکی از مسیرهای مهم اثرگذاری تحول دیجیتال بر کیفیت اطلاعات حسابداری، افزایش شفافیت اطلاعاتی و کاهش فرصت‌طلبی مدیریتی است. فناوری‌هایی مانند بلاک‌چین، تحلیل داده‌های بزرگ و سامانه‌های هوشمند می‌توانند قابلیت ردیابی تراکنش‌ها، کنترل‌پذیری فرایندها و اعتبارسنجی داده‌ها را تقویت کنند. بلاک‌چین به‌دلیل ویژگی‌هایی مانند ثبت غیرقابل‌تغییر، توزیع‌شدگی، شفافیت و قابلیت تأیید، ظرفیت قابل توجهی برای بهبود کیفیت اطلاعات حسابداری دارد و می‌تواند خطر دستکاری داده‌ها و مدیریت فرصت‌طلبانه گزارش‌های مالی را کاهش دهد (Fang et al., 2023; Garanina et al., 2022). همچنین، تحول هوشمندانه بنگاه‌ها می‌تواند شفافیت اطلاعات حسابداری را افزایش دهد و فشارهای نظارتی و رسانه‌ای نیز در این مسیر نقش مکمل ایفا کنند (Qiu et al., 2024). از این دیدگاه، تحول دیجیتال نه تنها ابزار فنی برای پردازش داده‌هاست، بلکه سازوکاری حاکمیتی برای افزایش پاسخ‌گویی، کاهش ابهام و بهبود کیفیت گزارشگری مالی محسوب می‌شود.

تحول دیجیتال همچنین با بهبود قابلیت‌های عملیاتی و راهبردی شرکت‌ها ارتباط دارد. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که اقتصاد دیجیتال و سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوین می‌تواند کارایی سرمایه‌گذاری، نوآوری سازمانی و بهره‌وری کل عوامل تولید را تحت تأثیر قرار دهند (Ding et al., 2024; Peng & Luxin, 2022). از سوی دیگر، رایانش ابری و اینترنت اشیا با فراهم کردن امکان اتصال گسترده داده‌ها، پردازش سریع اطلاعات و پایش مستمر فعالیت‌ها، ظرفیت شرکت‌ها را برای تصمیم‌گیری دقیق‌تر و گزارشگری

شفافتر افزایش می‌دهند (Chang et al., 2021; Pino et al., 2024). این فناوری‌ها، به‌ویژه در شرکت‌هایی که با حجم بالای داده‌های مالی و عملیاتی مواجه‌اند، می‌توانند فاصله زمانی میان وقوع رویداد اقتصادی و ثبت یا گزارش آن را کاهش دهند. در نتیجه، اطلاعات حسابداری به‌روزرتر، قابل اتکاتر و برای استفاده‌کنندگان برون‌سازمانی سودمندتر می‌شود.

با این حال، رابطه میان تحول دیجیتال و کیفیت اطلاعات حسابداری را نمی‌توان مستقل از محیط فعالیت شرکت‌ها تحلیل کرد. شرکت‌ها در محیط‌هایی فعالیت می‌کنند که از نظر تغییرات بازار، نوسانات تقاضا، شدت رقابت، تحولات نهادی، ریسک‌های مقرراتی، فشارهای فناورانه و شرایط اقتصادی کلان، درجات متفاوتی از عدم اطمینان را تجربه می‌کنند. عدم اطمینان محیطی می‌تواند کیفیت تصمیم‌گیری، سرمایه‌گذاری، گزارشگری مالی و ارزیابی عملکرد را تحت تأثیر قرار دهد. در شرایط عدم اطمینان، مدیران با دشواری بیشتری در پیش‌بینی جریان‌های نقدی، برآورد فروش، تعیین ارزش دارایی‌ها و برنامه‌ریزی منابع مواجه می‌شوند. این وضعیت می‌تواند انگیزه مدیریت سود، ابهام در افشا، محافظه‌کاری بیش از حد یا دستکاری اطلاعات را افزایش دهد. پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهند که عدم اطمینان اقتصادی و محیطی می‌تواند گزارشگری مالی، محدودیت‌های تأمین مالی و تصمیم‌های سرمایه‌گذاری شرکت را تحت تأثیر قرار دهد (Li et al., 2021; Ozili, 2021). از این رو، عدم اطمینان محیطی می‌تواند یکی از متغیرهای کلیدی در تحلیل کیفیت اطلاعات حسابداری باشد.

عدم اطمینان محیطی از یک سو می‌تواند آثار منفی بر کیفیت اطلاعات حسابداری داشته باشد و از سوی دیگر ممکن است نقش تحول دیجیتال را در کاهش این آثار برجسته‌تر کند. زمانی که محیط فعالیت شرکت ناپایدار است، تقاضای ذی‌نفعان برای اطلاعات شفاف، به‌موقع و قابل اتکا افزایش می‌یابد. در چنین وضعیتی، شرکت‌هایی که از زیرساخت‌های دیجیتال قوی‌تری برخوردارند، ممکن است توان بیشتری برای گردآوری سریع داده‌ها، تحلیل روندها، شناسایی ریسک‌ها و ارائه گزارش‌های معتبر داشته باشند. از این منظر، تحول دیجیتال می‌تواند نقش سازوکار تطبیقی داشته باشد و شرکت را در برابر شوک‌های محیطی مقاوم‌تر کند. شواهد مربوط به کارایی اطلاعاتی بازار سرمایه نشان می‌دهد که تحول دیجیتال در شرایط عدم اطمینان محیطی می‌تواند بر کارایی اطلاعاتی بازار اثرگذار باشد (Feng et al., 2024). همچنین، قابلیت پلتفرم‌های دیجیتال می‌تواند کیفیت نوآوری محیطی و مزیت رقابتی شرکت را تحت شرایط عدم اطمینان تقویت کند (Liao et al., 2024). بنابراین، انتظار می‌رود عدم اطمینان محیطی رابطه میان تحول دیجیتال و کیفیت اطلاعات حسابداری را تعدیل کند.

از منظر نظری، این رابطه را می‌توان با اتکا به نظریه عدم تقارن اطلاعاتی و دیدگاه سازگاری سازمانی توضیح داد. مطابق نظریه عدم تقارن اطلاعاتی، مدیران نسبت به سرمایه‌گذاران و سایر ذی‌نفعان بیرونی دسترسی بیشتری به اطلاعات داخلی شرکت دارند و این شکاف اطلاعاتی می‌تواند زمینه‌ساز رفتارهای فرصت‌طلبانه، انتخاب‌گزینی اطلاعات و کاهش کیفیت گزارشگری شود. تحول دیجیتال از طریق افزایش قابلیت ردیابی، خودکارسازی فرایندهای اطلاعاتی و تقویت کنترل داخلی می‌تواند این شکاف را کاهش دهد. از طرف دیگر، نظریه سازگاری سازمانی بیان می‌کند که شرکت‌ها در واکنش به بازخورد عملکرد، فشار رقابتی و شکاف میان وضعیت موجود و وضعیت مطلوب، ساختارها و فرایندهای خود را تعدیل می‌کنند (Gaba & Joseph, 2013). در محیط‌های نامطمئن، این سازگاری اهمیت بیشتری پیدا می‌کند؛ زیرا شرکت‌ها برای بقا و حفظ مشروعیت باید اطلاعات دقیق‌تر و قابل اعتمادتر تولید کنند. مطالعات مربوط به فشار رقابتی، نوآوری و حمایت تجاری نیز نشان می‌دهد که فشارهای محیطی می‌تواند شرکت‌ها را به تغییر رفتار و تقویت نوآوری سوق دهد (Liebman & Reynolds, 2019). بنابراین، تحول دیجیتال ممکن است در محیط‌های نامطمئن به‌عنوان پاسخ راهبردی شرکت‌ها برای کاهش ریسک اطلاعاتی و ارتقای کیفیت گزارشگری عمل کند.

تحولات اخیر در حوزه پایداری، مالی سبز، ریسک‌های اقلیمی و نوآوری سبز نیز اهمیت کیفیت اطلاعات و تحول دیجیتال را افزایش داده‌اند. شرکت‌ها امروز نه‌تنها باید اطلاعات مالی قابل اتکا ارائه کنند، بلکه باید در برابر انتظارات جدید ذی‌نفعان درباره عملکرد زیست‌محیطی، اجتماعی و حاکمیتی نیز پاسخ‌گو باشند. مطالعات جدید نشان می‌دهند که عدم اطمینان می‌تواند عملکرد زیست‌محیطی، اجتماعی و حاکمیتی شرکت را تحت تأثیر قرار دهد و ریسک‌های انتقالی، ریسک‌های مقرراتی اقلیمی و سیاست‌های صنعتی سبز می‌تواند تصمیم‌های شرکت‌ها در حوزه نوآوری، اشتغال و سرمایه‌گذاری را تغییر دهد (Bin-Feng et al., 2024; Huang et al., 2025; Liu et al., 2025). در چنین بستری، تحول دیجیتال می‌تواند ابزاری برای پایش بهتر داده‌ها، کاهش ابهام اطلاعاتی و تقویت قابلیت اتکای گزارش‌های مالی و

غیرمالی باشد. با این حال، دیجیتالی شدن الزاماً همیشه به شفافیت بیشتر منجر نمی‌شود؛ زیرا ممکن است شرکت‌ها از ابزارهای دیجیتال برای مدیریت تصویر، افشای گزینشی یا حتی سبزشویی استفاده کنند (Li et al., 2024). بنابراین، بررسی تجربی اثر تحول دیجیتال بر کیفیت اطلاعات حسابداری، به‌ویژه با در نظر گرفتن عدم اطمینان محیطی، از اهمیت بیشتری برخوردار می‌شود.

در کشورهای در حال توسعه و بازارهای نوظهور، مسئله تحول دیجیتال و کیفیت اطلاعات حسابداری پیچیدگی بیشتری دارد. این بازارها معمولاً با چالش‌هایی مانند ضعف نهادی، نوسانات اقتصادی، محدودیت‌های تأمین مالی، کیفیت متغیر نظارت، تمرکز مالکیت و عدم تقارن اطلاعاتی بالاتر مواجه‌اند. در چنین شرایطی، فناوری‌های دیجیتال می‌توانند هم فرصت و هم چالش ایجاد کنند. از یک سو، دیجیتالی شدن می‌تواند خلأهای نهادی را تا حدی جبران کند، شهرت و اعتماد سازمانی را تقویت نماید و سازوکارهای کنترل و افشا را بهبود دهد (Gao et al., 2017). از سوی دیگر، موفقیت تحول دیجیتال به آمادگی سازمانی، بلوغ فناوریانه، فرهنگ داده‌محور، انگیزه‌های مدیریتی و فشارهای نهادی وابسته است. مطالعات مربوط به کسب‌وکارهای دیجیتال در اقتصادهای در حال توسعه نیز نشان می‌دهند که مدل‌های کسب‌وکار دیجیتال برای بقا و رشد نیازمند انطباق مستمر با محیط، نوآوری و بازطراحی فرایندهای سازمانی هستند (Ansong & Boateng, 2019). بنابراین، بررسی این موضوع در بستر بورس اوراق بهادار تهران می‌تواند بینش‌های مهمی درباره نقش تحول دیجیتال در بهبود کیفیت گزارشگری مالی در محیط‌های در حال تغییر ارائه کند.

عامل دیگری که در تحلیل این موضوع اهمیت دارد، رفتار مدیریتی در شرایط ریسک و عدم اطمینان است. هنگامی که ریسک‌گریزی مدیران در طول زمان تغییر می‌کند یا محیط اقتصادی با شوک‌های پیش‌بینی‌ناپذیر مواجه می‌شود، انگیزه‌های مدیریتی برای محافظت از موقعیت شغلی، دستکاری عملکرد یا کنترل برداشت ذی‌نفعان از وضعیت شرکت افزایش می‌یابد (Guiso et al., 2018). این مسئله می‌تواند کیفیت اطلاعات حسابداری را کاهش دهد، به‌ویژه اگر سازوکارهای نظارتی و فناوری‌های اطلاعاتی شرکت ناکافی باشند. در مقابل، تحول دیجیتال می‌تواند از طریق تقویت نظارت داخلی، کاهش وابستگی به قضاوت‌های دستی، افزایش یکپارچگی داده‌ها و ایجاد مسیرهای قابل ردیابی برای تراکنش‌ها، دامنه رفتارهای فرصت‌طلبانه را محدود کند. افزون بر این، فشارهای انگیزشی یا الزام‌های بیرونی می‌توانند شرکت‌ها را به نوآوری و پذیرش فناوری سوق دهند؛ اما کیفیت نتیجه به این بستگی دارد که تحول دیجیتال تا چه اندازه واقعی، عمیق و یکپارچه با فرایندهای سازمانی باشد (Nguyen & Vu, 2024). از این رو، تحلیل رابطه تحول دیجیتال و کیفیت اطلاعات حسابداری باید هم بعد فناوریانه و هم بعد رفتاری و محیطی را در نظر گیرد.

با وجود گسترش ادبیات تحول دیجیتال، هنوز شکاف مهمی در زمینه پیامدهای حسابداری و گزارشگری مالی آن وجود دارد. بخش قابل توجهی از پژوهش‌های پیشین بر نوآوری، عملکرد، بهره‌وری، سرمایه‌گذاری، رقابت‌پذیری و پایداری تمرکز داشته‌اند، اما اثر مستقیم تحول دیجیتال بر کیفیت اطلاعات حسابداری، به‌ویژه در تعامل با عدم اطمینان محیطی، کمتر بررسی شده است. این در حالی است که کیفیت اطلاعات حسابداری یکی از حلقه‌های اصلی پیوند میان عملکرد واقعی شرکت و ادراک بازار سرمایه است. اگر تحول دیجیتال بتواند شفافیت و قابلیت اتکای اطلاعات حسابداری را افزایش دهد، آنگاه می‌تواند علاوه بر بهبود فرایندهای داخلی شرکت، کارایی بازار سرمایه و اعتماد سرمایه‌گذاران را نیز تقویت کند. برعکس، اگر دیجیتالی شدن صرفاً در سطح نمادین یا غیرواقعی باقی بماند، ممکن است نتواند کیفیت اطلاعات را بهبود دهد یا حتی در برخی شرایط به پیچیدگی و ابهام بیشتر منجر شود. بنابراین، آزمون تجربی این رابطه در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌تواند به غنای ادبیات حسابداری، مالی و تحول دیجیتال کمک کند.

بر این اساس، هدف پژوهش حاضر تبیین رابطه بین تحول دیجیتال و کیفیت اطلاعات حسابداری و بررسی نقش تعدیل‌کننده عدم اطمینان محیطی در این رابطه در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران است.

روش پژوهش و مواد

تحقیق حاضر از لحاظ طبقه‌بندی بر مبنای هدف، از نوع تحقیقات کاربردی است. هدف تحقیق کاربردی توسعه دانش کاربردی در یک زمینه خاص می‌باشد. به عبارت دیگر تحقیق کاربردی به سمت کاربرد عملی دانش هدایت می‌شود. طرح پژوهشی آن از نوع تجربی و با استفاده از رویکرد پس‌رویدادی (از طریق اطلاعات گذشته) است. از روش پس‌رویدادی زمانی استفاده می‌شود که پژوهشگر پس از وقوع رویدادها به بررسی موضوع می‌پردازد. در این پژوهش برای جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات موردنیاز، از روش کتابخانه‌ای

استفاده می‌شود. همچنین در پژوهش حاضر برای آزمون فرضیه‌ها از مدل رگرسیونی خطی چند متغیره لجستیک مبتنی بر تحلیل داده‌های تابلویی (پنل دیتا) به‌وسیله نرم‌افزار ایوبوز نسخه ۸ استفاده می‌شود.

جامعه آماری این تحقیق را کلیه شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران در فاصله زمانی ۱۳۹۹ لغایت ۱۴۰۳ تشکیل می‌دهند. دلیل انتخاب این جامعه علاوه بر شفافیت در گزارشگری مالی و وجود نهادها و مکانیزم‌های نظارتی، دسترسی به اطلاعات حسابداری و سایر اطلاعات لازم پیرامون متغیرهای پژوهش است. در این پژوهش به‌منظور نمونه‌گیری از روش نمونه‌گیری هدفمند (حذف سیستماتیک) استفاده شد. بدین منظور کلیه شرکت‌های عضو جامعه آماری که دارای شرایط زیر بودند انتخاب شدند:

به منظور قابل مقایسه بودن اطلاعات، پایان سال مالی شرکت‌ها منتهی به پایان اسفند باشد.

در سال‌های مورد مطالعه تغییر سال مالی نداده باشد.

در زمره شرکت‌های سرمایه‌گذاری، خدمات مالی، بیمه و واسطه‌گری مالی به دلیل متفاوت بودن ماهیت فعالیت و طبقه‌بندی صورت‌های مالی آن‌ها و وجود برخی الزامات قانونی منحصربه‌فرد (نظیر ذخایر احتمالی، سپرده قانونی و ...) قرار نداشته باشد.

اطلاعات مربوط به متغیرهای انتخاب‌شده در این تحقیق برای شرکت در دسترس باشد.

پس از اعمال فیلترهای فوق تعداد ۱۰۶ شرکت به عنوان نمونه، انتخاب و اطلاعات مورد نیاز در خصوص هر یک از متغیرهای پژوهش جمع‌آوری گردید.

جهت آزمون فرضیه اول از مدل (۱) و برای آزمون فرضیه دوم از مدل (۲) استفاده می‌گردد.

مدل (۱)

$$DA = \beta_1 DCG_{it} + \beta_2 Size_{it} + \beta_3 Lev_{it} + \beta_4 ROA_{it} + e_{it}$$

مدل (۲)

$$DA = \beta_1 DCG_{it} + \beta_2 EU_{it} + \beta_3 DCG_{it} * EU_{it} + \beta_4 Size_{it} + \beta_5 Lev_{it} + \beta_6 ROA_{it} + e_{it}$$

متغیر وابسته:

کیفیت اطلاعات حسابداری (DA): برای سنجش کیفیت اطلاعات حسابداری از اقلام تعهدی اختیاری با استفاده از مدل جونز استفاده می‌گردد.

$$\frac{TA_{it}}{A_{it-1}} = \alpha_1 \left(\frac{1}{A_{it-1}} \right) + \alpha_2 \left(\frac{\Delta REV_{it}}{A_{it-1}} \right) + \alpha_3 \left(\frac{PPE_{it}}{A_{it-1}} \right) + \varepsilon_{it}$$

در این رابطه:

(TA): مجموع اقلام تعهدی (تفاوت بین سود خالص یعنی NI و جریان نقد عملیاتی OCF)

(A): مجموع دارایی‌ها

(NI): سود خالص قبل از اقلام مترقبه

(OCF): جریان نقد خالص فعالیت‌های عملیاتی

(REV): مجموع درآمد (فروش) (تغییرات درآمد که از تفاوت فروش سال قبل و سال جاری می‌باشد)

(PPE): دارایی‌های ثابت مشهود (اموال، ماشین آلات و تجهیزات ناخالص)

پس از تخمین پارامترهای مدل شماره (۱) از طریق مدل‌های سری زمانی و یا مقطعی، اقلام تعهدی غیر اختیاری (NDA) به شرح زیر برای " دوره برآورد " حساب می‌شوند:

$$NDA_{it} = \alpha_1 \left(\frac{1}{A_{it-1}} \right) + \alpha_2 \left(\frac{\Delta REV}{A_{it-1}} \right) + \alpha_3 \left(\frac{PPE}{A_{it-1}} \right)$$

در مرحله آخر، اقلام تعهدی اختیاری (DA) به شرح زیر حساب می‌شوند:

$$DA_{it} = \frac{TA_{it}}{A_{it-1}} - NDA_{it}$$

متغیر مستقل:

تحول دیجیتال (DCG):

چنانچه شرکت در حوزه فناوری و دیجیتال سرمایه گذاری کرده باشد عدد یک در غیر اینصورت صفر می‌گیرد.

متغیر تعدیل گر:

عدم اطمینان محیطی (EU): عدم اطمینان محیطی در این تحقیق توسط تغییرات فروش اندازه گیری می‌شود، زیرا هر چه نوسان فروش بیشتر باشد، محیط فعالیت شرکت

با عدم اطمینان بیشتری همراه است.

$$cv(z_1) = \frac{\sqrt{\sum_{k=1}^5 \frac{(z_1 - z^-)^2}{5}}}{z^-}$$

\bar{z} : میانگین مبلغ فروش در طول پنج سال گذشته

Z_i : مبلغ فروش در طول سال جاری

CV: ضریب تغییرات

متغیرهای کنترلی:

اندازه شرکت (SIZE): از لگاریتم طبیعی جمع دارایی‌های شرکت در پایان دوره مالی اندازه‌گیری می‌شود.

اهرم مالی (LEV): از تقسیم جمع بدهی‌ها به دارایی‌های پایان دوره شرکت بدست می‌آید.

نرخ بازدهی دارایی‌ها (ROA): از تقسیم سود خالص پایان دوره مالی بر میانگین دارایی‌ها طی دوره مالی به دست می‌آید.

یافته‌ها

آمار توصیفی متغیرهای پژوهش، در جدول ۱ نشان داده شده است. بررسی آمار توصیفی متغیرها نشان می‌دهد که نمونه انتخابی از تنوع لازم برخوردار می‌باشد و در نتیجه

می‌توان نتایج نمونه را به جامعه تعمیم داد.

جدول ۱. آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

نام متغیرها	نماد	میانگین	میانه	حداقل	حداکثر	انحراف
کیفیت اطلاعات حسابداری	DA	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰	۰/۰۳۶	۰/۱۶۳
عدم اطمینان محیطی	EU	۰/۰۲۴	۰/۰۲۱	۰/۰۱۲	۰/۰۵۶	۰/۱۱۷
تحول دیجیتال	DCG	۰/۳۵۲	۰/۳۹۶	۰	۱	۰/۱۳۷
اندازه شرکت	Size	۱۴/۳۲۹	۱۴/۰۱۵	۹/۲۵۷	۱۸/۷۵۴	۱/۲۳۷
اهرم مالی	Lev	۰/۶۳۵	۰/۵۹۷	۰/۰۱۲	۰/۸۵۷	۰/۱۶۹
نرخ بازده دارایی‌ها	Roa	۰/۳۶۱	۰/۳۲۸	-۰/۰۶۴	۰/۷۴۹	۰/۱۴۹

قبل از تجزیه و تحلیل و آزمون فرضیه‌ها، مانایی متغیرهای پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است. مانایی متغیرهای پژوهش به این معنی است که میانگین و واریانس متغیرهای پژوهش بین سال‌های مختلف ثابت بوده است. در نتیجه، استفاده از این متغیرها در مدل، باعث به وجود آمدن رگرسیون کاذب نمی‌شود. بدین منظور از آزمون هاشم و پسران استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۲ نشان داده شده است. سطح خطای همه متغیرهای پژوهش کمتر از ۵ درصد است. بنابراین، متغیرهای پژوهش، مانا هستند.

جدول ۲. نتایج آزمون هاشم و پسران برای بررسی مانایی متغیرهای پژوهش

متغیر	نماد	t	p	نتیجه
کیفیت اطلاعات حسابداری	DA	-۱۱/۵۲۷	۰/۰۰۰	متغیر مانا است
عدم اطمینان محیطی	EU	-۸/۶۳۸	۰/۰۰۰	متغیر مانا است
تحول دیجیتال	DCG	-۹/۵۲۷	۰/۰۰۰	متغیر مانا است
اندازه شرکت	Size	-۱۳/۱۲۵	۰/۰۰۰	متغیر مانا است
اهرم مالی	Lev	-۷/۵۲۷	۰/۰۰۰	متغیر مانا است
نرخ بازده دارایی‌ها	Roa	-۱۷/۳۵۵	۰/۰۰۰	متغیر مانا است

یکی از پیش فرض‌های رگرسیون عدم وجود هم خطی میان متغیرهای مستقل و کنترلی می‌باشد. به منظور تأیید عدم هم خطی میان متغیرهای تحقیق در این تحقیق از آزمون VIF استفاده شده است. با توجه به جدول ۳، میزان حد مورد انتظار و عامل واریانس برای تمامی متغیرهای مستقل بیشتر از ۰/۲، و عامل تورم واریانس نیز بسیار نزدیک به ۱ است (از ۵ خیلی کمتر است). در نتیجه فرضیه عدم وجود هم خطی بین متغیرهای مستقل تأیید می‌شود.

جدول ۳. آزمون هم خطی میان متغیرهای مستقل و کنترلی

متغیر	نماد	W-stat	p-value
تحول دیجیتال	DCG	۰/۶۹۳	۲/۰۶۹
اندازه شرکت	Size	۰/۷۴۱	۲/۸۵۷
اهرم مالی	Lev	۰/۵۲۹	۲/۶۳۹
نرخ بازده دارایی‌ها	Roa	۰/۶۳۸	۲/۴۱۲

به منظور آزمون فرضیه‌های تحقیق، مدل‌های اصلی تحقیق برآورد می‌گردد. با توجه به این موضوع که در صورت وجود ناهمگنی و یا تفاوت فردی بین مشاهدات استفاده از داده‌های تابلویی منجر به نتایج قابل اتکاتری می‌شود، لذا در این پژوهش برای تعیین همگنی و یا ناهمگنی بین مشاهدات و متعاقب آن انتخاب الگوی داده تلفیقی و یا داده تابلویی با رویکرد مدل اثرات ثابت از آزمون F لیمر (چاو) استفاده شده است. نتایج آزمون چاو و هاسمن برای تشخیص مدل مناسب در جدول زیر ارائه شده است.

مران جوری

جدول ۴. نتایج آزمون چاو و هاسمن

مدل	آزمون چاو		آزمون هاسمن		نتیجه
	آماره	مقدار	آماره	مقدار احتمال	
مدل ۱	F لیمر	۹/۵۲۴	Cross-Section Random	۱۷/۵۸۳	مدل با اثرات ثابت
مدل ۲	F لیمر	۱۱/۷۵۴	Cross-Section Random	۸/۶۳۸	مدل با اثرات ثابت

با توجه به اینکه مقدار احتمال بدست آمده از آزمون F لیمر در هر دو مدل پژوهش کوچکتر از ۵ درصد است، به منظور برآورد این مدل‌ها از مدل داده‌های پانل استفاده خواهد شد و با توجه به اینکه مقدار احتمال بدست آمده از آزمون هاسمن هم در هر دو مدل کوچکتر از ۵ درصد است، الگوی مناسب، الگوی مبتنی بر اثرات ثابت می‌باشد. پس از انجام آزمون‌های مربوط به پیش فرض‌های رگرسیون و فرایند انتخاب مدل، مدل‌های تحقیق حاضر برای تجزیه و تحلیل فرضیه‌های تحقیق مورد برازش قرار گرفتند که نتایج آن به شرح جدول ۵ و ۶ است.

جدول ۵. نتایج برازش مدل اول تحقیق

$$DA = \beta_1 DCG_{it} + \beta_2 Size_{it} + \beta_3 Lev_{it} + \beta_4 ROA_{it} + e_{it}$$

متغیر	ضریب	آماره t	معنی‌داری
عرض از مبدا	۰/۵۲۵	۳/۷۴۵	۰/۰۰۲
تحول دیجیتال	۰/۵۹۶	۳/۸۵۷	۰/۰۰۱
اندازه شرکت	۰/۶۵۲	۲/۸۹۹	۰/۰۰۴
اهرم مالی	۰/۰۳۲	۰/۶۶۷	۰/۵۰۵
نرخ بازده دارایی‌ها	۰/۱۲۷	۲/۲۷۲	۰/۰۱۳
ضریب تعیین	۰/۴۲۵	ضریب تعیین تعدیل شده	۰/۴۲۱
آماره دوربین و واتسون	۱/۸۶۴	احتمال آماره F	۰/۰۰۰

پس از آزمون مفروضات رگرسیون و اطمینان از برقراری آن‌ها، نتایج حاصل از برازش مدل رگرسیون اول در جدول ۵ ارائه شده است. مقدار آماره F (۱۴/۵۳۶) و سطح معنی‌داری ۰/۰۰۰ حاکی از معنی‌داری کل مدل رگرسیون می‌باشد. ضریب تعیین و ضریب تعیین تعدیل شده مدل فوق به ترتیب عبارتند از ۴۲/۵ درصد و ۴۲/۱ درصد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که در معادله رگرسیونی مزبور، حدود ۴۲ درصد از تغییرات متغیر وابسته شرکت‌های مورد بررسی توسط متغیرهای مستقل و کنترل مزبور تبیین می‌شوند. در این جدول اعداد مثبت (منفی) در ستون مقدار ضریب نشان دهنده میزان تاثیر مستقیم (معکوس) هر یک از متغیرها بر میزان کیفیت اطلاعات حسابداری است. مطابق با جدول ۵، سطح معنی‌داری (Sig) متغیر تحول دیجیتال (۰/۰۰۱) کمتر از سطح معنی‌داری در نظر گرفته شده در پژوهش حاضر (۵٪) است؛ همچنین قدمطلق آماره t مربوط به این متغیر (۳/۸۵۷) بزرگتر از آماره t بدست آمده از جدول با همان درجه آزادی است. لذا فرضیه H₀ در سطح اطمینان ۹۵٪ رد شده که با توجه به علامت مثبت ضریب متغیر تحول دیجیتال (۰/۵۹۶)، فرضیه تحقیق تایید می‌گردد و رابطه مثبت و معنادار بین تحول دیجیتال و کیفیت اطلاعات حسابداری وجود دارد. در فرضیه دوم اثر تعدیل کنندگی عدم اطمینان محیطی بر رابطه بین تحول دیجیتال و کیفیت اطلاعات حسابداری مورد آزمون قرار گرفت که نتایج به شرح جدول ۶ است.

جدول ۶. نتایج برازش مدل دوم تحقیق

$$DA = \beta_1 DCG_{it} + \beta_2 EU_{it} + \beta_3 DCG_{it} * EU_{it} + \beta_4 Size_{it} + \beta_5 Lev_{it} + \beta_6 ROA_{it} + e_{it}$$

متغیر	ضریب	آماره t	معنی داری
عرض از مبدا	۰/۱۳۹	۲/۷۵۴	۰/۰۰۲
تحول دیجیتال	۰/۵۲۷	۲/۱۵۸	۰/۰۳۱
عدم اطمینان محیطی	۰/۶۳۵	۳/۶۷۱	۰/۰۰۰
عدم اطمینان محیطی * تحول دیجیتال	۰/۲۵۱	۲/۲۲۱	۰/۰۳۴
اندازه شرکت	۰/۲۳۵	۳/۹۹۸	۰/۰۰۱
اهرم مالی	۰/۰۳۱	۰/۴۲۲	۰/۶۷۳
نرخ بازده دارایی‌ها	۰/۵۲۸	۲/۱۲۶	۰/۰۳۳
ضریب تعیین	۰/۳۸۶	ضریب تعیین تعدیل شده	۰/۳۸۲
آماره دوربین واتسون	۱/۸۶۳	آماره F	۱۵/۲۵۱
		احتمال آماره F	۰/۰۰۱

با توجه به آماره F که برابر با ۱۵/۲۵۱ است و با سطح خطای بدست آمده (۰/۰۰۰) که کمتر از سطح خطای ۰/۰۵ می‌باشد، در نتیجه در سطح اطمینان ۹۵٪ می‌توان بیان کرد که کل مدل تحقیق به خوبی برازش شده و از معناداری بالایی برخوردار است. ضریب تعیین تعدیل شده نشان می‌دهد بیش از ۳۸ درصد از تغییرات کیفیت اطلاعات حسابداری توسط متغیرهای مستقل و کنترلی مدل قابل توضیح می‌باشد. آماره دوربین- واتسن نیز نشان می‌دهد بین جملات باقیمانده مدل، همبستگی سریالی وجود ندارد. در فرضیه دوم تاثیر عدم اطمینان محیطی بر رابطه بین تحول دیجیتال و کیفیت اطلاعات حسابداری پرداخته شده است. با توجه به ضریب مربوط به متغیر عدم اطمینان محیطی * تحول دیجیتال برابر با ۰/۲۵۱ و همچنین سطح معنی داری این متغیر برابر با ۰/۰۳۴ لذا عدم اطمینان محیطی رابطه بین تحول دیجیتال و کیفیت اطلاعات حسابداری را تعدیل می‌نماید.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر تحول دیجیتال بر کیفیت اطلاعات حسابداری و همچنین تبیین نقش تعدیل‌کننده عدم اطمینان محیطی در این رابطه در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران انجام شد. نتایج حاصل از آزمون فرضیه نخست نشان داد که تحول دیجیتال دارای تأثیر مثبت و معناداری بر کیفیت اطلاعات حسابداری است. این یافته بیانگر آن است که شرکت‌هایی که سرمایه‌گذاری بیشتری در فناوری‌های دیجیتال، زیرساخت‌های اطلاعاتی و ابزارهای نوین پردازش داده انجام داده‌اند، توانسته‌اند اطلاعات مالی دقیق‌تر، شفاف‌تر و قابل اتکاتری تولید و افشا کنند. این نتیجه با دیدگاه نظری مبتنی بر عدم تقارن اطلاعاتی همسو است؛ زیرا فناوری‌های دیجیتال از طریق افزایش سرعت گردش اطلاعات، کاهش خطاهای انسانی، تقویت کنترل‌های داخلی و افزایش قابلیت ردیابی اطلاعات مالی، فاصله اطلاعاتی میان مدیران و استفاده‌کنندگان برون‌سازمانی را کاهش می‌دهند. در محیط‌های اقتصادی امروز که حجم عظیمی از داده‌ها در زمان کوتاه تولید می‌شود، شرکت‌هایی که از قابلیت‌های دیجیتال بیشتری برخوردارند، توان بالاتری برای استخراج اطلاعات مفید از داده‌های خام دارند و می‌توانند اطلاعات مالی را با کیفیت بالاتری در اختیار ذی‌نفعان قرار دهند. مطالعات انجام‌شده در حوزه پردازش داده‌های بزرگ و تصمیم‌گیری بالادرنگ نیز نشان داده‌اند که بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال موجب بهبود کیفیت اطلاعات و افزایش کارایی تصمیم‌گیری سازمانی می‌شود (Al-Okaily, 2024; Jabbar et al., 2020). همچنین شواهد حاصل از پژوهش‌های مرتبط با تحول دیجیتال نشان می‌دهد که این پدیده با افزایش بهره‌وری، نوآوری و بهبود عملکرد سازمانی همراه است و می‌تواند ساختارهای سنتی مدیریت اطلاعات را متحول سازد (L. Chen et al., 2024; Ding et al., 2024; Klos et al., 2021; Li et al., 2023).

یافته‌های فرضیه اول همچنین نشان می‌دهد که تحول دیجیتال از طریق بهبود شفافیت اطلاعاتی، کیفیت اطلاعات حسابداری را ارتقا می‌دهد. در سال‌های اخیر فناوری‌هایی نظیر رایانش ابری، اینترنت اشیا، هوش مصنوعی و بلاک‌چین موجب شده‌اند که ثبت، ذخیره‌سازی و پردازش اطلاعات مالی با دقت و سرعت بیشتری انجام شود. این فناوری‌ها

امکان دسترسی هم‌زمان به داده‌ها، کنترل مستمر فرایندها و کاهش مداخلات انسانی را فراهم می‌کنند و در نتیجه احتمال بروز خطا و تحریف اطلاعات را کاهش می‌دهند (Chang et al., 2021; Pino et al., 2024). از سوی دیگر، بلاک‌چین به دلیل ویژگی‌هایی نظیر تغییرناپذیری داده‌ها، شفافیت تراکنش‌ها و قابلیت تأیید مستقل اطلاعات، نقش مهمی در افزایش قابلیت اعتماد اطلاعات حسابداری ایفا می‌کند. یافته حاضر با نتایج پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه کاربرد بلاک‌چین در حسابداری و گزارشگری مالی همسو است که نشان داده‌اند پذیرش این فناوری می‌تواند کیفیت اطلاعات حسابداری و شفافیت گزارش‌های مالی را به طور معناداری افزایش دهد (Fang et al., 2023; Garanina et al., 2022). افزون بر این، نتایج مطالعه حاضر با یافته‌های پژوهش Qiu و همکاران که تأثیر تحول هوشمند بنگاه‌ها بر شفافیت اطلاعات حسابداری را گزارش کرده‌اند نیز سازگار است (Qiu et al., 2024).

تبیین دیگر برای تأیید فرضیه نخست آن است که تحول دیجیتال موجب تقویت سازوکارهای حاکمیت شرکتی و کاهش رفتارهای فرصت‌طلبانه مدیریتی می‌شود. در چارچوب نظریه نمایندگی، مدیران ممکن است به دلیل برخورداری از اطلاعات خصوصی، اقدام به مدیریت سود یا افشای گزینشی اطلاعات کنند. با این حال، فناوری‌های دیجیتال امکان نظارت مؤثرتر بر فعالیت‌های مدیریتی را فراهم کرده و شفافیت عملیاتی سازمان را افزایش می‌دهند. در نتیجه، فضای لازم برای دستکاری اطلاعات و رفتارهای فرصت‌طلبانه کاهش می‌یابد. این استدلال با مطالعاتی که ارتباط میان عدم تقارن اطلاعاتی، کیفیت افشا و رفتار مدیران را بررسی کرده‌اند همخوانی دارد (H. S. Chen et al., 2024; Liu et al., 2024). همچنین تحقیقات پیشین نشان داده‌اند که دیجیتالی‌شدن شرکت‌ها می‌تواند موجب افزایش قابلیت مقایسه اطلاعات مالی، بهبود کارایی بازار سرمایه و ارتقای اعتماد سرمایه‌گذاران شود (Gul et al., 2010; Peress, 2010). بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که تحول دیجیتال نه تنها یک ابزار فناورانه بلکه یک مکانیزم کنترلی و حاکمیتی برای ارتقای کیفیت اطلاعات حسابداری محسوب می‌شود.

نتایج آزمون فرضیه دوم نشان داد که عدم اطمینان محیطی رابطه بین تحول دیجیتال و کیفیت اطلاعات حسابداری را به طور مثبت و معناداری تعدیل می‌کند. این یافته بیانگر آن است که هرچه سطح عدم اطمینان محیطی بیشتر باشد، نقش تحول دیجیتال در بهبود کیفیت اطلاعات حسابداری برجسته‌تر می‌شود. در محیط‌های نامطمئن، سازمان‌ها با تغییرات سریع بازار، نوسانات تقاضا، رقابت شدید، تغییرات مقرراتی و ریسک‌های اقتصادی بیشتری مواجه هستند. در چنین شرایطی، دسترسی به اطلاعات دقیق، به‌هنگام و قابل اتکا اهمیت دوچندانی پیدا می‌کند. شرکت‌هایی که از زیرساخت‌های دیجیتال پیشرفته‌تری برخوردارند، می‌توانند سریع‌تر به تغییرات محیطی واکنش نشان دهند، داده‌های جدید را تحلیل کنند و تصمیم‌های مبتنی بر اطلاعات اتخاذ نمایند. بنابراین، تحول دیجیتال به ابزاری برای مقابله با آثار منفی عدم اطمینان محیطی تبدیل می‌شود. این نتیجه با یافته‌های پژوهش Feng و همکاران همسو است که نشان دادند تحول دیجیتال در شرایط عدم اطمینان محیطی می‌تواند کارایی اطلاعاتی بازار سرمایه را بهبود بخشد (Feng et al., 2024). همچنین نتایج پژوهش Liao و همکاران نشان می‌دهد که قابلیت‌های دیجیتال سازمانی در شرایط عدم اطمینان محیطی نقش پررنگ‌تری در ایجاد مزیت رقابتی و بهبود عملکرد ایفا می‌کنند (Liao et al., 2024).

از منظر نظری، نتایج فرضیه دوم را می‌توان بر اساس ادبیات عدم اطمینان محیطی توضیح داد. پژوهش‌های پیشین نشان داده‌اند که افزایش عدم اطمینان محیطی موجب افزایش دشواری پیش‌بینی آینده، رشد محدودیت‌های مالی، افزایش ریسک تصمیم‌گیری و کاهش دقت برآوردهای مدیریتی می‌شود (Li et al., 2021; Ozili, 2021). در چنین شرایطی، احتمال بروز خطا در گزارشگری مالی و کاهش کیفیت اطلاعات حسابداری افزایش می‌یابد. از سوی دیگر، تحول دیجیتال می‌تواند بخشی از این مشکلات را از طریق دسترسی سریع‌تر به اطلاعات، پردازش گسترده داده‌ها و تقویت نظام‌های اطلاعاتی کاهش دهد. به عبارت دیگر، هرچه عدم اطمینان محیطی بیشتر باشد، ارزش اطلاعات باکیفیت و مزیت حاصل از زیرساخت‌های دیجیتال افزایش می‌یابد. این تبیین با مطالعات مرتبط با ریسک‌های اقتصادی، ریسک‌های اقلیمی و عدم قطعیت‌های محیطی که بر تصمیم‌گیری شرکت‌ها اثر می‌گذارند نیز همخوانی دارد (Bin-Feng et al., 2024; Huang et al., 2025; Mbanyele et al., 2024). همچنین پژوهش‌های اخیر در حوزه سیاست‌های صنعتی سبز و نوآوری نشان داده‌اند که در محیط‌های پیچیده و پرریسک، شرکت‌های دارای قابلیت‌های فناورانه بالاتر عملکرد مطلوب‌تری از خود نشان می‌دهند (Han et al., 2024; Liu et al., 2025).

یافته‌های این پژوهش همچنین نشان می‌دهد که تحول دیجیتال می‌تواند به عنوان یک سازوکار تطبیقی در مواجهه با فشارهای محیطی عمل کند. نظریه سازگاری سازمانی بیان می‌کند که شرکت‌ها در پاسخ به تغییرات محیطی، ساختارها و فرایندهای خود را بازطراحی می‌کنند تا بقا و عملکرد خود را حفظ نمایند (Gaba & Joseph, 2013). در این چارچوب، تحول دیجیتال را می‌توان نوعی پاسخ راهبردی به افزایش پیچیدگی محیطی دانست. شرکت‌هایی که از فناوری‌های دیجیتال استفاده می‌کنند، بهتر می‌توانند فرصت‌ها و تهدیدهای محیطی را شناسایی کرده و اطلاعات لازم برای تصمیم‌گیری را تولید نمایند. این موضوع با پژوهش‌های مرتبط با بقا و انطباق سازمانی در محیط‌های نهادی پیچیده نیز همخوانی دارد (Gao et al., 2017). علاوه بر این، فشارهای رقابتی ناشی از بازار و فناوری شرکت‌ها را به سمت نوآوری و استفاده گسترده‌تر از ابزارهای دیجیتال سوق می‌دهد؛ موضوعی که در مطالعات مربوط به رقابت و نوآوری نیز مورد تأکید قرار گرفته است (Liebman & Reynolds, 2019; Nguyen & Vu, 2024).

از منظر عملی، نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در تحول دیجیتال می‌تواند به عنوان راهبردی مؤثر برای بهبود کیفیت گزارشگری مالی و کاهش آثار منفی عدم اطمینان محیطی مورد توجه مدیران قرار گیرد. این موضوع به‌ویژه در اقتصادهای در حال توسعه که شرکت‌ها با محدودیت‌های نهادی و نوسانات اقتصادی بیشتری مواجه‌اند، اهمیت مضاعفی دارد. مطالعات انجام‌شده در زمینه اقتصاد دیجیتال نشان می‌دهند که پذیرش فناوری‌های دیجیتال موجب بهبود کارایی سرمایه‌گذاری، توسعه مدل‌های کسب‌وکار و ارتقای عملکرد شرکت‌ها می‌شود (Ansong & Boateng, 2019; Peng & Luxin, 2022). همچنین برخی مطالعات هشدار داده‌اند که تحول دیجیتال در صورت نبود زیرساخت‌های کنترلی مناسب ممکن است زمینه سوءاستفاده از فناوری و حتی رفتارهایی نظیر سبزشویی اطلاعاتی را فراهم کند (Li et al., 2024). بنابراین، بهره‌گیری موفق از تحول دیجیتال مستلزم ایجاد زیرساخت‌های فنی، نظارتی و مدیریتی مناسب است تا آثار مثبت آن بر کیفیت اطلاعات حسابداری به طور کامل محقق شود.

این پژوهش نیز همانند سایر تحقیقات با محدودیت‌هایی مواجه بود. نخست، جامعه آماری پژوهش تنها شامل شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران بود و بنابراین تعمیم نتایج به سایر شرکت‌ها یا بازارهای مالی باید با احتیاط صورت گیرد. دوم، سنجش تحول دیجیتال بر اساس شاخص‌های در دسترس انجام شد و ممکن است همه ابعاد واقعی دیجیتالی‌شدن سازمان‌ها را پوشش ندهد. سوم، کیفیت اطلاعات حسابداری با استفاده از ارقام تعهدی اختیاری اندازه‌گیری شد، در حالی که این مفهوم می‌تواند از منظرهای دیگری همچون کیفیت افشا، محافظه‌کاری حسابداری یا قابلیت مقایسه اطلاعات نیز بررسی شود. همچنین امکان تأثیر برخی عوامل نهادی، فرهنگی و مدیریتی وجود داشت که در مدل پژوهش کنترل نشدند.

پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده نقش سایر ابعاد تحول دیجیتال از جمله هوش مصنوعی، کلان‌داده، اینترنت اشیا و فناوری‌های مبتنی بر یادگیری ماشین را به صورت تفکیک‌شده بر کیفیت اطلاعات حسابداری بررسی کنند. همچنین مطالعه نقش متغیرهای میانجی و تعدیل‌کننده دیگری نظیر حاکمیت شرکتی، کیفیت حسابرسی، ساختار مالکیت، رقابت بازار و فرهنگ سازمانی می‌تواند به درک بهتر سازوکارهای اثرگذاری تحول دیجیتال کمک کند. انجام مطالعات مقایسه‌ای میان صنایع مختلف یا میان کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه نیز می‌تواند به توسعه ادبیات موضوع یاری رساند. استفاده از شاخص‌های چندبعدی برای سنجش کیفیت اطلاعات حسابداری و تحول دیجیتال نیز پیشنهاد می‌شود. مدیران شرکت‌ها باید تحول دیجیتال را به عنوان یک سرمایه‌گذاری راهبردی و نه صرفاً یک پروژه فناورانه تلقی کنند. توسعه زیرساخت‌های اطلاعاتی، استفاده از سامانه‌های هوشمند، ارتقای امنیت داده‌ها و آموزش کارکنان می‌تواند کیفیت اطلاعات حسابداری را بهبود بخشد. نهادهای ناظر و سیاست‌گذاران نیز می‌توانند با تدوین استانداردهای مرتبط با گزارشگری دیجیتال و حمایت از توسعه فناوری‌های نوین، زمینه افزایش شفافیت و قابلیت اتکای اطلاعات مالی را فراهم کنند. علاوه بر این، شرکت‌ها باید در شرایط عدم اطمینان محیطی از ابزارهای دیجیتال برای پایش مستمر ریسک‌ها، بهبود فرایندهای کنترل داخلی و ارتقای کیفیت گزارشگری مالی استفاده نمایند تا اعتماد سرمایه‌گذاران و سایر ذی‌نفعان را تقویت کنند.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در طی مراحل این پژوهش به ما یاری رساندند تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

حمایت مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

موازن اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازن و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

References

- Al-Okaily, M. (2024). Assessing the effectiveness of accounting information systems in the era of COVID-19 pandemic. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 54(1), 157-175. <https://doi.org/10.1108/VJKMS-08-2021-0148>
- Ansong, E., & Boateng, R. (2019). Surviving in the digital era-business models of digital enterprises in a developing economy. *Digital Policy, Regulation and Governance*, 21(2), 164-178. <https://doi.org/10.1108/DPRG-08-2018-0046>
- Bin-Feng, C., Mirza, S. S., Ahsan, T., & Qureshi, M. A. (2024). How uncertainty can determine corporate ESG performance? *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 31(3), 2290-2310. <https://doi.org/10.1002/csr.2695>
- Chang, I. C., Liu, C. C., & Wu, T. L. (2021). Does cloud computing influence enterprise performance? *Journal of Organizational and End User Computing*, 33(6), 1-15. <https://doi.org/10.4018/JOEUC.295979>
- Chen, H. S., Lin, Y. C., & Lin, Y. C. (2024). Reexamining information asymmetry related to corporate spin-offs. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 94, 190-205. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2024.01.011>
- Chen, L., Tu, R., Huang, B., Zhou, H., & Wu, Y. (2024). Digital transformation's impact on innovation in private enterprises: Evidence from China. *Journal of Innovation & Knowledge*, 9(2), 100491. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100491>
- Ding, X., Sheng, Z., Appolloni, A., Shahzad, M., & Han, S. (2024). Digital transformation, ESG practice, and total factor productivity. *Business Strategy and the Environment*. <https://doi.org/10.1002/bse.3718>
- Fang, B., Liu, X., Ma, C., & Zhuo, Y. (2023). Blockchain technology adoption and accounting information quality. *Accounting and Finance*, 63(4), 4125-4156. <https://doi.org/10.1111/acfi.13088>
- Feng, T., Dong, X., & Wang, Y. (2024). Assessing the impact of digital transformation on capital market information efficiency under environmental uncertainty: Evidence from China. *PLoS One*, 19(1), e0295187. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0295187>
- Gaba, V., & Joseph, J. (2013). Corporate structure and performance feedback: Aspirations and adaptation in M-form firms. *Organization Science*, 24(4), 1102-1119. <https://doi.org/10.1287/orsc.1120.0788>
- Gao, C., Zuzul, T., Jones, G., & Khanna, T. (2017). Overcoming institutional voids: A reputation-based view of long-run survival. *Strategic management journal*, 38(11), 2147-2167. <https://doi.org/10.1002/smj.2649>
- Garanina, T., Ranta, M., & Dumay, J. (2022). Blockchain in accounting research: Current trends and emerging topics. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 35(7), 1507-1533. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-10-2020-4991>
- Guiso, L., Sapienza, P., & Zingales, L. (2018). Time varying risk aversion. *Journal of Financial Economics*, 128(3), 403-421. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2018.02.007>
- Gul, F. A., Kim, J. B., & Qiu, A. A. (2010). Ownership concentration, foreign shareholding, audit quality, and stock price synchronicity: Evidence from China. *Journal of Financial Economics*, 95(3), 425-442. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2009.11.005>
- Han, J., Zhang, W., Isik, C., Zhao, W., Anas, M., Zheng, Q., Xie, D., & Bakhsh, S. (2024). Sustainable development pathways: Exploring the impact of green finance on urban metabolic efficiency. *Sustainable Development*. <https://doi.org/10.1002/sd.3081>
- Huang, H., Mbanyele, W., Zhang, L., Chen, X. L., & Song, M. (2025). Nonnegligible transition risks towards net-zero economy: Lessons from green finance initiatives in China. *Journal of Environmental Management*, 375, 124132. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.124132>

- Huy, P. Q., Phuc, V. K., & Ntim, C. G. (2020). The impact of public sector scorecard adoption on the effectiveness of accounting information systems towards the sustainable performance in public sector. *Cogent Business & Management*, 7(1). <https://doi.org/10.1080/23311975.2020.1717718>
- Jabbar, A., Akhtar, P., & Dani, S. (2020). Real-time big data processing for instantaneous marketing decisions: A problematization approach. *Industrial Marketing Management*, 90, 558-569. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2019.09.001>
- Klos, C., Spieth, P., Clauss, T., & Klusmann, C. (2021). Digital transformation of incumbent firms: A business model innovation perspective. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 70(6), 2017-2033. <https://doi.org/10.1109/TEM.2021.3075502>
- Li, K., Xia, B., Chen, Y., Ding, N., & Wang, J. (2021). Environmental uncertainty, financing constraints and corporate investment: Evidence from China. *Pacific-Basin Finance Journal*, 70, 101665. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2021.101665>
- Li, S., Gao, L., Han, C., Gupta, B., Alhalabi, W., & Almakdi, S. (2023). Exploring the effect of digital transformation on firms' innovation performance. *Journal of Innovation & Knowledge*, 8(1), 100317. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2023.100317>
- Li, Z., Miao, S., & Xu, L. (2024). Digital transformation and environmental, social, and governance greenwashing: Evidence from China. *Journal of Environmental Management*, 365, 121460. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.121460>
- Liao, Z., Chen, J., Chen, X., & Song, M. (2024). Digital platform capability, environmental innovation quality, and firms' competitive advantage: The moderating role of environmental uncertainty. *International Journal of Production Economics*, 268, 109124. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.109124>
- Liebman, B. H., & Reynolds, K. M. (2019). Competitive pressure, innovation and trade protection: Evidence from US patent data. *The World Economy*, 42(6), 1695-1712. <https://doi.org/10.1111/twec.12765>
- Liu, D., Wang, Y., & Li, M. (2024). Comparable but is it informative? Accounting information comparability and price synchronicity. *Journal of Financial Stability*, 73, 101297. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2024.101297>
- Liu, Y., Huang, H., Mbanyele, W., Wei, Z., & Li, X. (2025). How does green industrial policy affect corporate green innovation? Evidence from the green factory identification in China. *Energy Economics*, 141, 108047. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2024.108047>
- Mbanyele, W., Huang, H., Muchenje, L. T., & Zhao, J. (2024). How does climate regulatory risk influence labor employment decisions? Evidence from a quasi-natural experiment. *China Economic Review*, 87, 102236. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2024.102236>
- Nguyen, B., & Vu, N. (2024). Does intrinsic motivation or extrinsic pressure matter more? An exploratory study of small businesses going green and innovation. *Business Strategy and the Environment*. <https://doi.org/10.1002/bse.3676>
- Ozili, P. K. (2021). Financial reporting under economic policy uncertainty. *Journal of Financial Reporting & Accounting*, 19(2), 325-338. <https://doi.org/10.1108/JFRA-08-2020-0242>
- Peng, H. U. O., & Luxin, W. A. N. G. (2022). Digital economy and business investment efficiency: Inhibiting or facilitating? *Research in International Business and Finance*, 63, 101797. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2022.101797>
- Peress, J. (2010). Product market competition, insider trading, and stock market efficiency. *The Journal of Finance*, 65(1), 1-43. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2009.01522.x>
- Pino, A. F. S., Ruiz, P. H., Mon, A., & Collazos, C. A. (2024). Mechanisms for measuring technology maturity on the internet of things in enterprises: A systematic literature mapping. *Internet of Things*, 101100. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2024.101100>
- Qiu, J., Deng, X., & Liang, R. (2024). Can the enterprise intelligent transformation promote accounting information transparency? Pressure from media attention. *Finance Research Letters*, 66, 105605. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105605>