

Identifying Digital Enablers for Developing Industrial Resilience: A Systematic Literature Review (SLR)

 <https://doi.org/10.22034/bs.2026.2088040.3230>

Leyla Sadat Kheradpishe Hashemi, Master's Student, College of Management, University of Tehran. leykherad@ut.ac.ir 

Akbar Mohammadi*, Assistant Professor, College of Management, University of Tehran. 

Navid Mohammadi, Assistant Professor, College of Management, University of Tehran. 

Elham Razghandi, Assistant Professor, College of Management, University of Tehran. 

Accepted: 15 July 2026

Revised: 23 June 2026

Received: 4 May 2026

Industrial resilience / digitalization / Industry 4.0 / e-commerce / business continuity

The emergence of digital technologies and Industry 4.0 has introduced a new approach to digital transformation for organizations and societies. Alongside the emergence of new business models, these developments have also created disruptions across industries and global markets. In an era characterized by increasing volatility, uncertainty, complexity, and ambiguity, where unexpected crises occur frequently, organizations' ability to develop resilient systems has become essential for ensuring continuity and long-term sustainability. Therefore, this study aims to identify the growing potential of digital technologies to enhance industrial resilience and transform continuous changes into opportunities for business improvement. This study adopts a bibliometric approach based on a systematic literature review. By searching relevant keywords in major scientific databases and screening the retrieved publications, 44 articles in the field of industrial resilience and 7 articles on industrial digitalization were selected for analysis. Subsequently, a meta-synthesis was conducted to analyze the extracted qualitative data and identify the key digital enablers and industrial resilience essentials. The proposed framework identifies industrial resilience essentials across four temporal phases: before a crisis (anticipation), during a crisis (coping), after a crisis (adaptation), and the long term (business continuity). It also categorizes digital enablers into seven groups: information technology, artificial intelligence, cloud computing, simulation technologies, cyber-physical systems, internet-enabled systems, and additive manufacturing.

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 declare no conflict of interest regarding the authorship or publication of this article.

* Corresponding Author: imohammadi@ut.ac.ir

 <https://doi.org/10.22034/bs.2026.2088040.3230>

مقاله پژوهشی

شناسایی عوامل توانمند ساز دیجیتال در توسعه تاب آوری صنایع با مرور ادبیات نظام مند (SLR)

پذیرش: ۱۴۰۵/۰۴/۲۴

بازنگری: ۱۴۰۵/۰۴/۰۲

دریافت: ۱۴۰۵/۰۲/۱۴

لیلاسادات خردپیشه هاشمی^۱ 
اکبر محمدی^۲ (نویسنده مسئول) 
نوید محمدی^۳ 
الهام رازقندی^۴ 

چکیده

روش: پژوهش حاضر از لحاظ گردآوری داده کتابخانه ای است. طی مرور ادبیات سیستماتیک، با جست وجو کلیدواژه های مرتبط در بسترهای معتبر علمی و سپس غربال یافته ها، مقالات نهایی در بخش تاب آوری صنایع ۴۴ مورد و در بخش دیجیتال سازی صنایع ۷ مورد شناسایی شدند. سپس از طریق فراترکیب "عوامل توانمندساز دیجیتال" و "الزامات تاب آوری صنایع" استخراج شده به تجزیه و تحلیل داده های کیفی پرداخته شد. نتیجه گیری: چارچوب پیشنهادی ما الزامات تاب آوری را در چهار برهه زمانی: قبل از وقوع بحران (پیشدستی)؛ حین بحران (مقابله)؛ بعد از وقوع بحران (انطباق) و بلند مدت (دوام کسب و کار) و عوامل توانمندساز دیجیتال را در هفت گروه کلی فناوری اطلاعات، هوش مصنوعی، رایانش ابری، شبیه سازها، سیستم های سایبر-فیزیکی، تجهیز اینترنتی و تولید افزایشی شناسایی می کند.

هدف: پیدایش فناوری های روز دیجیتال و صنعت نسل ۴.۰ منجر به شکل گیری رویکرد نوین تحول دیجیتال برای سازمان ها و جوامع شده و ضمن به وجود آمدن مدل های کسب وکار جدید، اختلالاتی نیز در صنایع و بازارهای جهانی شده مشاهده می شود. در عصری که نوسان پذیری، عدم قطعیت، پیچیدگی و ابهام مرتبا مطرح شده و بحران های غیر منتظره دائما رخ می دهند، توانایی سازمان ها در توسعه یک سیستم قوی و تاب آور برای تداوم آنان حیاتی است. از این رو تحقیق حاضر در پی کشف و شناسایی پتانسیل های فزاینده این نسل دیجیتال به نفع تاب آوری صنایع و تبدیل این تغییرات مداوم به فرصت هایی برای بهبود کسب و کارها می باشد.

طبقه بندی JEL: Q01,N75,O14,L25

تاب آوری صنایع / دیجیتال سازی / صنعت نسل ۴.۰ / تجارت الکترونیک / تداوم کسب و کار.

leykherad@ut.ac.ir

imohammadi@ut.ac.ir

navid.m@ut.ac.ir

elham.razghandi@ut.ac.ir

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکدگان مدیریت دانشگاه تهران، ایران.

۲. دکترای تخصصی، استادیار دانشکدگان مدیریت دانشگاه تهران، ایران.

۳. دکترای تخصصی، استادیار دانشکدگان مدیریت دانشگاه تهران، ایران.

۴. دکترای تخصصی، استادیار دانشکدگان مدیریت دانشگاه تهران، ایران.

امروزه فناوری‌های دیجیتال تمامی ابعاد زندگی بشر را تحت تأثیر قرار داده و تحولات گسترده‌ای در عرصه‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی و صنعتی ایجاد کرده‌اند. این تحولات، به‌ویژه پس از ظهور انقلاب صنعتی چهارم، در فضای کسب‌وکار بیش از پیش نمایان شده‌اند (نبیی و همکاران، ۱۴۰۳). برخلاف انقلاب‌های پیشین که عمدتاً بر مکانیزاسیون، برق‌رسانی و اتوماسیون متمرکز بودند، انقلاب صنعتی چهارم بر سیستم‌های سایبر-فیزیکی (CPS) استوار است؛ سیستم‌هایی که در آن‌ها ماشین‌ها قادرند به‌صورت خودمختار با یکدیگر ارتباط برقرار کرده و همکاری کنند. این قابلیت زمینه‌ساز شکل‌گیری مفاهیمی همچون کارخانه‌های هوشمند، تولید شخصی‌سازی شده و تعاملات پیشرفته انسان و ماشین شده است (ثوبن و همکاران، ۲۰۱۷؛ ژو و همکاران، ۲۰۱۵). این انقلاب تحت تأثیر روندهایی نظیر جهانی‌شدن، افزایش رقابت‌پذیری و نیاز روزافزون به تولید سفارشی شکل گرفته و موجب گذار از تولید انبوه به فرایندهای تولیدی انعطاف‌پذیر، هوشمند و کارآمد شده است (ویدیا و همکاران، ۲۰۱۸).

در این میان، گسترش کلان‌داده‌ها و ظهور فناوری‌هایی نظیر هوش مصنوعی، بلاکچین، اینترنت اشیا و رباتیک، آثار عمیقی بر ساختار و عملکرد کسب‌وکارها بر جای گذاشته‌اند (گونزالز-موهینو و همکاران، ۲۰۲۴). تحول دیجیتال با ایجاد مدل‌های کسب‌وکار نوین، موجب دگرگونی صنایع و بازارهای جهانی شده و ورود شرکت‌های دیجیتال‌محور، الگوهای سنتی کسب‌وکار را به چالش کشیده است (فروز، ۲۰۲۱). در چنین شرایطی، مفهوم تاب‌آوری به یکی از موضوعات محوری در مدیریت و مهندسی سیستم‌ها تبدیل شده است. تاب‌آوری در سیستم‌های مهندسی شده به توانایی طراحی و توسعه سیستم‌هایی اشاره دارد که نه تنها قابل اطمینان‌تر، بلکه در برابر اختلالات و شکست‌های پیش‌بینی نشده نیز مقاوم بوده و از بروز پیامدهای فاجعه‌آمیز

جلوگیری کنند (منصوری، ۲۰۰۹). به بیان دیگر، تاب‌آوری توانایی یک سیستم در حفظ عملکرد و دستیابی به اهداف خود در مواجهه با شرایط نامطلوب، بحران‌ها و چالش‌های محیطی است (باراسا و همکاران، ۲۰۱۸).

با توجه به ویژگی‌های محیط کسب‌وکار معاصر که با نوسان‌پذیری، عدم قطعیت، پیچیدگی و ابهام شناخته می‌شود و همچنین وقوع مکرر بحران‌های پیش‌بینی نشده، توسعه مدل‌های کسب‌وکار تاب‌آور به ضرورتی اجتناب‌ناپذیر برای تضمین پایداری بلندمدت سازمان‌ها تبدیل شده است (ژانگ و همکاران، ۲۰۱۹). تاب‌آوری دارای دو بعد اصلی است: تاب‌آوری ایستا و تاب‌آوری پویا. تاب‌آوری ایستا بر آمادگی، پیشگیری و کاهش احتمال وقوع تهدیدها و آثار آن‌ها تمرکز دارد، در حالی که تاب‌آوری پویا بر مدیریت مؤثر بحران‌ها، کاهش پیامدهای منفی و تسریع فرآیند بازبازی پس از وقوع اختلالات تأکید می‌کند (رز، ۲۰۰۷، ۲۰۰۴). از سوی دیگر، تغییرات محیطی می‌توانند دائمی یا موقتی، تدریجی یا رادیکال، قابل پیش‌بینی یا غیرمنتظره، و برگشت‌پذیر یا برگشت‌ناپذیر باشند و با شدت‌های مختلف و در سطوح گوناگونی روی دهند. این تنوع نشان‌دهنده ماهیت پیچیده و چندبعدی تغییرات محیطی است که تدوین و اجرای راهبردهای مؤثر کسب‌وکار را با چالش‌های فراوانی مواجه می‌سازد (میسلی و همکاران، ۲۰۲۱).

در چنین فضایی، عوامل توانمندساز دیجیتال به‌عنوان مجموعه‌ای از فناوری‌ها، ابزارها و سیستم‌ها مطرح می‌شوند که با افزایش کارایی عملیاتی، تسهیل نوآوری و ایجاد مدل‌های جدید کسب‌وکار، فرآیند تحول دیجیتال را تسریع می‌کنند. این عوامل، فناوری را از یک ابزار پشتیبان به محرک اصلی خلق ارزش، رشد سازمانی و مزیت رقابتی تبدیل کرده و امکان دیجیتال‌سازی فرایندها، بهبود جریان منابع و پاسخگویی مؤثر به نیازهای عصر دیجیتال را فراهم می‌سازند (تنگ، ۲۰۲۱).

همه‌گیری کووید-۱۹ در سال ۲۰۲۰ نمونه‌ای بارز از اهمیت تاب‌آوری و دیجیتال‌سازی در سازمان‌ها بود. شدت و گستره این بحران و پیامدهای ناشی از آن، از جمله تعطیلی کسب‌وکارها و اعمال محدودیت‌های بهداشتی، موجب اختلال در حضور نیروی انسانی، فرآیندهای تولید، زنجیره‌های ارزش و شبکه‌های لجستیکی شد (فاس، ۲۰۲۰؛ گروه بانک جهانی، ۲۰۲۰؛ مک‌کنزی و کمپانی، ۲۰۲۰). در مقابل، استفاده گسترده از راه‌کارهای دیجیتال، به‌ویژه دورکاری و جلسات برخط، نقش مهمی در حفظ تداوم فعالیت سازمان‌ها ایفا کرد (آمانگاه-آما و همکاران، ۲۰۲۱). از آنجا که دیجیتال‌سازی توانست تاب‌آوری کسب‌وکارها را در دوران همه‌گیری افزایش دهد و در نتیجه به ارتقای تاب‌آوری اقتصادی کشورها و مناطق کمک کند (بیانیشینی و گُن، ۲۰۲۱)، پس از این بحران نیز دولت‌ها و نهادهای پشتیبان کسب‌وکار اقدامات متعددی را برای توسعه زیرساخت‌های دیجیتال و تسریع فرایند تحول دیجیتال در دستور کار قرار دادند (دیبا و ماریا، ۲۰۲۲).

مجموعه شرایط یادشده ضرورت بررسی رابطه میان دو مفهوم «تاب‌آوری» و «دیجیتال‌سازی» را آشکار می‌سازد. مرور ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که اگرچه بسیاری از مطالعات بر وجود رابطه‌ای مثبت میان دیجیتال‌سازی و تاب‌آوری تأکید کرده‌اند، اما پژوهشگران همچنان بر کمبود تحقیقات نظری و تجربی کافی درخصوص سازوکارهای دقیق این رابطه اتفاق نظر دارند (کاردوسو و همکاران، ۲۰۲۵؛ تیان و گو، ۲۰۲۳؛ ژائو و گو، ۲۰۲۳؛ اجیرلو، ۱۴۰۳). برای نمونه، چن و همکاران (۲۰۲۵) بیان می‌کنند: «اینکه دیجیتالی‌شدن چگونه می‌تواند تاب‌آوری عملیاتی را ایجاد کند و شرکت‌ها چگونه می‌توانند بیشترین بهره را از آن ببرند، همچنان نیازمند بررسی‌های بیشتر است» (چن و همکاران، ۲۰۲۵). بر این اساس، پرسش اصلی پژوهش حاضر چنین مطرح می‌شود: «عوامل توانمندساز دیجیتال مؤثر بر توسعه تاب‌آوری صنایع کدام‌اند و چگونه می‌توان آن‌ها را طبقه‌بندی کرد؟»

جهت پاسخگویی به این پرسش، پژوهش حاضر با بهره‌گیری از روش کتابخانه‌ای و مرور نظام‌مند ادبیات انجام شده است. بدین منظور، جست‌وجوی گسترده‌ای در پایگاه‌های معتبر علمی با هدف شناسایی «عوامل توانمندساز دیجیتال» و «الزامات تاب‌آوری صنایع» صورت گرفت. در نهایت، ۴۴ مقاله مرتبط با تاب‌آوری صنایع و ۷ مقاله مرتبط با صنعت ۴.۰ و دیجیتال‌سازی برای تحلیل انتخاب شدند. سپس داده‌های کیفی حاصل از این مطالعات از طریق روش فراترکیب دوگانه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج پژوهش منجر به شناسایی ۱۱۷ مفهوم مرتبط با الزامات تاب‌آوری و ۱۸ عامل توانمندساز دیجیتال شد. یافته‌ها چارچوبی جامع برای ارتقای تاب‌آوری صنایع از طریق بهره‌گیری از قابلیت‌های صنعت ۴.۰ و فناوری‌های دیجیتال ارائه می‌کنند. در این چارچوب، الزامات تاب‌آوری در چهار مرحله زمانی شامل پیش از بحران (پیشدستی)، حین بحران (مقابله)، پس از بحران (انطباق) و بلندمدت (تداوم کسب‌وکار) طبقه‌بندی شده‌اند. همچنین عوامل توانمندساز دیجیتال در هفت گروه اصلی شامل فناوری اطلاعات، هوش مصنوعی، رایانش ابری، شبیه‌سازی، سیستم‌های سایبر-فیزیکی، تجهیزات مبتنی بر اینترنت و تولید افزایشی دسته‌بندی شده‌اند.

امروزه، در شرایطی که جهانی‌شدن و رقابت‌های فرامرزی با سرعت فزاینده‌ای در حال گسترش است، صنایع در مسیر تداوم کسب‌وکار خود با چالش‌های متعددی از جمله محدودیت‌های زیرساختی، کمبود دانش و ضعف در بهره‌برداری از فناوری‌های نوظهور مواجه هستند. از این‌رو، انتظار می‌رود چارچوب ارائه‌شده در این پژوهش از طریق شناسایی و تبیین عوامل توانمندساز دیجیتال و ظرفیت‌های صنعت ۴.۰، زمینه ارتقای تاب‌آوری و پایداری صنایع را فراهم سازد.

۲. مرور ادبیات نظام مند

۱-۲. پیشینه پژوهش

دیبا و ماریا (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان «تشخیص و استقبال از دیجیتال سازی کسب و کارها در اروپا طی و پس از همه گیری کووید-۱۹» نشان دادند که شرکت های اروپایی با اتکا بر فناوری های دیجیتال توانستند واکنش مؤثرتری به بحران ارائه دهند. یافته های حاصل از ارزیابی یک پرسشنامه آنلاین از خبرگان ۲۲ کشور اروپایی بیان می کند که فناوری های نرم افزاری تسهیل کننده جلسات مجازی، دورکاری و تجارت الکترونیک در این دوره به طور گسترده ای اتخاذ و پذیرفته شده اند.

سانتوس و همکاران (۲۰۲۳) نیز در پژوهش خود با تمرکز بر «بازآفرینی تاب آوری نوآورانه از طریق دیجیتال سازی» استدلال می کنند که ظهور فناوری های دیجیتال، کارآفرینی را دگرگون کرده و به کسب و کارهای نوپا و حتی تثبیت شده کمک کرده است تا در دوران همه گیری از ورشکستگی جلوگیری کنند. به باور آنان، فناوری های دیجیتال نقش کلیدی در شناسایی و بهره برداری از فرصت ها، افزایش رقابت پذیری، بهبود بهره وری و تقویت نوآوری دارند.

عبیدی و همکاران (۲۰۲۳) تحت نظر صندوق بین المللی پول (IMF)، تأثیر دیجیتال سازی بر تاب آوری در دوران کووید-۱۹ را بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که علی رغم شوک های بی سابقه وارد شده بر پیکره کسب و کارها، دیجیتال سازی همواره به عنوان یکی از راه کارهای کلیدی جهت کاهش زیان های اقتصادی ناشی از همه گیری مطرح بوده است.

برودر و همکاران (۲۰۲۳) به بررسی «تقاطع تحول دیجیتال و فرآیندهای جستجوی تاب آوری» از طریق دو مطالعه موردی بلندمدت در بنگاه های متصدی پرداختند که در طول همه گیری به عنوان «کسب و کارهای ضروری» شناخته می شدند. یافته های آنان حاکی از آن است که تحول دیجیتال با بهبود چشمگیر توانمندی های منابع

شرکت از طریق قابلیت های دیجیتال، تاب آوری سازمانی را جهت سازگاری با چالش های چندگانه ارتقا می دهد.

کوپستیک و همکاران (۲۰۲۴) با تحلیل داده های ۲۴ هزار بنگاه در ۷۵ کشور دریافتند که شرکت های دیجیتال تر در دوره رکود، کاهش درآمد کمتری را تجربه می کنند. کی و همکاران (۲۰۲۴) نیز تأکید می کنند که سطح دیجیتالی شدن شرکت ها تأثیر چشمگیری بر تاب آوری زنجیره تأمین دارد.

گسپرو همکاران (۲۰۲۴) در بررسی عملکرد شرکت های غیرفناورانه نشان دادند که شدت دیجیتال بالاتر پیش از وقوع شوک ها، منجر به بازده غیرعادی بیشتر، سودآوری بالاتر و رشد درآمد قوی تر در دوران بحران می شود. آنان زنجیره تأمین را یکی از مهم ترین حوزه هایی می دانند که دیجیتال سازی آن به کاهش اثرات شوک ها کمک می کند.

در زمینه پتانسیل های مالی، ژو و همکاران (۲۰۲۴) اظهار داشتند که افزایش تاب آوری اقتصادی برای توسعه پایدار حیاتی است؛ با این حال، چالش هایی نظیر تخصیص نادرست منابع و محدودیت های تأمین مالی، ثبات و امنیت زنجیره تأمین را به شدت تحت تأثیر قرار داده اند که در این میان، ظهور مالی دیجیتال راه حل های بالقوه ای را برای رفع این چالش ها ارائه می دهد.

در نهایت، کاردوسو و همکاران (۲۰۲۵) با اتکا بر نظریه تاب آوری، توانمندی های پویا و یادگیری سازمانی، تأثیر قابلیت های دیجیتال، از جمله نوآوری، دیجیتال سازی، دورکاری و استراتژی های سرمایه گذاری را بر عملکرد سازمانی بررسی کردند. این مطالعه تحلیلی جامع از چگونگی عبور سازمان های پرتغالی از بحران کووید-۱۹ از طریق تحول دیجیتال، نوآوری و سازگاری استراتژیک ارائه می دهد. نتایج آنان نشان می دهد که بلوغ دیجیتال، ظرفیت نوآوری و هماهنگی استراتژیک از عوامل کلیدی تاب آوری سازمانی هستند.

بر این اساس، مقاله حاضر در پنج بخش سامان یافته است: پس از مقدمه، در بخش دوم به مرور نظام مند ادبیات

تنظیم سوال پژوهش

مرور ادبیات به شکل روشمند

جست‌وجو و انتخاب متون مناسب

استخراج اطلاعات متون

تجزیه و تحلیل و ترکیب یافته‌های کیفی

کنترل کیفیت

ارائه یافته‌ها

نمودار ۱. مراحل انجام فراترکیب (ساندلوسکی و باروسو، ۲۰۰۷)

۲-۱-۱. تنظیم سوال پژوهش:

در گام نخست، براساس مؤلفه‌های پژوهش، پرسش اصلی چنین تدوین شد: «عوامل توانمندساز دیجیتال مؤثر بر توسعه تاب‌آوری صنایع کدامند و به چه صورت طبقه‌بندی می‌شوند؟» متعاقباً در این راستا، دو پرسش فرعی زیر شکل گرفتند: «الزامات افزایش تاب‌آوری صنایع چیست و چگونه طبقه‌بندی می‌شوند؟» و «عوامل دیجیتال‌سازی چه هستند؟»

۲-۲-۲. مرور نظام‌مند ادبیات:

جامعه آماری پژوهش حاضر را مقالات تحقیقاتی و اسناد علمی معتبر تشکیل داده‌اند. قلمرو زمانی برای مرور ادبیات در حوزه «تاب‌آوری»، بازه سال‌های ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۶ و برای

و پیشینه پژوهش در دو حوزه تاب‌آوری صنایع و دیجیتال‌سازی پرداخته می‌شود. در بخش سوم، روش‌شناسی پژوهش شامل جامعه آماری، فرآیند جست‌وجو و غربالگری مقالات و شیوه تحلیل داده‌ها تشریح خواهد شد. بخش چهارم به یافته‌های پژوهش اختصاص دارد که در آن، چارچوب نهایی ترکیب الزامات تاب‌آوری و عوامل توانمندساز دیجیتال ارائه می‌گردد. در نهایت، بخش پنجم به بحث، نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادهای سیاستی و پژوهشی می‌پردازد.

۲-۲. فراترکیب مطالعات کیفی

با توجه به شکاف ادبیات پژوهش که در بخش مقدمه به آن اشاره شد، تحقیق حاضر به منظور شناسایی «الزامات تاب‌آوری صنایع» و «عوامل توانمندساز دیجیتال» از روش فراترکیب استفاده می‌کند. روش تحقیق فراترکیب یکی از کارآمدترین رویکردها جهت تحلیل، ترکیب و آسیب‌شناسی پژوهش‌های گذشته است (نبی، ۱۴۰۲). در این روش، محقق می‌بایست بازنگری دقیق و عمیقی انجام داده و دستاوردها و نتایج تحقیقات کیفی مرتبط را تحلیل و ترکیب نماید. پژوهشگران از طریق واکاوی نظام‌مند پژوهش‌های پیشین، استعاره‌های نوینی را آشکار می‌سازند که نگرش جامع‌تری از پدیده مورد مطالعه ارائه می‌دهد. از آنجا که نتایج فراترکیب فراتر و جامع‌تر از اجزای تک‌تک مطالعات اولیه است (چنیل و وایس، ۲۰۰۷)، این رویکرد ماهیت مناسبی برای تحقیق حاضر به منظور تدوین چارچوب مرکب از دو مقوله تاب‌آوری صنایع و دیجیتال‌سازی فراهم می‌آورد. به همین دلیل در این پژوهش، الگوی هفت‌مرحله‌ای ساندلوسکی و باروسو (۲۰۰۷) به کار گرفته شده است. (نمودار ۱)

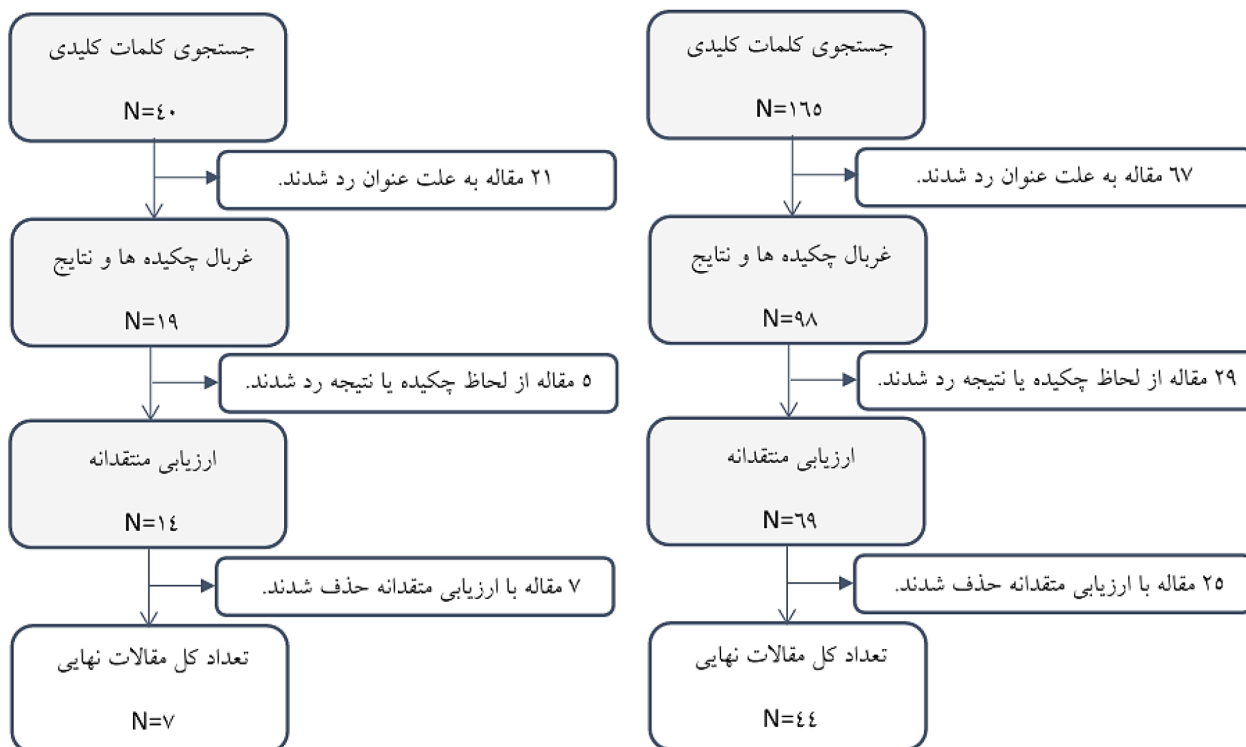
حوزه «دیجیتال سازی»، سال های ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۶ را در بر می گیرد. معیار انتخاب این قلمروهای زمانی، تمرکز بر اوج ترندهای تحقیقاتی در این دو حوزه به منظور اجتناب از تئوری های منقضی شده و دسترسی به مطالعات جامع تر بود. کلیدواژه ها در اسفندماه ۱۴۰۴ در پایگاه های اطلاعاتی اسکاپوس و ساینس دایرکت جستجو شدند. در بخش «الزامات تاب آوری»، مقالات بر اساس میزان ارتباط با کلیدواژه ها و در بخش «عوامل دیجیتال سازی»، بر مبنای بالاترین میزان استناد مرتب سازی شدند. بر این اساس، کلیه ۱۶۵ مقاله بازبایی شده در حوزه تاب آوری و ۴۰ مقاله نخست (برحسب بالاترین استناد) در حوزه دیجیتال سازی مورد بررسی قرار گرفتند.

۳-۲-۲. جستجو و انتخاب متون مناسب:

مطابق با الگوریتم ترسیم شده در نمودار (۲)، غربالگری مقالات بر اساس پروتکل PRISMA و طی سه مرحله، به ترتیب بررسی عنوان، ارزیابی چکیده و نتیجه گیری، و در نهایت ارزیابی منتقدانه متن کامل، انجام شد. معیار اصلی ورود در بخش «تاب آوری صنایع»، صراحت مقاله در ذکر یک یا چند مورد از الزامات تاب آوری بود؛ بنابراین مقالاتی که صرفاً از واژه تاب آوری بدون تبیین الزامات آن استفاده کرده بودند، از فرآیند تحلیل حذف شدند. همچنین تلاش شد مقالاتی انتخاب شوند که الزامات یادشده در آنها قابلیت تعمیم به کل کسب و کار را داشته و محدود به یک حوزه تخصصی صرف نباشند (مانند بررسی انحصاری تاب آوری نیروی انسانی). در بخش «دیجیتال سازی»، اولویت با مقالاتی بود که فناوری های نسل چهارم صنعت را به صورت گسترده و ساختاریافته پوشش داده بودند. در نهایت، مقالاتی که کاربرد این فناوری ها را در صنعت واکاوی کرده بودند تأیید و مطالعات جزئی یا ناقص حذف شدند. خروجی این مرحله شامل ۴۴ مقاله در زمینه الزامات تاب آوری و ۷ مقاله در حوزه عوامل دیجیتال سازی بود.

۴-۲-۲. استخراج اطلاعات متون:

در بخش تاب آوری، متون مقالات با استفاده از روش کدگذاری باز تحلیل و الزامات افزایش تاب آوری در قالب کدهای خام استخراج شدند. مقالات انتخابی از نظر محتوایی ابتدا به دو دسته تقسیم شدند: مقالاتی که به موضوع دیجیتال سازی پرداخته بودند و مقالاتی که به این حوزه اشاره ای نداشتند. طبق این دسته بندی، ۲۱ مقاله در جریان پژوهش خود، یک یا چند عامل دیجیتال را برای افزایش تاب آوری پیشنهاد کرده بودند. که این امر تأییدکننده اشتراک واضح و پیوند میان این دو حوزه مطالعاتی است. در بخش دیجیتال سازی نیز فناوری های دیجیتال استخراج شده از متون به صورت یک لیست تجمیعی آماده گردید. در ادامه، نحوه تجزیه، تحلیل و ترکیب یافته ها تشریح می شود.



نمودار ۲. غربالگری مقالات (الف. مقالات تاب‌آوری؛ ب. مقالات دیجیتال‌سازی؛ بدست آمده از پژوهش حاضر)

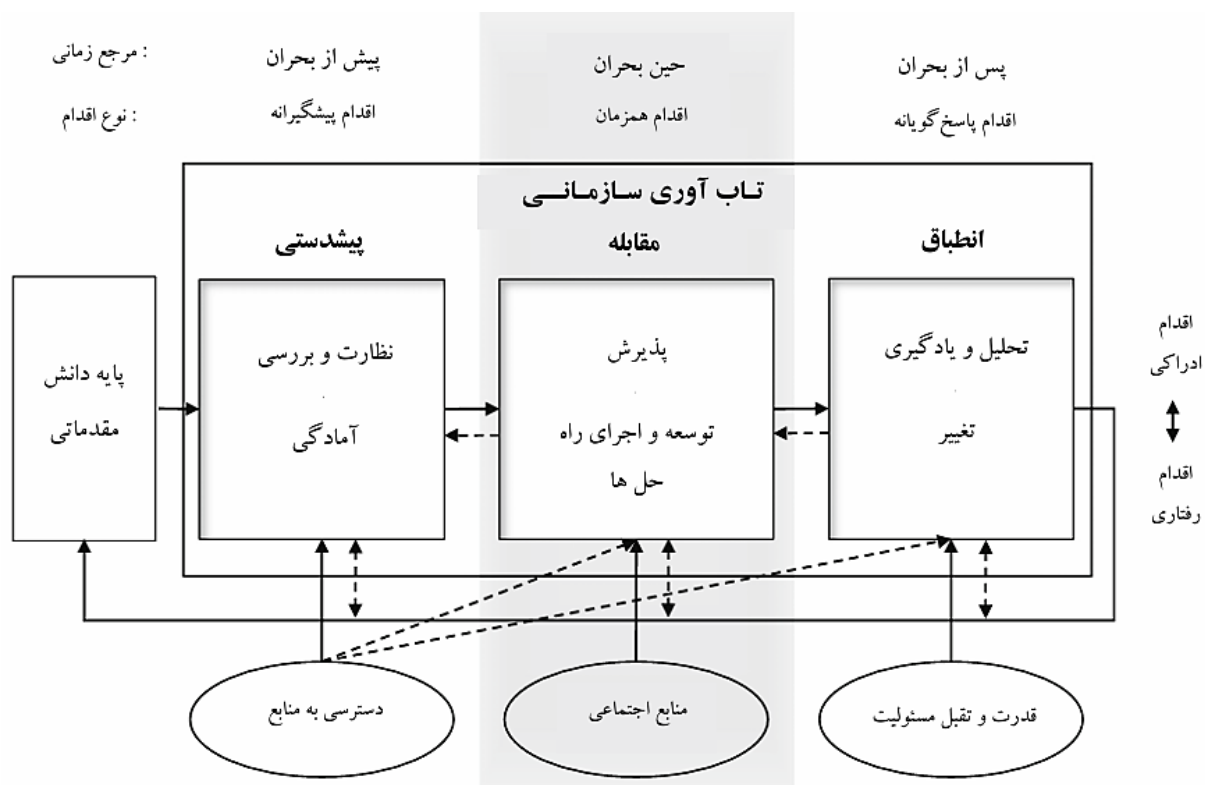
۲-۵. کنترل کیفیت:

انتظار می‌رود انتخاب فیلد مرجع (در اینجا الزامات تاب‌آوری) بر اساس فیلدهای مرتبط (در اینجا عامل توانمندساز دیجیتال) (برای مثال ذخیره دانش به کلان داده) و انتخاب یک فیلد جزئی از فیلد هدف (برای مثال: ارتقا مدیریت اطلاعات به ذخیره دانش؛ و یا کلان داده به فناوری اطلاعات) بتواند نتایج قابل اعتماد تری ایجاد کند (یون و همکاران، ۲۰۲۲؛ مورا و همکاران، ۲۰۲۵؛ لکسمن و همکاران، ۲۰۲۴).

۳. یافته‌های پژوهش

ابتدا با الهام از مدل تاب‌آوری توانمندی محور داچک (۲۰۲۰) و ترکیب آن با تاب‌آوری ایستا و پویا رز (۲۰۰۴، ۲۰۰۷) کدهای خام به چهار مرحله قبل از وقوع بحران (پیش‌دستی)؛ حین بحران (مقابله)؛ بعد از وقوع بحران (انطباق) (داچک ۲۰۲۰) و تاب‌آوری در بلند مدت تفکیک شدند. یافته‌ها

نشان داده که علاوه بر سه مرحله داچک (نمودار ۳) چارچوب نیازمند مضمونی با عنوان تاب‌آوری بلند مدت (بیان‌کننده تداوم کسب و کار) می‌باشد، این بخش با اقتباس از تاب‌آوری ایستا رز (۲۰۰۴، ۲۰۰۷) به چارچوب اضافه شد. بعد از دسته‌بندی کدهای خام به این چهار مضمون، هر مضمون به شش تا هشت مقوله تقسیم شد. پس از ترکیب کدهای هم‌معنی، کدهای باقی‌مانده به صورت ۱۱۷ مفهوم فهرست شدند (پیوست؛ جدول ۱). همچنین در فهرست عوامل دیجیتال با الهام از طبقه‌بندی جابور و همکاران (۲۰۱۸) (که شامل چهار دسته اصلی سیستم‌های سایبر-فیزیکی، تولید ابری، اینترنت اشیا و تولید افزایشی بود) با اعمال تغییرات مبتنی بر یافته‌های پژوهش حاضر و در نتیجه افزودن سه دسته جدید براساس منابع به‌روزر، عوامل گردهمایی شده در ۷ دسته اصلی قرار گرفتند (پیوست؛ جدول ۲).



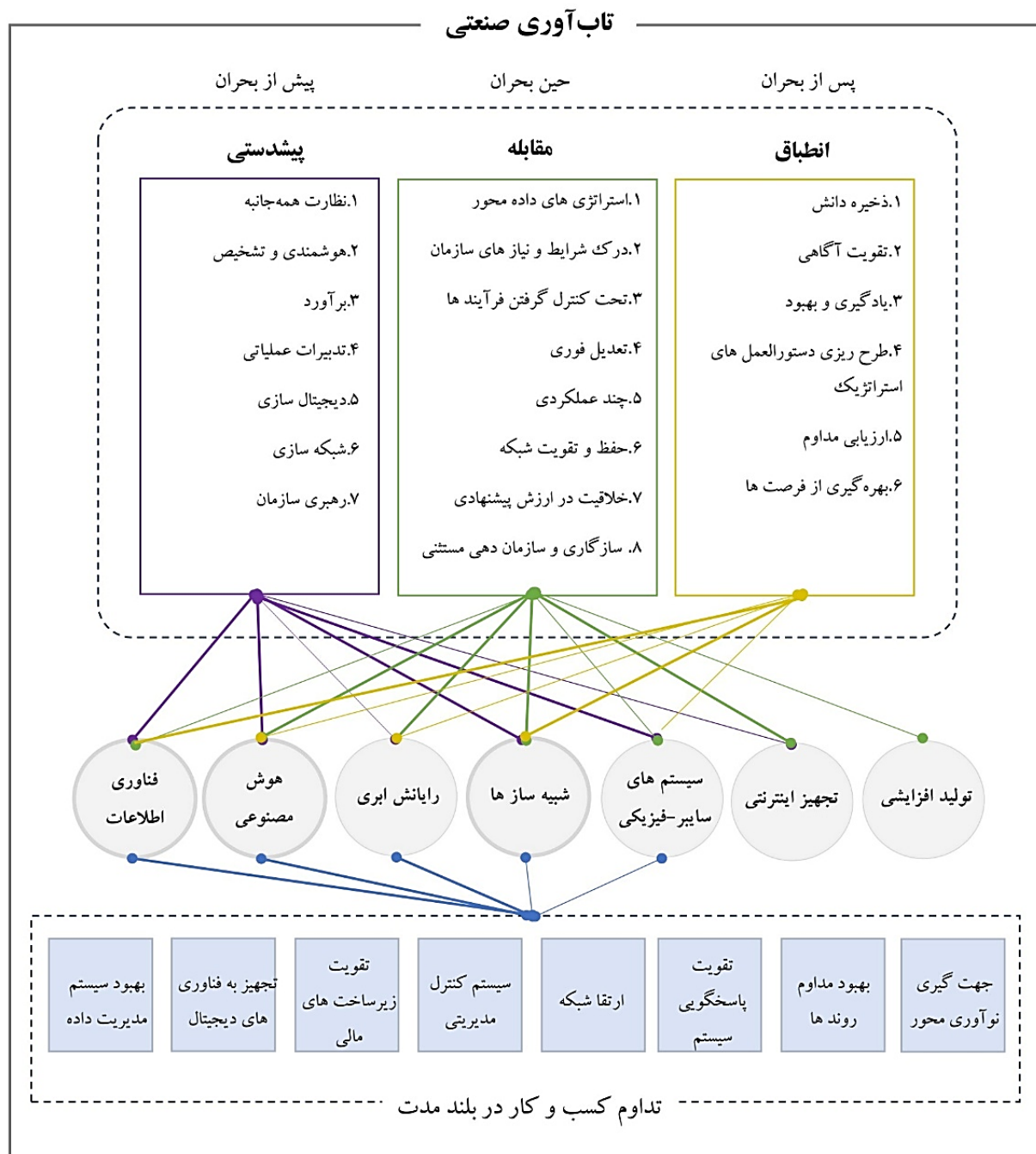
نمودار ۳. تاب‌آوری توانمندی محور (داچک ۲۰۲۰)

یافته‌ها با فراترکیب دوگانه در بخش تاب‌آوری صنایع و دیجیتال‌سازی صنایع، چارچوب نمودار (۴) را ارائه می‌کند. در این چارچوب، تحول دیجیتال به گونه‌ای پیاده‌سازی می‌شود که به جای ایجاد اختلال در روندهای سنتی، با راه‌کارهای نهادی همراه شده و به عنوان پیشران کسب‌وکار در عصر نوین تلاطم‌ها عمل کند. مطابق نمودار (۴)، در سطح اولیه چارچوب، سه لایه پیش‌دستی، مقابله و انطباق (برگرفته از مدل داچک، ۲۰۲۰) قرار دارد: پیش‌دستی معطوف به اقدامات پیشگیرانه قبل از بحران بوده و شامل مقوله‌های نظارت همه‌جانبه، هوشمندی و تشخیص، برآورد، تدبیرات عملیاتی، دیجیتال‌سازی، شبکه‌سازی و رهبری سازمان است. مقابله مرحله رویارویی مستقیم با بحران است که ملزومات آن در قالب استراتژی‌های داده‌محور، درک شرایط و نیازهای سازمان، تحت کنترل گرفتن فرآیندها، تعدیل فوری،

برای هریک از مفاهیم استخراج‌شده تاب‌آوری، ابتدا عامل دیجیتال پیشنهادی در ادبیات پژوهش مشخص گردید (به عنوان مثال: کاربرد هوش مصنوعی برای سناریوپردازی توسط کرایانیس و همکاران (۲۰۲۵) و پنگ و همکاران (۲۰۲۴)). خلا‌های موجود نیز با استفاده از لیست جامع فناوری‌های دیجیتال (جدول ۲) برطرف شد (مثال: انتخاب رایانش ابری و تجزیه و تحلیل بلادرنگ از جدول (۲) و سپس ارتباط دادن تجزیه و تحلیل بلادرنگ به مفاهیم مربوطه از الزامات تاب‌آوری، مثلاً: تعدیل فوری فهرست عرضه و زمان بندی‌ها از جدول ۱). در نهایت عوامل دیجیتال‌سازی معرفی شده برای هر مفهوم تجمیع و فهرست شد (پیوست؛ جدول ۳). عوامل دیجیتال‌سازی برای هر مقوله براساس بیشترین تکرار در مفاهیم نمره بندی شدند و عواملی که تکرار آن‌ها بالاتراز میانگین بود (سقف تکرار: ۶، کف: ۰، میانگین: ۳)، به عنوان عوامل اثرگذارتر در هر مقوله و مرحله بحران، برجسته شدند.

مقوله های ذخیره دانش، تقویت آگاهی، یادگیری و بهبود،
طرح ریزی دستورالعمل های استراتژیک، ارزیابی مداوم و
بهره گیری از فرصت ها را شامل می شود.

چند عملکردی، حفظ و تقویت شبکه، خلاقیت در ارزش
پیشنهادی و سازگاری و سازمان دهی مستثنی شناسایی
شدند. انطباق ترسیم کننده شرایط پس از بحران است که



نمودار ۴. چارچوب پیشنهادی افزایش تاب آوری با کمک عوامل دیجیتال، بدست آمده از پژوهش حاضر

در لایه میانی عوامل دیجیتال سازی در هفت گروه کلی فناوری اطلاعات، هوش مصنوعی، رایانش ابری، شبیه ساز ها، سیستم های سایبر-فیزیکی، تجهیز اینترنتی و تولید افزایشی به عنوان عوامل توانمندساز برای افزایش تاب آوری شناخته شدند. که در این میان، براساس تکرار عوامل فناوری اطلاعات، هوش مصنوعی و شبیه ساز ها نقش پررنگ تری ایفا می کنند. لایه زیرین چارچوب با الهام از تاب آوری ایستا رز (۲۰۰۷، ۲۰۰۴) عناصر لازم برای دوام کسب کار را به صورت جهت گیری نوآوری محور، بهبود مداوم روندها، تقویت پاسخگویی سیستم، ارتقا شبکه، سیستم کنترل مدیریتی، تقویت زیرساخت های مالی، تجهیز به فناوری های دیجیتال و بهبود سیستم مدیریت داده معرفی می کند.

۵. نتیجه گیری و توصیه های سیاستی

مقایسه یافته های پژوهش حاضر با پیشینه تحقیق، ابعاد ارزشمندی را آشکار می سازد. مرور ادبیات نشان می دهد که فناوری های دیجیتال در ابعاد مختلفی از تاب آوری نقش آفرینی می کنند: موباریک و ماسیوکایت-وینین (۲۰۲۶) در مطالعه خود بر نقش اتوماسیون هوشمند در تاب آوری زنجیره تأمین تأکید کرده و نشان دادند این فناوری از طریق ارتقای یکپارچگی و وضوح، تاب آوری را تقویت می کند. محققانی چون کرایانیس و همکاران (۲۰۲۵)، یانگ و لیو (۲۰۲۵)، وو و همکاران (۲۰۲۵)، دیچو و همکاران (۲۰۲۵)، پنگ و همکاران (۲۰۲۴) و لپیانینا-هونچارنکو و همکاران (۲۰۲۴)، اثرات به کارگیری هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی را در تاب آوری صنایع بررسی کردند: آنالیزهای پیش بینانه، سناریوپردازی، تصمیم گیری کمک شده، تنوع در زنجیره تأمین، ارزیابی ریسک و آینده بینی تخمینی تغییرات بازار، از کدهای کلیدی قابل توجه در این تحقیقات بوده است. در حوزه شبیه سازی، آریاس-وارگاس و همکاران (۲۰۲۴) استفاده از شبیه سازی در قالب بازی

را برای درک بهتر بازیگران شبکه و سناریوپردازی عملکرد زنجیره تأمین پیشنهاد دادند و آن را مایه افزایش آگاهی، هوشمندی و در نهایت بهبود تاب آوری دانستند. همچنین بوئم و همکاران (۲۰۲۱)، گاجه و همکاران (۲۰۲۵) و لیاکات و همکاران (۲۰۲۴) تلفیق سرویس های ابری با امنیت بلاکچین را جهت بهبود شبکه، انعطاف پذیری، مدیریت اطلاعات، نظارت و دسترسی های لحظه ای توصیه کردند. در راستای واکنش های چابک بازار، مدیروس و همکاران (۲۰۲۲) تجارت الکترونیک را ابزاری کارآمد در تنظیم فوری عرضه در مواجهه با شوک های خارجی معرفی نمودند. احمدی و همکاران (۲۰۲۵)، لی و همکاران (۲۰۲۵)، ستیاوان و همکاران (۲۰۲۳)، اومرویک و همکاران (۲۰۲۳) و فارستنو (۲۰۲۲) همگی در اثر قابل توجه بهره گیری از سیستم های فناوری اطلاعات و کلان داده بر افزایش تاب آوری صنایع اتفاق نظر دارند: مسائلی چون نیاز به اطلاعات، استراتژی های داده محور، حفظ دانش و یادگیری سازمانی به طور چشمگیری توسط این فناوری ها تسهیل می شوند. لو و همکاران (۲۰۲۵) و ورما و چترجی (۲۰۲۵) به اثر شمول مالی دیجیتال برای تقویت تاب آوری عملیاتی و مالی پرداخته بودند. بنا بر شکاف ادبیات مطرح شده، تا پیش از این، تأثیر جامع عوامل دیجیتال بر الزامات تاب آوری به صورت یکپارچه تبیین نشده بود. پژوهش حاضر موفق شد از طریق فراترکیبی دوگانه، نظریات پراکنده ادبیات موجود را هم افزایی نموده و چارچوبی نظام مند برای ارتقای تاب آوری صنایع با تکیه بر فناوری های نسل چهارم پیشنهاد دهد.

پیشنهادهای

مرور ادبیات پژوهش نشان می دهد که علی رغم افزایش مطالعات مرتبط با تحول دیجیتال و تاب آوری صنعتی، همچنان خلأهای نظری و تجربی قابل توجهی در تبیین نحوه تأثیر فناوری های دیجیتال بر توسعه تاب آوری وجود دارد. بسیاری از پژوهشگران بر این موضوع تأکید کرده اند که

اگرچه رابطه مثبت میان دیجیتال سازی و تاب آوری تأیید شده است، اما سازوکارهای اثرگذاری فناوری های مختلف دیجیتال و نقش هر یک از آن ها در ارتقای ابعاد گوناگون تاب آوری هنوز به طور کامل تبیین نشده است. برای نمونه، کاردوسو و همکاران (۲۰۲۵) در بیان محدودیت های پژوهش خود اشاره می کنند که مطالعه آنان، با وجود تأکید بر اهمیت راهبردی تحول دیجیتال، تحلیل دقیقی از فناوری های مشخص و تأثیرات متفاوت آن ها بر تاب آوری ارائه نمی دهد. از این رو، آنان پیشنهاد می کنند که پژوهش های آینده به بررسی نقش فناوری های مختلف در صنایع و زمینه های سازمانی گوناگون و تأثیر آن ها بر تاب آوری بپردازند.

در همین راستا، پژوهش حاضر با هدف ارائه چارچوبی جامع برای ارتقای تاب آوری صنایع از طریق بهره گیری از قابلیت های صنعت ۴.۰ و عوامل توانمندساز دیجیتال انجام شد. چارچوب پیشنهادی پژوهش نشان می دهد که فناوری های دیجیتال می توانند نقش مؤثری در ایجاد پیوند میان قابلیت های زیرساختی سازمان ها و دستیابی به تاب آوری و تداوم بلندمدت کسب و کار ایفا کنند. یافته های حاصل از مرور نظام مند ادبیات و فراترکیب مطالعات منتخب بیانگر آن است که عوامل توانمندساز دیجیتال، علاوه بر افزایش کارایی عملیاتی، زمینه توسعه ظرفیت های انطباق پذیری، پاسخگویی و بازیابی سازمان ها را در مواجهه با بحران ها و شرایط عدم قطعیت فراهم می سازند.

نتایج پژوهش همچنین نشان می دهد که برخی فناوری ها از جمله هوش مصنوعی، رایانش ابری، شبیه سازی و فناوری اطلاعات، در مقایسه با سایر عوامل شناسایی شده، نقش برجسته تری در تسهیل ارتباط میان زیرساخت های سازمانی و ابعاد مختلف تاب آوری ایفا می کنند. این فناوری ها با فراهم سازی امکان تحلیل داده ها، پیش بینی بحران ها، تصمیم گیری هوشمند، افزایش انعطاف پذیری عملیاتی و بهبود هماهنگی میان اجزای سازمان، زمینه ارتقای تاب آوری صنایع را فراهم می آورند.

با توجه به افزایش فراوان بحران ها و شوک های محیطی در سطح جهانی از یک سو (هستوتی و اسرانی، ۲۰۲۱) و چالش ها و مسائل اقتصادی، اجتماعی و صنعتی کشور از سوی دیگر (محمدی نیا و همکاران، ۱۴۰۲)، ارتقای تاب آوری صنایع به یکی از ضرورت های راهبردی توسعه کشور تبدیل شده است. در این راستا، انتظار می رود چارچوب پیشنهادی این پژوهش بتواند به عنوان مبنایی برای شناسایی فرصت ها، چالش ها و موانع دیجیتال سازی صنایع مورد استفاده سیاست گذاران، مدیران و تصمیم گیران قرار گیرد. همچنین نتایج این پژوهش می تواند در تدوین و بازنگری سیاست ها و مقررات مرتبط با تحول دیجیتال، برنامه ریزی سرمایه گذاری های فناورانه، تخصیص منابع و بودجه های توسعه ای، و به ویژه شناسایی و تقویت زیرساخت های مورد نیاز برای استقرار فناوری های نوین در صنایع مؤثر واقع شود.

از منظر پژوهشی، پیشنهاد می شود مطالعات آینده با تمرکز بر اعتبارسنجی تجربی چارچوب ارائه شده، روابط میان عوامل توانمندساز دیجیتال و ابعاد مختلف تاب آوری را در قالب مدل های مفهومی و ساختاری مورد بررسی قرار دهند. همچنین انجام پژوهش های موردی در صنایع مختلف می تواند به شناسایی تفاوت های بخشی در نحوه اثرگذاری فناوری های دیجیتال بر تاب آوری کمک کند.

علاوه بر این، توصیه می شود پژوهش های آتی به موضوعاتی نظیر الزامات توسعه زیرساخت های دیجیتال، شناسایی موانع و چالش های استقرار فناوری های صنعت ۴.۰، تدوین سیاست های حمایتی و تنظیم گری مناسب، و همچنین راه کارهای مدیریت مالی و سرمایه گذاری برای تسهیل پذیرش و پیاده سازی فناوری های دیجیتال در صنایع توجه ویژه ای داشته باشند. بررسی این موضوعات می تواند مسیر بهره برداری مؤثرتر از فناوری های نوین را هموار ساخته و نقش آن ها را در ارتقای تاب آوری و پایداری بلندمدت صنایع تقویت کند.

جدول ۱. ۱۱۷ مفهوم بدست آمده از مقالات غربال شده تاب‌آوری صنعتی

مضمین	مقوله ها	مفاهیم	منبع
	نظارت همه جانبه	یکپارچگی فرآیند ها / یکپارچگی زنجیره تامین	موباریک و ماسیوکایت-وینین (۲۰۲۶)؛ ستیاوان و همکاران (۲۰۲۳)؛
		یادگیری و مدیریت دانش	ساگالا و اوری (۲۰۲۴)؛
		دید باز از فرآیند ها	موباریک و ماسیوکایت-وینین (۲۰۲۶)؛
		شفافیت زنجیره تامین	لی و همکاران (۲۰۲۵)؛
		احراز بلادرنگ حق دسترسی	لیاکات و همکاران (۲۰۲۴)؛
		قابلیت بازرسی فعالیت کاربر	لیاکات و همکاران (۲۰۲۴)؛
	هوشمندی و تشخیص	هوشمندی	آریاس-وارگاس و همکاران (۲۰۲۴)؛
		تشخیص ریسک	کرایانیس و همکاران (۲۰۲۵)؛
		ارزیابی ریسک و آثار احتمالی	احمدی و همکاران (۲۰۲۵)؛ دیچو و همکاران (۲۰۲۵)؛
		تقویت آگاهی امنیتی	استفنوا و همکاران (۲۰۲۶)؛
		کاهش دادن ریسک های سیستمیک	چنگ و همکاران (۲۰۲۵)؛
پیش‌دستی	برآورد	سناریوپردازی	کرایانیس و همکاران (۲۰۲۵)؛ پنگ و همکاران (۲۰۲۴)؛
		بینش های آنی برای دنبال کردن ناطمینانی های بازار	کرایانیس و همکاران (۲۰۲۵)؛
		تدارک دیدن قابلیت های نوآورانه برای عرضه	که و باو (۲۰۲۴)؛
		آمادگی برای تشخیص و بررسی وقایع دردرساز/چالش های عملیاتی	آریاس-وارگاس و همکاران (۲۰۲۴)؛ کرایانیس و همکاران (۲۰۲۵)؛
		تجزیه و تحلیل پیش بینی کننده	کرایانیس و همکاران (۲۰۲۵)؛ لیپیانینا-هونچارنکو و همکاران (۲۰۲۴)؛
		پیشبینی و برآورد تقاضا	کرایانیس و همکاران (۲۰۲۵)؛ لیپیانینا-هونچارنکو و همکاران (۲۰۲۴)؛
		برنامه ریزی برای آمادگی منابع	احمدی و همکاران (۲۰۲۵)؛
		تدبیر/ارتقا توانمندی در مقابله با شرایط خاص	موباریک و ماسیوکایت-وینین (۲۰۲۶)؛
	تدبیرات عملیاتی	تقویت زنجیره تامین	لی و همکاران (۲۰۲۵)؛
		ارتقا توانمندی های پویا	ساگالا و اوری (۲۰۲۴)؛
		بهینه سازی موجودی انبار	کرایانیس و همکاران (۲۰۲۵)؛

مضامین	مقوله ها	مفاهیم	منبع	
پیش دستی	تدبیرات عملیاتی	بهینه سازی هم ترازى عرضه و تقاضا	که و باو (۲۰۲۴)؛ لیپیانینا-هونچارنکو و همکاران (۲۰۲۴)؛	
		بهره وری انرژی / مدیریت سبزرزنجیره تامین	ستیاوان و همکاران (۲۰۲۳)؛	
		بهبود کارایی مالی	وانگ و ژیا (۲۰۲۵)؛	
	دیجیتال سازی	زیرساخت دیجیتال	احمدی و همکاران (۲۰۲۵)؛ چنگ و همکاران (۲۰۲۵)؛	
		قابلیت های دیجیتال	ساگالا و اوری (۲۰۲۴)؛	
		شمول دیجیتال	ساگالا و اوری (۲۰۲۴)؛	
	شبکه سازی	همکاری	اوتیونمی و جلونن (۲۰۲۵)؛ ساگالا و اوری (۲۰۲۴)؛ فارستنو (۲۰۲۲)؛	
		شراکت های استراتژیک	فارستنو (۲۰۲۲)؛	
		تعامل جامعه محور/ تعاملات استراتژیک	احمدی و همکاران (۲۰۲۵)؛	
	رهبری سازمان		ساختار های انعطاف پذیر سازمانی	شولت (۲۰۲۵)؛
رهبری تطبیقی			احمدی و همکاران (۲۰۲۵)؛	
توانمندسازی مدیریت			وانگ و ژیا (۲۰۲۵)؛	
تیم های چابک			شولت (۲۰۲۵)؛	
فرآیندهای تطابق پذیر			شولت (۲۰۲۵)؛	
ارزش های راهنما و اصول بنیادی			اوتیونمی و جلونن (۲۰۲۵)؛	
دستورالعمل های محلی شده			احمد و همکاران (۲۰۲۴)؛	
جهت گیری موثر رهبری			ساگالا و اوری (۲۰۲۴)؛	
استراتژی های داده محور			نیاز حیاتی به داده ها/ استراتژی های داده محور	تویوونن و همکاران (۲۰۲۳)؛ کرایانیس و همکاران (۲۰۲۵)؛
			پیشبینی خرابی ها و انطباق پیشگیرانه	کرایانیس و همکاران (۲۰۲۵)؛
	شبکه های اطلاعاتی	ریپستل و همکاران (۲۰۲۲)؛		
مقابله	درک شرایط و نیاز های سازمان	واکنش دهی فوری	پیپرکا و فلوریکل (۲۰۲۳)؛ تویوونن و همکاران (۲۰۲۳)؛	
		قابلیت های تصمیم گیری	آریاس-وارگاس و همکاران (۲۰۲۴)؛ کرایانیس و همکاران (۲۰۲۵)؛ اوتیونمی و جلونن (۲۰۲۵)؛	
		فهم ریزبینانه از نیاز های سازمان	احسان و همکاران (۲۰۲۵)؛	
		به وجود آمدن نیاز حیاتی و بازگانی برای تشخیص و تعیین ساختار میان مدت	بوئم و همکاران (۲۰۲۱)؛	

مضامین	مقوله ها	مفاهیم	منبع
	تحت کنترل گرفتن فرآیند ها	خودکفایی	تویوونن و همکاران (۲۰۲۳)؛
		ارزیابی مداوم بلوغ فرآیند های امنیتی	مورالزو و همکاران (۲۰۲۱)؛
		شمول دیجیتال و امنیت سایبری	اومرویک و همکاران (۲۰۲۳)؛
		درک ماهیت بحران	اوتیونمی و جلونن (۲۰۲۵)؛
		برنامه ریزی و کنترل	بوئم و همکاران (۲۰۲۱)؛
		هماهنگ سازی	اوتیونمی و جلونن (۲۰۲۵)؛
	تعدیل فوری	بهینه سازی مدیریت موجودی انبار	کرایانیس و همکاران (۲۰۲۵)؛
		مدیریت استراتژیک موجودی انبار	لیپیانینا-هونچارنکو و همکاران (۲۰۲۴)؛
		تعدیل فوری فهرست عرضه و زمان بندی ها	مدیروس و همکاران (۲۰۲۲)؛
		شناسایی مشتریان و تامین کنندگان جایگزین	لیپیانینا-هونچارنکو و همکاران (۲۰۲۴)؛
		قابلیت تطبیق سریع با بازار	لیپیانینا-هونچارنکو و همکاران (۲۰۲۴)؛
	چند عملکردی	تحول قابل توجه ارزش پیشنهادی	مورالزو و همکاران (۲۰۲۱)؛
		تغییر در مدل کسب و کار/استعمال روش تولید جایگزین	الوو و همکاران (۲۰۲۲)؛ بوئم و همکاران (۲۰۲۱)؛
		چند عملکردی	تویوونن و همکاران (۲۰۲۳)؛
		چند محلی	تویوونن و همکاران (۲۰۲۳)؛
		ایجاد پویایی	کرایانیس و همکاران (۲۰۲۵)؛
		توسعه ارتباطات	بوئم و همکاران (۲۰۲۱)؛ تویوونن و همکاران (۲۰۲۳)؛
	حفظ و تقویت شبکه	حفظ ارتباط با مشتری	الوو و همکاران (۲۰۲۲)؛ تویوونن و همکاران (۲۰۲۳)؛
		توسعه مدیریت ارتباط با مشتری	الوو و همکاران (۲۰۲۲)؛
		استراتژی های رقابتی	احسان و همکاران (۲۰۲۵)؛
		استراتژی های کنش گرایانه	احسان و همکاران (۲۰۲۵)؛
		ترویج استقبال از اتخاذ راه حل های نوآورانه /افزایش فعالیت های نوآورانه	استفنوا و همکاران (۲۰۲۶)؛ ریستل و همکاران (۲۰۲۲)؛
		استراتژی های فرصت جویانه	الوو و همکاران (۲۰۲۲)؛
	خلاقیت در ارزش پیشنهادی	درک جوانب فرصت	کمالی پور و همکاران (۲۰۲۵)؛
		اکتساب فرصت ها	استفنوا و همکاران (۲۰۲۶)؛
		تشخیص و استخراج ارزش /ایجاد ارزش	مورالزو و همکاران (۲۰۲۱)؛ هنین و همکاران (۲۰۲۵)؛

مضامین	مقوله ها	مفاهیم	منبع
مقابله	سازگاری و سازمان دهی مستثنی	انعطاف پذیری	بوئم و همکاران (۲۰۲۱)؛ تویونن و همکاران (۲۰۲۳)؛ هنین و همکاران (۲۰۲۵)؛
		پویایی به جای ساختارگرایی	پیپرکا و فلوریکل (۲۰۲۳)؛
		سازمان دهی ویژه و مستثنی	پیپرکا و فلوریکل (۲۰۲۳)؛
		توسعه مسیر جدید	ریپستل و همکاران (۲۰۲۲)؛
		جهش به خط سیر متناوب	پیپرکا و فلوریکل (۲۰۲۳)؛
		بهبود سازگاری	کرایانیس و همکاران (۲۰۲۵)؛
انطباق	ذخیره دانش	ارتقا مدیریت اطلاعات	لیاکات و همکاران (۲۰۲۴)؛
		بهره‌گیری از دانش	اوتیونمی و جلونن (۲۰۲۵)؛
	تقویت آگاهی	بناسازی آگاهی	آریاس-وارگاس و همکاران (۲۰۲۴)؛
		بناسازی اعتماد ذی نفعان	استفنوا و همکاران (۲۰۲۶)؛
	یادگیری و بهبود	یادگیری مکرر	آریاس-وارگاس و همکاران (۲۰۲۴)؛
		یکپارچگی بهبود و فراگیری	احمدی و همکاران (۲۰۲۵)؛ اوتیونمی و جلونن (۲۰۲۵)؛
		آرایش استراتژیک	موباریک و ماسیوکایت-وینین (۲۰۲۶)؛
	طرح ریزی دستورالعمل های استراتژیک	عملیات های مقرون به صرفه	آریاس-وارگاس و همکاران (۲۰۲۴)؛
		مدیریت ریسک شفاف و سیستماتیک	استفنوا و همکاران (۲۰۲۶)؛
	ارزیابی مداوم	حفظ ارزیابی فیزیکی و دیجیتال	احمدی و همکاران (۲۰۲۵)؛
		نوسازی	یانگ و لیو (۲۰۲۵)؛
	بهره‌گیری از فرصت ها	بهره‌گیری از فرصت ها (جذب انطباق و تحول)	کمالی پور و همکاران (۲۰۲۵)؛
		اعمال تدریجی و کنترل شده نوآوری	استفنوا و همکاران (۲۰۲۶)؛
		نوآوری ناب	الیک و همکاران (۲۰۲۴)؛
تداوم بلند مدت کسب و کار	جهت گیری نوآوری محور	ترویج توسعه پایدار	چنگ و همکاران (۲۰۲۵)؛
		جهت گیری کارآفرینانه	هیدایت و همکاران (۲۰۲۵)؛
		اعمال نوآوری موثر/ نوآوری رادیکال / نوآوری فناورانه	بانگوایو-کیت و کیت (۲۰۲۰)؛ هیدایت و همکاران (۲۰۲۵)
		ترویج تنوع زنجیره تامین	وو و همکاران (۲۰۲۵)؛
	بهبود مداوم روند ها	سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه	یانگ و شو (۲۰۲۵)؛
		توسعه جوانب کاربردی تحلیل سیستم / حل مسئله کاربردی	گومروو و همکاران (۲۰۲۵)؛
	تقویت پاسخگویی سیستم	ایجاد و سازماندهی شاخص های عملکرد/ زمان پاسخ دهی سیستم	گومروو و همکاران (۲۰۲۵)؛

مضامین	مقوله ها	مفاهیم	منبع
تداوم بلند مدت کسب و کار	ارتقا شبکه	آماده کردن مشتریان برای شرایط غیر مترقبه	الیک و همکاران (۲۰۲۴)؛
		همکاری با بخش های دیگر	هنری (۲۰۲۳)؛
		توان رقابتی	هیدایت و همکاران (۲۰۲۵)؛
		ایجاد زیر شبکه	هنری (۲۰۲۳)؛
		بهبود قابلیت تعامل با ذی نفعان	هنری (۲۰۲۳)؛
		بهبود وحدت در میان ذی نفعان	بانگوایو-کیت و کیت (۲۰۲۰)؛
	سیستم کنترل مدیریتی	جمع گرایی	گومروو و همکاران (۲۰۲۵)؛
		سیستم کنترل مدیریتی / بررسی سوگیری تصمیمات مدیریتی با منابع تخصیص داده شده	گومروو و همکاران (۲۰۲۵)؛ وبر و همکاران (۲۰۲۴)؛
	تقویت زیر ساخت های مالی	عملیات ناب	گومروو و همکاران (۲۰۲۵)؛
		کاهش هزینه ها	وو و همکاران (۲۰۲۵)
		تقویت زیر ساخت های مالی	قومز-دولگان و همکاران (۲۰۲۵)
		شمول مالی دیجیتال	لو و همکاران (۲۰۲۵)؛ ورما و چترجی (۲۰۲۵)؛
	تجهیزه فناوری های دیجیتال	تقویت زیر ساخت ها	گومروو و همکاران (۲۰۲۵)؛
		تجهیز فناوری های دیجیتال	هنری (۲۰۲۳)؛
		تحول دیجیتال	وانگ و ژیا (۲۰۲۵)؛ که و باو (۲۰۲۴)؛ لی و همکاران (۲۰۲۴)؛
	بهبود سیستم مدیریت داده	همگرایی فناوری اطلاعات، داده محوری و تجزیه و تحلیل	اومرویک و همکاران (۲۰۲۳)؛
		ارتقا فناوری اطلاعات	وو و همکاران (۲۰۲۵)؛
		بهبود سیستم مدیریت داده	گاجه و همکاران (۲۰۲۵)؛

جدول ۱۸.۲ عامل توانمند ساز دیجیتال بدست آمده از مقالات غربال شده دیجیتال سازی و صنعت ۴.۰

گروه	عامل توانمند ساز دیجیتال	کاربرد	منابع
فناوری اطلاعات	کلان داده	افزایش سرعت جمع آوری انواع داده ها، سازماندهی سریع آنها و ارسال آنها به کانال های مختلف؛	ریمارچیک (۲۰۲۰)؛ مهدیراجی و همکاران (۲۰۲۵)؛ قوباخلو و همکاران (۲۰۲۵)؛ یعقوب و الصبان (۲۰۲۳)؛
	امنیت سایبری	امنیت داده ها و مدیریت ریسک سایبری؛	
	بلاکچین	تکامل وضوح و شفافیت؛ قراردادهای هوشمند؛ مدیریت تاریخچه دارایی ها؛ حسابداری انرژی؛ امنیت تراکنش های مالی؛ مبادلات امن و شفاف؛	
هوش مصنوعی	هوش مصنوعی / ماشین لرنینگ	حل مسئله؛ تصمیم گیری آگاهانه؛ پیش بینی رفتار مشتری؛ سنجش بازار؛	

منابع	کاربرد	عامل توانمندساز دیجیتال	گروه
جابور و همکاران (۲۰۱۸)؛ فونسکا (۲۰۱۸)؛ کمبل و همکاران (۲۰۱۸)؛	پورتال‌های مجازی که یک شبکه مشترک از منابع تولیدی و قابلیت‌های ارائه شده به عنوان خدمات ایجاد می‌کنند؛ تجزیه و تحلیل بلادرنگ داده‌ها؛ بازیابی پس از سانحه؛ مقیاس‌پذیری؛ دسترسی به داده‌ها؛ مقرون به صرفه بودن؛	رایانش ابری	رایانش ابری
	بخشی از اینترنت خدمات؛ بانکداری آنلاین؛ پرداخت‌های موبایل؛ ارزهای دیجیتال؛	مالی دیجیتال	
	امکان تعدیلات سریع بازار را فراهم می‌کند؛ هماهنگی عرضه و تقاضا را بهینه می‌کند؛	تجارت الکترونیک	
	تولید محتوا و گزارش‌دهی را از حالت نمودار و چارت به سمت داده‌های بصری و دیجیتال سوق می‌دهد. این امر داده‌ها و تجزیه و تحلیل دقیق و با کیفیتی را ارائه می‌دهد؛ به حداقل رساندن ریسک؛	دیجیتال توپین	شبیه سازها
	اجازه می‌دهد داده‌ها به سرعت تجزیه و تحلیل شوند و به صورت کاربرپسند و شخصی‌سازی شده و آنی در اختیار کاربران قرار گیرند؛ کاهش خطای انسانی؛ مدیریت ایمنی؛	واقعیت افزوده	
	افزایش رضایت کاربران و افزایش تعامل سازمانی؛ طراحی و تجسم؛ آموزش؛	واقعیت مجازی	
	بهبود بهره‌وری؛ بهبود خدمات مشتری؛ بهبود قابلیت اطمینان تولید؛ ایجاد آزمایش‌ها را تسریع کرده و نتایج آنها را از طریق روش‌های مقرون به صرفه بررسی می‌کند.	شبیه‌سازی	
	امکان اتوماسیون، نظارت و کنترل فرآیندها و اشیاء را بصورت بلادرنگ فراهم می‌کند.	سیستم‌های سایبر-فیزیکی	سیستم‌های سایبر-فیزیکی
	کاهش زمان چرخه‌ها؛ کاهش ضایعات؛ افزایش ایمنی؛ بهبود کیفیت؛ بهره‌وری انرژی؛	اتوماسیون و رباتیک صنعتی	
	ترکیب هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی با اتوماسیون فرآیند رباتیک؛	اتوماسیون هوشمند	
	یک سیستم محاسباتی که داده‌های به دست آمده از دستگاه‌های الکترونیکی را جمع‌آوری و تبادل می‌کند؛ ارتباطات درون شبکه‌ای و برون شبکه‌ای را تسریع می‌کند؛ نظارت بر تولید در لحظه؛	اینترنت اشیا	تجهیز اینترنتی

منابع	کاربرد	عامل توانمندساز دیجیتال	گروه
	مدل کسب و کار محصول به عنوان سرویس؛ بهینه سازی استفاده از محصول؛ ایجاد ارزش بالاتر؛	اینترنت خدمات	تجهیز اینترنتی
	بهبود ارتباطات کارکنان؛ پشتیبانی مشتری؛	اینترنت افراد	
	نشان دهنده نمونه سازی سریع و پیوسته قطعات محصولات در مقیاس بزرگ است که امکان سفارشی سازی را فراهم می کند؛ تولید انبوه شخصی سازی شده؛ کاهش زمان عرضه به بازار؛ بهره وری منابع؛	تولید افزایشی	تولید افزایشی

جدول ۳. مرتبط کردن عوامل توانمند ساز دیجیتال به الزامات تاب آوری صنعتی

مضامین	مقوله	عامل پیشنهادی منبع تاب آوری/عامل پیشنهادی منابع دیجیتال سازی	تکرار
پیش دستی	نظارت همه جانبه	فناوری اطلاعات؛ شبیه سازها؛ سیستم های سایبر-فیزیکی؛ تجهیز اینترنتی؛	فناوری اطلاعات: ۵ هوش مصنوعی: ۵ رایانش ابری: ۳ شبیه سازها: ۴ سیستم های سایبر-فیزیکی: ۴ تجهیز اینترنتی: ۲ تولید افزایشی: ۰
	هوشمندی و تشخیص	فناوری اطلاعات؛ هوش مصنوعی؛ شبیه سازها؛ سیستم های سایبر-فیزیکی؛	
	برآورد	فناوری اطلاعات؛ هوش مصنوعی؛ رایانش ابری؛ شبیه سازها؛	
	تدبیرات عملیاتی	فناوری اطلاعات؛ هوش مصنوعی؛ رایانش ابری؛ سیستم های سایبر-فیزیکی؛	
	دیجیتال سازی		
	شبکه سازی	فناوری اطلاعات؛ هوش مصنوعی؛ سیستم های سایبر-فیزیکی؛	
	رهبری سازمان	هوش مصنوعی؛ رایانش ابری؛ شبیه سازها؛ تجهیز اینترنتی؛	
مقابله	استراتژی های داده محور	هوش مصنوعی؛ تجهیز اینترنتی؛	فناوری اطلاعات: ۲ هوش مصنوعی: ۶ رایانش ابری: ۵ شبیه سازها: ۵ سیستم های سایبر-فیزیکی: ۲ تجهیز اینترنتی: ۴ تولید افزایشی: ۱
	درک شرایط و نیازهای سازمان	هوش مصنوعی؛ رایانش ابری؛ شبیه سازها؛ تجهیز اینترنتی؛	
	تحت کنترل گرفتن فرآیندها	فناوری اطلاعات؛ رایانش ابری؛ سیستم های سایبر-فیزیکی؛	
	تعدیل فوری	هوش مصنوعی؛ رایانش ابری؛ شبیه سازها؛	
	چند عملکردی	هوش مصنوعی؛ سیستم های سایبر-فیزیکی؛ تولید افزایشی؛	
	حفظ و تقویت شبکه	رایانش ابری؛ شبیه سازها؛ تجهیز اینترنتی؛	

مضامین	مقوله	عامل پیشنهادی منبع تاب‌آوری/عامل پیشنهادی منابع دیجیتال سازی	تکرار
مقابله	خلاقیت در ارزش پیشنهادی	فناوری اطلاعات؛ هوش مصنوعی؛ شبیه سازها؛ تجهیزاینترنتی؛	
	سازگاری و سازمان دهی مستثنی	هوش مصنوعی؛ رایانش ابری؛ شبیه سازها؛	
انطباق	ذخیره دانش	فناوری اطلاعات؛ رایانش ابری؛	فناوری اطلاعات: ۴ هوش مصنوعی: ۱ رایانش ابری: ۲ شبیه سازها: ۴ سیستم های سایبر-فیزیکی: ۲ تجهیزاینترنتی: ۵ تولید افزایشی: ۵
	تقویت آگاهی	فناوری اطلاعات؛ شبیه سازها؛	
	یادگیری و بهبود	شبیه سازها؛	
	طرح ریزی دستورالعمل های استراتژیک	شبیه سازها؛ هوش مصنوعی؛ سیستم های سایبر-فیزیکی؛	
	ارزیابی مداوم	فناوری اطلاعات؛ سیستم های سایبر-فیزیکی؛	
	بهره‌گیری از فرصت ها	فناوری اطلاعات؛ رایانش ابری؛ شبیه سازها؛	
تداوم بلند مدت کسب و کار	جهت گیری نوآوری محور	هوش مصنوعی؛ رایانش ابری؛ شبیه سازها؛	فناوری اطلاعات: ۶ هوش مصنوعی: ۴ رایانش ابری: ۵ شبیه سازها: ۳ سیستم های سایبر-فیزیکی: ۱ تجهیزاینترنتی: ۵ تولید افزایشی: ۵
	بهبود مداوم روند ها	هوش مصنوعی؛	
	تقویت پاسخگویی سیستم	فناوری اطلاعات؛	
	ارتقا شبکه	فناوری اطلاعات؛ رایانش ابری؛ شبیه سازها؛	
	سیستم کنترل مدیریتی	فناوری اطلاعات؛ رایانش ابری؛ سیستم های سایبر-فیزیکی؛	
	تقویت زیرساخت های مالی	فناوری اطلاعات؛ هوش مصنوعی؛ رایانش ابری؛	
	تجهیز به فناوری های دیجیتال	فناوری اطلاعات؛	
	بهبود سیستم مدیریت داده	فناوری اطلاعات؛ هوش مصنوعی؛ رایانش ابری؛ شبیه سازها؛	

دسترسی به داده‌ها

در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر در خصوص نحوه تجزیه و تحلیل داده‌ها در این مقاله، با نویسنده مسئول مکاتبه فرمایید.

تعارض منافع

نویسنده اعلام می‌کند که هیچ تضاد منافی در مورد انتشار تحقیق ثبت شده وجود ندارد. علاوه بر این، موارد اخلاقی از

جمله سرقت ادبی، رضایت آگاهانه، رفتار نادرست، جعل و/یا جعل داده‌ها، انتشار مضاعف و یا سوء رفتار به طور کامل توسط نویسندگان رعایت شده است.

- Alake, O. R., Adegbuyi, O., Babajide, A. A., Salau, O. P., Onayemi, O. O., Joel, O. O., & Adesanya, O. D. (2024). Business model innovation and SMEs' resilience: technological roadmap in Nigeria. *Business: Theory and Practice*, 25(2), 614-624. <https://doi.org/10.3846/btp.2024.18978>.
- Ali, L., Alshamayleh, A., Ibrahim, A., & Ahmed, S. M. (2026). Information Management Enhancement in Cloud-Based Systems Through Blockchain-Enabled Secure Access Control. *Indian Journal of Information Sources and Services*, 16(1), 289-296. <https://doi.org/10.51983/ijiss-2026.16.1.30>.
- Amankwah-Amoah, J., Khan, Z., Wood, G., & Knight, G. (2021). COVID-19 and digitalization: The great acceleration. *Journal of business research*, 136, 602-611. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.08.011>.
- Arias-Vargas, M., Sanchis, R., & Poler, R. (2025). A system dynamics gamification tool to enhance supply chain resilience in times of disruptions. *Central European Journal of Operations Research*, 33(4), 1369-1390. <https://doi.org/10.1007/s10100-024-00941-0>.
- Autioniemi, J., & Jalonon, H. (2025). Resilience through collaboration? Emerging tensions and paradoxes in crisis management. *Public Performance & Management Review*, 48(3), 705-733. <https://doi.org/10.1080/15309576.2025.2466213>.
- Bangwayo-Skeete, P. F., & Skeete, R. W. (2022). Modelling tourism resilience in small island states: A tale of two countries. In *Island tourism sustainability and resiliency* (pp. 75-96). Routledge. <https://doi.org/10.1080/14616688.2020.1750684>.
- Barasa, E., Mbau, R., & Gilson, L. (2018). What is resilience and how can it be nurtured? A systematic review of empirical literature on organizational resilience. *International journal of health policy and management*, 7(6), 491. <https://doi.org/10.15171/ijhpm.2018.06>.
- Begum, A., Bansal, A., Dhawan, A., Dhanraj, N., Das, P., & Kumar, P. (2025). Library Service Resilience During Crises A Strategic Management Approach. *Indian Journal of Information Sources and Services*, 15(3), 192-200. <https://doi.org/10.51983/ijiss-2025.IJISS.15.3.22>.
- Bianchini, M. Kwon, I. (2021). Enhancing SMEs' resilience through digitalisation: The case of Korea. OECD SME and Entrepreneurship Papers. <https://doi.org/10.1787/23bd7a26-en>.
- اکبری گنجه، سجاد، موسوی، سید علیرضا و حیدرزاده، کامبیز. (۱۴۰۱). طراحی مدل قراردادهوشمندتوافق سطح خدمات با راهبرد تحول دیجیتال بر اساس نظریه داده بنیاد. *بررسی های بازرگانی*، ۲۰(۱۱۶)، ۷۵-۱۰۰. doi: 10.22034/bs.2022.544729.2441.
- حسین زاده، آرزو، هنرمند، حمیده و مهدی پور پیچا، سحر. (۱۴۰۳). تأثیر قابلیت های دیجیتالی شدن بر نوآوری باز در کسب و کارهای کوچک تولیدی. *بررسی های بازرگانی*، ۲۲(۱۲۵)، ۱۱۱-۱۲۹. doi: 10.22034/bs.2023.2000164.2775.
- سلمانی بی شک، محمدرضا، جعفریان، حمیدرضا و جوادی فام، حسام. (۱۴۰۴). بررسی تأثیر فناوری دیجیتال بر صادرات خدمات: مطالعه موردی ایران و شرکای تجاری عمده. *بررسی های بازرگانی*، ۲۳(۱۳۲)، ۸۷-۱۰۴. doi: 10.22034/bs.2025.2066166.3141.
- فراز نبی، مهدی شامی زنجانی، نیما گروسی مختارزاده، (۱۴۰۳). مفهوم سازی استراتژی تحول دیجیتال و شناسایی الزامات و قابلیت های پشتیبان شکل دهی آن با رویکرد فراترکیب، *نشریه سیاست نامه علم و فناوری*، ۱۴(۱)، ۲۹-۵۰. magiran.com/p2750879.
- محمد باشکوه اجیرلو، گلشوم اکبری، مهدی ابراهیم زاده، (۱۴۰۳). ارائه مدل پویا برای استمرار فناوری های دیجیتال در کسب و کارهای نوآفرین (استارتاپ ها)، *نشریه علوم و فنون مدیریت / اطلاعات*، ۱۰(۲)، ۲۰۹-۲۳۴. magiran.com/p2788826.
- محمودی نیا، امیرحسین، مهتدی، محمد مهدی، و نیکوکار، غلامحسین. (۱۴۰۲). فراتحلیل کیفی پژوهش های بین المللی انجام شده در زمینه تاب آوری کسب و کار، *توسعه کارآفرینی*، ۱۶(۳)، ۹۹-۱۱۹. <https://doi.org/10.22059/jed.2023.354575.654134>.
- Abidi, N., El Herradi, M., & Sakha, S. (2023). Digitalization and resilience during the COVID-19 pandemic. *Telecommunications Policy*, 47(4), 102522. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2023.102522>.
- Ahamed, A. J., Nummela, N., & Vissak, T. (2025). When East meets West in building organisational resilience: An exploratory study among Bangladeshi exporters. *Management International Review*, 65(1), 85-113. <https://doi.org/10.1007/s11575-024-00563-3>.
- Ahsan, T., Gull, A. A., Boubaker, S., & Manita, R. (2025). Does a competitive business strategy make firms more resilient? Evidence from the COVID-19 pandemic. *Management international*, 29(3), 71-81. <https://doi.org/10.59876/a-6bdp-jh81>.

- Dichev, A., Zarkova, S., & Angelov, P. (2025). Machine learning as a tool for assessment and management of fraud risk in banking transactions. *Journal of Risk and Financial Management*, 18(3), 130. <https://doi.org/10.3390/jrfm18030130>.
- Duchek, S. (2020). Organizational resilience: a capability-based conceptualization. *Business research*, 13(1), 215-246. <https://doi.org/10.1007/s40685-019-0085-7>.
- Dyba, W., & Di Maria, E. (2024). Assessment and support of the digitalization of businesses in Europe during and after the COVID-19 pandemic. *Regional Science Policy & Practice*, 16(1), 12717. <https://doi.org/10.1111/rsp3.12717>.
- Elo, M., Ermolaeva, L., Ivanova-Gongne, M., & Klishevich, D. (2022). Resilience and business model adaptation in turbulent times: Experiences of Russophone migrant entrepreneurs in Germany during Covid-pandemic. *Small Enterprise Research*, 29(3), 250-272. <https://doi.org/10.1080/13215906.2022.2134916>.
- Erol, O., Mansouri, M., & Sauser, B. (2009, March). A framework for enterprise resilience using service oriented architecture approach. In 2009 3rd Annual IEEE systems conference (pp. 127-132). IEEE. <https://doi.org/10.1109/systems.2009.4815785>.
- Faraz Nabiyyi, Mehdi Shamizanjani, Nima Garoosi Mokhtarzadeh, (2024). Conceptualization of digital transformation strategy and identifying the principles and supporting capabilities for its formation with meta synthesis approach, *Science and Technologi Policy Letters*, 14(1), 29-50. magiran.com/p2750879 [In Persian].
- Feroz, A. K., Zo, H., & Chiravuri, A. (2021). Digital transformation and environmental sustainability: A review and research agenda. *Sustainability*, 13(3), 1530. <https://doi.org/10.3390/su13031530>.
- Fonseca, L. M. (2018, June). Industry 4.0 and the digital society: concepts, dimensions and envisioned benefits. In *Proceedings of the international conference on business excellence* (Vol. 12, No. 1, pp. 386-397). Bucharest University of Economic Studies. <https://doi.org/10.2478/picbe-2018-0034>.
- Foss, N. J. (2020). The impact of the Covid-19 pandemic on firms' organizational designs. *Journal of Management Studies (Epub)*, 58(1), 270. <https://doi.org/10.1111/joms.12643>.
- Furstenau, L. B., Zani, C., Terra, S. X., Sott, M. K., Choo, K. K. R., & Saurin, T. A. (2022). Boehme, T., Aitken, J., Turner, N., & Handfield, R. (2021). Covid-19 response of an additive manufacturing cluster in Australia. *Supply Chain Management: An International Journal*, 26(6), 767-784. <https://doi.org/10.1108/SCM-07-2020-0350>.
- Browder, R. E., Dwyer, S. M., & Koch, H. (2024). Upgrading adaptation: How digital transformation promotes organizational resilience. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 18(1), 128-164. <https://doi.org/10.1002/sej.1483>.
- Carayannis, E. G., Dumitrescu, R., Falkowski, T., Papamichail, G., & Zota, N. R. (2025). Enhancing SME resilience through artificial intelligence and strategic foresight: A framework for sustainable competitiveness. *Technology in Society*, 81, 102835. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2025.102835>.
- Cardoso, A., Figueiredo, J., Oliveira, I., & Pocinho, M. (2025). From Crisis to Opportunity: Digital Transformation, Digital Business Models, and Organizational Resilience in the Post-Pandemic Era. *Administrative Sciences*, 15(6), 193. <https://doi.org/10.3390/admsci15060193>.
- Chen, Y., Li, B., & Huo, B. (2025). Building operational resilience through digitalization: The roles of supply chain network position. *Technological Forecasting and Social Change*, 211, 123918. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123918>.
- «Chenail, Ronald J. and Weiss, A. D., “Utilizing Qualitative Meta-Synthesis to Conduct Systematic Reviews of Primary Healthcare Research” (2007). CAHSS Faculty Presentations, Proceedings, Lectures, and Symposia. 1941. https://nsuworks.nova.edu/cahss_facpres/1941»
- Cheng, Y., He, W., & Yang, M. (2025). Beyond the digital divide: Unlocking urban economic resilience through integrated digital infrastructure and finance. *International Review of Economics & Finance*, 104784. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2025.104784>.
- Çömez-Dolgan, N., Tanyeri-Günsür, B., Mai, F., Zhao, X., & Devaraj, S. (2025). Lean operations and firm resilience-contrasting effects of COVID-19 and economic recession. *Omega*, 135, 103308. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2025.103308>.
- Copestake, A., Estefania-Flores, J., & Furceri, D. (2024). Digitalization and resilience. *Research Policy*, 53(3), 104948. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104948>.

- built resilience during the COVID-19 pandemic outbreak. *Business & Society*, 63(4), 745-773. <https://doi.org/10.1177/00076503231169478>.
- Hidayat, M., Badaruddin, B., & Widiawati, A. (2025). Synergising competitiveness and technological innovation to enhance micro, small and medium enterprise resilience through entrepreneurial orientation in the digital era. *The Southern African Journal of Entrepreneurship and Small Business Management*, 17(1), 1216. <https://doi.org/10.4102/sajesbm.v17i1.1216>.
- Hninn, P. P., Choong, Y. O., & Seow, A. N. (2025). Navigating Challenges: How Flexibility, Digital Transformation, and Value Creation Drive Resilience in Tourism SMEs. *Advances in Hospitality and Tourism Research (AHTR)*, 13(4), 478-498. <https://doi.org/10.30519/ahtr.1537391>.
- Kamalipoor, M., Akbari, M., Hejazi, S. R., & Nazarian, A. (2025). How Technology-Based Businesses are Reducing Their Vulnerability During the Natural Disasters?. *Interdisciplinary Journal of Management Studies*, 18(2), 385-406. <https://doi.org/10.22059/ijms.2025.382537.677037>.
- Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Gawankar, S. A. (2018). Sustainable Industry 4.0 framework: A systematic literature review identifying the current trends and future perspectives. *Process safety and environmental protection*, 117, 408-425. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2018.05.009>.
- Laxman, V., Ramesh, N., Prakash, S. K. J., & Aluvala, R. (2024). Emerging threats in digital payment and financial crime: A bibliometric review. *Journal of Digital Economy*, 3, 205-222. <https://doi.org/10.1016/j.jdec.2025.04.002>.
- Li, P., Chen, Y., & Guo, X. (2025). Digital transformation and supply chain resilience. *International Review of Economics & Finance*, 99, 104033. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2025.104033>.
- Lipianina-Honcharenko, K., Komar, M., Melnyk, N., & Komarnytsky, R. (2024). Sustainable Information System for enhancing virtual company resilience through machine learning in smart city Socio-economic scenarios. *Economics*, 12(2), 69-96. <https://doi.org/10.2478/eoik-2024-0022>.
- Lopes de Sousa Jabbour, A. B., Jabbour, C. J. C., Godinho Filho, M., & Roubaud, D. (2018). Industry 4.0 and the circular economy: a proposed research agenda and Resilience capabilities of healthcare supply chain and supportive digital technologies. *Technology in Society*, 71, 102095. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102095>.
- Gaaje, N. N., Ogundaini, O. O., & Mlitwa, N. B. (2025). Optimising data management systems for SME scalability in South Africa: A vendor perspective. *South African Journal of Business Management*, 56(1), 4924. <https://doi.org/10.4102/sajbm.v56i1.4924>.
- Gaspar, J. M., Wang, S., & Xu, L. (2024). Digitalization and the performance of non-technological firms: Evidence from the COVID-19 and natural disaster shocks. *Journal of Corporate Finance*, 89, 102670. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2024.102670>.
- Ge, R., & Bao, H. (2024). Digital transformation and resilience of supply chain in manufacture listed firms: A backward spillover effects in the vertical supply chain relationship. *Finance research letters*, 65, 105516. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105516>.
- Ghobakhloo, M., Iranmanesh, M., Foroughi, B., Tseng, M. L., Nikbin, D., & Khanfar, A. A. (2025). Industry 4.0 digital transformation and opportunities for supply chain resilience: a comprehensive review and a strategic roadmap. *Production planning & control*, 36(1), 61-91. <https://doi.org/10.1080/09537287.2023.2252376>.
- Gonzalez-Mohino, M., Donate, M. J., Muñoz-Fernández, G. A., & Cabeza-Ramírez, L. J. (2024). Robotic digitalization and business success: the central role of trust and leadership in operational efficiency. A hybrid approach using PLS-SEM and fsQCA. *IEEE Access*. <https://doi.org/10.1109/access.2024.3509623>.
- Gumerov M.F., Rizvanova I.A., Belova M.T. Cyber resilience of credit institutions in the context of digital banking business development. *Finance: Theory and Practice*. 2025;29(6):148-163. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2025-29-6-148-163>.
- Hastuti, H., & Assriyani, A. (2021). Sustainable tourism implementation and challenges faced by hoteliers through tourism practices in Prawirotaman Tourist Village, Yogyakarta Special Region Province. *Journal of Sustainability Science and Management*, 16(1), 141-157. <https://doi.org/10.46754/jssm.2021.01.013>.
- Henry, L. A. (2024). Navigating disruptive times: How cross-sector partnerships in a development context

- Molina Morales, F. X., De Marchi, V., & Martínez-Cháfer, L. (2021). Absorptive capacity and radical innovation in industrial districts. *Technology Analysis & Strategic Management*, 33(9), 1088-1100. <https://doi.org/10.1080/09537325.2020.1869207>.
- Moura, L., Barcaui, A., & Payer, R. (2025). AI and Financial Fraud Prevention: Mapping the Trends and Challenges Through a Bibliometric Lens. *Journal of Risk and Financial Management*, 18(6), 323. <https://doi.org/10.3390/jrfm18060323>.
- Mubarik, M., & Maciukaite-Zviniene, S. (2026). Technology or innovation alone is not enough: A SEM-fsQCA based study on intelligent automation driven supply chain resilience. *Journal of Innovation & Knowledge*, 13, 100930. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2025.100930>.
- Peng, Z. R., Lu, K. F., Liu, Y., & Zhai, W. (2024). The pathway of urban planning AI: From planning support to plan-making. *Journal of Planning Education and Research*, 44(4), 2263-2279. <https://doi.org/10.1177/0739456x231180568>.
- Piperca, S., & Floricel, S. (2023). Understanding project resilience: Designed, cultivated or emergent?. *International Journal of Project Management*, 41(3), 102453. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2023.102453>.
- Prijadi, R., Santoso, A. S., Balqiah, T. E., Jung, H., Desiana, P. M., & Wulandari, P. (2024). Enhancing resilience in digital multi-sided platform start-ups: An exploration of entrepreneurial logic and open innovation strategies. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 12(1), 35-53. <https://doi.org/10.15678/EBER.2024.120103>.
- Qi, R., Ma, G., Liu, C., Zhang, Q., & Wang, Q. (2024). Enterprise digital transformation and supply chain resilience. *Finance Research Letters*, 66, 105564. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105564>.
- Queiroz, M. M., Fosso Wamba, S., Chiappetta Jabbour, C. J., Lopes de Sousa Jabbour, A. B., & Machado, M. C. (2025). Adoption of Industry 4.0 technologies by organizations: a maturity levels perspective. *Annals of Operations Research*, 348(3), 1989-2015. <https://doi.org/10.1007/s10479-022-05006-6>.
- Rose, A. (2004). Defining and measuring economic resilience to disasters. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 13(4), 307-314. <https://doi.org/10.1108/09653560410556528>.
- original roadmap for sustainable operations. *Annals of operations research*, 270(1), 273-286. <https://doi.org/10.1007/s10479-018-2772-8>.
- Lou, Y., Zhu, Q., & Liang, C. (2025). Financial technology and firm operational resilience: The roles of supply chain resilience and marketing capability. *International Review of Economics & Finance*, 104744. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2025.104744>.
- Mahdiraji, H. A., Arabi, H. S., Duan, K., & Vrontis, D. (2025). Harnessing technological resources for effective growth hacking: A mixed-method framework using systematic literature review, content analysis, and multi-layer decision-Making. *Journal of Business Research*, 190, 115180. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2025.115180>.
- McKinsey & Company (2020). How COVID-19 has pushed companies over the technology tipping point—and transformed business forever. <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/how-covid-19-has-pushed-companies-over-the-technology-tipping-point-and-transformed-business-forever>.
- Medeiros, M., Xie, J., & Severt, D. (2022). Exploring relative resilience of Airbnb and hotel industry to risks and external shocks. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 22(3), 274-283. <https://doi.org/10.1080/15022250.2022.2059563>.
- Miceli, A., Hagen, B., Riccardi, M. P., Sotti, F., & Settembre-Blundo, D. (2021). Thriving, not just surviving in changing times: How sustainability, agility and digitalization intertwine with organizational resilience. *Sustainability*, 13(4), 2052. <https://doi.org/10.3390/su13042052>.
- Mohamadi Nia, A., Mohtadi, M. M., & Nikookar, G. H. (2023). Exploring the concept of business resilience from different perspectives: A qualitative meta-analysis. *Journal of Entrepreneurship Development*, 16(3), 99-119. <https://doi.org/10.22059/jed.2023.354575.654134> [In Persian].
- Mohammad Bashokuoh Ajirlu, Golsum Akbari Arbatan, Mehdi Ebrahimzadeh, (2024). Providing a dynamic model for the continuity of digital technologies in innovative businesses (startups), *Journal of Sciences and Techniques of Information Management*, 10(2), 209-234. magiran.com/p2788826 [In Persian].

- Tang, D. (2021). WHAT IS DIGITAL TRANSFORMATION? EDPACS, 64(1), 9-13. <https://doi.org/10.1080/07366981.2020.1847813>.
- Thoben, K. D., Wiesner, S., & Wuest, T. (2017). "Industrie 4.0" and smart manufacturing-a review of research issues and application examples. *International journal of automation technology*, 11(1), 4-16. <https://doi.org/10.20965/ijat.2017.p0004>.
- Tian, Y., & Guo, L. (2023). Digital development and the improvement of urban economic resilience: Evidence from China. *Heliyon*, 9(10). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21087>.
- Toivonen, S., Sinisalo, H., & Uusitalo, E. (2023). The wakeup call of COVID-19: perceptions of crisis impacts in the real estate market. *International Journal of Strategic Property Management*, 27(1), 64-75. <https://doi.org/10.3846/ijspm.2023.18842>.
- Vaidya, S., Ambad, P., & Bhosle, S. (2018). Industry 4.0-a glimpse. *Procedia manufacturing*, 20, 233-238. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.034>.
- Verma, R., & Chatterjee, D. (2025). Relative impact of digital and traditional financial inclusion on financial resilience: Evidence from 13 emerging countries. *Journal of Economics and Business*, 133, 106233. <https://doi.org/10.1016/j.jeconbus.2025.106233>.
- Wang, Z., & Jia, J. (2025). Digital transformation and organizational resilience. *Finance Research Letters*, 78, 107165. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2025.107165>.
- Weber, M. M., Pedell, B., & Rötzel, P. G. (2024). Resilience-oriented management control systems: a systematic review of the relationships between organizational resilience and management control systems. *Journal of Management Control*, 35(4), 563-620. <https://doi.org/10.1007/s00187-024-00385-2>.
- Wu, B., Chen, H., & Shi, Y. (2025). Influence of artificial intelligence development on supply chain diversification. *Finance Research Letters*, 78, 107210. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2025.107210>.
- Yang, H., & Xu, M. (2025). Venture capital shareholding, digital transformation, and the economic resilience of listed enterprises. *Finance Research Letters*, 108313. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2025.108313>.
- Yang, Q., & Liu, H. (2025). Intelligent-driven resilience enhancement: Nonlinear impacts and spatial spillover effects of AI penetration on China's NEV industry chain. *Technology in Society*, 81, 102827. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122398>.
- Rose, A. (2007). Economic resilience to natural and man-made disasters: Multidisciplinary origins and contextual dimensions. *Environmental hazards*, 7(4), 383-398. <https://doi.org/10.1016/j.envhaz.2007.10.001>.
- Rypestøl, J. O., Martin, R., & Kyllingstad, N. (2022). New regional industrial path development and innovation networks in times of economic crisis. *Industry and Innovation*, 29(7), 879-898. <https://doi.org/10.1080/13662716.2022.2082271>.
- Sagala, G. H., & Őri, D. (2025). Exploring digital transformation strategy to achieve SMEs resilience and antifragility: a systematic literature review. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 37(3), 495-524. <https://doi.org/10.1080/08276331.2024.2392080>.
- Salkić, H., Omerović, A., Salkić, A., & Kvasina, M. (2023). Enhancing Economic Management with Information Technology: Insights from Covid-19 in Bosnia and Herzegovina. *Economics-Innovative and Economics Research Journal*, 11(2), 209-223. <https://doi.org/10.2478/eoik-2023-0048>.
- Sandelowski, M., Barroso, J., & Voils, C. I. (2007). Using qualitative metasummary to synthesize qualitative and quantitative descriptive findings. *Research in nursing & health*, 30(1), 99-111. <https://doi.org/10.1002/nur.20176>.
- Santos, S. C., Liguori, E. W., & Garvey, E. (2023). How digitalization reinvented entrepreneurial resilience during COVID-19. *Technological Forecasting and Social Change*, 189, 122398. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122398>.
- Schulte, R. (2025). New venture risk management: Theoretical framework and research perspectives. *Journal of the International Council for Small Business*, 6(4), 639-658. <https://doi.org/10.1080/026437015.2024.2448982>.
- Setiawan, H., Tarigan, Z., & Siagian, H. (2023). Digitalization and green supply chain integration to build supply chain resilience toward better firm competitive advantage. *Uncertain Supply Chain Management*, 11(2), 683-696. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2023.1.012>.
- Staffenova, N., Dupakova, D., & Kubina, M. (2026). Integration of ISMS into the Organization's Strategy and Its Impact on Security Culture in the Digital Environment. *Administrative Sciences*, 16(1), 26. <https://doi.org/10.3390/admsci16010026>.

org/10.1016/j.techsoc.2025.102827.

- Yaqub, M. Z., & Alsabban, A. (2023). Industry-4.0-enabled digital transformation: Prospects, instruments, challenges, and implications for business strategies. *Sustainability*, 15(11), 8553. <https://doi.org/10.3390/su15118553>.
- Yun, S., Cho, W., Kim, C., & Lee, S. (2022). Technological trend mining: identifying new technology opportunities using patent semantic analysis. *Information Processing & Management*, 59(4), 102993. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2022.102993>.
- Zhao, N., Hong, J., & Lau, K. H. (2023). Impact of supply chain digitalization on supply chain resilience and performance: A multi-mediation model. *International journal of production economics*, 259, 108817. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.108817>.
- Zou, X., Dai, W., & Meng, S. (2024). The Impacts of Digital Finance on Economic Resilience. *Sustainability*, 16(17), 7305. <https://doi.org/10.3390/su16177305>.