





The impact of digitization capabilities on open innovation in small manufacturing businesses

 <https://doi.org/10.22034/bs.2023.2000164.2775>

Arezoo Hosseinzadeh, MSc Business Administration, rahbord shomal, Gilan, Iran. 

Hamideh honarmand, PhD student of Administration marketing, Zanzan. University, Zanzan., Iran. 

Sahar mehdipour picha*, PhD student of strategic management. Allameh Tabataba'i University, tehran, Iran. 

Received: 15 Apr 2023

Revised: 15 May 2023

Accepted: 28 May 2023

Digitalization Capabilities / Open Innovation / Environmental Dynamics / Managers' Digital Awareness / Small Manufacturing Businesses.


Small manufacturing companies, as the main actors of the national and industrial innovation system, need to realize open innovation through digitization capabilities to gain competitive advantage in the digital economy. However, existing researches are based on review studies and retrospective data, which has led to insufficient understanding of the issue. In this regard, the current research aims to investigate the impact of digitalization capabilities on open innovation among small manufacturing businesses. Also, the moderating role of environmental dynamics and managers' digital awareness was also investigated in the model. This research is applied in term of goal, and a descriptive-survey research in terms of data collection method. The statistical population of the research includes the senior managers of small manufacturing companies in Tehran. Research data collection tool is a standard questionnaire whose validity and reliability were confirmed. Finally, data analysis by structural equation modeling with SmartPLS software indicates that digitalization capabilities have a positive and significant impact on open innovation in small manufacturing companies. It was also found that environmental dynamism moderates the impact of digitalization capabilities on open innovation. But the moderating role of managers' digital awareness in this direction was not confirmed. These results shed light on the role of digitization capabilities to drive open innovation in small manufacturing businesses and provide solutions for digital transformation and open innovation of these companies.

Data Availability

The data used or generated in this research are presented in the text of the article.

Conflicts of interest

The authors of this paper declared no conflict of interest regarding the authorship or publication of this article.

 <https://doi.org/10.22034/bs.2023.2000164.2775>

مقاله ترویجی

تأثیر قابلیت‌های دیجیتال شدن بر نوآوری باز در کسب‌وکارهای کوچک تولیدی

پذیرش: ۱۴۰۲/۳/۷

بازنگری: ۱۴۰۲/۲/۲۵

دریافت: ۱۴۰۲/۱/۲۶

آرزو حسین زاده^۱ / حمیده هنرمند^۲ / سحر مهدی پور پیچا (نویسنده مسئول)^۳

چکیده

تهران است. ابزار گردآوری داده‌های تحقیق پرسشنامه استاندارد بوده که رویی و پایایی آن مورد تایید قرار گرفت. تجزیه و تحلیل یافته‌های حاصل از مدل‌سازی معادلات ساختاری با نرم‌افزار اسمارت پی‌ال‌اس حاکی از آن است که قابلیت‌های دیجیتال شدن تأثیر مثبت و معنی‌داری بر نوآوری‌های باز در شرکت‌های کوچک تولیدی دارد. همچنین مشخص شد پویایی محیطی تأثیر قابلیت‌های دیجیتال شدن بر نوآوری‌های باز را تعدیل می‌کند؛ اما نقش تعدیل‌گر آگاهی دیجیتال مدیران در این مسیر تایید نشد. این نتایج نقش قابلیت‌های دیجیتال سازی را برای هدایت نوآوری باز در کسب‌وکارهای تولیدی کوچک روشن می‌کند و راه‌کارهایی برای تحول دیجیتال و نوآوری باز در این شرکت‌ها ارائه می‌کند.

شرکت‌های کوچک تولیدی به عنوان یکی از بازیگران اصلی نظام نوآوری ملی و صنعتی، نیازمند تحقق نوآوری باز از طریق قابلیت‌های دیجیتال شدن برای به دست آوردن مزیت رقابتی در اقتصاد دیجیتال هستند. با این حال، تحقیقات موجود، شامل مطالعات مروری و داده‌های گذشته‌نگر بوده که منجر به درک ناکافی در خصوص موضوع شده است. در این راستا تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر قابلیت‌های دیجیتال شدن بر نوآوری باز در بین کسب‌وکارهای تولیدی کوچک صورت گرفت. همچنین نقش تعدیل‌گر پویایی محیطی و آگاهی دیجیتال مدیران نیز در مدل بررسی شد. این تحقیق از نظر هدف کاربردی و از لحاظ شیوه گردآوری داده‌ها، توصیفی-پیمایشی است. جامعه آماری تحقیق شامل مدیران ارشد شرکت‌های کوچک تولیدی در

طبقه‌بندی JEL: O36، M15، L60

قابلیت‌های دیجیتال شدن / نوآوری باز / پویایی محیطی / آگاهی دیجیتال مدیران / کسب‌وکارهای کوچک تولیدی

۱. مقدمه: طرح مسأله

با افزایش روند جهانی شدن، کوتاه شدن چرخه عمر محصولات و به‌روزرسانی‌های فناوری جدید، شرکت‌هایی که صرفاً به منابع داخلی متکی هستند، نمی‌توانند با تقاضای در حال تغییر بازار سازگار شوند؛ بنابراین، شرکت‌ها نیازمند توسعه نوآوری باز هستند، تا منابع مکمل و حیاتی را از خارج شرکت به دست آورند (وو و همکاران، ۲۰۲۲). نوآوری باز سهم بازار را افزایش داده، ریسک نوآوری را کاهش داده و به کسب مزیت رقابتی منجر می‌شود (مسنی پتروزلی و همکاران، ۲۰۲۱). از طرفی تحول دیجیتال که همیشه به عنوان یک اقدام اساسی و استراتژیک در شرکت‌ها حائز اهمیت بوده، طی سال‌های اخیر در پی شیوع ویروس کوید-۱۹ اهمیت بیشتری پیدا کرده و فشارهای ناشی از این بحران تلاش شرکت‌ها را برای ایجاد تحول دیجیتال سرعت بخشیده است (نمکی و همکاران، ۱۴۰۰). استفاده از منابع دیجیتال از طریق قابلیت‌های دیجیتالی‌سازی برای پیکربندی مجدد مدل‌های کسب‌وکار، راهی مؤثر برای شرکت‌ها، جهت تعمیق نوآوری باز است (راچینگر و همکاران، ۲۰۱۹؛ راماسوامی و اوزجان، ۲۰۱۸). به طوری که می‌توان گفت دیجیتالی‌شدن به یک مسیر ضروری برای شرکت‌های تولیدی مدرن، جهت نوآوری و توسعه تبدیل شده است. با این حال، استفاده از فناوری دیجیتال در شرکت‌های تولیدی امروزی، هنوز در مرحله اکتشاف است، شرکت‌ها درک روشنی در مورد مسیرهای توسعه دیجیتال خود ندارند، و سرمایه‌گذاری‌های بزرگ در فناوری دیجیتال هنوز مزایای نوآوری قابل توجهی را به همراه نداشته است (وو و همکاران، ۲۰۲۲). به زعم فیروزیان سرنقی و همکاران (۱۳۹۹) قابلیت‌های دیجیتال، به‌مثابه یک شمشیر دو لبه است که فرصت‌ها و تهدیدات مختلفی را برای کسب‌وکارها رقم زده است. علاوه بر این تحقق نوآوری باز تحت تحول دیجیتال ممکن است با مسیر سنتی مبتنی بر فناوری متفاوت باشد (مسنی پتروزلی و همکاران، ۲۰۲۱). از

این رو، علی‌رغم فرصت‌ها و تاثیر قابل انتظار انقلاب صنعتی چهارم که توسط محققان شناسایی شده است، کارشناسان و مدیران درباره نتایج آن متقاعد نشده‌اند؛ اکثر شرکت‌ها هنوز به مزایای انقلاب دیجیتال باور ندارند و تولیدکنندگان صنعتی فرصت‌ها را هنوز نامشخص می‌دانند (پوزی، راسی و سچی، ۲۰۲۳). این موضوع برای شرکت‌های کوچک برجسته‌تر است، چراکه انجام پروژه‌های دیجیتالی‌سازی در شرکت‌های کوچک و متوسط یک اقدام هزینه‌محور است که مزایای آن برای کسب‌وکارها هنوز ثابت نشده است (تلکوداری و همکاران، ۲۰۲۳؛ مسنی پتروزلی و همکاران، ۲۰۲۱).

مرور ادبیات نشان می‌دهد گرچه پژوهشگران قبلی روی پیامدهای دیجیتالی‌شدن برای صنایع مختلف تمرکز کرده‌اند (کریمی و همکاران، ۱۴۰۱؛ گونگ و همکاران، ۲۰۲۲؛ یو و همکاران، ۲۰۲۱)، با این حال، ادبیات با چند شکاف مواجه است؛ اولاً، مطالعات قبلی در مورد رابطه بین قابلیت دیجیتالی‌شدن و نوآوری شرکت به توافق نظر نرسیده‌اند. برخی مطالعات نشان دادند که قابلیت دیجیتالی‌شدن می‌تواند عملکرد نوآوری شرکت را بهبود بخشد (بنیتز و همکاران، ۲۰۲۲؛ خان و همکاران، ۲۰۲۲)، در حالی که برخی محققان نشان داده‌اند که قابلیت دیجیتالی‌شدن، همواره بر نوآوری اثر قابل توجهی ندارد (رادیسیک و پتکویک، ۲۰۲۳)، علاوه بر این بعضی شواهد نیز نشان‌دهنده تاثیر U شکل قابلیت دیجیتالی‌شدن بر نوآوری است (گنگ و همکاران، ۲۰۲۲)؛ بنابراین، چگونگی توسعه نوآوری باز از طریق قابلیت‌های دیجیتالی‌سازی، همچنان مشخص نیست (وانگ و همکاران، ۲۰۲۳؛ گونگ و همکاران، ۲۰۲۲؛ وو و همکاران، ۲۰۲۲). دوماً مطالعات قبلی اغلب تأثیر مستقیم قابلیت دیجیتالی‌شدن را بر نتایج کلی نوآوری شرکت در نظر می‌گیرند (یوسای و همکاران، ۲۰۲۱)؛ این در حالی است رفتار شرکت می‌تواند تحت تأثیر قابلیت‌های داخلی همچون آگاهی مدیران (فیرک و همکاران، ۲۰۲۲)؛

وو و همکاران، ۲۰۲۲) و عوامل خارجی شرکت همچون پویایی محیطی (کومار و بهاتیا، ۲۰۲۱)، متفاوت باشد. سوماً اغلب تحقیقات انجام شده در حوزه قابلیت‌های دیجیتالی شدن در کشورهای توسعه‌یافته صورت گرفته‌اند (رادیسک و پتکویک، ۲۰۲۳؛ مسنی پتروزی و همکاران، ۲۰۲۱) که از نظر ویژگی‌های صنعتی و اقتصادی دارای شرایط متفاوتی با کشورهای در حال توسعه می‌باشند (کومار و بهاتیا، ۲۰۲۱)، و نتایج این مطالعات به طور کامل قابل تعمیم به شرکت‌های فعال در ایران به عنوان کشوری در حال توسعه نخواهد بود. بر اساس سند نهایی چشم‌انداز بیست ساله توسعه اقتصادی و اجتماعی، جمهوری اسلامی ایران باید در سال ۱۴۰۴ به وضعیت اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه ارتقا یابد (نمکی و همکاران، ۱۴۰۰). تحقق اهداف این چشم‌انداز مسئولیتی است که بخش تولید، عمیقاً در آن سهم خواهد بود چرا که تولید مبنای پیشرفت اقتصادی و اجتماعی در یک کشور است. نقش کسب‌وکارهای کوچک در دستیابی به افق اقتصادی ترسیم شده در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ مورد توجه قرار گرفته است (ستایش و همکاران، ۱۴۰۱). طبق گزارش سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی، ۹۴ درصد از بنگاه‌های اقتصادی از نوع کوچک و متوسط بوده که دارای سهم ۳۹ درصدی در تولید ناخالص داخلی کشور هستند و سهم ۴۵ درصدی اشتغال‌زایی را به خود اختصاص دادند (عبدالله و همکاران، ۱۴۰۱). با این وجود گرچه شرکت‌های کوچک، نقش مؤثری در توسعه اقتصادی دارند؛ اما به دلیل محدودیت‌های متعدد منابع، باریک‌ها زیادی مواجه هستند (موسوی نقابی و انوشه، ۱۳۹۹). از یک طرف، به دلیل ابهامی که در نوآوری باز وجود دارد و درگیری شرکای تجاری در فرایند نوآوری باز، آن را مورد انتقاد قرار داده‌اند (بیگیلاردی و گالاتی، ۲۰۱۶؛ برتلو و همکاران، ۲۰۲۲). از طرف دیگر با توجه به نوپا بودن تحول دیجیتال در کشور و نبود شواهد تحقیقاتی از پیامدهای مثبت آن برای بنگاه‌های تولیدی، این شرکت‌ها دارای انگیزه کافی

برای سرمایه‌گذاری در قابلیت‌های تحول دیجیتال نبوده و با ابهاماتی در این حوزه مواجه هستند (کشاورزی، ۱۳۹۹؛ تلکوداری و همکاران، ۲۰۲۳)، از طرفی شرایط رقابتی بازار و همه‌گیری کوید-۱۹، تحول دیجیتال را به یک انتخاب اجتناب‌ناپذیر تبدیل کرده است (وو و همکاران، ۲۰۲۲)؛ این موضوع منجر به ایجاد چالشی برای مدیران و برنامه‌ریزان در شرکت‌های کوچک تولیدی شده است (مسنی پتروزی و همکاران، ۲۰۲۱). نتایج این پژوهش می‌تواند با تعیین ارتباط بین قابلیت‌های دیجیتالی شدن و نوآوری باز، شرکت‌های تولیدی کوچک را در به‌کارگیری فناوری‌های نوین جهت دیجیتال‌سازی فرایندهای کسب‌وکار ترغیب کرده تا توسعه فضای دیجیتالی کسب‌وکارها با هدف ارتقای نوآوری و رقابت‌پذیری محقق شود؛ در نتیجه کشور را در اتخاذ سیاست‌ها و راهبردهای هم‌سو با تحول دیجیتال و اقتصاد دیجیتال در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ کشور یاری رسانند. این در حالی است که مسلماً بی‌توجهی به این موضوع مسبب جاماندن کسب‌وکارها از رقابت در بازار متغیر امروز و پیشرفت در عرصه اقتصاد دیجیتال خواهد شد. با توجه به شکاف تحقیقاتی و اهمیت موضوع، این تحقیق به دنبال پاسخگویی به این سوال شکل گرفت:

قابلیت‌های دیجیتالی شدن چه تاثیری بر نوآوری باز در بین کسب‌وکارهای کوچک دارد و نقش تعدیل‌گر پویایی محیطی و آگاهی دیجیتال مدیران چگونه است؟

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

قابلیت‌های دیجیتالی شدن

ورود به عصر اقتصاد دیجیتال، نشان‌دهنده نیاز شرکت‌ها برای ایجاد تغییر و حرکت به سوی تحول دیجیتال است (اصغرنیا، احمدی زاد و فرهادی، ۱۴۰۱). قابلیت‌های دیجیتالی شدن، به توانایی شرکت‌ها برای استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای ایجاد ارزش اشاره دارد. قابلیت‌های دیجیتالی شدن، یک قابلیت سازمانی است

نوآوری باز

چسبرو اولین کسی بود که در سال ۲۰۰۳ مفهوم نوآوری باز را در سطح شرکت خلق کرد و نوآوری باز را به عنوان جریان منابع نوآوری در سراسر مرزهای سازمانی در نظر گرفت. نوآوری باز عبارتست از ترکیب کردن ایده‌های داخلی و خارجی و همچنین مسیرهای داخلی و خارجی رسیدن به بازار، برای پیشبرد توسعه فناوری‌های جدید (چسبرو، ۲۰۰۳). نوآوری باز یک مدل مدیریت کسب‌وکار برای نوآوری است که همکاری با افراد و سازمان‌های خارج از شرکت را ترویج می‌کند (عیوض‌زاده و شاکری، ۱۳۹۸). با جهانی شدن صنعت تولید، اساساً، اگر شرکت‌ها می‌خواهند نوآوری ایجاد کنند، باید با سازمان‌های دیگر همکاری کنند، زیرا دانش و منابع موجود در شرکت‌ها محدودیت دارد. شرکت‌هایی که از همکاری تحقیق و توسعه به عنوان منبع اصلی دانش خود استفاده می‌کنند، احتمال بیشتری برای دستیابی به نوآوری باز دارند (یوسای و همکاران، ۲۰۲۱).

آگاهی دیجیتال مدیران

به طور کلی تأثیر فناوری‌های دیجیتال بر عملکرد در بین شرکت‌ها یکسان نیست. پاسخ این موضوع را احتمالاً باید در منابع داخلی شرکت‌ها جستجو کرد (فرناندز-پورتیلو و همکاران، ۲۰۲۲). طی سال‌های اخیر، دیدگاه مبتنی بر منابع یکی از چارچوب‌های غالب نظری بوده است که بر منابع داخلی شرکت به عنوان ابزار اولیه برای توسعه مزیت رقابتی تأکید می‌کند منابع داخلی به عنوان «ذخایر عوامل موجود که تحت مالکیت و کنترل شرکت هستند» توصیف شده است (بارنی، ۲۰۰۱). نیاز به نوآوری دیجیتال موقعیتی جدیدی را ارائه می‌کند که می‌تواند الزامات نقش‌های سنتی تیم مدیریت ارشد را تغییر دهد و بنابراین، برای آن‌ها چالش‌برانگیز باشد. اولاً، مدیران ارشد باید ویژگی‌های نوآوری دیجیتال را درک کرده و معنا کنند

که به شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا به طور فراگیر دارایی‌های دیجیتال و منابع تجاری را ترکیب کنند و از شبکه‌های دیجیتال برای نوآوری در محصولات، خدمات و فرایندها برای یادگیری سازمانی و ارزش مشتری استفاده کنند (انارلی و همکاران، ۲۰۲۱). به طور کلی دانش محدودی در مورد قابلیت دیجیتالی شدن شرکت‌ها وجود دارد. در این زمینه گنگ و همکاران (۲۰۲۲) با تکیه بر تحقیقات موجود، قابلیت دیجیتالی شدن شرکت‌ها را در سه بعد توصیف می‌کند: قابلیت زیرساخت دیجیتال، قابلیت تجزیه و تحلیل دیجیتال و قابلیت پشتیبانی استراتژیک. قابلیت زیرساخت دیجیتال سنگ بنای توسعه قابلیت دیجیتالی شدن است و شامل سخت‌افزار (مانند رایانه، دستگاه‌های تلفن همراه و پلتفرم‌های کاربردی)، نرم‌افزار دیجیتال (مانند رایانش ابری، اینترنت اشیا و چاپ سه بعدی) و منابع انسانی دیجیتال است (دابی و همکاران، ۲۰۱۹). قابلیت تجزیه و تحلیل دیجیتال مؤلفه اصلی قابلیت دیجیتالی شدن است که به توانایی انجام وظایف پیچیده مانند جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل و کاربرد داده‌ها و همچنین پیش‌بینی تغییرات دائمی شرایط بازار اشاره دارد. علاوه بر این، تحول دیجیتال یک تغییر از بالا به پایین است، بنابراین درک مدیریت از تغییر و باور به مزایای بالقوه آن، کلید پذیرش و اجرای دیجیتال موفق است (فریرا و همکاران، ۲۰۱۹). بر این اساس، قابلیت پشتیبانی استراتژیک برای اثربخشی قابلیت دیجیتالی شدن بسیار مهم است، که نشان‌دهنده تعهد مدیریت ارشد برای پشتیبانی از فرایند دیجیتالی‌سازی است (گنگ و همکاران، ۲۰۲۲). با این حال شرکت‌های کوچک و متوسط، اغلب فاقد قابلیت‌ها و دانش تخصصی دیجیتالی هستند. منابع دانش داخلی محدود و توانایی ضعیف‌تر برای سرمایه‌گذاری در دانش داخلی، منبع خارجی دانش را به عنوان یکی از اشکال اصلی نوآوری باز، برای شرکت‌های کوچک‌تر مهم ساخته است (راسیدیک و کویدیک، ۲۰۲۳).

که نیاز به مفروضات شناختی اساساً متفاوتی نسبت به آنچه که در شرکت‌های صنعتی نهادینه شده‌اند، دارند (فیرک و همکاران، ۲۰۲۲). دوماً، به دلیل ماهیت متقابل کارکردی نوآوری دیجیتال، پی‌ریزی آن به حمایت مدیران ارشد نیاز دارد که نوآوری دیجیتال را به عنوان یک مسئولیت مشترک تفسیر کنند (گنگ و همکاران، ۲۰۲۲). دانش دیجیتال به عنوان مهارت‌ها و تجربیات در حوزه‌های فناوری‌های دیجیتال (به عنوان مثال، اطلاعات، محاسبات، ارتباطات و فناوری‌های اتصال)، تعریف می‌شود. دانش دیجیتال همچنین می‌تواند برای اعضای تیم مدیریت ارشد مفید باشد تا الزامات نقش در حال ظهور خود را برآورده کنند. مدیران ارشد با دانش دیجیتال می‌توانند از تجربیات خود در پردازش، تفسیر و ارزیابی اطلاعات مربوط به نوآوری دیجیتال استفاده کنند. در نتیجه، مدیران ارشد با دانش دیجیتال باید بهتر بتوانند فرصت‌های نوآوری دیجیتال را تشخیص دهند و ویژگی‌ها و منطق‌های زیربنایی نوآوری دیجیتال را درک کنند (فیرک و همکاران، ۲۰۲۲).

پویایی محیطی

پویایی محیطی به «بی‌ثباتی یا نوسانات محیط یک شرکت» اشاره دارد و به عنوان یکی از عناصر موقعیتی کلیدی در نظریه قابلیت‌های پویا شناخته شده است (کومار و بهاتیا، ۲۰۲۱). بر اساس این نظریه محیط رقابتی امروز به دلیل اینکه به شدت در حال تغییر بوده و نوع تغییرات بسیار متنوع شده است، نیازمند قابلیت‌هایی هستند که بتوانند برای بنگاه‌ها مزیت رقابتی به وجود آورند (ایزنهارت و مارتین، ۲۰۰۰). برای فعالیت در یک محیط بازار پویا و حفظ مزیت رقابتی، شرکت‌ها باید از نظر فناوری‌ها ارتقا پیدا کنند، سازمان‌هایی که در جدیدترین فناوری‌ها مهارت دارند و مراقب تغییرات در بازار هستند، می‌توانند رقابتی‌تر باقی بمانند (کومار و بهاتیا، ۲۰۲۱). پویایی محیطی میزانی است که یک محیط خارجی با «تغییر در فناوری‌ها، تغییرات در ترجیحات

مشتری، و نوسانات در تقاضای محصول یا عرضه مواد» مواجه است. به طور خلاصه، پویایی محیطی به تغییر، بی‌ثباتی یا نوسانات در محیط اشاره دارد. در محیط‌های پویای امروزی، شرکت‌ها باید بر روی سیستم‌ها تمرکز کنند و فناوری‌هایی را پیاده‌سازی کنند که می‌توانند به مدیریت محیط خارجی/تغییرات در بازار کمک کنند (فاتورچیان و کاظمی، ۲۰۱۸).

توسعه فرضیات

بنا به مرور ادبیات قابلیت‌های دیجیتالی شدن می‌تواند، تأثیر مثبتی بر عملکرد (پو و همکاران، ۲۰۲۱؛ نمکی و همکاران، ۱۴۰۰)، قابلیت‌های بازاریابی (کریمی و همکاران، ۱۴۰۱) و نوآوری رادیکال (گنگ و همکاران، ۲۰۲۲) داشته باشد. وو و همکاران (۲۰۲۲) نیز در مدل خود که حاصل یک تحقیق کیفی است، نوآوری باز را به عنوان نتیجه حاصل از قابلیت دیجیتالی شدن معرفی کردند. در تحقیق نمکی و همکاران (۱۴۰۰) قابلیت دیجیتالی سازمان در دوران کرونا شامل پیامدهای مثبت سازمانی است. یوسای و همکاران (۲۰۲۱)، رابطه بین قابلیت‌های دیجیتالی شدن و عملکرد نوآوری را تایید کردند. گنگ و همکاران (۲۰۲۲)، اما یک رابطه U شکل بین قابلیت‌های دیجیتالی شدن و نوآوری رادیکالی یافتند، به زعم ایشان نوآوری با افزایش قابلیت دیجیتال افزایش می‌یابد، در حالی که افزایش قابلیت دیجیتال پس از نقطه عطف باعث کاهش نوآوری می‌شود. در واقع سطح متوسط قابلیت دیجیتالی شدن، نقطه بهینه برای نوآوری در نظر گرفته شده است. گنگ و همکاران (۲۰۲۲)، اذعان داشتند اگر کورکورانه فناوری دیجیتال زودتر از موعد به کار گرفته شود یا ابزارهای دیجیتال خیلی سریع به روز شود، فناوری نامناسب، مانع نوآوری شرکت خواهد شد. رادیسیک و پتکویک (۲۰۲۳)، دریافتند رابطه بین قابلیت‌های دیجیتال و نوآوری فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط یک رابطه همگن و مستقیم نیست. از

این رو رابطه مستقیم بین قابلیت دیجیتال شدن و نوآوری باز، همچنان در هاله‌ای از ابهام قرار دارد. با این حال به طور کلی، قابلیت‌های دیجیتال ممکن است فرصت‌هایی برای ایجاد محصولات و خدمات جدید، راه‌های بهتر برای خدمت‌رسانی به مشتریان، ادغام بهبود یافته در سراسر و در طول زنجیره ارزش و اتخاذ مدل‌های کسب‌وکار نوآورانه ارائه دهد (رادیسک و پتکویک، ۲۰۲۳). گرچه مطالعات نسبتاً کمی وجود دارد که ارتباط بین دیجیتال شدن و عملکرد نوآوری در شرکت‌های کوچک و متوسط را تبیین کند، با استناد به ادبیات موجود، فرضیه اول تحقیق به صورت زیر مطرح می‌شود:

H1: قابلیت دیجیتال شدن بر نوآوری باز تاثیر دارد.

تیم مدیریت ارشد به دلیل مسئولیت‌هایی که در زمینه شناخت پتانسیل‌های استراتژیک نوآوری دیجیتال، بیان ارتباط استراتژیک آن، و تخصیص منابع دارد، برای پایه‌گذاری نوآوری دیجیتال کلیدی است (وو و همکاران، ۲۰۲۲). معرفی فناوری‌های دیجیتال، به مدیرانی نیاز دارد که بتوانند فرصت‌های تجاری ارائه شده جدید را شناسایی کنند. چراکه برخلاف سازمان‌هایی که از ابتدا به صورت دیجیتال متولد می‌شوند (همچون آمازون و دیجی‌کالا)، شرکت‌هایی که بعداً دیجیتال می‌شوند، برای موفقیت در اجرای استراتژی‌های دیجیتال و دیجیتال شدن به قابلیت‌های مدیریتی همچون آگاهی مدیران نیاز دارند (فیروزان سرنقی و همکاران، ۱۳۹۹). تحقیقات گذشته ثابت کرده است که آگاهی مدیر عامل از فناوری‌های جدید، در موفقیت پروژه‌های نوآورانه (فیرک و همکاران، ۲۰۲۲) و برای ادغام فناوری‌ها در فرایندهای تجاری، اساسی است، که به نوبه خود استفاده از فناوری‌های دیجیتال را تسهیل می‌کند (مسنی پتروزی و همکاران، ۲۰۲۱). در این زمینه می‌توان گفت با توجه به موقعیت متفاوتی که تحول دیجیتال برای شرکت‌های تولیدی ایجاد می‌کند، مدیران باید با تقویت آگاهی دیجیتال خود، مانند ذهنیت‌ها، ارزش‌ها، مهارت‌ها

و رفتارها، به این الزامات نقش نوظهور پاسخ دهند (فیرک و همکاران، ۲۰۲۲)؛ بنابراین، دانش دیجیتال مدیریت ارشد می‌تواند بر نحوه درک و تفسیر مدیران ارشد از قابلیت‌های دیجیتال شدن بسیار مهم باشد (وو و همکاران، ۲۰۲۲). همان‌طور که قلیچ‌خانی و همکاران (۱۴۰۰)، در مدل بلوغ تحول دیجیتال در سازمان‌های صنعتی بیان داشتند، مدیریت در یک سازمان بالغ به نقش و وظیفه خود در اقدامات و فعالیت‌های تحول دیجیتال آگاهی دارد. مدیران ارشد با دانش دیجیتال می‌توانند سایر اعضای را برای مشارکت در تلاش‌های نوآوری دیجیتال ترغیب کنند؛ اما شرکت‌ها هنوز تردید دارند که دانش دیجیتال به عنوان یک منبع تخصصی و فناوری دانش واقعاً برای مدیریت ارشد شرکت مورد نیاز است (فیرک و همکاران، ۲۰۲۲). با توجه به آنچه گفته شد فرضیه دوم تحقیق به صورت زیر مطرح می‌شود:

H2: آگاهی دیجیتال مدیران، تاثیر قابلیت دیجیتال

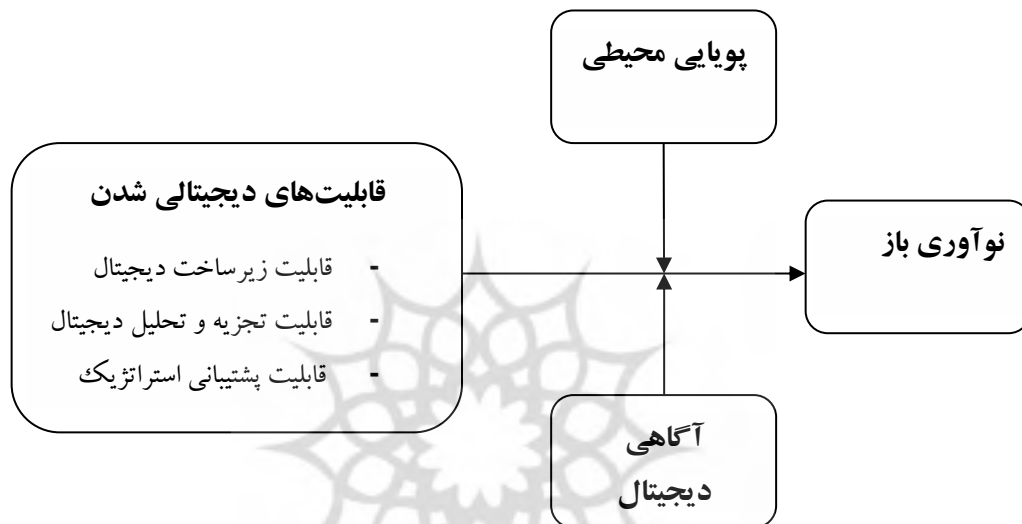
شدن بر نوآوری باز را تعدیل می‌کند.

از سوی دیگر، پذیرش فناوری‌ها و فرایندهای جدید تا حد زیادی به محیط شرکت بستگی دارد و اجرای استراتژی‌های شرکت‌ها می‌تواند تحت تاثیر مقررات، فشارهای رقابتی، تغییرات در خواسته‌های مشتری و غیره قرار گیرد (کومار و بهاتیا، ۲۰۲۱). در سال‌های اخیر تغییرات متعددی در محیط رخ داده است که شامل تغییرات مکرر در تقاضای بازار، مقررات دولتی، نرخ بالای نوآوری و غیره است (فاتورچیان و کاظمی، ۲۰۱۸). پویایی‌های محیطی ممکن است برای سازمان ارزش ایجاد کند؛ مطالعات قبلی نشان می‌دهد شرکت‌ها جهت‌گیری استراتژیک خود را بر اساس پویایی‌های محیطی بازار قرار می‌دهند (کومار و بهاتیا، ۲۰۲۱). وو و همکاران (۲۰۲۲)، نیز بر این باورند که پویایی‌های محیطی با تغییرات در محیط فناوری و تغییرات در محیط بازار، می‌تواند تاثیرگذاری قابلیت‌های دیجیتال شدن بر نوآوری باز را تعدیل کند. بنابر ادبیات موجود، فرضیه سوم تحقیق به صورت زیر مطرح می‌شود:

H3: پویایی محیطی، تاثیر قابلیت دیجیتال شدن بر نوآوری باز را تعدیل می‌کند.

همان‌طور که مرور پیشینه پژوهش نشان می‌دهد، روابط بین متغیرهای پژوهش شامل قابلیت‌های دیجیتالی شدن و نوآوری باز (وو و همکاران، ۲۰۲۲)، همچنین نقش پویایی محیطی (کومار و بهاتیا، ۲۰۲۱) و آگاهی دیجیتال (فیرک و همکاران، ۲۰۲۲) در پژوهش‌های گذشته به

صورت جداگانه بررسی شده‌اند. وو و همکاران (۲۰۲۲)، نیز در یک مدل کیفی این روابط را مورد بررسی قرار داده‌اند، اما فاقد نتایج در یک محیط عملی و به طور خاص صنعتی در زمینه برآزش مدل و اثبات روابط مدل مفهومی است. با توجه به شکاف تحقیقاتی در این تحقیق، تلاش شده است با رویکردی تلفیقی، مدل مفهومی پژوهش با هدف پوشش کمبودهای نظری موجود، ارائه گردد:



نمودار ۱- مدل مفهومی تحقیق بر اساس مقاله وو و همکاران (۲۰۲۲)، فیرک و همکاران (۲۰۲۲) و کومار و بهاتیا (۲۰۲۱)

۳. روش پژوهش

این منظور لیستی از شرکت‌های تولیدی کوچک، بر اساس آمار سایت سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی تهران تهیه شد. در نهایت از ۲۰۰ پرسشنامه توزیع شده، ۱۴۸ پرسشنامه کامل برگشت داده شد.

ابزار گردآوری در این پژوهش، پرسشنامه استاندارد می‌باشد که بر اساس مقیاس لیکرت تهیه شد. متغیر قابلیت دیجیتالی شدن با سه بعد قابلیت زیرساخت دیجیتال (۵ گویه)، قابلیت تجزیه و تحلیل دیجیتال (۵ گویه) و قابلیت پشتیبانی استراتژیک (۳ گویه) بر اساس پرسشنامه گنگ و همکاران (۲۰۲۲)، متغیر نوآوری باز با ۶ گویه از مقاله وو و همکاران (۲۰۲۲) و آگاهی دیجیتال مدیران با (۳ گویه) از مقاله وو و همکاران (۲۰۲۲) و فیرک و همکاران (۲۰۲۲)،

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش، توصیفی پیمایشی است. جامعه آماری شامل مدیران ارشد شرکت‌های کوچک تولیدی در تهران است، حجم نمونه با استناد به روش کلاین (۲۰۰۵)، در تعیین حجم نمونه متناسب با روش مدل‌سازی معادلات ساختاری، تعیین شد. بر اساس این قاعده، حداقل حجم نمونه برای روش مدل‌سازی معادلات ساختاری حداقل پنج برابر تعداد سوالات پرسشنامه و حداکثر ده برابر آن است. با توجه به پرسشنامه ۲۶ سوالی، حداقل ۱۳۰ و حداکثر ۲۶۰ نمونه مورد نیاز است. براین اساس ۲۰۰ نمونه حجم نمونه مناسبی است. نمونه‌ها با روش تصادفی ساده انتخاب شدند. به

مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی

تحلیل مدل‌ها در روش مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM) «بررسی برازش مدل» را در سه بخش انجام می‌دهد: برازش مدل اندازه‌گیری، برازش مدل ساختاری و برازش مدل کلی.

برازش مدل اندازه‌گیری

برای بررسی برازش مدل‌های اندازه‌گیری از سه معیار روایی سازه، پایایی ترکیبی، روایی همگرا و روایی واگرا استفاده می‌شود. ملاک مناسب بودن ضرایب بارهای عاملی، ۰/۴ می‌باشد. همچنین برای پایایی ترکیبی مقدار ۰/۷ مناسب در نظر گرفته شده است. طبق نظر مگنر و همکاران (۱۹۹۹) معیار همگرا بودن روایی این است که میانگین واریانس‌های استخراجی (AVE) بیشتر از ۰/۵ باشد. این مقادیر در جدول (۲) ارائه شده است:

جدول ۲- بارهای عاملی، روایی همگرا و پایایی سازه‌های تحقیق

متغیر	نماد	بار عاملی	روایی همگرا	پایایی ترکیبی
قابلیت زیرساخت دیجیتال	DIC1	۰/۸۸۷	۰/۷۶۲	۰/۹۴۱
	DIC2	۰/۸۷۹		
	DIC3	۰/۸۸۷		
	DIC4	۰/۸۶۱		
	DIC5	۰/۸۵۰		
قابلیت تجزیه و تحلیل دیجیتال	DAC1	۰/۸۸۲	۰/۷۷۴	۰/۹۴۵
	DAC2	۰/۸۸۳		
	DAC3	۰/۸۸۲		
	DAC4	۰/۸۹۷		
	DAC5	۰/۸۵۵		
قابلیت پشتیبانی استراتژیک	SSC1	۰/۷۹۷	۰/۶۶۸	۰/۸۵۸
	SSC2	۰/۸۴۳		
	SSC3	۰/۸۱۲		

متغیر پویایی محیطی با ۴ گویه از مقاله کومار و بهنیتا (۲۰۲۱) با طیف کاملاً موافقم تا کاملاً مخالفم سنجیده شد. ادامه به منظور اطمینان از اعتبار پرسشنامه، با استفاده از روش‌های روایی صوری و مشورت با خبرگان، استفاده شد و سازگاری درونی گویه‌ها با روش آلفای کرونباخ مورد سنجش قرار گرفت. مقدار آلفای کرونباخ برای هر یک از متغیرها به ترتیب ۰/۹۵۸، ۰/۸۵۱، ۰/۸۸۹ و ۰/۸۹۳ است. همچنین برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از تکنیک مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی، توسط نرم‌افزار اسمارت‌پی‌ال‌اس استفاده شده است.

۴. یافته‌های پژوهش

در این بخش، یافته‌های پژوهش در دو بخش آمار توصیفی و استنباطی ارائه می‌شود.

بررسی متغیرهای جمعیت شناختی

با توجه به تحلیل داده‌ها، اطلاعات جدول (۱). پیرامون نمونه آماری پژوهش استخراج شد:

جدول ۱- ویژگی‌های جمعیت شناختی مشارکت‌کنندگان در تحقیق

متغیر	عامل	فراوانی	درصد
جنسیت	زن	۵۱	۳۵/۵
	مرد	۹۷	۶۵/۵
تحصیلات	دیپلم و فوق دیپلم	۹	۶/۱
	کارشناسی	۷۵	۵۳/۴
	تحصیلات تکمیلی	۶۰	۴۰/۵
سن سازمان	زیر ۵ سال	۳۰	۲۰/۳
	۵-۱۰ سال	۶۲	۴۱/۹
	بالای ۱۰ سال	۵۶	۳۷/۸
موقعیت سازمانی	مدیر ارشد	۹۰	۶۰/۸
	مدیر عامل	۵۸	۳۹/۲

همان‌طور که در جدول (۲) مشاهده می‌شود مدل از لحاظ هر سه معیار بارهای عاملی، روایی همگرا و پایایی ترکیبی در سطح بسیار خوبی قرار دارد. بررسی روایی واگرا از طریق مقایسه میزان همبستگی یک سازه با شاخص‌هایش در مقابل همبستگی آن شاخص‌ها با سایر سازه‌ها (روش فورنل و لاکر)، که نتایج آن در جدول (۳) آمده است نشان از تایید روایی واگرا به روش فورنل و لاکر، دارد. این امر در مورد تمام سازه‌های پژوهش صدق می‌کند و این امر نشان از تایید روایی واگرا دارد.

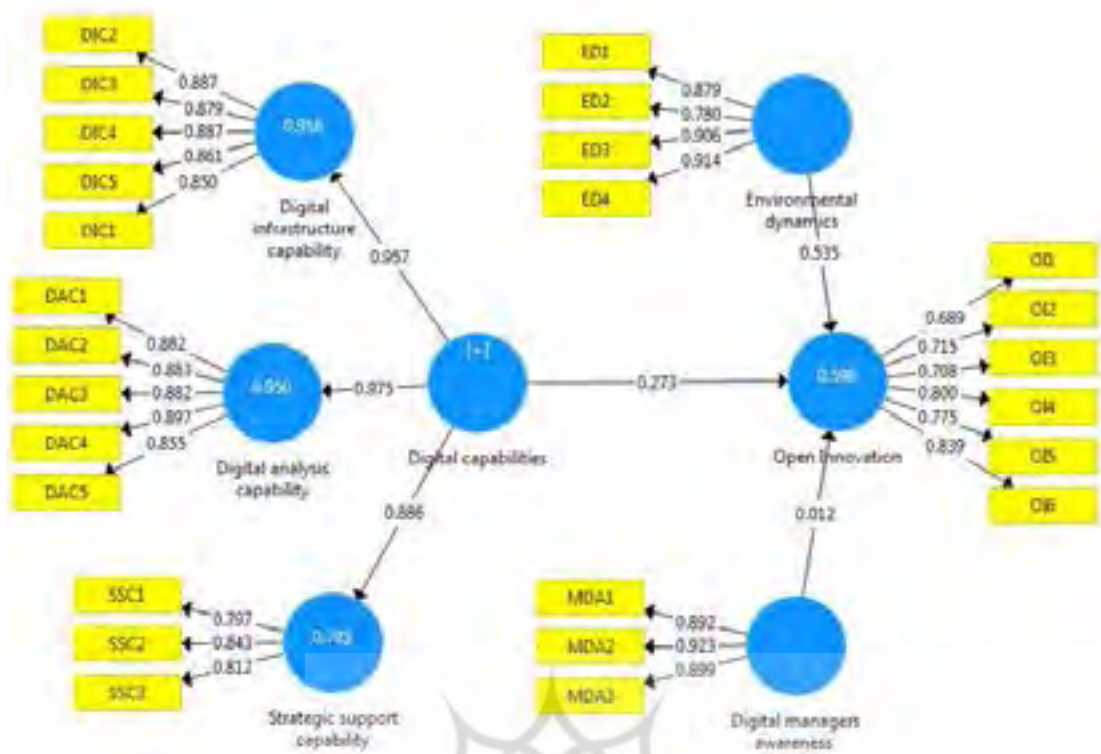
متغیر	نماد	بار عاملی	روایی همگرا	پایایی ترکیبی
آگاهی دیجیتال مدیران	MDA1	۰/۸۹۲	۰/۸۱۹	۰/۹۳۱
	MDA2	۰/۹۲۳		
	MDA3	۰/۸۹۹		
پویایی محیطی	ED1	۰/۸۷۹	۰/۷۵۹	۰/۹۲۶
	ED2	۰/۷۸۰		
	ED3	۰/۹۰۶		
	ED4	۰/۹۱۴		
نوآوری باز	OI1	۰/۶۸۹	۰/۵۷۲	۰/۸۸۸
	OI2	۰/۷۱۵		
	OI3	۰/۷۰۸		
	OI4	۰/۸۰۰		
	OI5	۰/۷۷۵		
	OI6	۰/۸۳۹		

جدول ۳- ماتریس همبستگی و بررسی روایی واگرا به روش فورنل و لاکر (۱۹۸۱)

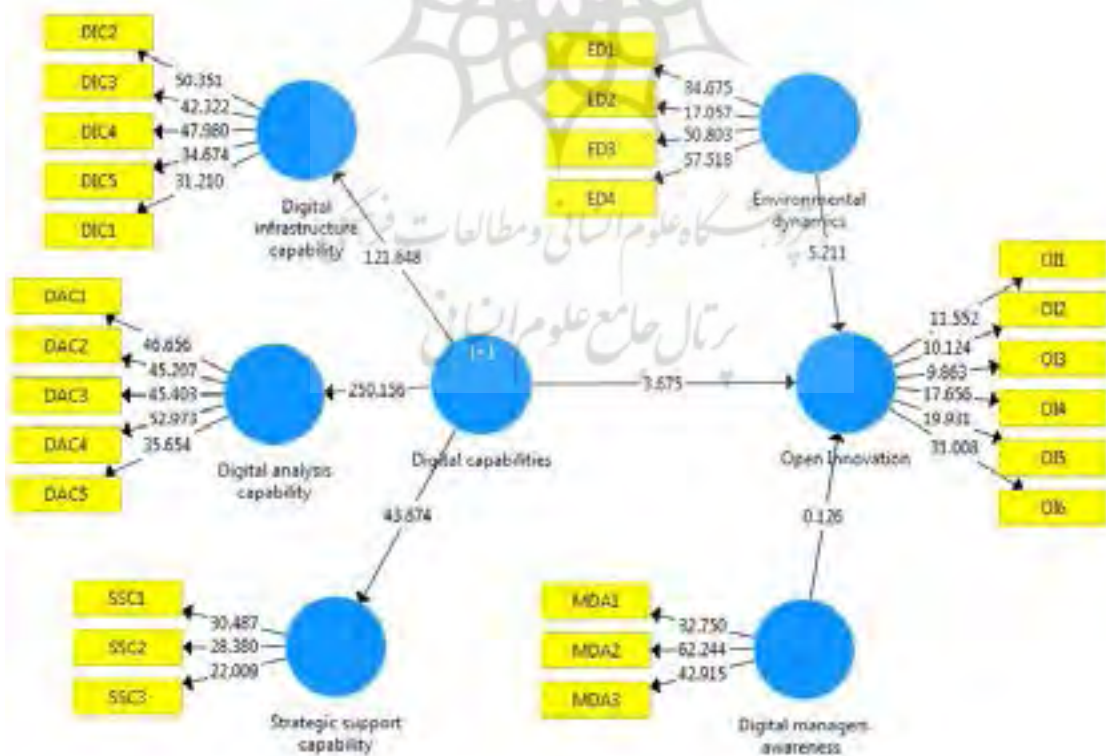
متغیر	قابلیت‌های دیجیتالی شدن	آگاهی دیجیتال مدیران	پویایی محیطی	نوآوری باز
قابلیت‌های دیجیتالی شدن	۰/۸۱۹			
آگاهی دیجیتال مدیران	۰/۷۰۱	۰/۹۰۵		
پویایی محیطی	۰/۷۵۹	۰/۷۷۴	۰/۸۷۱	
نوآوری باز	۰/۶۸۸	۰/۶۱۸	۰/۷۵۲	۰/۷۵۶

برازش مدل ساختاری

برازش مدل ساختاری با استفاده از ضرایب T به این صورت است که این ضرایب باید از ۱/۹۶ بیشتر باشد تا بتوان در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار بودن آن‌ها را تایید نمود. دومین معیار برای بررسی برازش مدل ساختاری در یک پژوهش ضرایب R^2 مربوط به متغیرهای پنهان درون‌زای (وابسته‌ی) مدل است، نمودار (۲) و (۳) مدل را در حالت معنی‌داری و ضرایب استاندارد نشان می‌دهد.



نمودار ۲- مدل در حالت ضرایب استاندارد



نمودار ۳- مدل در حالت ضرایب معنی داری

جدول ۴. آزمون فرضیه اول تحقیق

نتیجه	ضریب مسیر	آماره تی	رابطه
تایید	۰/۲۷۳	۳/۶۷۵	قابلیت‌های دیجیتالی شدن ← نوآوری باز

برازش مدل کلی

مدل کلی شامل هر دو بخش مدل اندازه‌گیری و ساختاری می‌شود و با تایید برازش آن، بررسی برازش در یک مدل کامل می‌شود. برای بررسی برازش مدل کلی تنها کافی است یک معیار به نام GOF سنجیده شود:

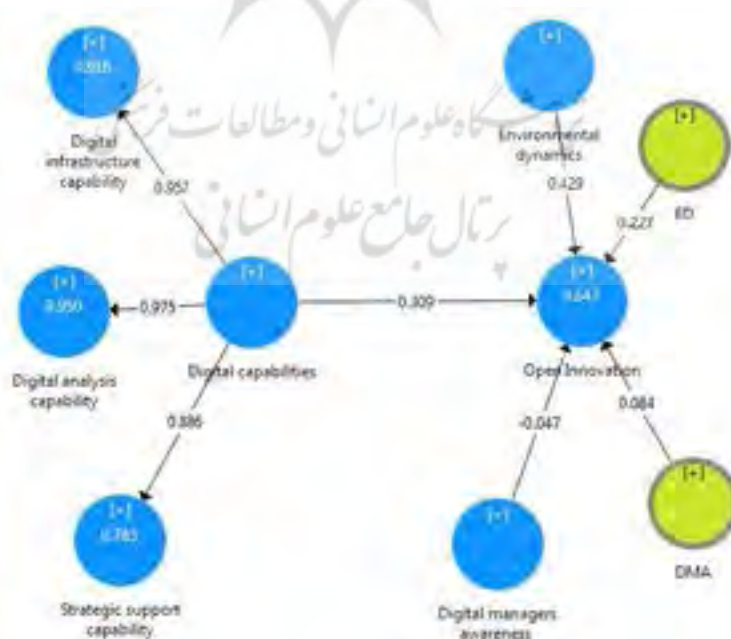
$$GOF = \sqrt{Communalities \times R^2}$$

با توجه به مقدار R^2 که برابر با ۰/۵۹۸ و میانگین مقادیر اشتراکی که برابر با ۰/۵۴۹ است، بر اساس فرمول فوق مقدار GOF، برابر با ۰/۵۷۳ محاسبه شده است. با توجه به سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ که به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GOF معرفی شده است. حصول مقدار ۰/۵۷۳ برای این معیار نشان از برازش مناسب مدل کلی تحقیق می‌باشد.

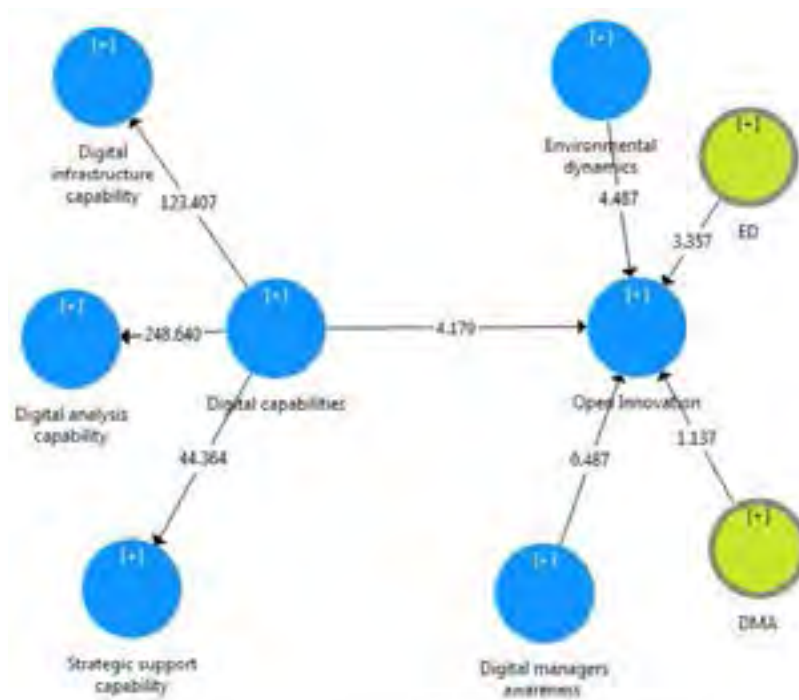
بر اساس نتایج جدول (۴) مشخص شد که آماره تی مسیر قابلیت‌های دیجیتالی شدن بر نوآوری باز برابر با ۳/۶۷۵ و بزرگ‌تر از ۱/۹۶ است، از این رو این مسیر در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد معنی‌دار است. همچنین ضریب مسیر برابر با ۰/۲۷۳ محاسبه شد که نشان‌دهنده تاثیر ضعیف قابلیت‌های دیجیتالی شدن بر نوآوری باز است. در ادامه برای بررسی فرضیات تعدیل‌گری مدل در حالت ورود متغیر تعدیل‌گر اجرا شد. نمودارهای (۴) و (۵) مدل را در حالت معنی‌داری و ضرایب استاندارد نشان می‌دهد.

۵. آزمون فرضیات

با توجه به مقادیر t و ضرایب مسیر به دست آمده در نمودارهای (۲) و (۳)، به آزمون فرضیه اول تحقیق پرداخته می‌شود.



نمودار ۴- مدل در حالت ضرایب استاندارد (با ورود متغیر تعدیل‌گر)



نمودار ۵- مدل در حالت ضرایب معنی داری (با ورود متغیر تعدیل گر)

شدن بر نوآوری باز برابر با ۱/۱۳۷ و کمتر از ۱/۹۶ است، از این رو این نقش تعدیل گر در سطح معنی داری ۹۵ درصد معنی دار نیست.

با توجه به مقادیر t و ضرایب مسیر به دست آمده در نمودارهای (۴) و (۵)، به آزمون فرضیه اول تحقیق پرداخته می شود.

۶. نتیجه گیری و توصیه های سیاستی

اخیرا دیجیتالی شدن توجه زیادی را به خود جلب کرده است زیرا می تواند چالش های محیط تولید پویای امروز را برطرف کند (کومار و بهاتیا، ۲۰۲۱). دیجیتالی شدن، از طریق استفاده از فناوری های اینترنت اشیا، تبادل فشرده داده ها و تجزیه و تحلیل های پیش بینی، کسب و کارها را متحول ساخته است. با این حال، کاربرد فناوری به تنهایی کافی نیست. کسب سود از دیجیتالی شدن نیازمند توسعه نوآوری باز در مدل کسب و کار است. با این حال، اینکه چگونه شرکت های کوچک صنعتی می توانند از دیجیتالی سازی برای توسعه نوآوری باز برای دستیابی به مزایای پایداری استفاده کنند، نامشخص است. در این راستا تحقیق حاضر با هدف بررسی تاثیر قابلیت های دیجیتالی شدن

جدول ۵- آزمون فرضیات تعدیل گری تحقیق

نتیجه	ضریب مسیر	آماره تی	متغیر تعدیل گر
تایید	۰/۲۲۷	۳/۳۵۷	نقش تعدیل گر پویایی محیطی
رد	۰/۰۸۴	۱/۱۳۷	نقش تعدیل گر آگاهی دیجیتال مدیران

بر اساس نتایج جدول (۵) مشخص شد که آماره تی نقش تعدیل گر پویایی محیطی در مسیر قابلیت های دیجیتالی شدن بر نوآوری باز برابر با ۳/۳۵۷ و بزرگ تر از ۱/۹۶ است، از این رو این نقش تعدیل گر در سطح معنی داری ۹۵ درصد معنی دار است. همچنین ضریب مسیر برابر با ۰/۲۲۷ محاسبه شد که نشان دهنده نقش تعدیل گر مثبت نقش پویایی محیطی است. همچنین آماره تی نقش تعدیل گر آگاهی دیجیتال مدیران در مسیر قابلیت های دیجیتالی

بر نوآوری باز در بین کسب و کارهای کوچک شهر تهران در صورت گرفت. بر اساس یافته‌های تحقیق مشخص شد قابلیت‌های دیجیتالی شدن دارای تاثیر معنی‌داری بر نوآوری باز در شرکت‌های کوچک تولیدی هستند. براین اساس شرکت‌هایی که دارای امتیاز بالاتری در قابلیت‌های دیجیتالی بوده‌اند، توانسته‌اند، موفقیت بیشتر در نوآوری باز کسب کنند. این نتایج می‌تواند تردید شرکت‌های کوچک در سرمایه‌گذاری در قابلیت‌های دیجیتالی را برطرف سازد. از طرفی می‌تواند پاسخی به چالش این شرکت‌ها در دستیابی به نوآوری باز باشد. قابلیت‌های دیجیتالی می‌تواند ارتباط آسان‌تر و سریع‌تر بین شرکت‌ها را هنگام دسترسی به منابع دانش خارجی تسهیل کند؛ بنابراین، شرکت‌های کوچک، می‌توانند بر محدودیت‌های داخلی خود غلبه کرده و از مزایای نوآوری باز بهره ببرند. لذا قابلیت‌های دیجیتالی شدن، پشتیبانی قوی برای یکپارچه‌سازی منابع فراهم می‌کنند که می‌تواند نوآوری باز را تسهیل کند. این نتایج با مطالعات یوسای و همکاران (۲۰۲۱)، وو و همکاران (۲۰۲۲) و وانگ و همکاران (۲۰۲۳) هم‌خوانی دارد. همچنین در راستای نتایج مطالعات نمکی و همکاران (۱۴۰۰) و فیروزیان سرنقی و همکاران (۱۳۹۹) است که دریافته‌اند قابلیت‌های دیجیتالی بر نتایج سازمانی و بهره‌وری تأثیری معناداری دارد. این نتایج با مطالعه وارث و همکاران (۱۴۰۲)، نیز هم‌خوانی دارد که فناوری‌های دیجیتالی را به عنوان تأثیرگذارترین عامل در نوآوری مدل کسب و کار پایدار دانستند. با این حال نتایج این تحقیق با یافته‌های مطالعه راسیدیک و پتکویک (۲۰۲۳) مطابقت ندارد، ایشان در تحقیق خود دریافته‌اند دیجیتالی شدن رابطه‌ای با افزایش نوآوری فناوری ندارد. تفاوت در نتایج می‌تواند اولاً به نوع نوآوری مورد بررسی در این تحقیق باشد که با ماهیت نوآوری باز که مبتنی بر بهره‌گیری از منابع خارجی است، تفاوت دارد. همچنین این مطالعه بر شرکت‌های خرد، کوچک و متوسط در آلمان متمرکز است که با رقابت شدید در سرعت پذیرش فناوری‌های دیجیتالی

و سطح نوآوری شرکت‌ها مواجه هستند. گنگ و همکاران (۲۰۲۲)، نیز دریافته‌اند قابلیت دیجیتالی تا یک نقطه بهینه باعث افزایش نوآوری می‌شود، اما پس از آن (به دلیل افزایش هزینه‌ها) باعث کاهش نوآوری می‌شود. در تحقیق حاضر اما یک رابطه مستقیم بین قابلیت دیجیتالی و نوآوری باز یافت شد. دلیل آن می‌تواند این باشد که شرکت‌های کوچک تولیدی در ایران هنوز به سطح بلوغ قابلیت دیجیتالی شدن دست نیافته‌اند که نتایج حاصل از آن مشخص شود، در واقع شرکت‌های مورد مطالعه هنوز در سطوح متوسط دیجیتالی شدن قرار دارند که طبق تحقیق گنگ و همکاران (۲۰۲۲) با سطح بالاتر نوآوری باز همراه است. لذا تحقیقات بیشتر و تکمیلی در آینده پیشنهاد می‌گردد.

علاوه بر این مشخص شد، پویایی‌های محیطی نقش تعدیلگر در تأثیرگذاری قابلیت‌های دیجیتالی شدن بر نوآوری باز دارند. براین اساس سطح بالای پویایی محیطی می‌تواند شرکت‌ها را برای حفظ و بهبود رقابت با ایجاد قابلیت‌های دیجیتالی‌سازی برای نوآوری باز ترغیب کند. این نتیجه نشان می‌دهد که در یک محیط بازار پرپوسان و پویا، شرکت‌ها برای جا نماندن از رقابت، فناوری‌ها و قابلیت‌های دیجیتالی را به میزان بیشتری، برای استفاده از فرصت‌ها و دستیابی به نوآوری باز، توسعه می‌دهند. قابلیت‌های دیجیتالی در یک محیط پویا، می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا عملیات‌ها را به طور موثرتر و کارآمدتر انجام دهند و به خواسته‌های متغیر بازار پاسخ دهند. این نتیجه در تحقیق کومار و بهاتیا (۲۰۲۱) و وو و همکاران (۲۰۲۲) مورد تأیید قرار گرفته است، که همسو با نتایج تحقیق حاضر است؛ همچنین این یافته با مطالعه جایارام و همکاران (۲۰۱۴) هم‌خوانی دارد، که پویایی محیطی را به عنوان یک پیشینه خارجی مهم برای استراتژی‌های نوآوری کشف کرد. از این رو، مدیران باید به جای واگم و شکایت از تغییرات بازار، محیط بازاری را که در آن فعالیت می‌کنند، درک کنند و استراتژی‌های مناسب را بر اساس آن تنظیم کنند.

با این حال، نقش تعدیلگر آگاهی دیجیتال مدیران در این مسیر تأیید نشد، این موضوع برخلاف نتایج تحقیقات وو و همکاران (۲۰۲۲)، فیرک و همکاران (۲۰۲۲) و کومار و بهاتیا (۲۰۲۱) است. البته لازم به ذکر است تحقیق وو و همکاران (۲۰۲۲) مطالعات مبتنی بر استدلال کیفی بوده و فاقد نتایج تجربی در عمل است. مطالعه فیرک و همکاران (۲۰۲۲) نیز آگاهی مدیران را تنها با یک عامل «تجربه پیشین در بخش IT» سنجید و فاقد نگرش و درک مدیران از فناوری‌های دیجیتال است. لذا این تفاوت در نتایج می‌تواند به دلیل تفاوت‌های موجود در جوامع مورد مطالعه و یا روش گردآوری اطلاعات باشد. در تحقیقات مذکور اطلاعات در خصوص آگاهی دیجیتال مدیران به صورت غیرمستقیم جمع‌آوری به صورت کیفی و یا داده‌های پانلی گردآوری شد، اما در این تحقیق آگاهی دیجیتال مدیران به طور مستقیم و با پرسش از مدیران ارشد ارزیابی شد، که ممکن است تحت تأثیر تعصب مدیران قرار گرفته باشد. از سوی دیگر ممکن است تفاوت‌های مربوط به جوامع در حال توسعه و اعتقاد نسبت به ضروری نبودن دانش تخصصی برای مدیران ارشد در حوزه‌های فنی، نتایج را تحت تأثیر قرار داده باشد، چراکه به زعم فیرک و همکاران (۲۰۲۲) هنوز در برخی جوامع درباره نیاز به دانش دیجیتال به عنوان یک منبع تخصصی و فناوری دانش برای مدیریت ارشد، ابهام و تردید وجود دارد. در این زمینه قلیچ خانی و همکاران (۱۴۰۰)، نیز با ارزیابی بلوغ تحول دیجیتال در یک سازمان صنعتی، دریافتند کانون توجه سازمان هنوز، جنبه فناورانه تحول است و ضروری است وجوه مدیریتی و سازمانی نیز متناسب با آن‌ها توسعه یابد. همچنین ممکن است پتانسیل‌های کامل مدیران هنوز مورد بهره‌برداری قرار نگرفته باشد. در واقع از آنجایی که شرکت‌های کوچک تولیدی در ایران هنوز در مرحله اولیه تحول دیجیتال هستند، تأثیر عامل آگاهی مدیران، از نظر آماری معنی‌دار نیست، اما احتمالاً در آینده، با آشنایی بیشتر سازمان‌ها با تحول دیجیتال، نقش مدیران

بسیار مشهودتر خواهد بود. با توجه به نتایج شرکت‌ها باید در مراحل اولیه تحول دیجیتال بر پویایی‌های محیطی تمرکز کنند و پتانسیل محیط بازار را هنگام توسعه قابلیت‌های دیجیتال درک کنند.

بر اساس یافته‌های تحقیق پیشنهاد می‌گردد مدیران شرکت‌های کوچک تولیدی، در راستای مقابله با محدودیت‌های منابع و کمبود دانش و تجربه خود، باید توجه و تلاش خود را بر ایجاد و حفظ شبکه‌های همکاری با سایر شرکت‌ها، مؤسسات تحقیقاتی و دانشگاه‌ها متمرکز کنند. به این منظور لازم است قابلیت‌های دیجیتال را برای ارتباط آسان‌تر و سریع‌تر با شرکای خارجی توسعه دهند. پیشنهاد می‌شود شرکت‌های کوچک تولیدی، در پردازش و تحلیل داده‌های کسب‌وکار و مشتریان، فناوری دیجیتال را جایگزین فرایندهای سنتی کنند.

مدیران باید از نگاه صرف به استقرار فناوری دیجیتال در شرکت پرهیز کرده و باید به این موضوع به عنوان دوره‌های تغییر و تحول سازمانی نگاه کنند که مسئولیت مدیریت آن را دارند. همان‌طور که راسیدیک و پکتویک (۲۰۲۳)، اذعان داشتند، تأثیرات دیجیتال شدن در سازمان آنی نیست و میان‌مدت و بلندمدت است. به این منظور با صبوری پشتیبانی استراتژیک را به معنای واقعی از پروژه‌های دیجیتال سازی سازمان ارائه کنند.

شرکت‌ها باید تغییرات در محیط بازار و محیط فنی را به صورت بلادرنگ مشاهده کنند و اقدامات و واکنش مناسب را به سرعت انجام دهند. در این زمینه شرکت‌ها می‌توانند با استفاده از تکنیک‌های شبیه‌سازی و سناریوپردازی در تحلیل محیط کسب‌وکار، اقدامات آینده را پیش‌بینی کنند. دولت باید سیاست‌هایی را توسعه دهد که انتشار و ترویج فناوری‌های دیجیتال را در شرکت‌های کوچک ترویج می‌کند. سیاست‌هایی با هدف افزایش مهارت‌های دیجیتال، آگاهی از فناوری و امنیت و حریم خصوصی دیجیتال، تدوین و پیگیری شود.

پشتیبانی مستقیم مالی توسط دولت، شامل کمک هزینه برای جذب فناوری‌های دیجیتال، خدمات مشاوره دیجیتال و آموزش دیجیتال تخصیص یابد. همچنین لازم است با اصلاح قوانین و مقررات مرتبط با اکوسیستم تحول دیجیتال، رویه‌ها جهت بهره‌برداری از فناوری‌های دیجیتال برای کسب‌وکارهای کوچک تسهیل شود.

دولت با تشویق همکاری بین دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی با بخش صنعت، حمایت از تحقیق و توسعه و حقوق مالکیت معنوی و حق ثبت اختراع، مشوق‌هایی برای شرکت‌های کوچک جهت مشارکت در نوآوری باز ایجاد کنند. لازم است با همکاری و هماهنگی شرکت صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی استان، جلسات هم‌اندیشی برای تبادل اطلاعات درباره تجارب تحول دیجیتال، با حضور مدیران ارشد شرکت‌های کوچک تولیدی صورت گیرد. در این جلسات ضمن تبادل نظر، اطلاعات شکست‌های قبلی و درس‌های آموخته شده بین شرکت‌های کوچک تولیدی به اشتراک گذاشته شود.

تحقیق حاضر با محدودیت‌هایی مواجه بود که در ادامه ذکر می‌شود، اولاً نتایج این تحقیق محدود به شرکت‌های تولیدی کوچک در شهر تهران است که تعمیم‌پذیری نتایج به سایر جوامع را با محدودیت مواجه می‌سازد. دوماً این تحقیق کلیه شرکت‌های تولیدی کوچک را به عنوان یک جامعه همگن در نظر گرفت و فاقد یافته‌ها به تفکیک خوشه‌های مختلف صنعتی است که ممکن است نتایج را تحت تاثیر قرار دهد؛ براین اساس تحقیقات آینده می‌توانند موضوع را در جوامع آماری بزرگ‌تر و نیز با توجه به خوشه‌های مختلف صنعتی مورد بررسی قرار دهند. در نهایت این تحقیق با تاکید بر نقش تعدیلگر آگاهی مدیران صورت گرفت، این در حالی است که نقش سایر سرمایه‌های انسانی شامل مهارت کارکنان نیز در ادبیات تحول دیجیتال مورد توجه بوده است، از این رو پیشنهاد می‌گردد نقش تعدیلگر سرمایه انسانی در تحقیقات آینده مورد توجه باشد.

دسترس‌ی به داده‌ها

داده‌های استفاده شده یا تولید شده در این پژوهش در متن مقاله ارائه شده است.

تضاد منافع نویسندگان

نویسندگان این مقاله اعلام می‌دارند که هیچ گونه تضاد منفعی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

منابع

اصغرینیا، مرتضی؛ احمدی‌زاد، آرمان و روژین فرهادی. (۱۴۰۱). چالش‌ها و الزامات اجرای راهبرد تحول دیجیتال در صنعت تلکام. *بررسی‌های بازرگانی*، ۲۰(۱۱۶)، ۱۳۳-۱۵۸.

ستایش، هدیه؛ معمارنژاد، عباس؛ هژبرکیانی، کامبیز و تقی‌ترابی. (۱۴۰۱). بررسی اثر کارگاه‌های صنعتی کوچک و متوسط بر رشد ارزش افزوده بخش صنعت در اقتصاد ایران. *اقتصاد مالی*، ۱۶(۵۹)، ۲۲۱-۲۵۲.

عبدالله، محمود؛ مهارتی، یعقوب؛ ملک‌زاده، غلامرضا و علی‌رضا خوراکیان. (۱۴۰۱). بررسی اثر فرهنگ شرکتی بر عملکرد شرکت‌های کوچک و متوسط ایران و عراق با توجه به نقش واسط‌گرایی به کارآفرینی و نقش تعدیل‌گر فرهنگ ملی. *پژوهش‌نامه مدیریت تحول*، ۱۴(شماره ۱ بهار و تابستان ۱۴۰۱)، ۸۵-۱۲۲.

عیوض‌زاده، الهام و آرنوش شاکری. (۱۳۹۸). بررسی تاثیر نوآوری‌های باز بر عملکرد نوآورانه اقتصادی و پایدار در واحدهای تحقیق و توسعه گروه مپنا. *فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی*، ۱۷(۳۸)، ۳-۱۲.

فیروزان سرنقی، توحید؛ طهماسبی، داریوش و علی‌عابدینی. (۱۳۹۹). تحلیل نقش قابلیت‌های مدیریتی و عملیاتی استراتژی دیجیتال و فرهنگ دیجیتال بر بهره‌وری. *فصلنامه مطالعات مدیریت راهبردی*، ۱۱(۴۴)، ۵۹-۷۷.

قلیچ‌خانی، مصطفی؛ صمدی‌مقدم، یحیی و کیامرث فتحی هفشجانی. (۱۴۰۰). ارزیابی مدل ارزیابی بلوغ تحول دیجیتال در سازمان‌های صنعتی مبتنی بر روش علم طراحی. *مطالعات مدیریت کسب‌وکار هوشمند*، ۱۰(۳۷)، ۱۳۵-۱۸۴.

کریمی، موسی؛ ثانوی‌فرد، رسول و علی‌حمیدی‌زاده. (۱۴۰۱). بررسی تاثیر تکنولوژی دیجیتال بر محیط و قابلیت‌های بازاریابی شرکت‌های کوچک و متوسط. *فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی*، ۲۰(۵)، ۳-۱۶.

کشاورزی، فاطمه. (۱۳۹۹). شناسایی چالش‌های تحولی دیجیتال در کسب‌وکارهای کوچک و متوسط SME، پنجمین همایش بین‌المللی مدیریت، حسابداری، اقتصاد و علوم اجتماعی، همدان.

- SMEs: an analysis of pre-competitive projects in university-industry-government collaboration. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 1-16.
- Bigliardi, B., & Galati, F. (2016). Which factors hinder the adoption of open innovation in SMEs? *Technology Analysis and Strategic Management*, 28(8), 869–885.
- Chesbrough, H.W., (2003). The era of open innovation. *MIT Sloan Manag. Rev.* 44, 35–41. <https://doi.org/10.1021/ja048065f>.
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S.J., Papadopoulos, T., Luo, Z., Wamba, S.F. and Roubaud, D. (2019), “Can big data and predictive analytics improve social and environmental sustainability?”, *Technological Forecasting and Social Change*, 144, 534-545
- Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A. (2000). Dynamic capabilities: what are they?. *Strategic management journal*, 21(10-11), 1105-1121
- Eyvazzadeh, E., & Shakeri, A. (2019). Investigating the Effect of Open Innovation on Economic and Sustainability Innovation Performance in MAPNA Group Research and Development Units. *Quarterly journal of Industrial Technology Development*, 17(38), 3-12. [In Persian]
- Fatorachian, H., & Kazemi, H. (2018). A critical investigation of I4.0 in manufacturing: Theoretical operationalisation framework. *Production Planning and Control*, 29(8), 633–644.
- Fernández-Portillo, A., Almodóvar-González, M., Sánchez-Escobedo, M. C., & Coca-Pérez, J. L. (2022). The role of innovation in the relationship between digitalisation and economic and financial performance. A company-level research. *European Research on Management and Business Economics*, 28(3), 100190.
- Ferreira, J.J., Fernandes, C.I. and Ferreira, F.A. (2019), “To be or not to be digital, that is the question: firm innovation and performance”, *Journal of Business Research*, 101, 583-590
- Firk, S., Gehrke, Y., Hanelt, A., & Wolff, M. (2022). Top management team characteristics and digital innovation: Exploring digital knowledge and TMT interfaces. *Long Range Planning*, 55(3), 102166.
- Firoozan Sarnaghi, T., tahmasebi, D., & Abedini, A. (2020). Analyzing the role of managerial and operational capabilities of digital strategy and digital culture on productivity. *Journal of Strategic*
- موسوی نقابی، مجتبی و مرتضی انوشه. (۱۳۹۹). تدوین الگوی توسعه شبکه‌ای بنگاه‌های کوچک و متوسط: ارائه نظریه داده‌بنیاد، مدیریت بازرگانی، ۱۲(۴)، ۱۰۳۰-۱۰۴۹.
- نمکی، زهره؛ سید محمدرضا داودی، سعید آقاسی. (۱۴۰۰). ارائه و تبیین مدل عملکرد سازمانی مبتنی بر وضعیت دیجیتال سازمان در دوران کرونا با رویکرد داده بنیاد در وزارت صمت. *مطالعات مدیریت (بهبود و تحول)*، ۳۰(۱۰۲)، ۱۴۷-۱۷۵.
- وارث، سید حامد؛ محمدیان، ایوب و محمد کارگر شورکی. (۱۴۰۲). نوآوری مدل کسب و کار پایدار در عصر دیجیتال مبتنی بر رویکرد قابلیت‌های پویا. *مدیریت بازرگانی*، ۱۱(۱)، ۵۴-۸۴.
- Abdulla, M., Maharati, Y., malekzadeh, G., & Khorakian, A. (2022). Investigating the Effect of Corporate Culture on the Performance of SMEs in Iran and Iraq with Regard to the Mediating Role of Entrepreneurship and the Moderating Role of National Culture. *Transformation Management Journal*, 14(1), 85-122. doi: 10.22067/tmj.2021.70254.1108 [In Persian]
- Annarelli, A., Battistella, C., Nonino, F., Parida, V., & Pessot, E. (2021). Literature review on digitalization capabilities: Co-citation analysis of antecedents, conceptualization and consequences. *Technological Forecasting and Social Change*, 166, 120635. doi:10.1016/j.techfore.2021.12
- Asannejad, B., Jalali, S. M., & Tabrizian, B. (2022). A Model for Digital Marketing Based on Value Creation in Iranian Insurance Industry. *Business Intelligence Management Studies*, 10(40), 77-108. doi: 10.22054/ims.2022.63701.2062 [In Persian]
- Asgharnia, M., ahmadizad, A., & Farhadi, R. (2022). Challenges and requirements of implementing digital transformation strategy in telecommunications industry. *Commercial Surveys*, 20(116), 133-158. doi: 10.22034/bs.2022.549073.2500 [In Persian]
- Barney, J., Wright, M., & Ketchen Jr, D. J. (2001). The resource-based view of the firm: Ten years after 1991. *Journal of management*, 27(6), 625-641.
- Benitez, J., Arenas, A., Castillo, A. and Esteves, J. (2022), “Impact of digital leadership capability on innovation performance: the role of platform digitization capability”, *Information & Management*, 59(2), 103590.
- Bertello, A., Ferraris, A., De Bernardi, P., & Bertoldi, B. (2022). Challenges to open innovation in traditional

- Messeni Petruzzelli, A., Murgia, G. and Parmentola, A. (2021), "How can open innovation support SMEs in the adoption of I4. 0 technologies? An empirical analysis", *R&D Management*, 52(4),615-632
- Moussavi Neghabi, S. M., & Anoosheh, M. (2021). Presenting a Model for Network Development of Small and Medium Enterprises: Grounded Theory. *Journal of Business Management*, 12(4), 1030-1049. doi: 10.22059/jibm.2020.299638.3802 [In Persian]
- Namaki, Z., Davoodi, S. M. R., & Aghasi, S. (2021). Presenting and Explaining the Organizational Performance Model Based on the Digital Status of the Organization in the Corona Era with the Foundation Data Approach in the Ministry of Samt. *Management Studies in Development and Evolution*, 30(102), 147-175. doi: 10.22054/jmsd.2022.64050.4045 [In Persian]
- Pozzi, R., Rossi, T., & Secchi, R. (2023). Industry 4.0 technologies: Critical success factors for implementation and improvements in manufacturing companies. *Production Planning & Control*, 34(2), 139-158.
- Rachinger, M., Rauter, R., Müller, C., Vorraber, W., Schirgi, E., (2019). Digitalization and its influence on business model innovation. *J. Manuf. Technol. Manag.* 30, 1143–1160. <https://doi.org/10.1108/JMTM-01-2018-0020>.
- Radicic, D., & Petković, S. (2023). Impact of digitalization on technological innovations in small and medium-sized enterprises (SMEs). *Technological Forecasting and Social Change*, 191, 122474.
- Ramaswamy, Ozcan, K., (2018). Offerings as digitalized interactive platforms: a conceptual framework and implications. *J. Market.* 82, 19–31. <https://doi.org/10.1509/jm.15.0365>
- setayesh, H., Memaranjad, A., Hejbarkiani, K., & Torabi, T. (2022). Studying the Impact of Small and Medium-Sized Manufacturing Industries on the Growth of Industrial Value Added in Iran's Economy. *Financial Economics*, 16(59), 221-252. doi: 10.30495/fed.2022.694720 [In Persian]
- Telukdarie, A., Dube, T., Matjuta, P., & Philbin, S. (2023). The opportunities and challenges of digitalization for SME's. *Procedia Computer Science*, 217, 689-698.
- Usai, A., Fiano, F., Petruzzelli, A.M., Paoloni, P., Briamonte, M.F. and Orlando, B. (2021), "Unveiling the impact of the adoption of digital technologies on Management Studies, 11(44), 59-77. [In Persian]
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50.
- Ghelichkhani, M., Samadi Moghadam, Y., & Fathi Hafashjani, K. (2021). A Digital Transformation Assessment Maturity Model for Industrial Organization Based on Design Science Approach. *Business Intelligence Management Studies*, 10(37), 135-184. doi: 10.22054/ims.2021.56164.1837 [In Persian]
- Gong, Y., Yao, Y. and Zan, A. (2022), "The too-much-of-a-good-thing effect of digitalization capability on radical innovation: the role of knowledge accumulation and knowledge integration capability", *Journal of Knowledge Management*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/JKM-05-2022-0352>
- Jayaram, J., Oke, A., & Prajogo, D. (2014). The antecedents and consequences of product and process innovation strategy implementation in Australian manufacturing firms. *International Journal of Production Research*, 52(15), 4424–4439.
- Joshi, A. D., & Gupta, S. M. (2019). Evaluation of design alternatives of end-of-life products using internet of things. *International Journal of Production Economics*, 208, 281–293.
- Junior, J. A. G., Busso, C. M., Gobbo, S. C. O., & Carraeo, ~ H. (2018). Making the links among environmental protection, process safety, and industry 4.0. *Process Safety and Environmental Protection*, 117, 372–382. K
- Karimi, M., Sanavifard, R., & Hamidizadeh, A. (2022). Investigating the impact of digital technology on the environment and marketing capabilities of small and medium enterprises. *Quarterly journal of Industrial Technology Development*, 20(50), 3-16. doi: 10.22034/jtd.2022.253284 [In Persian]
- Khan, A., Tao, M. and Li, C. (2022), "Knowledge absorption capacity's efficacy to enhance innovation performance through big data analytics and digital platform capability", *Journal of Innovation & Knowledge*, 7(3), 100201.
- Kumar, S., & Bhatia, M. S. (2021). Environmental dynamism, industry 4.0 and performance: Mediating role of organizational and technological factors. *Industrial Marketing Management*, 95, 54-64.

firms' innovation performance", *Journal of Business Research*, 133, 327-36

Vares, S. H., Mohammadian, A., & Kargar Shouraki, M. (2023). Sustainable Business Model Innovation in the Digital Age Based on the Dynamic Capabilities Approach. *Journal of Business Management*, 15(1), 54-84. doi: 10.22059/jibm.2021.323237.4116 [In Persian]

Wang, H., Zhou, W., Li, Y., & Li, Y. (2023). Business process digitisation and firm innovation performance: The role of knowledge search and digital culture. *Knowledge Management Research & Practice*, 1-12.

Wu, L., Sun, L., Chang, Q., Zhang, D., & Qi, P. (2022). How do digitalization capabilities enable open innovation in manufacturing enterprises? A multiple case study based on resource integration perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 184, 122019.

Yu, F., Jiang, D., Zhang, Y., & Du, H. (2021). Enterprise digitalisation and financial performance: the moderating role of dynamic capability. *Technology Analysis & Strategic Management*, 1-17.

