Journal of Intelligent Strategic Management
Vol(5), 427-456.
Bumara.ir

Forecasting and Analyzing Production-Line Scenarios in the Steel Industry Using a Foresight Approach

Hossein Safari — Department of Public Administration, Sho.C., Islamic Azad University, Shoushtar, Iran.

Foad Makvandi* — Department of Public Administration, Sho.C., Islamic Azad University, Shoushtar, Iran.

Reza Rostaminia — Department of Accounting, Sho.C., Islamic Azad University, Shoushtar, Iran.

Ghanbar Amirnejad — Department of Public Administration, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Mahmood Daniali Deh Houz — Department of Public Administration, Ahv.C., Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.

Original Research
Received: 2026/05/11
Review: 2026/06/22
Accepted: 2026/08/22
eISSN: 2891-4128

Abstract

The present study aimed to predict and analyze production policy scenarios in the steel industry using a futures studies approach. In terms of its objective, the study was applied, and in terms of its methodology, it was quantitative and futures-oriented. It was conducted using the Fuzzy Delphi and System Dynamics methods. The statistical population comprised academic experts, managers and officials of steel industries, and experts in policy-making related to the steel industry. From this population, 20 individuals were selected through purposive sampling. Data were collected using a Fuzzy Delphi questionnaire and specialized forms for analyzing the relationships among variables. In the first stage, the factors affecting production policy in the steel industry were identified and screened and confirmed through three rounds of the Fuzzy Delphi process. The results showed that, out of 37 initial factors, 34 final components were approved and classified into eight main dimensions: customer-oriented policies; quality management system; management system; knowledge management; economic and financial aspects of production; occupational and environmental orderliness system; competitiveness and marketing; and research, development, and laboratory activities. Subsequently, the causal and feedback relationships among the factors were modeled within a System Dynamics framework and simulated using Vensim software. Based on the model results, eight scenarios were selected to analyze the future of production policy in the steel industry. The findings indicated that the economic and financial production policy scenario was the most attractive scenario, with an increase of 128.863 units compared with the reference condition. It was followed by the competitiveness and marketing policy scenario, with an increase of 108.642 units, and the development of the occupational and environmental orderliness system scenario, with an increase of 69.589 units. The results demonstrate that a desirable future for production in the steel industry requires simultaneous attention to the reform of economic and financial structures, the strengthening of competitiveness and marketing, the development of technology and innovation, the enhancement of knowledge management, and the improvement of environmental and organizational conditions.

Keywords: Production policy, steel industry, futures studies, Fuzzy Delphi, System Dynamics, scenario planning

How to Cite: Safari,H , Makvandi,F , Rostaminia,R , Amirnejad,G and Daniali Deh Houz,M . (2026). Forecasting and Analyzing Production-Line Scenarios in the Steel Industry Using a Foresight Approach. Journal of Intelligent Strategic Management .5(4), 427-456.
doi: 10.87453/bumara.2026.373601.430

Intelligent Strategic Management (JISM) in Development and Evolution is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.
© Authors

* **Corresponding Author:** foad.makvandi@iau.ac.ir

نشریه مدیریت استراتژیک هوشمند
دوره ۵، شماره ٤، زمستان، ١٤٠٥، ٤٢٦-٤٢٧
Bumara.ir

پیش بینی و تحلیل سناریوهای خط مشی تولید در حوزه صنعت فولاد با استفاده از رویکرد آینده پژوهی

حسین صفری | گروه مدیریت دولتی، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران.

فؤاد مکوندی* | گروه مدیریت دولتی، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران.

رضا رستمی‌نیا | گروه حسابداری، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران.

قنبر امیرنژاد | گروه مدیریت دولتی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

محمود دانیالی ده حوض | گروه مدیریت دولتی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز ، ایران.

مقاله پژوهشی
تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۲/۲۱
بازنگری: ۱۴۰۵/۰۴/۰۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۵/۳۱
eISSN: 2891-4128

چکیده

هدف پژوهش حاضر، پیش‌بینی و تحلیل سناریوهای خط‌مشی تولید در حوزه صنعت فولاد با استفاده از رویکرد آینده‌پژوهی است. پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش، کمّی و آینده‌پژوهانه بوده و با بهره‌گیری از روش‌های دلفی فازی و پویایی سیستم انجام شده است. جامعه آماری پژوهش شامل خبرگان دانشگاهی، مدیران و مسئولان صنایع فولادی و کارشناسان حوزه سیاست‌گذاری مرتبط با صنعت فولاد بود که از میان آنان، ۲۰ نفر به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. داده‌ها با استفاده از پرسشنامه دلفی فازی و فرم‌های تخصصی تحلیل روابط میان متغیرها گردآوری شد. در مرحله نخست، عوامل مؤثر بر خط‌مشی تولید در صنعت فولاد شناسایی و در سه دور دلفی فازی غربالگری و تثبیت شدند. نتایج نشان داد که از میان ۳۷ عامل اولیه، ۳۴ مؤلفه نهایی تأیید و در هشت بعد اصلی شامل خط‌مشی‌های مشتری‌مداری، سیستم مدیریت کیفیت، سیستم مدیریتی، مدیریت دانش، اقتصادی و مالی تولید، نظام آراستگی شغلی و محیطی، رقابتی و بازاریابی و تحقیق، توسعه و آزمایشگاهی دسته‌بندی شدند. سپس روابط علّی و بازخوردی میان عوامل در قالب مدل پویایی سیستم طراحی و با استفاده از نرم‌افزار Vensim شبیه‌سازی شد. بر مبنای نتایج مدل، هشت سناریو برای تحلیل آینده خط‌مشی تولید در صنعت فولاد انتخاب شد. یافته‌ها نشان داد سناریوی خط‌مشی‌های اقتصادی و مالی تولید با میزان افزایش ۸۶۳/۱۲۸ واحد نسبت به وضعیت مرجع، جذاب‌ترین سناریو است. پس از آن، سناریوی خط‌مشی‌های رقابتی و بازاریابی با افزایش ۶۴۲/۱۰۸ واحد و سناریوی توسعه نظام آراستگی شغلی و محیطی با افزایش ۵۸۹/۶۹ واحد در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. نتایج بیانگر آن است که آینده مطلوب تولید در صنعت فولاد مستلزم تمرکز هم‌زمان بر اصلاح ساختارهای اقتصادی و مالی، تقویت رقابت‌پذیری و بازاریابی، توسعه فناوری و نوآوری، ارتقای مدیریت دانش و بهبود شرایط محیطی و سازمانی است.

کلیدواژه‌ها: خط‌مشی تولید، صنعت فولاد، آینده‌پژوهی، دلفی فازی، پویایی سیستم، سناریونویسی

استناد به این مقاله: صفری، حسین و مکوندی، فؤاد و رستمی‌نیا، رضا و امیرنژاد، قنبر و دانیالی ده حوض، محمود . (۱۴۰۵). پیش بینی و تحلیل سناریوهای خط مشی تولید در حوزه صنعت فولاد با استفاده از رویکرد آینده پژوهی. مدیریت استراتژیک هوشمند, ۵(۴) , ۴۲۷-۴۵۶.

مدیریت استراتژیک هوشمند (JISM) در توسعه و تکامل تحت مجوز بین‌المللی کریتیو کامنز با شرایط انتساب-غیرتجاری ۴,۰ منتشر می‌شود.
©نویسندگان

* **نویسنده مسئول:** foad.makvandi@iau.ac.ir

۱. مقدمه

صنعت از دیرباز نقشی کلیدی در رشد اقتصادی و ایجاد اشتغال ایفا کرده و به عنوان منبع اصلی نوآوری و ارزشافزوده شناخته میشود. تجربه کشورهای توسعه یافته نشان میدهد که افزایش چشمگیر سهم ارزش افزوده صنعتی در تولید ناخالص ملی، در کنار دگرگونی های شایان توجه در عرصه های سیاسی، اجتماعی و فرهنگی، از دستاوردهای شاخص توسعه صنعتی محسوب می شود (امیری و همکاران، ۱۳۹۹). در این میان، فولاد به عنوان ماده اولیه ضروری برای طیف گستردهای از فعالیت های صنعتی و اقتصادی، جایگاهی بی بدیل در توسعه هر کشور دارد؛ به گونه ای که محصولات این صنعت نقشی بسزا در شکوفایی جوامع ایفا می کنند (کومار و همکاران، ۲۰۲۴). به همین دلیل، تولید و مصرف فولاد امروزه به یکی از شاخص های اصلی سنجش توسعه یافتگی کشورها تبدیل شده است؛ حضور این صنعت در هر منطقه بر فرآیند توسعه، فرهنگ، سطح دانش، اشتغال زایی، پژوهش، آموزش و تجارت آن منطقه اثرگذاری عمیقی دارد و زندگی روزمره بشر چنان با فولاد آمیخته که این صنعت سهم مهمی در سازندگی، بازسازی و توسعه کشورها ایفا می کند (جولازاده، ۱۳۸۹). به بیان دیگر، سرانه مصرف فولاد هر کشور، گویای میزان توسعه یافتگی آن است (یانگ و همکاران، ۲۰۲۴)؛ به گونه ای که این شاخص در کشورهای در حال توسعه بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم و در کشورهای صنعتی بیش از ۳۰۰ کیلوگرم است (آندراد و همکاران، ۲۰۲۴). در سال ۲۰۲۳ میلادی متوسط سرانه مصرف فولاد جهان بیش از ۹/۲۲۱ کیلوگرم بود و کره جنوبی با ۲/۹۳۵ کیلوگرم در رتبه نخست جهان ایستاد (دولین و همکاران، ۲۰۲۳).

روند توسعه صنعتی کشورهای در حال توسعه، نیاز روزافزون آنها به فولاد و فرآورده های فولادی را تشدید کرده است(وانگ و همکاران، ۲۰۲۳). با رشد تقاضای داخلی و جهانی، گسترش ساختوساز و پیشرفت فناوری، سالانه حجم قابل توجهی از محصولات فولادی روانه بازار میشود و کشورهای توسعهیافته بزرگترین مصرفکنندگان این حوزه به شمار میروند (لوپز و همکاران، ۲۰۲۳). به عنوان نمونه، در چین بخش ساخت و ساز ۵۷ درصد از مصرف فولاد این کشور را به خود اختصاص داده است (یانگ و همکاران، ۲۰۲۳) و حدود ۲۵ درصد از تولید آن نیز به سایر کشورها صادر میشود. این افزایش تقاضای جهانی، انگیزهای قوی برای سرمایه گذاری در بخش تولید فولاد فراهم می کند؛ اما بهره برداری از این فرصت مستلزم برنامه ریزی در سطح کلان و تدوین الگویی منسجم

برای خطمشی گذاری در زمینه تولید، فروش و صادرات این صنعت است. بررسی ساختار تجارت جهانی فولاد نیز این ضرورت را برجسته تر می سازد؛ چنانکه چین با فاصله قابل توجهی بزرگترین صادرکننده فولاد جهان است (آندراده و همکاران، ۲۰۲۴) و پس از آن ژاپن، کره جنوبی، روسیه و هند قرار دارند. در سوی مقابل، ایالات متحده از واردکنندگان مهم فولاد بوده و کانادا، مکزیک و کره جنوبی شرکای تجاری اصلی آن در این بخش محسوب می شوند (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۴).کشور ایران با برخورداری از منابع عظیم معدنی، انرژی فراوان، نیروی کار ارزان و موقعیت ترانزیتی ممتاز، ظرفیتهای بالایی برای توسعه صادرات غیرنفتی و دستیابی به جایگاهی ممتاز در سطح منطقه دارد (نوری، ۱۳۹۳). با این حال، با وجود توانمندیهای بالا در تولید فولاد خام و در دسترس بودن مواد اولیه و انرژی ارزانقیمت، بخشی از نیاز کشور به محصولات نهایی از طریق تولید داخلی تأمین میشود و هنوز ایران در زمینه تأمین فولاد خام لازم برای تبدیل به محصول نهایی به خودکفایی کامل دست نیافته و تا حدی به واردات فولاد خام و فرآوردههای فولادی وابسته است. این در حالی است که وجود منابع مناسب و نیروی کار ارزان، پتانسیل بالایی برای رشد این صنعت در کشور ایجاد کرده است (کریمی و همکاران، ۲۰۲۴). از آنجا که تقاضای داخلی و خارجی فولاد روزبهروز افزایش مییابد، اتخاذ خطمشیهایی برای توسعه تولید و فروش این صنعت به یک ضرورت انکارناپذیر تبدیل شده است که پیشنیاز آن، شناسایی و تحلیل دقیق عوامل مؤثر بر تولید و فروش است (نوری، ۱۳۹۳).

با این وجود، موفقیت خطمشی های صنعتی در گرو تدوین آنها مبتنی بر یک چشم انداز منسجم و همسو با راهبرد کلان کشور است (چانگ، ۲۰۲۰). در همین راستا، برای سیاستگذاران و پژوهشگران مهم است که ظرفیت فنی و اثربخشی انواع خطمشی های صنعتی را در دستیابی به اهداف مورد نظر ارزیابی کنند (فرانینی و همکاران، ۲۰۲۱). بخش مهمی از این خطمشی های صنعتی به حوزه تولید باز می گردد که خطمشی گذاری، سیاست گذاری، برنامه ریزی و هرگونه اقدام برای بهبود و توسعه آن، از وظایف خطیر متولیان اداره کشور در همه قوای حکومتی است و تحقیق و پژوهش بهمنزله راهنما و محرک این متولیان عمل میکند. هر چه پژوهش های علمی دقیق و مستند در این زمینه بیشتر صورت پذیرد، پشتوانههای نظری سیاستهای توسعه صنعتی مستحکمتر میشود و افزون بر خطمشی گذاران دولتی، بخش خصوصی، فعالان اقتصادی، صادرکنندگان و علاقه مندان نیز از نتایج آن بهره مند خواهند شد.

با این حال، بسیاری از شکست های خطمشی ریشه در تعریف نادرست از مسئله خطمشی دارند؛ چالشی فراگیر در رشتههای مختلف، بهویژه مطالعات تحلیل خطمشی، که با واژگان متفاوتی نیز به آن اشاره میشود. در عرصه عمل، تعریف غلط از مسئله در قالب بروز «خطای نوع سوم» سبب می شود مسائل خطمشی حل نشده باقی بمانند. علت بروز این خطا را باید در چهار عامل جستوجو کرد: پیچیدگی سیستمهای مسائل، تفسیرهای متفاوت، سیاست اطلاعات و تغییرات بیرونی (دانایی فرد و همکاران، ۱۴۰۱). تحلیل نظام خطمشی نیز خود بر مجموعه ای از دانش ها و روش شناسایی به هم پیوسته مبتنی است که در مراحل مختلف چرخه خطمشی گذاری از جمله ساختاربندی مسئله، تجویز، ارزشیابی و پیشبینی مداخله میکنند (دون، ۲۰۱۷). در فرآیند تحلیل خطمشی، تبیین پیشفرض ها، ارزش ها و کاوش مدل های ذهنی خط مشی گذاران از اصلیترین کار ویژه های تحلیلگران خطمشی به شمار می رود (تیموری نقده و همکاران، ۱۴۰۲). با وجود این، یکی از عمده ترین مسائل نظام خطمشیگذاری ایران، نبود معیارهای مناسب برای تحلیل خطمشیهای عمومی است (اسدیفرد و همکاران، ۱۳۹۵)؛ مسئلهای که در حوزه صنعت فولاد نیز بهوضوح قابل مشاهده است.

از سوی دیگر، دولت نقشی تعیینکننده در تدوین خطمشیهای تولید فولاد دارد و از طریق سیاستهایی همچون توسعه استانداردهای کیفیت، ایجاد نهادهای مناسب و تمرکز بر توانمندسازی نیروی انسانی میتواند بر بازار، محصول و منابع تولیدی اثر بگذارد و با ارائه سیاستهای درست، جذابیت بازار و محصول را ارتقا بخشد (عباسیان حسینی و همکاران، ۱۴۰۲). عصر کنونی نیز که آن را عصر ارتباطات و اطلاعات نامیدهاند، با پیچیدگی روزافزون مسائل حاکمیتی و گسترش ظرفیتهای جمعآوری، ذخیرهسازی و پردازش دادهها همراه شده و امکان چارهاندیشی هوشمندانه برای مسائل حکمرانی را فراهم ساخته است. تحلیلهای دادهمحور و سیستمهای پشتیبان خطمشی که با هدف ارتقای کیفیت و شواهدمحور کردن تصمیمها توسعه یافته اند، نمونه ای از این قابلیت ها هستند. پیچیدگی مسائل قانونگذاری و اثرگذاری گسترده آن بر ابعاد مختلف زندگی شهروندان، در کنار توسعه فناوری هایی چون هوش مصنوعی، علوم داده و شبیه سازی، بهرهگیری از این ظرفیتها را در بهبود قانونگذاری کشور ضروری میسازد. در این رویکرد، فراتر از روشهای توصیفی و مبتنی بر عینیت، لازم است ساختهای ذهنی چون ارزش ها، باورها و هنجارها در مراحل مختلف تحلیل داده محور مورد توجه قرار گیرند و چهار اصل «تقاضامحوری،

کاربرد عملی، شفافیت ارزشی و معناداری دادهها» بر تحلیلهای خطمشی حاکم باشد (مرکز پژوهش های مجلس، ۱۴۰۳). در چنین فضایی، رویکرد آینده پژوهی میتواند با ترسیم سناریوهای بدیل و شناسایی عدم قطعیت های کلیدی، امکان طراحی خطمشیهای تولید را در صنعت فولاد از وضعیت واکنشی به حالت آینده نگر و پیشبینی محور سوق دهد.

با توجه به مطالب فوق، تمرکز بر خطمشی تولید در صنعت فولاد به معنای توجه ویژه به مجموعهای از اصول، اهداف و قوانینی است که برای هدایت فعالیتها و تصمیمگیری های این صنعت اتخاذ می شود و شامل تدوین، اجرا، ارزشیابی و به روزرسانی مداوم این خطمشیهاست تا اطمینان حاصل شود که صنعت در مسیر درست حرکت کرده و اهداف خود را محقق می سازد. از این رو، این پرسش کلیدی مطرح میشود که خطمشی تولید دقیقاً شامل چه ابعاد و تصمیماتی است و در زمینههایی چون ظرفیتسازی، تنوع محصول، مکانگزینی، سیاست های صادراتی و فناوری های تولید چه تلاش هایی صورت گرفته است؟ مرور ادبیات نظری و تحقیقات پیشین نشان میدهد که اگرچه پژوهش های متعددی در زمینه تحلیل خطمشیهای موجود در سازمان ها و صنایع صورت گرفته و سناریوهای گوناگونی در این حوزه شناسایی شدهاند، با این حال در بیشتر تحقیق ها شکافی عمیق در کاربرد رویکرد آینده پژوهی بر خطمشیهای تولید در صنعت فولاد و سناریوهای آن و نیز در پیشبینی این سناریوها مشاهده میشود. این خلأ هم در سطح ادبیات و نظریه های موجود و هم در پژوهش های میدانی و کاربردی بهچشم میخورد. افزون بر این، در پژوهش های معدودی که به خطمشی تولید در صنعت فولاد پرداختهاند، اهمیت روابط دوجانبه میان عناصر مؤثر نادیده گرفته شده است که شکافی میان نظریه و عمل ایجاد میکند. از این رو، کوشش برای پر کردن این شکاف از طریق مفهوم سازی در روابط مؤثر و ارائه معیاری برای سنجش آنها ضروری مینماید. بر همین اساس، تلاش این تحقیق حول دو محور اصلی سامان مییابد: توسعه بنیانهای نظری و اهمیت «پیشبینی و تحلیل سناریوهای خطمشی تولید در حوزه صنعت فولاد» با استفاده از رویکرد آینده پژوهی، به گونه ای که تلاش های علمی و عملی به صورت همزمان و موازی دنبال شوند. بدین ترتیب، در ادامه به ضرورت و اهمیت این تحقیق پرداخته خواهد شد.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱ خط مشی گذاری

در واقع خط مشی رابطه یک واحد دولتی با محیط است و متشکل از یک سلسله ارزش-هایی است که پشتوانه اقدامات دولت بوده و برای نظم دهی در امور و فعالیت‌های جامعه به کار گرفته می‌شود و خطوط کلی جامعه را در مواجهه با یک مسئله نشان می‌دهد (اصنافی و همکاران، ۱۳۹۸). از دیدگاهی دیگر خط‌مشی‌گذاری معادل "تصمیم‌گیری" است. یعنی می‌توان آن را نوعی تصمیم‌گیری دانست، زیرا هنگامی که خط مشی تعیین می‌شود در همان جایگاه تصمیمی اتخاذ شده است و وسیله موثری برای کنترل عملیات به شمار می‌رود(حسین پور، ۱۳۹۶).

خط‌مشی، تصمیمی است که در مقابل یک مشکل اتخاذ می‌گردد (منوریان و همکاران، ۱۳۹۹). خط مشی صرفا اتخاذ تصمیم نمی‌باشد، بلکه فرایندی است که شامل تمام اقدامات از زمان احساس مشکل شروع و به ارزیابی نتایج حاصل از اجرای خط مشی ختم می‌گردد (علی و همکاران، ۲۰۲۴). خط مشی عبارت است از: تصمیمات اتخاذ شده توسط دولت‌ها که هدفی را تعریف و ابزاری را برای دستیابی به آن مشخص می‌کند (حسینی و همکاران، ۱۳۹۷). خط مشی عمومی نیز مجموعه‌ای از اقدامات نسبتا ثابت و پایدار و هدفمند، دستگاه اجرایی و دولت، به منظور حل مشکلات یا دغدغه‌های عمومی جامعه می‌باشد(گاردوز و همکاران[۱]، ۲۰۱۴). طبق تعریف ویکرز[۲]، خط‌مشی‌ها، اصولی هستند که به تصمیم‌ها، اقدام‌ها و فعالیت‌های سازمان‌های عمومی، تنظیم جهت داده و آنها را در مسیر تحقق اهداف، می‌نمایند (الوانی و شریف زاده،۱۳۹۲).

خط‌مشی‌گذاری عمومی به فعالیت های حکومت و مقاصدی که برانگیزنده این فعالیت هاست اشاره می‌کند(هیوپ و هیل[۳]، ۲۰۱۹). یا خط‌مشی‌گذاری عمومی مجموعه فعالیت های حکومتی است که تأثیر مستقیم یا غیرمستقیم بر زندگی شهروندان دارد (پترز، ۲۰۱۵). خط مشی های عمومی ناشی از ائتلاف ها، بده بستانها و متقاعد ساختن های بی شماری است که بین خط‌مشی‌گذاران و مراجع مختلف در ساختار جامعه وجود دارد و در نتیجه شیوه عقلایی، انتخاب احسن نیست. در فرایندهای مبتنی بر قدرت یا فرایندهای سیاسی، خط‌مشی‌گذاری های عمومی، ناشی از تفکر یک فرد نیست، بلکه ارتباطات داخلی و

---

[۱] Cardoza

[۲] Vickers

[۳] Hupe & Hill

خارجی، فشارهای درونی و بیرونی، ائتلاف ها و سازش ها، اثرگذاری ها و اثرپذیری ها و عوامل بسیار دیگری، به آنها شکل می‌دهند و شاید به این دلیل باشد که در برخی موارد، خط مشی های وضع شده با منطق علمی سازگاری ندارند (الوانی، ۱۳۹۷).

۲-۱-۱ خط مشی گذاری در صنعت

از طرف دیگر خط مشی های تولیدی در فولاد ارتباط مستقیمی با خط مشی های سرمایه گذاری در فولاد دارد از این رو دولتها، باید برای ایجاد یک صنعت تولیدی مقاوم در برابر بحرانها، استراتژی هایی را در نظر بگیرند تا ازاین طریق بتواند سرمایه گذاران را جذب کند. دولتها باید از طریق انتقال فناوری، آشنایی با روش های جدید،آموزش و مهارتهای مدیریتی بهتر و تامین سرمایه کافی، رشد صنعت تولید را تشویق کند. همه این عوامل باعث افزایش کارایی و کیفیت در تولید فولاد میگردد(آگوسمن آریس۱ و همکاران ،۲۰۱۹)مطالعات نشان داده است که سرمایه گذاری، موجب رقابت شدید داخلی و بین المللی میشود و دولت ها بایددراین زمینه از شرکتها جهت دستیابی به توانمندی های نوآوری حمایت کنند(ژوو۲همکاران، ۲۰۱۹) به طور مثال پرداخت یارانه ها به شرکتها، موجب بهبود در سرمایه گذاریها و تمایل تولیدکنندگان به تعهد به سرمایه گذاریهای آینده بیانجامد. ارائه یارانه انگیزه سرمایه گذاری را بالامی برد(سنتستاد۳ و چرونوپولوس ،۲۰۲۰).

در خط مشی های تولید فولاد آن چه که قبل از همه خط مشی ها باید مورد بررسی قرار گیرد چشم انداز خط مشی هست . این بررسی ها شامل موارد :

کسب اطمینان مشتریان و ایجاد اعتماد برای آنان، انجام به موقع کارها و تعهدات به عنوان سرلوحه فعالیت های شرکت،سعی و تلاش در ارائه تمامی خلاقیت و نوآوری در راستای افزایش کیفیت و کمییت محصولات همراه با کاهش قیمت تمام شده محصولات،نگهداری به موقع و موثر تجهیزات و حفظ منافع ذینفعان خصوصا سهامداران شرکت،تلاش جهت تکمیل فرایند تولید محصولات شرکت (ایجاد زنجیره کامل تولید فولاد) باتاکید بر فعالیت های طرح و توسعه،گسترش بازارهای داخلی و اتخاذ تمهیدات لازم به منظور ورود به بازارهای خارجی،انطباق با اجرای قوانین و الزامات کیفی، زیست محیطی و ایمنی و سلامت شغلی مرتبط با تولید محصولات شرکت،تعهد به پیشگیری از آلودگی های زیست محیطی، بیماری های شغلی، آسیب و صدمات ناشی از کار،بهبود مستمر عملکرد و سیستم های

---

۱ Agusman Aris

۲ Zhu

۳ Sendstad

مدیریت کیفیت، زیست محیطی و ایمنی وسلامت شغلی،حفظ ارزش و کرامت انسانی کارکنان بعنوان با ارزش ترین سرمایه های شرکت ازطریق ساماندهی مناسب، اجرای آموزش های هدفمند،ایجاد محیط کار مناسب و همچنین ترویج فرهنگ کیفیت، زیست محیطی، ایمنی و سلامت شغلی و افزایش حس مشارکت و انگیزه کاری،استفاده از قطعات وخدمات تامین کنندگانی که ازنظر کیفی و رعایت مسائل زیست محیطی و ایمنی مورد تایید بوده و تلاش جهت بهبود آنان(خط مشی های تولیدفولاد بافق ،۱۴۰۳). از این رو در خط مشی های تولید فولاد ابتدا چشم انداز و اهداف بررسی شده و سپس خط مشی های تولید فولاد می تواند مواردی همچون :مدیریت زنجیره تامین و لجستیک و قیمت ؛تکنولوژی تولید ، تعامل مناسب با مشتریان ، محصول و عملکرد، ارزش ویژه نام تجاری را تحت تآثیر خود قرار دهد (شفیعی و میرزایی ،۱۳۹۷).

با در نظر گرفتن خط مشی های موجود در تولید فولاد میتوان چالش ها و مشکلات زیر را در راه تحلیل خط مشی های تولید فولاد در کشور درنظر گرف:

الف- ضعف در اطلاعات کامل بازار تولیدو مدیریت زنجیره تأمین که جریان اطلاعات، جریان سرمایه و مشارکت‌های تجاری را در زنجیره تأمین سازمان‌دهی و برنامه‌ریزی می‌کند (کویین[۱] و همکاران، ۲۰۱۲).

ب- افزایش هزینه اطلاعات محصول با روش‌های سنتی (حسین نیا شاواکی وابراهیمی قهنویه[۲]، ۲۰۲۳).

ج- ضعف در استفاده از رویکرد های هوشمند تولید فولاد. زیرا استفاده از رویکردهای هوشمند برای پیش‌بینی قیمت و میزان تقاضا، عملکرد تحویل تأمین‌کننده، دقت پیش‌بینی تقاضا، افزایش دقت برنامه‌ریزی کارخانه و پیش‌بینی تقاضا برای محصولات جدید را بهبود می‌دهد و باعث می‌شود که ریسک تأمین‌کننده، هزینه حمل‌ونقل، هزینه‌های موجودی و عملیات و زمان پاسخ‌گویی کاهش یابد (تیرکلایی[۳] و همکاران، ۲۰۲۱).

د- عدم توجه به پیش بینی دقیق تقاضای تولید ، زیرا پیش‌بینی دقیق تقاضا که از قیمت تبعیت می‌کند، موضوعی حیاتی است که می‌تواند هزینه موجودی را کاهش دهد و سطح خدمات مطلوب را به‌دست آورد (زوقاق و همکاران، ۲۰۲۰).

ه- ضعف در آگاهی به رویکرد های هوشمند قیمت گذاری، زیرارویکردهای هوشمند

---

۱ Qin

۲ Hosseinnia Shavaki& Ebrahimi Ghahnavieh

۳ Tirkolaee,

قیمت‌گذاری ، کمک می‌کند تا با توجه به دانش به‌دست‌آمده، کیفیت نحوه ارائه محصول خود را در مدیریت زنجیره تأمین تطبیق دهند (کوتسیوپولوس[1] و همکاران، ۲۰۲۱).

و- عدم آگاهی به مدل‌سازی نوسان‌های بازار فولاد و تعامل مابین بازیکنان این صنعت، با توجه به شرایط خاص کشور در خصوص تحریم‌های شدید در صنعت فلزات،(کاظمیان و همکاران ،۱۴۰۲).

۲-۲ تولید فولاد

فولاد یکی از پرکاربردترین محصولات صنعتی در جهان است (محبوب و جونگوانیچ[2]، ۲۰۱۹)، که تقاضای جهانی آن روبه رشد است (او ای سی دی، ۲۰۱۹)، و با توجه به اینکه صنعت فولاد دومین صنعت صادرات غیرنفتی کشور پس از پتروشیمی می‌باشد و اینکه فولاد چه از نظر کیفیت و چه از نظر ارزش، کاربردی‌ترین فلز بوده و تقریبا ۹۵ درصد فلزات تولید شده در سراسر جهان را فولاد و آهن تشکیل می‌دهند فولاد در دنیای امروز نقش تعیین کننده و استراتژیکی دارد (شفیعی و همکاران، ۱۳۹۹). همین امر موجب شده تا رقابت در این زمینه در بین کشورها به شدت افزایش یابد. به گونه‌ای که دو کشور چین و هند به سرعت برنامه‌ریزی‌ها را برای ایجاد سرمایه‌گذاری‌ها جهت تولید برتر در جهان از سر گرفته‌اند (حنفی[3] و همکاران، ۲۰۱۹). صنعت فولاد ایران نیز، تولید ۵۵ میلیون تن فولاد را برای افق ۱۴۰۴ هدف‌گذاری کرده است تا به رشد بالای ۶ درصد در تولید ناخالص داخلی برسد، اما تحقق این هدف به سرمایه‌گذاری فشرده و ایجاد زیرساخت‌ها (گزارش اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران، ۱۳۹۸) و ایجاد زنجیره ارزش خوشه‌ای صنعت نیاز دارد (حنفی و همکاران، ۲۰۱۹).

به طور کلی، هر کشوری تا حد زیادی به سرمایه‌گذاری نیاز دارد. چرا که رقابت تقریبا در همه صنایع به شدت وجود دارد. از این‌رو، بنگاه‌ها موظف هستند برای رقابت‌پذیری، بر سرمایه‌گذاری‌ها تمرکز کنند تا به مزیت رقابتی دست یابند (سینگ[4] و همکاران، ۲۰۱۸). کاهش موجودی سرمایه بر رقابت‌پذیری اقتصادها تاثیر می‌گذارد (هیکی و همکاران، ۲۰۲۰). اهمیت ایجاد مزیت رقابتی از سرمایه‌گذاری‌ها در ادبیات تحقیق مشخص شده است. هدف بلندمدت شرکت‌ها در بازارهای رقابتی، بهبود یا دفاع از موقعیت رقابتی خود

---

[1] Kotsiopoulos

[2] Mahbub, T. and Jongwanich

[3] Hanafi

[4] Singh

و کسب مزیت نسبت به رقبا است. جهت رقابت‌پذیری در صنایع، دولت‌ها باید برای ایجاد فضای مناسب کسب وکار، یک چارچوب سیاست مناسب را تهیه کنند، چراکه عملکرد ضعیف صنایع، به دلیل سیاست‌های ناکارآمد موجود و شرایط محیطی است (سینگ و همکاران، ۲۰۱۸).

دولت‌ها برای صنعتی کردن بخش تولید داخلی و خارجی، باید یک استراتژی مناسبی برای مقاوم کردن صنعت داشته باشند. برطبق نظریه پورتر (۱۹۹۰)، نقش دولت‌ها در رقابت-پذیری همچنان موضوعی مورد بحث است (آگوسمن آریس۱ و همکاران، ۲۰۱۹). دولت‌ها باید سیاست‌های عمومی را برای تشویق شرکت‌های خصوصی برای تخصیص سرمایه به کار گیرند (واسکز کوردانو و پریاله زوالوس۲، ۲۰۲۱). سیاست‌هایی که باعث افزایش سرمایه‌گذاری می‌شود، رشد اقتصادی را فراهم می‌آورد و ضعف فعالیت‌های سرمایه‌گذاری موجب بحران مالی و اقتصادی می‌گردد. از این رو ایجاد شرایط مناسب برای سرمایه‌گذاری و تسریع در توزیع مجدد منابع برای تقویت رقابت بسیار مهم است.

۲-۳ صنعت فولاد ایران و جایگاه جهانی آن

طبق آمار انجمن جهانی فولاد، کمتر از ۷۰ کشور در زمینه تولید فولاد فعال هستند و کشورهای بی‌بهره از این صنعت یا باید از پیشرفت خود چشم‌پوشی کنند و یا باید به کشورهای تولیدکننده وابسته شوند. طبق گزارش انجمن جهانی فولاد ایران در بین کشورهای صادرکننده فولاد نیز توانسته با صادرات ۹,۳ میلیون تن در سال ۲۰۱۸ جایگاه شانزدهم کشورهای صادرکننده فولاد را به دست آورد درحالی که در این جدول چین، ژاپن، روسیه و کره جنوبی به ترتیب هر یک با ۶۸,۸ میلیون تن، ۳۵,۸ میلیون تن، ۳۳,۳ میلیون تن . ۳۰,۱ میلیون تن در جایگاه‌های اول تا چهارم صادرکنندگان فولاد جهان قرار دارند. درحال حاضر ظرفیت سالانه تولید فولاد در کشور نزدیک به ۳۰ میلیون تن است که تنها ۶۰ درصد این ظرفیت بالفعل شده است. برابر سند چشم‌انداز ۱۴۰۴مقرر گشته است تا ظرفیت تولید فولاد کشور تا پایان سند به بالای ۵۵ میلیون تن و حداقل سرانه مصرف، به ۴۲۱ کیلوگرم برسد؛ این درحالی است که هم‌اکنون ظرفیت تولید فولاد خام در کشور در مرز ۳۰ میلیون تن قرار دارد. برآورد سرمایه‌گذاری برای اجرای طرح‌های منتخب فولادی به ۱۲,۲ میلیارد یورو می‌رسد که به این رقم ۱,۶ میلیارد یورو نیز برای ایجاد زیرساخت‌ها

---

۱ Agusman Aris

۲ Vásquez Cordano & Prialé Zevallos

همچون آب، برق، گاز، خطوط حمل‌ونقل ریلی و جاده‌ای، تاسیسات بندری و ... را باید افزود. در راستای افزایش ظرفیت تولید فولاد، بهره‌مندی از تواتمندی فعالان معدنی و سرمایه‌گذاران در زمینه اکتشاف ضرورت دارد و انتظار می‌رود بهره‌برداری از معادن که روند کندی دارد، با سرعت بیشتری پیش رود. اما قطعا برای این امر نیاز به منابع مالی است و به همین دلیل صندوق‌هایی به صورت ارزی و ریالی در بخش معدن باید ایجاد شود. همچنین برای دستیابی به هدف ظرفیت تولید ۵۵ میلیون تنی فولاد خام، ظرفیت حمل خطوط ریلی باید با رشد ۴ برابری از ۲۲ میلیون تن به ۸۸ میلیون تن افزایش و همزمان، ظرفیت حمل جاده‌ای از ۵۹ میلیون به ۹۰ میلیون تن و حمل دریایی از ۲۷ به ۳۰ میلیون تن افزایش یابد. ظرفیت ۵۵ میلیون تنی فولاد، نیاز به ۸۸ میلیون تن کنسانتره سنگ آهن در سال دارد این درحالی است که اکنون کارخانه‌های فعال در تولید کنسانتره و دانه‌بندی ۳۰ میلیون تن ظرفیت تولید دارند. بنابراین، انجام طرح‌های اکتشافی از اهمیت بیشتری برخوردار می‌شوند به این دلیل که در حال حاضر با استناد به میزان ذخایر کشف شده فعلی، ۳۷ سال از عمر ذخایر سنگ آهن کشور باقی مانده که این رقم در سال ۱۴۰۴ با ظرفیت تولید ۵۵ میلیون تنی، به ۷ سال خواهد رسید. در سال ۲۰۱۹ ایران با سه رتبه صعود از جایگاه سیزدهم تولید فولاد به جایگاه دهم رسید. از دیگر رتبه‌های جابجا شده در تولید فولاد خام جهان کسب رتبه دوم توسط هند است که توانست جایگاه دوم ژاپن را به سوم تغییر داده و خود صعود نماید. از دیگر نکات تولید جهانی فولاد اختلاف تولید بین رتبه اول (چین) با سایر تولیدکنندگان است؛ به نحوی که چین سهم ۵۱ درصدی از تولید جهانی را در اختیار دارد درحالی که هند در رتبه دوم تنها به تولید ۵٫۸ درصدی از فولاد جهانی می‌پردازد. در سال ۲۰۱۷ حدود ۱۶۹۱ میلیون تن فولاد خام در دنیا تولید شده است (استیل استاتیستیکال یربوک، ۲۰۱۷). ایران در این بین با تولید حدود ۲۱/۷ میلیون تن فولاد خام در سال، حدود ۱/۱٪ تولید فولاد دنیا را به خود اختصاص داده است و طی ۱۰ سال گذشته، سالانه ۱۰٪ رشد در تولید فولاد داشته است (استیل استاتیستیکال یربوک، ۲۰۱۷).

۳. پیشینه پژوهش

عباسیان حسینی و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهشی با هدف طراحی مدل سیاست سرمایه‌گذاری برای ارتقای رقابت‌پذیری در صنعت فولاد، نتیجه گرفتند که عوامل سیاست سرمایه‌گذاری در ۱۴ دسته قابل طبقه‌بندی هستند. یافته‌های مدل‌سازی تفسیری ـ ساختاری جامع نشان داد که عواملی نظیر قوانین و مقررات دولتی، استقرار استانداردها در صنعت، راهبرد رقابتی صنعت،

ساختار مالی صنعت و خط‌مشی سرمایه‌گذاری بیشترین نقش را در ایجاد و ارتقای مزیت رقابتی صنعت فولاد دارند. همچنین، سیاست‌های مرتبط با مدیریت دانش، تحقیق‌وتوسعه، قابلیت‌های بازاریابی و مدیریت ریسک، متأثر از عوامل کلان سیاست‌گذاری سرمایه‌گذاری بوده و در نهایت به کسب مزیت رقابتی منجر می‌شوند.

تیموری نقده و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهشی درباره ترسیم مدل‌های ذهنی خط‌مشی‌گذاران عمومی، نتیجه گرفتند که مدل‌های ذهنی خط‌مشی‌گذاران، زیرساخت اصلی شکل‌گیری و محتوای خط‌مشی‌های عمومی در هر کشور به شمار می‌روند. آنان بیان کردند که تعامل و گفت‌وگوی میان این مدل‌های ذهنی می‌تواند به تدوین خط‌مشی‌های باکیفیت‌تر منجر شود. همچنین، روش نقشه‌شناختی به‌عنوان ابزاری کارآمد، سریع و کم‌هزینه برای استخراج ارزش‌ها، مفروضات و برداشت‌های ذهنی خط‌مشی‌گذاران معرفی شد که می‌تواند در تحلیل و بهبود فرایند خط‌مشی‌گذاری عمومی مورد استفاده قرار گیرد.

عرب حسن‌خانی و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی با هدف طراحی مدل تجزیه‌وتحلیل خط‌مشی‌های آموزشی و پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی گرگان، نتیجه گرفتند که مدل تحلیل خط‌مشی آموزشی و پژوهشی از شش بُعد اصلی تشکیل می‌شود. این ابعاد شامل عوامل علّی، مقوله محوری، راهبردها، عوامل زمینه‌ای، عوامل مداخله‌گر و پیامدها هستند. بر اساس یافته‌ها، عواملی مانند ساختار مثبت‌گرا، ارتباطات اثربخش، مدیریت مشارکتی، نظام مناسب مدیریت منابع انسانی و فرایندهای اداری صحیح در تحلیل خط‌مشی‌ها مؤثرند؛ در مقابل، مدیریت ناکارآمد و فشارهای سیاسی از مهم‌ترین عوامل مداخله‌گر محسوب می‌شوند. همچنین، اجرای مناسب این مدل می‌تواند پیامدهای رفتاری و سازمانی مثبتی در حوزه آموزش و پژوهش به همراه داشته باشد.

دانایی‌فرد و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی با موضوع گونه‌شناسی نظریه‌ها و منشور طیف نوری تعریف مسئله در تحلیل خط‌مشی، نتیجه گرفتند که بخش قابل‌توجهی از شکست‌های خط‌مشی ناشی از تعریف نادرست مسئله خط‌مشی است. آنان بیان کردند که خطای نوع سوم، یعنی حل مسئله‌ای نادرست به جای مسئله واقعی، تحت تأثیر عواملی همچون پیچیدگی سیستم‌های مسئله، تفاوت در تفسیرها، سیاست اطلاعات و تغییرات محیطی شکل می‌گیرد. همچنین، آنان منشور طیف نوری تعریف مسئله را در هفت لایه شامل هدف، موضوع محوری، هستی‌شناسی، پارادایم علمی، روش، رویکرد و سطح تحلیل ارائه کردند و بر ضرورت پرهیز از ساده‌انگاری در تعریف مسائل خط‌مشی تأکید

نمودند.

شهسواری و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی با هدف شناسایی مؤلفه‌ها و شاخص‌های مدل ارزیابی خط‌مشی‌های صنعتی با رویکرد رونق تولید در خوشه‌های کسب‌وکار کوچک و متوسط، نتیجه گرفتند که وجود یک سیستم مستقل برای ارزیابی خط‌مشی‌ها، استقرار نظام نظارت و بازخواست از نتایج اجرای خط‌مشی‌ها و دسترسی به آمار و اطلاعات موردنیاز، از مهم‌ترین الزامات ارزیابی اثربخش خط‌مشی‌های صنعتی است. آنان تأکید کردند که ارزیابی دقیق خط‌مشی‌های مرتبط با خوشه‌های کسب‌وکار می‌تواند میزان موفقیت آن‌ها در تحقق اهدافی نظیر افزایش تولید، اشتغال، نوآوری و صادرات را مشخص کرده و زمینه رونق تولید داخلی را فراهم سازد.

یانگ و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهشی با بررسی چرخه تولید فولاد در ۲۳ کشور صنعتی در سال ۲۰۱۸، نتیجه گرفتند که میان شاخص‌های جریان و ذخایر سرانه فولاد در مراحل مختلف چرخه عمر آهن و فولاد ــ از جمله تولید و مصرف سنگ‌آهن، آهن خام، فولاد خام، فولاد نهایی و فولاد ساخته‌شده ــ و رشد تولید ناخالص داخلی، رابطه‌ای معنادار وجود دارد. این یافته نشان می‌دهد که توسعه و رشد اقتصادی کشورها با تغییرات تولید، مصرف و ذخایر فولاد در طول چرخه آهن و فولاد ارتباط نزدیکی دارد.

هارسونو و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهشی با موضوع کاربرد مدل ساختاری پویا برای شناسایی عوامل مؤثر بر تعدیل سرمایه در صنعت تولید ملی فولاد، نتیجه گرفتند که استفاده از داده‌های تابلویی، شامل اطلاعات کارخانه‌های متعدد در دوره‌های زمانی طولانی، امکان تحلیل جامع‌تر رفتار سرمایه‌گذاری شرکت‌ها را در مواجهه با هزینه‌های تعدیل سرمایه فراهم می‌سازد. بنابراین، بهره‌گیری از این نوع داده‌ها می‌تواند به شناخت دقیق‌تر عوامل مؤثر بر تصمیمات سرمایه‌گذاری و تعدیل سرمایه در صنعت فولاد کمک کند.

یانگ و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی با ارائه یک سیستم برای ردیابی تولید و مصرف فولاد در چین، نتیجه گرفتند که باوجود رشد قابل‌توجه مصرف فولاد در این کشور، سرمایه‌گذاری گسترده در صنعت فولاد موجب ایجاد تعادل نسبی میان عرضه و تقاضای فولاد شده است. همچنین، یافته‌ها نشان داد که حدود ۷۵ درصد از تولید فولاد چین برای تأمین نیازهای داخلی این کشور مصرف می‌شود که بیانگر نقش محوری صنعت فولاد در پشتیبانی از توسعه صنعتی و اقتصادی داخلی چین است.

محمدی و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی با ارائه مدل شبیه‌سازی پویایی سیستم برای زنجیره

تأمین فولاد، نتیجه گرفتند که عیار و تناژ سنگ‌آهن از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر عملکرد شبکه و هزینه‌های تولید فولاد هستند. بر اساس یافته‌ها، افزایش حدود ۴ درصدی عیار سنگ‌آهن می‌تواند هزینه تولید فولاد را حدود ۴/۲ درصد کاهش دهد. همچنین، عدم‌قطعیت هم‌زمان در عیار و عرضه سنگ‌آهن، در شرایط شدید مبتنی بر داده‌های تاریخی، می‌تواند به‌ترتیب افزایش ۱۴ درصدی یا کاهش ۳۲ درصدی در کل هزینه‌های تولید فولاد ایجاد کند. افزون بر این، حذف یارانه انرژی و پنج‌برابر شدن قیمت انرژی، هزینه‌های کل تولید را تا ۶۰ درصد افزایش و سود نهایی را تا ۴۸ درصد کاهش می‌دهد.

ژو و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی با استفاده از رویکرد پویایی سیستم برای شبیه‌سازی انتشار کربن در زنجیره تأمین آهن و فولاد، نتیجه گرفتند که افزایش میزان تولید فولاد و میزان انتشار کربن ناشی از واحدهای خریدار، تأثیر مستقیمی بر افزایش کل انتشار کربن زنجیره تأمین دارد. در مقابل، اگرچه چرخه تدارکات بر میزان انتشار کل کربن اثرگذار است، اما شدت این اثر چندان چشمگیر نیست. آنان برای کنترل انتشار کربن، استفاده از فناوری‌ها و تجهیزات کاهش‌دهنده آلاینده‌های کربنی، بهینه‌سازی فرایندهای لجستیک و تنظیم چرخه خرید متناسب با سطح موجودی را پیشنهاد کردند.

مارتینز و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی درباره نوآوری‌های فناورانه و صنعت ۰/۴ در صنعت فولاد برزیل، نتیجه گرفتند که فناوری‌های صنعت ۰/۴ عمدتاً به افزایش کارایی عملیاتی و بهره‌وری فعالیت‌های موجود منجر می‌شوند و لزوماً موجب تحول بنیادین در ساختار تولید، مقیاس بهینه کارخانه‌ها یا تجهیزات نمی‌گردند. همچنین، بیشترین فرصت برای به‌کارگیری این فناوری‌ها در مراحل پالایش و نورد فولاد مشاهده شد. یافته‌ها همچنین نشان داد که شکل‌گیری خوشه‌های فناوری، به دلیل عدم تغییر چشمگیر در شدت و ماهیت موانع ورود به بازار، بیشتر به نفع شرکت‌های مستقر در صنعت فولاد است.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، کمّی و از نوع مطالعات آینده‌پژوهانه و تحلیلی است که با ترکیب دو روش دلفی فازی و پویایی سیستم انجام میشود. در این پژوهش، ابتدا عوامل و متغیرهای اثرگذار بر خطمشی تولید در حوزه صنعت فولاد از ادبیات پژوهش، اسناد بالادستی و منابع تخصصی استخراج میشوند؛ سپس با استفاده از دلفی فازی، این عوامل توسط خبرگان ارزیابی، غربالگری و تثبیت میشوند و در ادامه، روابط علّی و بازخوردی میان عوامل در قالب مدل پویایی سیستم صورتبندی و شبیهسازی

شده و در نهایت سناریوهای مختلف خطمشی تولید پیشبینی و تحلیل می شوند. جامعه آماری پژوهش شامل ۵۵ نفر از خبرگان، اعضای هیئت علمی دانشگاه، مدیران و مسئولان صنایع فولادی، نمایندگان و کارشناسان حوزه سیاستگذاری و مدیران دستگاههای اجرایی مرتبط با حوزه صنعت، معدن، تجارت و اقتصاد است. از این جامعه، تعداد ۲۰ نفر با روش نمونهگیری هدفمند و بر اساس معیارهایی چون تخصص علمی یا اجرایی، سابقه فعالیت در حوزه صنعت فولاد و آشنایی با خطمشیهای تولید انتخاب میشوند. همین گروه در مراحل اجرای دلفی فازی، تعیین اهمیت و اولویت عوامل و اعتباربخشی به مدل پویایی سیستم مشارکت دارند. ابزار گردآوری داده ها شامل پرسشنامه دلفی فازی، فرمهای ارزیابی خبرگان و ماتریسهای تخصصی تحلیل روابط میان متغیرها است. پرسشنامه دلفی فازی بر اساس عوامل شناساییشده از ادبیات و اسناد تخصصی تدوین و در اختیار خبرگان قرار میگیرد و قضاوتهای زبانی آنان به اعداد فازی تبدیل شده و با محاسبه میانگین فازی، فازیزدایی و مقایسه با حد آستانه، عوامل پذیرفته یا حذف میشوند و فهرست نهایی عوامل کلیدی تثبیت میگردد. پس از تثبیت عوامل، مدل پویایی سیستم با استفاده از نرمافزار Vensim طراحی، شبیهسازی و اعتبارسنجی میشود و با اعمال سناریوهای مختلف بر مدل، رفتار متغیرهای کلیدی در افق زمانی مورد نظر تحلیل و پیامدهای هر سناریو برای خطمشی تولید صنعت فولاد بررسی میشود. در بخش دلفی فازی نیز در صورت نیاز از نرمافزار SPSS برای ارائه آمار توصیفی و رتبهبندی عوامل استفاده می شود. روایی پرسشنامه و ساختار مدل از طریق بررسی استادان و خبرگان موضوعی و اعتبار مدل از طریق تحلیل حساسیت و ارزیابی سازگاری رفتار مدل با انتظارات نظری مورد سنجش قرار می گیرد. خروجی نهایی پژوهش شامل عوامل کلیدی مورد اجماع خبرگان، مدل پویای خطمشی تولید و سناریوهای محتمل آینده به همراه تحلیل نتایج هر سناریو برای سیاستگذاری در صنعت فولاد است.

یافته ها

بر اساس نتایج تحلیل محتوای کیفی ۳۷ عامل خط مشی های تولید در حوزه صنعت فولاد شناسایی شد. در ادامه، نتایج طی ۳ دور نظرسنجی دلفی در اختیار مشارکت کنندگان قرار داده شد. نتایج در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول ۱: میانگین دیدگاه‌های خبرگان حاصل از نظرسنجی مرحله سوم

ردیف	معیارهای پیشنهادی	میانگین فازی	میانگین پس از فازی زدایی
۱	قوانین و مقررات دولتی	(۰/۱۰,۰/۳۵,۰/۶۰)	۰/۳۵
۲	مدیریت ریسک	(۰/۱۶,۰/۳۴,۰/۵۹)	۰/۳۶
۳	مدیریت شبکه های همکاری	(۰,۰/۲۰,۰/۴۵)	۰/۲۲
۴	آراستگی محیط کاری	(۰/۰۳,۰/۲۰,/۴۵)	۰/۲۳
۵	مهندسی سیستم	(۰/۶۸ ,۰/۹۳,۱)	۰/۹۰
۶	قیمت ماهیانه فولاد	(۰/۱۰,۰/۳۱,۰/۵۶)	۰/۳۲
۷	تولید محصولات معدنی	(۰,۰/۱۵,۰/۴۰)	۰/۱۸
۸	مشتری مداری	(۰/۶۳,۰/۸۸,۱)	۰/۸۶
۹	مدیریت تکنولوژی	(۰/۶۳,۰/۸۸,۱)	۰/۸۶

بر اساس نتایج جدول۱، پیشنهاد جدیدی علاوه بر گزینه‌های پیشنهادی دریافت نشده است. میزان اختلاف نظر خبرگان در مراحل دوم و سوم به شرح جدول زیر می باشد.

جدول۲: میزان اختلاف دیدگاه‌های خبرگان در نظرسنجی مرحله دوم و سوم

	مولفه ها	مرحله دوم	مرحله سوم	اختلاف مرحله دوم و سوم
۱	قوانین و مقررات دولتی	۰/۳۷	۰/۲۰	-۰/۰۲
۲	مدیریت ریسک	۰/۴۳	۰/۳۶	-۰/۰۷
۳	مدیریت شبکه های همکاری	۰/۲۴	۰/۲۲	-۰/۰۲
۴	آراستگی محیط کاری	۰/۲۸	۰/۲۳	-۰/۰۵
۵	مهندسی سیستم	۰/۸۸	۰/۹۰	۰/۰۲
۶	قیمت ماهیانه فولاد	۰/۳۹	۰/۳۲	-۰/۰۷
۷	تولید محصولات معدنی	۰/۲۰	۰/۱۸	-۰/۰۲
۸	مشتری مداری	۰/۸۳	۰/۸۶	۰/۰۳

۹	مدیریت تکنولوژی	۰/۸۳	۰/۸۶	۰/۰۳

همانطور که جدول (۲) نشان می‌دهد میزان اختلاف نظر خبرگان در مراحل دوم و سوم برای ۹ گزینه باقی مانده کمتر از حد آستانه خیلی کم (۰/۱) می‌باشد و لذا نظرسنجی در این مرحله متوقف می‌شود.

در واقع می‌توان گفت در این مرحله، اجماع خوبی میان خبرگان پدید آمده است. از بین عوامل فوق مولفه تولید محصولات معدنی با کسب امتیاز ۰/۱۸ و مولفه مدیریت شبکه های همکاری با کسب امتیاز ۰/۲۲ و مولفه قوانین و مقررات دولتی با کسب امتیاز ۰/۲۰ هر سه در دامنه خیلی کم قرار دارند و بدلیل مخالفت اکثریت خبرگان از مدل مفهومی تحقیق حذف گردیدند.

بنابراین در طی سه مرحله نظرسنجی از ۳۷ مولفه، سه مولفه (تولید محصولات معدنی، آراستگی محیط کاری، قوانین و مقررات دولتی) از مدل مفهومی نهایی تحقیق حذف گردیده و مدل نهایی دارای ۳۴ مولفه گردید.

براساس نتایج بدست آمده از روش دلفی- فازی عوامل خط مشی های تولید در حوزه صنعت فولاد نهایی گردید. که به شرح جدول زیر می باشند.

جدول۳: مولفه های نهایی شده پس از انجام دور سوم دلفی – فازی

ردیف	مؤلفه
۱	سرمایه گذاری در صنعت فولاد
۲	ساختار مالی صنعت فولاد
۳	به کار گیری تجهیزات فن اورانه
۴	استراتزیهای رقابتی صنعت فولاد
۵	مدیریت دانش
۶	حلقه های تحقیق و توسعه
۷	قابلیتهای بازار یابی تولید صنعت فولاد
۸	کسب مزیت رقابتی
۹	استقرار استاندارد ها
۱۰	استراتژیها و سیاستهای سازمانی
۱۱	سیاستهای مدیریتی
۱۲	مدیریت ریسک
۱۳	مداخلات دولت
۱۴	مدیریت مالکیت فکری
۱۵	مدیریت استراتژیک تولید
۱۶	مدیریت تحقیقات
۱۷	مدیریت توسعه و تجاری سازی
۱۸	دانش افزایی
۱۹	مدیریت منابع انسانی
۲۰	مدیریت تکنولوژی
۲۱	مهندسی سیستم
۲۲	قیمت ماهیانه فولاد
۲۳	مدیریت پروژه
۲۴	نوآوری صنعت فولاد
۲۵	چشم انداز صنعت فولاد
۲۶	اهرمهای توسعه صنعت فولاد
۲۷	نظامهای مدیریتی
۲۸	ظرفیت های اسمی تولید فولاد
۲۹	محیط زیست
۳۰	ذخایر سنگ آهن

۳۱	تولید با ارزش افزوده بالاتر
۳۲	برنامه های عملیاتی تولید
۳۳	مشتری مداری
۳۴	آراستگی محیط کاری

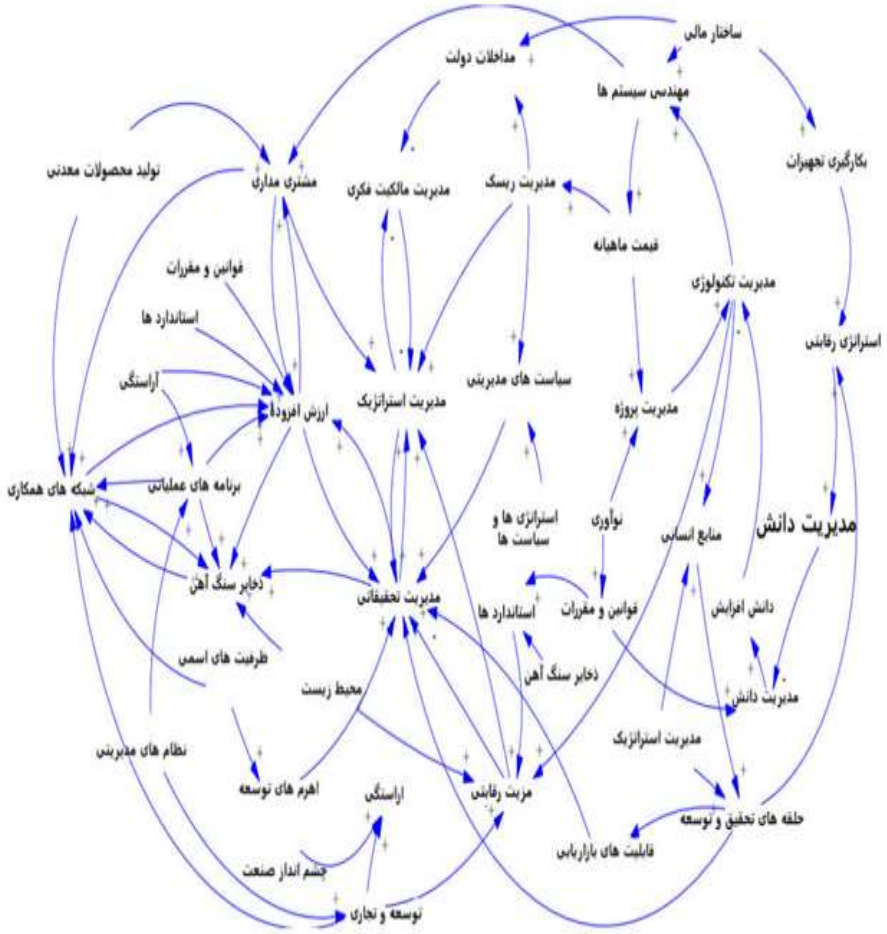
ملاحظه میشود که بعد از سه دور روش دلفی – فازی تعداد ۳۴ مولفه مورد پذیرش و تثبیت قرار گرفتند که این مولفه ها برای تعیین خط مشی های تولید در حوزه صنعت فولاد مورد استفاده قرار گرفته اند. لذا لازم بود که خبر گان از طریق گروه کانونی دور هم جمع شوند و در خصوص ابعاد خط مش های موجود به بحث گروهی بنشینند. محقق در یک روز مساعد تعداد ۱۵ نفر از خبر گان را به عنوان گروه کانونی با استفاده از روش تصادفی از بین ۲۰ نفر جامعه آماری قبلی انتخاب نمود و سپس به کمک تکنیک هایی که گفته خواهد شد به بحث گروهی پرداخت. بنابراین پس از تشکیل جلسه هدف از تشکیل جلسه بیان شد و سپس در ادامه جلسه تعیین خط مشی های موجود در تولید در حوزه صنعت فولاد پرسش و پاسخ های خبرگان مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت در پایان جلسه جمع بندی به عمل آمد که نتایج این جمع بندی به شرح زیر است.

جدول٤: خط مشی های شناسایی شده از نظر گروه کانونی

ردیف	خط مشی های تولید در حوزه صنعت فولاد
۱	خط مشی های مشتری مداری
۲	خط مشی های سیستم مدیریت کیفیت
۳	خط مشی های سیستم مدیریتی
۴	خط مشی های مدیریت دانش
۵	خط مشی های اقتصادی و مالی تولید
۶	خط مشی های نظام آراستگی شغلی و محیطی
۷	خط مشی های رقابتی و بازار یابی
۸	خط مشی های تحقیق ،توسعه و آزمایشگاهی

نمودار علی - معلولی مسئله

نمودار علی- معلولی نموداری است که روابط علی بین متغیرهای سیستم را به سادگی نشان می‌دهد. با این ابزار مدل‌های ذهنی افراد، ساده‌تر درک می‌شود. رابطه بین علت و معلول در یک سیستم از طریق یک خط منحنی که دارای یک فلش برای نشان دادن جهت عملیات است ترسیم می‌شود. حلقه‌های علی ساختار یک سیستم را ترسیم می‌کند برای ساختن یک مدل و جمع‌آوری اطلاعات روش‌های مختلف تحقیق قابل استفاده است. اما یکی از بهترین روش‌ها، بکارگیری روش گروه کانونی است، زیرا داده‌های بدست آمده از گروه کانونی غنی هستند و باید با داده‌های کمی تکمیل شوند. البته تنوع افراد گروه کانونی شرط اصلی در بکارگیری موفق این روش است.



شکل ۱: نمودارعلی- معلولی

انتخاب جذابترین سناریو

در جدول زیر سناریو های هشت گانه مورد بررسی بیان شده اند که نتایج در حالت مرجح و سناریو و همچنین افزایش بر حسب واحد بیان شده اند که سه سناریو که دارای بالاترین افزایش بوده اند را به عنوان جذابترین سناریو ها انتخاب نمودیم.

جدول٥: جدول انتخاب بهترین سناریو

ردیف	سناریو	نتایج		نتیجه
		مرجع	سناریو	
١	سناریو اول: وضع خط مشی های مشتری مداری	۶۸	۱۰۶/۴۰۸	(افزایش ۳۸/۴۰۸ واحد)
٢	سناریو دوم: تغییرات همزمان در وضع خط مشی های سیستم مدیریت کیفیت	۶۲/۷۲	۱۲۰,۱۱۱	(افزایش ۵۷/۳۹۱ واحد)
٣	– سناریو سوم: تغییرات در خط مشی های سیستم مدیریتی	۶۴/۲۱	۵۵,۰۸۸	(افزایش ۹/۲۰۱۲ واحد)
۴	– سناریو چهارم: تغییرات در خط مشی های مدیریت دانش	۶۰/۷۲	۷۱,۷۰۰۱	(افزایش ۱۰/۹۸۰۱ واحد)
۵	سناریو پنجم: تغییرات در خط مشی های تحقیق ، توسعه و آزمایشگاهی	۶۴/۰۲	۱۰۵,۵۳۷	(افزایش ۴۱/۵۱۷ واحد)
۶	سناریو ششم: خط مشی های توسعه نظام آراستگی شغلی و محیطی	۶۸/۷۲	۱۳۸,۳۱۳	(افزایش ۶۹/۵۸۹ واحد)– جذابترین سناریو۳
۷	– سناریو هفتم: تغییرات در خط مشی های رقابتی و بازار یابی	۶۸/۷۲	۱۷۷,۰۶۶	(افزایش ۱۰۸/۶۴۲ واحد)– جذابترین سناریو۲
۸	سناریوهشتم: تغییرات در خط مشی های اقتصادی و مالی تولید	۶۸/۷۲	۱۹۷,۵۸۷	(افزایش ۱۲۸/۸۶۳ واحد)– جذابترین سناریو۱

با توجه به نتایج جدول(۵) می توان جذابترین سناریوها را به شکل زیر در نظر گرفت:

۱) جذابترین سناریوی اول- تغییرات در خط مشی های تحقیق ، توسعه و آزمایشگاهی با (افزایش ۱۲۸/۸۶۳ واحد)؛

۲) جذابترین سناریوی دوم- تغییرات در خط مشی های رقابتی و بازار یابی (افزایش ۱۰۸/۶۴۲ واحد) و

۳) جذابترین سناریوی سوم- خط مشی های توسعه نظام آراستگی شغلی و محیطی (افزایش ۶۹/۵۸۹ واحد).

بحث و نتیجه گیری

هدف اصلی این پژوهش، پیش‌بینی و تحلیل سناریوهای خط‌مشی تولید در حوزه صنعت فولاد با استفاده از رویکرد آینده‌پژوهی و بر پایه دو روش دلفی فازی و پویایی سیستم بوده است. در این راستا، پژوهش کوشیده است ضمن شناسایی و غربالگری عوامل مؤثر بر خط‌مشی تولید، روابط پویا و بازخوردی میان این عوامل را تحلیل کرده و بر اساس آن، سناریوهای محتمل آینده را برای سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری در صنعت فولاد تبیین کند.

یافته‌های پژوهش نشان داد که خط‌مشی تولید در صنعت فولاد، پدیده‌ای چندبعدی و پیچیده است و تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل اقتصادی، مدیریتی، فناورانه، بازاری، دانشی و محیطی قرار دارد. نتایج دلفی فازی نشان داد که از میان ۳۷ عامل اولیه شناسایی‌شده، ۳۴ مؤلفه نهایی پس از غربالگری و اجماع خبرگان تثبیت شدند و این مؤلفه‌ها در قالب هشت خط‌مشی اصلی شامل مشتری‌مداری، سیستم مدیریت کیفیت، سیستم مدیریتی، مدیریت دانش، اقتصادی و مالی تولید، نظام آراستگی شغلی و محیطی، رقابتی و بازاریابی، و تحقیق، توسعه و آزمایشگاهی دسته‌بندی شدند. این یافته بیانگر آن است که موفقیت خط‌مشی‌های تولید در صنعت فولاد، صرفاً وابسته به افزایش ظرفیت تولید یا تأمین منابع مالی نیست، بلکه مستلزم هماهنگی هم‌زمان میان ابعاد مختلف مدیریتی، رقابتی، دانشی، فناورانه و محیطی است.

در بخش دلفی فازی، اجماع خبرگان نشان داد که برخی از متغیرها و مؤلفه‌ها، نقش تعیین‌کننده‌تری در شکل‌دهی آینده خط‌مشی تولید دارند. این موضوع بیانگر آن است که از دیدگاه خبرگان، سیاست‌گذاری در صنعت فولاد باید بر عوامل کلیدی و اثرگذار

متمرکز شود و از پرداختن هم‌زمان و یکسان به همه عوامل پرهیز گردد. به عبارت دیگر، غربالگری فازی موجب شد تا متغیرهای اصلی از میان عوامل متعدد شناسایی شده و بنیان مناسبی برای ورود به مرحله مدل‌سازی پویا فراهم شود.

نتایج حاصل از پویایی سیستم نیز نشان داد که خط‌مشی تولید در صنعت فولاد از روابط علّی و بازخوردی پیچیده‌ای برخوردار است و تغییر در هر یک از متغیرهای کلیدی می‌تواند پیامدهای مستقیم و غیرمستقیمی بر سایر بخش‌های سیستم بر جای گذارد. بر این اساس، در نهایت ۸ سناریو برای آینده خط‌مشی تولید در صنعت فولاد انتخاب و تحلیل شد.

مقایسه نتایج سناریوها نشان داد که جذاب‌ترین سناریو، سناریوی خط‌مشی‌های اقتصادی و مالی تولید بوده است که بیشترین میزان بهبود را در مقایسه با وضعیت مرجع نشان داده است. پس از آن، سناریوی خط‌مشی‌های رقابتی و بازاریابی و سپس سناریوی توسعه نظام آراستگی شغلی و محیطی در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. این یافته به‌خوبی نشان می‌دهد که آینده مطلوب خط‌مشی تولید در صنعت فولاد بیش از هر چیز به اصلاح ساختارهای اقتصادی و مالی، تقویت مزیت رقابتی و بازاریابی، و همچنین بهبود نظم، استانداردسازی و محیط کار وابسته است.

برتری سناریوی اقتصادی و مالی تولید نشان می‌دهد که متغیرهایی مانند سرمایه‌گذاری، ساختار مالی، قیمت فولاد، هزینه‌های تولید و مدیریت ریسک اقتصادی، بیشترین نقش را در بهبود آینده خط‌مشی تولید ایفا می‌کنند. این امر حاکی از آن است که در صنعت فولاد، هرگونه سیاست‌گذاری مؤثر باید ابتدا بر پایداری مالی، کاهش آسیب‌پذیری اقتصادی، بهینه‌سازی هزینه‌ها و تقویت بنیان‌های سرمایه‌گذاری متمرکز شود.

همچنین قرار گرفتن سناریوی رقابتی و بازاریابی در رتبه دوم نشان می‌دهد که توسعه بازار، ارتقای قابلیت‌های بازاریابی، کسب مزیت رقابتی و توجه به نیازهای مشتری، از الزامات مهم تداوم و رشد تولید در این صنعت به شمار می‌آیند.

از سوی دیگر، اهمیت سناریوی آراستگی شغلی و محیطی نیز بیانگر آن است که نظم محیط کار، ایمنی، پاکیزگی، استانداردسازی و بهبود شرایط کاری، صرفاً موضوعاتی جانبی نیستند، بلکه مستقیماً بر بهره‌وری، کیفیت و عملکرد تولید اثرگذارند.

یافته‌های پژوهش همچنین نشان داد که مؤلفه‌هایی نظیر مدیریت دانش، مدیریت تکنولوژی، تحقیق و توسعه، مهندسی سیستم و نوآوری، از اجزای مؤثر در شکل‌دهی به خط‌مشی‌های آینده صنعت فولاد هستند. این موضوع بیانگر آن است که توسعه پایدار در این صنعت، تنها از مسیر منابع فیزیکی و سرمایه مالی حاصل نمی‌شود، بلکه نیازمند تقویت زیرساخت‌های دانشی، فناورانه و مدیریتی نیز هست.

به بیان دیگر، مزیت رقابتی پایدار در صنعت فولاد زمانی حاصل خواهد شد که سیاست‌های تولید با نوآوری، توسعه فناوری، یادگیری سازمانی و توانمندسازی منابع انسانی همراه شوند.

در مجموع، می‌توان نتیجه گرفت که آینده خط‌مشی تولید در صنعت فولاد تابعی از تعامل چندجانبه میان عوامل اقتصادی، بازاری، مدیریتی، فناورانه و محیطی است و هرگونه تصمیم‌گیری در این حوزه باید با رویکردی سیستمی و آینده‌نگر انجام شود.

استفاده از دلفی فازی در این پژوهش، زمینه شناسایی و تثبیت عوامل کلیدی را فراهم کرد و به کمک پویایی سیستم، امکان تحلیل رفتار این عوامل در قالب سناریوهای مختلف به دست آمد.

بر این اساس، نتایج پژوهش دلالت بر آن دارد که برای دستیابی به آینده مطلوب در حوزه خط‌مشی تولید صنعت فولاد، باید بر اصلاح سیاست‌های اقتصادی و مالی، تقویت رقابت‌پذیری و بازاریابی، توسعه ظرفیت‌های دانشی و فناورانه، و بهبود نظام‌های مدیریتی و محیطی تمرکز ویژه‌ای صورت گیرد.

بنابراین، به سیاست‌گذاران و مدیران صنعت فولاد پیشنهاد می‌شود به جای رویکردهای بخشی و کوتاه‌مدت، از رویکردی یکپارچه، پویا و آینده‌محور در طراحی و اجرای خط‌مشی‌های تولید استفاده کنند تا زمینه تحقق سناریوهای مطلوب و پایدار در این صنعت فراهم شود.

پژوهش حاضر نیز همانند سایر پژوهش‌ها با محدودیت‌هایی مواجه بوده است که می‌تواند بر تعمیم‌پذیری نتایج اثر بگذارد:

- نخست، انتخاب خبرگان و حجم نمونه به دلیل محدودیت‌های زمانی و مکانی انجام شد؛ بنابراین افزایش تعداد مشارکت‌کنندگان می‌توانست به افزایش دقت و جامعیت نتایج منجر شود.

- دوم، یافته‌ها مبتنی بر قضاوت و نظر خبرگان است و با وجود استفاده از دلفی فازی و تلاش برای ایجاد اجماع، تعمیم نتایج به همه شرایط و واحدهای صنعت فولاد باید با احتیاط صورت گیرد.
- در نهایت، تحولات سریع فناوری، هوشمندسازی و دیجیتالی‌شدن صنعت فولاد می‌تواند بر متغیرها و سناریوهای شناسایی‌شده اثر بگذارد؛ ازاین‌رو، به‌روزرسانی دوره‌ای مدل و سناریوهای پژوهش متناسب با تغییرات فناوری ضروری است.

بر اساس یافته‌های پژوهش، می‌توان پیشنهادهای زیر را ارائه کرد:

- تقویت خط‌مشی‌های اقتصادی و مالی تولید در اولویت سیاست‌گذاران و مدیران صنعت فولاد قرار گیرد؛ زیرا این سناریو به‌عنوان جذاب‌ترین سناریوی پژوهش شناسایی شد. در این راستا، توجه به جذب سرمایه‌گذاری، اصلاح ساختار مالی، کنترل هزینه‌های تولید و مدیریت ریسک‌های اقتصادی ضروری است.
- توسعه خط‌مشی‌های رقابتی و بازاریابی به‌صورت جدی دنبال شود؛ به‌ویژه از طریق شناسایی دقیق نیازهای بازار، تنوع‌بخشی به محصولات، تقویت برند، توسعه بازارهای صادراتی و ارتقای قابلیت‌های بازاریابی در شرکت‌های فولادی.
- بهبود نظام آراستگی شغلی و محیطی در واحدهای تولیدی مورد توجه قرار گیرد؛ زیرا این عامل بر بهره‌وری، کیفیت، ایمنی و عملکرد کلی تولید اثرگذار است. اجرای برنامه‌های استانداردسازی، نظم محیط کار، کاهش ضایعات و ارتقای شرایط ایمنی در این زمینه پیشنهاد می‌شود.
- سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، مدیریت تکنولوژی و نوآوری افزایش یابد تا صنعت فولاد بتواند در برابر تحولات محیطی و رقابتی، انعطاف‌پذیری و پایداری بیشتری کسب کند.
- مدیریت دانش و توانمندسازی منابع انسانی به‌عنوان یکی از محورهای سیاست‌گذاری تولید تقویت شود؛ زیرا توسعه پایدار صنعت فولاد بدون ارتقای مهارت، دانش تخصصی و یادگیری سازمانی امکان‌پذیر نیست.
- رویکرد سیستمی و آینده‌نگر در طراحی خط‌مشی‌های تولید مورد استفاده قرار گیرد؛ به این معنا که تصمیم‌گیری‌ها صرفاً مقطعی و کوتاه‌مدت نباشد، بلکه روابط متقابل عوامل اقتصادی، مدیریتی، فناورانه و محیطی به‌صورت یکپارچه در نظر گرفته شود.

- مدل و سناریوهای پژوهش به‌صورت دوره‌ای به‌روزرسانی شوند؛ زیرا تغییرات سریع فناوری، شرایط اقتصادی و تحولات بازار می‌تواند بر اعتبار و کارایی سناریوهای استخراج‌شده اثر بگذارد.

منابع:

اسدی فرد, رؤیا , فانی, علی اصغر , آذر, عادل , الوانی, سید مهدی . (۱۳۹۵). مدل تجزیه و تحلیل خط‌مشی عمومی در ایران. مدیریت دولتی, ۸(۲), ۲۵۵-۲۷۶

الوانی ، سید مهدی.(۱۳۹۱). فرآیند خط مشی گذاری عمومی، انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی.

امیری، صبا، نادری، نادر، محمدی فر، یوسف، رضایی، بیژن (۱۳۹۹)تدوین مؤلفه های اصلی رکود شرکت هـای غـذایی و دارویـی،صنعتی مدیریت،شماره۱۲(۱)، صص:۱۴۳-۱۷۱

بیگی، وحید،(۱۳۹۴) ،پارادایم های فلسفی در تحلیل خط مشی عمومی: گذار از اثبات گرایی به تفسیرگرایی،نخستین کنفرانس ملی مدیریت دولتی ایران،تهرانصص۵۸-۵۹

تیموری نقده, مسعود, دانایی فرد, حسن, کاظمی, سیدحسین. (۱۴۰۲). ترسیم مدل‌های ذهنی خط مشی گذاران عمومی: واکاوی چیستی، کاربست، سیاق اجرا و نقدهای وارده بر روش نقشه‌شناختی. روش شناسی علوم انسانی, ۲۹(۱۱۶), ۱-۱۹

حسینی، سید عباس، مجیبی، تورج، مهدی زاده اشرفی، علی، وظیفه دوست، حسین. (۱۳۹۷). طراحی مدل خط مشی‌گذاری در توسعه کسب وکارهای کوچک و متوسط (SMEs) با تأکید بر نوآوری (مورد مطالعه: وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی)، اقتصاد و مدیریت شهری، ۷(۲۵)، ۹۹-۱۵۵.

حمیدی‌زاده، محمدرضا .(۱۳۹۹). پویایی‌های سیستم، انتشارات مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهشد بهشتی، چاپ اول.

جولازاده، محمد حسن .(۱۳۸۹). اهمیت و نقش صنایع فولاد در توسعه کشور، سمپوزیوم فولاد ۱۳۸۹، اصفهان.

خنیفر، حسین، مسلمی، ناهید .(۱۳۹۵). اصول و مبانی روش‌های پژوهش کیفی ، جلد اول، تهران، نگاه دانش.

خانلری، امیر. حمیدرضا، معصومی. توتونچیان، نسترن. (۱۳۹۷)بررسی عوامل موثربر رقابت پذیری در صنعت فوالد ایران. ششمین کنفرانس ملی تازه یافته ها در مدیریت و مهندسی صنایع با تاکید بر کارآفرینی در صنایع، تهران، دانشگاه پیام نور

رهنمون پیروج, طیبه , اکبر موسوی, سید صالح و عسگری, منصور . (۱۴۰۲). مدل سازی و پیش بینی ماهانه قیمت فولاد در ایران. اقتصاد باثبات, ۴(۴), ۶۰-۹۵

رستمی زاده, کریم , درودی, هما , محمدی, علی . (۱۴۰۰). ارائه مدلی برای شناسایی عوامل و مؤلفه‌های توسعه پایدار صنعت آهن و فولاد با به‌کارگیری تکنیک‌های داده‌بنیاد و دیمتل فازی. مدیریت صنعتی, ۱۳(۳), ۵۱۴-۵۳۶.

دشتیانه, احسان , رادفر, رضا , طلوعی اشلقی, عباس . (۱۴۰۰). شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر در تولید محصول جدید در صنعت فولاد با استفاده از تکنیک تاپسیس(مورد مطالعه: ذوب

آهن اصفهان). فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی, ۱۹(۴۳), ۴۹-۵۸.

عباسیان حسینی، سیدمحسن، مدیری، محمود، فتحی هفشجانی، کیومرث، و جعفری، سیده محبوبه. (۱۴۰۲). طراحی مدل سیاست سرمایه گذاری برای رقابت پذیری در صنعت فولاد با رویکرد مدلسازی تفسیری-ساختاری جامع. اقتصاد مالی (اقتصاد مالی و توسعه)، ۱۷(۱ (پیاپی ۶۲))، ۳۱۷-۳۴۰

کاظمیان, مینا , افشارکاظمی, محمدعلی , فتحی هفشجانی, کیامرث , معتدل, محمدرضا . (۱۴۰۲). ارائه مدل هوشمند تعیین قیمت فولاد با رویکرد ترکیبی نظریه بازی‌ها و الگوریتم‌های یادگیری ماشین. مدیریت صنعتی, ۱۵(۳), ۴۷۸-۵۰۷.

کاظمی، محمدعلی، ماکوئی، احمد، درمان، زهرا. (۱۳۸۸). تدوین استراتژی زنجیره تأمین صنعت فولاد ایران با استفاده از تحلیل پویایی سیستم‌ها ، پژوهشنامه بازرگانی، ۱۳(۵۰)، .۲۰۱-۲۲۴

مافی مرادی، شیوا .(۱۳۹۹). ارائه مدلی برای تحلیل از خط مشی‌گذاری در حوزه سلامت ، موسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی، گروه مدیریت : پایان نامه دکتری.

منوریان، عباس، وطنخواه مقدم، سیروس، شاه حسینی، محمدعلی، واعظی، سید کمال، نوراللهی، یونس .(۱۳۹۹). طراحی مدل خط‌مشی‌گذاری توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران، سیاست گذاری عمومی، ۶(۲)، ۱۱۵-۱۳۴.

Agusman Aris, A., Maupa, H., Muis, M., & Idrus Tabba, M. (2019). Effects of government policy, quality of human resources and professional institutions on workforce competitiveness using welding technology as mediating variable. Journal of Science and Technology Policy Management, 10(5), 1121–1151.

Craiut, L., Bungau, C., Bungau, T., Grava, C., Otrisal, P., & Radu, A.-F. (2022). Technology transfer, sustainability, and development, worldwide and in Romania. Sustainability, 14(23), 15728. https://doi.org/10.3390/su142315728

Ferdousi, F., Baird, K., Munir, R., & Su, S. (2019). Mediating role of quality performance on the association between organisational factors and competitive advantage. International Journal of Productivity and Performance Management. https://doi.org/10.1108/IJPPM-12-2017-0343

Giorcelli, M. (2021). Technology transfer and early industrial development: Evidence from the Sino-Soviet Alliance.

Hong, T. S., & Ghobakhloo, M. (2013). IT investments and product development effectiveness: Iranian SBs. Industrial Management & Data Systems, 113(2), 265–293.

Hosseinnia Shavaki, F., & Ebrahimi Ghahnavieh, A. (2023). Application of deep learning in supply chain management: A systematic literature review and a framework for future research. Artificial Intelligence Review, 56, 4447–4489.

Hsu, Y. (2016). A value co-creation strategy model for improving product development performance. Journal of Business & Industrial Marketing, 31(5), 695–715.

Min, J. W., Kim, Y. J., & Vonortas, N. S. (2020). Public technology transfer, commercialization and business growth. European Economic Review, 124, 103407.

Sendstad, L. H., & Chronopoulos, M. (2020). Sequential investment in renewable energy technologies under policy uncertainty. Energy Policy, 137, 111152. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.111152

Su, C. Y., & Lin, B. W. (2016). Competitive actions of firms: The moderating role of rivals' attacks. In Academy of Management Proceedings (Vol. 2016, No. 1, p. 16669). Academy of Management.

Sukumar, A., Jafari-Sadeghi, V., Garcia-Perez, A., & Dutta, D. K. (2020). The potential link between corporate innovations and corporate competitiveness: Evidence from IT firms in the UK. Journal of Knowledge Management, 24(5), 965–983.

Vásquez Cordano, A. L., & Prialé Zevallos, R. (2021). Country competitiveness and investment allocation in the mining industry: A survey of the literature and new empirical evidence. Resources Policy, 73, 102136.

Vögele, S., Grajewski, M., Govorukha, K., & Rübbelke, D. (2020). Challenges for the European steel industry: Analysis, possible consequences and impacts on sustainable development. Applied Energy, 264.