

## Identify the Role of Virtual Production and New Technology on Organizational Agility and Profitability in Competitive Markets

Manizheh Mollaei<sup>1\*</sup>, Sarah Sadat Banihashemi<sup>2</sup>

1. Master of Industrial Management, Ershad Damavand University, Tehran, Iran. (Corresponding Author) Email: manizheh.mollaei@gmail.com
2. Master of Industrial Management, Islamic Azad University, South Tehran Branch, Tehran, Iran.

Received: 27/10/2021; Accepted: 11/2/2022

DOI: [10.30495/msds.2022.1949614.1031](https://doi.org/10.30495/msds.2022.1949614.1031)

### Extended Abstract Abstract

Due to changes such as the complexity of competitive markets, new technologies, diversification of consumer needs, reducing the product life cycle and increasing the product diversity of organizations, and maintaining survival in the field of competition, companies must look for effective methods. The virtual production system, as one of the well-known management methods, helps to achieve agile production and survival in a turbulent environment. The main purpose of this study is to identify agility factors in manufacturing organizations and then to investigate the effects of virtual production strategy on agility capabilities. The present study is a descriptive correlational study. The method of collecting data related to research literature is the library method including various books and articles and domestic and foreign publications and the questionnaire method has been used to collect the data required in this research to test the hypotheses. The statistical population of this study is the employees of Ahangari Novin Company located in Tehran Industrial City, which includes 80 line workers, 20 people working in the financial, administrative, and office sectors, and 30 people working in the undergraduate and management sectors. Due to the specific number of members of the community, Cochran's formula has

been used to determine the sample size. The sample size for a population of 130 is 97 people. The inferential statistical methods used in the present study are normality test and regression analysis. The results show that a high level of virtual production is effective in increasing agility. Therefore, it can be said that paying attention to virtual production leads to improving the level of agility and thus increasing the profitability of manufacturing companies in today's competitive environment.

### **Introduction**

With the decline of traditional management methods and the growth of new technologies and diversity in customer needs, "speed" as a competitive indicator to reduce response time and flexibility for organizations became more important. Therefore, in order to achieve their strategic goals, businesses need to make changes, move beyond traditional structures and focus on flexible and dynamic structures. Rapid changes in the frontiers of knowledge and various branches of technology have led to the dramatic growth of organizations that focus on specialized and value-added activities to satisfy their customers. In this regard, the concept of agility has found a special place among organizations; And guides organizations toward accepting continuous change. Virtual and agile organizations that are emerging rapidly today are responding to these new needs. In this situation, organizations must have careful planning to continue their presence in the economic and industrial fields.

### **Theoretical framework**

Virtual production is the legal cooperation of organizations, institutions, or individuals who work together on the basis of their common business understanding. Virtual production in a group environment is often based on temporary collaborations. This is done due to the rapid response to changing customer needs and environmental stimuli. When an outside observer looks at this issue, these networks regularly appear to him as a real organization. This concept was created to respond to specific market opportunities. Virtual production consists of two or more companies working together for quick access to resources, based on "cost efficiency" and "unique product". This collaboration takes place regardless of the size of the organization, geographical location, technologies, or processes. The main goal of virtual production is to be able to share the resources of many organizations in a common, agile, and flexible work environment. Because each partner has a core competency in the organization, the success of the project depends on the cooperation of all

as a whole; however, the tools used, such as software, etc., are not similar.

### **Methodology**

The present study is a descriptive correlational study. The method of collecting data related to research literature is the library method including various books and articles and domestic and foreign publications and the questionnaire method has been used to collect the data required in this research to test the hypotheses. The statistical population of this study is the employees of Ahangari Novin Company located in Tehran Industrial City, which includes 80 line workers, 20 people working in the financial, administrative, and office sectors, and 30 people working in the undergraduate and management sectors. Due to the specific number of members of the community, Cochran's formula has been used to determine the sample size. According to Cochran's sample size formula, the sample size for a population of 130 is 97 people. To evaluate the reliability and validity of the research questionnaire, Cronbach's alpha test and SPSS23 statistical software were used.

### **Discussion and Results**

The process of data analysis in the present study is as follows: after collecting data through a questionnaire, the data are entered into the SPSS statistical software. Descriptive and inferential statistical methods will be implemented on the data by this software. It is worth mentioning that the significance level of all tests in inferential statistical methods is  $\alpha = 0.05$ . Inferential statistics determine whether the patterns and processes discovered in the sample also apply to the statistical community. The inferential statistical methods used in the present study are normality test and regression analysis. The value of the correlation coefficient for the fitted model is 0.849, which indicates the correlation between the independent variable and the dependent variable in the proposed model. The square of this coefficient, which is known as the coefficient of determination, shows the degree of explanation of variance and changes of the dependent variable by the independent variable. The significance level of the analysis of variance test of the significance of the model was calculated to be 0.000, which is less than  $\alpha = 0.05$ . Therefore, it is concluded that with 95% confidence, the research model is significant and the independent variable introduced to the model has explanatory power and is able to justify the variance of the dependent variable.

### **Conclusion**

The results show that with increasing virtual production, agile production increases. Also, the significant effect of virtual production on the agility of production organizations was investigated and the effect of virtual production on the agility of production organizations was confirmed ( $\beta = 0.849$ ). In fact, virtual production as a tool in the hands of managers and, of course, with the cooperation of employees, leads to more agile production organizations.

**Keywords:** Virtual production, agile production, agility of production organizations, technology and competitive markets.



## شناسایی نقش تولید مجازی و تکنولوژی جدید بر چابکی و سودآوری سازمانی در بازارهای رقابتی

منیژه ملائی\*<sup>۱</sup>، سارا سادات بنی هاشمی<sup>۲</sup>

**چکیده:** به دلیل تغییراتی همچون پیچیده‌تر شدن بازارهای رقابتی، تکنولوژی‌های جدید، تنوع نیازهای مصرف‌کنندگان، کاهش دوره عمر محصول و افزایش تنوع محصول سازمان‌ها و حفظ بقا در عرصه رقابت، شرکت‌ها می‌بایست به دنبال روش‌های مؤثری باشند. سیستم تولید مجازی به‌عنوان یکی از روش‌های شناخته‌شده مدیریتی در دستیابی به تولید چابک و بقا در محیطی آشفته، کمک می‌کند. هدف اصلی این پژوهش، شناسایی فاکتورهای چابک‌سازی در سازمان‌های تولیدی و سپس بررسی اثرات استراتژی تولید مجازی بر روی قابلیت‌های چابکی می‌باشد. پژوهش حاضر توصیفی از نوع همبستگی است. روش گردآوری داده‌های مربوط به ادبیات تحقیق، روش کتابخانه‌ای شامل کتب و مقالات مختلف و نشریات داخلی و خارجی می‌باشد و از روش پرسشنامه جهت جمع‌آوری داده‌های موردنیاز در این تحقیق برای آزمون فرضیه‌ها استفاده شده است. جامعه آماری این پژوهش، کارکنان شرکت آهنگری نوین واقع در شهرک صنعتی تهران می‌باشد که مشتمل بر ۸۰ نفر کارگر خط، ۲۰ نفر شاغل در بخش مالی، اداری و دفتری و ۳۰ نفر شاغل در بخش کارشناسی و مدیریت است. با توجه مشخص بودن تعداد اعضاء جامعه، برای تعیین حجم نمونه از فرمول کوکران استفاده شده است. تعداد نمونه برای جامعه ۱۳۰ نفری شامل ۹۷ نفر می‌باشد. روش‌های آمار استنباطی مورد استفاده در پژوهش حاضر، آزمون نرمالیتی و تحلیل رگرسیون می‌باشد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که بالا بودن سطح تولید مجازی بر افزایش چابکی مؤثر است. لذا می‌توان گفت: توجه به تولید مجازی منجر به ارتقا سطح چابکی و در نتیجه افزایش سودآوری شرکت‌های تولیدی در محیط رقابتی امروز می‌شود.

**واژگان کلیدی:** تولید مجازی، تولید چابک، چابکی سازمان‌های تولیدی، فناوری و بازارهای رقابتی.

۱. نویسنده مسئول - کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه ارشد دماوند، تهران، ایران.

Email: manizheh.mollaei@gmail.com

۲. کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، تهران، ایران.

## مقدمه

با افول شیوه‌های سنتی مدیریت و رشد فناوری‌های نوین و تنوع در نیازهای مشتریان، «سرعت» به‌عنوان یک شاخص رقابتی جهت کاستن زمان پاسخگویی و انعطاف‌پذیری برای سازمان‌ها اهمیت بیشتری پیدا کرد (Mahzabi, 2018). از این‌رو، بنگاه‌های تجاری برای دستیابی به اهداف استراتژیک خود ملزم به اعمال تغییرات، عبور از ساختارهای سنتی و تمرکز بر ساختارهای منعطف و پویا هستند. تغییرات سریع در مرزهای دانش و شاخه‌های مختلف فناوری عامل رشد چشمگیر سازمان‌هایی شدند که برای جلب رضایت مشتریانشان روی فعالیت‌های تخصصی و دارای ارزش افزوده متمرکز شده‌اند. در این میان مفهوم چابکی جایگاه ویژه‌ای در میان سازمان‌ها پیدا کرده است؛ و سازمان‌ها را به‌سوی پذیرش تغییرات مستمر هدایت می‌کند. سازمان‌های مجازی و چابک که امروزه با سرعت بالایی در حال شکل‌گیری هستند، پاسخ به این نیازهای جدید می‌باشند. در این شرایط، سازمان‌ها برای تداوم حضور در حوزه‌های اقتصادی و صنعتی باید برنامه‌ریزی‌های دقیقی داشته باشند (Safaei, 2000).

رقبای چابک با تسریع در روند تغییر، نیاز بازارهای جدید را مشخص می‌کنند. از نقاط قوت رقبای چابک می‌توان به: پیش‌بینی کنش نیازهای مشتریان و رهبری ایجاد بازارهای جدید از طریق نوآوری اشاره نمود. برای بقا در فضای رقابتی، شرکت‌ها می‌توانند از طریق شیوه‌های نوین مدیریتی برای رفع چالش‌های «تحویل سریع محصولات و خدمات»، «کیفیت محصول»، «تعالی در خدمات» و «رضایت مشتری» اقدام نمایند.

بنابراین، آگاهی مدیران سازمان‌های تولیدی از سطح چابکی فعلی و مورد نیاز شرکت تحت مدیریت خویش یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر فعالیت در عرصه اقتصاد رقابتی داخلی و جهانی است. چابکی توانایی یک بنگاه برای بقا و پیشرفت در محیطی رقابتی است که تغییر در آن دائمی نیست و سریعاً به تغییرات بازار واکنش نشان می‌دهد. اغنای مشتری، تمرکز بر تغییرات و عدم اطمینان، همکاری جهت افزایش رقابت‌پذیری اهرمی کردن اثر اطلاعات و افراد مبنای تعریف بنگاه‌های چابک هستند (Hasanlu & Alikhani, 2016). امروزه رقابت خصوصاً در واحدهای تولیدی، در ابعاد کاملاً مختلفی مطرح شده است. سازمان‌ها در

راستای این هدف باید روی حرکت سریع اطلاعات متمرکز شوند. هرچه این حرکت سریع تر باشد، سازمان‌ها سریع تر پاسخگوی نیاز و تقاضای بازار خواهند بود. لذا، واحدهای تولیدی باید خود را در راستای پاسخگویی به مجموعه‌ای از نیروهای داخلی و خارجی به صورت چابک طراحی کنند. سازمان‌های مجازی نمونه کاملی از سازمان‌های چابک هستند که امروزه با سرعت بالایی در حال شکل‌گیری هستند و می‌توانند پاسخی به این نیاز جدید باشند (Mahzabi, 2018).

هدف اصلی این پژوهش، شناسایی فاکتورهای چابک‌سازی در سازمان‌های تولیدی و سپس بررسی اثرات استراتژی تولید مجازی بر روی قابلیت‌های چابکی می‌باشد. در ادامه راهکارهایی جهت به حداکثر رساندن قابلیت‌های تولید چابک با استفاده از تولید مجازی ارائه خواهند شد.

### چارچوب نظری و پیشینه پژوهش

#### تولید مجازی

تولید مجازی همکاری قانونی تشکیلات، مؤسسات یا افرادی است که بر اساس فهم مشترک تجاری خود با یکدیگر همکاری می‌کنند. تولید مجازی در یک محیط گروهی، اغلب بر اساس همکاری‌های موقت پایه‌ریزی شده است. این عمل به علت پاسخگویی سریع به تغییر احتیاج مشتری و محرک‌های محیطی انجام می‌پذیرد. هنگامی که ناظر خارجی به این مسئله نگاه می‌کند، این شبکه‌ها اغلب به صورت سازمان واقعی برایش ظاهر می‌شوند (Vafadar et al., 2015). این مفهوم برای واکنش نسبت به فرصت‌های خاص بازار به وجود آمده است. تولید مجازی از دو یا چند مؤسسه تشکیل شده است که برای دسترسی سریع به منابع، بر اساس «کارایی هزینه» و «محصول منحصر به فرد» با یکدیگر کار می‌کنند. این همکاری بدون توجه به اندازه سازمان، موقعیت جغرافیایی، تکنولوژی‌ها و یا فرآیندها صورت می‌گیرد. امکان به اشتراک گذاشتن منابع تعداد زیادی از سازمان‌ها در یک محیط کاری مشترک، چابک و انعطاف‌پذیر هدف اصلی تولید مجازی است. به علت اینکه هر شریک یک صلاحیت اساسی در مؤسسه دارد، موفقیت پروژه به همکاری همه به‌عنوان یک مجموعه

واحد وابسته است؛ هرچند ابزارهای مورد استفاده مثل نرم افزارها و ... مشابه نباشد ( Aloush et al., 2006).

### سازمان های مجازی

سازمان هایی که دارای سرمایه های غیر ملموس مشخص بوده و از مرزهای سنتی فراتر رفته اند، سازمان های مجازی نام دارند. در یک سازمان مجازی شرکتها از نظر استعدادها، قابلیت ها، منابع و توانایی ها از یکدیگر بهره می گیرند. سازمان انعطاف پذیر بوده و فاقد تشکیلات ساختاریافته می باشد. استراتژی تولید در جهت مشتری مداری پیش می رود و به طور معمول، حوزه فعالیتش جهانی است. چنین سازمان هایی در تجارت خود از شرکای خارجی استفاده می کنند که به آنها دست اندرکاران مجازی می گویند ( Ghorbani & Simai, 2008).

### چابکی

چابکی، به عنوان پارادایم جدیدی برای مهندسی سازمان ها و بنگاه های رقابتی است. به نظر می رسد تغییر، یکی از ویژگی های اصلی سازمان ها در عصر رقابتی جدید باشد. کمتر سازمانی را می توان یافت که در یک دوره مثلاً سه تا شش ماهه یا حتی یک ساله، تغییری را در محیط خود شاهد نباشد. با توجه به بافتی که در حال حاضر بر دنیای کسب و کار سازمان ها حکم فرماست، سازمان ها ناگزیر از انجام تغییراتی در نگرش، دانش، رویکردها، رویه ها و نتایج مورد انتظار خود هستند (Kharazmi et al., 2021).

اصطلاح چابکی نخستین بار در سال ۱۹۹۱ رسماً توسط موسسه تحقیقاتی یاکوکا<sup>۱</sup> در دانشگاه لی های<sup>۲</sup> در گزارشی با عنوان «راهبرد بنگاه های تولیدی در قرن بیست و یکم: دیدگاه متخصصان صنعتی» معرفی گردید. بعدها پیتر دراگر<sup>۳</sup> برای اولین بار، مفهوم مؤسسه چابک را به جهان کسب و کار معرفی نمود (Jafarnejad & Shahani, 2008). براساس گفته

<sup>1</sup> Iacocca Research Institute

<sup>2</sup> Lehigh University

<sup>3</sup> Drucker



ماسکل<sup>۱</sup> در سال ۲۰۰۱، چابکی این توانایی را به سازمان‌ها می‌دهد تا در محیط‌های دارای تغییرات مداوم و غیر قابل پیش‌بینی به رونق و شکوفایی برسند. چابکی سازمانی زیربنای عملکرد و مزیت رقابتی یک شرکت است (Worley & Lawler, 2010).

با آغاز قرن بیست و یک، جهان در تمام جوانب با تغییرات قابل توجهی مواجه گشت، به‌ویژه تغییرات شگرف در کانال‌های ارتباطی، گسستن و شکستن مرزهای جغرافیایی و سازمانی و نوآوری‌های تکنولوژیک، افزایش تقاضا و بالارفتن انتظارات مشتریان و شکسته شدن بازارهای کلان به بازارهای کوچک‌تر و محدودتر، که این تغییرات، بقای سازمان‌ها را منوط به بازبینی عمده‌ای در اولویت‌ها و چشم‌انداز استراتژیک آن‌ها نموده است (Oosterhout et al., 2007).

چابک بودن الگوی جدیدی است که سازمان‌ها را قادر می‌سازد در مقابل تغییرات پیش‌بینی‌نشده عکس‌العمل مناسبی نشان دهند. به عبارت دیگر، چابکی توانایی پاسخ به تغییرات پیش‌بینی نشده است. چابکی به‌عنوان یک الزام محوری، توانایی روبرو شدن با تغییر و تحول است. از طرف دیگر، چابکی را معمولاً به‌عنوان راهبردی که در محیط‌هایی با ویژگی عدم اطمینان و به‌سرعت در حال تغییر همراه است، توصیف می‌کنند. چابکی را باید از مفهوم مختصر انعطاف‌پذیری که مربوط به مسائل عملیاتی روزانه است، متمایز کرد. در واقع، چابکی برای پاسخگویی راهبردی به عدم قطعیت است (Hashemzade & Bahrami, 2017).

چابکی به‌طور کلی توانایی یک سازمان برای درک تغییر محیطی و سپس پاسخ‌گویی سریع و کارا به آن تغییر است. این تغییر محیطی می‌تواند تغییرات تکنولوژیک و کاری یا تغییر نیاز مشتری باشد. واژه چابک، توصیفگر سرعت و قدرت پاسخ‌گویی در هنگام مواجهه با رویدادهای داخلی و خارجی سازمان است. سازمان‌های چابک نه‌تنها باید پاسخگویی تغییرات موجود باشند، بلکه با یک آرایش بندی مناسب باید قادر به کسب مزایای رقابتی نیز باشند (Khosroshahi et al., 2007).

<sup>1</sup> Maskell

## پیشینه پژوهش

## پیشینه نظری

اصطلاح چابکی نخستین بار توسط محققین مؤسسه یاکوکا، ناگل و داو<sup>۲</sup> در سال ۱۹۹۱ میلادی، مطرح شده و از آن زمان تاکنون توجه فزاینده‌ای از سوی جوامع تحقیقاتی و صنعتی به خود جلب کرده است (Dahmardeh & Pourshahabi, 2011). مفهوم اصلی چابکی، در واقع، درهم شکستن طرز تفکرات، روابط و سلسله-مراتب سنتی است. چابکی پویا، در آغوش گیرنده تغییرات تهاجمی و رشد گرا است و به دنبال پیروزی و موفقیت در سود، سهم بازار و به دست آوردن مشتریان در بازارهای رقابتی است. کاید<sup>۳</sup> (۱۹۹۴) یکی از جامع‌ترین تعاریف چابکی سازمانی را این‌گونه ذکر می‌کند: سازمان چابک یک کسب‌وکار با سرعت، سازگار و آگاهانه است که قابلیت سازگاری سریع در واکنش به تحولات و وقایع غیرمنتظره و پیش‌بینی نشده، فرصت‌های بازار و نیازمندی‌های مشتری را دارد (Nikpour & Berkam, 2013). برای بررسی تولید چابک در سازمان مذکور، از مدل شریفی و ژانگ (۱۹۹۹) بهره گرفته شد که چهار قابلیت اصلی را برای تولید چابک بیان می‌دارند، این چهار قابلیت عبارت‌اند از:

یک) انعطاف‌پذیری: توانایی اجرای فرآیند متفاوت و به‌کارگیری تسهیلات متفاوت برای دستیابی به هدف مشترک.  
 دو) پاسخگویی: توانایی تشخیص تغییرات و پاسخ سریع به آن‌ها، به‌صورت مجدد فعال بودن و پیش‌فعال بودن.

سه) شایستگی: توانایی درک کارا و مؤثر سیاست‌های استراتژیک در شرکت.

چهار) سرعت: توانایی تکمیل کردن فعالیت با بیشترین سرعت ممکن (Khalili-Damghani, 2013).

<sup>1</sup> Iacocca

<sup>2</sup> Nagel & Daw

<sup>3</sup> Kayde

جدول ۱- قابلیت های تولید چابک

| سؤال های پرسشنامه   | قابلیت       | صاحب نظران تأیید کننده  |
|---|--------------|---|
| ۳۰ و ۲۷ و ۲۰ و ۱۸ و ۱۵ و ۱۴ و ۹ و ۸                       | انعطاف پذیری | کاید (۱۹۹۴)، گود (۱۹۹۷)، شریفی و ژانگ (۱۹۹۹)، کروسیتو و یوسف (۲۰۰۳)، دولت مدلی (۱۳۸۵)، جوان بخت (۱۳۸۲)، آرتتاوگیاچتی (۲۰۰۴)، جکسون و جوهانسون (۲۰۰۳)، دراگر، بهدانا، شریه‌های و کاروسکی (۲۰۰۷)<br><br>Charles (2010), Yusuf and Adeleye(2002), Ismail et al (2006)  |
| ۱۳ و ۱۲ و ۱۱ و ۳  | پاسخگویی     | جکسون و جوهانسون (۲۰۰۳)، کروسیتو و یوسف (۲۰۰۳)، شریفی و ژانگ (۱۹۹۹)، جوان بخت (۱۳۸۲)، تورنگ لین و همکاران (۲۰۰۵)، گود (۱۹۹۷)، دراگر، لنگیال، داو (۱۹۹۹)، لو، بهدانا، شریه‌های و کاروسکی (۲۰۰۷)، اولسون، محمد زئین و همکاران، جعفرنژاد و شهانی (۱۳۸۶)<br><br>Devadason et al (2005), Ramesh and Devadason (2007), Charles (2010) |
| ۱ و ۲ و ۴ و ۵ و ۷ و ۱۰ و ۱۶ و ۱۷ و ۲۳ و ۲۴ و ۲۶ و ۲۸ و ۲۹ | شایستگی      | شریفی و ژانگ (۱۹۹۹)، بهدانا، شریه‌های و کاروسکی (۲۰۰۷)، تورنگ لین و همکاران (۲۰۰۵)، دولت مدلی (۱۳۸۵) کید (۱۹۹۴)، یوسف، سرحدی و گوناسکاران (۱۹۹۹)، ریبریرو و کولومبو (۲۰۰۹)، مؤسسه ایاکوکا   |
| ۶ و ۱۹ و ۲۱ و ۲۲ و ۲۵                                     | سرعت         | کاید (۱۹۹۴)، شریفی و ژانگ (۱۹۹۹)، بهدانا، شریه‌های و کاروسکی (۲۰۰۷)، تورنگ لین و همکاران (۲۰۰۵)، جوان بخت (۱۳۸۲)، کروسیتو و یوسف (۲۰۰۳)<br><br>Charles (2010)   |

بی‌شک عوامل زیادی بر تولید چابک مؤثر هستند و در پژوهش‌های مختلف مورد توجه و بررسی قرار گرفته‌اند که در ادامه خلاصه‌ای از آن‌ها آورده شده است.

جدول ۲- پژوهش‌های تأکید کننده اثرگذار بر تولید چابک

| ردیف | پژوهشگر                               | عوامل مؤثر بر تولید چابک            |
|------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| ۱    | شهانی (۱۳۸۷)<br>نیک پور و برکم (۱۳۹۱) | بهبود کیفیت<br>بهبود قابلیت اطمینان |

|   |  |   |
|---|--|---|
| انعطاف‌پذیری  |  |   |
| ساختار سازمان<br>افراد<br>فناوری اطلاعات<br>خلاقیت و نوآوری                 | خسروشاهی و همکاران (۱۳۸۵)<br>رشوند هرانکی (۱۳۹۱) | ۲ |
| آمادگی تغییر  | نیک پور و برکم (۱۳۹۱)                            | ۳ |
| ارتباط تعاملی<br>یکپارچگی فرآیند<br>یکپارچگی اطلاعات<br>حساسیت مشتری/ بازار | Khalili – Damghan and Tavana (2013)              | ۴ |

برخی تولید مجازی را یکی از مؤلفه‌های چابکی و متغیری پیوسته در حال گسترش در سازمان خویش برشمردند، اما اینکه تأثیر این متغیر تا چه اندازه، چگونه و از چه طریقی است، در شرکت آهنگری نوین مشخص نیست.

### پیشینه تجربی

گلدمن و همکارانش (۱۹۹۱)، در بررسی خود چهار بعد از چابکی را از منظر سیستمی در قالب داده، ستاده، عوامل اثرگذار خارجی و عملیات داخلی مطرح کردند و نشان دادند که یکی از مؤلفه‌های چابکی، بنگاه مجازی است (Goldman et al., 1995). در پژوهش شریفی و ژانگ (۱۹۹۹) یک مدل مشتمل بر سه قسمت عمده معرفی شده است که این مدل شامل محرک‌های چابکی (که تغییرات موجود در محیط کسب و کار هستند و شرکت را به یافتن جایگاه جدید در انجام کسب و کار و نیز یافتن مزیت رقابتی تحریک و ترغیب می‌کنند)، قابلیت‌های چابکی (که سرفصل‌های اساسی توانایی‌های لازم برای واکنش به تغییرات را مجسم می‌سازند)، و توانمندسازهای چابکی (که به عنوان ابزارهای دستیابی به قابلیت‌های چابکی عمل می‌کنند)، می‌باشد (Sharifi & Zhang, 1999).

تورنگ لین و همکاران (۲۰۰۶) مدلی مفهومی برای سازمان چابک ارائه کرده‌اند. در این مدل، مهم‌ترین عامل محرک چابکی، تغییر است و می‌توان این تغییر را در نیازهای مشتری، ملاک‌های رقابتی، بازار، فناوری و مؤلفه‌های اجتماعی مشاهده کرد. از طرفی، سازمان چابک

برای مقابله و رویارویی با این تغییرات، به مجموعه‌ای از قابلیت‌ها نیاز دارد که انعطاف‌پذیری، شایستگی، پاسخگویی و سرعت از آن جمله‌اند. همچنین، لازمه نیل به چابکی سازمانی، بازبینی و اصلاح راهبردها، واکنش نسبت به فناوری‌ها و امکانات کاری است و در این راستا به توانمندسازهای متنوعی نیاز است تا به کمک آنها به محیط و الزامات متغیر آن واکنش نشان داده شود (Ching-Torng et al., 2006).

سرلک و همکاران (۱۳۹۵) پژوهشی تحت عنوان «بررسی عوامل مؤثر بر ایجاد سازمان‌های چابک براساس الگوی گلدمن و ناگل» انجام داده‌اند. در این پژوهش شش عامل به‌عنوان عوامل مؤثر بر چابک‌سازی سازمان شناسایی شده است. پس از تجزیه و تحلیل داده‌ها به کمک مدل عاملی تأییدی مرتبه اول، مهم‌ترین عوامل در قابلیت چابکی سازمان به ترتیب مربوط به اهمیت دادن به افراد، فناوری اطلاعات، آمادگی برای تغییر، هماهنگی سازمانی، کنترل عدم اطمینان محیطی و توانمندسازی کارکنان تعیین شده است (Sarlak et al., 2016).

توکلی و همکاران (۱۳۹۸)، در بررسی خود تحت عنوان «ارائه مدلی برای توسعه چابکی سازمانی در صنعت معدن کشور» برای شناسایی ابعاد و گویه‌های محرک‌های چابکی سازمانی و قابلیت‌های چابکی سازمانی و توانمندسازهای چابکی سازمانی در صنعت و معدن کشور به تعیین این ابعاد پرداخته‌اند. جهت تعیین مؤلفه‌های چابکی (محرک‌ها، قابلیت‌ها، و توانمندسازها)، از روش دلفی استفاده شده است. داده‌های این پژوهش با استفاده از پرسشنامه جمع‌آوری شده و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از تصمیم‌گیری چند معیاره و تحلیل عاملی استفاده شده است. یافته‌های پژوهش ثابت می‌کند که بین ابعاد محرک‌های چابکی سازمانی و قابلیت‌های چابکی سازمانی و توانمندسازهای چابکی سازمانی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد (Tavakoli et al., 2019).

طباطبایی‌فر (۱۴۰۰) پژوهشی تحت عنوان «بررسی تأثیر چابکی سازمانی بر عملکرد شغلی کارکنان بانک توسعه صادرات ایران» انجام داده است. جامعه آماری این پژوهش شامل ۹۰۰ نفر از کارکنان بانک توسعه صادرات ایران در شهر تهران بوده است که از میان

آنها ۲۶۹ نفر با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده به عنوان نمونه انتخاب شده است. روش گردآوری داده‌ها در این پژوهش پرسشنامه استاندارد بوده و از ضریب همبستگی پیرسون، رگرسیون، و تحلیل واریانس برای تجزیه و تحلیل داده‌ها به کمک نرم‌افزار تحلیل آماری SPSS استفاده شده است. نتایج این پژوهش نشان داده است که چابکی ساختار سازمانی و ابعاد آن با توجه به نقش متغیر میانجی خلاقیت سازمانی بر بهبود عملکرد شغلی کارکنان بانک توسعه صادران ایران تأثیر مثبت و معناداری دارد (Tabatabai Far, 2021).

### روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر توصیفی از نوع همبستگی است. روش گردآوری داده‌های مربوط به ادبیات تحقیق، روش کتابخانه‌ای شامل کتب و مقالات مختلف و نشریات داخلی و خارجی می‌باشد و از روش پرسشنامه جهت جمع‌آوری داده‌های موردنیاز در این تحقیق برای آزمون فرضیه‌ها استفاده شده است.

جامعه آماری این پژوهش، کارکنان شرکت آهنگری نوین واقع در شهرک صنعتی تهران می‌باشد که مشتمل بر ۸۰ نفر کارگر خط، ۲۰ نفر شاغل در بخش مالی، اداری و دفتری و ۳۰ نفر شاغل در بخش کارشناسی و مدیریت است. با توجه مشخص بودن تعداد اعضاء جامعه، برای تعیین حجم نمونه از فرمول کوکران استفاده شده است. حجم نمونه کوکران با استفاده از رابطه (۱) محاسبه می‌شود.

(۱)

$$n = \frac{\frac{z^2 pq}{d^2}}{1 + \frac{1}{N}(\frac{z^2 pq}{d^2} - 1)}$$

که در آن  $Z$  متغیر واحد نرمال متناظر با سطح اطمینان ۹۵٪ بوده،  $p \in [0, 1]$  برآورد نسبت صفت  $(q=1-p)$ ،  $d \in [0.05, 0.1]$  مقدار مجاز خطای نمونه‌گیری،  $N$  تعداد جامعه و  $n$  تعداد نمونه آماری می‌باشد (Habibpour & Safari Shal, 2009).

(۲)

$$n = \frac{\frac{z^2 pq}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} \left( \frac{z^2 pq}{d^2} - 1 \right)} = \frac{\frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(0.05)^2}}{1 + \left( \frac{1}{130} \right) \left( \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(0.05)^2} - 1 \right)} = \frac{384.16}{3.947} = 97.33 \cong 97$$

بر اساس فرمول حجم نمونه کوکران، تعداد نمونه برای جامعه ۱۳۰ نفری شامل ۹۷ نفر می‌باشد. پرسشنامه‌ها بر اساس نمونه‌گیری سهمیه‌ای بر اساس تعداد طبقات جامعه هر بخش توزیع می‌گردد. بدلیل مشخص بودن تعداد جامعه در طبقات زیر نمونه‌ها به صورت مساوی بین طبقات تقسیم می‌شوند.

چگونگی توزیع هر یک از طبقات جامعه و تعداد نمونه هر طبقه در جدول شماره ۳ ارائه شده است.

$$\frac{97}{3} = 32.3 \cong 32$$

جدول ۳- تعداد هر طبقه از جامعه، تعداد و درصد نمونه هر طبقه از جامعه

| حجم نمونه | تعداد جامعه | طبقات جامعه         |
|-----------|-------------|---------------------|
| ۳۳        | ۸۰          | کارگر خط            |
| ۳۲        | ۳۰          | کارشناس و مدیر      |
| ۳۲        | ۲۰          | مالی، اداری و دفتری |
| ۹۷        | ۱۳۰         | کل                  |

در پژوهش حاضر پرسشنامه دارای سه بخش می‌باشد؛ بخش اول مشخصات فردی پاسخ دهندگان (سطح تحصیلات، رشته تحصیلی، واحد سازمانی، سمت و سابقه خدمت)، بخش دوم سؤال‌های پاسخ بسته در سطح سنجش طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت (بسیار کم، کم، متوسط، زیاد، خیلی زیاد) بوده و تولید مجازی را توسط ۲۱ سؤال سنجش می‌نماید و بخش سوم که آن هم شامل سؤال‌هایی بسته پاسخ تولید چابک به تفکیک چهار بعد؛ قابلیت پاسخگویی، انعطاف-پذیری، شایستگی و سرعت را توسط ۳۰ سؤال سنجش می‌نماید.

جدول ۴- طبقه‌بندی سؤالات پرسشنامه

| شماره سؤالات  |                 |         |
|---|-----------------|---------|
| ۳ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳  | قابلیت پاسخگویی | توانایی |
| ۸ و ۹ و ۱۴ و ۱۵ و ۱۸ و ۲۰ و ۲۷ و ۳۰                       | انعطاف‌پذیری    |         |
| ۱ و ۲ و ۴ و ۵ و ۷ و ۱۰ و ۱۶ و ۱۷ و ۲۳ و ۲۴ و ۲۶ و ۲۸ و ۲۹ | شایستگی         |         |
| ۶ و ۱۹ و ۲۱ و ۲۲ و ۲۵                                     | سرعت            |         |
| سؤالات ۱ تا ۳۰  | تولید چابک      |         |
| سؤالات ۱ تا ۲۱  | تولید مجازی     |         |

جهت بررسی پایایی و اعتبار پرسشنامه پژوهش، از آزمون آلفای کرونباخ و نرم‌افزار آماری SPSS23 استفاده شده که نتایج در جدول شماره ۵ آمده است.

جدول ۵- میزان پایایی ابزار گردآوری اطلاعات

| ضریب پایایی آلفا کرونباخ | تعداد سؤالات | تعداد مشاهدات |                 |         |
|--------------------------|--------------|---------------|-----------------|---------|
| ۰/۹۱۴                    | ۴            | ۳۰            | قابلیت پاسخگویی | توانایی |
| ۰/۸۸۷                    | ۸            | ۳۰            | انعطاف‌پذیری    |         |
| ۰/۹۰۳                    | ۱۳           | ۳۰            | شایستگی         |         |
| ۰/۹۴۵                    | ۵            | ۳۰            | سرعت            |         |
| ۰/۹۲۳                    | ۳۰           | ۳۰            | تولید چابک      |         |
| ۰/۹۶۶                    | ۲۱           | ۳۰            | تولید مجازی     |         |

میزان ضریب آلفای کرونباخ برای هر یک از بخش‌های ابزار گردآوری اطلاعات پژوهش و ابعاد آن‌ها، بیش از ۰/۷ محاسبه شده است. لذا، نتیجه‌گیری می‌شود که ابزار گردآوری داده‌ها در پژوهش حاضر از پایایی لازم برخوردار می‌باشد و نیازی به اقدام اصلاحی در این خصوص نیست.

### فرضیه‌های پژوهش

#### فرضیه اصلی

تولید مجازی تأثیر معنی‌داری بر چابکی سازمان‌های تولیدی دارد.

#### فرضیه‌های فرعی

- ۱) تولید مجازی تأثیر معنی‌داری بر قابلیت پاسخگویی سازمان‌های تولیدی دارد.
- ۲) تولید مجازی تأثیر معنی‌داری بر انعطاف‌پذیری سازمان‌های تولیدی دارد.
- ۳) تولید مجازی تأثیر معنی‌داری بر شایستگی سازمان‌های تولیدی دارد.
- ۴) تولید مجازی تأثیر معنی‌داری بر عامل سرعت ارائه خدمات تولیدی سازمان‌های

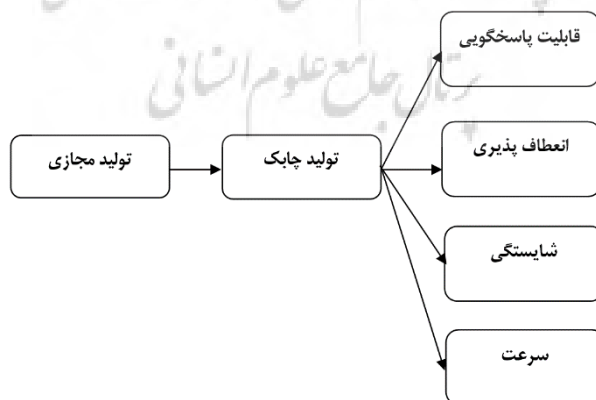


تولیدی دارد.

### چارچوب نظری تحقیق و مدل پژوهش

شریفی و ژانگ (۱۹۹۹) چابکی را این گونه تعریف می‌کنند: توانایی فائق آمدن بر چالش‌های غیرمنتظره برای مقابله با تهدیدات بی‌سابقه محیط کاری و کسب مزیت و سود از تغییرات به عنوان فرصت‌ها. شریفی و ژانگ بر مبنای مرور ادبیات، نظرسنجی آزمایشی و چندین مصاحبه با مدیران صنعتی، یک ساختار اولیه و مدل از چابکی تهیه و تنظیم کردند. در این پژوهش، قابلیت‌های چابکی دومین قسمت از این مدل است که سرفصل‌های اساسی توانایی‌های لازم برای واکنش به تغییرات را مجسم می‌سازد (قابلیت‌هایی چون شایستگی، انعطاف‌پذیری، سرعت). البته می‌توان این توانمندسازها را در چهار عرصه مهم از محیط تولیدی و خدماتی یافت: سازمان، کارکنان، فناوری و نوآوری. بدون شک ایجاد توانمندسازهای فوق‌الذکر بدون تلاش برای ادغام و یکپارچه سازی کل مجموعه و بدون حمایت قوی از سوی فناوری یا سیستم اطلاعاتی میسر نخواهد بود (Nikpour & Berkam, 2013).

با مروری بر ادبیات و پیشینه تاریخی پژوهش و نیز با در نظر گرفتن هدف پژوهش، مدل تحلیلی پژوهش حاضر در راستای سؤال‌ها و فرضیه‌ها به صورت شکل شماره ۱ زیر ارائه می‌شود.



شکل ۱- مدل مفهومی پژوهش (Nikpour & Berkam, 2013)

در این مطالعه تولید مجازی متغیر مستقل و چابکی سازمان‌های تولیدی متغیر وابسته می‌باشد.

### یافته‌های پژوهش

روند تجزیه و تحلیل داده‌ها در پژوهش حاضر به این صورت است که پس از گردآوری داده‌ها از طریق پرسشنامه، داده‌ها وارد نرم‌افزار آماری اس. پی. اس. شده و توسط این نرم‌افزار روش‌های آمار توصیفی و استنباطی بر روی داده‌ها پیاده خواهد شد. شایان ذکر است که سطح معناداری کلیه آزمون‌ها در روش‌های آمار استنباطی  $\alpha=0/05$  می‌باشد. آمار استنباطی مشخص می‌کند که آیا الگوها و فرایندهای کشف شده در نمونه، در جامعه آماری هم کاربرد دارد یا خیر؟ (De Vaus, 2007). در واقع، در آمار استنباطی می‌خواهیم نتایج و یافته‌های به‌دست آمده از نمونه آماری را به کل جامعه تعمیم دهیم؛ به عبارتی مفهوم کانونی آمار استنباطی تعمیم پذیری است (Habibpour & Safari Shal, 2009). روش‌های آمار استنباطی مورد استفاده در پژوهش حاضر، آزمون نرمالیتی و تحلیل رگرسیون می‌باشد. واژه رگرسیون معنای بازگشت می‌دهد. بازگشت که مقدار یک متغیر به متغیر دیگری برمی‌گردد. در واقع، رگرسیون فن و تکنیکی آماری برای بررسی و مدل سازی ارتباط بین متغیرها است. مدل رگرسیون خطی فرض می‌کند که یک رابطه خطی (یا خط مستقیم) بین متغیر وابسته و مستقل وجود دارد. این رابطه در فرمول زیر توضیح داده شده است.

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x$$

که در آن  $y_i$  مقدار مورد نام متغیر کمی وابسته و  $X$  مقدار متغیر مستقل است. در ادامه از روش تحلیل رگرسیون ساده برای بررسی فرضیه‌های پژوهش استفاده خواهد شد.

**فرضیه اصلی پژوهش:** تولید مجازی تأثیر معنی‌داری بر چابکی سازمان‌های تولیدی

دارد.

برای بررسی فرضیه اصلی پژوهش صحت رابطه رگرسیونی ذیل مورد بررسی قرار داده می‌شود.

$$\varepsilon + \text{تولید مجازی} = \alpha + \beta \text{ چابک} \quad (۳)$$

در این مدل اولین خروجی، تعداد مدل<sup>۱</sup> و متغیرهای وارد<sup>۲</sup> (تولید چابک) و خارج شده به مدل<sup>۳</sup> و همچنین روش مورد استفاده برای ورود متغیرها به مدل<sup>۴</sup> (هم‌زمان) را نشان می‌دهد. متغیر تولید مجازی به‌عنوان متغیر مستقل، جهت پیش‌بینی تغییرات متغیر وابسته تولید چابک و با استفاده از روش هم‌زمان وارد مدل رگرسیونی شده‌اند.

جدول ۶- خلاصه آماره‌های مدل

| مدل | ضریب همبستگی چندگانه | ضریب تعیین | ضریب تعیین تعدیل شده | خطای استاندارد برآورد مدل |
|-----|----------------------|------------|----------------------|---------------------------|
| ۱   | ۰/۸۴۹                | ۰/۷۲۱      | ۰/۷۱۸                | ۰/۳۱۵                     |

همانطور که در جدول شماره ۶ مشاهده می‌شود، مقدار ضریب همبستگی بین (۰) تا (۱) نوسان دارد و هر چه مقدار این ضریب به عدد (۱) نزدیک‌تر باشد، نشان از همبستگی قوی‌تر بین متغیر مستقل و متغیر وابسته دارد. مقدار ضریب همبستگی برای مدل برازش یافته ۰/۸۴۹ است که گویای همبسته بودن متغیر مستقل و متغیر وابسته در مدل پیشنهادی می‌باشد. مجذور این ضریب که به ضریب تعیین معروف می‌باشد، میزان تبیین واریانس و تغییرات متغیر وابسته توسط متغیر مستقل را نشان می‌دهد. مقدار این ضریب نیز بین (۰) تا (۱) نوسان دارد؛ هر چه مقدار این ضریب به عدد (۱) نزدیک‌تر باشد، نشان از آن دارد که متغیر مستقل توانسته است میزان بیشتری از واریانس متغیر وابسته را تبیین نماید و هر چه مقدار این ضریب به عدد (۰) نزدیک‌تر باشد، دلالت بر نقش کمتر متغیر مستقل در تبیین واریانس متغیر وابسته دارد. به عبارتی، مدل رگرسیونی پژوهش قادر نیست داده‌ها را به‌خوبی برازش دهد. مقدار ضریب تعیین برای مدل برازش یافته ۰/۷۲۱

<sup>1</sup> Model

<sup>2</sup> Variables Entered

<sup>3</sup> Variables Removed

<sup>4</sup> Method

<sup>5</sup> Enter

است که گویای آن است که ۷۲/۱ درصد از تغییرات متغیر وابسته مدل توسط متغیر مستقل معرفی شده به مدل ایجاد شده است. ضریب تعیین تعدیل شده، مقدار ضریب تعیین را به منظور انعکاس بیشتر میزان نکوئی برازش مدل، توسط درجات آزادی آن، تصحیح و تعدیل می‌کند. مقدار ضریب تعیین تعدیل شده برای مدل برازش یافته ۰/۷۱۸ است که گویای آن است که ۷۱/۸ درصد از تغییرات متغیر وابسته مدل توسط متغیر مستقل معرفی شده به مدل ایجاد شده است و ۲۸/۲ درصد باقیمانده مربوط به عامل خطا و تأثیر متغیرهای دیگری است که به مدل وارد نشده‌اند. خطای استاندارد برآورد، نشان‌دهنده میزان قدرت پیش‌بینی مدل رگرسیونی برازش یافته است که هر چه کمتر باشد مبین مناسب‌تر بودن معادله رگرسیونی برای پیش‌بینی تغییرات متغیر وابسته است. خطای استاندارد برآورد شده برای این مدل ۰/۳۱۵ می‌باشد.

جدول شماره ۷ که به جدول آنالیز واریانس معروف است، آماره‌های آزمون معنادار بودن مدل را نشان می‌دهد و شامل منبع تغییرات، مجموع مربعات<sup>۲</sup>، درجه آزادی<sup>۳</sup>، میانگین مربعات<sup>۴</sup>، آماره آزمون فیشر<sup>۵</sup> و سطح معناداری این آزمون<sup>۶</sup> می‌باشد و گویای آن است که آیا مدل رگرسیونی پژوهش، مدل مناسبی است یا خیر؟ به عبارتی، آیا متغیر مستقل قادر است به خوبی تغییرات متغیر وابسته را تبیین نماید یا خیر؟ که تشخیص این موضوع از طریق مقایسه سطح معناداری آزمون با سطح خطای ۰/۰۵ امکان‌پذیر است.

جدول ۷- جدول تحلیل واریانس

| مدل | منبع تغییرات | مجموع مربعات | درجه آزادی | میانگین مربعات | آماره آزمون | سطح معناداری | نتیجه    |
|-----|--------------|--------------|------------|----------------|-------------|--------------|----------|
| ۱   | رگرسیون      | ۲۴/۴۰۶       | ۱          | ۲۴/۴۰۶         | ۲۴۵/۵۴۳     | ۰/۰۰۰        | معنی‌دار |
|     | باقیمانده    | ۹/۴۴۳        | ۹۵         | ۰/۰۹۹          |             |              | بودن     |
|     | کل           | ۳۳/۸۴۹       | ۹۶         | -              |             |              | مدل      |

<sup>1</sup> Model

<sup>2</sup> Sum of Squares

<sup>3</sup> df

<sup>4</sup> Mean Square

<sup>5</sup> F

<sup>6</sup> Sig.

همان‌طور که در جدول شماره ۷ مشاهده می‌شود، سطح معناداری آزمون تحلیل واریانس معنادار بودن مدل  $0/000$  محاسبه شده که این میزان کمتر از  $\alpha=0/05$  می‌باشد. لذا، نتیجه می‌شود که با اطمینان ۹۵ درصد مدل پژوهش معنادار است و متغیر مستقل معرفی شده به مدل قدرت تبیین‌گری داشته و قادر است واریانس متغیر وابسته را توجیه نمایند.

جدول شماره ۸ نتایج مربوط به میزان تأثیر متغیر مستقل را در مدل و همچنین میزان همبستگی متغیر مستقل مدل را با متغیر وابسته نشان می‌دهد و شامل ضریب ثابت معادله رگرسیونی<sup>۱</sup>، ضرایب تأثیر رگرسیونی استاندارد نشده<sup>۲</sup>، ضرایب تأثیر رگرسیونی استاندارد شده<sup>۳</sup>، آماره آزمون<sup>۴</sup> و سطح معناداری این آزمون<sup>۵</sup> می‌باشد و گویای معنادار بودن یا نبودن ضرایب رگرسیونی است که تشخیص این موضوع از طریق مقایسه سطح معناداری آزمون با سطح خطای  $0/05$  امکان‌پذیر است.

جدول ۸- جدول ضرایب رگرسیونی

| نتیجه | سطح معناداری | آماره آزمون | ضرایب استاندارد شده | ضرایب استاندارد نشده |       | نام متغیر   | مدل |
|-------|--------------|-------------|---------------------|----------------------|-------|-------------|-----|
|       |              |             | $\beta$             | انحراف معیار         | B     |             |     |
| رد    | ۰/۹۸۷        | ۰/۰۱۷       | -                   | ۰/۲۳۵                | ۰/۰۰۴ | ضریب ثابت   | ۱   |
| تأیید | ۰/۰۰۰        | ۱۵/۶۷۰      | ۰/۸۴۹               | ۰/۰۶۳                | ۰/۹۹۵ | تولید مجازی |     |

همان‌طور که در جدول شماره ۸ مشاهده می‌شود، سطح معناداری آزمون تأثیر متغیر مستقل تولید مجازی بر متغیر وابسته تولید چابک  $0/849$  محاسبه شده است. لذا، به ازای هر واحد افزایش در انحراف استاندارد متغیر تولید مجازی، متغیر تولید چابک به میزان  $0/849$  انحراف استاندارد افزایش خواهد یافت. بنابراین نتیجه می‌شود متغیر تولید مجازی بر متغیر تولید چابک تأثیر مستقیم و قوی دارد.

<sup>1</sup> Constant

<sup>2</sup> Unstandardized coefficients

<sup>3</sup> Standardized coefficients

<sup>4</sup> t

<sup>5</sup> Sig

با توجه به نتایج ارائه شده اخیر می‌توان چنین گفت که متغیر تولید مجازی با الگوی رگرسیونی پیش‌بینی‌شده ذیل توانایی تبیین و پیش‌بینی تغییرات متغیر تولید چابک را دارد:

$$(۴) \quad 0.315 + \text{تولید مجازی} \times 0.995 = \text{تولید چابک}$$

با توجه به محاسبات انجام شده اخیر در بررسی فرضیه اصلی پژوهش می‌توان گفت که تولید مجازی ۰/۸۴۹ بر تولید چابک اثر دارد. لذا فرضیه اصلی پژوهش تأیید می‌شود.

**فرضیه فرعی اول پژوهش:** تولید مجازی با قابلیت پاسخگویی سازمان‌های تولیدی رابطه معناداری دارد.

برای بررسی فرضیه فرعی اول پژوهش، صحت رابطه رگرسیونی ذیل را مورد بررسی قرار می‌دهیم که در ادامه نتایج حاصل از برازش این مدل رگرسیونی ارائه می‌شود.

$$(۵) \quad 0.315 + \text{تولید مجازی} \times 0.995 = \text{تولید چابک}$$

متغیر تولید مجازی به‌عنوان متغیر مستقل، جهت پیش‌بینی تغییرات متغیر وابسته قابلیت پاسخگویی و با استفاده از روش هم‌زمان وارد مدل رگرسیونی شده‌اند.

جدول ۹- خلاصه آماره‌های مدل

| مدل | ضریب همبستگی چندگانه | ضریب تعیین | ضریب تعیین تعدیل‌شده | خطای استاندارد برآورد مدل |
|-----|----------------------|------------|----------------------|---------------------------|
| ۱   | ۰/۷۲۸                | ۰/۵۳۰      | ۰/۵۲۵                | ۰/۴۸۲                     |

همان‌طور که در جدول ۹ مشاهده می‌شود، تعداد مدل تشکیل شده برابر ۱ است. مقدار ضریب همبستگی برای مدل برازش یافته ۰/۷۲۸ است که گویای همبسته بودن متغیر مستقل و متغیر وابسته در مدل پیشنهادی می‌باشد. مقدار ضریب تعیین برای مدل برازش یافته ۰/۵۳۰ است که گویای آن است که ۵۳ درصد از تغییرات متغیر وابسته مدل توسط متغیر مستقل معرفی شده به مدل ایجاد شده است. مقدار ضریب تعیین تعدیل شده برای مدل برازش یافته ۰/۵۲۵ است که گویای آن است که ۵۲/۵ درصد از تغییرات متغیر وابسته مدل توسط متغیر مستقل معرفی شده به مدل ایجاد شده است و ۴۷/۵ درصد باقیمانده

مربوط به عامل خطا و تأثیر متغیرهای دیگری است که به مدل وارد نشده‌اند. خطای استاندارد برآورد شده برای این مدل ۰/۴۸۲ می‌باشد.

جدول ۱۰- جدول تحلیل واریانس

| مدل | منبع تغییرات | مجموع مربعات | درجه آزادی | میانگین مربعات | آماره آزمون | سطح معناداری | نتیجه             |
|-----|--------------|--------------|------------|----------------|-------------|--------------|-------------------|
| ۱   | رگرسیون      | ۲۴/۸۸۹       | ۱          | ۲۴/۸۸۹         | ۱۰۶/۹۷۱     | ۰/۰۰۰        | معنی‌دار بودن مدل |
|     | باقیمانده    | ۲۲/۱۰۴       | ۹۵         | ۰/۲۳۳          |             |              |                   |
|     | کل           | ۴۶/۹۹۲       | ۹۶         | -              |             |              |                   |

همانطور که در جدول شماره ۱۰ مشاهده می‌شود، میزان سطح معناداری آزمون تحلیل واریانس معنادار بودن مدل ۰/۰۰۰ محاسبه شده که این میزان کمتر از  $\alpha=0/05$  می‌باشد. لذا، نتیجه می‌شود که با اطمینان ۹۵ درصد مدل پژوهش معنادار است و متغیر مستقل معرفی شده به مدل قدرت تبیین‌گری داشته و قادر است واریانس متغیر وابسته را توجیه نمایند.

جدول ۱۱- جدول ضرایب رگرسیونی

| مدل | نام متغیر   | ضرایب استاندارد نشده |              | ضرایب استاندارد شده | آماره آزمون | سطح معناداری | نتیجه |
|-----|-------------|----------------------|--------------|---------------------|-------------|--------------|-------|
|     |             | B                    | انحراف معیار |                     |             |              |       |
| ۱   | ضریب ثابت   | ۰/۲۷۲                | ۰/۳۵۹        | -                   | ۰/۷۵۸       | ۰/۴۵۱        | رد    |
|     | تولید مجازی | ۱/۰۰۵                | ۰/۰۹۷        | ۰/۷۲۸               | ۱۰/۴۳۴      | ۰/۰۰۰        | تأیید |

همان‌طور که در جدول شماره ۱۱ مشاهده می‌شود، ضریب ثابت معادله در مدل حاضر معنادار نمی‌باشد. سطح معناداری آزمون تأثیر متغیر مستقل تولید مجازی بر متغیر وابسته قابلیت پاسخگویی ۰/۷۲۸ محاسبه شده است. لذا به ازاء هر واحد افزایش در انحراف استاندارد متغیر تولید مجازی، متغیر قابلیت پاسخگویی به میزان ۰/۷۲۸ انحراف استاندارد افزایش خواهد یافت. بنابراین نتیجه می‌شود متغیر تولید مجازی بر متغیر قابلیت پاسخگویی تأثیر مستقیم و قوی دارد.

با توجه به نتایج ارائه شده اخیر می‌توان چنین گفت که متغیر تولید مجازی با الگوی رگرسیونی پیش‌بینی شده ذیل توانایی تبیین و پیش‌بینی تغییرات متغیر قابلیت پاسخگویی را دارد:

$$(۶) \quad 0.482 + \text{تولید مجازی} = 1.005 \text{ قابلیت پاسخگویی}$$

با توجه به محاسبات انجام شده اخیر در خصوص فرضیه فرعی اول پژوهش می‌توان گفت که تولید مجازی ۰/۷۲۸ بر قابلیت پاسخگویی سازمان‌های تولیدی اثر دارد. لذا فرضیه فرعی اول پژوهش تأیید می‌شود.

**فرضیه فرعی دوم پژوهش:** تولید مجازی با انعطاف‌پذیری سازمان‌های تولیدی رابطه معناداری دارد.

برای بررسی فرضیه فرعی دوم پژوهش صحت رابطه رگرسیونی ذیل را مورد بررسی قرار می‌دهیم که در ادامه نتایج حاصل از برازش این مدل رگرسیونی ارائه می‌شود.

$$(۷) \quad \varepsilon + \text{تولید مجازی} = \alpha + \beta \text{ انعطاف پذیری}$$

از بین متغیرهای معرفی شده به مدل، متغیر تولید مجازی به‌عنوان متغیر مستقل، جهت پیش‌بینی تغییرات متغیر وابسته انعطاف‌پذیری و با استفاده از روش هم‌زمان وارد مدل رگرسیونی شده‌اند.

جدول ۱۲- خلاصه آماره‌های مدل

| مدل | ضریب همبستگی چندگانه | ضریب تعیین | ضریب تعیین تعدیل شده | خطای استاندارد برآورد مدل |
|-----|----------------------|------------|----------------------|---------------------------|
| ۱   | ۰/۷۹۲                | ۰/۶۲۷      | ۰/۶۲۳                | ۰/۴۱۶                     |

همان‌طور که در جدول شماره ۱۲ مشاهده می‌شود، تعداد مدل تشکیل شده برابر ۱ است. مقدار ضریب همبستگی برای مدل برازش یافته ۰/۷۹۲ است که گویای همبسته بودن متغیر مستقل و متغیر وابسته در مدل پیشنهادی می‌باشد. مقدار ضریب تعیین برای مدل برازش یافته ۰/۶۲۷ است که گویای آن است که ۶۲/۷ درصد از تغییرات متغیر وابسته مدل توسط متغیر مستقل معرفی شده به مدل ایجاد شده است. مقدار ضریب تعیین تعدیل شده برای مدل برازش یافته ۰/۶۲۳ است که گویای آن است که ۶۲/۳ درصد از تغییرات



متغیر وابسته مدل توسط متغیر مستقل معرفی شده به مدل ایجاد شده است و ۳۷/۷ درصد باقیمانده مربوط به عامل خطا و تأثیر متغیرهای دیگری است که به مدل وارد نشده‌اند. خطای استاندارد برآورد شده برای این مدل ۰/۴۱۶ می‌باشد.

جدول ۱۳- جدول تحلیل واریانس

| مدل | منبع تغییرات | مجموع مربعات | درجه آزادی | میانگین مربعات | آماره آزمون | سطح معناداری | نتیجه             |
|-----|--------------|--------------|------------|----------------|-------------|--------------|-------------------|
| ۱   | رگرسیون      | ۳۷/۶۷۰       | ۱          | ۳۷/۶۷۰         | ۱۵۹/۵۴۸     | ۰/۰۰۰        | معنی‌دار بودن مدل |
|     | باقیمانده    | ۱۶/۴۷۶       | ۹۵         | ۰/۱۷۳          |             |              |                   |
|     | کل           | ۴۴/۱۴۶       | ۹۶         | -              |             |              |                   |

همان‌طور که در جدول شماره ۱۳ مشاهده می‌شود، میزان سطح معناداری آزمون تحلیل واریانس معنادار بودن مدل ۰/۰۰۰ محاسبه شده که این میزان کمتر از  $\alpha=0/05$  می‌باشد. لذا نتیجه می‌شود که با اطمینان ۹۵ درصد مدل پژوهش معنادار است و متغیر مستقل معرفی شده به مدل قدرت تبیین‌گری داشته و قادر است واریانس متغیر وابسته را توجیه نمایند.

جدول ۱۴- جدول ضرایب رگرسیونی

| مدل | نام متغیر   | ضرایب استاندارد |                     | آماره آزمون | سطح معناداری | نتیجه |
|-----|-------------|-----------------|---------------------|-------------|--------------|-------|
|     |             | ضرایب نشده      | ضرایب استاندارد شده |             |              |       |
| ۱   | ضریب ثابت   | -۰/۳۲۶          | ۰/۳۱۰               | -۱/۰۵۳      | ۰/۲۹۵        | رد    |
|     | تولید مجازی | ۱/۰۵۹           | ۰/۰۸۴               | ۱۲/۶۳۱      | ۰/۰۰۰        | تأیید |

همان‌طور که در جدول شماره ۱۴ مشاهده می‌شود، ضریب ثابت معادله در مدل حاضر معنادار نمی‌باشد. سطح معناداری آزمون تأثیر متغیر مستقل تولید مجازی بر متغیر وابسته انعطاف‌پذیری ۰/۷۹۲ محاسبه شده است. لذا به ازاء هر واحد افزایش در انحراف استاندارد متغیر تولید مجازی، متغیر انعطاف‌پذیری به میزان ۰/۷۹۲ انحراف استاندارد افزایش خواهد یافت. بنابراین نتیجه می‌شود که متغیر تولید مجازی بر متغیر انعطاف‌پذیری تأثیر مستقیم و قوی دارد.

با توجه به نتایج ارائه شده اخیر می‌توان چنین گفت که متغیر تولید مجازی با الگوی رگرسیونی پیش‌بینی شده ذیل توانایی تبیین و پیش‌بینی تغییرات متغیر انعطاف‌پذیری را دارد:

$$(۸) \quad 0.416 + \text{تولید مجازی} = 1.059 \text{ انعطاف پذیری}$$

با توجه به محاسبات انجام شده اخیر در بررسی فرضیه فرعی دوم پژوهش می‌توان گفت که تولید مجازی ۰/۷۹۲ بر انعطاف‌پذیری سازمان‌های تولیدی اثر دارد. لذا فرضیه فرعی دوم پژوهش تأیید می‌شود.

**فرضیه فرعی سوم پژوهش:** تولید مجازی با شایستگی سازمان‌های تولیدی رابطه معناداری دارد.

برای بررسی فرضیه فرعی سوم پژوهش، صحت رابطه رگرسیونی ذیل را مورد بررسی قرار می‌دهیم که در ادامه نتایج حاصل از برازش این مدل رگرسیونی ارائه می‌شود.

$$(۹) \quad \varepsilon + \text{تولید مجازی} = \alpha + \beta \text{ شایستگی}$$

از بین متغیرهای معرفی شده به مدل، متغیر تولید مجازی به‌عنوان متغیر مستقل، جهت پیش‌بینی تغییرات متغیر وابسته شایستگی و با استفاده از روش هم‌زمان وارد مدل رگرسیونی شده‌اند.

جدول ۱۵- خلاصه آماره‌های مدل

| مدل | ضریب همبستگی چندگانه | ضریب تعیین | ضریب تعیین تعدیل شده | خطای استاندارد برآورد مدل |
|-----|----------------------|------------|----------------------|---------------------------|
| ۱   | ۰/۷۷۰                | ۰/۵۹۲      | ۰/۵۸۸                | ۰/۴۵۳                     |

همان‌طور که در جدول شماره ۱۵ مشاهده می‌شود، تعداد مدل تشکیل شده برابر ۱ است. مقدار ضریب همبستگی برای مدل برازش یافته ۰/۷۷۰ است که گویای همبسته بودن متغیر مستقل و متغیر وابسته در مدل پیشنهادی می‌باشد. مقدار ضریب تعیین برای مدل برازش یافته ۰/۵۹۲ است که گویای آن است که ۵۹/۲ درصد از تغییرات متغیر وابسته مدل توسط متغیر مستقل معرفی شده به مدل ایجاد شده است. مقدار ضریب تعیین تعدیل شده برای مدل برازش یافته ۰/۵۸۸ است که گویای آن است که ۵۸/۸ درصد از تغییرات

متغیر وابسته مدل توسط متغیر مستقل معرفی شده به مدل ایجاد شده است و ۴۱/۲ درصد باقیمانده مربوط به عامل خطا و تأثیر متغیرهای دیگری است که به مدل وارد نشده‌اند. خطای استاندارد برآورد شده برای این مدل ۰/۴۵۳ می‌باشد.

جدول ۱۶- جدول تحلیل واریانس

| مدل | منبع تغییرات | مجموع مربعات | درجه آزادی | میانگین مربعات | آماره آزمون | سطح معناداری | نتیجه             |
|-----|--------------|--------------|------------|----------------|-------------|--------------|-------------------|
| ۱   | رگرسیون      | ۲۸/۴۰۱       | ۱          | ۲۸/۴۰۱         | ۱۳۸/۱۰۱     | ۰/۰۰۰        | معنی‌دار بودن مدل |
|     | باقیمانده    | ۱۹/۵۳۷       | ۹۵         | ۰/۲۰۶          |             |              |                   |
|     | کل           | ۴۷/۹۳۹       | ۹۶         | -              |             |              |                   |

همان‌طور که در جدول شماره ۱۶ مشاهده می‌شود، سطح معناداری آزمون تحلیل واریانس معنادار بودن مدل ۰/۰۰۰ محاسبه شده که این میزان کمتر از  $\alpha=0/05$  می‌باشد. لذا نتیجه می‌شود که با اطمینان ۹۵ درصد مدل پژوهش معنادار است و متغیر مستقل معرفی شده به مدل قدرت تبیین‌گری داشته و قادر است واریانس متغیر وابسته را توجیه نمایند.

جدول ۱۷- جدول ضرایب رگرسیونی

| نتیجه | سطح معناداری | آماره آزمون | ضرایب استاندارد شده | ضرایب نام متغیر |              | ۱           |
|-------|--------------|-------------|---------------------|-----------------|--------------|-------------|
|       |              |             | ضرایب استاندارد شده | B               | انحراف معیار |             |
| رد    | ۰/۴۶۵        | -۰/۷۳۴      | -                   | -۰/۲۴۸          | ۰/۳۳۷        | ضریب ثابت   |
| تأیید | ۰/۰۰۰        | ۱۱/۷۵۲      | ۰/۷۷۰               | ۱/۰۷۳           | ۰/۰۹۱        | تولید مجازی |

همان‌طور که در جدول شماره ۱۷ مشاهده می‌شود، ضریب ثابت معادله در مدل حاضر معنادار نمی‌باشد. سطح معناداری آزمون تأثیر متغیر مستقل تولید مجازی بر متغیر وابسته شایستگی ۰/۷۷۰ محاسبه شده لذا به ازای هر واحد افزایش در انحراف استاندارد متغیر تولید مجازی، متغیر شایستگی به میزان ۰/۷۷۰ انحراف استاندارد افزایش خواهد یافت، بنابراین نتیجه می‌شود متغیر تولید مجازی بر متغیر شایستگی تأثیر مستقیم و قوی دارد.

با توجه به نتایج ارائه شده اخیر می‌توان چنین گفت که متغیر تولید مجازی با الگوی رگرسیونی پیش‌بینی شده ذیل توانایی تبیین و پیش‌بینی تغییرات متغیر شایستگی را دارد:

$$(۱۰) \quad 0.453 + \text{تولید مجازی} \times 1.073 = \text{شایستگی}$$

با توجه به محاسبات انجام شده اخیر در بررسی فرضیه فرعی سوم پژوهش می‌توان گفت؛ تولید مجازی ۰/۷۷۰ بر شایستگی سازمان‌های تولیدی اثر دارد. لذا فرضیه فرعی سوم پژوهش تأیید می‌شود.

**فرضیه فرعی چهارم پژوهش:** تولید مجازی با سرعت ارائه خدمات سازمان‌های تولیدی رابطه معناداری دارد.

برای بررسی فرضیه فرعی چهارم پژوهش صحت رابطه رگرسیونی ذیل را مورد بررسی قرار می‌دهیم که در ادامه نتایج حاصل از برازش این مدل رگرسیونی ارائه می‌شود.

$$(۱۱) \quad \varepsilon + \text{تولید مجازی} \times \beta + \alpha = \text{سرعت}$$

از بین متغیرهای معرفی شده به مدل، متغیر تولید مجازی به‌عنوان متغیر مستقل، جهت پیش‌بینی تغییرات متغیر وابسته سرعت و با استفاده از روش هم‌زمان وارد مدل رگرسیونی شده‌اند.

جدول ۱۸- خلاصه آماره‌های مدل

| مدل | ضریب همبستگی چندگانه | ضریب تعیین | ضریب تعیین تعدیل شده | خطای استاندارد برآورد مدل |
|-----|----------------------|------------|----------------------|---------------------------|
| ۱   | ۰/۷۹۷                | ۰/۶۳۶      | ۰/۶۳۲                | ۰/۳۲۴                     |

همان‌طور که در جدول شماره ۱۸ مشاهده می‌شود، تعداد مدل تشکیل شده برابر ۱ است. مقدار ضریب همبستگی برای مدل برازش یافته ۰/۷۹۷ است که گویای همبسته بودن متغیر مستقل و متغیر وابسته در مدل پیشنهادی می‌باشد. مقدار ضریب تعیین برای مدل برازش یافته ۰/۶۳۶ است که گویای آن است که ۶۳/۶ درصد از تغییرات متغیر وابسته مدل توسط متغیر مستقل معرفی شده به مدل ایجاد شده است. مقدار ضریب تعیین تعدیل شده برای مدل برازش یافته ۰/۶۳۲ است که گویای آن است که ۶۳/۲ درصد از تغییرات متغیر وابسته مدل توسط متغیر مستقل معرفی شده به مدل ایجاد شده است و ۳۶/۸ درصد

باقیمانده مربوط به عامل خطا و تأثیر متغیرهای دیگری است که به مدل وارد نشده‌اند. خطای استاندارد برآورد شده برای این مدل ۰/۳۲۴ می‌باشد.

جدول ۱۹- جدول تحلیل واریانس

| مدل | منبع تغییرات | مجموع مربعات | درجه آزادی | میانگین مربعات | آماره آزمون | سطح معناداری | نتیجه             |
|-----|--------------|--------------|------------|----------------|-------------|--------------|-------------------|
| ۱   | رگرسیون      | ۱۷/۴۹۵       | ۱          | ۱۷/۴۹۵         | ۱۶۵/۷۷۷     | ۰/۰۰۰        | معنی‌دار بودن مدل |
|     | باقیمانده    | ۱۰/۰۲۵       | ۹۵         | ۰/۱۰۶          |             |              |                   |
|     | کل           | ۲۷/۵۲۰       | ۹۶         | -              |             |              |                   |

همان‌طور که در جدول شماره ۱۹ مشاهده می‌شود، میزان سطح معناداری آزمون تحلیل واریانس معنادار بودن مدل ۰/۰۰۰ محاسبه شده که این میزان کمتر از  $\alpha=0/05$  می‌باشد. لذا نتیجه می‌شود که با اطمینان ۹۵ درصد مدل پژوهش معنادار است و متغیر مستقل معرفی شده به مدل قدرت تبیین‌گری داشته و قادر است واریانس متغیر وابسته را توجیه نمایند.

جدول ۲۰- جدول ضرایب رگرسیونی

| مدل | نام متغیر   | ضرایب استاندارد نشده |              | ضرایب استاندارد شده | آماره آزمون | سطح معناداری | نتیجه |
|-----|-------------|----------------------|--------------|---------------------|-------------|--------------|-------|
|     |             | B                    | انحراف معیار |                     |             |              |       |
| ۱   | ضریب ثابت   | ۰/۳۱۸                | ۰/۲۴۲        | -                   | ۱/۳۱۴       | ۰/۱۹۲        | رد    |
|     | تولید مجازی | ۰/۸۴۲                | ۰/۰۶۵        | ۰/۷۹۷               | ۱۲/۸۷۵      | ۰/۰۰۰        | تأیید |

همان‌طور که در جدول ۲۰ مشاهده می‌شود، ضریب ثابت معادله در مدل حاضر معنادار نمی‌باشد. سطح معناداری آزمون تأثیر متغیر مستقل تولید مجازی بر متغیر وابسته سرعت ۰/۷۹۷ محاسبه شده است. لذا به ازاء هر واحد افزایش در انحراف استاندارد متغیر تولید مجازی، متغیر سرعت به میزان ۰/۷۹۷ انحراف استاندارد افزایش خواهد یافت. بنابراین نتیجه می‌شود متغیر تولید مجازی بر متغیر سرعت تأثیر مستقیم و قوی دارد.

با توجه به نتایج ارائه شده اخیر می‌توان چنین گفت که متغیر تولید مجازی با الگوی رگرسیونی پیش‌بینی شده ذیل توانایی تبیین و پیش‌بینی تغییرات متغیر سرعت را دارد:

$$(۱۲) \quad 0.324 + \text{تولید مجازی} \times 0.842 = \text{سرعت}$$

با توجه به محاسبات انجام شده اخیر در بررسی فرضیه فرعی چهارم پژوهش می‌توان گفت که تولید مجازی ۰/۷۹۷ بر سرعت ارائه خدمات سازمان‌های تولیدی اثر دارد. لذا فرضیه فرعی چهارم پژوهش تأیید می‌شود.

### نتیجه‌گیری

فرضیه اصلی: تولید مجازی تأثیر معنی‌داری بر چابکی سازمان‌های تولیدی دارد. بر اساس نتایج، به دلیل داشتن مقدار سطح معناداری ۰/۰۰۰ که کمتر از میزان ۰/۰۵ است، تأیید می‌شود و این آزمون معنادار است. مقدار همبستگی بین تولید مجازی و تولید چابک مستقیم و قوی می‌باشد ( $\rho=0/849$ ) یعنی با افزایش تولید مجازی، تولید چابک افزایش می‌یابد. همچنین، بررسی تأثیر معنادار تولید مجازی بر چابکی سازمان‌های تولیدی انجام شد و تأثیر تولید مجازی بر چابکی سازمان‌های تولیدی مورد تأیید قرار گرفت ( $\beta=0/849$ ). در واقع، تولید مجازی به‌عنوان ابزاری در دست مدیران و البته با همکاری کارمندان، منجر به چابک شدن هر چه بیشتر سازمان‌های تولیدی می‌شود. فرضیه فرعی اول: تولید مجازی با قابلیت پاسخگویی سازمان‌های تولیدی رابطه معناداری دارد.

این فرضیه مطابق با تحلیل آماری انجام‌شده و به دلیل داشتن سطح معناداری ۰/۰۰۰ و کمتر از میزان ۰/۰۵ تأیید می‌شود و این آزمون معنادار است. مقدار همبستگی بین تولید مجازی و قابلیت پاسخگویی مستقیم و قوی می‌باشد ( $\rho=0/728$ ) یعنی با افزایش تولید مجازی، قابلیت پاسخگویی افزایش می‌یابد. همچنین، بررسی تأثیر معنادار تولید مجازی بر قابلیت پاسخگویی سازمان‌های تولیدی انجام شد و تأثیر تولید مجازی بر قابلیت پاسخگویی مورد تأیید قرار گرفت ( $\beta=0/728$ ) (رتبه چهارم را در بین چهار قابلیت تولید چابک به خود اختصاص داد). در واقع، تولید مجازی به‌عنوان ابزاری در دست مدیران و البته با همکاری کارمندان، منجر به پاسخگویی هر چه بیش‌تر سازمان‌های تولیدی می‌شود.

فرضیه فرعی دوم: تولید مجازی با انعطاف‌پذیری سازمان‌های تولیدی رابطه معناداری دارد.

این فرضیه مطابق با تحلیل آماری انجام شده و به دلیل داشتن سطح معناداری  $0/000$  و کمتر از میزان  $0/05$  تأیید می‌شود و این آزمون معنادار است. مقدار همبستگی بین تولید مجازی و انعطاف‌پذیری مستقیم و قوی می‌باشد ( $\rho=0/792$ ) یعنی با افزایش تولید مجازی، انعطاف‌پذیری می‌یابد. در فرضیه فرعی دوم بررسی تأثیر معنادار تولید مجازی بر قابلیت انعطاف‌پذیری سازمان‌های تولیدی انجام شد و تأثیر تولید مجازی بر قابلیت انعطاف‌پذیری مورد تأیید قرار گرفت ( $\beta=0/792$ ) (رتبه دوم را در بین چهار قابلیت تولید چابک به خود اختصاص داد). در واقع، تولید مجازی به‌عنوان ابزاری در دست مدیران و البته با همکاری کارمندان، منجر به انعطاف‌پذیری هر چه بیش‌تر سازمان‌های تولیدی می‌شود.

فرضیه فرعی سوم: تولید مجازی با شایستگی سازمان‌های تولیدی رابطه معناداری دارد. این فرضیه مطابق با تحلیل آماری انجام شده و به دلیل داشتن سطح معناداری  $0/000$  و کمتر از میزان  $0/05$  تأیید می‌شود و این آزمون معنادار است. مقدار همبستگی بین تولید مجازی و شایستگی مستقیم و قوی می‌باشد ( $\rho=0/770$ ) یعنی با افزایش تولید مجازی، شایستگی می‌یابد. در فرضیه فرعی سوم بررسی تأثیر معنادار تولید مجازی بر قابلیت شایستگی سازمان‌های تولیدی انجام شد و تأثیر تولید مجازی بر قابلیت شایستگی مورد تأیید قرار گرفت ( $\beta=0/770$ ) (رتبه سوم را در بین چهار قابلیت تولید چابک به خود اختصاص داد). در واقع تولید مجازی به‌عنوان ابزاری در دست مدیران و البته با همکاری کارمندان، منجر به پاسخگویی هر چه بیش‌تر سازمان‌های تولیدی می‌شود.

فرضیه فرعی چهارم: تولید مجازی با سرعت ارائه خدمات سازمان‌های تولیدی رابطه معناداری دارد.

این فرضیه مطابق با تحلیل آماری انجام شده و به دلیل داشتن سطح معناداری  $0/000$  و کمتر از میزان  $0/05$  تأیید می‌شود و این آزمون معنادار است. مقدار همبستگی بین تولید مجازی و سرعت مستقیم و قوی می‌باشد ( $\rho=0/797$ ) یعنی با افزایش تولید مجازی، سرعت

می‌یابد. در فرضیه فرعی چهارم بررسی تأثیر معنادار تولید مجازی بر قابلیت سرعت سازمان‌های تولیدی انجام شد و تأثیر تولید مجازی بر عامل سرعت مورد تأیید قرار گرفت ( $\beta=0/797$ ) (با انجام این تحقیق مشخص شد که تولید مجازی بیشترین تأثیر را بر عامل سرعت داراست). در واقع تولید مجازی به‌عنوان ابزاری در دست مدیران و البته با همکاری کارمندان، منجر به سریع شدن هر چه بیشتر سازمان‌های تولیدی می‌شود. تولید مجازی بیشترین رابطه را به ترتیب با تولید چابک ( $p=0/849$ )، سرعت ارائه خدمات ( $p=0/797$ )، انعطاف‌پذیری ( $p=0/792$ )، شایستگی ( $p=0/770$ ) و قابلیت پاسخگویی ( $p=0/728$ ) دارد.

### پیشنهاد‌های پژوهش

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده و فرضیات ارائه شده در این پژوهش، به‌منظور افزایش سطح مجازی بودن و تأثیر معنادار آن بر افزایش میزان چابکی سازمان‌های تولیدی در شرکت تولیدی آهنگری نوین موارد زیر پیشنهاد می‌شود.

فرضیه فرعی اول-تولید مجازی تأثیر معنی‌داری بر قابلیت پاسخگویی سازمان‌های تولیدی دارد. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده مشخص شد که مجازی بودن بیشترین تأثیر را بر روی قابلیت پاسخگویی می‌گذارد. به‌منظور افزایش میزان پاسخگویی رعایت کردن نکات ذیل لازم به نظر می‌رسد:

- واگذاری برخی از فعالیت‌های شرکت به سایر شرکت‌ها (برون‌سپاری).

بدین منظور توجه به موارد زیر ضروری می‌باشد:

۱) واگذاری فعالیت‌های غیرمحوری و غیراستراتژیک به بیرون از سازمان

۲) عدم درگیری شرکت در امور جزئی

۳) تأکید شرکت بر روی فعالیت‌هایی که مزیت رقابتی دارد.

با توجه به موارد ذکرشده و به‌منظور دستیابی به آن‌ها باید طریقه تفکیک فعالیت‌های استراتژیک از فعالیت‌های غیراستراتژیک به مدیران آموزش داده شود و همچنین نحوه انتخاب و تعامل با شرکت‌های برون‌سازمانی به کارکنان آموزش داده شود.



فرضیه فرعی دوم- تولید مجازی تأثیر معنی داری بر انعطاف پذیری سازمان های تولیدی دارد. به منظور افزایش میزان انعطاف پذیری رعایت کردن نکات ذیل ضروری و لازم به نظر می رسد.

• بهره گیری از فناوری های جدید اطلاعاتی، ارتباطی و تجارت الکترونیک. بدین منظور توجه به موارد زیر ضروری می باشد: ۱- استفاده از استانداردها و پروتکل های مناسب در مبادله اطلاعات بین سازمانی؛ ۲- فراهم کردن و استفاده از زیرساخت های مناسب سخت افزاری و نرم افزاری مدرن در جهت ایجاد ارتباط مناسب و به هنگام در بین سازمان های همکار؛ ۳- یکپارچه سازی اجزای پراکنده شامل مشتریان، تأمین کنندگان و همکاران؛ ۴- با توجه به موارد ذکر شده و به منظور دستیابی به آنها باید به کارکنان و به ویژه مدیران آموزش های لازم در ابتدا و حین کار داده شود. همچنین از مشاوران برای پشتیبانی فنی و به روزرسانی سیستم ها استفاده شود.

فرضیه فرعی سوم- تولید مجازی تأثیر معنی داری بر شایستگی سازمان های تولیدی دارد. به منظور افزایش میزان شایستگی رعایت کردن نکات ذیل ضروری به نظر می رسد:

۱- ایجاد سازمان یادگیرنده و دانش محور. بدین منظور، توانمندسازی کارکنان ضروری می باشد. با توجه به مورد ذکر شده و به منظور دستیابی به آن باید به کارکنان آموزش حین کار، انگیزه و تفویض اختیار داده شود. همچنین باید کارکنان مورد حمایت مدیران قرار گیرند.

۲- بهره گیری هر چه بیش تر از خلاقیت، نوآوری و کارآفرینی کارکنان. بدین منظور توجه به موارد زیر ضروری می باشد:

۱) ایجاد فرهنگ تفکر و نواندیشی در سازمان

۲) سرمایه گذاری و تقدیر از ایده های نو

۳) ایجاد مکانیسم ارتباط نزدیک با مشتریان و گردآوری مداوم نظرات آنان

با توجه به موارد ذکر شده و به منظور دستیابی به آن‌ها باید فرهنگ تحول و نوگرایی ترویج شود و سیستم پاداش‌دهی تدوین شود.

۳- ایجاد حس تعلق بین کارکنان. بدین منظور ایجاد اعتماد و اطمینان همه‌جانبه بین کارکنان ضروری می‌باشد. با توجه به مورد ذکر شده و به منظور دستیابی به آن باید بسترسازی فرهنگی شود. همچنین نحوه نگرش مدیران به کارکنان در برخی موارد باید تغییر کند و به کارکنان به‌عنوان افرادی شایسته و توانا بنگرند.

۴- به‌کارگیری افراد هوشمند با تخصص‌های مختلف و چند مهارتی. بدین منظور توجه به موارد زیر ضروری می‌باشد: ۱- استفاده از روش‌هایی مانند گردش شغلی؛ ۲- ارج نهادن دانش و مهارت کارکنان. با توجه به موارد ذکر شده و به منظور دستیابی به آن‌ها باید در انتخاب و آموزش کارکنان توجه ویژه‌ای شود و از سیستم‌های پاداش‌دهی مناسب استفاده شود.

فرضیه فرعی چهارم- تولید مجازی تأثیر معنی‌داری بر سرعت ارائه خدمات سازمان‌های تولیدی دارد. به‌منظور افزایش میزان سرعت رعایت کردن نکات ذیل ضروری به نظر می‌رسد:

۱) بسیج قابلیت‌های اساسی و ترکیب تکنولوژی‌های متنوع

۲) به‌کارگیری صحیح برنامه‌های اقتضایی

۳) استفاده از تکنیک‌هایی مانند مهندسی هم‌زمان و مدیریت زمان

۴) تشکیل تیم‌های کاری موافق، متقارن و هم‌زمان

## References

1. Aloush, A., Aloush, M., Tarighati, T., & Shojaei Baghini, H. (2006). Virtual companies and their network. *Tadbir*, 175, 32-36 (In Persian)
2. Ching-Torng, L., Hero, C., & Yi-Hong, T. (2006). Agility evaluation using fuzzy logic. *International Journal of Production economics*, 101, 353-368.

3. Dahmardeh, N., & Pourshahabi, V. (2011). Agility evaluation in Public Sector using fuzzy logic. *Iranian Journal of Fuzzy Systems*, 8(3), 95-111.
4. De Vaus, D. A. (2007). *Survey in Social Research* (H. Naebi, Trans.). Ney Publishing, Tehran. (In Persian)
5. Ghorbani, M., & Simai, M. (2008). Virtual organizations in the age of economic partnerships and e-commerce. *Cooperative*, 191, 74-84 (In Persian)
6. Goldman, S., Nagel, R., & Preiss, K. (1995). *Agile competitors and virtual organizations: Strategies for enriching the customer*. . Kenneth: Van No Strand Reinhold, International Thomas Publishing, London.
7. Habibpour, K., & Safari Shal, R. (2009). *Comprehensive Guide to the Application of SPSS in Survey Research*. Loya, Tehran. (In Persian)
8. Hasanlu, V., & Alikhani, M. (2016). *Pure production, agile production; new patterns of production*. The Second International Conference on New Research in Industrial Management and Engineering. (In Persian)
9. Hashemzade, G., & Bahrami, M. R. (2017). The Role of Agile Manufacturing in Improving Organizational Productivity *Tomorrow management* 51(16), 1-10.
10. Jafarnejad, A., & Shahani, B. (2008). *Introduction to Organizational Agility and Agile Production* Mehraban Publishing Institute. , Tehran. (In Persian)
11. Khalili-Damghani, T. (2013). A new fuzzy network data envelopment analysis model for measuring the performance of agility in supply chains. *Int J Manuf Tech*, 1, 291-318.
12. Kharazmi, M., Bagheri, M., & Ranjbar, M. H. (2021). Assessing Organizational Agility in Higher Education Institutions and Its Impact on Organizational Flexibility (Murray Study: Staff of Islamic Azad University, Bandar Abbas Branch). *Business Management Quarterly*, 45. (In Persian)
13. Khosroshahi, S., Fathian, M., & Golchinpour, M. (2007). Agility solutions in production organizations. . *Tadbir*, 175, 37-43 (In Persian)
14. Mahzabi, F. (2018). *Investigating the effect of establishing a quality management system on organizational agility; Case Study: Pardis Investment Company (Public Joint Stock Company)* Islamic Azad University, Shahriar Branch]. Shahriar (In Persian)
15. Nikpour, A., & Berkam, Y. (2013). Organizational agility and the model for achieving an agile organization. *Journal of Development Strategy*, 30, 151-170. (In Persian)

16. Oosterhout, M. V., Waarts, E., Heck, E. V., & Hillegersberg, J. V. (2007). Business Agility: Need, Readiness and Alignment with IT Strategies. *Agile Information Systems: Conceptualization, Construction and Management*, 52-69. [https://research.utwente.nl/files/5584750/Agile%20Information%20Systems,%20Conceptualization%20Construction%20and%20Management%20\(2007\).pdf](https://research.utwente.nl/files/5584750/Agile%20Information%20Systems,%20Conceptualization%20Construction%20and%20Management%20(2007).pdf)
17. Safaei, H. (2000). Virtual organization with emphasis on public relations status. *Tadbir*, 100, 80-83. (In Persian)
18. Sarlak, M. A., Delangizan, S., & Kakeh Barai, I. (2016). Journal of Development and Transformation Management 24, 1-10. (In Persian)
19. Sharifi, H., & Zhang, Z. (1999). A Methodology for Achieving Agility in Manufacturing Organization. *International Journal of Production Economics*, 62, 7-22.
20. Tabatabai Far, S. M. (2021). Investigating the Effect of Organizational Agility and Organizational Creativity on the Job Performance of the Employees of Tose e Saderat Bank of Iran *Quarterly Journal of Contemporary Research in Management and Accounting Sciences*, 3(8), 116-141. (In Persian)
21. Tavakoli, A., Shahin, A., & Nilipour Tabatabai, S. A. (2019). Provide a model for the development of organizational agility in the country's mining industry *Management Futures Research Quarterly* 30(117), 41-56. (In Persian)
22. Vafadar, M., Abbasi, M., & Lotfi, M. M. (2015). *Virtual Production Process Simulation: A Case Study* National Conference on Industrial Engineering Research. (In Persian)
23. Worley, C. G., & Lawler, E. E. (2010). Agility and Organization Design: A Diagnostic Framework. *Organizational Dynamics*, 39(2), 194-204.