

بررسی عمق و جایگاه مشارکت ایران در زنجیره ارزش جهانی صنعت فولاد

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۲/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۲/۲۶

مقاله برای اصلاح به مدت ۱۱ روز نزد نویسنده (گان) بوده است.

فرزاد کریمی *

حسن قربانی دینانی **

حمیدرضا ارفع الرفیعی ***

چکیده

این پژوهش باهدف شناسایی جایگاه و شدت حضور ایران در زنجیره ارزش جهانی فولاد، یک چارچوبی تحلیلی چندبعدی مبتنی بر ترکیب شاخص‌های تجارت و ارزش افزوده ارائه می‌دهد. مطالعات انجام شده درباره صنعت فولاد ایران بر روند تولید، ظرفیت اسمی، تراز تجاری کل یا آثار تحریم‌ها متمرکز بوده و کمتر به تحلیل مرحله‌ای زنجیره ارزش و نوع ادغام کشور در آن پرداخته است. افزون بر این، ترکیب تحلیلی شاخص مزیت نسبی آشکار شده در سطح کدهای تفکیکی تجارت با شاخص‌های مشارکت در زنجیره ارزش جهانی مبتنی بر داده‌های ارزش افزوده، در قالب یک چارچوب منسجم، در ادبیات مربوط به ایران کمتر مشاهده می‌شود. خلأ یاد شده ضرورت انجام پژوهشی ساختاری و چندبعدی در این زمینه را برجسته می‌سازد. زنجیره ارزش فولاد در پنج حلقه اصلی بازتعریف و ساختار صادراتی ایران در هر مرحله ارزیابی شده است. برای سنجش شدت حضور و تنوع سبد صادراتی از شاخص مزیت نسبی آشکار شده و برای تحلیل نوع ادغام از شاخص‌های مشارکت پیشین، پسین و موقعیت در زنجیره استفاده شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد ایران در موقعیتی «میان دستی و منابع پایه» قرار دارد که ریشه در دسترسی به منابع معدنی و انرژی دارد. همچنین در حلقه‌های پایین دستی و محصولات نهایی پیچیده، از نظر شدت و تنوع مزیت نسبی با ضعف ساختاری مواجه است. نتایج شاخص‌های مشارکت نیز بیانگر آن است که صنعت فولاد ایران اگرچه از نظر کمی در زنجیره جهانی ادغام شده اما ماهیت این ادغام عمدتاً مبتنی بر صادرات نهاده‌های واسطه‌ای و نیمه‌خام است. بالاتر بودن مشارکت پیشین نسبت به پسین نشان می‌دهد ایران بیشتر تأمین‌کننده ارزش افزوده برای سایر کشورها است تا تولیدکننده محصولات نهایی با فناوری بالا.

واژگان کلیدی

صنعت فولاد؛ زنجیره ارزش جهانی؛ مزیت نسبی آشکار شده؛ مشارکت پسین؛ مشارکت پیشین؛ ایران.

طبقه‌بندی JEL: L61, O24, R15

* دانشیار اقتصاد بین‌الملل، گروه مدیریت، واحد مبارکه، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران. (نویسنده مسئول)
farzad@iaua.ac.ir

** استادیار، گروه مدیریت، واحد مبارکه، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.

hassan.ghorbani@mau.ac.ir

*** دانشجوی دکترای مدیریت، گروه مدیریت، واحد مبارکه، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.

hrarfa1994@gmail.com

مقدمه

در اقتصاد جهانی معاصر، سازماندهی تولید و تجارت بین‌الملل دچار دگرگونی بنیادینی شده است. الگوی سنتی مبتنی بر مبادله کالاهای نهایی به تدریج جای خود را به ساختاری داده است که در آن فرایند تولید به مجموعه‌ای از فعالیت‌ها و وظایف قابل تفکیک تقسیم می‌شود و هر بخش از این فرایند در کشوری سازماندهی می‌گردد که از مزیت‌های نسبی، هزینه‌های تولیدی یا ظرفیت‌های فناورانه مناسب‌تری برخوردار است. این ساختار که در ادبیات با عنوان زنجیره‌های ارزش جهانی شناخته می‌شود، نشان می‌دهد رقابت کشورها دیگر در سطح یک صنعت کامل صورت نمی‌گیرد، بلکه در سطح مراحل مختلف خلق ارزش شکل می‌گیرد (Al-Shammari, 2023, p. 28). در چنین چارچوبی، جایگاه یک کشور در زنجیره ارزش، اعم از فعالیت‌های بالادستی^۱، میان‌دستی یا پایین‌دستی^۲، تعیین‌کننده سهم آن از ارزش‌افزوده جهانی، شدت پیوندهای تولیدی، ظرفیت‌های یادگیری فناورانه و در نهایت آثار توسعه‌ای تجارت خارجی است (Peneder & Streicher, 2018, p. 91).

بر این اساس، تحلیل تجارت صرفاً بر مبنای ارزش ناخالص صادرات نمی‌تواند تصویری دقیق از موقعیت ساختاری کشورها ارائه دهد. ممکن است کشوری سهم بالایی در صادرات یک صنعت داشته باشد، اما بخش قابل‌توجهی از ارزش آن صادرات متکی بر نهاده‌های وارداتی و ارزش‌افزوده خارجی باشد. از این رو، ادبیات جدید تجارت بین‌الملل بر تمایز میان تجارت ناخالص و تجارت در ارزش‌افزوده تأکید می‌کند (Tian, Dietzenbacher & Jong-A-Pin, 2023, p. 1371). در این میان، شاخص مزیت نسبی آشکار شده امکان شناسایی الگوی تخصص‌یابی کشورها در محصولات و مراحل مختلف تولید را فراهم می‌سازد و نشان می‌دهد یک کشور در کدام بخش‌ها دارای تمرکز و قدرت رقابتی نسبی است. در مقابل، شاخص‌های مشارکت در زنجیره ارزش جهانی^۳، مبتنی بر داده‌های تجارت در ارزش‌افزوده، نوع و شدت ادغام کشورها را در شبکه تولید جهانی آشکار می‌کنند و میان مشارکت پسین^۴ (اتکا به ارزش‌افزوده خارجی در صادرات) و مشارکت پیشین^۵ (تجسم ارزش‌افزوده داخلی در صادرات سایر کشورها) تمایز قائل می‌شوند. ترکیب این دو رویکرد تحلیلی، امکان ارزیابی جامع «جایگاه ساختاری» کشور

در تقسیم کار بین‌المللی را فراهم می‌کند؛ جایگاهی که فراتر از ارقام ساده صادرات، کیفیت ادغام صنعتی را منعکس می‌سازد (Jiang, 2026, p. 6).

صنعت فولاد به دلیل ماهیت مرحله‌ای و پیوندهای گسترده پیشین و پسین، یکی از مناسب‌ترین بسترها برای چنین تحلیلی به‌شمار می‌رود. زنجیره ارزش این صنعت از استخراج سنگ‌آهن و تولید کنسانتره و گندله آغاز شده، با تولید آهن اسفنجی و فولاد خام ادامه می‌یابد و در نهایت به محصولات میانی و نهایی نظیر ورق‌های تخت، مقاطع طولی، لوله‌ها و سایر محصولات پایین‌دستی ختم می‌شود. هر یک از این مراحل از نظر شدت سرمایه، فناوری، ارزش‌افزوده و پیوندهای صنعتی دارای ویژگی‌های متفاوتی است (Conejo, Birat & Dutta, 2020, p. 51). از این رو، بررسی جایگاه یک کشور در زنجیره فولاد می‌تواند نشان‌دهنده سطح تعمیق صنعتی، کیفیت ساختار صادراتی و نوع ادغام آن در شبکه تولید جهانی باشد.

در اقتصاد ایران، صنعت فولاد جایگاهی راهبردی در چارچوب سیاست‌های توسعه صنعتی و تنوع‌بخشی صادراتی دارد. وابستگی تاریخی اقتصاد به درآمدهای نفتی و آسیب‌پذیری در برابر نوسانات قیمت انرژی، ضرورت گسترش صادرات غیرنفتی و تقویت پایه‌های تولید صنعتی را دوچندان ساخته است. در این میان، برخورداری از ذخایر قابل توجه سنگ‌آهن، دسترسی نسبی به انرژی به‌ویژه گاز طبیعی و سرمایه‌گذاری‌های گسترده در ظرفیت‌های تولیدی، موجب شده است صنعت فولاد به یکی از بزرگ‌ترین بخش‌های صنعتی کشور تبدیل شود و سهم معناداری در صادرات غیر هیدروکربوری ایفا کند. با این حال، ساختار نهادی و اقتصادی ایران، شامل محدودیت‌های ناشی از تحریم‌های تجاری و مالی، نوسانات شدید نرخ ارز، محدودیت در دسترسی به فناوری‌های پیشرفته و سرمایه خارجی و مداخلات گسترده سیاستی در بازار نهاده‌ها و محصولات، بر نحوه ادغام این صنعت در زنجیره‌های ارزش جهانی اثرگذار بوده است (احمدی، ۱۴۰۰، ص. ۱۱). در چنین بستری، توسعه کمی ظرفیت تولید لزوماً به معنای ارتقای کیفی جایگاه کشور در زنجیره ارزش نیست و ممکن است گسترش صادرات عمدتاً در حلقه‌های مبتنی بر مزیت‌های ایستا و منابع طبیعی متمرکز باقی بماند.

بر این اساس، مسأله اصلی این پژوهش آن است که جایگاه ساختاری ایران در زنجیره ارزش جهانی صنعت فولاد چیست و این جایگاه چه ویژگی‌هایی دارد. به‌طور مشخص، این مطالعه در پی پاسخ به دو پرسش بنیادین است: نخست آنکه الگوی تخصص‌یابی مرحله‌ای ایران در زنجیره ارزش فولاد چگونه است و آیا مزیت نسبی آشکار شده کشور در حلقه‌های با ارزش‌افزوده بالاتر شکل گرفته یا تمرکز آن عمدتاً در مراحل ابتدایی و میانی زنجیره باقی مانده است؟ دوم آنکه ماهیت و شدت مشارکت ایران در زنجیره ارزش جهانی فولاد چگونه است و این الگو چه تصویری از نوع ادغام ساختاری کشور، به‌عنوان تأمین‌کننده ارزش‌افزوده داخلی برای سایر کشورها یا به‌عنوان وابسته به نهادهای خارجی در صادرات خود، ارائه می‌دهد؟ این دو پرسش، به‌صورت مکمل، ابعاد تجاری و ارزشی حضور ایران در زنجیره فولاد را روشن می‌سازند و امکان ارزیابی کیفیت ادغام صنعتی کشور را فراهم می‌کنند.

اهمیت این موضوع صرفاً به سنجش عملکرد تجاری محدود نمی‌شود، بلکه به ماهیت توسعه صنعتی و تاب‌آوری اقتصاد ملی در برابر شوک‌های خارجی مرتبط است. تمرکز پایدار بر حلقه‌های بالادستی و محصولات کم‌فرآوری شده می‌تواند اقتصاد را در معرض نوسانات قیمتی بازارهای جهانی قرار دهد و ظرفیت‌های یادگیری و ارتقای فناورانه را محدود سازد. در مقابل، تنوع‌بخشی به حضور در حلقه‌های مختلف زنجیره و تعمیق مشارکت در ارزش‌افزوده جهانی می‌تواند پیوندهای صنعتی داخلی را تقویت کرده و زمینه ارتقای رقابت‌پذیری را فراهم آورد. از این رو، تحلیل هم‌زمان مزیت نسبی مرحله‌ای و شاخص‌های مشارکت در زنجیره ارزش جهانی، چارچوبی منسجم برای ارزیابی کیفیت و جهت‌گیری ساختار صنعتی کشور ارائه می‌دهد.

با وجود اهمیت این مسأله، بخش عمده‌ای از مطالعات داخلی درباره صنعت فولاد ایران بر روند تولید، ظرفیت اسمی، تراز تجاری کل یا آثار تحریم‌ها متمرکز بوده و کمتر به تحلیل مرحله‌ای زنجیره ارزش و نوع ادغام کشور در آن پرداخته است. افزون بر این، ترکیب تحلیلی شاخص مزیت نسبی آشکار شده در سطح کدهای تفکیکی تجارت با شاخص‌های مشارکت در زنجیره ارزش جهانی مبتنی بر داده‌های ارزش‌افزوده، در قالب

یک چارچوب منسجم، در ادبیات مربوط به ایران کمتر مشاهده می‌شود. خلأ یادشده ضرورت انجام پژوهشی ساختاری و چندبعدی در این زمینه را برجسته می‌سازد. در همین راستا، پژوهش حاضر با ترسیم نقشه‌ای مرحله‌ای از زنجیره ارزش صنعت فولاد در سطح کدهای چهاررقمی سیستم هماهنگ شده (یا HS) و طبقه‌بندی آنها به بخش‌های بالادستی، میاندستی و پایین‌دستی، در پی ارائه تحلیلی جامع از جایگاه ایران در این زنجیره است. در گام نخست، الگوی تخصص‌یابی صادراتی ایران در هر مرحله از زنجیره از طریق محاسبه شاخص مزیت نسبی آشکارشده و سهم از بازار جهانی ارزیابی می‌شود تا عمق و تمرکز رقابتی کشور در حلقه‌های مختلف مشخص گردد. در گام دوم، با استفاده از داده‌های تجارت در ارزش افزوده و بر اساس رویکرد آنکتاد^۱، شاخص‌های مشارکت پیشین، مشارکت پسین و مشارکت کل ایران در زنجیره ارزش جهانی فولاد استخراج و تحلیل می‌شود تا نوع و شدت ادغام ساختاری کشور در این شبکه تولید جهانی روشن گردد.

هدف نهایی پژوهش، ارائه ارزیابی دقیق و مبتنی بر شواهد از کیفیت حضور ایران در زنجیره ارزش جهانی صنعت فولاد و تبیین دلالت‌های آن برای سیاست صنعتی و تجاری کشور است؛ ارزیابی‌ای که بتواند فراتر از شاخص‌های متعارف تجارت، تصویری ساختاری از موقعیت ایران در تقسیم کار بین‌المللی ارائه دهد و مبنایی علمی برای جهت‌دهی به راهبردهای توسعه صادرات غیرنفتی و تعمیق صنعتی فراهم آورد.

۱. ادبیات موضوع

۱-۱. مروری بر مبانی نظری

تحلیل جایگاه کشورها در زنجیره ارزش یک صنعت، در تقاطع سه جریان اصلی ادبیات نظری قرار می‌گیرد: نظریه مزیت نسبی و تجارت بین‌الملل، چارچوب زنجیره ارزش جهانی و ادبیات پیچیدگی اقتصادی. هر یک از این رویکردها ابعادی متفاوت از رقابت‌پذیری و ساختار تولید را توضیح می‌دهند و در کنار یکدیگر، چارچوبی منسجم برای ارزیابی موقعیت ساختاری یک کشور در یک صنعت خاص فراهم می‌آورند. نقطه آغاز تحلیل نظری را می‌توان در نظریه کلاسیک و نئوکلاسیک تجارت بین‌الملل جست‌وجو کرد. بر اساس نظریه مزیت نسبی ریکاردویی و صورت‌بندی رسمی آن در

مدل هکشر - اوهلین^۷، کشورها در تولید و صادرات کالاهایی تخصص می‌یابند که با وفور نسبی عوامل تولید آنها سازگار است (Krugman, Obstfeld & Melitz, 2018, p. 151). در این چارچوب، کشوری که از منابع طبیعی غنی یا انرژی ارزان برخوردار است، انتظار می‌رود در تولید و صادرات کالاهای مبتنی بر این عوامل، مزیت نسبی داشته باشد. با این حال، این چارچوب کلاسیک عمدتاً بر تجارت کالاهای نهایی تمرکز دارد و ساختار درون‌صنعتی و مرحله‌ای تولید را به‌صراحت مدل‌سازی نمی‌کند. افزون بر این، نظریه‌های سنتی مزیت نسبی توضیح محدودی درباره چگونگی ارتقای صنعتی^۸ و حرکت کشورها از تولید کالاهای اولیه به محصولات پیچیده‌تر ارائه می‌دهند.

با تعمیق جهانی‌شدن و گسترش شبکه‌های تولید فراملی، ادبیات زنجیره ارزش جهانی چارچوبی تحلیلی برای درک سازماندهی مرحله‌ای تولید ارائه کرده است. در رویکرد زنجیره ارزش جهانی، تولید یک کالا به مجموعه‌ای از فعالیت‌های مجزا اما مرتبط تقسیم می‌شود که در کشورهای مختلف انجام می‌گیرد و ارزش نهایی محصول حاصل تجمیع این فعالیت‌هاست (Gereffi, Humphrey & Sturgeon, 2005, p. 91). این رویکرد تأکید می‌کند که ساختار حکمرانی زنجیره^۹، نوع پیوندها میان بنگاه‌ها و موقعیت کشورها در مراحل مختلف، تعیین‌کننده میزان ارزش‌افزوده قابل تصاحب می‌باشد. کشورهایی که در مراحل طراحی، مهندسی، برندسازی و تولید محصولات نهایی فعالیت می‌کنند، معمولاً سهم بیشتری از ارزش‌افزوده را به خود اختصاص می‌دهند، درحالی‌که مراحل تأمین مواد اولیه یا مونتاژ ساده، ارزش‌افزوده کمتری ایجاد می‌کنند (Gereffi, 2018, p. 23). یکی از مفاهیم محوری در ادبیات زنجیره ارزش، ارتقای صنعتی می‌باشد که می‌تواند در چهار بعد اصلی رخ دهد: ارتقای فرآیندی^{۱۰}، ارتقای محصولی^{۱۱}، ارتقای کارکردی و ارتقای بین‌زنجیره‌ای^{۱۲} (Humphrey & Schmitz, 2005, p. 1120). در سطح ملی، حرکت از مراحل بالادستی مانند استخراج مواد خام به مراحل میانی‌دستی و پایین‌دستی و تولید محصولات با فناوری و پیچیدگی بالاتر، مصداقی از ارتقای کارکردی محسوب می‌شود؛ بنابراین، تحلیل مرحله‌ای زنجیره ارزش یک صنعت می‌تواند نشان دهد که آیا یک کشور در مسیر ارتقاء قرار دارد یا در مراحل اولیه زنجیره تثبیت شده است.

در کنار رویکرد کیفی زنجیره ارزش، توسعه داده‌های تجارت برحسب ارزش افزوده امکان سنجش کمی مشارکت کشورها در شبکه‌های تولید جهانی را فراهم کرده است. شاخص‌های مشارکت پسین و پیشین که توسط سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) و سازمان تجارت جهانی توسعه یافته‌اند، نشان می‌دهند که چه سهمی از صادرات یک کشور ناشی از ارزش افزوده خارجی است و چه سهمی از ارزش افزوده داخلی آن کشور در صادرات سایر کشورها تجسم یافته است (Koopman, Wang & Wei, 2014, p. 463). کشوری که سهم بالایی از مشارکت پیشین دارد، غالباً تأمین‌کننده نهاده‌های واسطه‌ای برای دیگر کشورهاست و در مراحل ابتدایی زنجیره فعالیت می‌کند، در حالی که مشارکت پسین بالا می‌تواند نشان‌دهنده وابستگی به واردات نهاده‌های خارجی در تولید صادرات باشد. این شاخص‌ها ابزاری تحلیلی برای ارزیابی موقعیت ساختاری کشورها در زنجیره ارزش جهانی فراهم می‌کنند و مکمل تحلیل مبتنی بر داده‌های تجاری خام هستند. با این حال، حتی تحلیل ارزش افزوده نیز به تنهایی تصویر کاملی از ظرفیت توسعه صنعتی ارائه نمی‌دهد. در اینجا ادبیات پیچیدگی اقتصادی وارد می‌شود. نظریه پیچیدگی اقتصادی که توسط هازمن و همکارانش (۲۰۱۴) در دانشگاه‌های هاروارد و MIT توسعه یافتند و همکاران آنها توسعه یافته است، استدلال می‌کند که ساختار صادراتی کشورها بازتابی از مجموعه قابلیت‌ها^{۱۳} یا دانش ضمنی انباشته در اقتصاد آنهاست (Hausmann et al., 2014, p. 45; Hidalgo & Hausmann, 2009, p. 10572). کشورهایی که محصولات متنوع و پیچیده صادر می‌کنند، از شبکه گسترده‌تری از قابلیت‌های تولیدی برخوردارند و در نتیجه، ظرفیت بیشتری برای تنوع بخشی و رشد پایدار دارند. شاخص پیچیدگی اقتصادی و شاخص پیچیدگی محصول^{۱۴} ابزارهایی کمی برای سنجش این قابلیت‌ها فراهم می‌کنند. بر اساس این رویکرد، حرکت به سمت صادرات محصولات پایین‌دستی و فناورانه در یک صنعت، در صورتی پایدار خواهد بود که با افزایش پیچیدگی محصول همراه باشد. در غیر این صورت، ممکن است توسعه صادرات صرفاً به افزایش حجم تولید محصولات کم پیچیدگی محدود شود و به تحول ساختاری منجر نگردد. از این رو، ترکیب تحلیل مرحله‌ای زنجیره ارزش با شاخص‌های پیچیدگی اقتصادی، امکان ارزیابی کیفیت ارتقاء را فراهم می‌سازد. به بیان دیگر، ممکن

است. کشوری از صادرات مواد خام به محصولات نیمه‌ساخته حرکت کند، اما اگر این محصولات همچنان از پیچیدگی پایین برخوردار باشند، ارتقای واقعی رخ نداده است. در ادبیات توسعه اقتصادی، رابطه میان ساختار صادرات و رشد بلندمدت نیز مورد توجه قرار گرفته است. مطالعات نشان می‌دهد کشورهایی که صادرات آنها به سمت محصولات پیچیده‌تر و با فناوری بالاتر متمایل است، نرخ رشد اقتصادی بالاتری تجربه می‌کنند (Hausmann, Hwang & Rodrik, 2007, p. 13). این یافته‌ها از این ایده حمایت می‌کند که «آنچه یک کشور تولید و صادر می‌کند، اهمیت دارد»؛ بنابراین، تحلیل ترکیبی مزیت نسبی مرحله‌ای، مشارکت در زنجیره ارزش و پیچیدگی اقتصادی، چارچوبی نظری برای ارزیابی ظرفیت رشد آینده یک صنعت در یک کشور فراهم می‌کند.

در زمینه صنایع مبتنی بر منابع طبیعی، ادبیات نفرین منابع^{۱۵} نیز هشدار می‌دهد که تمرکز بیش از حد بر صادرات مواد خام می‌تواند به تضعیف تنوع‌بخشی صنعتی و محدود شدن توسعه فناوری منجر شود (Auty, 2001, p. 38). در این چارچوب، حرکت از صادرات مواد اولیه به تولید محصولات فرآوری شده و صنعتی، راهبردی برای کاهش وابستگی و افزایش ارزش افزوده داخلی تلقی می‌شود. صنعت فولاد، به‌ویژه در کشورهایی با وفور سنگ آهن و انرژی، نمونه‌ای بارز از صنعتی است که می‌تواند از مرحله استخراج تا تولید محصولات نهایی و حتی صنایع ماشین‌آلات امتداد یابد؛ بنابراین، تحلیل جایگاه یک کشور در زنجیره ارزش فولاد، از منظر نظری در پیوند با مباحث تنوع‌بخشی، ارتقای صنعتی و کاهش وابستگی به منابع طبیعی قرار می‌گیرد.

در مجموع، چارچوب نظری این پژوهش بر این فرض استوار است که موقعیت کشورها در زنجیره ارزش یک صنعت، تابعی از ساختار مزیت نسبی، نوع مشارکت در شبکه‌های تولید جهانی و سطح پیچیدگی قابلیت‌های تولیدی آنهاست. تحلیل مرحله‌ای صادرات بر اساس طبقه‌بندی محصولات به بالادستی، میاندستی و پایین‌دستی، ابزاری برای سنجش تخصص‌یابی ساختاری فراهم می‌کند. شاخص‌های مشارکت ارزش افزوده، میزان درهم‌تنیدگی کشور با زنجیره‌های جهانی را نشان می‌دهد و شاخص‌های پیچیدگی اقتصادی، ظرفیت ارتقای پایدار را آشکار می‌سازد. تلفیق این سه رویکرد، بنیانی نظری و

تحلیلی برای ارزیابی جایگاه و چشم‌انداز ارتقای یک کشور در زنجیره ارزش صنعت فولاد فراهم می‌کند.

۱-۲. مروری بر مطالعات تجربی

مرور مطالعات تجربی داخلی نشان می‌دهد، مطالعات اندکی در زمینه بررسی زنجیره ارزش صنعت فولاد در ایران انجام شده است. در این بخش تعدادی از این مطالعات مرور می‌شوند. آداب و همکاران (۱۳۹۷) به بررسی راهبردهای ارتقاء زنجیره ارزش صنعت فولاد ایران از منظر نظام نوآوری پرداخت. نتایج تحقیق آنها نشان می‌دهد، ارتقاء انواع راهبردهای زنجیره ارزش صنعت فولاد تحت تأثیر موانعی است که با بهبود کارکردها و زیرکارکردهای نظام نوآوری قابل رفع است. به‌طور مشخص، کارکردهای خلق و انتشار دانش، هدایت تحقیق و توسعه و تأمین و جریان منابع، ارتقاء محصولی و فرآیندی را تسهیل می‌کنند و فعالیت‌های کارآفرینانه، شکل دادن بازارها و مشروعیت بخشی موانع ارتقاء کانالی را رفع و به‌صورت غیرمستقیم سایر راهبردهای ارتقاء را تسهیل می‌کنند. آداب و همکاران (۱۳۹۹) به ارزیابی زنجیره ارزش صنعت فولاد ایران با استفاده از تحلیل اقتصادی زنجیره ارزش و جریان مواد پرداختند. نتایج تحقیق آنها نشان می‌دهد که در زنجیره ارزش صنعت فولاد ایران در سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۵، عدم توازن و عدم بهره‌وری در تمامی حلقه‌ها مشهود است. کمبود ظرفیت گندله‌سازی به‌عنوان گلوگاه اصلی زنجیره، موجب کاهش قابل توجه ارزش افزوده شده است؛ به‌طوری‌که تنها به دلیل تفاوت ظرفیت اسمی و تولید واقعی گندله، حدود ۴۰۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۳، حدود ۱۰۰۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۴ و حدود ۸۰۰۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۵ از ارزش افزوده بالقوه زنجیره کاهش یافته است. نتایج مطالعه بهادری (۱۳۹۸) نشان می‌دهد، سهم عمده مواد معدنی استخراج شده در ایران (حدود ۳۷۵ میلیون تن از ۴۶۰ میلیون تن استخراجی) در زنجیره ارزش محصولات معدنی و فلزی مورد استفاده قرار گرفته و به محصولات نیمه‌خام و محصولات نهایی تبدیل شده است. با این حال، سیاست‌های دولتی شامل کنترل دستوری قیمت داخلی و کاهش ارزش پول ملی، جذابیت صادرات محصولات خام و نیمه‌خام را افزایش داده و منجر به چالش‌هایی در تأمین نیاز داخل و مدیریت زنجیره ارزش شده است. سیاست‌گذاری هدفمند و انعطاف‌پذیر که بر اساس ظرفیت‌ها،

عرضه و تقاضای داخلی و شرایط هر زنجیره تدوین شود، برای توسعه متوازن و ارتقاء زنجیره ارزش ضروری است. در حال حاضر، سهم صادرات مواد خام و کم‌ارزش نسبت به محصولات پردازش‌شده داخل کشور اندک است، اما بازرنگری در راهبردها و سیاست‌های اجرایی برای ایجاد توازن و توسعه پایدار زنجیره ارزش ضروری است. تحلیل تاریخی مسیر توسعه فناوری‌های زنجیره تولید فولاد در ایران طی دوره ۱۳۳۸ تا ۱۴۰۰ توسط محمدی و همکاران (۱۴۰۰) نشان می‌دهد که یکپارچه‌سازی فناوری‌های جدید نیازمند شناسایی، جذب و ترکیب دانش فناورانه با پایه دانش موجود بنگاه می‌باشد. این راهکارها مسیر ارتقاء کارکردهای مدیریتی در زنجیره تولید فولاد را تسهیل می‌کنند. کرشی و همکاران (۱۴۰۴) به طراحی مدل کیفی نظام نوآوری مأموریت محور (MIS) در راستای تکمیل زنجیره ارزش صنایع آهن و فولاد در شرکت بین‌المللی توسعه صنایع و معادن غدیر پرداختند. یافته‌های آنها نشان می‌دهد که نوآوری مأموریت‌محور در صنایع آهن و فولاد می‌تواند با طراحی نظام نوآوری مناسب، توسعه زیرساخت‌ها، ایجاد فرصت‌های یادگیری گروهی و پرورش منابع انسانی، زنجیره ارزش را تکمیل و ارتقاء دهد. این نوع نوآوری موجب بهبود فرایندهای تولید، کاهش اثرات زیست‌محیطی، رشد سرمایه محور و تحول‌آفرینی در کل زنجیره ارزش می‌شود، درحالی‌که ضعف برنامه‌ریزی، موانع فناورانه و چالش‌های پژوهشی به‌عنوان عوامل مداخله‌گر بر کارکرد نوآوری تأثیرگذارند. نتایج تحقیق یوسفیان آساناته و همکاران (۱۴۰۱) نشان می‌دهد، در زنجیره صنعت فولاد ایران، موانع اصلی استقرار بهینه سیستم مدیریت عملکرد (PMS) شامل دخالت دولت در سیاست‌گذاری، فراوانی منابع و هزینه‌های کنترل عملکرد هستند. رفع این سه مانع به‌عنوان اولویت نخست، نقش کلیدی در بهینه‌سازی PMS و ارتقاء کارکردهای زنجیره صنعت فولاد دارد. نتایج قاضی نوری و همکاران^{۱۶} (۲۰۲۲) نشان می‌دهد که زنجیره ارزش فولاد ایران در سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۶ با عدم توازن‌های ساختاری و ناکارآمدی مواجه بوده است. ضعف زیرساخت‌های حمل‌ونقل و توزیع جغرافیایی نامناسب واحدهای تولیدی موجب انحراف از ظرفیت اسمی و زیان قابل توجه در تولید گندله (به ترتیب ۱۲، ۳۰ و ۲۴۰ میلیون دلار) شده است. همچنین شکاف‌های تولیدی باعث هم‌زمانی واردات و صادرات در زنجیره شده است؛ به‌طور نمونه در سال

۲۰۱۵ یک میلیون تن گندله وارد و ۱۳ میلیون تن سنگ آهن و کنسانتره صادر شده است. در عین حال، بخش‌های بالادستی به دلیل دسترسی آسان به منابع معدنی و هزینه‌های پایین انرژی و حمل و نقل از مزیت پایدار برخوردارند. نتایج همچنین نشان می‌دهد سازوکار قیمت‌گذاری محصولات میانی بر مبنای نسبت قیمت شمش فولاد ناکارآمد است و استفاده از قراردادهای تبدیل‌مزدی و تصفیه مواد می‌تواند با کاهش هزینه‌های سربار، ارزش افزوده را افزایش دهد (ازجمله افزایش حدود ۸ درصدی ارزش افزوده در واحدهای آهن اسفنجی در سال ۲۰۱۶).

همان‌طور که مشاهده می‌شود، اغلب مطالعات داخلی و خارجی انجام شده در زمینه تحلیل زنجیره ارزش صنعت فولاد به بررسی موانع توسعه زنجیره ارزش خصوصاً از دیدگاه مدیریتی پرداختند و بر اساس بررسی‌های ما تاکنون مطالعه داخلی به بررسی جایگاه ایران در زنجیره ارزش صنعت فولاد نپرداخته است.

۲. روش تحقیق

۲-۱. معرفی داده‌ها

جامعه مورد بررسی در این تحقیق، ایران و ۲۳۷ کشور جهان می‌باشند. برای این منظور، داده‌های صادرات آنها به جهان و همچنین کل صادرات جهانی طی دوره زمانی ۲۰۲۲-۲۰۲۳ از سایت مرکز تجارت بین‌الملل - نقشه تجارت^{۱۷} گردآوری شده است. «داده‌های مورد نیاز برای محاسبه شاخص‌های مشارکت و موقعیت در زنجیره ارزش جهانی صنعت فولاد، از پایگاه داده UNCTAD-Eora Global Value Chain Database برای سال ۲۰۲۲ (آخرین سال موجود در دیتابیس) استخراج شده است. این پایگاه داده با ارائه جدول‌های داده - ستانده جهانی، امکان ردیابی جریان‌های ارزش افزوده میان کشورها و بخش‌های مختلف اقتصادی را فراهم می‌آورد.

۲-۲. روش‌شناسی تحقیق

این پژوهش با هدف ارزیابی جایگاه ایران در زنجیره ارزش صنعت فولاد، یک چارچوب تحلیلی کمی و چندبعدی طراحی می‌کند. این چارچوب که در نمودار شماره (۱) نمایش داده شده است بر دو مؤلفه اصلی استوار است: (الف) تخصص‌یابی مرحله‌ای در زنجیره

ارزش، (ب) نوع و شدت مشارکت در زنجیره‌های ارزش جهانی. این دو بعد به صورت مکمل تحلیل می‌شوند تا امکان پاسخ دقیق به پرسش‌های تحقیق فراهم شود.

الف) تخصص‌یابی مرحله‌ای در زنجیره ارزش

این بعد نشان می‌دهد، کشور در صادرات کدام بخش از زنجیره ارزش فولاد (بخش‌های بالادستی (مانند استخراج سنگ آهن و انرژی)، بخش‌های میانی یا زنجیره داخلی صنعت فولاد (مانند آهن اسفنجی، شمش، اسلب، بیلت، محصولات تخت، ورق‌های خاص، فولادهای آلیاژی) و بخش‌های پایین‌دستی (مانند ماشین‌آلات و تجهیزات)) تخصص دارد. نتایج این بخش مشخص خواهد کرد که آیا کشور در حلقه‌های با ارزش‌افزوده پایین متمرکز است یا توانسته است به سمت حلقه‌های با پیچیدگی و ارزش‌افزوده بالاتر حرکت کند؟

در این تحقیق، به منظور شناسایی تخصص کشور c در صادرات محصول i از شاخص مزیت نسبی آشکار شده (RCA) بالاسا^{۱۸} (۱۹۶۵) استفاده می‌شود:

$$RCA_{c,i} = \frac{x_{c,i} / \sum_{i=1}^N x_{c,i}}{x_{w,i} / \sum_{i=1}^N x_{w,i}} \quad (1)$$

در رابطه شماره (۱)، $x_{c,i}$ و $x_{w,i}$ به ترتیب صادرات محصول i توسط کشور c و صادرات جهانی محصول i می‌باشند. مقدار عددی شاخص $RCA_{c,i}$ بین صفر و بی‌نهایت متغیر می‌باشد و زمانی می‌توان گفت که کشور c در صادرات محصول i تخصص دارد که مقدار عددی شاخص $RCA_{c,i}$ بزرگ‌تر از یک باشد. اخیراً پژوهش‌های متعددی مانند ووری^{۱۹} (۲۰۲۴) و کاربوسکا و هیدالگو^{۲۰} (۲۰۲۵) نشان داده‌اند که شاخص‌های مبتنی بر RCA می‌توانند در تحلیل عمق و تنوع حضور کشورها در زنجیره‌های تولید جهانی به کار روند و همچنین با سنجش انتظارات درآمدی و مشارکت در تجارت ارزش‌افزوده، نقش محوری در تبیین تخصص صادراتی کشورها داشته باشند. بدین ترتیب، به کارگیری این شاخص در این تحقیق نه تنها با ادبیات سنتی مزیت نسبی همسوتر است، بلکه با مطالعات اخیر در زمینه تحلیل صادرات تخصصی در زنجیره ارزش نیز سازگار است و امکان مقایسه بین کشورهای مختلف را به طور سازواره فراهم می‌آورد. به منظور ارزیابی تخصص کشور c در هر یک از مراحل بالادستی، میانی و پایین‌دستی (S)، ابتدا

میانگین شاخص مزیت نسبی آشکار شده ($Intensity_RCA_{c,s}$) و درصد محصولات صادراتی با مزیت نسبی آشکار شده در هر مرحله ($Diversity_RCA_{c,s}$) بر اساس معادلات شماره (۲) و شماره (۳) محاسبه می‌شوند:

$$Intensity_RCA_{c,s} = \frac{1}{N_s} \sum_{i \in s} RCA_{c,i} \quad (2)$$

$$Diversity_RCA_{c,s} = \frac{1}{N_s} \sum_{i \in s} I(RCA_{c,i} > 1) \quad (3)$$

با کمک شاخص $Intensity_RCA_{c,s}$ می‌توان، شدت مزیت نسبی کشور c در مراحل سه‌گانه زنجیره ارزش (بالادست، میاندست و پایین‌دست) را بررسی نمود. اگر مقدار عددی شاخص $Intensity_RCA_{c,s}$ در بخش‌های بالادستی زنجیره بزرگ‌تر از سایر بخش‌ها باشد، نشان می‌دهد، این کشور در صادرات مواد اولیه یا حلقه‌های ابتدایی تمرکز عمیق دارد. به عبارت دیگر، این شاخص نشان می‌دهد، کشور در کدام مرحله بیشترین قدرت رقابتی را دارد. شاخص $Diversity_RCA_{c,s}$ درجه تنوع سبد صادراتی کشور c را در هر یک از بخش‌های سه‌گانه زنجیره ارزش نشان می‌دهد. مقادیر بزرگ‌تر این شاخص حاکی از مزیت نسبی گسترده و متنوع می‌باشد. بر این اساس، اگر مقدار عددی شاخص مذکور در بخش میاندست بزرگ‌تر از سایر بخش‌ها باشد، نشان می‌دهد، کشور c متنوع‌ترین سبد صادراتی را در همین بخش دارد و در سایر بخش‌های زنجیره متمرکزتر می‌باشد. به عبارت دیگر این شاخص نشان می‌دهد، آیا تخصص کشور گسترده است یا محدود و متمرکز.

با محاسبه دو شاخص مذکور برای تمامی کشورها، میانگین جهانی آنها در هر مرحله از زنجیره ارزش (که ما آنها را $Intensity_RCA_{w,s}$ و $Diversity_RCA_{w,s}$ می‌نامیم) به‌عنوان مقدار آستانه در نظر گرفته می‌شود. با مقایسه شاخص‌های $Intensity_RCA_{c,s}$ و $Diversity_RCA_{c,s}$ با مقادیر آستانه‌ای (یعنی $Intensity_RCA_{w,s}$ و $Diversity_RCA_{w,s}$) می‌توان برای حضور هر کشور (مانند c) در هر مرحله چهار حالت را متصور بود:

حالت اول:

$Diversity_RCA_{c,s} > Intensity_RCA_{c,s} > Intensity_RCA_{w,s}$ و
 $Diversity_RCA_{w,s}$: در این حالت، کشور c تخصص عمیق به همراه سبد صادراتی متنوع در مرحله s از زنجیره ارزش دارد که نشان می‌دهد، کشور مذکور تخصص ساختاری تثبیت شده در این مرحله است.

حالت دوم:

$Diversity_RCA_{c,s} < Intensity_RCA_{c,s} > Intensity_RCA_{w,s}$ و
 $Diversity_RCA_{w,s}$: در این حالت، کشور c تخصص عمیق به همراه سبد صادراتی متمرکز در مرحله s از زنجیره ارزش دارد که که تخصص تک محصولی یا محدود می‌باشد.

حالت سوم:

$Diversity_RCA_{c,s} > Intensity_RCA_{c,s} < Intensity_RCA_{w,s}$ و
 $Diversity_RCA_{w,s}$: در این حالت، کشور c تخصص سطحی به همراه سبد صادراتی متنوع در مرحله s از زنجیره ارزش دارد که بیانگر تخصص‌گذار یا شکننده آن است.

حالت چهارم:

$Diversity_RCA_{c,s} < Intensity_RCA_{c,s} < Intensity_RCA_{w,s}$ و
 $Diversity_RCA_{w,s}$: در این حالت، کشور c تخصص سطحی به همراه سبد صادراتی متمرکز در مرحله s از زنجیره ارزش دارد که بیانگر عدم تخصص و عدم حضور ساختاری معنادار در مرحله s می‌باشد.

ب) نوع و شدت مشارکت در زنجیره‌های ارزش جهانی

این بعد شامل دو بخش می‌باشد:

- ۱) شدت مشارکت در زنجیره جهانی که نشان می‌دهد چه میزان از تولید یا صادرات کشور در چارچوب شبکه‌های فراملی تولید انجام می‌شود.
- ۲) موقعیت در زنجیره که مشخص می‌کند کشور در موقعیت بالادستی (تأمین‌کننده مواد اولیه) یا در موقعیت میاندستی و پایین‌دستی (تولیدکننده محصولات نهایی پیچیده) قرار دارد.

نتایج این بخش تعیین می‌کند آیا ادغام در زنجیره جهانی منجر به یادگیری فناورانه و ارتقای صنعتی شده است یا خیر.

در این بخش به پیروی از مطالعات تجربی اخیر مانند جینیگو و همکاران^{۲۱} (۲۰۲۳) و تاکور و شرما^{۲۲} (۲۰۲۵) و اکسینگ و همکاران^{۲۳} (۲۰۲۱) از دو شاخص مشارکت در زنجیره ارزش جهانی (GVC_Participation) و شاخص موقعیت در زنجیره ارزش جهانی (GVC_Position) استفاده می‌شود:

$$GVC_Participation_{c,h} = \frac{FVA_{c,h} + DVX_{c,h}}{GEXP_{c,h}} \quad (۴)$$

در رابطه شماره (۴)، $FVA_{c,h}$ ، $DVX_{c,h}$ و $GEXP_{c,h}$ به ترتیب عبارت‌اند از: ارزش‌افزوده خارجی ذخیره شده در ارزش صادرات محصولات صنعت h کشور c ، ارزش‌افزوده صنعت h کشور c که در صادرات سایر کشورها نهفته شده و کل صادرات ناخالص کشور c . دو شاخص مهم دیگر که می‌توان با کمک شاخص‌های $FVA_{c,h}$ و $DVX_{c,h}$ معرفی نمود عبارت‌اند از: (الف) شاخص $Forward_c$ که نسبت شاخص $DVX_{c,h}$ به کل صادرات ناخالص کشور c می‌باشد. (ب) شاخص $Backward_c$ که نسبت شاخص $FVA_{c,h}$ به کل صادرات ناخالص کشور c می‌باشد. از شاخص کوپمن - وانگ - ویف^{۲۴} برای شناسایی موقعیت یک کشور در زنجیره ارزش جهانی استفاده می‌شود و به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$GVC_Position_{c,h} = \ln \left(\frac{1 + Forward_{c,h}}{1 + Backward_{c,h}} \right) \quad (۵)$$

مقادیر مثبت شاخص $GVC_Position_{c,h}$ نشان‌دهنده حضور در بخش‌های پیشین (بالادستی) زنجیره، مقادیر منفی این شاخص نشان‌دهنده حضور در بخش‌های و مقادیر کوچک نزدیک به صفر بیانگر حضور در بخش‌های میان دستی زنجیره می‌باشد.

با در نظر گرفتن میانگین بین کشوری شاخص $GVC_Participation_{c,h}$ به عنوان مقدار آستانه‌ای، کشورها را می‌توان به دو گروه شماره (۱) مشارکت بالا در زنجیره ارزش جهانی صنعت h ($GVC_Participation_{c,h} > GVC_Participation_{w,h}$) و شماره (۲) مشارکت بالا در زنجیره عرضه داخلی صنعت h دسته‌بندی نمود. بر اساس شاخص $GVC_Position_c$ می‌توان کشورها را به دو گروه دسته‌بندی نمود: گروه اول که مقدار

عددی شاخص مذکور برای آنها بزرگ‌تر از یک می‌باشد. این کشورها، در بخش‌های بالادستی صنعت h تخصص‌یافته و تأمین‌کننده مواد اولیه و واسطه در زنجیره ارزش جهانی صنعت h محسوب می‌شوند. گروه دوم شامل کشورهایی می‌شود که مقدار عددی شاخص $GVC_Position_c$ برای آنها کوچک‌تر از یک می‌باشد. این کشورها در بخش‌های پایین‌دست زنجیره ارزش جهانی صنعت h تخصص داشته و مونتاژکننده یا تولیدکننده نهایی محصولات صنعت مذکور با تکیه بر نهاده‌های خارجی هستند. با کمک دو شاخص $GVC_Participation_{c,h}$ و $GVC_Position_c$ می‌توان کشورها را به چهار گروه زیر دسته‌بندی نمود:

گروه اول: مشارکت بالا و تخصص در بخش‌های بالادست: این کشورها تأمین‌کنندگان مهم مواد اولیه (مانند، فولاد خام و قطعات) در زنجیره ارزش جهانی محسوب می‌شوند و در آن به‌شدت ادغام شده‌اند.

گروه دوم: مشارکت بالا و تخصص در بخش‌های پایین‌دست: این کشورها مونتاژکنندگان یا تولیدکنندگان نهایی (مانند، ماشین‌آلات مبتنی بر فولاد و محصولات پیچیده) در صنعت h محسوب می‌شوند که به‌شدت در زنجیره ارزش جهانی این صنعت ادغام شده‌اند.

گروه سوم: مشارکت کم و تخصص در بخش‌های بالادستی: این کشورها تأمین‌کنندگان جزئی مواد خام مورد نیاز صنعت h بوده اما در زنجیره ارزش جهانی چندان ادغام نشده‌اند.

گروه چهارم: مشارکت کم و تخصص در بخش‌های پایین‌دستی: این کشورها، مونتاژکنندگان جزئی در این صنعت محسوب شده که نقش چندانی در زنجیره ارزش ندارند.

با هم‌زمان در نظر گرفتن چهار شاخص $Diversity_RCA_{c,s}$, $Intensity_RCA_{c,s}$, $GVC_Position_c$ و $GVC_Participation_{c,h}$ می‌توان تصویری کاملی از حضور یک کشور در زنجیره ارزش جهانی بر اساس (الف) میزان تخصص داخلی (عمق و گستره)، (ب) ادغام جهانی (سطح مشارکت در زنجیره ارزش جهانی) و (ج) موقعیت در زنجیره (بالادست یا پایین‌دست)، فراهم می‌شود. بدین ترتیب، استفاده هم‌زمان از این چهار

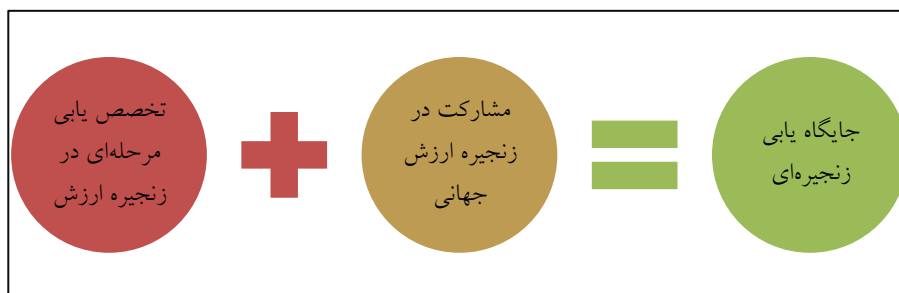
شاخص، یک چارچوب تحلیلی چندبعدی ایجاد می‌کند که قادر است به‌صورت توأمان «جایگاه ساختاری» و «شدت ادغام یک کشور را در زنجیره ارزش جهانی شناسایی و تبیین نماید».

برای تضمین کیفیت داده‌ها و تحلیل‌ها در این پژوهش ترکیبی، تمهیدات زیر به‌کار گرفته شده است:

الف) روایی و اعتبار بخش کیفی (طراحی و اعتباریابی زنجیره ارزش):
نسخه اولیه زنجیره ارزش بر اساس ادبیات نظام‌مند (بام و روئین^{۲۵}، ۲۰۱۹) و تطبیق با طبقه‌بندی HS تدوین شد. برای تأمین روایی محتوایی و صوری، چارچوب در جلسات گروه قانونی با دو گروه مجزا از خبرگان (مدیران کارخانجات فولاد و کارشناسان وزارت صمت) بررسی و اصلاح گردید.

ب) روایی و اعتبار بخش کمی (تحلیل شاخص‌های RCA و GVC):
داده‌های صادرات ۲۳۷ کشور از پایگاه Trademap و داده‌های ارزش‌افزوده از پایگاه UNCTAD-Eora GVC Database استخراج شده است. تمامی شاخص‌ها (RCA، شاخص‌های مشارکت و موقعیت GVC) مطابق با تعاریف استاندارد بالاسا (۱۹۶۵) و کوپمن - وانگ - ویف (۲۰۱۴) پیاده‌سازی شدند. برای کاهش اثر نوسانات سالانه، میانگین سه‌ساله (۲۰۲۲-۲۰۲۴) محاسبه گردید.

نمودار (۱): مدل مفهومی تحقیق



منبع: یافته‌های تحقیق

۳. یافته‌های پژوهش

درک ساختار زنجیره ارزش صنعت آهن و فولاد، پیش‌نیازی اساسی برای تحلیل جایگاه کشورها در این بخش راهبردی است. زنجیره ارزش جهانی این صنعت، شبکه پیچیده‌ای از فعالیت‌های تولیدی را در برمی‌گیرد که از استخراج مواد اولیه آغاز شده و تا تولید کالاهای نهایی و پیچیده ادامه می‌یابد. در این پژوهش، به منظور طراحی زنجیره ارزش متناسب با واقعیت‌های صنعت ایران و جهان و قابلیت تطبیق با داده‌های تجاری بین‌المللی، از روش پژوهش ترکیبی استفاده شده است. بدین منظور، ابتدا با مطالعه ادبیات موجود (مانند مطالعه بام و روئین، ۲۰۱۹) و چارچوب‌های بین‌المللی طبقه‌بندی محصولات (سیستم هماهنگ شده - HS)، یک نسخه اولیه از زنجیره ارزش طراحی گردید. سپس از طریق انجام مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته با دو گروه از خبرگان، این چارچوب اعتباریابی و نهایی شد: گروه اول، کارشناسان فنی و مدیران ارشد شاغل در کارخانجات آهن و فولاد ایران (شامل واحدهای تولیدکننده شمش، ورق، مقاطع و محصولات نهایی) و گروه دوم، کارشناسان متخصص وزارت صنعت، معدن و تجارت (صمت) که در حوزه سیاست‌گذاری و تحلیل زنجیره فولاد فعالیت دارند. خروجی این فرآیند، طراحی زنجیره‌ای پنج‌بخشی می‌باشد که در نمودار شماره (۲) ارائه شده و مبنای تحلیل‌های کمی این پژوهش قرار گرفته است. بر اساس این چارچوب، زنجیره ارزش صنعت آهن و فولاد به سه بخش اصلی و پنج زیر بخش تقسیم می‌شود:

الف. صنایع بالادستی: این بخش شامل تأمین مواد اولیه و انرژی مورد نیاز برای تولید فولاد می‌باشد. سه ماده اولیه اساسی در این بخش عبارت‌اند از: سنگ‌آهن (اصلی‌ترین ماده خام)، گاز طبیعی (به‌عنوان منبع انرژی در احیای مستقیم) و زغال‌سنگ (مصرفی در کوره‌های بلند). کشورهای دارای ذخایر غنی این مواد، حلقه نخست زنجیره را تشکیل می‌دهند.

ب. صنعت آهن و فولاد: این بخش که هسته اصلی زنجیره را تشکیل می‌دهد، خود

به سه زیر بخش تقسیم می‌شود:

- محصولات خام و اولیه: شامل قراضه (که ماده اولیه ثانویه محسوب می شود) و چدن (محصول خروجی کوره های بلند). این محصولات عمدتاً ورودی فرآیندهای بعدی هستند.

- محصولات واسطه ای: این حلقه شامل آهن و فولاد اولیه (مانند شمش، بیلت، اسلب، آهن اسفنجی) و ورق های اولیه می باشد. محصولات این بخش عمدتاً در فرآیندهای نورد و شکل دهی بعدی مصرف می شوند و نقطه تمرکز بسیاری از کشورهای در حال توسعه صنعتی محسوب می شوند.

- محصولات نهایی: طیف گسترده ای از محصولات آهنی و فولادی قابل استفاده در صنایع پایین دستی را شامل می شود. این محصولات عبارت اند از: محصولات آهنی (مانند تیرآهن، میلگرد، پروفیل)، فولاد زنگ نزن، آلیاژها، لوله و اتصالات، محصولات ساختمانی (مانند ورق های سقفی و پانل ها)، مخازن، سیم و اتصالات فلزی، لوازم خانگی فلزی، قطعات ریخته گری و سایر محصولات فلزی.

ج. صنایع پایین دستی: بالاترین حلقه زنجیره ارزش که محصولات فولادی را به کالاهای نهایی با فناوری و ارزش افزوده بالا تبدیل می کند. این بخش شامل سه دسته اصلی تجهیزات برقی (مانند ماشین آلات برقی، باتری، لوازم برقی، برق خودرو، صوت و تصویر، رادار و مخابرات و قطعات الکتریکی)، تجهیزات حمل و نقل (شامل تجهیزات ریلی، خودرو و قطعات، وسایل نقلیه خاص، هواپیما و کشتی) و ماشین آلات صنعتی و سایر تجهیزات (که گستره وسیعی از ماشین آلات را در برمی گیرد، شامل، ماشین آلات صنعتی عمومی، دیگ بخار، موتور و قطعات خودرو، توربین و موتور جت، پمپ و تجهیزات سرمایشی، کوره و مشعل، تجهیزات آزمایشگاهی، تجهیزات بسته بندی، ماشین آلات انتقال مواد، ماشین آلات کشاورزی، ماشین آلات چاپ، ماشین آلات نساجی، سلاح، قالب و ماشین فلزکاری، ماشین ابزار، ابزار و تجهیزات تولید، ماشین آلات اداری، ماشین آلات معدنی، یاتاقان، ابزار دستی، ابزار برش و محصولات فلزی متفرقه).

این طبقه بندی پنج بخشی، امکان تحلیل دقیق جایگاه هر کشور را در زنجیره ارزش فراهم می کند. منطق حاکم بر این زنجیره، افزایش تدریجی ارزش افزوده با حرکت از بالادست به پایین دست است: مواد خام کمترین ارزش افزوده و محصولات پایین دستی

(ماشین آلات و تجهیزات پیچیده) بالاترین ارزش افزوده را دارند؛ بنابراین، کشورهایی که در حلقه‌های نهایی و پایین دست تخصص دارند، از منافع بیشتری در تجارت جهانی برخوردار می‌شوند. در این پژوهش، با تطبیق ۲۷۴ کد چهاررقمی HS با این پنج بخش، ماتریس تجاری کشورها استخراج و شاخص‌های مزیت نسبی در هر بخش محاسبه شده است. نتایج این تحلیل در بخش‌های بعدی ارائه می‌شود.

۳-۱. نتایج تخصصیاتی مرحله‌ای در زنجیره ارزش

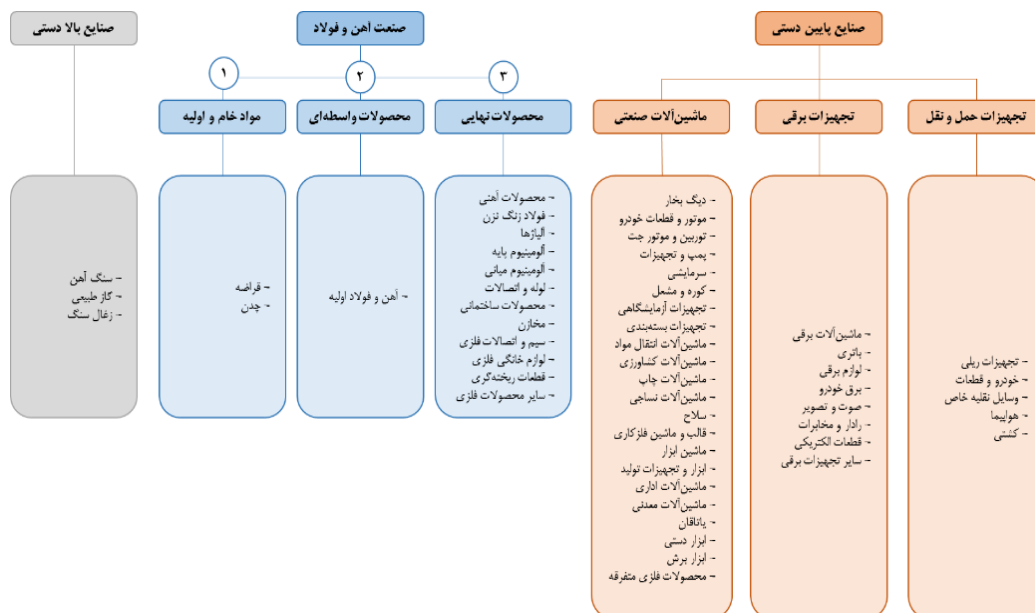
در این بخش از پژوهش، با استفاده از شاخص‌های مزیت نسبی آشکارشده (RCA) بالاسا (۱۹۶۵) و روش تخصص‌یابی مرحله‌ای، جایگاه ۲۳۶ کشور در زنجیره ارزش صنعت آهن و فولاد طی سال‌های ۲۰۲۲-۲۰۲۴ مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور، ابتدا برای ۲۷۴ کد HS چهار رقی، شاخص RCA محاسبه و سپس بر اساس طبقه‌بندی پنج‌بخشی زنجیره (بالادست، محصولات اولیه، محصولات واسطه‌ای، محصولات نهایی و پایین دست)، دو شاخص شدت مزیت نسبی و تنوع مزیت نسبی برای هر کشور در هر بخش محاسبه شد. با مقایسه شاخص‌های مذکور با میانگین جهانی آنها در هر بخش، وضعیت تخصص هر کشور در چهار حالت طبقه‌بندی می‌شود: (۱) تخصص عمیق و متنوع (هر دو شاخص بالاتر از میانگین جهانی)، (۲) تخصص عمیق و متمرکز (شدت بالا، تنوع پایین)، (۳) تخصص سطحی و متنوع (شدت پایین، تنوع بالا) و (۴) عدم تخصص معنادار (هر دو پایین). مقدار عددی میانگین شاخص RCA برای ۳۰ کشور برتر در هر مرحله از زنجیره ارزش در نمودار شماره (۳) ارائه شده است. با این وجود، به منظور صرفه‌جویی در فضا، نتایج محاسبات میانگین شاخص‌ها در این بخش ارائه نمی‌شود اما در صورت نیاز توسط نویسندگان ارائه خواهد شد. بر این اساس صرفاً نتایج تحلیل جهانی الگوهای تخصص در زنجیره ارزش ارائه می‌شود.

الف) بخش بالادستی (مواد خام و انرژی)

در این بخش، کشورهای دارای منابع غنی سنگ آهن، زغال سنگ و گاز طبیعی تخصص عمیق و متنوع دارند. استرالیا، برزیل، روسیه، آفریقای جنوبی و اوکراین در زمره صادرکنندگان عمده مواد اولیه قرار دارند. همچنین کشورهایی مانند مغولستان، موریتانی و سیرالئون با وجود تنوع پایین، تخصص عمیق و متمرکز (حالت دوم) دارند که

نشان‌دهنده وابستگی شدید به صادرات تعداد محدود مواد خام می‌باشد. از سوی دیگر، اقتصادهای صنعتی مانند چین، آلمان و ژاپن فاقد مزیت نسبی در این بخش بوده و واردکننده خالص مواد اولیه محسوب می‌شوند. این الگو کاملاً با واقعیت بازار جهانی سازگار است: کشورهای غنی از منابع، تأمین‌کنندگان اصلی زنجیره هستند و کشورهای صنعتی برای فرآوری به این مواد وابسته هستند.

نمودار (۲): زنجیره ارزش صنعت آهن و فولاد



منبع: یافته‌های تحقیق

ب) محصولات اولیه (قراضه و چدن)

در این بخش، اوکراین، سوئد، برزیل و روسیه تخصص عمیق دارند. همچنین کشورهای جزیره‌ای مانند جزایر کیمن و مالدیو با شدت بالا اما تنوع کم، عمدتاً به دلیل صادرات مجدد یا فعالیت‌های خاص، در این بخش ظاهر شده‌اند. جالب توجه اینکه چین در این بخش نیز فاقد مزیت می‌باشد (۰/۲۴، ۰) که نشان می‌دهد این کشور با وجود تولید عظیم فولاد، همچنان واردکننده قراضه و مواد اولیه است.

ج) محصولات واسطه‌ای (شمش، اسلب، بیلت، ورق)

محصولات واسطه‌ای حلقه اصلی فرآوری هستند. ایران با شدت مزیت نسبی خیره‌کننده برابر ۵۲/۹۱ و شاخص تنوع برابر ۵ در رأس کشورهای با تخصص عمیق و متنوع قرار دارد. پس از ایران، ترینیداد و توباگو و بوتان نیز شدت بسیار بالایی دارند اما تنوع آنها کمتر است (حالت دوم). دیگر کشورهای مهم این بخش عبارت‌اند از: روسیه، اوکراین، اندونزی، قزاقستان، بحرین و عمان. این کشورها عمدتاً دارای صنایع فولاد یکپارچه و دسترسی به مواد اولیه یا انرژی ارزان هستند. از سوی دیگر، کشورهای صنعتی پیشرفته مانند آلمان و ژاپن در این بخش مزیت نسبی ندارند (شدت پایین) زیرا تمرکز آنها بر محصولات نهایی و پیچیده‌تر متمرکز می‌باشد. چین نیز در این بخش فاقد مزیت است که نشان می‌دهد صادرات چین عمدتاً بر محصولات نهایی متمرکز است و محصولات واسطه‌ای را بیشتر در داخل مصرف می‌کند.

د) محصولات نهایی (پروفیل‌ها، لوله، میلگرد و ورق‌های نهایی)

در این بخش، کشورهای دارای صنایع فولاد پیشرفته تخصص عمیق و متنوع دارند. ترکیه، آلمان، ایتالیا، چین، کره جنوبی و ژاپن در زمره صادرکنندگان بزرگ محصولات نهایی فولادی هستند. همچنین کشورهایی مانند لوکزامبورگ و بحرین با شدت بالا اما تنوع کمتر (به دلیل تمرکز بر محصولات خاص) دیده می‌شوند. قابل ذکر است که ایران در این بخش با شاخص شدت برابر ۰/۸۳ و تنوع برابر ۱۱ در وضعیت تخصص سطحی و متنوع (حالت سوم) قرار دارد، یعنی شدت مزیت آن از میانگین جهانی پایین‌تر است اما تنوع آن بالاتر از میانگین می‌باشد. این نشان می‌دهد ایران در صادرات محصولات نهایی حضور دارد اما این حضور از عمق رقابتی کافی برخوردار نیست و ممکن است شکننده نیز باشد.

ه) بخش پایین‌دست (ماشین‌آلات، تجهیزات و خودرو)

این بخش بالاترین ارزش افزوده را دارد و کشورهای پیشرفته صنعتی در آن تخصص عمیق و متنوع دارند. چین، آلمان، ایتالیا، ژاپن، کره جنوبی و ترکیه در صدر قرار دارند. همچنین ایالات متحده با وجود شدت پایین‌تر از میانگین جهانی، تنوع بالایی دارد (حالت سوم) که نشان‌دهنده حضور گسترده اما نه چندان عمیق در این بخش می‌باشد. جالب

توجه اینکه برخی کشورهای کوچک مانند فیجی شدت‌های بسیار بالایی دارند که عمدتاً به دلیل صادرات مجدد یا محصولات خاص (مانند کشتی) است. ایران در این بخش در وضعیت عدم تخصص (حالت چهارم) قرار دارد، یعنی هم شدت و هم تنوع آن پایین‌تر از میانگین جهانی می‌باشد. این ضعف ساختاری نشان می‌دهد، ایران نتوانسته است به حلقه‌های نهایی و با فناوری بالای زنجیره راه یابد.

تحلیل عمیق‌تر جایگاه ایران در زنجیره ارزش زنجیره ارزش جهانی صنعت آهن و فولاد نشان می‌دهد، شدت مزیت نسبی ایران در بخش بالادستی (سنگ‌آهن، گاز طبیعی و زغال‌سنگ) از میانگین جهانی بالاتر است و با دارا بودن ۲ محصول دارای مزیت نسبی (سنگ‌آهن و گاز)، تنوعی بالاتر از میانگین جهانی دارد. این یافته نشان می‌دهد، ایران از نظر منابع معدنی و انرژی در موقعیت رقابتی مناسبی قرار دارد و صادرات این مواد اولیه بخشی از الگوی تجاری آن محسوب می‌شود. رقبای اصلی ایران در این بخش عبارت‌اند از: استرالیا (بزرگ‌ترین صادرکننده سنگ‌آهن)، برزیل، آفریقای جنوبی و اوکراین. در سطح اوراسیا، روسیه و قزاقستان رقبای مهمی محسوب می‌شوند. همچنین کشورهای حاشیه خلیج فارس مانند عمان و بحرین نیز در این بخش فعال هستند اما تنوع کمتری دارند.

در بخش محصولات اولیه در صنعت آهن و فولاد، ایران در بازار جهانی حضور دارد اما این حضور عمیق نیست و احتمالاً به دلیل مصرف داخلی بالا، صادرات محدودی دارد. سایر رقبا در این بخش عبارت‌اند از: ترکیه، روسیه، اکراین و سوئد. بخش محصولات واسطه‌ای نقطه قوت اصلی ایران در زنجیره است که مربوط به توان صادراتی در محصولاتی مانند شمش، اسلب، بیلت و ورق گرم می‌باشد و سهم بسیار زیادی در سبد صادراتی ایران دارند و از رقابت‌پذیری بالایی برخوردارند. این الگو نشان می‌دهد، ایران در حلقه میانی زنجیره متمرکز شده و از مزیت نسبی بسیار قوی در چند محصول خاص برخوردار است. مهم‌ترین محصولات واسطه‌ای ایران شامل آهن اسفنجی، شمش فولادی، ورق گرم و مقاطع طولی است. در این بخش ترکیه، روسیه، اوکراین و قزاقستان مهم‌ترین رقبای ایران محسوب می‌شوند. در سطح جهانی، برزیل و هند نیز رقبای قدرتمندی محسوب می‌شوند. نکته قابل توجه اینکه چین و آلمان در این بخش تخصص

ندارند، بنابراین رقابت ایران بیشتر با کشورهای صادرکننده مواد خام و نیمه فرآوری شده می‌باشد.

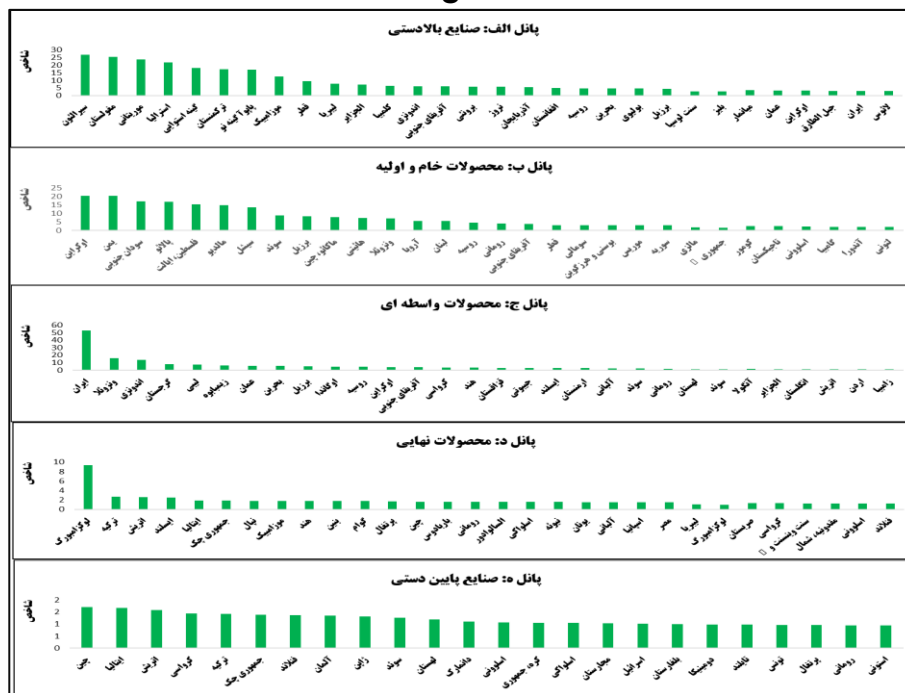
و) محصولات نهایی

با وجود یک سبد متنوع شامل ۱۱ محصول، شدت مزیت ایران در محصولات نهایی پایین‌تر از میانگین می‌باشد. این بدان معناست که ایران طیف گسترده‌ای از محصولات نهایی فولادی (مانند میلگرد، تیرآهن، لوله و پروفیل) را صادر می‌کند، اما سهم این محصولات در بازارهای جهانی یا قدرت رقابتی آنها در حدی نیست که بتواند شدت مزیت نسبی را افزایش دهد؛ به عبارت دیگر، ایران در این بخش با رقابت شدید کشورهای مانند چین، ترکیه، آلمان و ایتالیا مواجه است. ترکیه بزرگ‌ترین رقیب منطقه‌ای ایران در محصولات نهایی در منطقه خاورمیانه می‌باشد. همچنین روسیه با شدت پایین‌تر از میانگین، تنوع نسبتاً بالایی دارد.

ز) بخش پایین دست

وضعیت ایران در بخش پایین دست (ماشین‌آلات، تجهیزات و خودرو) بسیار ضعیف می‌باشد که نشان می‌دهد ایران عملاً در این بخش حضور رقابتی ندارد. این بخش بالاترین ارزش افزوده را در زنجیره دارد و کشورهای پیشرفته صنعتی مانند آلمان، چین، ژاپن و ایتالیا در آن تسلط دارند. در سطح منطقه‌ای، ترکیه با یک سبد صادراتی متنوع و شامل ۸۱ محصول، رقیب بسیار قدرتمندی است و روسیه نیز با وجود شدت پایین، تنوعی بالاتر از ایران دارد. فقدان تخصص در این بخش نشان‌دهنده شکاف عمیق در زنجیره ارزش ایران می‌باشد به طوری که مواد اولیه و محصولات واسطه‌ای با ارزش افزوده نسبتاً کم صادر می‌شوند، اما توانایی تبدیل آنها به کالاهای نهایی و پیچیده وجود ندارد.

نمودار (۳): مقدار عددی میانگین شاخص RCA برای ۳۰ کشور برتر در هر مرحله از زنجیره ارزش



منبع: یافته‌های تحقیق

۳-۲. نتایج مشارکت در زنجیره‌های ارزش جهانی

نتایج محاسبه شاخص‌های مشارکت ایران در زنجیره ارزش جهانی صنعت «تولید آهن و فولاد پایه»، تصویری چندبعدی از نحوه ادغام این صنعت در شبکه‌های تولید بین‌المللی ارائه می‌دهد. این نتایج را می‌توان در سه بعد اصلی شامل مشارکت پسین، مشارکت پیشین و مشارکت کل در زنجیره ارزش جهانی تفسیر نمود. تحلیل هم‌زمان شاخص‌های کمی و الگوی پیوندهای جغرافیایی ایران با شرکای تجاری، نشان می‌دهد که اگرچه صنعت آهن و فولاد ایران از منظر ارزش‌افزوده داخلی دارای نقش نسبتاً فعالی در زنجیره جهانی است، اما ساختار این ادغام بیشتر ماهیت بالادستی و مبتنی بر صادرات‌های واسطه‌ای دارد و کمتر به خلق ارزش در بخش‌های پایین‌دستی پیچیده منجر شده است.

نتایج محاسبه شاخص‌های مشارکت در زنجیره ارزش جهانی صنعت آهن و فولاد در جدول شماره (۱) ارائه شده است.

جدول (۱): نتایج شاخص‌های مشارکت ایران در زنجیره ارزش جهانی صنعت آهن و فولاد

بخش	شاخص مشارکت پسین	شاخص مشارکت پیشین	شاخص مشارکت در GVC	شاخص موقعیت در GVC
صنایع بالادستی	۱۹/۹۰۹	۲۸/۸۱۱	۴۸/۷۲۰	۰/۰۷۲
صنعت آهن و فولاد	۱۸/۵۰۵	۳۷/۷۶۵	۵۶/۲۷۰	۰/۱۵۱
صنایع پایین‌دستی	۱۱/۲۲۴	۳۰/۶۴۷	۴۱/۸۷۱	۰/۱۶۱
منبع: یافته‌های تحقیق				

الف. مشارکت پیشین

شاخص مشارکت پیشین صنعت آهن و فولاد ایران برابر با ۳۷/۷۶۵ درصد می‌باشد که نسبت به مشارکت پسین (۱۸/۵۰۵ درصد) به مراتب بالاتر است. این نسبت نشان می‌دهد که سهم قابل توجهی از ارزش افزوده ایجادشده در صنعت آهن و فولاد ایران، در صادرات سایر کشورها مورد استفاده قرار می‌گیرد. به بیان دیگر، ایران بیش از آنکه مصرف‌کننده ارزش افزوده خارجی در صادرات خود باشد، تأمین‌کننده ارزش افزوده برای صادرات سایر کشورها است. این الگو بیانگر موقعیت نسبتاً بالادستی ایران در زنجیره ارزش جهانی فولاد است.

بررسی توزیع جغرافیایی شاخص DVX صنعت آهن و فولاد ایران (ارزش افزوده داخلی ایران که در صادرات سایر کشورها نهفته شده) (که در نمودار شماره (۴) نمایش داده شده است) نشان می‌دهد، کشورهایی نظیر سنگاپور (۳۶۶۱۰ هزار دلار)، هلند (۲۹۲۶۴ هزار دلار)، چین (۲۲۸۳۳ هزار دلار)، فرانسه، اسپانیا، آلمان و ایتالیا از مهم‌ترین مقاصد مستقیم و غیرمستقیم ارزش افزوده صنعت فولاد ایران هستند. حضور پررنگ اقتصادهای اروپایی پیشرفته و شرق آسیا در این فهرست، حاکی از آن است که محصولات واسطه‌ای فولادی ایران در زنجیره‌های تولید صنعتی پیچیده این کشورها جذب می‌شود.

به‌ویژه نقش کشورهایمانند هلند و سنگاپور به‌عنوان هاب‌های تجاری و لجستیکی جهانی اهمیت دارد، زیرا بخشی از ارزش‌افزوده ایران از طریق این کشورها وارد شبکه‌های گسترده‌تری از تولید و صادرات مجدد می‌شود.

حضور چین در جایگاه سوم، بازتابی از پیوندهای ساختاری اقتصاد ایران با اقتصاد چین در سال‌های اخیر است. چین به‌عنوان بزرگ‌ترین تولیدکننده فولاد و محصولات صنعتی جهان، از نهاده‌های واسطه‌ای متنوعی استفاده می‌کند و بخشی از ارزش‌افزوده ایران در فرآیندهای پایین‌دستی چین به کار گرفته می‌شود. همچنین نقش کشورهایمانند ترکیه، کره جنوبی و ژاپن نشان می‌دهد که ایران در زنجیره‌های منطقه‌ای آسیا نیز حضور مؤثری دارد.

از منظر ساختار صنعتی، این الگوی مشارکت پیشین نشان می‌دهد که ایران عمدتاً در تأمین فولاد خام، محصولات نیمه‌نهایی و نهاده‌های واسطه‌ای نقش دارد که در صنایع پایین‌دستی کشورهای دیگر (نظیر ماشین‌آلات، تجهیزات صنعتی، صنایع خودروسازی و لوازم الکترونیکی) مورد استفاده قرار می‌گیرد. این امر با ساختار اقتصاد ایران که دارای مزیت نسبی در انرژی ارزان، گاز طبیعی و ذخایر سنگ‌آهن است، سازگار است؛ بنابراین، بالا بودن شاخص مشارکت پیشین، بیش از آنکه نشانه ارتقای فناورانه باشد، بازتابی از نقش تأمین‌کننده مواد و نهاده‌های واسطه‌ای در زنجیره جهانی است.

ب) مشارکت پسین

شاخص مشارکت پسین صنعت آهن و فولاد ایران برابر با ۱۸/۵۰۵ درصد است. این شاخص نشان می‌دهد که حدود یک‌پنجم ارزش صادرات این صنعت متکی بر ارزش‌افزوده خارجی است. در مقایسه با مشارکت پیشین، سهم ارزش‌افزوده خارجی در صادرات ایران محدودتر است که بیانگر وابستگی نسبتاً پایین‌تر صنعت فولاد ایران به نهاده‌های وارداتی پیشرفته می‌باشد.

بررسی داده‌های شاخص FVA صنعت آهن و فولاد ایران (ارزش‌افزوده سایر کشورها که در صادرات محصولات صنعت آهن و فولاد ایران نهفته شده) نشان می‌دهد که امارات متحده عربی (۲۳۰۰۵ هزار دلار)، چین (۱۵۳۹۰ هزار دلار)، هند، ایالات متحده، آلمان، روسیه و بریتانیا از مهم‌ترین تأمین‌کنندگان ارزش‌افزوده خارجی در صادرات فولاد ایران

هستند. نقش امارات بیش از آنکه ناشی از تولید صنعتی باشد، به جایگاه این کشور به عنوان مرکز تجاری و واسطه منطقه‌ای بازمی‌گردد. بخش مهمی از نهاده‌ها و خدمات واسطه‌ای مورد استفاده در صنعت فولاد ایران از طریق امارات وارد می‌شود.

حضور کشورهایمانند آلمان، ژاپن، کره جنوبی و ایتالیا در میان تأمین‌کنندگان ارزش‌افزوده خارجی نشان‌دهنده وابستگی صنعت فولاد ایران به فناوری‌ها، ماشین‌آلات و تجهیزات پیشرفته وارداتی است. این وابستگی به‌ویژه در بخش‌های پایین‌دستی و صنایع مرتبط با ماشین‌سازی، تجهیزات صنعتی و فناوری‌های کنترل کیفیت مشهود است؛ بنابراین، هرچند سهم مشارکت پسین نسبت به مشارکت پیشین کمتر است، اما کیفیت این وابستگی اهمیت راهبردی دارد، زیرا انتقال فناوری، دانش فنی و تجهیزات سرمایه‌ای از این کشورها می‌تواند، نقش تعیین‌کننده‌ای در ارتقای صنعتی ایران ایفا کند. در عین حال، سطح نسبتاً پایین مشارکت پسین می‌تواند متأثر از محدودیت‌های ناشی از تحریم‌های بین‌المللی، محدودیت دسترسی به فناوری‌های پیشرفته و دشواری ادغام عمیق در شبکه‌های تولید چندملیتی باشد. به بیان دیگر، صنعت فولاد ایران بیش از آنکه در زنجیره‌های پیچیده مونتاژ و تولید مشترک ادغام شده باشد، بر ظرفیت‌های داخلی و مزیت‌های منابع طبیعی تکیه دارد.

ج) مشارکت کل در زنجیره ارزش جهانی

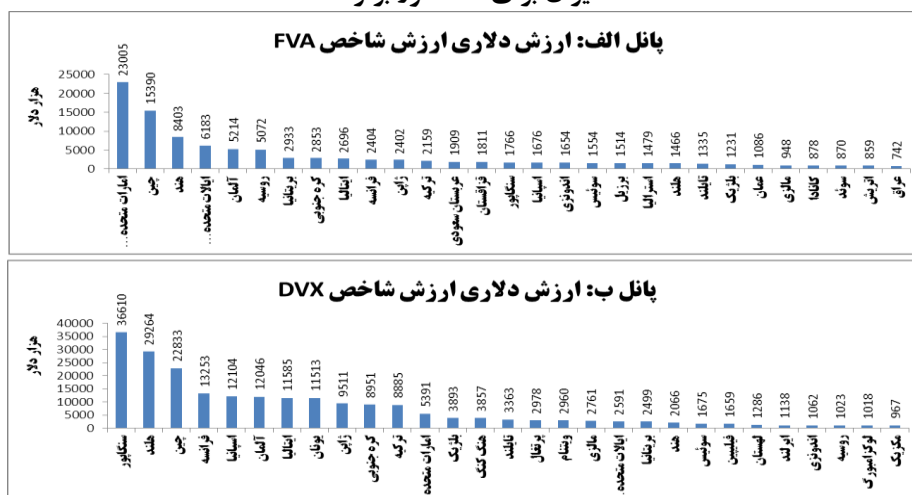
شاخص مشارکت کل صنعت آهن و فولاد ایران برابر با ۵۶/۲۷۰ درصد است که نشان‌دهنده سطح نسبتاً بالای درگیری این صنعت در شبکه‌های ارزش جهانی است. مقایسه این عدد با بخش‌های بالادستی (۴۸/۷۲۰ درصد) و پایین‌دستی (۴۱/۸۷۱ درصد) نشان می‌دهد که صنعت اصلی آهن و فولاد نسبت به هر دو گروه، ادغام بیشتری در زنجیره جهانی دارد. این یافته بیانگر آن است که صنعت فولاد، به عنوان حلقه میانی بین استخراج مواد اولیه (سنگ آهن، گاز طبیعی، زغال سنگ) و صنایع پیچیده پایین‌دستی، نقش محوری در اتصال اقتصاد ایران به شبکه‌های تولید بین‌المللی ایفا می‌کند. با این حال، شاخص موقعیت در زنجیره برای صنعت فولاد ایران برابر با ۰/۱۵۱ محاسبه شده است که کمتر از یک است. طبق چارچوب نظری تحقیق، مقدار کمتر از یک نشان می‌دهد که اگرچه مشارکت ایران بالاست، اما ساختار آن به گونه‌ای است که سهم مشارکت پیشین

و پسین نسبت به کل صادرات در موقعیتی قرار دارد که ایران را بیشتر در بخش‌های میانی و نسبتاً پایین‌تر زنجیره قرار می‌دهد. این امر بیانگر آن است که ایران هنوز به سطحی از تخصص در فعالیت‌های با فناوری بالا و ارزش افزوده پیچیده دست نیافته که بتواند جایگاه خود را به سمت حلقه‌های طراحی، برندینگ و فناوری‌های پیشرفته ارتقاء دهد.

از منظر مقایسه‌ای، بخش پایین‌دستی با مشارکت کل ۴۱/۸۷۱ درصد و شاخص موقعیت ۰/۱۶۱ نشان می‌دهد که صنایع پایین‌دستی فولاد ایران، علی‌رغم اهمیت بالقوه، هنوز به‌طور عمیق در زنجیره‌های ارزش جهانی ادغام نشده‌اند. این صنایع شامل ماشین‌آلات، تجهیزات صنعتی، صنایع خودروسازی، تجهیزات الکتریکی و سایر محصولات پیچیده هستند که نقش کلیدی در ارتقای صنعتی و انتقال فناوری دارند. پایین بودن مشارکت این بخش‌ها بیانگر آن است که اقتصاد ایران هنوز نتوانسته است از مزیت‌های بخش فولاد برای توسعه صنایع پیچیده‌تر به‌طور کامل بهره‌برداری کند.

ترکیب نتایج سه شاخص نشان می‌دهد که صنعت آهن و فولاد ایران از نظر شدت مشارکت در زنجیره جهانی، جایگاه نسبتاً فعالی دارد، اما ماهیت این مشارکت عمدتاً مبتنی بر صادرات نهاده‌های واسطه‌ای و محصولات نیمه‌خام است. بالا بودن مشارکت پیشین نسبت به مشارکت پسین، گویای آن است که ایران بیشتر به‌عنوان تأمین‌کننده ارزش افزوده برای سایر کشورها عمل می‌کند تا به‌عنوان مونتاژ کننده یا تولیدکننده محصولات نهایی پیچیده.

نمودار (۴): توزیع جغرافیایی ارزش دلاری شاخص های FVA و DVX صنعت آهن و فولاد ایران برای ۳۰ کشور برتر



منبع: یافته های تحقیق

نتایج این تحقیق که در جدول شماره (۲) و به صورت ترکیبی ارائه شده است، نشان می دهد، ایران در زنجیره ارزش جهانی فولاد دارای مشارکت نسبتاً بالا اما با موقعیت بالادستی است. ساختار مزیت نسبی آشکار شده بیانگر تمرکز عمیق در حلقه های بالادستی و محصولات واسطه ای بوده و در مقابل، صنایع پایین دستی و محصولات نهایی پیچیده فاقد مزیت رقابتی پایدار هستند. این الگو حاکی از ادغام مبتنی بر منابع و نهادهای پایه است، نه ارتقای فناوری و صنعتی به سمت حلقه های با ارزش افزوده بالا. در نتیجه، علی رغم حضور فعال در تجارت جهانی فولاد، شواهدی از گذار ساختاری به سمت صنایع پایین دستی دانش بنیان مشاهده نمی شود.

بر اساس نتایج این پژوهش، جایگاه ایران در مقایسه با ترکیه، چین، هند و روسیه نشان دهنده یک تفاوت ساختاری معنادار در الگوی ادغام و تخصص یابی در زنجیره ارزش جهانی فولاد است. ایران همانند روسیه دارای مزیت عمیق در حلقه های بالادستی و محصولات واسطه ای است و موقعیت GVC آن عمدتاً بالادستی و مبتنی بر صادرات نهادهای نیمه فرآوری شده است. با این حال، شدت تمرکز ایران در محصولات واسطه ای بسیار بالاتر بوده و تنوع پایین دستی آن محدودتر است. در مقابل، ترکیه الگوی

متوازن تری دارد، این کشور اگرچه وابسته به واردات نهاده می باشد، اما در محصولات نهایی فولادی و صنایع پایین دستی حضور رقابتی فعال تری نشان می دهد. چین ساختاری کاملاً متفاوت دارد به طوری که مزیت نسبی آن کل زنجیره را پوشش می دهد و با موقعیت نزدیک به میانی - پایین دستی، نمونه ای از ارتقای کارکردی موفق محسوب می شود. هند نیز در حال گذار از مزیت منابع پایه به توسعه پایین دستی می باشد. در مجموع، ایران در وضعیت «قفل شدگی میان دستی» قرار دارد، در حالی که چین و تا حدی ترکیه مسیر ارتقای زنجیره ای را طی کرده اند. بر این اساس، توصیه های سیاستی زیر در جهت «ارتقای کارکردی و ساختاری» و خروج از وضعیت قفل شدگی میان دستی ارائه می شود.

جدول (۲): ارزیابی مشارکت ایران در زنجیره ارزش صنعت آهن و فولاد

بخش های زنجیره ارزش	تخصص یابی مرحله ای (RCA)	نوع مشارکت در GVC	موقعیت در GVC	تحلیل ترکیبی
صنایع بالادستی (سنگ آهن، گاز، زغال سنگ)	تخصص عمیق - سبد متنوع	مشارکت بالا (٪۴۸/۷۲)	موقعیت بالادستی (+۰/۰۷۲)	تثبیت شده بالادستی با اتکا به منابع طبیعی؛ ایران تأمین کننده پایدار مواد اولیه با سبد متنوع، اما با ارزش افزوده محدود
محصولات خام و اولیه (شمش، اسلب، بیلت)	تخصص سطحی - سبد متنوع	مشارکت بسیار بالا (٪۵۶/۲۷)	موقعیت بالادستی (+۰/۱۵۱)	حضور شکننده و غیررقابتی؛ علی رغم ظرفیت تولید، مزیت رقابتی پایداری در صادرات این محصولات وجود ندارد
محصولات واسطه ای (آهن اسفنجی، فولاد میانی)	تخصص عمیق - سبد متنوع			هسته اصلی قدرت رقابتی ایران؛ تخصص عمیق و گسترده در حلقه میانی با بالاترین میزان مشارکت در زنجیره جهانی

بخش‌های زنجیره ارزش	تخصص‌یابی مرحله‌ای (RCA)	نوع مشارکت در GVC	موقعیت در GVC	تحلیل ترکیبی
محصولات نهایی (پروفیل، ورق، لوله)	تخصص سطحی - سبد متنوع			تنوع بدون عمق؛ سبد صادراتی متنوع اما فاقد مزیت رقابتی پایدار و قدرت رقابت بین‌المللی
صنایع پایین‌دستی (ماشین‌آلات، تجهیزات)	تخصص سطحی - سبد متمرکز	مشارکت متوسط (۴۱/۸۷٪)	موقعیت بالادستی (+۰/۱۶۱)	حلقه مفقوده زنجیره؛ ضعف ساختاری در تولید محصولات نهایی با پیچیدگی بالا و عدم حضور معنادار در بازارهای جهانی
منبع: یافته‌های تحقیق				

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با بهره‌گیری از دو رویکرد تحلیلی مکمل یعنی تخصص‌یابی مرحله‌ای در زنجیره ارزش (بر پایه شاخص‌های شدت و تنوع مزیت نسبی آشکارشده بالاسا) و ارزیابی مشارکت و موقعیت در زنجیره‌های ارزش جهانی (بر پایه شاخص‌های مشارکت پیشین، پسین و موقعیت کوپمن - وانگ - ویف)، به بررسی جایگاه ایران در زنجیره ارزش جهانی صنعت آهن و فولاد پرداخته است. یافته‌ها به‌طور سیستماتیک نشان می‌دهند که جایگاه ایران از الگویی «میان دست و منابع پایه» تبعیت می‌کند که با مفاهیم نظری «تخصص عمیق در حلقه‌های با ارزش‌افزوده متوسط» و «قفل‌شدگی در تله تخصص میانی» قابل تبیین است.

بر اساس طبقه‌بندی پنج‌بخشی زنجیره ارزش فولاد، ایران در بخش محصولات واسطه‌ای (شمش، اسلب، بیلت، ورق گرم) دارای تخصص عمیق و متنوع می‌باشد به‌طوری‌که بالاترین شدت مزیت نسبی در میان کلیه کشورهای مورد مطالعه داراست نتیجه‌ای که نشان‌دهنده تثبیت ساختاری ایران در حلقه میانی زنجیره می‌باشد. در بخش بالادستی (سنگ‌آهن و گاز طبیعی) نیز ایران در وضعیت تخصص عمیق و متنوع قرار دارد که بیانگر مزیت نسبی مبتنی بر منابع طبیعی است. در مقابل، در بخش محصولات

نهایی فولادی (میلگرد، تیرآهن، لوله و پروفیل) ایران در وضعیت تخصص سطحی و متنوع قرار دارد که طبق چارچوب نظری تحقیق، بیانگر حضور شکننده و گذار (و نه تثبیت شده) در این حلقه است. نهایتاً در بخش پایین دستی (ماشین آلات، تجهیزات حمل و نقل، محصولات الکتریکی) ایران در وضعیت عدم تخصص معنادار قرار دارد که نشان دهنده فقدان حضور ساختاری در بالاترین حلقه ارزش افزوده زنجیره است. این یافته ها از نظر نظری تأیید می کند که الگوی تخصص ایران معطوف به حلقه هایی با شدت سرمایه بری و انرژی بری بالاست، نه حلقه های دانش بر و نوآور.

نتایج محاسبه شاخص مشارکت در زنجیره جهانی ارزش صنعت فولاد (که بر اساس جدول داده - ستانده جهانی محاسبه شد) نشان دهنده ادغام نسبتاً فعال ایران در شبکه های فراملی تولید می باشد. با این حال، تفاوت معناداری میان مشارکت پیشین و مشارکت پسین مشاهده می شود. مشارکت پیشین بالاتر حاکی از آن است که ارزش افزوده ایجاد شده در صنعت فولاد ایران عمدتاً در صادرات سایر کشورها (به ویژه سنگاپور، هلند، چین، آلمان و ایتالیا) به عنوان نهاده واسطه ای استفاده می شود. در مقابل، مشارکت پسین پایین تر نشان دهنده وابستگی کمتر به ارزش افزوده خارجی (عمدتاً از امارات، چین، هند، آلمان و روسیه) می باشد. نتایج شاخص موقعیت در زنجیره ارزش حاکی از حضور ایران در بخش های بالادستی این صنعت می باشد. به عبارت دیگر، ایران در زنجیره ارزش جهانی فولاد بیشتر به عنوان تأمین کننده نهاده های واسطه ای عمل می کند تا مونتاژکننده یا تولیدکننده محصولات نهایی پیچیده.

ترکیب یافته های دو رویکرد نشان می دهد که ایران علی رغم مشارکت کمی قابل توجه، از نظر کیفی در مرحله ای میانی - بالادستی زنجیره باقی مانده است. این وضعیت با مفهوم «تله تخصص میانی» در ادبیات اقتصاد صنعتی قابل تطبیق است: کشور در حلقه هایی موفق شده که ارزش افزوده متوسط و وابستگی به منابع یا انرژی دارند، اما به دلیل ضعف در یکپارچه سازی فناوری های پیشرفته و توسعه صنایع پایین دستی، نتوانسته به حلقه های طراحی، بازاریابی و تولید کالاهای پیچیده راه یابد. مقایسه با کشورهای مرجع (ترکیه، چین، هند، روسیه) نیز نشان می دهد که مسیر ارتقای کارکردی، حرکت از تأمین کننده نهاده به تولیدکننده محصولات نهایی و سپس به نوآور فناورانه، در ایران هنوز

تکمیل نشده است. در مقابل، چین و ترکیه الگوهای موفق‌تری از تنوع بخشیدن به مزیت نسبی در محصولات نهایی و پایین‌دستی از خود نشان داده‌اند.

بر اساس نتایج تحقیق، توصیه‌های سیاستی جهت استفاده فعالین بخش آهن و فولاد و همچنین سیاست‌گذاران ارائه می‌شود: (الف) نخستین محور سیاستی، گذار تدریجی از صادرات محصولات نیمه‌خام به توسعه صنایع پایین‌دستی با ارزش‌افزوده بالاتر است. هرچند تمرکز بر محصولات واسطه‌ای در کوتاه‌مدت مزیت صادراتی ایجاد کرده، اما در بلندمدت خطر گرفتار شدن در تله تخصص‌میان را به همراه دارد. سیاست صنعتی باید به‌صورت هدفمند از سرمایه‌گذاری در صنایع ماشین‌آلات، حمل‌ونقل و فولادهای مهندسی حمایت کند؛ حمایتی که مشروط به ارتقای فناوری، تعمیق ساخت داخل و توسعه بازارهای صادراتی جدید باشد. (ب) دومین توصیه، اصلاح ساختار مشوق‌های صادراتی و قیمتی است. ساختار فعلی انرژی و مواد اولیه، صادرات محصولات نیمه‌فرآوری شده را سودآورتر از تکمیل زنجیره داخلی کرده و انگیزه ارتقای فناوری را کاهش داده است. اصلاح تدریجی این ساختار، همراه با اعطای مشوق‌های هدفمند به تولیدکنندگان محصولات پایین‌دستی و طراحی نظام تعرفه‌ای هوشمند برای تسهیل واردات فناوری و مدیریت کوتاه‌مدت واردات محصولات نهایی رقیب، می‌تواند انگیزه حرکت به سمت تولید پیچیده‌تر را تقویت کند. (ج) سومین محور، تقویت پیوندهای فناوری و یادگیری صنعتی است. وابستگی به فناوری‌های سرمایه‌ای و تجهیزات پیشرفته نشان می‌دهد که ارتقاء بدون جذب فناوری، انتقال دانش و شکل‌گیری خوشه‌های فناوریانه ممکن نیست. توسعه کنسرسیوم‌های صنعتی - دانشگاهی، مراکز تخصصی تحقیق و توسعه و حمایت از نوآوری‌های صنعتی می‌تواند شکاف فناوری را کاهش دهد. (د) چهارمین محور، اصلاح حکمرانی صنعتی و تقویت هماهنگی نهادی است. ارتقای زنجیره‌ای نیازمند هم‌راستایی سیاست‌های صنعتی، تجاری، ارزی، مالی و آموزشی است. ایجاد یک نهاد راهبری متمرکز با مأموریت مشخص برای پایش شاخص‌های ارتقای زنجیره‌ای و ارزیابی دوره‌ای سیاست‌ها می‌تواند از پراکندگی تصمیم‌گیری جلوگیری کرده و کارایی سیاست صنعتی را افزایش دهد. (ه) پنجمین توصیه، توسعه بازارهای صادراتی هدفمند برای محصولات پیچیده است. تمرکز فعلی بر بازارهای منطقه‌ای با محصولات

نیمه‌نهایی، جایگاه زنجیره‌ای کشور را تثبیت نمی‌کند. راهبرد هم‌زمان تنوع بازار و تنوع محصول، از طریق توافقات تجاری ترجیحی، مشارکت در پروژه‌های زیرساختی منطقه‌ای و تقویت برند ملی در فولادهای تخصصی، می‌تواند موقعیت رقابتی را ارتقاء دهد.

یادداشت‌ها

1. Upstream
2. Downstream
3. Global Value Chain (GVC)
4. Backward Participation
5. Forward Participation
6. United Nations Trade and Development (UNCTAD)
7. Heckscher-Ohlin Model
8. Industrial Upgrading
9. Governance Structure
10. Process Upgrading
11. Product Upgrading
12. Inter-Sectoral Upgrading
13. Capabilities
14. Product Complexity Index
15. Resource Curse
16. Ghazinoory et al
17. International Trade Center-TradeMap
18. Balassa
19. Wuri
20. Karbevaska & Hidalgo
21. Gninigüè et al
22. Thakur & Sharma
23. Xing et al
24. Koopman-Wang-Wei
25. Bam & De Bruyne

کتابنامه

- آداب، ابوالفضل؛ قاضی‌نوری، سیدسپهر؛ قاضی‌نوری، سیدسروش و شاهوردی، حمیدرضا (۱۳۹۷). راهبردهای ارتقاء زنجیره ارزش صنعت فولاد ایران از منظر نظام نوآوری. سیاست علم و فناوری. ۱۱ (۴). ۲-۱۶.
- آداب، ابوالفضل؛ قاضی‌نوری، سیدسپهر؛ قاضی‌نوری، سیدسروش؛ شاهوردی، حمیدرضا و احمدپور، کیومرث (۱۳۹۹). واکاوی زنجیره ارزش صنعت فولاد ایران با استفاده از تحلیل اقتصادی زنجیره ارزش و جریان مواد. پژوهش‌های مدیریت عمومی. ۱۳ (۴۸). ۵۹-۸۵.

- احمدی، سعیده (۱۴۰۰). راهبردهای مقابله با آثار تحریم‌ها بر صنعت فولاد. *ماهنامه علمی/اقتصادی*. ۹ (۶). ۴-۲۰.
- بهادری، بابک (۱۳۹۸). ابعاد خام فروشی مواد معدنی در زنجیره فولاد ایران. تهران: ایران: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- کرشی، میثم؛ آقاجانی، حسنعلی و سلطانزاده، جواد (۱۴۰۴). تبیین مدل ساختاری ابعاد نظام نوآوری مأموریت محور (MIS) در راستای تکمیل زنجیره ارزش در صنعت آهن و فولاد (مطالعه موردی: شرکت بین‌المللی توسعه صنایع و معادن غدیر). *تکنولوژی در کارآفرینی و مدیریت استراتژیک*. ۴ (۱). ۱-۱۴.
- محمدی، اکبر؛ مختارزاده، نیما؛ جعفرنژادچقوشی، احمد؛ نیلفروشان، هادی و محمدی، مهدی (۱۴۰۰). تحلیل تاریخی زنجیره تولید فولاد کشور از منظر کارکردهای یکپارچه‌سازی فناوری‌های جدید. *بهبود مدیریت*. ۱۵ (۴). ۶۹-۱۰۴.
- یوسفیان‌آستانه، عسگر؛ جلالی‌فراهانی، کامبیز؛ حقیقی‌راد، فرزاد و فارس‌یجانی، حسن (۱۴۰۱). واکاوی موانع استقرار بهینه سیستم مدیریت عملکرد در زنجیره صنعت فولاد ایران. *مهندسی و مدیریت کیفیت*. ۱۲ (۲). ۱۹۹-۲۲۰.
- Adab, A., Ghazi Noori, S. S., Ghazi Noori, S. S., & Shahverdi, H. (2018). Strategies for Upgrading the Value Chain of Iran's Steel Industry from the Perspective of the Innovation System. *Journal of Science and Technology Policy*. 11 (4). 2-16.
<https://doi.org/10.22034/jstp.2018.10.4.539552> [In Persian]
- Adab, A., Ghazi Noori, S. S., Ghazi Noori, S. S., Shahverdi, H., & Ahmadpour, K. (2020). An Analysis of the Value Chain of Iran's Steel Industry Using Economic Value Chain and Material Flow Analysis. *Journal of Public Management Research*. 13 (48). 59-85.
<https://doi.org/10.22111/jmr.2019.24650.3907> [In Persian]
- Ahmadi, S. (2021). Strategies for Countering the Effects of Sanctions on the Steel Industry. *Journal of Economic Security*. 9 (6). 4-20. [In Persian]
- Al-Shammari, M. M. (2023). Production value chain model for sustainable competitive advantage. *Management Systems in Production Engineering*. 1 (31). 27-32.
- Auty, R. M. (2001). *Resource abundance and economic development*. Oxford University Press.
- Bahadori, B. (2019). *The Dimensions of Raw Mineral Exports in Iran's Steel Value Chain*. Tehran, Iran: Research Center of the Islamic Consultative Assembly. Retrieved from. <https://sid.ir/paper/791629/fa> [In Persian]
- Balassa, B. (1965). Trade Liberalisation and "Revealed" Comparative Advantage. *The Manchester School*. 33 (2). 99-123.

- Bam, W., & De Bruyne, K. (2019). Improving industrial policy intervention: The case of steel in South Africa. *The Journal of Development Studies*. 55 (11). 2460-2475.
- Conejo, A. N., Birat, J. P., & Dutta, A. (2020). A review of the current environmental challenges of the steel industry and its value chain. *Journal of environmental management*. 259. 109782.
- Gereffi, G. (2018). *Global value chains and development: Redefining the contours of 21st century capitalism*. Cambridge University Press.
- Gereffi, G., Humphrey, J., & Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of International Political Economy*. 12 (1). 78–104.
- Ghazinoory, S., Fatemi, M., & Adab, A. (2022). Iranian steel value chain: advantageous but unsustainable. *Clean Technologies and Environmental Policy*. 24 (7). 2099-2115.
- Gnignuè, M., Wonyra, K. O., Tchagnao, A. F., & Bayale, N. (2023). Participation of developing countries in global value chains: What role for information and communication technologies? *Telecommunications Policy*. 47 (3). DOI:[10.1016/j.telpol.2023.102508](https://doi.org/10.1016/j.telpol.2023.102508).
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., Simoes, A., & Yildirim, M. A. (2014). *The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity*. MIT Press.
- Hausmann, R., Hwang, J., & Rodrik, D. (2007). What you export matters. *Journal of Economic Growth*. 12 (1). 1–25.
- Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 106 (26). 10570–10575.
- Humphrey, J., & Schmitz, H. (2002). How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters? *Regional Studies*. 36 (9). 1017–1027.
- Jiang, M., Kim, E., & Liu, H. (2026). Global value chain participation: a sub-national analysis of regional backward and forward linkages in China, Japan and South Korea. *International Economics and Economic Policy*. 23 (1). 6.
- Karbevská, L., & Hidalgo, C. A. (2025). Mapping global value chains at the product level. *EPJ Data Science*. 14 (1). 21.
- Karshi, M., Aghajani, H., & Soltanzadeh, J. (2025). Explaining the Structural Model of the Dimensions of the Mission-Oriented Innovation System (MIS) for Completing the Value Chain in the Iron and Steel Industry (Case Study: Ghadir International Mining and Industries Development Company). *Technology in Entrepreneurship and Strategic Management*. 4 (1). 1–14. [In Persian]
- Koopman, R., Wang, Z., & Wei, S. J. (2014). Tracing value-added and double counting in gross exports. *American Economic Review*. 104 (2). 459–494.
- Krugman, P., Obstfeld, M., & Melitz, M. (2018). *International economics: Theory and policy* (11th ed.). Pearson. 1-736.
- Mohammadi, A., Mokhtarzadeh, N., Jafarnejad Choghooshi, A., Nilforoushan, H., & Mohammadi, M. (2021). A Historical Analysis of the National Steel Production Chain from the Perspective of the Integrative Functions of Emerging Technologies. *Management Improvement*. 15 (4). 69–104. <https://doi.org/10.22034/jmi.2021.282202.2541> [In Persian]

- Peneder, M., & Streicher, G. (2018). De-industrialization and comparative advantage in the global value chain. *Economic Systems Research*. 30 (1). 85-104.
- Thakur, R., & Sharma, S. (2025). Does global value chain participation and position lead to innovation in an emerging economy?" Industry-level evidence from Indian manufacturing industries. *Journal of Business Research*. 186. 114989.
- Tian, K., Dietzenbacher, E., & Jong-A-Pin, R. (2022). Global value chain participation and its impact on industrial upgrading. *The World Economy*. 45 (5). 1362-1385.
- Wuri, J. (2024). The role of comparative advantage in enhancing trade in value-added using a dynamic GMM model. *Economies*. 12 (7). 187.
- Xing, Y., Gentile, E., & Dollar, D. (2021). Global value chain development report 2021: Beyond production. Washington, DC: World Bank.
- Yousefian Astaneh, A., Jalali Farahani, K., Haghighi Rad, F., & Farsijani, H. (2022). An Analysis of the Barriers to the Optimal Implementation of a Performance Management System in Iran's Steel Industry Value Chain. *Journal of Quality Engineering and Management*. 12 (2). 199-220. <https://doi.org/10.48313/jqem.2022.168475> [In Persian].