



Shahid Bahonar  
University of Kerman



Iranian E-Commerce Scientific  
Association

## Investigating the Impact of Information Technology on Improving the Efficiency of Companies in Tehran Stock Exchange

*Yegane Mousavi Jahromi*<sup>ID\*</sup>

*Samira Motaghi*<sup>ID\*\*</sup>

*Samaneh Talei*<sup>ID\*\*\*</sup>

*Mohsen Heydarinasab*<sup>ID\*\*\*\*</sup>

### Abstract

**Objective:** The emergence of information technology has led to a huge transformation in the world of business. However, the type and degree of impact of information technology and its different parts on the efficiency of companies is not known; Efficiency in economics is a broad concept that is used to indicate the state of best possible performance and includes the minimum cost of producing goods or services, the maximum amount of production and the maximum market performance. (ODonnell, 2018). Recently, rapid technological developments have made companies use information technology to ensure their growth in order to survive in the business competition (Fadhilah & Subriadi, 2019).

In Iran, the importance of this technology in the field of industry, economy and trade has not been properly clarified for managers and capital owners. Therefore, it is of great importance and necessity to conduct a research that shows the impact of the use of information technology on the efficiency of companies in a documented manner and using data from various companies at different times. Also, information technology has different parts (hardware, software, database, network, human resources) that the use of each sector requires investment and spending the company's limited resources in those sectors. Now, focusing on which part can have a greater effect on efficiency is also an issue that is addressed in the current research. Therefore, the current research tries to address this issue by using econometric models and relying on real data. Therefore, the main goal of the current research is to investigate the effect of information technology on the efficiency of companies admitted to the Tehran Stock Exchange, and based on this, the main and sub-hypotheses of the current research are proposed as follows:

Information technology has a significant impact on the efficiency of companies.

Investment in hardware, investment in software, investment in database, investment in network and investment in skilled human resources have a significant impact on the efficiency of companies.

**Method:** The current research aims to investigate the impact of information technology on improving the efficiency of companies with an analytical-applicative approach. The statistical population of this study includes companies admitted to the Tehran Stock Exchange during the 5-year period from 2014

Journal of Development and Capital, Vol. 8, No. 1, pp. 213-231.

\* Professor of Economics, Payame Noor University, Iran. **Email:** yeganemj@pnu.ac.ir

\*\* **Corresponding Author**, Associate Professor of Economic, Payame Noor University, Iran. **Email:** samira.motaghi@pnu.ac.ir

\*\*\* Lecturer of Economic, Ardakan University, Iran. **Email:** talei@ardakan.ac.ir

\*\*\*\* Assistant Professor of Economics, Payame Noor University, Iran. **Email:** mohsen8185@gmail.com

**Submitted:** 25 April 2022 **Revised:** 12 September 2022 **Accepted:** 20 September 2022 **Published:** 22 August 2023

**Publisher:** Faculty of Management & Economics, Shahid Bahonar University of Kerman.

**DOI:** 10.22103/jdc.2022.19403.1236

©The Authors.



## Abstract

---

to 2019. And the research sample is the data of 41 companies that were selected using the systematic elimination sampling method. The variables examined in this research include the dependent of the company's efficiency information technology in five areas: hardware (Hardware-Inv<sub>it</sub>), software (software-Inv<sub>ij</sub>), network and communication facilities (Network-Inv<sub>ij</sub>), database (Database-Inv<sub>ij</sub>) and investment in skilled human resources (Humanresources-Inv<sub>ij</sub>), company size and risk. The method used in this research (in order to investigate the relationship between independent and dependent variables) is the pooled data model.

In order to estimate the model, we first use Limer's F statistic to determine the presence or absence of width from separate origins for each section (using the methods of combined regression patterns and panel data pattern); If the combined regression models are not confirmed, the Hausman test is performed in order to use one of the fixed effects model and the random effects model for estimation. The models investigated in the current research are derived from the model (Fadhila and Sobriadi, 2019).

**Results:** The findings of the research indicate that information technology and its components have a positive effect on improving the efficiency of companies admitted to the Tehran Stock Exchange. In this equation, the role of the controlling variable of company size is also confirmed. In fact, information technology can increase the efficiency of companies by investing in five sectors: hardware, software, database, network, and human resources, and this means that companies that have invested more in information technology had a higher efficiency rate.

**Conclusion:** that investing in hardware has a positive effect on improving the efficiency of companies. Therefore, it can be said that with the increase in the investment of companies in the hardware sector, the efficiency of the companies accepted in the stock exchange has also increased. Investing in software has a positive effect on improving the efficiency of companies. Based on this finding, it was found that companies can achieve improved efficiency by investing in software and increasing readiness to provide facilities and keep pace with technological developments. Also, investing in the database has a significant effect on improving the efficiency of companies. Based on this, it can be concluded that companies can increase their efficiency by increasing their investment in the database. Investing in the network has a significant effect on improving the efficiency of companies. Networks consist of intranet, extranet and internet. The presence of these networks in the company facilitates the process of exchanging information, carrying out processes and making decisions, and ultimately improves the efficiency of the company. Investing in human resources has a significant effect on improving the efficiency of companies. Therefore, it can be said that companies' investment in human resources can improve the efficiency of companies. Based on the results, the companies were looking for higher efficiency by investing in this sector. Based on the investigations carried out in all the fitted models, it is clear that the company size variable has a positive and significant effect on the efficiency of the companies admitted to the Tehran Stock Exchange. This factor indicates that larger companies, in terms of size, have experienced higher efficiency, and this factor can be caused by the distribution of the fixed cost of these companies on other costs.

**Keywords:** *Information Technology, Investment, Efficiency, Tehran Stock Exchange.*

**JEL Classificatio:** O16, O47.

**Paper Type:** *Research Paper.*

**Citation:** Mousavi Jahromi, Y., Motaghi, S., Talei, S., & Heydarinasab, M. (2023). Investigating the impact of information technology on improving the efficiency of companies in Tehran Stock Exchange. *Journal of Development and Capital*, 8(1), 213-231 [In Persian].



پنجمین علم‌تجارت کنفرانس ایران

# مجله توسعه و سرمایه

شماره چاپی: ۲۰۰۸-۲۴۲۸ شماره الکترونیکی: ۲۶۴۵-۲۶۰۶

Homepage: <https://jdc.uk.ac.ir>



دانشگاه شهید باهنر کرمان

## بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر بهبود کارایی شرکت‌ها در بورس اوراق بهادار تهران

یگانه موسوی جهرمی <sup>\*ID</sup>

سمیرا متقی <sup>\*\*ID</sup>

سمانه طالعی <sup>\*\*\*ID</sup>

محسن حیدری نسب <sup>\*\*\*\*ID</sup>

### چکیده

هدف: ظهور فناوری اطلاعات، منجر به تحولی عظیم در دنیای تجارت شده است، با این حال نوع و میزان اثرگذاری فناوری اطلاعات و بخش‌های مختلف آن (سرمایه‌گذاری در سخت‌افزار، نرم‌افزار، شبکه، پایگاه داده و منابع انسانی)، بر کارایی شرکت‌ها، مشخص نیست؛ بر این اساس، تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و اجزای مختلف آن بر بهبود کارایی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران صورت گرفته است.

روش: داده‌های تحقیق از ۴۱ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی دوره ۵ ساله ۱۳۹۴-۱۳۹۸، انتخاب شده است. متغیر مستقل در این تحقیق فناوری اطلاعات و متغیر وابسته کارایی شرکت‌ها است که با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها، محاسبه شده و رابطه بین متغیرها با استفاده از روش پانل دیتا، مورد آزمون قرار گرفته است.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان می‌دهد سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات بر کارایی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران تأثیر معناداری دارد. همچنین در فرضیه‌های فرعی تأثیر سرمایه‌گذاری در سخت‌افزار، نرم‌افزار، پایگاه داده، شبکه و منابع انسانی بر کارایی، تأیید شده است.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج مشخص شد شرکت‌هایی که سرمایه‌گذاری بیشتری در فناوری اطلاعات داشته‌اند، از نرخ کارایی بالاتری برخوردار بوده‌اند.

واژه‌های کلیدی: فناوری اطلاعات، سرمایه‌گذاری، کارایی، بورس اوراق بهادار تهران.

طبقه‌بندی JEL: O16، O47.

نوع مقاله: پژوهشی.

استناد: موسوی جهرمی، یگانه؛ متقی، سمیرا؛ طالعی اردکانی و حیدری نسب، محسن (۱۴۰۲). بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر بهبود کارایی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. *مجله توسعه و سرمایه*، ۸(۱)، ۲۳۱-۲۱۳.

مجله توسعه و سرمایه، دوره هشتم، ش ۱، صص ۲۳۱-۲۱۳

\* استاد گروه اقتصاد، دانشگاه پیام نور، ایران. [yeganemj@pnu.ac.ir](mailto:yeganemj@pnu.ac.ir) **رایانامه:**

\*\* نویسنده مسئول، دانشیار گروه اقتصاد، دانشگاه پیام نور، ایران. [samira.motaghi@pnu.ac.ir](mailto:samira.motaghi@pnu.ac.ir) **رایانامه:**

\*\*\* مربی گروه اقتصاد، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران. [Talei@Ardakan.ac.ir](mailto:Talei@Ardakan.ac.ir) **رایانامه:**

\*\*\*\* کارشناسی ارشد گروه اقتصاد، دانشگاه پیام نور، ایران. [mohsen8185@gmail.com](mailto:mohsen8185@gmail.com) **رایانامه:**

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۲/۵ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۶/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۶/۲۹ تاریخ انتشار برخط: ۱۴۰۲/۵/۳۱

ناشر: دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر کرمان.

©The Author(s).

DOI: 10.22103/jdc.2022.19403.1236



## مقدمه

کارایی در اقتصاد مفهومی گسترده است که به منظور نشان دادن وضعیت بهترین عملکرد ممکن استفاده می‌شود و حداقل هزینه تولید کالا یا خدمات، حداکثر میزان تولید و حداکثر عملکرد بازار را در بر دارد. این مفهوم همواره مورد توجه پژوهشگران قرار داشته است (اودونل<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸). با این حال به دلیل نتایج پراکنده در این زمینه، تحقیقات در خصوص ارائه الگوی نظری در رابطه با عوامل تعیین کننده کارایی همچنان ادامه دارد (سیکل و زلیوک<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹). اخیراً پیشرفت‌های سریع فن آوری باعث شده است که شرکت‌ها برای ادامه حیات در رقابت تجاری، از فناوری اطلاعات برای تضمین رشد خود استفاده کنند (فدهیلا و سویریادی<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹). فناوری اطلاعات سبب می‌شود که شرکت‌ها در هزینه‌های خود صرفه‌جویی کنند، کیفیت و کمیت تولید را ارتقا بخشند و رقابت در بازارها را افزایش دهند. مطابق ادبیات اقتصادی، فناوری اطلاعات، بازگشت سرمایه را تضمین می‌کند، بنابراین، شرکت‌ها تمایل دارند از فناوری اطلاعات در فرایندهای خود استفاده کنند (کاتالدو<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۲۰). این فناوری‌ها تأثیر مستقیمی بر رشد صنایع تولیدکننده فناوری اطلاعات دارند و همچنین باعث افزایش کارایی و بهره‌وری در صنایع مختلف می‌شوند (یاوبنگ<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۸).

شرکت‌ها در کشورهای در حال توسعه نسبت به شرکت‌هایی که در کشورهای توسعه یافته قرار دارند کارایی کمتری دارند (غباخلو و تانگ<sup>۶</sup>، ۲۰۱۵). این شکاف کارایی را می‌توان تا حدودی با ویژگی‌های ساختاری ویژه برای کشورهای در حال توسعه، به عنوان مثال زیرساخت‌های ناکافی فناوری اطلاعات و ارتباطات، نیروی کار ناکافی آشنا با فناوری اطلاعات و ارتباطات، و محیط‌های کاری کمتر پویا توضیح داد (احمد و همکاران، ۲۰۱۵؛ البر و هوک<sup>۷</sup>، ۲۰۱۷؛ پاندا و راث<sup>۷</sup>، ۲۰۱۸). از دیدگاه کاتالدو و همکاران (۲۰۲۰) تأخیر در استفاده از فناوری و سیستم‌های اطلاعاتی همچنین می‌تواند سطح پایین تر کارایی را در این کشورها توضیح دهد (کاتالدو و همکاران، ۲۰۲۰). از این رو ارتباط فناوری اطلاعات با کارایی شرکت‌ها موضوع اصلی بسیاری از مطالعات در طی یک دهه گذشته بوده است. با این حال، نتایج مطالعات تجربی نشان داده است که تأثیر فناوری اطلاعات بر کارایی شرکت‌ها یکسان نبوده و متفاوت است.

بر اساس نظرات کاتالدو و همکاران (۲۰۲۰) رابطه بین فناوری اطلاعات و ارتباطات و کارایی برای شرکت‌های کشورهای در حال توسعه به خوبی مشخص نشده است. در واقع، با این که دانش عمومی در مورد تأثیر کلی فناوری اطلاعات و ارتباطات در شرکت‌ها وجود دارد، تحقیقات در مورد تأثیر آن در کشورهای در حال توسعه محدود و فاقد اطلاعات کافی است.

علاوه بر موارد مذکور، در ایران اهمیت این فناوری در حوزه صنعت، اقتصاد و تجارت به طور شایسته و آن‌طور که باید برای مدیران و صاحبان سرمایه نیز، روشن و محرز نشده است، لذا انجام تحقیقی که به صورت مستند و با استفاده از داده‌های شرکت‌های گوناگون در مقاطع زمانی مختلف، میزان تأثیرگذاری استفاده از فناوری اطلاعات را در کارایی شرکت‌ها نشان دهد، از اهمیت و ضرورت بالایی برخوردار است. همچنین فناوری اطلاعات نیز از بخش‌های مختلفی برخوردار است (سخت‌افزار، نرم‌افزار، پایگاه‌داده، شبکه، منابع انسانی) که استفاده از هر بخش نیازمند سرمایه‌گذاری و

1 - ODonnell

2 - Sickles &amp; Zelenvuk

3 - Fadhilah &amp; Subriadi

4 - Cataldo

5 - Yaw Obeng

6 - Ghobakhloo &amp; Tang

7 - Alabr &amp; Hoque, Panda &amp; Rath

صرف هزینه و منابع محدود شرکت در آن بخش‌ها است. حال اینکه تمرکز بر کدام بخش می‌تواند تأثیر بیشتری بر کارایی داشته باشد نیز موضوعی است که در تحقیق حاضر بدان پرداخته می‌شود. از این رو تحقیق حاضر در صدد است تا با استفاده از مدل‌های اقتصادسنجی و باتکیه بر داده‌های واقعی موجود به این موضوع بپردازد؛ لذا هدف اصلی تحقیق حاضر، بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر کارایی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران است و بر این اساس، فرضیه‌های اصلی و فرعی پژوهش حاضر این گونه مطرح می‌شوند:

فناوری اطلاعات بر کارایی شرکت‌ها، تأثیر معنادار دارد.

سرمایه‌گذاری در سخت‌افزار، سرمایه‌گذاری در نرم‌افزار، سرمایه‌گذاری در پایگاه داده، سرمایه‌گذاری در شبکه و سرمایه‌گذاری در منابع انسانی ماهر بر کارایی شرکت‌ها، تأثیر معنادار دارد.

سازماندهی تحقیق به شرح زیر است: پس از مقدمه ارائه شده در بخش اول، در بخش دوم مبانی نظری پژوهش بررسی شده و فناوری اطلاعات و مؤلفه‌های آن مورد تحلیل قرار گرفته و ادبیات نظری کارایی، واکاوی شده است، بخش سوم به پیشینه پژوهش پرداخته است. بخش چهارم روش پژوهش را مطرح کرده و با بیان مدل‌ها و روش‌های استفاده شده، نتایج و تحلیل‌های صورت گرفته را ارائه می‌دهد و بخش پنجم نیز نتیجه‌گیری کلی مطالعه را در برمی‌گیرد.

### مبانی نظری پژوهش

#### فناوری اطلاعات

انسان‌ها از حدود ۳۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح اطلاعات را ذخیره، بازیابی، دستکاری و ارتباط برقرار کرده‌اند. هارولد جی لیویت و توماس ال ویسلر اظهار داشتند این فناوری جدید هنوز یک اسم ثابت ندارد. ما آن را فناوری اطلاعات می‌نامیم. تعریف آنها از سه دسته تشکیل شده است: تکنیک‌های پردازش، استفاده از روش‌های آماری و ریاضی در تصمیم‌گیری و شبیه‌سازی تفکر مرتبه بالاتر از طریق برنامه‌های رایانه‌ای (الویدین و ونکاتشواران<sup>۸</sup>، ۲۰۱۰). در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۷۰، بسیاری از شرکت‌ها عمدتاً برای دستیابی به فعالیت‌های اداری معمول مانند پردازش اطلاعات مربوط به حسابداری و فعالیت‌های حسابداری، از فناوری اطلاعات استفاده می‌کردند (بیرد و لهن<sup>۹</sup>، ۱۹۹۳). در این دوره فناوری اطلاعات به عنوان نظارت بر محیط داخلی و خارجی شرکت مورد استفاده قرار گرفت. با این حال، هزینه، توزیع و این واقعیت که به طور کلی فقط در مراحل اولیه آن فقط برای کارهای ساده اعمال می‌شد، کاربرد آن را برای استفاده‌های استراتژیک در زمینه‌هایی مانند افزایش موقعیت شرکت در برابر رقبا، انتقال به بازارهای جدید و تأمین مدیران را ناامید کرد، با این حال نیاز به اطلاعات بهتر برای تصمیم‌گیری مؤثر، توسعه در زمینه فناوری باعث پیشرفت اقتصاد فناوری اطلاعات شده و کاربردهای آن بسیار گسترش یافته است. به طور کلی تعاریف مختلفی از فناوری اطلاعات وجود دارد. جدول ۱ به این تعاریف از منظر محققان مختلف اشاره می‌کند.

به‌طور کلی، در تحقیق حاضر، فناوری اطلاعات به عنوان ابزاری متفاوت برای به‌دست آوردن، ذخیره و انتقال اطلاعات با استفاده از رایانه و تجهیزات الکترونیکی تعریف می‌شود که می‌تواند ابزاری برای تسهیل ارتباط و تبادل اطلاعات و یا تسهیل اشتراک دانش بین بخش‌ها و فعالیت‌های مختلف شرکت باشد. از این نظر فناوری اطلاعات می‌تواند به‌عنوان یک

توسعه‌دهنده همکاری و ابزاری شبکه‌ای در بین کارمندان، مشتریان و شرکا به دلیل از بین بردن موانع برقراری ارتباط در زمان واقعی و به اشتراک گذاری مؤثر اطلاعات استفاده شود.

#### جدول ۱. تعاریف مختلف فناوری اطلاعات

تعریف	محقق (سال)
فناوری اطلاعات را می‌توان به‌عنوان سخت‌افزار، نرم‌افزار، ارتباطات از راه دور، مدیریت پایگاه داده، و سایر فن آوری‌های پردازش اطلاعات که برای ذخیره، پردازش و تحویل اطلاعات استفاده می‌شود.	دفت <sup>۹</sup> (۱۹۹۷)
سیستم فناوری اطلاعات معمولاً یک سیستم اطلاعاتی، یک سیستم ارتباطی یا به طور خاص تر، یک سیستم رایانه‌ای - شامل کلیه سخت‌افزارها، نرم‌افزارها و تجهیزات جانبی - است که توسط گروه محدودی از کاربران اداره می‌شود.	خورشودو <sup>۱۰</sup> (۲۰۰۱)
فناوری اطلاعات، به‌عنوان مجموعه، ذخیره‌سازی، پردازش، انتشار و استفاده از اطلاعات تعریف می‌شود.	راتنا و کاتور <sup>۱۱</sup> (۲۰۱۶)
فناوری اطلاعات نشان‌دهنده همگرایی انواع تجهیزات رایانه‌ای، تجهیزات الکترونیکی خاص (صوتی و تصویری)، انواع نرم‌افزارها برای استفاده با رایانه‌ها، تجهیزات و نرم‌افزارهای ارتباط از راه دور و سایر تکنیک‌های اتوماسیون است.	کاباندا <sup>۱۲</sup> (۲۰۱۹)

منبع: کاباندا (۲۰۱۹)

#### مؤلفه‌های فناوری اطلاعات

ابراهیم و هویمین<sup>۱۳</sup> (۲۰۱۷) فناوری اطلاعات را به سه بخش سخت‌افزار، نرم‌افزار و شبکه تقسیم کردند. توربان<sup>۱۴</sup> و همکاران (۲۰۰۸) روشی را برای طبقه‌بندی پشتیبانی ارائه شده از طرف فناوری اطلاعات جهت توانمندسازی سازمان برای دستیابی به مزیت رقابتی اتخاذ کردند که شامل سخت‌افزار، نرم‌افزار، شبکه و ارتباطات، منابع انسانی و پایگاه داده است. از این رو در یک الگو پرتکرار محققان ۵ مؤلفه را برای فناوری اطلاعات در شرکت‌ها در نظر گرفتند، اجزای سیستم فناوری اطلاعات به شرح زیر است (سبودھی<sup>۱۵</sup>، ۲۰۱۳):

#### الف) سخت‌افزارها

سخت‌افزارها، تجهیزات فیزیکی مورداستفاده برای ورودی، خروجی و پردازش هستند و استفاده از انواع آن بستگی به نوع و اندازه بنگاه دارد. سخت‌افزارها شامل دستگاه‌های ورودی، خروجی، سیستم عامل، پردازنده و دستگاه‌های رسانه‌ای هستند و دستگاه‌های جانبی کامپیوتر را هم در برمی‌گیرند.

به‌صورت کلی، تمامی اجزای فیزیکی مورداستفاده در پردازش اطلاعات، بویژه ماشین‌آلاتی مانند رایانه‌ها، داده رسانه‌ها و سایر موارد ملموس برای ثبت داده‌ها، به‌عنوان سخت‌افزارها مطرح می‌شوند.

#### ب) نرم‌افزارها

نرم‌افزارها، برنامه کاربردی مورداستفاده برای کنترل و هماهنگی اجزای سخت‌افزاری هستند که برای تجزیه و تحلیل و پردازش داده‌ها استفاده می‌شوند. این برنامه‌ها شامل مجموعه‌ای از دستورالعمل‌ها است که برای پردازش اطلاعات استفاده می‌شود. نرم‌افزار به ۳ نوع دیگر نیز طبقه‌بندی می‌شود: سیستم نرم‌افزار، نرم‌افزار کاربردی، رویه‌ها.

<sup>9</sup> - Deft

<sup>10</sup> - Khurshudov

<sup>11</sup> - Ratna & Kaur

<sup>12</sup> - Kabanda

<sup>13</sup> - Ibrahim & Huimin

<sup>14</sup> - Turban

<sup>15</sup> - Subudhi

طبق گفته‌های لودون و لودون<sup>۱۶</sup> (۲۰۰۱)، نرم‌افزار رایانه‌ای ممکن است حاوی جزئیاتی برای دستورالعمل‌های برنامه‌ریزی شده باشد که محتوای سیستم اطلاعات رایانه‌ای را کنترل و هماهنگ می‌کند.

### ج) پایگاه‌های اطلاعاتی

داده‌ها واقعیت‌های خام و ارقامی غیر سازمان‌یافته هستند که بعداً برای تولید اطلاعات پردازش می‌شوند. نرم‌افزارها برای سازماندهی و ارائه داده به کاربر، مدیریت ذخیره فیزیکی رسانه‌ها و منابع مجازی استفاده می‌شوند. از آنجا که سخت‌افزار نمی‌تواند بدون نرم‌افزار کار کند همان نرم‌افزار برای پردازش به داده نیاز دارد. داده‌ها با استفاده از سیستم مدیریت پایگاه‌داده مدیریت می‌شوند. یک پایگاه‌داده همچنین مجموعه‌ای سازمان‌یافته از حقایق و اطلاعات مربوط به مشتریان، کارمندان، موجودی کالا، رقبا و فروش است.

### د) شبکه

منابع شبکه به شبکه‌های ارتباطی مانند اینترنت، اکسترانت و اینترنت اشاره دارد. این منابع جریان اطلاعات در سازمان را تسهیل می‌کنند. شبکه‌ها از هر دو نوع فیزیکی مانند کارت شبکه، روتر، هاب و کابل و نرم‌افزاری مانند سیستم عامل، سرور وب، سرور داده و سرور برنامه تشکیل شده است. شبکه‌های ارتباطی متشکل از رایانه‌ها، پردازنده‌های ارتباطی و سایر دستگاه‌ها هستند که توسط رسانه‌های ارتباطی به هم متصل شده و توسط نرم‌افزار کنترل می‌شوند. شبکه‌ها شامل رسانه‌های ارتباطی و پشتیبانی از شبکه هستند (سبودچی<sup>۱۷</sup>، ۲۰۱۳).

### ه) منابع انسانی

منابع انسانی، نیروی انسانی است که کاربر نهایی سیستم اطلاعات بوده و می‌تواند کارشناسان، حسابداران، مهندسين، فروشندگان، مشتریان، مدیران و غیره باشند و مسئول توسعه و بهره‌برداری از سیستم‌های اطلاعاتی هستند.

### کارایی

کارایی توانایی (اغلب قابل اندازه‌گیری) برای جلوگیری از اتلاف مواد، انرژی، تلاش، پول و وقت در انجام کاری یا تولید نتیجه مطلوب است. به عبارتی، کارایی توانایی انجام کارها به خوبی، موفقیت‌آمیز و بدون اتلاف است (سیکلز و زلنیوک<sup>۱۸</sup>، ۲۰۱۹). کارایی اقتصادی یعنی هر کالای اقتصادی به طور مطلوب به فرآیند تولید و مصرف تخصیص داده شود. کارایی اقتصادی با توجه به مقدار ورودی‌های به کار رفته و مقدار خروجی‌های تحویل داده شده محاسبه می‌شود. با در دسترس بودن اطلاعات قیمت و فرض بهینه‌سازی، می‌توان کارایی اقتصادی را اندازه‌گیری گرفت (کوئلی<sup>۱۹</sup> و همکاران، ۲۰۰۵). کارایی اقتصادی می‌تواند شامل تصمیمات تولید کارآمد در شرکت‌ها و صنایع، تصمیمات مصرف کارآمد توسط مصرف‌کنندگان و توزیع کارآمد کالاهای مصرفی و تولیدی در بین مصرف‌کنندگان و بنگاه‌ها باشد (سیکلز و زلنیوک<sup>۲۰</sup>، ۲۰۱۹). اگر هدف اصلی، به حداکثر رساندن درآمد است، می‌توان از تابع تولید یا رویکرد خروجی گرا برای برآورد کارایی استفاده کرد. برای به حداقل رساندن هزینه نیز، می‌توان از تابع هزینه یا رویکرد ورودی گرا برای اندازه‌گیری استفاده کرد (ویلسون و همکاران<sup>۲۱</sup>، ۲۰۱۸). به طور کلی اقتصاددانان به منظور محاسبه کارایی در کنار محاسبه فیزیکی داده‌ها و ستاده‌ها، ارزش ریالی آن را هم در نظر گرفته و کارایی اقتصادی را محاسبه می‌کنند، براین اساس در حوزه علم

16 - Loudon & Loudon

17 - Subudhi

18- Sikelz & Zeleniok

19 - Coeli

20 - Sikelz & Zelenio

21 - Wilson

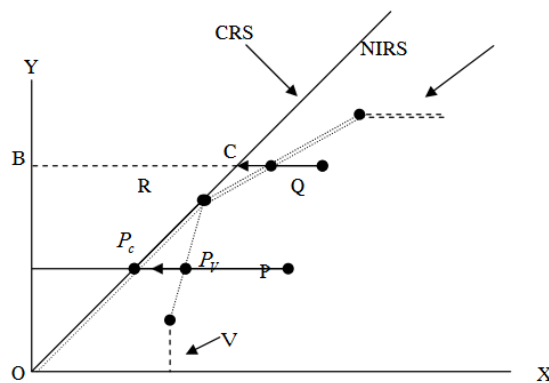
اقتصاد سه نوع کارایی وجود دارد. انواع کارایی شامل کارایی فنی، فنی خالص و مقیاس است (کوئلی<sup>۲۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۵)، در ادامه هر یک از این سه کارایی تعریف و تشریح می‌شوند.

### کارایی فنی

کارایی فنی نشان‌دهنده میزان توانایی یک بنگاه برای حداکثرسازی میزان تولید با توجه به منابع و عوامل تولید مشخص شده است. این توانایی واحد تصمیم‌گیری را برای جلوگیری از اتلاف با حداقل کردن ورودی‌ها اندازه‌گیری می‌کند.

### کارایی فنی خالص

کارایی فنی خالص اشاره دارد به سخت‌کوشی، تلاش و حسن‌مدیریت و همچنین تلاش کارکنان و به‌کارگیری یک ترکیب مناسب از عوامل تولید که منجر به افزایش بهره‌وری در شرکت می‌شود، از این رو در برخی منابع کارایی مدیریتی نیز نامیده می‌شود. رویکرد بازدهی متغیر نسبت به مقیاس، شامل پاره‌خط‌های متقاطع به شکل محدب است، که نقاط داده‌ها را به هم متصل می‌کند و کاملاً زیر خط مرزی CRS (بازده ثابت به مقیاس)، قرار می‌گیرد. این موضوع در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱. کارایی فنی خالص

براین اساس کارایی فنی خالص از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$TE_Q^{VRS} = \frac{BC}{BQ}$$

### کارایی مقیاس

کارایی مقیاس یک واحد از نسبت کارایی مشاهده شده آن واحد به کارایی در مقیاس بهینه به دست می‌آید. هدف این کارایی تولید در مقیاس بهینه است. کارایی مقیاس به توانایی شرکت در جلوگیری از هدررفت منابع با استفاده از عمل در شرایط سودآور، اشاره دارد. در واقع کارایی مقیاس از تقسیم کارایی فنی در حالت بازده ثابت به مقیاس بر کارایی فنی خالص که کارایی در حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس است، حاصل می‌شود.

$$\text{کارایی مقیاس} = \frac{\text{کارایی فنی}}{\text{کارایی فنی خالص}}$$

### پیشینه پژوهش

کاتالدو و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی تأثیرات ترکیبات مختلف فناوری اطلاعات بر شاخص‌های عملکرد شرکت‌های کوچک و متوسط در اقتصادهای در حال توسعه، در ۵۵۱۹ شرکت کوچک و متوسط در شیلی پرداخته و به این نتیجه



رسیدند اثر گذاری فناوری اطلاعات بر شاخص های عملکردی شرکت های کوچک و متوسط، متفاوت است و هر چه شرکت کوچک تر باشد، مزایای فناوری اطلاعات و ارتباطات بر عملکرد شرکت، قابل توجه تر است از طرفی، ترکیبات مختلف فناوری اطلاعات تأثیرات متفاوتی بر شاخص های عملکرد دارد.

**سابروال<sup>۲۳</sup> و همکاران (۲۰۱۹)**، به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر عملکرد بنگاه ها پرداخته و به این منظور داده های ۲۴۲ شرکت را در دوره زمانی ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۸ با رویکرد پانل دیتا مورد بررسی قرار دادند. نتایج این مطالعه حاکی از تأثیر مثبت فناوری اطلاعات بر عملکرد بنگاه ها است؛ این مطالعه همچنین نشان می دهد تأثیر سرمایه گذاری در فناوری اطلاعات بر عملکرد شرکت تحت تأثیر محیط و پویایی آن است و متغیرهای محیطی (به عنوان متغیرهای کنترل)، تأثیر بسیاری در نحوه اثر گذاری فناوری اطلاعات بر عملکرد بنگاه ها دارد.

**فدهیلا و سوبریادی<sup>۲۴</sup> (۲۰۱۹)**، با رویکردی تحلیلی - سیستماتیک به بررسی نقش فناوری اطلاعات بر عملکرد بنگاه ها پرداختند. به این منظور مطالعات صورت گرفته در این زمینه را مورد تحلیل و بررسی قرار داده و با بررسی ویژگی های عملکردی بنگاه ها به این نتیجه رسیدند فناوری اطلاعات به شدت با عملکرد شرکت ارتباط معنادار داشته و این اثر گذاری هم در عملکرد مالی و هم در عملکرد غیر مالی شرکت به چشم می خورد.

**یاوونگ و همکاران<sup>۲۵</sup> (۲۰۱۸)**، به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر بهبود بهره وری کارمندان بانک های کشور غنا پرداختند. بررسی های صورت گرفته در این تحقیق با استفاده از تجزیه و تحلیل رگرسیون لجستیک و متغیر وابسته بهره وری کارکنان انجام شد و نتایج حاصل از تحقیق، نشان داد که تأثیر فناوری اطلاعات در کنار متغیر نوآوری، بیشترین تأثیر را بر بهره وری کارکنان بانک های کشور غنا دارد.

**پاپائونو و دیملیس<sup>۲۶</sup> (۲۰۱۷)** نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات را در کاهش ناکارآمدی فنی در صنعت، مورد بررسی قرار دادند و با تخمین یک مدل SFA، الگویی را برای دوره ۲۰۰۷-۱۹۹۵ با استفاده از داده های پانلی صنایع اتحادیه اروپا و ایالات متحده، برآورد کردند. نتایج نشان داد فناوری اطلاعات و ارتباطات به طور چشمگیری در کاهش ناکارآمدی فنی در صنایع مؤثر است.

**مک کافی و برونجافسن<sup>۲۷</sup> (۲۰۱۲)**، در مطالعه خود تحت عنوان انقلاب مدیریت، در ارتباط با فناوری اطلاعات این گونه مطرح کرده اند که شرکت های مختلف منابع خود را به گونه ای متفاوت تخصیص می دهند که اهداف آنها را به حداکثر برساند و شرکت هایی که منابع بیشتری را به فناوری اطلاعات اختصاص می دهند عملکرد بهتری نسبت به شرکت هایی دارند که منابع کمتری را تخصیص می دهند.

**محمدی زیتونی (۱۳۹۸)** به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهبود عملکرد نیروی انسانی کارکنان ستاد مرکزی بیمه آسیا، با استفاده از ابزار پرسش نامه پرداخت. در این پژوهش متغیر مستقل «فناوری اطلاعات و ارتباطات» و متغیر وابسته «بهبود عملکرد نیروی انسانی» است. یافته های پژوهش تأثیر مثبت و معنادار فن آوری اطلاعات و ارتباطات بر بهبود عملکرد نیروی انسانی را تأیید می نماید.

23 - Sabherwal

24 - Fadhilah & Subriadi,

25- Yaw Obeng

26- Papaioannou & Dimelis

27- McAfee & Brynjolfsson

**قهرمانی و عالی (۱۳۹۸)** به بررسی نقش فناوری اطلاعات و مدیریت دانش در ارتقای بهره‌وری شرکت‌ها پرداختند. باتوجه به روش تجزیه و تحلیل مورد نظر در این پژوهش (تحلیل عاملی اکتشافی)، پژوهش جاری بر روی فضای نمونه‌ای با حجم ۳۸۶ عضو، انجام پذیرفت و براین اساس، پرسش‌نامه‌ای در چارچوب اهداف تعیین شده، تهیه و پس از تأیید نخبگان، مورد ارزیابی و پاسخگویی قرار گرفت. در نهایت داده‌های به دست آمده با محوریت روش معادلات ساختاری تحت تجزیه و تحلیل قرار گرفته و مشخص گشت که فناوری اطلاعات و مدیریت دانش بر بهره‌وری شرکت‌ها تأثیر مثبت دارد.

**اصلانی و براتی (۱۳۹۶)**، به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر بهبود کارایی بانک‌ها پرداختند. جامعه آماری مطالعه حاضر شامل مدیران و کارشناسان ارشد بخش فناوری اطلاعات شعب منتخب بانک اقتصاد نوین شهر تهران در بین سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۶ بوده‌اند که سیستم فناوری اطلاعات را، راه‌اندازی و استفاده کرده‌اند. ابزار پژوهش نیز پرسش‌نامه بوده است، هرچند داده‌های پیش‌آزمون بر اساس داده‌های آرشویی سازمان جمع‌آوری شده است. پس از جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل آنها ملاحظه شد که در پیش‌آزمون، بیشترین میانگین مربوط به ریسک اعتباری و کمترین میانگین مربوط به تعداد دستگاه‌های خودپرداز بود. در پس‌آزمون، بیشترین میانگین مربوط به سهم شعب و کمترین میانگین مربوط به ریسک اعتباری بود. نتایج تحقیق نشان داد فراگیر شدن فناوری اطلاعات جهت ارتقا کارایی مؤثر است.

**سینایی (۱۳۹۳)**، به بررسی نقش سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات در مؤسسات بانکی بر هزینه و کارایی عملیاتی این قبیل مؤسسات، در استان خوزستان در سال مالی ۱۳۹۲، با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) پرداخت. نتایج به دست آمده از فرضیات تحقیق نشان می‌دهد که میان فناوری اطلاعات و کارایی عملیاتی بانک‌ها رابطه معناداری وجود دارد؛ این ارتباط معنادار میان سرمایه‌گذاری انجام شده در فناوری اطلاعات و کارایی عملیاتی بانک‌ها و سرمایه‌گذاری انجام شده در فناوری اطلاعات و هزینه عملیاتی بانک‌ها نیز، مطرح است. مطابق نتایج آزمون رگرسیون ۶۴/۱ درصد از تغییرات هزینه عملیاتی بانک‌ها ناشی از تغییرات سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات است.

مرور پیشینه پژوهش حاکی از آن است که اگرچه بر اساس تحقیقات متعددی فناوری اطلاعات در بسیاری از بنگاه‌ها در حال پذیرش است، ولی اثرات آن بر کارایی کاملاً درک نشده است. به عبارتی، تأثیر فناوری اطلاعات بر عملکرد و کارایی بنگاه‌ها، توسط بسیاری از مطالعات مورد بررسی قرار گرفته است و با وجود اینکه اغلب این مطالعات حاکی از آن است که فناوری اطلاعات نقش مهمی در بهبود عملکرد، کارایی و بهره‌وری دارد، اما پتانسیل آن برای برخی صنایع همچنان نامشخص است.

بر اساس اغلب مطالعات صورت گرفته، مانند پژوهش **مک کافی و برونجافسن (۲۰۱۲)**، شرکت‌های مختلف منابع خود را به گونه‌ای متفاوت تخصیص می‌دهند که اهداف آنها را به حداکثر برساند و شرکت‌هایی که منابع بیشتری را به فناوری اطلاعات اختصاص می‌دهند عملکرد بهتری نسبت به شرکت‌هایی دارند که منابع کمتری را تخصیص می‌دهند، اما مطالعاتی مانند **کاتالدو و همکاران (۲۰۲۰)** بر این باورند ترکیبات مختلف فناوری اطلاعات تأثیرات متفاوتی بر شاخصهای عملکرد دارد و مطالعاتی مانند **سابروال<sup>۲۸</sup> و همکاران (۲۰۱۹)**، معتقدند متغیرهای محیطی (به عنوان متغیرهای کنترل)، تأثیر بسیاری در نحوه اثرگذاری فناوری اطلاعات بر عملکرد بنگاه‌ها دارد.

لذا با توجه به نتایج غیرقطعی در ادبیات در خصوص میزان و نحوه تأثیرگذاری فناوری اطلاعات بر کارایی شرکت‌ها، این مطالعه به دنبال بررسی ارتباط میان استفاده از فناوری اطلاعات و کارایی شرکت‌ها در کشور با استفاده از مدل‌های اقتصادسنجی است.

### روش پژوهش

تحقیق حاضر بر آن است تا با رویکردی تحلیلی-کاربردی، به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر بهبود کارایی شرکت‌ها بپردازد. جامعه آماری این مطالعه، شامل شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی دوره زمانی ۵ ساله ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۸ است و نمونه پژوهش، داده‌های مربوط به ۴۱ شرکت هستند که با استفاده از روش نمونه‌گیری حذف سیستماتیک و با شروط زیر انتخاب شده‌اند:

اطلاعات موردنیاز جهت محاسبه متغیرهای عملیاتی تحقیق، در دسترس باشد.

حداقل از سال ۱۳۹۱ در بورس پذیرفته شده و تا پایان دوره تحقیق در بورس فعال باشند.

پایان سال مالی آنها ۲۹ اسفندماه باشد.

جزء مؤسسه‌های مالی، سرمایه‌گذاری و بانک‌ها نباشند.

بیش از سه ماه وقفه معاملاتی نداشته باشند.

داده‌های موردنیاز از بانک اطلاعاتی تدبیر پرداز، ره‌آورد نوین، سایت اینترنتی مدیریت پژوهش، توسعه و مطالعات اسلامی سازمان بورس و اوراق بهادار، سایت اینترنتی بورس اوراق بهادار تهران و سایت اطلاعات بورس و اوراق بهادار جمع‌آوری شده است.

روش مورد استفاده در تحقیق حاضر (به منظور بررسی ارتباط میان متغیرهای مستقل و وابسته)، الگوی داده‌های تلفیقی است. به طور کلی روش‌های مختلفی برای برآورد یک الگو با داده‌های تلفیقی وجود دارد که عبارت است از:

۱- برآورد مدل با فرض یکسان بودن عرض از مبدأ

۲- برآورد مدل با فرض متفاوت بودن عرض از مبدأ برای مقاطع (کشورهای مختلف)

به منظور تخمین مدل، ابتدا برای تعیین وجود یا عدم وجود عرض از مبدأهای جداگانه برای هر یک از مقاطع (استفاده از روش‌های الگوهای رگرسیونی ترکیبی و الگوی داده‌های تابلویی)، از آماره F لیمر، استفاده می‌کنیم؛ در صورت عدم تأیید الگوهای رگرسیون ترکیبی، آزمون هاسمن انجام می‌شود تا از بین مدل اثرات ثابت و مدل اثرات تصادفی یکی برای تخمین استفاده شود.

برای بررسی ایستایی متغیرها در رگرسیون پانل دیتا، از آزمون لوین، لین و چاو (LLC) استفاده می‌شود. هدف از آزمون ایستایی، اطمینان از عدم رخ دادن رگرسیون کاذب است.

روش دیگر مورد استفاده در تحقیق (به منظور محاسبه متغیر کارایی شرکت‌ها)، روش تحلیل پوششی داده‌ها است که مقادیر ورودی و خروجی شرکت‌ها در طی سال‌های مختلف را جمع‌آوری کرده و کارایی هر شرکت در هر سال به صورت جداگانه و طی سال‌های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۸ را برآورد می‌کند. در مطالعه حاضر، جهت محاسبه کارایی از نرم‌افزار DEAP استفاده شده است و متغیرهای خروجی شامل «فروش کل» و متغیرهای ورودی «بهای تمام شده و دارایی کل» است.

### مدل‌های مورد استفاده در تحقیق

مدل‌های مورد بررسی در تحقیق حاضر که برگرفته از مدل (فدهیلا و سوبریادی<sup>۲۹</sup>، ۲۰۱۹) هستند، به شرح جدول ۲، است:

جدول ۲. معادلات استفاده شده در پژوهش

$Efficiency_{ij} = \beta_1 + \beta_2 IT_{ij} + \beta_3 size_{ij} + \beta_4 Risk_{ij} + \varepsilon_{it}$
$IT_{ij} = \beta_1 + \beta_2 Hardware-Inv_{ij} + \beta_3 Software-Inv_{ij} + \beta_4 Database-Inv_{ij} + \beta_5 Network-Inv_{ij} + \beta_6 Humanresources-Inv_{ij} + \varepsilon_{it}$
$Efficiency_{ij} = \beta_1 + \beta_2 Hardware-Inv_{ij} + \beta_3 size_{ij} + \beta_4 Risk_{ij} + \varepsilon_{it}$
$Efficiency_{ij} = \beta_1 + \beta_2 Software-Inv_{ij} + \beta_3 size_{ij} + \beta_4 Risk_{ij} + \varepsilon_{it}$
$Efficiency_{ij} = \beta_1 + \beta_2 Database-Inv_{ij} + \beta_3 size_{ij} + \beta_4 Risk_{ij} + \varepsilon_{it}$
$Efficiency_{ij} = \beta_1 + \beta_2 Network-Inv_{ij} + \beta_3 size_{ij} + \beta_4 Risk_{ij} + \varepsilon_{it}$
$Efficiency_{ij} = \beta_1 + \beta_2 Humanresources-Inv_{ij} + \beta_3 size_{ij} + \beta_4 Risk_{ij} + \varepsilon_{it}$

منبع: فدهیلا و سوبریادی، ۲۰۱۹

در این روابط

$Efficiency_{ij}$ : کارایی شرکت  $i$  در سال  $j$ .

$IT_{ij}$ : سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات شرکت  $i$  در سال  $j$  (سرمایه‌گذاری در پنج حوزه فناوری اطلاعات که شامل سخت‌افزار ( $Hardware-Inv_{ij}$ )، نرم‌افزار ( $Software-Inv_{ij}$ )، شبکه و امکانات ارتباطی ( $Network-Inv_{ij}$ )، پایگاه داده ( $Database-Inv_{ij}$ ) و سرمایه‌گذاری در منابع انسانی ماهر ( $Humanresources-Inv_{ij}$ ) است).

$size_{ij}$ : اندازه شرکت (لگاریتم فروش شرکت).

$Risk_{ij}$ : ریسک (معرف نوسان پذیری سود خالص شرکت)

$Net.Income$ : سود خالص

$$Risk = \frac{\sqrt{Var(Net.Income)}}{Mean(Net.Income)}$$

### یافته‌ها

#### محاسبه کارایی شرکت‌ها

در این پژوهش برای ارزیابی کارایی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار از رویکرد خروجی محور با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس استفاده، میانگین کارایی شرکت‌ها محاسبه و در جدول ۳ آورده شده است:

جدول ۳. میانگین کارایی شرکت‌ها در دوره ۵ سال ۱۳۹۴-۱۳۹۸

شماره شرکت	سال ۱۳۹۴	سال ۱۳۹۵	سال ۱۳۹۶	سال ۱۳۹۷	سال ۱۳۹۸	میانگین کارایی کل
۱	۰/۸۹	۰/۸۶۲	۰/۷۷۷	۰/۶۲۲	۰/۶۳۹	۰/۷۵۸
۲	۰/۷۰۱	۰/۸۱۲	۰/۶۲۴	۰/۷۱۲	۰/۸۳۱	۰/۷۳۶
۳	۰/۵۹۱	۰/۷۲۳	۰/۵۵۱	۰/۷۵۳	۰/۶۵۲	۰/۶۵۴
۴	۱	۱	۱	۰/۷۴۱	۰/۷۲۹	۰/۸۹۴
۵	۰/۸	۰/۸۵۹	۰/۷۲۵	۱	۰/۹۶۶	۰/۸۷
۶	۰/۶۷۱	۰/۶۵۵	۰/۴۲۲	۰/۴۳۱	۰/۲۳۶	۰/۴۳۸
۷	۰/۶۲۱	۰/۶۳۱	۰/۷۲۳	۰/۷۸۲	۰/۸۶۳	۰/۷۲۴

شماره شرکت	سال ۱۳۹۴	سال ۱۳۹۵	سال ۱۳۹۶	سال ۱۳۹۷	سال ۱۳۹۸	میانگین کارایی کل
۸	۰/۹۶	۰/۹۵	۰/۹۹	۱	۱	۰/۹۹۵
۹	۰/۶	۰/۶۱	۰/۷۵۲	۰/۶۰۱	۰/۵۰۷	۰/۶۱۴
۱۰	۰/۶۰۵	۰/۶۲۳	۰/۶۸	۰/۷۱	۰/۵۶۲	۰/۶۳۶
۱۱	۰/۹۸	۰/۹۹	۱	۱	۱	۱
۱۲	۰/۶۴۱	۰/۸۴۱	۰/۸۲۳	۰/۸۵۴	۰/۶۰۱	۰/۷۵۲
۱۳	۰/۸۴۲	۰/۸۵۹	۰/۸۷۱	۰/۸۴۶	۰/۸۸۲	۰/۸۶
۱۴	۰/۹۸	۰/۹۹	۱	۱	۱	۱
۱۵	۰/۷۹۵	۰/۸۰۱	۰/۸۴۴	۰/۸۳۲	۰/۷۳۸	۰/۸۰۲
۱۶	۱	۱	۰/۹۸	۱	۰/۹۹	۱
۱۷	۱	۰/۹۹	۰/۹۸	۱	۱	۱
۱۸	۰/۶۱	۰/۶۹۲	۰/۶۳۳	۰/۷۱	۰/۷۵۵	۰/۶۸
۱۹	۰/۸۱۲	۰/۸۲۲	۰/۷۹۸	۰/۸۳۴	۰/۸۵۴	۰/۸۲۴
۲۰	۰/۵۰۲	۰/۴۱۸	۰/۴۶۶	۰/۴۱۳	۰/۳۰۶	۰/۴۲۱
۲۱	۰/۵۹۳	۰/۵۶۴	۰/۶۳۱	۰/۶۲۵	۰/۶۲۷	۰/۶۰۸
۲۲	۰/۶۵۵	۰/۶۷۱	۰/۶۸۹	۰/۷۱۵	۰/۷۴۵	۰/۶۹۵
۲۳	۰/۷۰۱	۰/۷۱۲	۰/۷۳۳	۰/۶۵	۰/۶۸۹	۰/۶۹۷
۲۴	۰/۹۰۱	۰/۹۰۸	۰/۸۷۱	۰/۸۵۵	۰/۹۶	۰/۸۹۹
۲۵	۱	۱	۰/۹۹	۰/۹۸	۱	۱
۲۶	۰/۸۱	۰/۸۲۳	۰/۸۳۶	۰/۷۹۲	۰/۸۲۹	۰/۸۱۸
۲۷	۰/۹۸	۰/۹۹	۱	۱	۱	۱
۲۸	۰/۶۲۵	۰/۶۳۹	۰/۵۴۲	۰/۶۲۱	۰/۸۹۳	۰/۶۶۴
۲۹	۱	۱	۰/۹۹	۱	۰/۹۸	۱
۳۰	۰/۸۸۵	۰/۸۹۱	۰/۸۶۹	۰/۹۵۱	۰/۷۲۴	۰/۸۶۴
۳۱	۰/۶۵۵	۰/۵۸۱	۰/۸۹	۰/۹۵۲	۰/۹۰۷	۰/۷۹۷
۳۲	۰/۷۸	۰/۷۹۳	۰/۶۲۳	۰/۶۴۲	۰/۸۴۲	۰/۷۳۶
۳۳	۰/۸۹	۰/۹۰۱	۰/۶۵۲	۰/۶۳۳	۰/۶۵۴	۰/۷۴۶
۳۴	۰/۸۸	۰/۸۷	۰/۶۵۵	۰/۶۳۹	۰/۳۹۶	۰/۶۸۸
۳۵	۰/۹۸	۱	۰/۹۹	۰/۹۸	۱	۱
۳۶	۰/۹۸	۰/۹۷۶	۰/۹۶۶	۰/۹۳۹	۰/۹۴۹	۰/۹۶۲
۳۷	۰/۷۱۱	۰/۶۹۲	۰/۶۷۱	۰/۷۴۹	۱/۰۵۲	۰/۷۷۵
۳۸	۰/۹۹	۱	۱	۰/۹۹	۰/۹۹	۱
۳۹	۰/۸۵۶	۰/۸	۰/۷۶	۰/۸۰۶	۰/۷۸۸	۰/۸۰۲
۴۰	۰/۸۴۱	۰/۸۶۳	۰/۷۸۲	۰/۷۲۶	۰/۹۸۸	۰/۸۴
۴۱	۰/۷۵۵	۰/۶۸۹	۰/۶۹	۰/۷۶۵	۰/۸۶۱	۰/۷۵۲
						۰/۸۰۷

با توجه به اطلاعات مربوط به جدول ۳، از میان شرکت‌های مورد بررسی، کارایی ۹ شرکت به شماره‌های ۱۱، ۱۴، ۱۶، ۱۷، ۲۵، ۲۷، ۲۹، ۳۵ و ۳۸ برابر ۱ برآورد شده و به‌عنوان شرکت‌های کاملاً کارا شناخته شده‌اند. به جز شرکت‌های فوق که با میانگین کارایی ۱۰۰ درصد جزء شرکت‌های کاملاً کارا هستند، شرکت‌های ۴، ۵، ۸، ۱۵ و ۳۷ شرکت‌های نیمه کارا هستند (حداقل یکی از کارایی فنی یا مدیریتی شرکت، برابر یک هست) و بقیه شرکت‌ها، در گروه شرکت‌های ناکارا طبقه‌بندی می‌شوند.

### برآورد مدل

قبل از برآورد مدل لازم است مانایی متغیرها بررسی شود جهت بررسی مانایی از آزمون ریشه واحد پانل دیتا، استفاده شده است که نتایج حاصل از متغیرها در این تحقیق از آزمون ریشه واحد پانل برای متغیرهای مورد استفاده جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴. آزمون مانایی متغیرهای تحقیق

متغیر	آماره t	احتمال	نتیجه
Efficiency (کارایی)	۱/۹۸	۰/۰۲۹	مانا
Hardware-Inv <sub>ij</sub> (سرمایه‌گذاری در سخت‌افزار)	۲/۰۶۷	۰/۰۱۹	مانا
Software-Inv <sub>ij</sub> (سرمایه‌گذاری در نرم‌افزار)	۴/۸۰۵	۰/۰۰۰	مانا
Database-Inv <sub>ij</sub> (پایگاه داده)	۲/۴۱۶	۰/۰۰۷	مانا
Network-Inv <sub>ij</sub> (شبکه)	۱۲/۴۶۷	۰/۰۰۰	مانا
Humanresources-Inv <sub>ij</sub> (نیروی انسانی ماهر)	۳/۷۵۶	۰/۰۰۰	مانا

منبع: یافته‌های تحقیق

بر اساس آماره لوین، لین و چو<sup>۳۰</sup>، کلیه متغیرهای مدل در سطح مانا هستند؛ بنابراین فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد رد می‌شود. در نتیجه پایداری داده‌های مورد استفاده در این تحقیق قبل از برآورد مدل مورد تأیید واقع می‌شوند. در ادامه برای برآورد مدل، باید آزمون تشخیصی انجام شود. بدین منظور از دو آزمون چاو (F لیمر) و هاسمن به‌عنوان آزمون‌های تشخیصی برای تعیین نوع مدل (از بین روش‌های الگوهای رگرسیونی ترکیبی و الگوی داده‌های تابلویی) استفاده می‌شود. ابتدا آزمون چاو انجام می‌شود تا از بین مدل پانل و مدل تلفیقی کل داده‌ها (Pooled) انتخاب صورت گیرد در صورت تأیید مدل اثرات ثابت (پانل) آزمون هاسمن انجام می‌شود تا از بین مدل اثرات ثابت و مدل اثرات تصادفی یکی برای تخمین استفاده شود.

جدول ۵. تعیین برآورد مدل

مدل	آماره اف لیمر	سطح معناداری آزمون	نتیجه آزمون	آماره هاسمن	سطح معناداری آزمون	نتیجه آزمون
اول	۴/۶۵	۰/۰۱۱	تأیید	۱۴/۶۵	۰/۰۰۰	تأیید
دوم	۵/۷۱	۰/۰۰	تأیید	۱۰/۱۴	۰/۰۱۱	تأیید
سوم	۶/۷۸	۰/۰۰	تأیید	۱۴/۱۹	۰/۰۰۰۲	تأیید
چهارم	۶/۶۰	۰/۰۰	تأیید	۷/۳۱	۰/۰۴۲	تأیید
پنجم	۶/۹۵	۰/۰۰	تأیید	۱۲/۱۸	۰/۰۰۵	تأیید
ششم	۵/۸۱	۰/۰۰	تأیید	۲۲/۵۵	۰/۰۰۰	تأیید

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به اینکه در جدول ۵، سطح معناداری آزمون F لیمز زیر ۰/۰۵ است، لذا مشخص می‌شود، الگوی رگرسیون ترکیبی کاربردی نبوده و داده‌های پانل تأیید می‌شود. همچنین با توجه به اینکه سطح معناداری در هر شش مدل زیر ۰/۰۵ محاسبه شده، تمامی مدل‌ها باید با استفاده از روش اثرات ثابت برآورد شوند. در ادامه نتایج برآورد مدل‌ها ارائه می‌شود. فرضیه اصلی: فناوری اطلاعات بر بهبود کارایی شرکت‌ها تأثیر دارد.

جدول ۶. ضرایب رگرسیونی فرضیه اصلی

متغیر	ضریب رگرسیون	خطای استاندارد	آماره تی	سطح معناداری
عرض از مبدأ	-۰/۲۳۷	۰/۲۴۲	-۱/۹۸	۰/۰۲۹۶
فناوری اطلاعات	۷/۷۹۰	۲/۲۱۰	۳/۵۲۳	۰/۰۰۰
ریسک	۴/۷۴۶	۷/۵۲۶	۰/۰۶۳۰	۰/۵۳۵
اندازه	۰/۱۲۰	۰/۰۴۷	۲/۵۲۴	۰/۰۲۰
ضریب تعیین تعدیل شده	۰/۸۵۳		آماره F	۴۵/۷۳۹
آماره دوربین واتسون	۱/۹۰۶		احتمال آماره F	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به جدول ۶، آماره دوربین- واتسون برابر با ۱/۹۰۶ و بین ۱/۵ تا ۲/۵ قرار داد، از این رو بین خطاها همبستگی وجود ندارد و می‌توان از آزمون رگرسیون استفاده نمود. ضریب تعیین تعدیل شده برابر با ۰/۸۵۳ است که نشان می‌دهد متغیر مستقل و کنترلی مدل قادرند ۸۵/۳ درصد از تغییرات متغیر وابسته را پیش‌بینی کنند. سطح معناداری آماره F نیز معنادار است نشان می‌دهد مدل کلی تحقیق از لحاظ آماری معنادار است. سطح معناداری متغیر فناوری اطلاعات برابر ۰/۰۰۰ است که نشان می‌دهد، فناوری اطلاعات در شرکت بر بهبود کارایی شرکت‌ها تأثیر مثبت دارد. در نهایت از آنجایی که آماره t فناوری اطلاعات برابر با ۳/۳۲۵ و بیشتر از ۱/۹۶ است، می‌توان ادعا کرد، فناوری اطلاعات در شرکت بر بهبود کارایی شرکت‌ها تأثیر مثبت دارد. در این معادله نقش متغیر کنترلی اندازه شرکت نیز تأیید شده است. در ادامه نتایج فرضیات فرعی ارائه می‌گردد.

فرضیه فرعی اول: سرمایه‌گذاری در سخت‌افزار بر بهبود کارایی شرکت‌ها تأثیر دارد.

جدول ۷. ضرایب رگرسیونی فرضیه فرعی اول

متغیر	ضریب رگرسیون	خطای استاندارد	آماره تی	سطح معناداری
عرض از مبدأ	-۰/۸۶۴	۰/۲۴۶	-۳/۵۰۴	۰/۰۰۲۲
سرمایه‌گذاری در سخت‌افزار	۵/۷۳۰	۵/۵۹۰	۲/۰۲۵	۰/۰۰۳۷
ریسک	۱/۵۸۱	۹/۲۶۰	۰/۱۷۰	۰/۸۶۶
اندازه	۰/۳۰۴	۰/۰۴۷	۶/۶۰۹	۰/۰۰۰
ضریب تعیین تعدیل شده	۰/۷۷۴		آماره F	۲۷/۳۶۵
آماره دوربین واتسون	۱/۷۸۷		احتمال آماره F	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به جدول ۷، ضریب تعیین تعدیل شده برابر با ۰/۷۷۴ است نشان می‌دهد متغیر مستقل و کنترلی مدل قادرند ۷۷/۴ درصد از تغییرات متغیر وابسته را پیش‌بینی کنند. سطح معناداری متغیر سرمایه‌گذاری در سخت‌افزار برابر ۰/۰۰۰

است نشان می‌دهد، سرمایه‌گذاری در سخت‌افزار در شرکت بر بهبود کارایی شرکت‌ها تأثیر مثبت دارد. در نهایت از آنجایی که آماره  $t$  سرمایه‌گذاری در سخت‌افزار برابر با  $۲/۰۲۵$  و بیشتر از  $۱/۹۶$  است، لذا می‌توان ادعا کرد، سرمایه‌گذاری در سخت‌افزار در شرکت بر بهبود کارایی شرکت‌ها تأثیر مثبت دارد. در این معادله نقش متغیر کنترل اندازه شرکت نیز تأیید شده است.

فرضیه فرعی دوم: سرمایه‌گذاری در نرم‌افزار بر بهبود کارایی شرکت‌ها تأثیر دارد.

جدول ۸. ضرایب رگرسیونی فرضیه فرعی دوم

متغیر	ضریب رگرسیون	خطای استاندارد	آماره تی	سطح معناداری
عرض از مبدأ	-۰/۷۳۲	۰/۲۵۲	-۲/۸۹۷	۰/۰۰۸۹
سرمایه‌گذاری در نرم‌افزار	۴/۲۸۰	۱/۴۳۷	۲/۰۹۸	۰/۰۰۲۸
ریسک	۱/۱۰۰	۹/۵۶۰	۰/۱۱۵	۰/۹۰۹
اندازه	۰/۲۷۸	۰/۰۴۹	۰/۶۳۷	۰/۰۰۰
ضریب تعیین تعدیل شده	۰/۷۶۳		آماره F	۲۵/۸۰۹
آماره دوربین واتسون	۱/۷۳۵		احتمال آماره F	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به جدول ۸، ضریب تعیین تعدیل شده برابر با  $۰/۷۶۳$  است نشان می‌دهد متغیر مستقل و کنترلی مدل قادرند  $۷۶/۳$  درصد از تغییرات متغیر وابسته را پیش‌بینی کنند. سطح معناداری متغیر سرمایه‌گذاری در نرم‌افزار برابر  $۰/۰۰۰$  است نشان می‌دهد سرمایه‌گذاری در نرم‌افزار در شرکت بر بهبود کارایی شرکت‌ها تأثیر مثبت دارد. در نهایت از آنجایی که آماره  $t$  سرمایه‌گذاری در نرم‌افزار برابر با  $۲/۰۹۸$  و بیشتر از  $۱/۹۶$  است، لذا می‌توان ادعا کرد، سرمایه‌گذاری در نرم‌افزار در شرکت بر بهبود کارایی شرکت‌ها تأثیر مثبت دارد. در این معادله نقش متغیر کنترل اندازه شرکت نیز تأیید شده است. فرضیه فرعی سوم: سرمایه‌گذاری در پایگاه‌داده در شرکت بر بهبود کارایی شرکت‌ها تأثیر دارد.

جدول ۹. ضرایب رگرسیونی فرضیه فرعی سوم

متغیر	ضریب رگرسیون	خطای استاندارد	آماره تی	سطح معناداری
عرض از مبدأ	-۰/۶۵۲	۰/۱۸۲	-۳/۵۸۳	۰/۰۰۱۹
سرمایه‌گذاری در پایگاه‌داده	۲/۸۴۰	۵/۲۵	۱/۹۸	۰/۰۲۹
ریسک	-۰/۴۵۳	۱/۰۹	۰/۰۵۱	۰/۰۹۶۷
اندازه	۰/۲۶۱	۰/۰۳۳	۷-۷۴۱	۰/۰۰۰
ضریب تعیین تعدیل شده	۰/۷۶۴		آماره F	۲۵/۸۶۴
آماره دوربین واتسون	۱/۷۸۲		احتمال آماره F	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به جدول ۹ ضریب تعیین تعدیل شده برابر با  $۰/۷۶۴$  است نشان می‌دهد متغیر مستقل و کنترلی مدل قادرند  $۷۶/۴$  درصد از تغییرات متغیر وابسته را پیش‌بینی کنند. سطح معناداری متغیر سرمایه‌گذاری در پایگاه‌داده برابر  $۰/۰۲۹$  است نشان می‌دهد سرمایه‌گذاری در پایگاه‌داده در شرکت بر بهبود کارایی شرکت‌ها تأثیر مثبت دارد. در نهایت از آنجایی که آماره



t سرمایه گذاری در پایگاه داده برابر با ۱/۹۸ و بیشتر از ۱/۹۶ است، لذا می توان ادعا کرد، سرمایه گذاری در پایگاه داده در شرکت بر بهبود کارایی شرکت ها تأثیر مثبت دارد. در این معادله نقش متغیر کنترل اندازه شرکت نیز تأیید شده است. فرضیه فرعی چهارم: سرمایه گذاری در شبکه بر بهبود کارایی شرکت ها تأثیر دارد.

جدول ۱۰. ضرایب رگرسیونی فرضیه فرعی چهارم

متغیر	ضریب رگرسیون	خطای استاندارد	آماره تی	سطح معناداری
عرض از مبدأ	-۰/۶۸۳	۰/۲۳۷	-۲/۸۸۰	۰/۰۰۹
سرمایه گذاری در شبکه	۷/۸۸۱	۱/۸۰۰	۳/۰۴۳	۰/۰۰۰
ریسک	۱/۳۹۰	۹/۶۷۶	۰/۱۴۳	۰/۸۸۷
اندازه	۰/۲۶۷	۰/۰۴۶	۵/۷۹۱	۰/۰۰۰
ضریب تعیین تعدیل شده	۰/۷۹۳	آماره F		۲۸/۶۶۸
آماره دوربین واتسون	۱/۷۴۴	احتمال آماره F		۰/۰۰۰

منبع: یافته های تحقیق

با توجه به جدول ۱۰، ضریب تعیین تعدیل شده برابر با ۰/۷۹۳ است نشان می دهد متغیر مستقل و کنترلی مدل قادرند ۷۹/۳ درصد از تغییرات متغیر وابسته را پیش بینی کنند. سطح معناداری متغیر سرمایه گذاری در شبکه برابر ۰/۰۰۰ است که نشان می دهد سرمایه گذاری در شبکه بر بهبود کارایی شرکت ها تأثیر مثبت دارد. در نهایت از آنجایی که آماره t سرمایه گذاری در شبکه برابر با ۳/۰۴۳ و بیشتر از ۱/۹۶ است، لذا می توان ادعا کرد، سرمایه گذاری در شبکه شرکت بر بهبود کارایی شرکت ها تأثیر مثبت دارد. در این معادله نقش متغیر کنترل اندازه شرکت نیز تأیید شده است. فرضیه فرعی پنجم: سرمایه گذاری در منابع انسانی بر بهبود کارایی شرکت ها تأثیر دارد.

جدول ۱۱. ضرایب رگرسیونی فرضیه فرعی پنجم

متغیر	ضریب رگرسیون	خطای استاندارد	آماره تی	سطح معناداری
عرض از مبدأ	-۰/۵۱۱	۰/۲۲۸	-۲/۲۴۴	۰/۰۰۶۳
سرمایه گذاری در منابع انسانی	۵/۴۴۰	۵/۲۱۰	۲/۱۰۴	۰/۰۰۸۶
ریسک	۸/۰۷۰	۱/۱۲۰	۰/۷۲۰	۰/۴۷۹
اندازه	۰/۲۳۲	۰/۰۴۴	۵/۲۶۷	۰/۰۰۰
ضریب تعیین تعدیل شده	۰/۷۷۵	آماره F		۲۷/۴۳۰
آماره دوربین واتسون	۱/۸۱۷	احتمال آماره F		۰/۰۰۰

منبع: یافته های تحقیق

با توجه به جدول ۱۱، ضریب تعیین تعدیل شده برابر با ۰/۷۷۵ است که نشان می دهد متغیر مستقل و کنترلی مدل قادرند ۷۷/۵ درصد از تغییرات متغیر وابسته را پیش بینی کنند. سطح معناداری متغیر سرمایه گذاری در منابع انسانی، برابر ۰/۰۰۸ است که نشان می دهد سرمایه گذاری در منابع انسانی در شرکت بر بهبود کارایی شرکت ها تأثیر مثبت دارد. در نهایت از آنجایی که آماره t سرمایه گذاری در منابع انسانی برابر با ۲/۱۰۴ و بیشتر از ۱/۹۶ است، لذا می توان ادعا کرد، سرمایه گذاری در منابع انسانی در شرکت بر بهبود کارایی شرکت ها تأثیر مثبت دارد. در این معادله نقش متغیر کنترل اندازه شرکت نیز تأیید شده است.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادهای پژوهش

انقلاب فناوری اطلاعات، منجر به ایجاد تحولی عظیم در دنیای تجارت شده است که زمینه‌ساز رشد اقتصادی قابل توجه برای اغلب شرکت‌ها است. با به کارگیری فناوری اطلاعات، شرکت‌ها می‌توانند از مزیت رقابتی برخوردار شوند، میزان سهم بازار خود را افزایش دهند و به اهداف خود برسند؛ اما بر اساس ادبیات اقتصادی، نوع، میزان و نحوه اثرگذاری فناوری اطلاعات بر کارایی شرکت‌ها، امری متفاوت بوده و تا حدودی تحت تأثیر ویژگی‌های ساختاری، مؤلفه‌های فناوری اطلاعات، تأخیر در استفاده از فناوری و سیستم‌های اطلاعاتی برای هر شرکت و عوامل متنوع دیگر است؛ از طرفی فناوری اطلاعات از مؤلفه‌های مختلفی برخوردار است (سخت‌افزار، نرم‌افزار، پایگاه داده، شبکه، منابع انسانی) که استفاده از هر مؤلفه، نیازمند سرمایه‌گذاری و صرف هزینه و منابع محدود شرکت در آن مؤلفه است. براین اساس، ارتباط فناوری اطلاعات با کارایی شرکت‌ها موضوع مطالعات گسترده‌ای در طی یک دهه گذشته بوده است. باین حال، نتایج مطالعات تجربی نشان داده است که تأثیر فناوری اطلاعات بر کارایی شرکت‌ها یکسان نبوده و متفاوت است و همین امر، پژوهش حاضر را به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر بهبود کارایی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، سوق داد.

یافته‌های پژوهش حاکی از این است که فرضیه‌های اصلی و فرعی موجود در مطالعه، مورد تأیید قرار می‌گیرند؛ عبارتی، فناوری اطلاعات و مؤلفه‌های آن بر بهبود کارایی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، تأثیر مثبت دارند. در این معادله نقش متغیر کنترلی اندازه شرکت نیز تأیید شده است. در واقع فناوری اطلاعات با سرمایه‌گذاری در ۵ بخش سخت‌افزار، نرم‌افزار، پایگاه داده، شبکه و منابع انسانی می‌تواند میزان کارایی شرکت‌ها را افزایش دهد و این یعنی، شرکت‌هایی که سرمایه‌گذاری بیشتری در فناوری اطلاعات داشته‌اند، از نرخ کارایی بالاتری برخوردار بودند. این یافته‌ها مطابق با نتایج اصلانی و براتی (۱۳۹۶)، سینایی (۱۳۹۳)، محمدی زیتونی (۱۳۹۸)، کاتالدو و همکاران (۲۰۲۰)، سابروال و همکاران (۲۰۱۹) و فدهیلا و سویریادی (۲۰۱۹) است.

با بررسی فرضیات فرعی پژوهش، یافته‌های زیر حاصل شد:

سرمایه‌گذاری در سخت‌افزار بر بهبود کارایی شرکت‌ها تأثیر مثبت دارد. سرمایه‌گذاری در بخش سخت‌افزار شامل سرمایه‌گذاری در دستگاه‌های ورودی، دستگاه‌های خروجی، سیستم عامل، پردازنده و دستگاه‌های جانبی کامپیوتر رسانه‌ای است، براین اساس می‌توان گفت با افزایش سرمایه‌گذاری شرکت‌ها در بخش سخت‌افزار، کارایی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار نیز افزایش یافته است.

سرمایه‌گذاری در نرم‌افزار بر بهبود کارایی شرکت‌ها تأثیر مثبت دارد. بر اساس این یافته، مشخص شد که شرکت‌ها با سرمایه‌گذاری در نرم‌افزارها و افزایش آمادگی برای ارائه امکانات و همگام شدن با پیشرفت‌های فناوری، می‌توانند به بهبود کارایی دست یابند. در این راستا احمد و همکاران (۲۰۱۵) نیز بر این باور بودند دستیابی به کارایی و اثربخشی بالا در شرکت‌ها مستلزم سرمایه‌گذاری روی مؤلفه‌های فناوری اطلاعات، مانند اتوماسیون اداری است.

سرمایه‌گذاری در پایگاه داده بر بهبود کارایی شرکت‌ها تأثیر معناداری دارد. براین اساس می‌توان نتیجه گرفت، شرکت‌ها با افزایش سرمایه‌گذاری در پایگاه داده می‌توانند به افزایش کارایی دست یابند. یک پایگاه داده شامل مجموعه‌ای

سازمان یافته از حقایق و اطلاعات مربوط به مشتریان، کارمندان، موجودی کالا، رقبا و فروش است. براین اساس، نتایج مطالعه حاضر همسو با مطالعه احمد و همکاران (۲۰۱۵) است که بر این باور بودند دستیابی به کارایی و اثربخشی بالا در شرکت‌ها مستلزم سرمایه گذاری روی مؤلفه‌های فناوری اطلاعات است.

سرمایه گذاری در شبکه بر بهبود کارایی شرکت‌ها تأثیر معناداری دارد. شبکه‌ها متشکل از اینترنت، اکسترانت و اینترنت هستند. وجود این شبکه‌ها در شرکت، فرایند تبادل اطلاعات، انجام فرایندها و تصمیم‌گیری را تسهیل می‌کند و در نهایت کارایی شرکت را بهبود می‌بخشد. همچنین به نظر می‌رسد این متغیر بیشترین تأثیر را بر کارایی شرکت‌ها دارد. در این راستا احمد و همکاران (۲۰۱۵) بر این باور بودند دستیابی به کارایی و اثربخشی بالا در شرکت‌ها مستلزم سرمایه گذاری روی مؤلفه‌های فناوری اطلاعات، مانند اینترنت است، این نتیجه از یافته‌های تحقیق حاضر حمایت می‌کند.

سرمایه گذاری در منابع انسانی بر بهبود کارایی شرکت‌ها تأثیر معنادار دارد. براین اساس می‌توان گفت سرمایه گذاری شرکت‌ها در منابع انسانی، قادر است کارایی شرکت‌ها را بهبود بخشد. این مؤلفه شامل سرمایه گذاری شرکت‌ها در مهارت و دانش منابع انسانی و نیز دسترسی به آموزش جهت استفاده از آخرین فناوری‌ها در شرکت است، بر اساس نتایج شرکت‌ها با سرمایه گذاری در این بخش، کارایی بالاتری به دنبال داشتند.

بر اساس بررسی‌های صورت گرفته در تمامی مدل‌های برازش شده، مشخص است که متغیر اندازه شرکت، تأثیر مثبت و قابل توجهی بر کارایی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران دارد که این عامل، حاکی از این است که شرکت‌های بزرگ‌تر، به لحاظ اندازه، کارایی بالاتری را تجربه کرده‌اند این عامل می‌تواند ناشی از سرشکن شدن هزینه ثابت این شرکت‌ها، روی سایر هزینه‌ها شود.

### پیشنهادها

۱. در راستای تأیید تأثیر سرمایه گذاری در پایگاه داده بر کارایی شرکت‌ها پیشنهاد می‌شود، برای مشتریان پروفایل ایجاد شده و اطلاعاتی در مورد خواسته‌ها، انتظارات و نظرات مشتریان جمع آوری شود. همچنین اطلاعاتی در مورد تأمین کنندگان شرکت، پیش‌بینی‌های اطلاعاتی از وضعیت آینده شرکت و تجارب گذشته در پایگاه‌های اطلاعاتی جمع آوری و طبقه‌بندی گردند.

۲. در راستای تأیید تأثیر سرمایه گذاری در منابع انسانی بر کارایی شرکت‌ها پیشنهاد می‌شود، دانش و مهارت لازم و نحوه استفاده از ابزارهای نوین فناوری اطلاعات به کارکنان آموزش داده شود.

۳. تحقیق حاضر، تنها دو متغیر ریسک و اندازه شرکت را به‌عنوان متغیرهای کنترل مدنظر قرارداد، درحالی که ممکن است کارایی تحت تأثیر عواملی غیر این دو متغیر کنترل باشد که در این تحقیق کنترل نشدند، لذا پیشنهاد می‌شود که در تحقیقات آتی، اثر متغیرهای دیگر بر کارایی شرکت‌ها مورد بررسی قرار گیرد.

### تقدیر و تشکر

بدین وسیله از معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه پیام‌نور به‌خاطر حمایت معنوی در اجرای پژوهش حاضر سپاسگزاری می‌شود. همچنین از مشاوره علمی افرادی که در این پژوهش همکاری داشته‌اند تشکر و قدردانی می‌شود.

## منابع

- اصلائی مناف، داود و براتی، اکرم (۱۳۹۶). بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر بهبود کارایی سازمان (مورد مطالعه: شعب منتخب بانک اقتصاد نوین در شهر تهران). هفتمین همایش ملی بانکداری الکترونیک و نظام‌های پرداخت، تهران، پژوهشکده پولی و بانکی، تهران.
- سینایی، حسنعلی؛ نیسی، عبدالحسین و آرویش، رضا (۱۳۹۳). بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات (IT) بر کارایی عملیاتی بانک‌ها. وزارت علوم، تحقیقات و فناوری - دانشگاه شهید چمران اهواز - دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی.
- قهرمانی، علی و عالی، صمد (۱۳۹۸). بررسی نقش فناوری اطلاعات و مدیریت دانش در ارتقای بهره‌وری سازمان تأمین اجتماعی (مطالعه موردی در استان آذربایجان شرقی). پژوهش در مدیریت و مطالعات اجتماعی، ۱۷، ۶۴-۴۴.
- محمدی زیتونی، بهاره (۱۳۹۸). تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهبود عملکرد نیروی انسانی (مورد مطالعه: شرکت سهامی بیمه آسیا). مجله توسعه و سرمایه، ۱۵(۱)، ۹۳-۱۰۹.

## References

- Ahmad, S.Z., Abu Bakar, A.R., Faziharudean, T.M., & Mohamad Zaki, K.A. (2015). An empirical study of factors affecting e-commerce adoption among small-and medium-sized enterprises in a developing country: Evidence from Malaysia. *Information Technology for Development*, 21(4), 555-572.
- Alavudeen, A., & Venkateshwaran, N. (2008). Computer integrated manufacturing. PHI Learning Pvt. Ltd.
- Alavudeen, A., & Venkateshwaran, N. (2010). Computer integrated manufacturing. PHI Learning, ISBN 978-81-203-3345-1.
- Albar, A., & Hoque, R. (2017). Information technology for development factors affecting the adoption of information and communication technology in small and medium enterprises: A perspective from rural Saudi Arabia. *Information Technology for Development*, 25(2), 1-24.
- Aslani Manaf, D., & Barati, A. (2017). Investigating the effect of information technology on improving the efficiency of the organization (Case study: selected branches of Eghtesad Novin Bank in Tehran). *In 7th Annual Conference on Electronic Banking and Payment Systems*, Tehran [In Persian].
- Bird, A., & Lehrman, W.G. (1993). The effects of major information technology adoption in Japanese corporations. *Japan and the World Economy*, 5(3), 217-242.
- Cataldo, A., Pino, G., & McQueen, R.J. (2020). Size matters: the impact of combinations of ICT assets on the performance of Chilean micro, small and medium enterprises. *Information Technology for Development*, 26(2), 292-315.
- Coelli, T.J., Rao, D.S.P., O'Donnell, C.J., & Battese, G.E. (2005). An introduction to efficiency and productivity analysis. Springer science & business media.
- Daft, R.L. (1997). Management. Orlando, FL: The Dryden Press
- Fadhilah, A.N., & Subriadi, A.P. (2019). The role of IT on firm performance. *Procedia Computer Science*, 161, 258-265.
- Ghahramani, A., & Ali, S. (2018). Investigating the role of information technology and knowledge management in improving the productivity of the social security organization (a case study in East Azerbaijan province). *Research in Management and Social Studies*, 17, 44-64 [In Persian].
- Ghobakhloo, M., & Tang, S.H. (2015). Information system success among manufacturing SMEs: case of developing countries. *Information Technology for Development*, 21(4), 573-600.
- Ibrahim, M., & Huimin, M. (2017). Information technology components and their role in knowledge management for product design. *International Journal of Information and Education Technology*, 7(12), 948-953.
- Kabanda, G. (2019). Trends in information technology management. Munich, Germany: GRIN Verlag.
- Khurshudov, A. (2001). The essential guide to computer data storage: from floppy to DVD. Prentice Hall Professional.
- Laudon, K.C., & Laudon J.P. (2001). Essentials of management information system: Organization and technology in the networked enterprise, (4th Ed.). New Jersey: Prentice-Hall (chapter 2).
- Laudon, K.C., & Laudon, J.P. (2003). Essentials of management information. New Jersey: Prentice-Hall.

- Mayasari, P.D.S., & Sadeli, D.(2016). The Information Technology Share In Management Information System. ICOGIA2016.
- McAfee, A., Brynjolfsson, E., Davenport, T.H., Patil, D.J., & Barton, D. (2012). Big data: the management revolution. *Harvard Business Review*, 90(10), 60-68.
- Mohammadi Zeitouni, B. (2020). The impact of information and communication technology on improving human performance (Case study :Asian insurance company). *Journal of Development and Capital*, 5(1), 93-109, DOI: [10.22103/jdc.2019.12585.1053](https://doi.org/10.22103/jdc.2019.12585.1053) [In Persian].
- O'Donnell, C.J. (2018). Productivity and efficiency analysis. Springer Singapore.
- Panda, S., & Rath, S.K. (2018). Strategic IT-business alignment and organizational agility: from a developing country perspective. *Journal of Asia Business Studies*, 12?(4), 422-440.
- Papaioannou, S.K., & Dimelis, S.P. (2017). Does upstream regulation matter when measuring the efficiency impact of information technology? Evidence across EU and US industries. *Information Economics and Policy*, 41, 67-80..
- Ratna, R., & Kaur, T. (2016). The impact of information technology on job related factors like health and safety, job satisfaction, performance, productivity and work life balance. *Journal of Business & Financial Affairs*, 5(1), 2-9.
- Sabherwal, R., & Jeyaraj, A. (2015). Information technology impacts on firm performance. *MIS quarterly*, 39(4), 809-836.
- Sabherwal, R., Sabherwal, S., Havakhor, T., & Steelman, Z. (2019). How does strategic alignment affect firm performance?The roles of information technology investment and environmental uncertainty. *MIS Quarterly*,43(2), 435-474.
- Sickles, R.C., & Zelenyuk, V. (2019). Measurement of productivity and efficiency. Cambridge University Press.
- Sinaii, H.A., Nisi, A.H., & Arvish, R. (2014) .Investigating the impact of investment in information technology (IT) on the operational efficiency of banks .Ministry of Science, Research and Technology- Shahid Chamran University of Ahvaz- Faculty of Economics and Social Sciences [In Persian].
- Subudhi, R.N. (2013). Knowledge management and the changing need of IT applications. Ed. Roy, AK:‘Information and knowledge management: Tools, techniques and practices’, New India Publishing Agency, New Delhi.
- Turban, E.A., Leidner, D., Mclean, E., & Wetherbe, J. (2008). Transforming organizations in the digital economy. *Information Technology for Management*.
- Wilson, M., Wnuk, K., Silvander, J., & Gorschek, T. (2018). A literature review on the effectiveness and efficiency of business modeling. *E-Informatica Software Engineering Journal*, 12(1), 265-302.
- Yaw Obeng, A., & Boachie, E. (2018). The impact of IT-technological innovation on the productivity of a bank’s employee. *Cogent Business & Management*, 5(1), 1-19.