

Designing a Digital Transformation Model in the Business Ecosystem of Steel Industries

 <https://doi.org/10.22034/bs.2024.2040943.3023>

Parisa Karaminiya, PhD Student, Department of Industrial Management, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. 
Ali Rajabzadeh Ghatari*, Professor, Department of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. 
Mahmoud Dehghan Nayeri, Associate Professor, Department of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. 

Received: 12 Sep 2024

Revised: 28 Oct 2024

Accepted: 17 Nov 2024

Digital Transformation / Business Ecosystem / Steel Industry Of The Country

The present study was conducted with the aim of designing a digital transformation model in the steel industry business ecosystem. This study is a cross-sectional survey research in terms of the applied-developmental goal, in terms of the method and time frame of data collection, and in terms of the research design, it is a mixed research. The community of participants of the qualitative section includes management professors and managers of the country's steel industry, 20 of whom were selected through theoretical sampling. The interviews continued until theoretical saturation was achieved. The statistical population of the quantitative part includes the managers and experts of the country's steel industry, the sample size was estimated to be 140 people using the Cohen's power analysis method, and the sampling was done using a simple random method. The data collection tools were semi-structured interviews and researcher-made questionnaires. Data analysis was done in the qualitative part with thematic qualitative analysis method and in the quantitative part with the partial least squares method. The results of the research showed that business ecosystem factors, hardware platforms, software platforms and management factors affect the digital transformation strategy. The digital transformation strategy has an effect on the digital transformation of the steel industry, and the aforementioned component, by influencing digital innovation and digital communication with customers, leads to innovative performance, social performance, and marketing performance. Through the improvement of innovative performance, social performance and marketing performance, it is finally possible to achieve financial performance.

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.

* Corresponding Author: alirajabzadeh@modares.ac.ir

<https://doi.org/10.22034/bs.2024.2040943.3023>

مقاله پژوهشی

طراحی مدل تحول دیجیتال در اکوسیستم کسب و کار صنایع فولاد

دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۲۲ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۸/۰۷ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۲۷

پریسا کریمی نیا^۱ علی رجب‌زاده قطری^۲ (نویسنده مسئول) محمود دهقان‌نیری^۳

چکیده

کیفی مضمون و در بخش کمی با روش حداقل مربعات جزئی انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد عوامل اکوسیستم کسب و کار، بسترهای سخت‌افزاری، بسترهای نرم‌افزاری و عوامل مدیریتی بر توسعه استراتژی تحول دیجیتال تاثیر می‌گذارند. توسعه استراتژی تحول دیجیتال بر تحول دیجیتال صنعت فولاد اثر گذاشته و مولفه مذکور با اثرگذاری بر نوآوری دیجیتال و ارتباطات دیجیتال با مشتریان، به عملکرد نوآورانه، عملکرد اجتماعی و عملکرد بازاریابی منجر می‌شود. از طریق بهبود عملکرد نوآورانه، عملکرد اجتماعی و عملکرد بازاریابی در نهایت دستیابی به عملکرد مالی میسر می‌گردد.

مطالعه حاضر با هدف طراحی مدل تحول دیجیتال در اکوسیستم کسب و کار صنایع فولاد انجام شد. جامعه مشارکت‌کنندگان بخش کیفی شامل اساتید مدیریت و مدیران صنعت فولاد کشور است که بیست نفر به شیوه نمونه‌گیری نظری انتخاب شدند مصاحبه‌ها تا دستیابی به اشباع نظری ادامه یافت. جامعه آماری بخش کمی شامل مدیران و کارشناسان صنعت فولاد کشور است که با روش تحلیل توان کوهن، حجم نمونه ۱۴۰ نفر برآورد شد و نمونه‌گیری با روش تصادفی ساده انجام گردید. ابزار گردآوری داده‌ها، مصاحبه نیم‌ساختاریافته و پرسشنامه محقق‌ساخته بود. تحلیل داده‌ها در بخش کیفی با روش تحلیل

طبقه‌بندی JEL: F14، F44، L96

تحول دیجیتال / اکوسیستم کسب و کار / صنعت فولاد کشور

۱. مقدمه: طرح مسأله

فولاد یکی از پرمصرف‌ترین مواد در جهان است و این صنعت سهم قابل توجهی در تجارت و بازارهای جهانی دارد. تولید و مصرف فولاد، یکی از شاخص‌های اصلی توسعه یافتگی کشورها و جوامع به شمار می‌آید (لی و همکاران، ۲۰۲۴). در ایران نیز صنعت فولاد جایگاهی استراتژیک دارد و پس از پتروشیمی دومین صنعت در صادرات غیرنفتی کشور است. فولاد از نظر کیفیت و از نظر ارزش، کاربردی‌ترین فلز بوده و حدود ۹۵ درصد از فلزات جهان را فولاد و آهن تشکیل می‌دهند. این مسأله زمینه‌ساز رقابت بسیار بزرگی در این صنعت گردیده و به تحولات بسیاری زیادی منجر گردیده است (جعفری و همکاران، ۱۴۰۲). تحول عامل حیاتی موفقیت در زنجیره تامین شرکت‌های فولادی است و خواسته‌های مشتریان در بازار رقابتی این صنعت نیازمند تغییراتی بنیادین در فرایندهای کنونی است (بشارتی‌زاده و همکاران، ۱۴۰۲). تحول یکی از مسائل چالش‌برانگیز مدیریت در صنعت فولاد است و به یک امر حیاتی در این صنعت تبدیل شده است. بقا و اثربخشی سازمانی در گرو حساسیت به تغییرات محیطی است و پذیرش و همگامی با تغییرات امری الزامی و مستمر است که در نهایت سلامت سازمانی را تضمین می‌کند (زارچی و همکاران، ۱۴۰۲). رشد و توسعه توانمندی‌های فناوری به‌ویژه در یک دهه اخیر تحول در صنعت فولاد را تحت‌تاثیر قرار داده است. اکنون تحول دیجیتال در کانون برنامه‌ریزی استراتژیک این صنعت قرار گرفته است و صنایع فولادی پیشرو با استقبال از تحول دیجیتال در این صنعت، ضمن حفظ جایگاه خود در بازار، سهم بزرگ‌تری از بازار را هدف قرار داده‌اند (گوتینگ و همکاران، ۲۰۲۴). دیجیتال‌سازی فرایندها از طریق به‌کارگیری نرم‌افزارهای متناسب با صنعت فولاد، تحلیل داده‌ها و استفاده از نتایج آن در تصمیم‌گیری‌های مدیران، اتوماسیون و مکانیزاسیون فرایندها و خودکارسازی آن از طریق ابزارهای سخت‌افزاری و امکان توسعه در صنعت

فولاد را فراهم می‌سازد (تولت‌زینی و دی‌ماریا، ۲۰۲۳). در همین راستا، موسسه مکنزی بتازگی سیر برنامه‌های تحول دیجیتال در صنایع معدنی-فلزی را بررسی کرد. بر اساس این پژوهش تن‌ها ۲۲ درصد از تولیدکنندگان فولاد، برنامه‌ای برای تحول دیجیتال نداشتند. در مقابل یافته‌های تجربی نشان داده است که ۸۴ درصد از مدیران صنایع معدنی و فلزی کشور با واژه تحول دیجیتال ناآشنا هستند. این بررسی نشان داد صنایع فلزی ما همچنان در ابتدای مسیر تحول دیجیتال هستند و برای حفظ بقا در بازارهای جهانی باید رویکرد تحول دیجیتال را پیش بگیرند (روحانی و کشاورز، ۱۴۰۳).

پیشرفت فناوری دیجیتال منجر به توسعه شبکه‌های سازمانی جدیدی شده است که اکوسیستم کسب‌وکار دیجیتال (DBE) نامیده می‌شود. فناوری دیجیتال نقشی محوری در دستیابی به اهداف کسب‌وکارها ایفا می‌کند و گستره نفوذ و اثرات آن به حدی است که حتی می‌تواند ماهیت یک صنعت را به صورت کلی متحول سازد. مطالعه اکوسیستم‌های کسب‌وکار بدون در نظرگیری تحول دیجیتال امکان‌پذیر نیست (پریونو و همکاران، ۲۰۲۴). اکوسیستم کسب‌وکار دیجیتال با یکپارچه‌سازی مفاهیم قدیمی تشریک مساعی، محیطی سراسر متعامل را به وجود می‌آورد. به عبارت دیگر در اکوسیستم کسب‌وکار دیجیتال مفاهیم تشریک مساعی سنتی مانند مدل‌های متمرکز، توزیع‌شده و هیبری باهم یکپارچه شده و به این ترتیب با ایجاد هم‌افزایی، قابلیت‌های هر یک از مدل‌ها توسعه می‌یابد. بنابراین توسعه چنین الگویی بسیار مهم است و برای تداوم حیات سازمان‌ها الزامی است. محور اصلی توسعه در اکوسیستم‌های کسب‌وکار، تحول دیجیتال است. تحول دیجیتال را یک فرایند مداوم پذیرش فناوری‌های نوین برای برآورده کردن انتظارات دیجیتالی مشتریان، کارمندان و سهامداران دانست. این فرایند پذیرش باید به طور فعال طراحی، آغاز و اجرا شود (سورنن و همکاران، ۲۰۲۲).

اکنون تحول دیجیتال هم از منظر علمی و هم از منظر عملیاتی مورد توجه قرار گرفته است. پژوهش‌ها در زمینه تحول دیجیتال رشد زیادی داشته است و از سوی دیگر سازمان‌ها و کسب‌وکارهای گوناگون نیز در زمینه تحول دیجیتال پیشرفت داشته‌اند و از فناوری‌های جدید مانند کلان داده‌ها، رایانش ابری، اینترنت اشیا، شبکه‌های اجتماعی و حسگرهای هوشمند استفاده می‌کنند.

در مجموع می‌توان گفت تحول دیجیتال به پارادایم حاکم بر جهان صنعت در دنیای امروز تبدیل شده است. در راستای حل مسائل کلان کشور با بهره‌گیری از ظرفیت فناوری‌های تحول‌آفرین و با هدف توسعه اقتصاد دیجیتال، وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات «سند تحول دیجیتال» را از ابتدای سال ۱۴۰۰ تدوین و به هیئت دولت ارائه نموده است. به‌طور مشخص در صنعت فولاد کشور، ایجاد بسترهای نرم‌افزاری متناسب با فرایندهای اکوسیستم کسب‌وکار این صنعت فولاد که زنجیره ارزش پیوسته دارد، در کنار سرعت و چابکی در تصمیم‌گیری برای مدیران، مسأله‌ای بسیار حیاتی است.

در نهایت باید گفت تردیدی نیست شکاف میان عرصه علمی و عملی در حوزه تحولات دیجیتال در کشور زیاد است از این رو در این مطالعه کوشش شد الگویی برای تحول دیجیتال با رویکردی کاربردی-توسعه‌ای در صنعت فولاد کشور ارائه شود. مطالعه حاضر به این پرسش کلیدی پاسخ داده خواهد شد که مدل تحول دیجیتال در اکوسیستم کسب‌وکار صنایع فولاد چگونه است؟

۲. مبانی نظری پژوهش

تحول دیجیتال

واژه تحول دیجیتال نخستین بار توسط پاتل و مک‌کارتی (۲۰۰۰) مطرح گردید و توسط وسترن و همکاران (۲۰۱۱) مفهوم‌سازی شد (حبیبی، ۱۳۹۴). این مفهوم یکی از کلیدواژه‌های انقلاب صنعتی چهارم است. واژه انقلاب

صنعتی چهارم ترجمه لاتین «صنایع ۴.۰» در زبان آلمانی است که به سال ۲۰۱۱ در جریان یک پروژه‌هایتک در صنایع دولتی کشور آلمان در شهر هانوفر مطرح گردید. این اصطلاح بیانگر نسل جدیدی از صنعت مبتنی بر هوشمندسازی و استفاده از فناوری بود که بعد از طی سه دوره پیشین از انقلاب صنعتی پدیدار گردید (آدام و همکاران، ۲۰۲۴). تحول دیجیتال را می‌توان پارادایم جدیدی در شیوه انجام کسب وکار در نظر گرفت. صرف‌نظر از نوع تعاریف مورد استفاده در ادبیات تحول دیجیتال، آن چه مهم است تاثیر شگرفی است که تحول دیجیتال بر برنامه‌ریزی و اقدامات سازمان‌ها دارد. این تحول، هم سازمان‌های تجاری و هم سازمان‌های غیرانتفاعی را تحت‌تاثیر قرار داده است؛ به شکلی که برخی محققین اظهار می‌کنند تا چند سال آینده، مدیران سازمان‌ها چاره‌ای جز پذیرش تحولات دیجیتال برای بقاء در بین رقبا را ندارند (وارث و همکاران، ۱۴۰۲).

در یک تعریف جامع تحول دیجیتال مجموعه اقدام‌های سازمانی برای به‌کارگیری تکنولوژی‌های جدید دیجیتال و بهره‌گیری از منافع آن‌ها است. تحول دیجیتال علاوه بر فرایندهای عملیاتی کسب‌وکار بر محصولات کسب‌وکار، ساختار سازمانی و نیز مفاهیم مدیریتی در سازمان تاثیر می‌گذارد (آگوستین و همکاران، ۲۰۲۳). تحول دیجیتال نامی مناسب برای تغییراتی زیربنایی در دنیای حاضر است. جایی که شیوه‌های مدیریت و الگوهای کسب‌وکار سازمان‌ها به‌طور کامل متحول گشته است. سازمان‌هایی که به این تحولات بی‌اعتنا بوده‌اند، از دور رقابت خارج شده‌اند. تاثیر این تحول به قدری است که بزرگ‌ترین شرکت‌های دنیا مانند نوکیا را که تصور نابودی آن‌ها به ذهن هیچ فردی خطور نمی‌کرد، در سال‌های اخیر از عرصه کسب‌وکار خارج کرده است (راغبی و محمدی، ۱۴۰۲). تحول دیجیتال باید هم از جنبه‌های نرم و جنبه‌های سخت مورد توجه قرار گیرد. نظر به ضرورت اجرای تحول دیجیتال برای سازمان‌ها، غفلت از مولفه‌های زیربنایی این تحول و توجه صرف به بخش سخت آن که به

زیرساخت‌ها و فناوری‌های دیجیتالی نوین مربوط است، موجب شکست در فرایند پیاده‌سازی آن شده است و توجه صرف به بخش سخت تحول دیجیتال، سازمان‌ها را از مزایای باارزش این تحول محروم می‌کند (مدرسی و همکاران، ۱۴۰۲).

اکوسیستم کسب‌وکار

مفهوم اکوسیستم کسب‌وکار نخستین بار توسط جیمز مور به سال ۱۹۹۳ معرفی گردید. بر اساس دیدگاه اکوسیستم کسب‌وکار، نباید به سازمان‌ها به عنوان یک واحد مستقل که در صنعتی خاص فعالیت می‌کنند نگریسته شود بلکه آن‌ها بخشی از اکوسیستمی بزرگ‌تر هستند که به‌طور همزمان با هم رقابت و همکاری می‌کنند (استوریکو و همکاران، ۲۰۲۳). مور، اکوسیستم کسب‌وکار را اجتماعی هدفمند از بازیگران اقتصادی تعریف می‌کند که فعالیت‌های تجاری افرادی خود را در ابعاد بزرگ‌تری که مرتبط با سرنوشت همه اجتماعی است، به اشتراک می‌گذارند (ثقفی و همکاران، ۱۴۰۱). بر اساس یک تعریف جامع اکوسیستم کسب‌وکار عبارت است از یک اجتماع اقتصادی که به‌وسیله زیربنایی از افراد و سازمان‌هایی با ارتباطات متقابل پشتیبانی می‌شود (آگراوال و کوپر، ۲۰۲۳). این اجتماع اقتصادی، کالاها و خدمات ارزشمندی را به مصرف‌کنندگان عرضه می‌کنند که خودشان هم از اعضاء زیست‌بوم هستند (گولر و اشنایدر، ۲۰۲۱). موفقیت سازمان‌ها به توانمندی درونی آن سازمان بستگی ندارد بلکه به روابط آن با سایر سازمان‌های آن شبکه بزرگ‌تر نیز وابسته است. در دیدگاهی گسترده‌تر عرصه فعالیت سازمانی شامل بازیگرانی است که در گذر زمان با تولید و تسهیم دانش قواعد بازی در دنیای تجارت را تعیین می‌نمایند (بوناسک و همکاران، ۲۰۲۴).

۳. پیشینه پژوهش

روحانی و کشاورز (۱۴۰۳)، مطالعه‌ای با عنوان تأثیر تحول دیجیتال بر عملکرد نوآوری انجام دادند. یافته‌های تحقیق

نشان می‌دهد که تحول دیجیتال بر عملکرد نوآوری، آگاهی از نوآوری و سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه تأثیر دارد. زارچی و همکاران (۱۴۰۲)، به ارائه مدل تحول فرهنگ تعالی‌محور در صنعت فولاد پرداختند. بر اساس نتایج شرایط علی شامل عوامل فناورانه، فردی و سازمانی است و فرهنگ، محیط، ساختار و فرایند و بلوغ سازمانی نیز بستر تحول را فراهم می‌کنند. کاظمیان و همکاران (۱۴۰۲)، مدلی هوشمند با رویکرد الگوریتم‌های یادگیری ماشین در صنایع فولادی کشور ارائه دادند. نتایج بیانگر این واقعیت است که مدل پاد انتشار گراسبرگ، در پیش بینی قیمت فولاد دقت بیشتری دارد. وارسته و همکاران (۱۴۰۱)، به استخراج چارچوب ارزیابی مدل‌های کسب‌وکار در صنعت فولاد پرداختند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که چارچوب ارزیابی مدل‌های کسب و کار مدور در صنعت فولاد توجه به استراتژی کاهش، استراتژی استفاده مجدد، استراتژی ساخت مجدد، استراتژی بازیافت و استراتژی نگهداری است. شامی‌زنجانی (۱۴۰۱)، فناوری‌های دیجیتال در صنعت فولاد را مورد بررسی قرار داد. در این مطالعه هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی، تحلیل داده، اینترنت اشیا و بلاک چین به عنوان فناوری‌های مورد استفاده در این حوزه معرفی شدند.

در مطالعه خارجی اخیر نیز گوتینگ و همکاران (۲۰۲۴)، به شناسایی مهارت‌های آینده برای تحول دیجیتال در صنعت فولاد پرداختند. در این مطالعه که با تجزیه و تحلیل اکوسیستم کسب‌وکار صنعت فولاد در کشور آلمان صورت گرفت، نقش نیروی انسانی ماهر برجسته گردید. کوی و لیو (۲۰۲۴)، به ارزیابی عملکرد صنایع فولاد بر اساس تحول دیجیتال پرداختند. این مطالعه در کشور چین انجام شد و شاخص‌های تحول دیجیتال را برای ارزیابی کارایی کسب‌وکارهای فولاد مورد تأکید قرار داد. یافته‌های پژوهش تولتزینی و دی‌ماریا (۲۰۲۳)، نشان داد که تأثیر صنعت ۴،۰ بر بخش فولاد بسیار گسترده است. به همین دلیل هموار

کردن راه برای تحول دیجیتال باید در دستور کار شرکت‌های این صنعت قرار گیرد. مرور مطالعه و ادبیات پژوهش به‌ویژه در داخل کشور نشان می‌دهد موضوع تحول دیجیتال در سال‌های اخیر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است اما کمتر از منظر اکوسیستمی به موضوع پرداخته شده است و همچنین مباحث تحول دیجیتال در صنایع فولادی مورد وثوق پژوهشگران نبوده است. لذا در این مطالعه کوشش خواهد شد تا با رویکردی مبتنی بر طرح پژوهش آمیخته اکتشافی مدل تحول دیجیتال در اکوسیستم کسب‌وکار صنایع فولاد ارائه شود.

۴. روش‌شناسی پژوهش

در بخش نخست پژوهش، جهت شناسایی سازه‌های اصلی مدل بر اساس روش تحقیق پژوهش‌های کیفی، گروهی از خبرگان جهت انجام مصاحبه شناسایی شدند. در این پژوهش از مصاحبه نیمه ساختار یافته استفاده شد. این نوع مصاحبه شامل سوالات از پیش تعیین شده است، اما پژوهشگر سوالات اضافی را بر اساس پاسخ‌های شرکت‌کننده مطرح نمود. در ابتدا و جهت انجام مصاحبه، پژوهشگر اقدام به برنامه‌ریزی و تعیین هدف و سوالات پژوهش نمود. سپس به انتخاب شرکت‌کنندگان (شناسایی و انتخاب افرادی که می‌توانند اطلاعات مفیدی ارائه دهند) پرداخت. در نهایت تعیین زمان و مکان: برنامه‌ریزی برای زمان و مکان مناسب برای انجام مصاحبه انجام شد. این مهم با ایجاد فضایی راحت و دوستانه برای شرکت‌کنندگان تا بتوانند به راحتی صحبت کنند در نظر گرفته شد. در این راستا پژوهش‌گر با توجه به پاسخ‌های شرکت‌کنندگان و استفاده از تکنیک‌های گوش دادن فعال برای درک بهتر نظرات آن‌ها به ثبت اطلاعات آن‌ها با استفاده از ضبط صوت و یادداشت‌برداری پرداخت. لازم به ذکر است مواردی اعم از احترام به نظرات و تجربیات شرکت‌کنندگان و ایجاد فضایی امن برای بیان آن‌ها، آماده بودن برای تغییر

مسیر گفتگو بر اساس پاسخ‌های شرکت‌کنندگان و اطمینان از حفظ محرمانگی اطلاعات و هویت شرکت‌کنندگان نیز از سوی پژوهشگر رعایت گردید.

همچنین برای رعایت اصل تنوع، خبرگان نظری شامل اساتید دانشگاهی در رشته‌های مدیریت صنعتی، مهندسی صنایع و فناوری اطلاعات انتخاب شدند. خبرگان تجربی نیز شامل مدیران ارشد و مدیران فناوری اطلاعات و تحقیق و توسعه صنعت فولاد کشور از سه شرکت ذوب‌آهن اصفهان، فولاد مبارکه و فولاد خوزستان بودند. خصوصیات مورد نظر برای خبره بودن افراد، شامل موارد زیر می‌باشد: دارا بودن مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد و بالاتر، دارای حداقل ده سال سابقه کار مدیریتی و اجرایی، آشنایی با مقوله تحول دیجیتال. نمونه‌گیری با روش هدفمند صورت گرفت و با هفده مصاحبه تکرار در نتایج حاصل شد ولی برای اجتناب از اشباع نظری کاذب، سه مصاحبه دیگر نیز انجام شد و در نهایت بیست مصاحبه انجام شد. در بخش کمی جهت اعتبارسنجی مدل، به یک جامعه بزرگ نیاز است. از اینرو، در این بخش کلیه سرپرستان و مدیران میانی و عملیاتی صنعت فولاد کشور به عنوان جامعه آماری در نظر گرفته شد. برای محاسبه حجم نمونه از قاعده تحلیل توان کوهن (۱۹۹۲) و نرم‌افزار G*Power استفاده شد. با استفاده از قاعده تحلیل توان در سطح اطمینان ۹۵ درصد با اندازه اثر ۱۵٪ و قدرت آماری ۸۰ درصد حداقل حجم نمونه ۱۳۵ نفر برآورد گردید که برای اطمینان بیشتر ۱۴۰ پرسشنامه با روش نمونه‌گیری تصادفی گردآوری شد.

ابزار اصلی گردآوری داده‌های پژوهش، مصاحبه نیمه ساختاریافته و پرسشنامه محقق ساخته می‌باشد. مصاحبه شامل ۶ پرسش اولیه بوده و به روش نیمه ساختارمند انجام شد. پرسشنامه پژوهش شامل ۱۲ سازه اصلی و ۷۲ گویه با طیف لیکرت پنج درجه است.

روایی بخش کیفی بر اساس پیشنهاد لینکلن و گوبا، چهار معیار اعتبارپذیری، انتقال‌پذیری، تاییدپذیری و

اطمینان‌پذیری از دیدگاه داوران ارزیابی و تایید شد. برای بررسی پایایی بخش کیفی و کدگذاری مصاحبه‌های انجام شده از روش پیشنهادی هولستی استفاده شد. کدگذاری دو بار انجام گرفت و «درصد توافق مشاهده‌شده» در این روش ۷۰۷٪ به دست آمده است که از ۶٪ بیشتر است بنابراین تحلیل کیفی از اعتبار کافی برخوردار است. برای سنجش اعتبار پرسشنامه از روایی محتوا (نظرخواهی از خبرگان) استفاده شد و اعتبار آن تایید گردید. همچنین آلفای کرونباخ کلی پرسشنامه در یک مطالعه مقدماتی ۸۱۹/۰ به دست آمد. پس از توزیع پرسشنامه در نمونه منتخب روایی پرسشنامه با سه روش روایی سازه (مدل بیرونی)، روایی همگرا (AVE) و روایی واگرا بررسی شد. مقدار AVE برای تمامی متغیرهای باید بزرگ‌تر از ۵/۰ باشد. برای برآورد پایایی نیز پایایی ترکیبی (CR) و ضریب آلفای کرونباخ هر یک از عوامل محاسبه شده است. میزان پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ تمامی ابعاد باید بزرگ‌تر از ۷/۰ باشد (آذر و غلام‌زاده، ۱۴۰۱). نتایج مربوط به هر یک از این شاخص‌ها در برازش بیرونی مدل ارائه شد.

برای شناسایی مقوله‌های مدل تحول دیجیتال در اکوسیستم کسب‌وکار صنایع فولاد از تحلیل کیفی مضمون استفاده شد.

تحلیل مضمون روشی برای شناخت تحلیل و گزارش الگوهای موجود در داده‌های کیفی است. این روش فرایندی برای تحلیل داده‌های متنی است و داده‌های پراکنده و متنوع را به داده‌هایی غنی و تفصیلی و تفصیلی تبدیل می‌کند. مضمون صرفاً روش کیفی خاصی نیست بلکه فرایندی است که می‌تواند روش‌های کیفی به کار رود. به طور کلی تحلیل مضمون، روشی است برای:

الف - دیدن متن؛

ب برداشت و درک مناسب از

ج - تحلیل اطلاعات کیفی؛

د- مشاهده نظام‌مند شخص تعامل گروه موقعیت،

ه - تبدیل داده‌های کیفی به داده‌های کمی.

تحلیل کیفی مضمون برخلاف سایر تحلیل‌های کیفی به چارچوب خاصی (که از قبل وجود داشته باشد)، وابسته نیست و از آن می‌توان در چارچوب‌های نظری مختلف و در امور متفاوت استفاده نمود. از سویی دیگر تحلیل کیفی مضمون برای بیان واقعیت و تبیین آن نیز به کار می‌رود (محمودی اصل، ۱۴۰۲).

داده‌های معتبر و برای اعتبارسنجی الگو از روش حداقل مربعات جزئی استفاده گردید. پس از ارائه مدل پژوهش، نیاز به اعتبارسنجی آن مدل در یک جامعه آماری بزرگ‌تر می‌باشد. این مهم با تدوین پرسشنامه محقق ساخته مبتنی بر طیف لیکرت پنج درجه و براساس مولفه‌های حاصله در مرحله قبل انجام می‌شود. این روش، یک روش ناپارامتریک است که برای اعتبارسنجی یک مدل با بررسی همزمان نقش مولفه‌های پنهان و آشکار مدل استفاده می‌شود. این روش جانشین مناسبی برای مدل معادلات ساختاری و نرم‌افزار لیزرل است. روش حداقل مربعات جزئی به حجم نمونه حساسیت کمتری داشته و نیازی به نرمال بودن داده‌ها ندارد.

بنابراین مزایای استفاده از این روش شامل موارد ذیل است:

۱. زمانی که حجم نمونه کوچک باشد

۲. زمانی که داده‌ها نرمال نباشد (حبیبی و جلال‌نیا، ۱۴۰۱).

لازم به ذکر است، تجزیه و تحلیل داده‌ها در بخش کیفی با نرم‌افزار Maxqda و در بخش کمی با نرم‌افزار Smart PLS انجام شده است.

۵. یافته‌های پژوهش

در بخش کیفی ۲۰ نفر شامل ۱۲ نفر از اساتید دانشگاهی و ۸ از خبرگان حوزه تحول دیجیتال در صنایع فولادی کشور مشارکت کردند. از منظر جنسیت ۱۲ نفر مرد و ۸ نفر زن بودند. از منظر سنی ۲ نفر کمتر از ۴۰ سال، ۸ نفر بین ۴۰

تا ۵۰ سال و ۱۰ نفر ۵۰ سال و بیشتر سن داشتند. از منظر تحصیلات ۶ نفر کارشناسی ارشد و ۱۴ نفر دکتری داشتند. از منظر سابقه کاری ۸ نفر بین ۱۵ تا ۲۰ سال و ۱۲ نفر بیش از ۲۰ سال سابقه کاری داشتند.

در بخش کمی این مطالعه از دیدگاه ۱۴۰ نفر از مدیران میانی، سرپرستان و کارشناسان صنایع فولاد استفاده شد. از منظر جنسیت ۱۰۷ نفر (۷۶٪) مرد و ۳۳ نفر (۲۳٪) زن بودند. از منظر سن ۲۴ نفر (۱۷٪) کمتر از ۳۵ سال، ۵۹ نفر (۴۲٪) ۳۵ تا ۴۵ سال و ۵۷ نفر (۴۰٪) ۴۵ سال و بیشتر سن داشتند. از منظر تحصیلات ۳ نفر (۲٪) کارشناسی، ۱۳۱ نفر (۹۳٪) کارشناسی ارشد، ۶ نفر (۴٪) دکتری داشتند. از منظر

سابقه کاری ۲۵ نفر (۱۷٪) کمتر از ۱۰ سال، ۴۱ نفر (۲۹٪) ۱۰ تا ۱۵ سال، ۴۷ نفر (۳۳٪) ۱۵ تا ۲۰ سال و ۲۷ نفر (۱۹٪) بیش از ۲۰ سال سابقه کاری داشتند.

متن مصاحبه‌های انجام شده با تحلیل کیفی مضمون مبتنی بر روش شش مرحله‌ای اترید-استرلینگ (۲۰۰۱) انجام شد. در مرحله کدگذاری باز ۵۱۴ کد شناسایی گردید. در نهایت، از طریق کدگذاری محوری به ۴ مضمون فراگیر، ۱۲ مضمون سازمان‌دهنده و ۷۲ مضمون پایه دست پیدا شد. مضامین مدل تحول دیجیتال در اکوسیستم کسب‌وکار صنایع فولاد در جدول (۱) ارائه شده است.

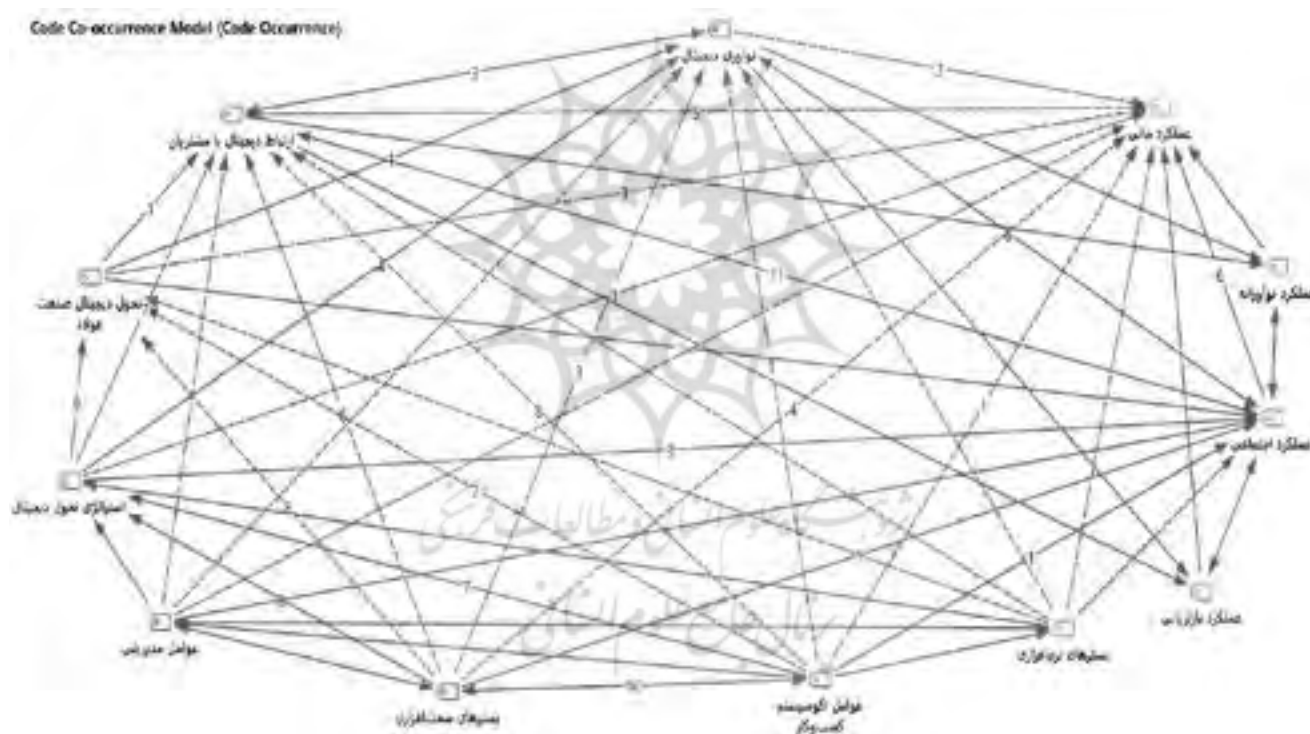
جدول ۱- مضامین مدل تحول دیجیتال در اکوسیستم کسب‌وکار صنایع فولاد

فراگیر	سازمان‌دهنده	مضامین پایه
پیشران‌ها	بسترهای سخت‌افزاری	«استفاده از ربات‌های هوشمند ویژه صنعت فولاد»؛ «به‌کارگیری سخت‌افزارهای روزآمد جهت تحول دیجیتال»؛ «مکانیزه‌سازی فرایندهای مشاغل سخت و خطرناک فولاد»؛ «طراحی و استقرار سامانه تجمیع داده فولاد»؛ «طراحی و استقرار سامانه شبیه‌سازی و هوشمندسازی فولاد»
	بسترهای نرم‌افزاری	«برگزاری دوره‌های تخصصی تامین نیازهای فناورانه فولاد»؛ «به‌کارگیری نرم‌افزارهای جدید صنعت فولاد»؛ «سازگاری نرم‌افزارها با سخت‌افزارهای آموزشی»؛ «نیروی انسانی متخصص در به‌کارگیری نرم‌افزارها»؛ «سیستم‌های عملیاتی مکانیزه گردآوری اطلاعات»؛ «ذخیره اطلاعات موجود در سازمان در بانک‌های اطلاعاتی»
	عوامل غیرفنی (مدیریتی)	«پشتیبانی مدیران صنعت فولاد از تحول دیجیتال»؛ «سرمايه‌گذاري در زمينه تحول دیجیتال»؛ «حاکمیت جو و فرهنگ نوآورانه دیجیتال در صنعت فولاد»؛ «توانایی مواجهه با تحولات گسترده دیجیتالی صنعت»؛ «پذیرش و سازگاری سریع با تغییرات و تحولات دیجیتال»؛ «آموزش تخصصی مهارت‌های حرف‌های در صنعت فولاد»
اکوسیستم کسب‌وکار	عوامل اکوسیستم کسب‌وکار	قوانین و مقررات ناظر بر صنعت فولاد؛ «میزان استقبال رقبا از تحولات دیجیتال»؛ «به‌کارگیری و فعالیت‌های بازاریابی دیجیتال در صنعت»؛ «آگاهی عمومی از تحولات دیجیتال در صنعت فولاد»؛ «حمایت دولت از تحولات دیجیتال و دیجیتالی شدن کسب‌وکارها»؛ «استقبال آحاد جامعه از محصولات و خدمات دیجیتال»؛ «رونق فعالیت‌های دیجیتال در صنعت فولاد»؛ «شدت رقابت دیجیتال در صنعت فولاد»
تحول دیجیتال	ارتباط دیجیتال با مشتریان	«شنیدن خواسته‌های مشتریان به صورت دیجیتال»؛ «پایش مستمر نیازهای مشتریان به صورت دیجیتال»؛ «پاسخگویی دیجیتال به درخواست‌های مشتریان»؛ «رسیدگی دیجیتال به شکایت‌های مشتریان»؛ «بازخورد دیجیتال از مشتریان»؛ «تشویق مشتریان به مشارکت دیجیتال»؛ «برقراری ارتباطات دیجیتال با مشتریان»
	نوآوری دیجیتال	«به‌کارگیری فناوری‌های دیجیتال در فرایندهای سازمانی»؛ «ایجاد تغییرات بنیادین و انقلابی در محصولات و خدمات»؛ «استقبال از تولید محصولات و ارائه خدمت جدید دیجیتالی»؛ «ایده‌زایی و تولید ایده‌های جدید در شرکت»؛ «ارتقا و بهبود ایده‌های اولیه»؛ «به‌کارگیری و تحقق ایده‌های تازه»؛ «پیشگامی در نوآوری دیجیتالی نسبت به رقبای صنعت»؛ «بهبود مستمر فرایندها، محصولات و خدمات»
	تحول دیجیتال صنعت فولاد	«سنجش بلوغ تحول دیجیتال در صنایع فولادی با مدل ۲۰۲۰»؛ «تعریف سبد پروژه شروع تحول دیجیتال در صنعت فولاد»؛ «برگزاری دوره‌های تخصصی تحول دیجیتال در صنعت فولاد»؛ «ترخ تغییر و تحول دیجیتال در صنعت فولاد»؛ «سرعت و شتاب تحولات دیجیتال در صنعت فولاد»؛ «بازمهندسی فرایندها با رویکرد دیجیتال»؛ «حاکمیت تحول دیجیتال در فضای صنعت فولاد»
	توسعه استراتژی تحول دیجیتال	«چشم‌انداز روشن تحول دیجیتال»؛ «ماموریت‌های معین در راستای تحول دیجیتال»؛ «هدف‌گذاری بلندمدت تحول دیجیتال»؛ «استراتژی مشخص در راستای هدف‌های بلندمدت»؛ «هدف‌گذاری کوتاه‌مدت تحول دیجیتال»؛ «خط‌مشی‌های اجرایی هدف‌های کوتاه‌مدت»؛ «ارائه روندها و رویه‌های اجرایی تحول دیجیتال»؛ «تدوین و ابلاغ قوانین و مقررات اجرایی تحول دیجیتال»

فرآگیر	سازمان دهنده	مضامین پایه
پیامدها	عملکرد مالی	«افزایش بازگشت سرمایه صنعت فولاد»؛ «بهبود میزان جذب سرمایه‌های جدید»؛ «مدیریت بودجه و صرفه‌جویی در هزینه»؛ «افزایش فروش و درآمدهای صنعت فولاد»؛ «افزایش حاشیه سود صنعت فولاد»
	عملکرد نوآورانه	«ثبات روز هوشمندسازی در صنایع فولادی کشور»؛ «توسعه و پیشرفت زیست بوم نوآورانه صنایع فولاد»؛ «کوتاه‌سازی چرخه طولانی تغییر در صنعت فولاد»؛ «پذیرش فناوری‌های جدید صنعت فولاد همگام با جهان»
	عملکرد بازاریابی	«گسترش سهم بازار صنعت فولاد در منطقه»؛ «رقابت‌پذیری و افزایش توان رقابتی»؛ «رشد جذب و نگهداشت مشتریان»؛ «کسب مزیت رقابتی پایدار»
	عملکرد اجتماعی	«کاهش آلودگی ناشی از فعالیت صنایع فولاد»؛ «همسویی صنعت فولاد با توسعه پایدار»؛ «استفاده بهینه از منبع و انرژی»؛ «بهبود عملکرد زیست محیطی صنعت فولاد»

کیفی و کدگذاری متن ارائه کرد. مدل تحول دیجیتال در اکوسیستم کسب و کار صنایع فولاد در نمودار (۱) نمایش داده شده است.

بر اساس نتایج مذکور، مدل هم‌رخدادی کدها در نرم‌افزار مکس کیودا برای ترسیم مدل ارتباطی و نقشه شبکه‌های کدها بر اساس همزمانی آن‌ها استفاده گردید. با استفاده از این روش می‌توان یک مدل مفهومی اولیه بر اساس تحلیل



نمودار ۱- مدل تحول دیجیتال در اکوسیستم کسب و کار صنایع فولاد Code Co-occurrence Model

تقاطع کد: ارزیابی می‌شود که چند بار دو کد با هم به یک بخش اختصاص داده شده است. اگر کدها همپوشانی داشته باشند کافی است. آن‌ها مجبور نیستند دقیقاً همان منطقه را پوشش دهند.

سه حالتی از کدها برای تحلیل هم‌رخدادی هم در دسترس هستند:

- تقاطع کد
- نزدیکی کد
- وقوع کد

نزدیکی کد: ارزیابی می‌شود که هر چند وقت یکبار دو کد در یک فاصله قابل تعریف در یک سند یا یک فایل رسان‌های مشابه اختصاص داده شده‌اند.

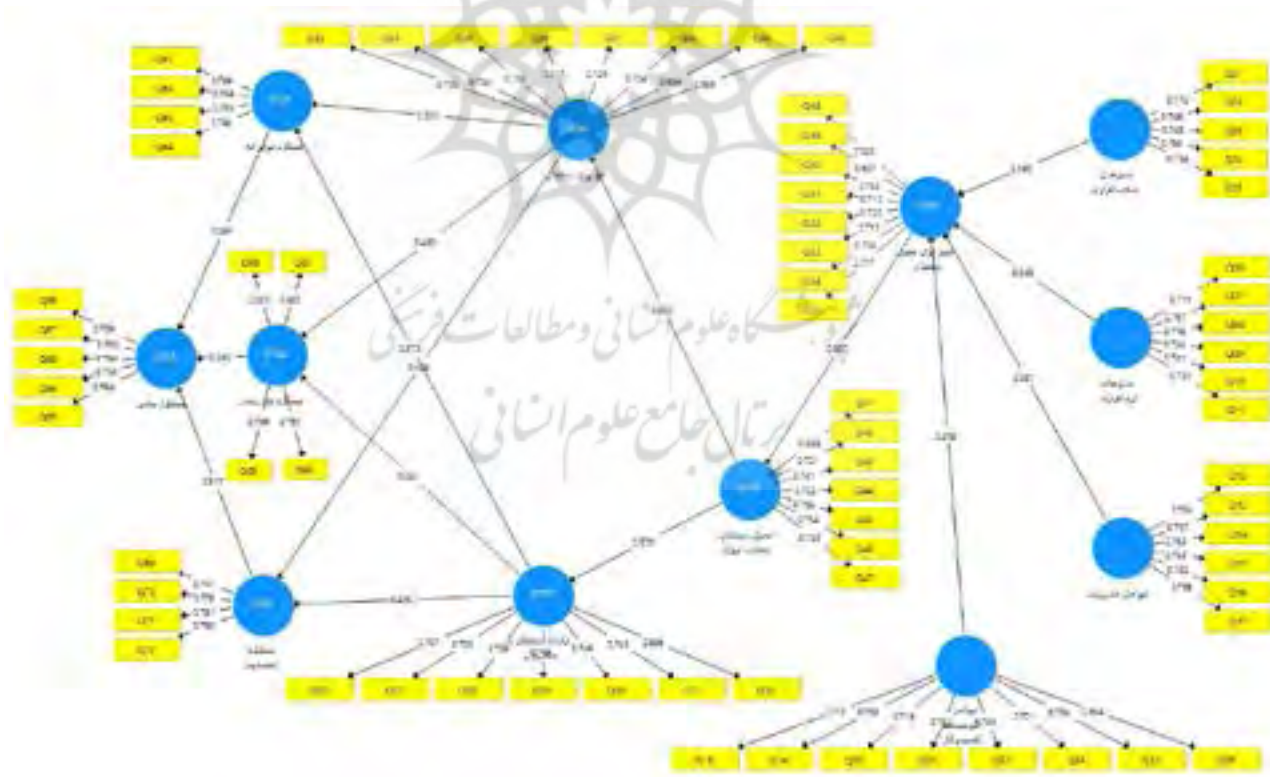
وقوع کد: ارزیابی می‌شود که چند سند حاوی دو کد هستند. موقعیت دو کد بی‌ربط است. هر دو باید دست‌کم یک بار در سند تعیین شده باشند.

زیرکده‌های کدهای انتخابی را می‌توان در مدل گنجانده. لذا بر اساس مدل مشخص گردید، عوامل اکوسیستم کسب‌وکار، بسترهای سخت‌افزاری، بسترهای نرم‌افزاری و عوامل مدیریتی بر توسعه استراتژی تحول دیجیتال تاثیر می‌گذارند.

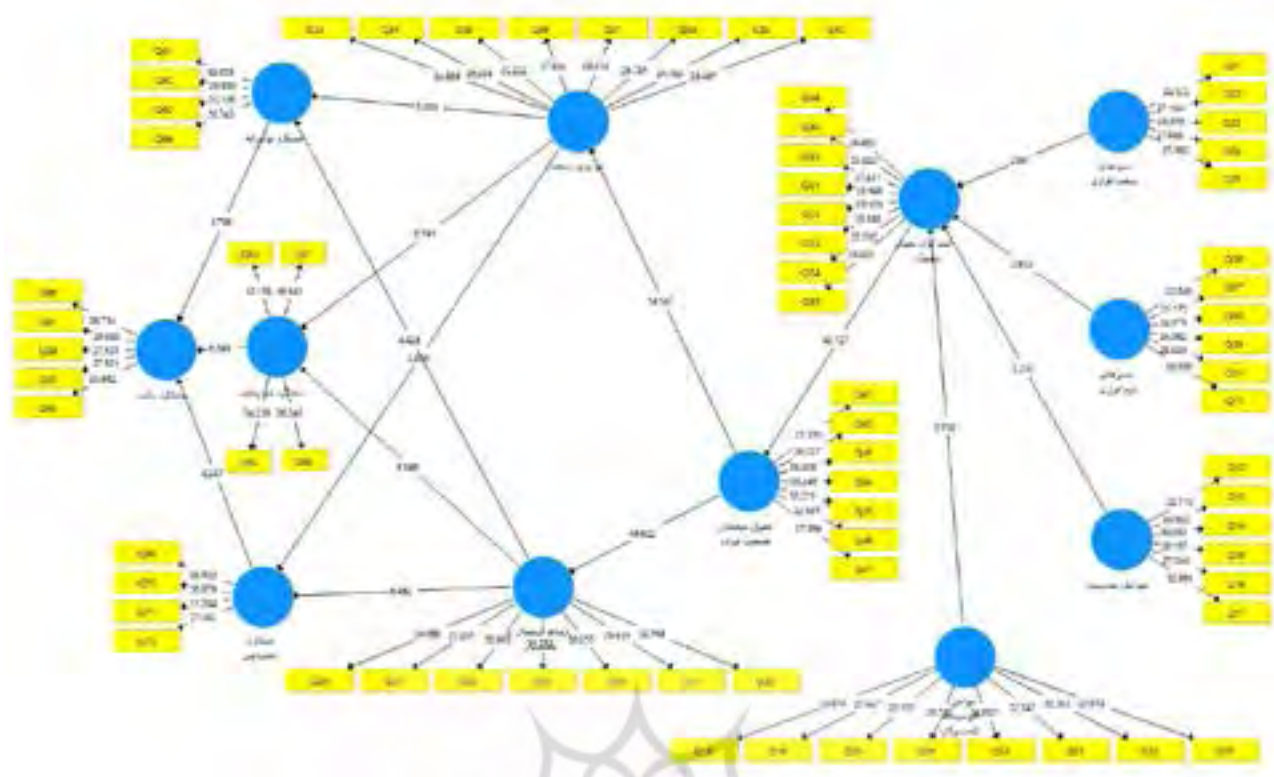
توسعه استراتژی تحول دیجیتال بر تحول دیجیتال صنعت فولاد اثر گذاشته و مولفه مذکور با اثرگذاری بر نوآوری

دیجیتال و ارتباطات دیجیتال با مشتریان، به عملکرد نوآورانه، اجتماعی و بازاریابی منجر می‌شود. از طریق بهبود عملکرد نوآورانه، عملکرد اجتماعی و عملکرد بازاریابی در نهایت دستیابی به عملکرد مالی میسر می‌گردد.

پس از ارائه مدل تحول دیجیتال در اکوسیستم کسب‌وکار صنایع فولاد، جهت اعتبارسنجی از روش حداقل مربعات جزئی (PLS) استفاده شد. مدل ساختاری نهایی پژوهش در نمودار (۲) نمایش داده شده است. در این مدل که خروجی نرم‌افزار Smart PLS است خلاصه نتایج مدل در حالت تخمین استاندارد ارائه شده است. آماره t و مقدار بوت استرپینگ برای سنجش معناداری روابط نیز در نمودار (۳) آمده است.



نمودار ۲- اعتبارسنجی مدل تحول دیجیتال در اکوسیستم کسب‌وکار صنایع فولاد در حالت استاندارد



نمودار ۳- معناداری مدل تحول دیجیتال در اکوسیستم کسب و کار صنایع فولاد

بخش بیرونی مدل (مدل اندازه‌گیری) رابطه متغیرهای قابل مشاهده با متغیرهای پنهان را نشان می‌دهد. میزان رابطه سوالات با سازه‌های اصلی به وسیله بارعاملی نشان داده می‌شود. نتایج مندرج در نمودارهای (۲) و (۳) نشان می‌دهد بارهای عاملی در تمامی موارد از ۰/۶ بیشتر است و آماره t نیز در تمامی موارد بزرگ‌تر از ۱/۹۶ می‌باشد. بنابراین بخش اندازه‌گیری مدل از اعتبار مناسبی برخوردار است.

برای اطمینان بیشتر، مدل بیرونی (اندازه‌گیری) بر اساس شاخص روایی همگرا، ضریب رو، پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ مورد ارزیابی قرار گرفت. میانگین واریانس استخراج شده (AVE) باید بزرگ‌تر از ۰/۵ و ضریب رو، پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ بزرگ‌تر از ۰/۷ باشد (آذر و غلام‌زاده، ۱۴۰۱). خلاصه نتایج ارزیابی برازش مدل اندازه‌گیری در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول ۲- بخش اندازه‌گیری مدل تحول دیجیتال در اکوسیستم کسب و کار صنایع فولاد

سازه‌های اصلی	AVE	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی (CR)	ضریب رو (Rho)
ارتباط دیجیتال با مشتریان	۰/۵۲۹	۰/۸۵۱	۰/۸۸۷	۰/۸۵۲
توسعه استراتژی تحول دیجیتال	۰/۵۱۹	۰/۸۶۸	۰/۸۹۶	۰/۸۶۸
بسترهای سخت‌افزاری	۰/۵۶۷	۰/۸۱۰	۰/۸۶۸	۰/۸۱۰
بسترهای نرم‌افزاری	۰/۵۳۶	۰/۸۲۷	۰/۸۷۴	۰/۸۲۸
تحول دیجیتال صنعت فولاد	۰/۵۳۴	۰/۸۵۴	۰/۸۸۹	۰/۸۵۵
عملکرد اجتماعی	۰/۵۸۳	۰/۷۶۱	۰/۸۴۸	۰/۷۶۱

سازه‌های اصلی	AVE	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی (CR)	ضریب رو (Rho)
عملکرد بازاریابی	۰/۵۹۰	۰/۷۶۶	۰/۸۵۱	۰/۷۶۸
عملکرد مالی	۰/۵۸۳	۰/۸۲۱	۰/۸۷۵	۰/۸۲۲
عملکرد نوآورانه	۰/۵۹۹	۰/۷۷۷	۰/۸۵۷	۰/۷۷۸
عوامل اکوسیستم کسب و کار	۰/۵۱۷	۰/۸۶۶	۰/۸۹۵	۰/۸۶۷
عوامل مدیریتی	۰/۵۴۰	۰/۸۲۹	۰/۸۷۵	۰/۸۲۹
نوآوری دیجیتال	۰/۵۱۰	۰/۸۶۳	۰/۸۹۳	۰/۸۶۳

روابط بین سازه‌های اصلی با عنوان مدل درونی (بخش ساختاری) شناخته می‌شود. روابط میان سازه‌های اصلی (بخش ساختاری) بر اساس ضریب مسیر و آماره تی مورد بررسی قرار گرفت. خلاصه نتایج آزمون روابط میان سازه‌های اصلی در جدول (۳) آمده است.

جدول ۳- آزمون روابط سازه‌های مدل پژوهش

رابطه	ضریب مسیر	آماره t	معناداری	اندازه اثر	نتیجه
ارتباط دیجیتال با مشتریان ← عملکرد اجتماعی	۰/۴۶۶	۶,۴۶۲	۰/۰۰۰	۰/۱۹۴	تایید
ارتباط دیجیتال با مشتریان ← عملکرد بازاریابی	۰/۳۸۷	۵,۳۹۸	۰/۰۰۰	۰/۱۲۸	تایید
ارتباط دیجیتال با مشتریان ← عملکرد نوآورانه	۰/۳۷۳	۴,۴۲۶	۰/۰۰۰	۰/۱۱۶	تایید
توسعه استراتژی تحول دیجیتال ← تحول دیجیتال صنعت فولاد	۰/۸۶۷	۴۵,۱۲۷	۰/۰۰۰	۳/۰۱۸	تایید
بسترهای سخت افزاری ← توسعه استراتژی تحول دیجیتال	۰/۱۸۰	۲,۹۶۱	۰,۰۰۳	۰/۰۵۳	تایید
بسترهای نرم افزاری ← توسعه استراتژی تحول دیجیتال	۰/۲۴۳	۳,۶۱۹	۰/۰۰۰	۰/۰۷۴	تایید
تحول دیجیتال صنعت فولاد ← ارتباط دیجیتال با مشتریان	۰/۸۷۰	۴۶,۶۲۲	۰/۰۰۰	۳/۱۰۹	تایید
تحول دیجیتال صنعت فولاد ← نوآوری دیجیتال	۰/۸۹۱	۵۴,۵۴۷	۰/۰۰۰	۳/۸۵۵	تایید
عملکرد اجتماعی ← عملکرد مالی	۰/۳۱۷	۴,۵۴۷	۰/۰۰۰	۰/۱۱۷	تایید
عملکرد بازاریابی ← عملکرد مالی	۰/۳۶۰	۵,۰۹۸	۰/۰۰۰	۰/۱۴۹	تایید
عملکرد نوآورانه ← عملکرد مالی	۰/۲۴۹	۳,۷۹۹	۰/۰۰۰	۰/۰۷۷	تایید
عوامل اکوسیستم کسب و کار ← توسعه استراتژی تحول دیجیتال	۰/۲۱۸	۳,۱۳۶	۰,۰۰۲	۰/۰۵۳	تایید
عوامل مدیریتی ← توسعه استراتژی تحول دیجیتال	۰/۳۳۷	۵,۲۷۹	۰/۰۰۰	۰/۱۴۹	تایید
نوآوری دیجیتال ← عملکرد اجتماعی	۰/۴۲۵	۵,۸۰۶	۰/۰۰۰	۰/۱۶۲	تایید
نوآوری دیجیتال ← عملکرد بازاریابی	۰/۴۹۵	۶,۷۹۱	۰/۰۰۰	۰/۲۰۹	تایید
نوآوری دیجیتال ← عملکرد نوآورانه	۰/۵۰۵	۵,۸۵۶	۰/۰۰۰	۰/۲۱۲	تایید

می‌گذارند. در واقع این شاخص نشان می‌دهد اگر یک متغیر مستقل حذف شود چه میزان تغییراتی در متغیر وابسته ایجاد می‌شود. این شاخص توسط کوهن ارائه گردید. مقدار ۰/۰۲ (ضعیف)، ۰/۱۵ (متوسط) و ۰/۳۵ (بزرگ) در نظر گرفته

ضرایب مسیر در این بخش شدت و جهت رابطه را نشان می‌دهند و چون مقدار آماره t بزرگ‌تر از ۱/۹۶ است نشان می‌دهد ضرایب مسیر معنادار هستند. اندازه اثر میزان تغییراتی است که متغیرهای مستقل بر متغیرهای وابسته

می‌شود (کوهن، ۲۰۱۳). بر اساس نتایج اندازه اثر متغیرهای مستقل در تمامی موارد بالای حد متوسط یعنی ۰/۱۵ و در برخی موارد حتی بیش از ۰/۳۵ یعنی قوی به دست آمد. از شاخص ضریب تعیین و شاخص ارتباط پیش‌بین برای سنجش قدرت پیش‌بینی مدل استفاده شد. این دو شاخص برای متغیرهای درون‌زا محاسبه می‌شوند. ضریب تعیین، بیانگر میزان تغییرات متغیرهای وابسته توسط متغیرهای مستقل است. سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ به عنوان مقدار ملاک برای ضعیف، متوسط و قوی بودن برازش بخش ساختاری مدل به وسیله معیار ضریب تعیین است

(چین، ۱۹۹۸). از شاخص ارتباط پیش‌بین نیز برای سنجش قدرت پیش‌بینی مدل استفاده می‌شود. این شاخص به وسیله استون و گیزر معرفی شد و با روش بلایندفولدینگ برآورد می‌شود. اگر مقدار مثبت باشد نشان می‌دهد که مدل از توان پیش‌بینی مناسبی برخوردار است. همچنین مقدار اثر نسبی شاخص ارتباط پیش‌بین را برآورد می‌کند. در اینجا نیز سه مقدار ۰/۲ (ضعیف)، ۰/۱۵ (متوسط) و ۰/۳۵ (بزرگ) برای ارزیابی میزان تناسب استفاده می‌شود (هیر و همکاران، ۲۰۲۱). شاخص‌های قدرت پیش‌بینی مدل و در جدول (۴) گزارش شده است.

جدول ۴- قدرت پیش‌بینی مدل تحول دیجیتال در اکوسیستم کسب و کار صنایع فولاد

سازه‌های اصلی	ضریب تعیین	ضریب تعیین تعدیل شده	Q2	q2	تفسیر
ارتباط دیجیتال با مشتریان	۰/۷۵۷	۰/۷۵۶	۰/۳۷۵	۰/۶۰۰	قوی
توسعه استراتژی تحول دیجیتال	۰/۸۵۱	۰/۸۴۹	۰/۴۱۰	۰/۶۹۵	قوی
تحول دیجیتال صنعت فولاد	۰/۷۵۱	۰/۷۵۱	۰/۳۷۵	۰/۶۰۰	قوی
عملکرد اجتماعی	۰/۷۴۵	۰/۷۴۴	۰/۴۱۰	۰/۶۹۵	قوی
عملکرد بازاریابی	۰/۷۳۲	۰/۷۳۰	۰/۴۰۳	۰/۶۷۵	قوی
عملکرد مالی	۰/۷۳۴	۰/۷۳۲	۰/۴۰۱	۰/۶۶۹	قوی
عملکرد نوآورانه	۰/۷۲۵	۰/۷۲۳	۰/۴۱۰	۰/۶۹۵	قوی
نوآوری دیجیتال	۰/۷۹۴	۰/۷۹۳	۰/۳۷۹	۰/۶۱۰	قوی

برای ارزیابی برازش مدل از شاخص GOF و RMS و SRMR و NFI استفاده می‌شود. برای شاخص GoF سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ را به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی معرفی شده است. برای شاخص RMS_theta مقادیر کوچک‌تر از ۰/۱۲ نشانه تناسب مدل است. شاخص

SRMR نیز بهتر است زیر ۰/۱ و خیلی سخت‌گیرانه کمتر از ۰/۰۸ باشد. مقدار شاخص NFI باید از ۰/۶ بزرگتر باشد و اگر بیش از ۰/۹ باشد خیلی مطلوب است. در نهایت خی‌دو به‌هنگار نیز بهتر است کوچک‌تر از ۲ یا دست‌کم کوچک‌تر از ۵ باشد (حبیبی و جلال‌نیا، ۱۴۰۱).

جدول ۵- ارزیابی برازش مدل

شاخص	GOF	RMS_theta	SRMR	NFI	خی‌دو به‌هنگار
مقدار قابل قبول	۰/۳۶	کوچک‌تر از ۰/۱۲	کوچک‌تر از ۰/۰۸	بزرگ‌تر از ۰/۶	کوچک‌تر از ۲
مقدار برآورد شده	۰/۶۵۷	۰/۰۹۷	۰/۰۵۱	۰/۷۸۵	۱/۵۶۲

در این مطالعه شاخص خی-دو به هنجار برآورد شد که در بازه مورد انتظار قرار دارد. شاخص GOF برابر ۰/۶۵۷ به دست آمد که از ۰/۳۶ بزرگتر است. شاخص RMS_theta میزان ۰/۹۷ به دست آمد که از ۰/۱۲ کمتر است. شاخص SRMR نیز ۰/۰۴۴ محاسبه گردید که از ۰/۰۸ کمتر است و شاخص NFI نیز ۰/۷۸۵ محاسبه گردید که از ۰/۶ بزرگتر است، بنابراین برازش مدل مطلوب است.

۶. نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی

پژوهش حاضر با هدف طراحی مدل تحول دیجیتال در اکوسیستم کسب‌وکار صنایع فولاد انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد عوامل اکوسیستم کسب‌وکار، بسترهای سخت‌افزاری، بسترهای نرم‌افزاری و عوامل مدیریتی بر توسعه استراتژی تحول دیجیتال تاثیر می‌گذارند. در رابطه با توسعه استراتژی تحول دیجیتال می‌توان چندین حوزه مختلف را شناسایی نمود. اولین حوزه در مورد تجزیه و تحلیل اکوسیستم‌های جدید توسط شرکت‌های تجاری در رابطه با دیجیتالی شدن خدمات و مکانیسم‌های مشارکتی جدید است. علاوه بر این، مفاهیم اصلی «اکوسیستم»، «پلتفرم‌ها»، «ایجاد ارزش»، «فین‌تک»، «اشتراک‌گذاری اطلاعات» و «همکاری» مهمترین مولفه‌های اکوسیستم دیجیتال هستند. به اشتراک‌گذاری اطلاعات در زمان واقعی و ایجاد ارزش مشترک بین شرکت‌ها در خدمات دیجیتالی شده مهم شده است و لازم است یک اکوسیستم تجاری جدید بر اساس روش‌های همکاری جدید در نظر گرفته شود زیرا شرکت‌ها بیشتر به یکدیگر وابسته هستند. نوآوری دیجیتال در فرایند توسعه محصول نرم‌افزاری جدید، اکوسیستم‌های کارآفرینی را ارتقا می‌دهد و عملکرد را بهبود می‌بخشد در این راستا، نتایج مطالعه زارچی و همکاران (۱۴۰۲)، نشان داد شرایط علی شامل عوامل فناورانه، فردی و سازمانی است و فرهنگ، محیط، ساختار و فرایند و بلوغ سازمانی نیز بستر تحول را فراهم می‌کنند.

همچنین مشخص گردید توسعه استراتژی تحول دیجیتال بر تحول دیجیتال صنعت فولاد اثر گذاشته و مولفه مذکور با اثرگذاری بر نوآوری دیجیتال و ارتباطات دیجیتال با مشتریان به عملکرد نوآورانه، عملکرد اجتماعی و عملکرد بازاریابی منجر می‌شود. امروزه صنعت‌ها به خوبی از رضایت مشتری و سهم او در فروش بیشتر آگاه هستند و دریافته‌اند که حفظ مشتری راحت‌تر است و هزینه کمتری دارد، زیرا تجربه به یادماندنی از تبلیغات به جذب و وفادار شدن مشتری به صنعت‌ها بیشتر کمک می‌کند. مشتریان و مانند دارایی نامشهود صنعت‌ها هستند که صنعت‌ها با شناخت و درک صحیح از نیازهای آن‌ها می‌توانند تلاش خود را برای جذب و حفظ آن‌ها به کار گیرند همواره، بین کسب و کارها، در تامین هر چه بهتر نیازهای مشتریان از راه ارائه خدمات و تاکنون در زمینه موضوع این تحقیق انجام شده است. محصولات رقابت وجود داشته است. صنعت‌ها می‌توانند. مزیت رقابتی بودن را در بلندمدت حفظ کنند، به ویژه در مواجهه با رقابت فزاینده کنونی محرک‌ها می‌توانند برای بقای صنعت حیاتی باشند. جهت‌گیری درست محرک‌ها در فرهنگ صنعت توانایی صنعت را برای ایجاد مداوم مزیت‌های رقابتی بالا می‌برد و همچنین برای مشتری ارزش به ارمغان می‌آورد. در این راستا، یافته‌های پژوهش وارسته و همکاران (۱۴۰۱) نشان می‌دهد که چارچوب ارزیابی مدل‌های کسب‌وکار مدور در صنعت فولاد توجه به استراتژی کاهش، استراتژی استفاده مجدد، استراتژی ساخت مجدد، استراتژی بازیافت و استراتژی نگهداری است.

در نهایت دستاوردهای پژوهش نشان داد از طریق بهبود عملکرد نوآورانه، عملکرد اجتماعی و عملکرد بازاریابی در نهایت دستیابی به عملکرد مالی میسر می‌گردد. عملکرد مالی به این مطلب اشاره دارد که اکوسیستم کسب‌وکار صنایع فولاد تا چه اندازه از نظر ارزش‌آفرینی برای سهامداران خود موفق عمل کرده و سعی می‌کنند محصولات مناسبی در اختیار مشتریان خود قرار دهند. براساس این بعد اکوسیستم

کسب و کار صنایع فولاد باید ارزش سهام خود را ارتقا بخشد، برای مشتریان خود کالایی با کیفیت و از نظر قیمتی در سطح مناسبی ارائه دهد، در چارچوب قانون عمل کند، در فضای رقابت از ابزارهای غیراخلاقی برای حذف رقیب استفاده نکند و نیازهای تأمین کنندگان و عرضه کنندگان را مدنظر قرار دهد. نکته مهم دیگر در این ارتباط مسئولیت اکوسیستم کسب و کار صنایع فولاد در قبال کارکنان است که باید مسائلی همچون ایمنی و سلامتی فیزیکی و روانی کارکنان، آموزش و توانمندسازی کارکنان در حوزه‌های اجتماعی و زیست محیطی، حقوق بشر و شهروندی، کار شایسته، سیاست عدم تبعیض جنسیتی، قومیتی، نژادی، مذهبی و غیره، تعادل میان کار و زندگی، ترغیب و حمایت و تشویق کارکنان و تنوع فرهنگی میان کارکنان مدنظر قرار گیرد. در این راستا، نتایج مطالعه روحانی و کشاورز (۱۴۰۳) نشان داد که تحول دیجیتال بر عملکرد نوآوری، آگاهی از نوآوری و سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه تأثیر دارد.

این مطالعات از جنبه موضوعی، مکانی و روش انجام یک مطالعات نوآورانه است. از منظر موضوعی بحث اکوسیستم کسب و کار دیجیتال یک موضوع روز است که در مطالعات داخلی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. از سوئی تحول دیجیتال ارکان مختلف زندگی فردی و سازمانی را تحت تأثیر خود قرار داده است. شاخه‌های کلان تحول دیجیتال در اکوسیستم کسب و کار مانند اینترنت اشیاء، کارخانه‌های هوشمند، اقتصاد چرخشی و ... محور مطالعات مختلف قرار گرفته است. این مطالعه نیز در حوزه تحول دیجیتال قرار دارد با این وجود هدف کلی‌گویی و بیان اهمیت و ضرورت تحول دیجیتال نیست بلکه به صورت مشخص بر اکوسیستم‌های کسب و کار تأکید شده است. بررسی ادبیات و مبانی نظری نشان می‌دهد تا به حال مطالعه مستقلی در حوزه طراحی مدل تحول دیجیتال در اکوسیستم کسب و کار صنایع فولاد کشور انجام نشده است. در معدود مطالعات مرتبط نیز نگاهی کاربردی به موضوع

تحول دیجیتال پرداخته شده است. به نظر می‌رسد کلید واژه مدل تحول دیجیتال در ادبیات آکادمیک کشور یک حلقه مفقوده می‌باشد. بنابراین این مطالعه با نگاهی بنیادی، مفهوم تحول دیجیتال را از منظر اکوسیستم کسب و کار صنایع فولاد بازتعریف نموده و مدلی اجرایی برای آن طراحی خواهد کرد. از منظر مکانی این مطالعه بر صنعت فولاد کشور تمرکز دارد و کوشش بر آن است تا جنبه‌های کاربردی برای مدل ارائه شود. صنعت فولاد کشور علی‌رغم گردش مالی بسیار بزرگ و اهمیت آن به عنوان صنعتی مادر، کمتر مورد توجه و بازنگری از منظر شیوه‌های نوین صنعتی قرار گرفته است. در نهایت در این مطالعه با رویکردی آمیخته کوشش گردید تا هم به بومی‌سازی مفاهیم مورد مطالعه پرداخته و هم به صورت کمی و عملیاتی مدلی معتبر برای تحول دیجیتال در اکوسیستم کسب و کار صنایع فولاد ارائه شود. لذا این پژوهش به لحاظ ارائه مدل تحول دیجیتال برای صنعت فولاد ایران نوآوری دارد. نتیجه پژوهش می‌تواند به عنوان راهنمای کاربردی برای اتخاذ تصمیم به منظور تحول دیجیتال مورد استفاده قرار گرفته و احتمال موفقیت پروژه‌های تحول دیجیتال در صنعت فولاد کشور را افزایش دهد.

بر اساس نتایج به دست آمده، پیشنهادات کاربردی زیر ارائه می‌گردد:

درخصوص بسترهای سخت‌افزاری پیشنهاد می‌شود ضمن استفاده از ربات‌های هوشمند ویژه صنعت فولاد و به‌کارگیری سخت‌افزارهای روزآمد جهت تحول دیجیتال، اقدامات اولیه جهت استقرار مدل تحول دیجیتال در صنایع فولاد را انجام دهند. آنچه در این حوزه نیاز است، مکانیزه‌سازی فرایندهای مشاغل سخت و خطرناک فولاد بوده که با طراحی و استقرار سامانه تجمع داده فولاد قابل حصول است. همچنین مدیران ذی‌ربط به کمک طراحی و استقرار سامانه شبیه‌سازی و هوشمندسازی فولاد نیز می‌توانند بر چالش‌های دیجیتالی صنعت غلبه نمایند.

درخصوص بسترهای نرم‌افزاری پیشنهاد می‌شود با برگزاری دوره‌های تخصصی تامین نیازهای فناورانه فولاد و به‌کارگیری نرم‌افزارهای جدید صنعت فولاد، سعی در بهبود و تقویت بسترهای نرم‌افزاری در صنعت فولاد داشته و زمینه‌های لازم جهت استقرار مدل تحول دیجیتال در صنایع فولاد فراهم آورند. آنچه در این راستا حائز اهمیت است، سازگاری نرم‌افزارها با سخت‌افزارهای آموزشی است و البته وجود نیروی انسانی متخصص در به‌کارگیری نرم‌افزارها. مدیران ذی‌ربط با به‌کارگیری سیستم‌های عملیاتی مکانیزه گردآوری اطلاعات و ذخیره اطلاعات موجود در صنعت در بانک‌های اطلاعاتی می‌توانند یک زیرساخت نرم‌افزاری قدرتمند در صنعت فولاد ایجاد نمایند که با دسترسی به اطلاعات آن، همسویی و هماهنگی با فناوری روز جهان را به دنبال خواهد داشت.

درخصوص عوامل غیرفنی (مدیریتی) پیشنهاد می‌شود ضمن افزایش پشتیبانی مدیران صنعت فولاد از تحول دیجیتال، به امر سرمایه‌گذاری در زمینه تحول دیجیتال نیز پرداخته شود. استقرار مدل تحول دیجیتال در صنایع فولاد نیاز به حاکمیت جو و فرهنگ نوآورانه دیجیتال در صنعت فولاد داشته و توانایی مواجهه با تحولات گسترده دیجیتالی صنعت به‌عنوان عاملی تسهیل‌کننده در این حوزه عمل می‌نماید. مدیران ذی‌ربط با پذیرش و سازگاری سریع با تغییرات و تحولات دیجیتال و ارائه آموزش تخصصی مهارت‌های حرف‌های در صنعت فولاد می‌توانند عملکرد مدیریتی خود را بهبود بخشیده و در جهت استقرار مدل تحول دیجیتال در صنایع فولاد حرکت نمایند.

درخصوص عوامل اکوسیستم کسب‌وکار پیشنهاد می‌شود مدیران ذی‌ربط، ضمن تدوین قوانین و مقررات ناظر بر صنعت فولاد، به میزان استقبال رقبا از تحولات دیجیتال نیز توجه نمایند. شناسایی نقاط قوت و ضعف رقبا در این صنعت به مدیران جهت غلبه بر چالش‌های محیطی موجود کمک می‌نماید. همچنین با به‌کارگیری و فعالیت‌های بازاریابی دیجیتال و ارتقاء آگاهی عمومی از تحولات

دیجیتال در صنعت فولاد می‌توان به استقرار مدل تحول دیجیتال در صنایع فولاد دست یافت. در این راستا نیاز به اخذ حمایت دولت از تحولات دیجیتال و دیجیتالی شدن کسب‌وکارها بوده و میزان استقبال آحاد جامعه از محصولات و خدمات دیجیتال در موفقیت این طرح اثرگذار است. با رونق فعالیت‌های دیجیتال در صنعت فولاد و افزایش شدت رقابت دیجیتال در این صنعت، استقرار مدل تحول دیجیتال در صنایع فولاد بیش از پیش اهمیت می‌یابد.

درخصوص ارتباط دیجیتال با مشتریان پیشنهاد می‌شود در برنامه‌های مدیریتی، رکن مهم شنیدن خواسته‌های مشتریان به صورت دیجیتال گنجانده شود. استقرار مدل تحول دیجیتال در صنایع فولاد نیاز به پایش مستمر نیازهای مشتریان به صورت دیجیتال داشته و به کمک پاسخگویی دیجیتال به درخواست‌های مشتریان می‌توان به اهداف مدنظر صنعت دست یافت. مدیران صنعت مذکور با رسیدگی دیجیتال به شکایت‌های مشتریان و دریافت بازخورد دیجیتال از آن‌ها می‌توانند در جهت استقرار مدل تحول دیجیتال در صنایع فولاد گام بردارند. در این راستا با تشویق مشتریان به مشارکت دیجیتال و افزایش برقراری ارتباطات دیجیتال با آنها، مسیر دستیابی به اهداف، تسهیل خواهد شد.

درخصوص نوآوری دیجیتال پیشنهاد می‌شود ضمن به‌کارگیری فناوری‌های دیجیتال در فرایندهای صنعتی، به ایجاد تغییرات بنیادین و انقلابی در محصولات و خدمات پرداخته شود. استقرار مدل تحول دیجیتال در صنایع فولاد نیاز به استقبال از تولید محصولات و ارائه خدمت جدید دیجیتالی داشته و به کم‌ایده‌زایی و تولید ایده‌های جدید در صنعت می‌توان به نوآوری دیجیتال دست یافت. مدیران صنعت فولاد با ارتقا و بهبود ایده‌های اولیه و به‌کارگیری و تحقق ایده‌های تازه می‌توانند به عنوان پیشگام در نوآوری دیجیتالی نسبت به رقبای صنعت قرار گرفته و نتایج مثبتی نظیر بهبود مستمر فرایندها، محصولات و خدمات را ایجاد نمایند.

درخصوص تحول دیجیتال صنعت فولاد پیشنهاد می‌شود به کمک سنجش بلوغ تحول دیجیتال در صنایع فولادی با مدل ۲۰۲۰۰، به تعریف سبد پروژه شروع تحول دیجیتال در صنعت فولاد نیز پرداخته شود. استقرار مدل تحول دیجیتال در صنایع فولاد نیاز به برگزاری دوره‌های تخصصی تحول دیجیتال در صنعت فولاد داشته و در نظر گرفتن نرخ تغییر و تحول دیجیتال در این صنعت ضروری است. با وجود سرعت و شتاب تحولات دیجیتال در صنعت فولاد، به کمک بازمهندسی فرایندها با رویکرد دیجیتال می‌توان به استقرار مدل تحول دیجیتال در صنایع فولاد دست یافت. همچنین استقرار حاکمیت تحول دیجیتال در فضای صنعت فولاد نیز به پذیرش آن توسط مدیران و کارکنان کمک شایانی می‌نماید.

درخصوص توسعه استراتژی تحول دیجیتال پیشنهاد می‌شود ضمن تدوین چشم‌انداز روشن تحول دیجیتال، به مشخص نمودن مأموریت‌های معین در راستای تحول دیجیتال پرداخته شود. استقرار مدل تحول دیجیتال در صنایع فولاد با هدف‌گذاری بلندمدت تحول دیجیتال و استراتژی مشخص در راستای آن اهداف تسهیل می‌گردد و هدف‌گذاری کوتاه‌مدت تحول دیجیتال به کمک خط‌مشی‌های اجرایی آن اهداف در تسریع حصول اهداف مدل اثرگذار است. علاوه بر موارد مذکور، توجه به ارائه روندها و رویه‌های اجرایی تحول دیجیتال و تدوین و ابلاغ قوانین و مقررات اجرایی تحول دیجیتال نیز در تدوین استراتژی تحول دیجیتال کمک‌کننده است. همچنین مزایای بالقوه دیجیتالی‌سازی بسیار متعدد است و شامل افزایش در فروش یا بهره‌وری، نوآوری در ارزش آفرینی، و همچنین اشکال بدیع از تعامل با مشتریان، و غیره است. در نتیجه، کل مدل‌های تجاری می‌توانند تغییر شکل داده یا جایگزین شوند. با توجه به این دامنه گسترده و عواقب ناشی از آن استراتژی‌های تحول دیجیتال به دنبال هماهنگی و اولویت بندی بسیاری از موضوعات مستقل در حوزه دیجیتال

هستند. استراتژی‌های تحول دیجیتال برای در نظر گرفتن ویژگی‌های صنایع در دامنه آنها، سایر استراتژی‌های تجاری را تحت تاثیر قرار می‌دهند و باید با آنها همسو شوند.

درخصوص عملکرد نوآورانه می‌توان اذعان داشت به کمک ثبت روز هوشمندسازی در صنایع فولادی کشور و کمک به توسعه و پیشرفت زیست‌بوم نوآورانه صنایع فولاد، منابع انسانی را تشویق به ارائه ایده‌های نوآورانه کنند. عملکرد نوآورانه منجر به کوتاه‌سازی چرخه طولانی تغییر در صنعت فولاد شده و به کمک پذیرش فناوری‌های جدید صنعت فولاد همگام با جهان می‌توان عملکرد نوآورانه را در صنعت ارتقاء داد. درخصوص عملکرد بازاریابی می‌توان اذعان داشت ضمن گسترش سهم بازار صنعت فولاد در منطقه، شاهد رقابت‌پذیری و افزایش توان رقابتی جهت رشد جذب و نگهداشت مشتریان خواهیم بود. آنچه در استقرار مدل تحول دیجیتال در صنایع فولاد حائز اهمیت است، کسب مزیت رقابتی پایدار است که با عملکرد بازاریابی حاصل می‌گردد. درخصوص تاثیرات اجتماعی می‌توان اذعان داشت که صنعت فولاد مانند سایر اعضای جامعه به ارزش‌ها، هنجارها و اعتقادات سایر افراد احترام بگذارند و شئون اخلاقی را در فعالیت‌های خود مدنظر قرار دهند. تاثیرات زیست‌محیطی به تعهد صنعت فولاد در قبال حفظ، بهبود و گسترش محیط‌زیست اشاره دارد. در این بعد مجموعه فعالیت‌های صنعت فولاد در کاهش گازهای خطرناک سمی، کاهش آلوده‌سازی محیط، مدیریت ضایعات، صرفه‌جویی در انرژی، کاهش مصرف مواد اولیه، تولید بسته‌بندی‌های سبز، استفاده از کانال‌های توزیع کم‌خطرتر برای محیط‌زیست، جنگل‌کاری و حفظ درختان، حمایت از گروه‌های محیط‌زیستی و غیره مورد بحث است. تاثیرات اقتصادی به این مطلب اشاره دارد که صنعت فولاد تا چه اندازه از نظر ارزش‌آفرینی برای سهام‌داران خود موفق عمل کرده و سعی می‌کنند محصولات مناسبی در اختیار مشتریان خود قرار دهند. بر اساس این بعد صنعت

فولاد باید ارزش سهام خود را ارتقا بخشد، برای مشتریان خود کالایی با کیفیت و از نظر قیمتی در سطح مناسبی ارائه دهد، در چارچوب قانون عمل کند، در فضای رقابت از ابزارهای غیراخلاقی برای حذف رقیب استفاده نکند و نیازهای تأمین کنندگان و عرضه کنندگان را مدنظر قرار دهد. در نهایت و با پیاده سازی استراتژی های مذکور، حصول عملکرد مالی و پیامدهای مثبت آن شامل افزایش بازگشت سرمایه صنعت فولاد، بهبود میزان جذب سرمایه های جدید، مدیریت بودجه و صرفه جویی در هزینه، افزایش فروش و درآمدهای صنعت فولاد و افزایش حاشیه سود صنعت فولاد دور از انتظار نخواهد بود.

محدودیت های پژوهش:

استفاده از ابزارهای مصاحبه و پرسشنامه به دلیل وجود پاسخ های مغرضانه، دارای محدودیت های ذاتی است. در بخش کیفی از مصاحبه نیمه ساختاریافته برای جمع آوری داده استفاده شد که محدودیت های این تکنیک عبارتند از:

این روش وقت گیر و پرهزینه است و زمان زیادی را طلب نموده، جامعه محدودی را مورد شناسایی و مطالعه قرار می دهد.

اطلاعات به دست آمده از طریق روش مصاحبه رانمی توان همانند روش پرسشنامه به جامعه بزرگتری تعمیم داد؛ زیرا این اطلاعات بر پایه تعداد محدود و موردی جمع آوری می شوند و تن ها می توان نتایج را به افراد مشابه تعمیم داد. قابلیت تعبیر و تفسیر اطلاعات به ویژه در مصاحبه آزاد پایین است و محقق باید دقت، حوصله و وقت بیشتری را صرف این کار کند. همچنین در بخش کمی این محدودیت وجود دارد که شاخص های برازش مدل به نسبت روش های مبتنی بر کوواریانس، اندک است.

همچنین از محدودیت های تحلیل کیفی مضمون نیز می توان به موارد زیر اشاره نمود:

پیچیدگی تحلیل: شناسایی تعداد زیادی تم ممکن است منجر به سردرگمی و عدم تمرکز در تحلیل شود. تحلیل مضمون ممکن است پیچیده باشد و نیاز به دقت و توجه ویژه ای داشته باشد.

دسترسی به داده ها

داده های استفاده شده از پایگاه اینترنتی داده های بانک جهانی و سازمان جهانی تجارت قابل دسترسی است. داده های تولید شده در متن مقاله ارائه شده است.

تضاد منافع نویسندگان

نویسندگان این مقاله اعلام می کنند که هیچ گونه تضاد منافعی در رابطه با نویسندگی یا انتشار این مقاله ندارند.

منابع

آذر، عادل؛ غلامزاده، رسول. (۱۴۰۱). کمترین مربعات جزئی. تهران: نگاه دانش. بشارتی زاده، رضا؛ رادفر، رضا؛ معتدل، محمدرضا؛ طلوعی اشلقی، عباس. (۱۴۰۲). عوامل کلیدی مؤثر بر بهره وری در زنجیره تأمین صنعت فولاد. مدیریت بهره وری، ۱۷(۶۶)، ۱۲۷-۱۴۳.

<https://doi.org/10.30495/qjopm.2020.1897195.2819>

ثقفی، فاطمه؛ جعفرزادچقوشی، احمد؛ منطقی، منوچهر؛ موسوی، سیدجواد. (۱۴۰۱). مدل مراحل تکامل اکوسیستم های کسب وکار صنعتی. مطالعات مدیریت کسب وکار هوشمند، ۱۰(۴۰)، ۱۳۵-۱۶۶.

<https://doi.org/10.22054/ims.2021.60836.1964>

جعفری، سیده محبوبه؛ فتحی هفشجانی، کیومرث؛ عباسیان حسینی، سیدمحسن؛ مدیری، محمود. (۱۴۰۲). طراحی مدل سیاست سرمایه گذاری برای رقابت پذیری در صنعت فولاد. اقتصاد مالی، ۱۷(۶۲)، ۳۱۷-۳۴۰.

<https://doi.org/10.30495/fed.2023.700138>

حبیبی، آرش. (۱۳۹۴). تحول دیجیتال. فصلنامه بازاریابی پارس مدیر، ۱۱(۱۰۲-۱۰۷).

حبیبی، آرش؛ جلال نیا، راحله. (۱۴۰۱). حداقل مربعات جزئی. تهران: نارون. راغبی، محمد؛ محمدی، حسن. (۱۴۰۲). مدیریت تحول دیجیتال. تهران: به آوران.

روحانی، ابوالفضل؛ کشاورز، الهام. (۱۴۰۳). تأثیر تحول دیجیتال بر عملکرد

- & Malik, A. J. (2023). The Impact of Digital Transformation on Business Models and Competitive Advantage. *Technology and Society Perspectives (TACIT)*, 1(2), 79-93. <http://dx.doi.org/10.61100/tacit.v1i2.55>
- Attride-Stirling, J. (2001). Thematic networks: an analytic tool for qualitative research. *Qualitative research*, 1(3), 385-405. <https://doi.org/10.1177/146879410100100307>
- Azar, A., & Gholamzadeh, R. (2022). partial least squares. Tehran: Negha Danesh.[In Persian]
- Beshartizadeh, R., Radfar, R., Motadel, M. R., & Toloei Ashlaghi, A. (2023). Key factors affecting productivity in the supply chain of the steel industry. *Productivity Management*, 17(66), 127-143.[In Persian]
- Bohnsack, R., Rennings, M., Block, C., & Bröring, S. (2024). Profiting from innovation when digital business ecosystems emerge: A control point perspective. *Research Policy*, 53(3), 104961. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2024.104961>
- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. *Modern methods for business research*, 295(2), 295-33.
- Cohen, J. E. (2013). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Cui, C., & Lyu, R. (2024). Operational Performance Evaluation of Iron and Steel Industry in China under the Background of Digital Transformation- An Application of Data Envelopment Analysis. *Highlights in Business, Economics and Management*, 33, 610-619. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135903>
- Gotting, A., Behrend, C., & Kohlgrüber, M. (2024). Identifying Future Skills for the Digital Transformation in the Steel Industry: An Ecosystem Analysis in the German Rhein/Ruhr Area. *Industry 4.0 and the Road to Sustainable Steelmaking in Europe*, 12(1), 203-217.
- Gueler, M. S., & Schneider, S. (2021). The resource-based view in business ecosystems: A perspective on the determinants of a valuable resource and capability. *Journal of Business Research*, 133, 158-169. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.061>
- Habibi, A (2015). Digital transformation. *Parsmadir Marketing Quarterly*, 1(1), 102-107.
- نوآوری با نقش میانجی عوامل نوآوری. مطالعات راهبردی در صنعت نفت و انرژی. ۱۶ (۶۱)، ۱۶۹-۱۸۴.
- <http://iieshrm.ir/article-1-1659-fa.html>
- زارچی، محمود؛ زنگریز، حسن؛ عباسیان، حسین؛ سلطانی، ایرج. (۱۴۰۲). ارائه مدل تحول فرهنگ تعالی محور در صنعت فولاد. پژوهش در مدیریت تولید و عملیات، ۱۴(۲)، ۱۲۵-۱۴۲.
- <https://doi.org/10.22108/pom.2023.136530.1491>
- شامی زنجانی، مهدی. (۱۴۰۱). فناوری های دیجیتال در صنعت فولاد. <https://shamizanjani.ir>
- کاظمیان، مینا؛ افشار کاظمی، محمدعلی؛ فتحی هفشجانی، کیومرث؛ معتدل، محمدرضا. (۱۴۰۲). ارائه مدل هوشمند تعیین قیمت فولاد با رویکرد ترکیبی نظریه بازی ها و الگوریتم های یادگیری ماشین. مدیریت صنعتی، ۱۵ (۳)، ۴۷۸-۵۰۷.
- <https://doi.org/10.22059/imj.2023.356697.1008039>
- مدرس، یاسمن؛ سید نقوی، میرعلی؛ رودساز، حبیب؛ رئیسی و انانی، ایمان. (۱۴۰۲). طراحی چارچوب مفهومی برای مؤلفه های نرم تحول دیجیتال با استفاده از تحلیل مضمون. مطالعات منابع انسانی، ۱۳(۱)، ۵۷-۸۸. <https://doi.org/10.22034/jhrs.2023.172970>
- محمدی اصل، عباس. (۱۴۰۲). کتاب روش تحقیق کیفی در علوم اجتماعی، انتشارات ورجاوند.
- وارث، سید حامد؛ محمدیان؛ ایوب؛ کارگر شورکی، محمد. (۱۴۰۲). نوآوری مدل کسب و کار پایدار در عصر دیجیتال مبتنی بر رویکرد قابلیت های پویا. مدیریت بازرگانی، ۱۵(۱)، ۵۴-۸۴.
- <https://doi.org/10.22059/jibm.2021.323237.4116>
- وارسته، مهسا؛ آقاجانی، حسنعلی؛ ولی پور خطیر، محمد؛ آقایی، مجید. (۱۴۰۱). استخراج چارچوب ارزیابی مدل های کسب و کار در صنعت فولاد ایران مبتنی بر رویکرد اقتصاد مدور. مدیریت بهره وری، ۱۶ (۶۳)، ۵۳-۸۱.
- <https://doi.org/10.30495/qjopm.2022.1944949.3267>
- Adam, H. E., Teng, Y., & Okeke, C. D. (2024). Digital transformation as a catalyst for business model innovation: A critical review of impact and implementation strategies. *Magna Scientia Advanced Research and Reviews*, 10(02), 256-264. <https://doi.org/10.30574/msarr.2024.10.2.0066>
- Agarwal, S., & Kapoor, R. (2023). Value creation tradeoff in business ecosystems: Leveraging complementarities while managing interdependencies. *Organization Science*, 34(3), 216-242. <http://dx.doi.org/10.1287/orsc.2022.1615>
- Agustian, K., Mubarak, E. S., Zen, A., Wiwin, W.,

- Shamizanjani, M. (2022). Digital technologies in the steel industry. <https://shamizanjani.ir>[In Persian]
- Stroiko, T., Voloshyna-Sidei, V., & Druz, Y. (2023). Formation of business ecosystems as a basis for the development of the IT industry. *Baltic Journal of Economic Studies*, 9(1), 177-183. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2023-9-1-177-183>
- Suuronen, S., Ukko, J., Eskola, R., Semken, R. S., & Rantanen, H. (2022). A systematic literature review for digital business ecosystems in the manufacturing industry: Prerequisites, challenges, and benefits. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 37, 414-426. <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2022.02.016>
- Thaghafi, F., Jafarnejadchaghoshi, A., Manteghi, m., & Mousavi, S.J. (2022). The model of stages of evolution of industrial business ecosystems. *Intelligent Business Management Studies*, 10(40), 135-166.[In Persian]
- Tolettini, L., & Di Maria, E. (2023). The impact of industry 4.0 on the steel sector: paving the way for a disruptive digital and ecological transformation. *Recycling*, 8(4), 55. <https://doi.org/10.3390/recycling8040055>
- Varesteh, M., Aghajani, H. A., Valipourkhatir, M., & Aghaei, M. (2022). Deriving the evaluation framework of business models in Iran's steel industry based on the circular economy approach. *Productivity Management*, 16(63), 53-81.[In Persian]
- Wares, S.H., Mohammedeyan; A., & Karegarshouraki, M. (2023). Sustainable business model innovation in the digital era based on dynamic capabilities approach. *Business Management*, 15(1), 54-84.[In Persian]
- Westerman, C., Bonnet, D., Ferraris, P., & McAfee, A. (2011). *Digital Transformation: A roadmap for billion-dollar organizations*. MIT Center for digital business and capgemini consulting, 1, 1-68. <http://dx.doi.org/10.1142/S136391961740014X>
- Zarchi, M., Rangriz, H., Abbasian, H., & Soltani, I. (2023). Presenting the transformation model of excellence-oriented culture in the steel industry. *Research in Production and Operations Management*, 14(2), 125-142. [In Persian]
- Habibi, A., & Jalalnia, R. (2022). *partial least squares*. Tehran: Narun.[In Persian]
- Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2021). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Sage publications.
- Holsti, O. R. (1969). *Content analysis for the social sciences and humanities*, Reading, MA: Addison-Wesley.
- Jafari, S. M., Fathihafeh, K., Abbasian Hosseini, S. M., & Modiri, M. (2023). Designing an investment policy model for competitiveness in the steel industry. *Financial Economics*, 17(62), 317-340. [In Persian]
- Kazemiyan, M., Afshar Kazemi, M. A., Fathihafeh, K., & Moatadal, M. R. (2023). Presenting an intelligent model for steel price determination with a combined approach of game theory and machine learning algorithms. *Industrial Management*, 15(3), 478-507. [In Persian]
- Lee, M., Moon, K., Lee, K., Hong, J., & Pinedo, M. (2024). A critical review of planning and scheduling in steel-making and continuous casting in the steel industry. *Journal of the Operational Research Society*, 75(8), 1421-1455. <http://dx.doi.org/10.1080/01605682.2023.2265416>
- Modaresi, Y., Seyednaghavi, M., Roudsaz, H., & Raisivanani, I. (2023). Designing a conceptual framework for the soft components of digital transformation using thematic analysis. *Human Resource Studies*, 13(1), 57-88.[In Persian]
- Patel, K., & McCarthy, M. P. (2000). *Digital transformation: the essentials of e-business leadership*. McGraw-Hill Professional.
- Priyono, A., Chatelin, Y.-M., & Hidayat, A. (2024). Fostering innovation through learning from digital business ecosystem: A dynamic capability perspective. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(1), 100196. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100196>
- Raghebi, M., & Mohammadi, H. (2023). *Digital transformation management*. Tehran: Bahavaran.[In Persian]
- Rouhani A, Keshavarz E. The effect of digital transformation on innovation performance with the mediating role of innovation factors. *Strategic studies in the oil and energy industry* 2024; 16 (61) :169-184. [In Persian]