

The Strategies of Iran Steel Industry Value Chain Upgrading through Innovation System Perspective

**Abolfazl Adab^{1*}, Sepehr Ghazinoory²,
Soroush Ghazinoori³, Hamidreza Shahverdi⁴**

1- Ph.D of S&T Policy, National Research Institute of
Science Policy, Tehran, Iran

2- Professor of S&T Policy, Department of
Information Technology Management, Tarbiat
Modares University, Tehran, Iran

3- Associate Professor, Department of Industrial
Management, Allameh Tabataba'i University, Tehran,
Iran

4- Associate Professor, Department of Materials
Science, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Abstract

The concept of upgrading the value chain is nothing but comparative innovation; meaning only the innovations with a rate higher than that of the competitors lead to upgrading. Also, the competitiveness of the value chain is largely influenced by collaboration of the chain actors. The present article seeks to provide suggestions for application of upgrading strategies to the Iranian steel industry through the perspective of innovation system functions. In this article, through interviewing experts and employing the thematic analysis method, a primary framework was extracted and were then confirmed and corrected by descriptive and inferential statistical methods. The results of the research show that various types of upgrading strategies are influenced by the barriers that can be addressed by the functions and sub-functions of the steel industry innovation system. At the end of the paper, by means of structural-functional

analysis of Iran steel innovation system, policy goals and propositions are outlined.

Keywords: Value Chain Upgrading, Innovation System, Functions of Innovation System, Steel Industry

* Corresponding author: A-adab@nrsp.ac.ir

راهبردهای ارتقاء زنجیره ارزش صنعت فولاد ایران از منظر نظام نوآوری

ابوالفضل آداب^{۱*}، سید سپهر قاضی نوری^۲، سید سروش قاضی نوری^۳، حمیدرضا شاهوردی^۲

۱- دانش‌آموخته دکتری سیاست‌گذاری علم و فناوری، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران

۲- عضو هیأت‌علمی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

۳- عضو هیأت‌علمی دانشگاه علامه طباطبائی، تهران

چکیده

ارتقاء زنجیره ارزش به معنی نوآوری نسبی واحدهای عضو این زنجیره است و طبعاً نوآوری هنگامی منجر به ارتقاء می‌شود که نسبت به رقبا نرخ بالاتری داشته باشد. همچنین رقابت‌پذیری زنجیره ارزش تا حد زیادی تحت تأثیر هماهنگی و همکاری بازیگران زنجیره در جهت نوآوری است. این مقاله در پی آن است که با بررسی ارتباط کارکردهای نظام نوآوری صنعت فولاد ایران با راهبردهای ارتقاء زنجیره ارزش، پیشنهادهایی را جهت پیاده‌سازی این راهبردها از منظر نظام نوآوری ارائه دهد. بدین منظور از طریق مصاحبه با خبرگان این حوزه و تحلیل تماتیک، چارچوب اولیه استخراج و ابعاد و مؤلفه‌های آن با بهره‌گیری از پیمایش و استفاده از روش‌های آماری، اعتبارسنجی و به صورتی دقیق‌تر بررسی شد. یافته‌ها نشان داد که انواع راهبردهای ارتقاء زنجیره ارزش صنعت فولاد تحت تأثیر موانعی قرار دارد که توسط کارکردها و زیرکارکردهای نظام نوآوری این صنعت قابل رفع و اصلاح است. به عنوان نمونه کارکردهای خلق و انتشار دانش، هدایت تحقیق و توسعه و تأمین و جریان دادن به منابع مهم‌ترین کارکردهایی هستند که ارتقاء محصولی و فرآیندی را تسهیل می‌نمایند و فعالیت‌های کارآفرینانه، شکل دادن بازارها و مشروعیت‌بخشی بیش از سایر کارکردها موانع ارتقاء کانالی را رفع و به صورت غیرمستقیم سایر راهبردهای ارتقاء را تسهیل می‌کنند. در پایان مقاله نیز با استفاده از تحلیل هم‌زمان ساختاری-کارکردی اهداف و پیشنهادات سیاستی ارائه شده است.

کلیدواژه‌ها: ارتقاء زنجیره ارزش، نظام نوآوری، کارکردهای نظام نوآوری، صنعت فولاد

برای استنادات بعدی به این مقاله، قالب زیر به نویسندگان محترم مقالات پیشنهاد می‌شود:

Adab, A., Ghazinoory, S., Ghazinoori, S., & Shahverdi, H. (2019). **The Strategies of Iran Steel Industry Value Chain Upgrading through Innovation System Perspective.** *Journal of Science & Technology Policy*, 10(4), 1-16. {In Persian}.

DOI: 10.22034/jstp.2018.10.4.539552

۱- مقدمه

ترکیب با دیگر ابزارهای تحلیلی-برنامه‌ریزی، به عنوان ابزاری محوری در پروژه‌های متعدد توسعه‌ای سازمان‌های توسعه‌ای فعال در سطح بین‌المللی (مانند بانک تجارت جهانی و سازمان جهانی کار) و نیز مشاوران و دست‌اندرکاران توسعه مورد استفاده قرار گرفته است [۱].

زنجیره ارزش صنایع مختلف به صورتی تدریجی شکل گرفته و عوامل متعددی در شکل‌گیری آنها و ارتقاء بنگاه‌های عضو این زنجیره در صنایع ایفاء نقش می‌کنند. شناخت این عوامل

عوامل بسیاری در تعیین بهره‌وری و رقابت‌پذیری اقتصاد کشورها نقش دارند. عوامل رقابت‌پذیری را می‌توان در دو گروه عوامل کلان و خرد رقابت‌پذیری تقسیم‌بندی نمود. رویکرد تحلیل زنجیره ارزش عمدتاً به عوامل خرد رقابت‌پذیری می‌پردازد. این رویکرد طی سال‌های گذشته در

DOI: 10.22034/jstp.2018.10.4.539552

* نویسنده عهده‌دار مکاتبات: A-adab@nrisp.ac.ir

بررسی ارتباط کارکردهای نظام نوآوری صنعت فولاد کشور و راهبردهای ارتقاء زنجیره ارزش و با طراحی چارچوبی برای سیاست‌گذاری، پیشنهاداتی را برای تسهیل پیاده‌سازی راهبردهای ارتقاء این زنجیره از منظر نظام نوآوری ارائه دهد. مزیت استفاده از چارچوب این است که قابلیت بکارگیری و تجویز دارد و سازماندهی عناصر را نیز تسهیل می‌کند [5]. سؤال اصلی این است که کارکردهای نظام نوآوری صنعت فولاد کشور به چه شکل بر راهبردهای ارتقاء زنجیره ارزش تأثیر می‌گذارند؟ برای پاسخ به این سؤال و ارائه چارچوب، ابتدا با استفاده از تحلیل تماتیک به دو سؤال فرعی زیر پاسخ داده می‌شود: عوامل و ابعاد مؤثر بر ارتقاء زنجیره ارزش صنعت فولاد کدامند؟ و بین کارکردهای نظام نوآوری و عوامل و ابعاد مؤثر بر ارتقاء زنجیره ارزش این صنعت چه ارتباطی وجود دارد؟

۲- مروری بر پیشینه نظری و مطالعات مرتبط

۲-۱ تحلیل زنجیره ارزش: ایده‌های اصلی و روندهای

تحقیقاتی آن

مانند بسیاری از حوزه‌های دیگر در اینجا نیز دو رویکرد توصیفی و هنجاری/عملیاتی در پیشینه تحلیل زنجیره ارزش قابل شناسایی است: همانگونه که از عنوان رویکردها مشخص است رویکرد اول به شناخت بازیگران و ارتباطات میان آنها و نحوه دخالت آن در تولید، پردازش و بازاریابی محصولات و نحوه عملکردشان می‌پردازد اما هدف رویکرد دوم، دخالت و ایجاد ارتقاء در زنجیره ارزش است [۲]. به عبارت دیگر رویکرد هنجاری/عملیاتی در پیشینه تحلیل زنجیره ارزش که در سیاست‌گذاری توسعه و ارائه راهبردهای ارتقاء و توسعه نمود می‌یابد نقطه‌ای است که این رویکرد را به پیشینه توسعه پیوند می‌زند. پس از مشخص شدن راهبردها، سؤال اصلی این است که راهبردها چگونه اعمال می‌شوند؟ برای اعمال این راهبردها باید مداخلاتی^۱ را شناسایی نمود که دستیابی به راهبردهای ارتقاء را ممکن می‌سازند. با توجه به تعریف ارائه‌شده برای ارتقاء زنجیره ارزش در قسمت قبل، ایجاد ظرفیت نوآوری و تأکید بر یادگیری مستمر، برای بنگاه، کل صنعت و حتی در سطح ملی لازم و ضروری است [۱].

که می‌توانند مرتبط با بازیگران، عوامل زمینه‌ای، نهادها و ... باشند توضیح‌دهنده این است که چه مواردی باید تغییر کنند تا خروجی‌هایی جدید یا توزیع جدیدی از خروجی‌ها ظهور نماید. بهره‌وری و رقابت‌پذیری زنجیره ارزش مهم‌ترین علامت و نشان‌دهنده نوآوری در آن است. نوآوری زنجیره ارزش باید دربرگیرنده جنبه‌های عرضه، تقاضا و بازاریابی نیز باشد. علاوه بر این، رشد و عملکرد مناسب نهادها و سازمان‌های حمایت‌کننده نیز نقشی حیاتی در وضعیت زنجیره ارزش ایفاء می‌کند [۲].

صنعت آهن و فولاد از جمله صنایع به شدت سرمایه‌بر و نیازمند فناوری بالا و پیشرفته است که رشد و توسعه آن در اقتصاد هر کشور موجب توسعه و پیشرفت صنایع مرتبط می‌شود [۳]. ایران در عوامل مهم تولید فولاد از جمله منابع سنگ آهن، نیروی کار ماهر ارزان، منابع گاز طبیعی، فناوری مناسب، بازار مصرف و ... مزیت دارد [۴] با این حال بسیاری از واحدهای بزرگ زنجیره ارزش صنعت فولاد کشور در مناطق کم‌آب واقع هستند و در توسعه این صنعت آن چنان که باید به به مزیت‌های منطقه‌ای توجه نشده است. همچنین عدم توازن و عدم بهره‌وری در طول زنجیره ارزش این صنعت مشهود است. عدم توازن این صنعت در عدم یکنواختی سود واحدهای مختلف زنجیره نیز نمود یافته به شکلی که بسیاری از واحدهای زنجیره زیان‌ده بوده در حالی که سود فراوانی نصیب برخی بخش‌های دیگر می‌شود. ضمناً عدم رشد تقاضای داخلی و لزوم افزایش درآمدهای ارزی کشور به علاوه برنامه صادرات بیش از ۱۵ میلیون تن محصولات فولادی در چشم‌انداز ۱۴۰۰ لزوم ارتقاء زنجیره ارزش صنعت فولاد کشور در تعامل با زنجیره ارزش جهانی را بیش از پیش نمایان می‌سازد. بررسی ابعاد و ریشه‌های عدم ارتقاء زنجیره ارزش صنعت فولاد، اولین گام در تعیین اولویت‌های سیاستی و تصمیم‌گیری صحیح است.

ارتقاء زنجیره ارزش را می‌توان به معنی نوآوری نسبی و رقابت‌پذیری بیشتر واحدهای عضو این زنجیره دانست لیکن نوآوری وقتی به ارتقاء منجر می‌شود که نسبت به رقبا نرخ بالاتری داشته باشد. همچنین رقابت‌پذیری زنجیره ارزش تا حد زیادی تحت تأثیر هماهنگی و همکاری بازیگران زنجیره در جهت نوآوری است. این مقاله در پی آن است که با

پیشین اشاره نمود:

- اغلب به صورت ضمنی به نظام نوآوری اشاره شده و با اینکه در آنها مضامینی چون "ارتباط توسعه و ارتقاء زنجیره ارزش با نوآوری و نظام‌های نوآوری" شناسایی شده لیکن در هیچکدام آنها به صراحت سخنی از نظام نوآوری نرفته است. - به ابعاد و عوامل ریشه‌ای ارتقاء کل زنجیره ارزش، عمدتاً از نگاه توصیفی توجه شده و کمتر به صورت هنجاری/تجویزی نگاه شده و تمرکز اصلی بر ارائه "چارچوب تحلیل زنجیره ارزش" بوده است. در این پژوهش‌ها راهبردهای ارتقاء به عنوان بخش کوچکی از این چارچوب و صرفاً به صورتی کلی معرفی شده‌اند.

- بعضی چارچوب‌های ارائه شده به صراحت به راهبردهای ارتقاء و تأثیر نوآوری بر آن اشاره کرده اما در نهایت به ارائه مداخله‌گرها و توصیه‌هایی کلی بسنده و چارچوبی کاربردی برای سیاست‌گذاری ارائه نداده‌اند.

- در روندهای چهارگانه پژوهش‌هایی که با رویکرد هنجاری/تجویزی انجام شده‌اند اغلب به مقوله‌های "مدیریت زنجیره تأمین"، "خوشه‌های صنعتی" و "زنجیره ارزش جهانی، حاکمیت و ارتقاء" پرداخته شده تا "نظام‌های نوآوری و زنجیره ارزش" و آنجا هم که تلاش شده با تلفیق رویکردهای فوق چارچوبی جامع و کلی طراحی شود، بروز پیچیدگی بیش از حد و اشتراک زیاد ابعاد مطروحه، استفاده از این چارچوب‌ها در عمل را تا حد زیادی سخت کرده است.

- در تحقیقات مرتبط با نظام نوآوری و زنجیره ارزش از مدل‌هایی شناخته شده در پیشینه تحلیل نظام نوآوری استفاده نشده و رویکرد کارکردی به نظام نوآوری و رویکرد هم‌زمان ساختاری-کارکردی (به منظور ارائه اهداف و ابزارهای سیاستی) مورد استفاده قرار گرفته است.

۲-۲ نظام نوآوری: ایده‌های اصلی و روندهای تحقیقاتی آن
با توجه به مکاتب فکری اقتصاد تکاملی، نهادی و ... رویکرد نظام نوآوری در دهه گذشته توجه زیادی را جلب و نه تنها یک ابزار تحلیلی در سیاست‌گذاری علم و فناوری که به عنوان چارچوبی برای ارتقاء و توسعه صنعتی نیز کاربرد یافته است. مفهوم نظام ملی نوآوری اولین بار توسط فریمن و لاندوال^۴ مطرح و تعاریف مختلفی برای آن ارائه شده است.

در رویکرد هنجاری/عملیاتی تحلیل زنجیره ارزش، می‌توان بر ارتقاء در سطح بنگاه، ارتقاء کالا و گروه محصولات، ارتقاء یک صنعت مشخص و یا توسعه در کشور (خصوصاً در کشورهای کمتر توسعه یافته) تمرکز داشت. تحت تأثیر رویکردهای چهارگانه فوق، در پیشینه ارتقاء زنجیره ارزش چهار مکتب کلی مدیریت زنجیره تأمین، خوشه‌های صنعتی، زنجیره ارزش جهانی و نهایتاً ارتباط نظام‌های نوآوری و زنجیره ارزش قابل شناسایی است. مقاله حاضر در دسته چهارم یعنی مطالعات نظام‌های نوآوری و زنجیره ارزش طبقه‌بندی می‌شود.

در توسعه صنعتی، نوآوری غالباً در زمینه زنجیره ارزش و زنجیره تأمین اتفاق می‌افتد. در واقع پیشینه نظام نوآوری به صورت قابل توجهی رویکرد زنجیره ارزش را غنی کرده است. به عنوان مثال کامینده و وانگ^۱ [۶] به این نکته اشاره کرده‌اند که ارتقاء زنجیره ارزش جهانی زمانی امکان‌پذیر است که محیط و شرایط محلی که یادگیری و نوآوری را میان بازیگران محلی تقویت می‌کند وجود داشته باشد. آنها برای صنعت نرم‌افزار در بنگلور هند نشان دادند که با شکل دادن ساختارهایی در سطح منطقه‌ای می‌توان شرکت‌های عضو زنجیره ارزش را به شرکت‌هایی دانش‌بنیان و پیشرو تبدیل نمود. در یافته‌های کوک و ممدوویچ^۲ [۷] به نقش حیاتی مؤسسات عمومی حامی تولید دانش و نوآوری در توسعه منطقه‌ای تأکید شده است. برخی مطالعات زنجیره ارزش در حوزه نظام‌های نوآوری، مکانیزم‌هایی را تحلیل می‌کند که اعضاء زنجیره ارزش را به همکاری، ارتقاء هم‌افزایی و ارتباط با کسب‌وکارهای خارج از زنجیره ارزش سوق می‌دهد. به عنوان مثال در مطالعات مکدرموت^۳ به این موضوع اشاره شده که مشارکت و شبکه‌های بین‌بنگاهی در زنجیره ارزش، بنگاه‌ها را قادر می‌سازد که به تنوع دانشی دسترسی یافته و عملکرد خود را ارتقاء دهند [۸] (به نقل از [۲]).

رویکردهای مختلف سازمان‌های توسعه‌دهنده پیشینه تحلیل زنجیره ارزش به ارتقاء این زنجیره در جدول ۱ جمع‌بندی و ارائه شده‌اند.

با توجه به موارد فوق می‌توان به خلاءهای زیر در تحقیقات

1- Chaminade and Vang

2- Cook and Memedovic

3- McDermott

4- Freeman & Lundvall

جدول ۱) رویکردهای مختلف تحلیل زنجیره ارزش به ارتقاء زنجیره ارزش

رویکرد نسبت به ارتقاء زنجیره ارزش	سازمان توسعه‌دهنده
<p>پارامترهای تجزیه و تحلیل زنجیره ارزش و ارائه گزینه‌های ارتقاء و نوآوری را به شرح ذیل احصاء می‌کند:</p> <ul style="list-style-type: none"> - محیط سازمانی و سیاستی شامل قوانین تولید، تحول و تجارت - تناسب دانش، مهارت‌ها و فناوری در سطوح مختلف و نیازها و فرصت‌های ارتقاء (کارایی، مقرون به صرفه بودن، مناسب بودن، انطباق با استانداردها، دسترسی، تکرارپذیری و تبادل) - ظرفیت‌های نوآورانه بازیگران مختلف برای جستجوی و استفاده از دانش جدید، خدمات تحقیق و توسعه دولتی و خصوصی و همچنین خدمات مشاوره‌ای که از توسعه و استفاده از دانش و فناوری پشتیبانی می‌کنند. - ظرفیت‌های سازگاری زنجیره و بازیگران آن برای مقابله با موقعیت‌های جدید و شوک‌های غیرمنتظره بسته به بسیج و جریان دانش در میان بازیگران - تلاش‌های قبلی برای بهبود مهارت‌ها، دانش و فناوری‌ها و تأثیر آنها بر روی شناسایی محدودیت‌ها و فرصت‌های آینده در این چارچوب ابعاد تجزیه و تحلیل شامل تأمین منابع و لوازم، ظرفیت تولید و فناوری، بازارهای پایدار و تجارت، حاکمیت زنجیره ارزش، تولید پایدار و استفاده از انرژی، تأمین مالی زنجیره ارزش، محیط کسب‌وکار و زمینه اجتماعی و سیاسی، به اهداف توسعه‌ای مرتبط شده‌اند و آنجا که نوبت به ارائه دقیق مداخله‌گرها احساس می‌شود این چارچوب سه دسته مداخله‌گر را به صورت کلی معرفی و در نهایت توصیه‌هایی را برای تسهیل پیاده‌سازی راهبردهای ارتقاء ارائه می‌کند [۹ و ۲]. 	<p>سازمان توسعه صنعتی سازمان ملل متحد (UNIDO)</p>
<p>ابعاد سه‌گانه اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی را برای ارتقاء زنجیره ارزش ارائه می‌کند [۱۰] که در آن گزینه‌های راهبردی برای رشد اقتصادی عبارتند از:</p> <ul style="list-style-type: none"> - گزینه راهبردی ۱: ارتقاء زنجیره ارزش و نوآوری <p>اولین گزینه را می‌توان به عنوان رویکرد کلاسیک توسعه زنجیره ارزش مورد توجه قرار داد. برای بازیابی مزایای رقابتی زنجیره ارزش لازم است که توان بالقوه رشد را به تغییر واقعی کسب‌وکار تبدیل کنیم. این رویکرد، ارتقاء زنجیره ارزش است ارتقائی که به همه شرکت‌ها، فرآیندهای کسب‌وکار و ارتباطاتی مربوط می‌شود که بر رقابت و عملکرد تأثیر می‌گذارد. ارتقاء، زنجیره توانایی رقابتی را افزایش می‌دهد.</p> <p>این رویکرد نوآوری‌های زنجیره ارزش را در شش بُعد تقسیم می‌کند: مدل‌های کسب‌وکار، ارتباطات عمودی و افقی، خدمات، تأمین مالی زنجیره‌ای، کیفیت و استانداردها و همچنین توسعه و پیشرفت قانون‌گذاری</p> <ul style="list-style-type: none"> - گزینه راهبردی ۲: تسهیل کارکرد بازار <p>دومین گزینه راهبردی مربوط به مواردی است که توسعه زنجیره ارزش با وجود فرصت‌های بازار و مزیت رقابتی، به واسطه شکست‌های بازار مسدود شده است. این بدان معنی است که بازارها به معنایی وسیع‌تر کار کنند. هر جا انگیزه‌های بازار برای سرمایه‌گذاری و حمایت مالی مسدود شود راه‌حل توسعه بازار در ساختار حاکمیتی زنجیره ارزش دنبال می‌شود.</p> <p>در نسخه‌ای از گزارش این انجمن راهبردهای ارتقاء به انواع مداخله‌گرهایی (زمینه‌های عملی) پیوند داده شده که همگی به نوعی مرتبط با کارکردهای نظام نوآوری هستند [۱۱]. باید توجه نمود که ممکن است هر راهبردی به بیش از یک نوع مداخله‌کننده مرتبط باشد. این مداخله‌گرها به دسته‌های زیر تقسیم شده‌اند: ارتقاء ارتباطات و مشارکت، تقویت خدمات، عرضه و تقاضا، تقویت نهادها و همچنین ارائه سیاست‌ها و قوانین</p>	<p>انجمن همکاری بین‌المللی آلمان (GIZ)</p>
<p>پنج موتور محرک اصلی زیر را برای توسعه زنجیره ارزش برشمرده و چارچوبی برای ارتقاء زنجیره ارزش از طریق مدل توسعه سیستم بازار ارائه می‌کند [۱۲]. به عبارتی دیگر مداخله‌گرها از طریق شناسایی محدودیت‌های مربوط به پنج محرک اصلی توسعه زنجیره ارزش و برقراری ارتباط بین محدودیت‌ها با کارکردها و عناصر توسعه سیستم بازار استخراج می‌شوند:</p> <ul style="list-style-type: none"> - کارایی سیستم - کیفیت محصول - تمایز در محصول - استانداردهای محیطی و اجتماعی - محیط کسب‌وکار 	<p>سازمان بین‌المللی کار (ILO)</p>

ادامه جدول ۱) رویکردهای مختلف تحلیل زنجیره ارزش به ارتقاء زنجیره ارزش

سازمان توسعه‌دهنده	رویکرد نسبت به ارتقاء زنجیره ارزش
مرکز تجارت بین‌الملل (ITC)	چهار راهبرد ارتقاء مطرح و قابلیت‌های اصلی مورد نیاز هر سطح از ارتقاء و سرمایه‌های دانشی مرتبط با آن ترسیم شده است [۱۳]: - ارتقاء فرآیندها یا روش‌های تولید نوآورانه - ارتقاء محصولات شامل تولید محصولات با کیفیت بهتر یا بالاتر - ارتقاء کارکردی، که شرکت‌ها را قادر می‌سازد تا از کارکردهای کسب‌وکار کم‌ارزش مانند مونتاژ و یا استخراج مواد معدنی به سمت فعالیت‌های با ارزش افزوده بیشتر مانند بازاریابی یا تحقیق و توسعه حرکت کنند. - ارتقاء زنجیره‌ای، این ارتقاء به شرکت‌ها اجازه می‌دهد که به زنجیره ارزش با ارزش افزوده بیشتر نقل مکان کنند (به عنوان مثال از زنجیره نساجی به زنجیره الکترونیک). به ترتیب قابلیت بهبود بهره‌وری و توانمندی فرآیندی، توانمندی فناورانه، قابلیت نوآوری در طراحی و بازاریابی بهتر و قابلیت دینامیک، قابلیت‌های اصلی مورد نیاز هر یک از سطوح چهارگانه فوق است.
سازمان همکاری توسعه سوئیس (SDC)	مداخله‌گرها را به شرح زیر معرفی می‌کند که این مداخله‌گرها از طریق سه بستر محیط توانمندساز جهانی، ملی و محلی بر زنجیره تأثیر می‌گذارند [۱۴]: - ارائه فناوری، اطلاعات و دانش به بازیگران زنجیره ارزش - ترویج دسترسی بازار برای تولیدکنندگان - سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه توسط بازیگران اصلی - آموزش‌های تخصصی مهارت‌های کلیدی ارائه فناوری، اطلاعات و دانش به بازیگران زنجیره ارزش - ایجاد ظرفیت بلندمدت از طریق برنامه‌های آموزشی و مربیگری کسب‌وکار
آژانس توسعه بین‌المللی ایالات متحده آمریکا (USAID)	پنج راهبرد ارتقاء فرآیندی، ارتقاء محصولی، ارتقاء کارکردی، ارتقاء کانالی و ارتقاء هم‌زمان (ارتقاء هم‌زمان محصولی و انواع راهبردهای ارتقاء) معرفی شده است. عوامل مؤثر بر فرصت‌های ارتقاء نیز به شرح دسترسی به سرمایه و سایر منابع، فاصله فیزیکی و اجتماعی، اعتماد بین شرکت‌ها در زنجیره ارزش، انتقال اطلاعات بازار در مورد فرصت‌ها و ویژگی‌های بازار، طبیعت و پویایی روابط و پویایی قدرت بین شرکت‌ها عنوان می‌شود. همچنین ارتباطات بین‌شرکتی، ارتباطات عمودی و لینک‌های افقی را به عنوان راه‌های تسهیل ارتقاء می‌داند [۱۵].
مؤسسه تحقیقات دامداری بین‌المللی (ILRI)	مداخله‌گرهای شناسایی شده در پیوند نزدیک با نظام نوآوری هستند. به عبارت دیگر مداخله‌گرهای محرک ارتقاء زنجیره ارزش، عمدتاً از طریق نظام نوآوری بر آن زنجیره اثر می‌گذارند. زاویه دید توأمان نظام نوآوری و تحلیل زنجیره ارزش به این نکته تأکید می‌کند که علاوه بر تحقیق و توسعه باید بر کیفیت و بهره‌وری کانال‌ها، مکانیزم‌ها و نهادهای مرتبط با دانش در زنجیره ارزش نیز دقت شود. این مدل به اینکه مداخله‌گرها چگونه از منظر نظام نوآوری ارائه می‌شوند اشاره‌ای نکرده و به توضیحاتی کلی در خصوص مفهوم نظام نوآوری بسنده کرده است [۱۶].

خلاصه نمود:

- تمرکز را از تحقیق و فناوری به استفاده بهتر از دانش تغییر می‌دهد و به نوعی به انتخاب بهترین شیوه اختصاص منابع توسعه‌ای می‌پردازد.
- فرضیه قدیمی مرتبط با زنجیره تحقیق و توسعه که نوآوری را فرآیندی خطی می‌دانست را مردود و وجود فرآیندهای یادگیری غیرخطی و پیچیده (که در نهایت به نوآوری می‌انجامد) را جایگزین آن می‌کند. همچنین از دعوی دوقطبی مطرح در پیشینه توسعه بین تقاضامحوری و عرضه‌محوری فاصله می‌گیرد.

مهم‌ترین تعریف برای نظام ملی نوآوری تعریف سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه (OECD) است:
"مجموعه‌ای از نهادهای متمایز است که به طور مشترک یا جداگانه در گسترش و توسعه فناوری‌های جدید سهیم هستند و چارچوبی را به وجود می‌آورند که ذیل آن، دولت بتواند سیاست‌هایی را برای بهبود نوآوری تدوین و اجرا کند" [۱۷].
در سطح کلان مهم‌ترین کارکردهای نظام ملی نوآوری، خلق، انتشار و بهره‌برداری از دانش و نوآوری است [۱۸].
مهم‌ترین ویژگی‌هایی که رویکرد نظام نوآوری به حوزه سیاست‌گذاری توسعه اضافه نموده را می‌توان به صورت زیر

نوآوری به جای نظام نوآوری فناورانه به کار رفته است. بر این اساس برای اینکه یک نظام نوآوری توسعه یافته و به خوبی عمل نماید می‌بایست هفت کارکرد مشخص داشته باشد [۲۱ و ۲۲]. هکرت و همکارانش نیز در سال ۲۰۰۷ و بر اساس مجموعه‌ای از مطالعات تجربی، هفت کارکرد را برای یک نظام نوآوری معرفی نمودند [۲۳]. در اینجا پس از بررسی رویکردهای موجود در پیشینه و به ویژه پژوهش‌های برگگ و هکرت، کارکردهای هفت‌گانه (به علاوه زیرکارکردها) مندرج در جدول ۲ به عنوان کارکردهای نظام نوآوری صنعت فولاد کشور شناسایی شد. همچنین به منظور شناخت دقیق‌تر کارکردهای نظام نوآوری و ارتباط آنها با ریشه‌ها و ابعاد مؤثر بر راهبردهای ارتقاء زنجیره ارزش، لازم است زیرکارکردهای نظام نوآوری تشریح شود. بدین منظور رویکردهای مورد استفاده در مطالعات باقری مقدم و همکاران [۲۴]، محمدی و همکاران [۲۰] و امیری‌نیا و همکاران [۲۵] با یکدیگر مقایسه و از طریق تأیید منطقی و دریافت بازخورد ۳ تن از خبرگان آشنا با مفهوم نظام نوآوری و صنعت فولاد کشور، رویکرد مورد استفاده برای این پژوهش انتخاب، اصلاح و نهایی شد. استفاده از مطالعات داخلی نیز به این دلیل بوده که تفکیک و تصریح زیرکارکردهای هر کارکرد عموماً در مطالعات متخصصین داخل کشور به چشم می‌خورده است.

همچنین در سال‌های اخیر، تحلیل نظام نوآوری خود به عنوان بخش مهمی از پیشینه نظام نوآوری مطرح شده است. در

تأکید دارد که نوآوری در فرآیندی زمینه‌ای و از طریق ارتباطات بین بازیگران اتفاق می‌افتد و متأثر از شرایط ملی، بخشی، فرهنگی، اجتماعی و تجارب گذشته است.

با توجه به تعاریف ارائه‌شده برای ارتقاء زنجیره ارزش و بهره‌گیری از رویکرد نظام نوآوری می‌توان مداخله‌گرهای تحریک‌کننده ارتقاء زنجیره ارزش را فعال نمود. بدین منظور به کارکردهای نظام نوآوری می‌پردازیم.

در پیشینه تحقیق، سه رویکرد عمده نسبت به نظام نوآوری قابل شناسایی است: نظام ملی نوآوری، نظام بخشی نوآوری/نظام نوآوری فناورانه و نظام منطقه‌ای نوآوری. به نظر می‌رسد در رویکردهای فوق تفاوت مشخص و مرز آشکاری در تعریف کارکردهای نظام نوآوری وجود نداشته باشد. فقیهی در مقاله خود هشت کارکرد را برای نظام نوآوری بخشی در نظر گرفته که شش مورد آنها از رویکرد سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه اخذ و با توجه به شناخت اولیه پژوهشگران نسبت به نوآوری در بخش صنعتی مورد نظر، دو کارکرد دیگر را نیز به آنها اضافه کرده است [۱۹].

محمدی آنجا که به مقایسه رویکردهای کارکردی نظام نوآوری می‌پردازد بین کارکردهای نظام بخشی نوآوری، نظام نوآوری فناورانه و یا نظام ملی نوآوری تفاوتی قائل نمی‌شود [۲۰]. در مطالعات هکرت^۱ و همکاران و همچنین مطالعات جاکوبسن و برگگ^۲ که از ۲۰۰۵ به بعد بیشترین ارجاعات را در مطالعات تحلیل نظام‌های نوآوری دارند آنجا که به کارکردهای نظام نوآوری اشاره می‌شود عبارت کلی‌تر نظام

جدول ۲) کارکردها و زیرکارکردهای نظام نوآوری صنعت فولاد کشور

کارکردها	زیرکارکردها
کارکرد ۱- فعالیت‌های کارآفرینانه	ایجاد فرصت‌های کاری جدید، شناساندن فرصت‌های کاری جدید
کارکرد ۲- توسعه دانش	میزان تولید دانش، تنوع دانش توسعه‌یافته، نحوه توسعه دانش
کارکرد ۳- انتشار دانش از طریق شبکه‌ها	انتشار دانش از طریق شبکه‌های نرم، انتشار دانش از طریق شبکه‌های سخت
کارکرد ۴- هدایت (راهنمایی و راهبری) تحقیق و توسعه	ایجاد روندها و چشم‌اندازهای رشد بالقوه و تعیین اولویت‌ها و سیاست‌ها از طریق: تنظیمی (شامل قوانین، مقررات و استانداردها)، شناختی، هنجاری
کارکرد ۵- شکل دادن بازارها	فراهم آوردن: بازار نوظهور (ایجاد قابلیت‌های فنی)، بازار نوپا (ایجاد قابلیت‌های اقتصادی)، بازار انبوه نوپا (ایجاد قابلیت بازار)
کارکرد ۶- تأمین و جریان دادن به منابع	مدیریت منابع مالی، مدیریت منابع انسانی، مدیریت منابع فیزیکی و مکمل
کارکرد ۷- نهادینه‌سازی و خنثی کردن مقاومت‌ها/مشروعیت‌بخشی	مشروعیت‌بخشی در محیط صنعت، مشروعیت‌بخشی در محیط سیاست‌گذاری، ایجاد مقبولیت اجتماعی

مدیران و کارآفرینان صنعتی فعال در صنعت فولاد و پژوهشگران دانشگاهی و غیردانشگاهی فعال در این صنعت به علاوه سیاست‌گذاران یا مدیران فعال در فرآیند سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی صنعت فولاد ایران به عنوان جامعه آماری این تحقیق در نظر گرفته شدند. این خبرگان می‌بایست حداقل دارای مدرک کارشناسی و پنج سال سابقه کاری مرتبط با حوزه صنعت فولاد باشند. انتخاب خبرگان برای مصاحبه به روش نمونه‌گیری هدفمند و متوالی صورت گرفت (در این روش به جای انتخاب یک نمونه ثابت از ابتدا، حجم نمونه تا زمان کفایت برای هدف، افزایش می‌یابد [۲۷]) و تلاش شد از هر سه دسته فوق‌الذکر به صورتی متعادل در تحقیق حضور داشته باشند. نهایتاً با ۲۸ نفر از خبرگان شامل ۱۸ نفر از مدیران و کارآفرینان، ۶ نفر از فعالین سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی و ۴ نفر خبره پژوهشگر مصاحبه شد. ساختار مصاحبه‌ها به گونه‌ای بود که ابتدا از پرسش‌شوندگان در مورد ریشه‌های عدم ارتقاء زنجیره ارزش صنعت فولاد و در پایان مصاحبه - خصوصاً از گروهی که با مباحث سیاست‌گذاری صنعتی و سیاست‌گذاری نوآوری آشنا بودند - در مورد راهبردهای ارتقاء و ارتباط کارکردهای نظام نوآوری پرسیده شد. مهم‌ترین دلایلی که در این تحقیق برای شناسایی "عوامل و ابعاد مؤثر بر ارتقاء زنجیره ارزش صنعت فولاد" ضعف‌ها و ریشه‌ها مورد پرسش قرار گرفتند عبارت است از:

- به منظور طراحی ابزارهای مناسب سیاست نوآوری، فهم علل به وجودآورنده مشکل شناسایی شده ضروری بود.
 - بر اساس نظر ادکوئیست^۳ تحقق دو شرط برای توجیه مداخله و سیاست‌گذاری نوآوری در یک سیستم اقتصادی الزامی است: اول اینکه سازوکار بازار و بنگاه در دستیابی به اهداف تدوین‌شده، شکست‌خورده باشند یعنی الزاماً می‌بایست ضعفی وجود داشته باشد و دوم اینکه دولت و سازمان‌های عمومی امکان حل مشکل را داشته باشند [۲۸].
 - بسیاری از دست‌اندرکاران می‌توانند به صورت توصیفی به تشریح وضعیت کنونی و بیان ضعف‌ها و ریشه‌ها بپردازند اما ارائه راهکارهای تجویزی قطعاً نیازمند دانش زمینه‌ای و ذهنی ساختاریافته و منسجم است.
- گام دوم به تحلیل تماتیک مصاحبه‌های اخذشده در گام اول

پیشینه تحلیل نظام‌های نوآوری می‌توان سه رویکرد ساختاری^۱، کارکردی (عملیاتی)^۲ و اثربخشی را شناسایی نمود: رویکرد نخست عوامل ساختاری را در مدل‌های مختلف نظام‌های نوآوری تعریف و توصیف می‌کند. رویکرد عملیاتی، بر فعالیت‌ها و فرآیندها تأکید دارد. رویکرد اثربخشی نیز به محاسبه پیچیدگی طبیعت نظام نوآوری توجه داشته و به ارزیابی عملکرد نظام، کارایی ورودی-خروجی، تشخیص موانع و توسعه نظام فناوری و ... می‌پردازد. در برخی تحقیقات، رویکردهای دوم و سوم یکسان در نظر گرفته شده‌اند. بر اساس نظر برگک دو رویکرد تحلیل ساختاری و تحلیل فعالیت‌ها یا تحلیل کارکردهای نظام نوآوری برای تحلیل نظام‌های نوآوری وجود دارد [۲۲]. رویکرد نوین در تحلیل نظام‌های نوآوری، ارائه مدلی یکپارچه است که مشکلات نظام نوآوری را از منظر ساختار و کارکردها به صورت هم‌زمان بررسی می‌کند. مهم‌ترین پیش‌فرض رویکرد فوق هم وابستگی کارکردهای نظام نوآوری به ساختار آن است. در این رویکرد برای سیاست‌گذاری، بهبود هر یک از کارکردهای نظام نوآوری و ابزارهای اصلی سیاست‌گذار، ابعاد ساختاری نظام نوآوری خواهند بود [۱۷ و ۲۶]. مطابق مدل ارائه‌شده توسط هکرت و همکاران، فرآیند سیاست‌گذاری با نگاهت ابعاد ساختاری نظام نوآوری آغاز می‌شود. تحلیل دوگانه کارکردی-ساختاری و نگاهت مشکلات سیستمی، گام‌های قبل از تعیین اهداف سیاستی و طراحی مداخله‌گرا و ابزارهای سیستمی هستند. در این مقاله پس از بررسی ارتباط کارکردهای نظام نوآوری و ریشه‌ها و ابعاد مؤثر بر ارتقاء زنجیره ارزش، با استفاده از مدل فوق‌الذکر و پیشنهادات سیاستی برای ارتقاء زنجیره ارزش صنعت فولاد کشور از منظر نظام نوآوری ارائه می‌شود.

۳- روش‌شناسی سیاست‌گذاری ارتقاء زنجیره ارزش صنعت فولاد کشور از منظر نظام نوآوری

در این پژوهش از شیوه تجزیه و تحلیل تماتیک یا موضوعی استفاده و در گام نخست آن برای استخراج ریشه‌های عدم ارتقاء زنجیره، مبادرت به مصاحبه با خبرگان شده است.

جامعه آماری پاسخگویان در این بخش نیز همانند گام قبل تعریف شد و به عبارتی، خبرگانی که در گام قبل در جمع‌آوری اطلاعات مرتبط با تحقیق نقش داشتند با سنجش اعتبار و صحت نتایج حاصل از تحقیق در فاز اعتبارسنجی نیز نقش اساسی خود را تکرار کرده‌اند (پرسشنامه برای نمونه‌ای ۴۰ نفری شامل ۲۸ خیره شرکت‌کننده در فاز قبلی به علاوه ۱۲ نفر جدید ارسال و پس از دریافت ۳۰ پرسشنامه تکمیل‌شده، فرآیند تحلیل داده‌ها آغاز شد). از آنجا که برای همه روابط، ضریب آلفا کرونباخ بیش از ۰/۷ بوده (بجز یک رابطه که ۰/۶۸۲ بود) بنابراین پرسشنامه واجد پایایی قابل قبول بوده است.

داده‌های پرسشنامه‌ها با استفاده از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی تحلیل شد.

۴- یافته‌های تحقیق

در این مرحله خط داستانی روایی توسعه یافت و تم‌های تحلیلی، استخراج و در قالب نقشه داده‌ای و دیاگرام مفهومی بازنگری شدند (شکل ۱).

اختصاص یافت. پس از کدگذاری اولیه و استخراج تم‌های توصیفی مربوط به ریشه‌ها، ضعف‌ها، عوامل مؤثر بر ارتقاء زنجیره ارزش و مثال‌هایی به عنوان راهبرد ارتقاء، تم‌های تحلیلی تعریف، نامگذاری و در چند مرحله اصلاح و پایش شدند. مراجعه مجدد به پیشینه پس از کدگذاری اولیه و استخراج تم‌های توصیفی سبب می‌شود محقق با کسب اطلاعات بیشتر، استنباط دقیق‌تری از مصاحبه‌ها داشته باشد. ارتباط بین زیرکارکردها/کارکردها و تم‌های توصیفی، توسط محقق بر اساس تعداد دفعات تکرار تم‌های توصیفی و سپس تأیید منطقی و دریافت بازخورد از مطلعین استخراج و بدین ترتیب روایت نهایی بیشتر با منطق مخاطبین هماهنگ شد.

در گام سوم این بخش برای اعتبارسنجی و تأیید روابط استخراج‌شده بین کارکردهای نظام نوآوری و ریشه‌های عدم ارتقاء، پرسشنامه‌ای شامل ۳۲ سنجه تدوین شد (برای هر زیرکارکرد یک سنجه). در پرسشنامه مزبور برای هر یک از ارتباطات، با لحاظ یک طیف پنج‌تایی لیکرت برای گویه‌ها از پرسش‌شوندگان خواسته شد که نظر خود را بر مبنای عددی از ۱ (خیلی کم) تا ۵ (خیلی زیاد) اعلام نمایند.



شکل ۱) تم‌های تحلیلی و دیاگرام تماتیک

① ضعف در یادگیری گروهی: عدم ارتباط مؤثر بین تشکلهای بالادستی و پائین‌دستی زنجیره، عدم وجود مشوقها در جهت ایجاد اتحاد و سرمایه‌گذاری مشترک، عدم ارتباط مؤثر بین صنعت و دانشگاه، عوامل فرهنگی بازدارنده در به‌اشتراک‌گذاری، عدم وجود اطلاعات دقیق و صحیح و همچنین عدم دسترسی به اطلاعات بارها در مصاحبه‌ها تکرار شده که همگی به ضعف در یادگیری گروهی منجر می‌شوند. علاوه بر این موارد به نظر محقق رقابت منطقه‌ای باعث تقویت خرده‌فرهنگی در صنعت فولاد شده که پنهان‌کاری و عدم انتشار اطلاعات را ترویج می‌کند. به اهمیت یادگیری در پیشینه ارتقاء زنجیره بارها اشاره شده از جمله به نظر دون^۱ و همکاران، ارتقاء در پی و همراه با یک فرآیند یادگیری انجام می‌شود. مرحله اول یادگیری، پیش از ارتقاء و مرحله دوم آن پس از شروع فرآیند ارتقاء محقق می‌شود که مرحله دوم یادگیری مبین یک فرآیند مستمر نوآوری است [۱۵].

② ضعف در انتخاب و بکارگیری فناوری: عدم بازنگری در فناوری‌های قدیمی و تقلیدهای کورکورانه در استفاده از فناوری و وابستگی به فناوری‌های وارداتی همگی حاکی از این ضعف است. به عنوان مثال با اینکه فناوری میدرکس در ۲۰ سال گذشته بارها ارتقاء یافته همچنان وابستگی به نسخه قدیمی این فناوری وجود دارد و یا اینکه نسبت به استفاده از فناوری‌های نوین تولید آهن اسفنجی به شیوه استفاده هم‌زمان از گاز و ذغال سنگ که می‌تواند نقش اصلاح‌کننده و ایجاد توازن در زنجیره را داشته باشد مقاومت وجود دارد.

③ ضعف در منابع انسانی: دانش کارآفرینان بسیار ضعیف است و اکثراً عقبه‌ای بازاری-سنتی دارند. دانشگاه هم در تربیت منابع انسانی کارا موفق نبوده و ضعف در مدیران ارشد و میانی و کاردان‌های فنی و ... مشهود است.

ارتقاء فرآیندی به معنی بهبود بهره‌وری از طریق سازماندهی مجدد فرآیند تولید یا معرفی یک فناوری بهتر که به افزایش کارایی فرآیندهای داخلی منجر می‌شود است. این نوع ارتقاء با فشار ناشی از افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌های تولید ایجاد می‌شود [۱۵]. تولید به صورت شارژ گرم، بهره‌گیری و توسعه فناوری‌های جدید کوره بلند، بهره‌گیری و توسعه فناوری‌های نوین تولید آهن اسفنجی، بهبود بهره‌وری تولید

در ادامه به تشریح تم‌های استخراج‌شده (به ترتیب ابعاد مؤثر بر ارتقاء زنجیره و انواع راهبردهای ارتقاء) می‌پردازیم.

④ ضعف در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری: عدم هماهنگی بین سازمان‌های سیاست‌گذار مانند شرکت ملی فولاد، ایمیدرو، معاونت پژوهش و معاونت صنایع معدنی وزارت صنعت، معدن و تجارت؛ عدم کارایی سازمان‌های مأموریت‌محور مانند شرکت ملی فولاد در تدوین سیاست‌های تنظیمی؛ فقدان سیاست‌گذاری و برنامه جامع و راهبردی و نهایتاً رویکرد ایستا به برنامه‌ریزی مهم‌ترین مضامینی است که در مصاحبه‌ها به مقوله ضعف در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری اشاره داشته‌اند.

⑤ ضعف در توزیع منابع: فقدان رقابت بین شرکت‌های بزرگ (که عمدتاً خصوصیتی هستند) و همچنین در دسترسی به منابع مکمل بسیار مشهود است. عدم وجود نظام قراردادی منعطف عملاً تأمین منابع مالی و تأمین مواد اولیه را بسیار سخت می‌کند. منابع مالی محدود که به صورت رانتی توزیع می‌شود و عدم امکان رقابت بخش خصوصی با شرکت‌های خصوصیتی به این ضعف اشاره دارد.

⑥ تحقیق و توسعه ناکارآمد: ضعف در نهادهای تحقیقاتی و توسعه‌ای مانند مرکز تحقیقات معدنی؛ عدم وجود مشوق‌های سرمایه‌گذاری در نوآوری؛ عدم کارایی دانشگاه در توسعه دانش کاربردی (حتی دانشگاه صنایع و معادن که با این هدف ایجاد شده موفقیتی در این مسیر نداشته است) و عدم کارایی شرکت‌های بزرگ مانند فولاد مبارکه، ذوب آهن اصفهان و فولاد خوزستان در توسعه دانش کاربردی، مضامینی هستند که تحت عنوان تحقیق و توسعه ناکارآمد طبقه‌بندی شده‌اند.

⑦ ضعف در بازاریابی برای محصولات کیفی: عدم شناخت بازار نسبت به محصولات جدید، نبود تقاضا برای محصولات باکیفیت، عدم اطمینان از بازار محصولات جدید و نوآور، عدم وجود بازار رقابتی و متنوع و عدم وجود شفافیت در عرضه-تقاضا همه به ضعف در بازار اشاره دارند. عدم استفاده از استاندارد فنی بین‌المللی و داخلی برای کیفیت محصول و مهم‌تر از آن عدم وجود آزمایشگاه‌های مستقل برای تست محصولات، بارها در مصاحبه‌ها تکرار شده که به عدم پذیرش بازارهای بین‌المللی برای محصولات صنعت فولاد کشور منجر می‌شود.

شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا به زنجیره ارزش با ارزش افزوده بیشتر نقل مکان کنند. در این نوع ارتقاء بنگاه‌ها از دانش به دست آمده در فعالیت‌های زنجیره ارزش برای حرکت به سمت چشم‌اندازهایی جدید استفاده می‌کنند. ورود به صنایع کشتی‌سازی و ریلی مهم‌ترین مضامین این دسته هستند.

مطالب فوق و آنچه در شکل ۱ آمده به این معنی نیست که ارتقاء همیشه در یک توالی مشخص اتفاق می‌افتد و همچنین به این معنی نیست که دستیابی به یک سطح از ارتقاء همیشه برای کسب سطح بعدی الزامی است. انواع مختلف ارتقاء ممکن است به هم وابسته باشند. به عنوان مثال، ارتقاء محصولی ممکن است به واسطه ورود به کانال جدید بازار باشد (مثلاً توسعه تولید محصول تختال نازک برای صادرات به کشورهای حاشیه خلیج فارس و یا توسعه فناوری‌های جدید احیاء مستقیم پایه ذغال برای استفاده در کارخانه‌های ذوب با کوره القائی). به طور مشابه، ارتقاء محصولی و کارکردی نیز می‌تواند هم‌زمان اتفاق بیفتد (مثلاً استفاده از روش فینکس^۱ برای تولید چدن مذاب مورد نیاز فولادسازی کورتوری/اکسیژنی که موجب کاهش سرمایه‌گذاری، استفاده از مواد اولیه با قیمت نازل‌تر، کاهش مصارف انرژی و بهبود شاخص‌های زیست‌محیطی می‌شود). ارتقاء محصولی می‌تواند با ارائه یک محصول جدید به سایر زنجیره‌های ارزش اتفاق بیفتد (توسعه محصولات فولادی خاص برای مصرف در صنایع کشتی‌سازی) و در پایان اینکه ارتقاء بین‌زنجیره‌ای بعضاً به عنوان یک نتیجه از ترکیب راهبردهای ارتقاء چندگانه برای ورود به یک زنجیره ارزش جدید استفاده می‌شود.

بر اساس نتایج گام‌های قبل، نمایش گرافیکی چارچوب نهایی پژوهش در شکل ۲ ارائه شده است.

۵- تحلیل یافته‌ها

لازمه ارتقاء محصولی و فرآیندی، برخورداری از توانمندی بالاتر فناورانه و ارتباطاتی شرکت‌ها در کنار تسهیل دسترسی به منابع است [۲۹]. توانمندی فناورانه ظرفیت‌های بازیگران مختلف برای جستجو و استفاده از دانش و فناوری در جهت بهبود کیفیت محصول، تولید محصول جدید و ارتقاء بهره‌وری را افزایش می‌دهد.

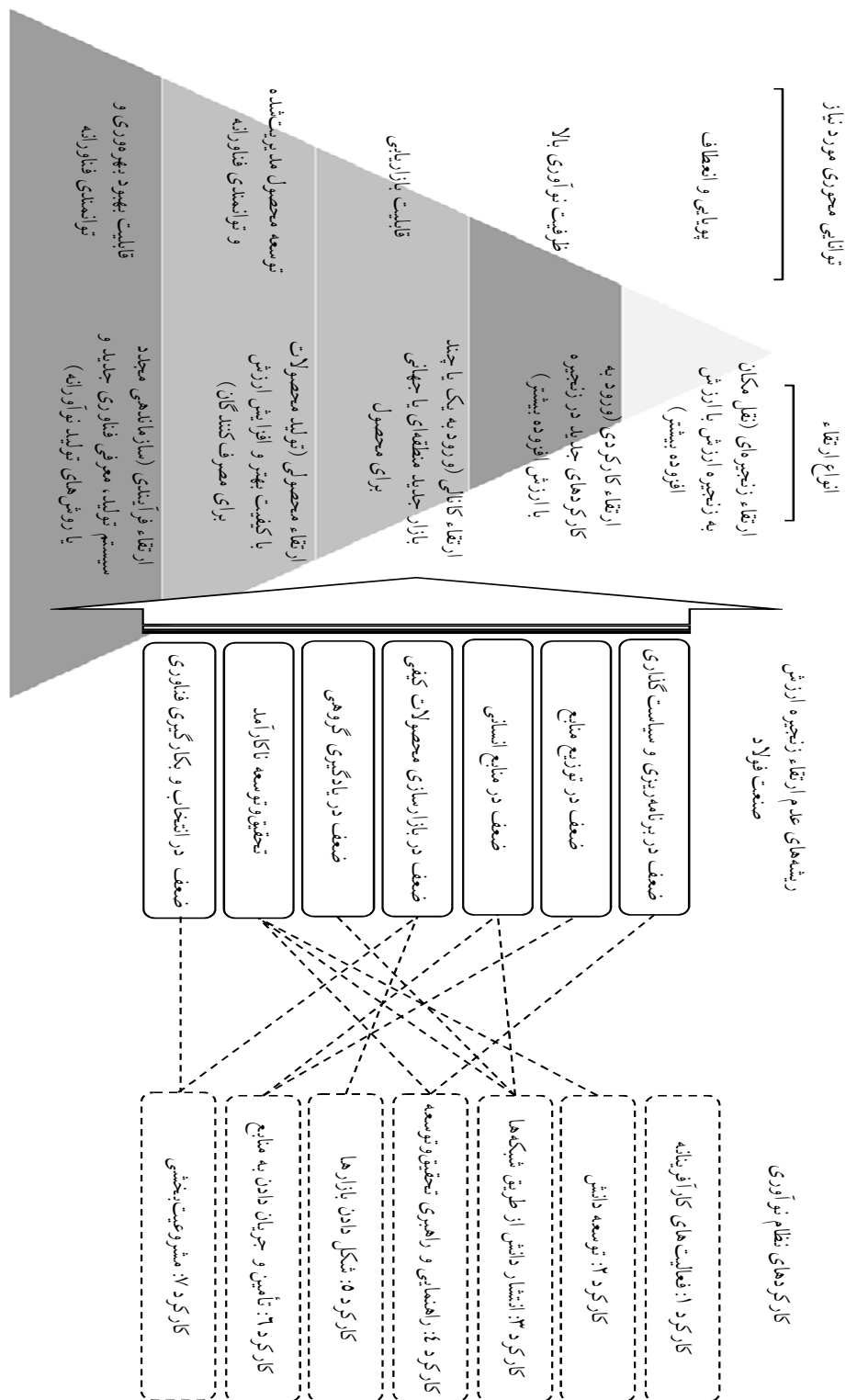
(با استفاده از بهبود فرآیند، بهبود زیر ساخت‌های حمل و نقل و ...) و ترکیب تولید با کوره قوس الکتریکی و القائی از مضامینی بوده که در مصاحبه‌ها تکرار و همگی ارتقاء فرآیندی محسوب می‌شوند.

محصولات با کیفیت بهتر یا بالاتر و افزایش ارزش برای مصرف‌کنندگان که در پیشینه با عنوان ارتقاء محصولی آمده باید با تغییر در بازارهای پایانی تحریک شود که این معمولاً از تغییرات در ترجیحات مشتری یا تمایل به اضافه شدن ارزش افزوده، کیفیت بالاتر و در نتیجه محصولات با ارزش‌تر حاصل می‌شود. تولیدکنندگان باید بتوانند محصولات خود را به صورت مداوم به منظور تطبیق با روند جدید و به دست آوردن استانداردهای بالاتر برای حفظ رقابت در بازارهای به سرعت در حال تغییر، تولید کنند [۱۳]. تولید فولاد خاص و با فناوری نوین و تولید محصولات جدید مانند تولید تختال نازک از مضامین استخراج‌شده به عنوان گزینه‌های ارتقاء زنجیره ارزش صنعت فولاد بوده است.

شرکت‌ها می‌توانند به یک یا چند بازار جدید منطقه‌ای یا جهانی برای محصول خود وارد شوند (ارتقاء کانالی). مشارکت در طیف وسیعی از بازارها برای شرکت‌ها گزینه‌های مدیریت ریسک مؤثرتر و ظرفیت‌های جدیدتری را فراهم می‌کند [۱۵]. ورود به بازار رو به رشد کشورهای خلیج فارس، عراق و افغانستان، توجه به بازار آهن اسفنجی در تولید به وسیله کوره‌های القائی، پیش‌گرم کردن آهن قراضه در کوره قوس الکتریکی و غیره، نمونه مضامینی است که در این گروه طبقه‌بندی می‌شوند.

ارتقاء کالایی یا ورود به کارکردهای جدید در زنجیره با ارزش افزوده بیشتر (ارتقاء کارکردی) شرکت‌ها را قادر می‌سازد تا از کارکردهای کم‌ارزش به فعالیت‌های با ارزش افزوده بیشتر حرکت کنند. این ارتقاء به دو شیوه امکان‌پذیر است: اول، دست کشیدن از کارکردهای کم‌ارزش در زنجیره و ورود به قسمت‌های با ارزش افزوده بیشتر و دوم، یک تولیدکننده یا گروهی از تولیدکنندگان می‌توانند ظرفیت تولیدی را در مراحل دیگر و در ظرفیتی با ارزش‌آفرینی بیشتر کسب کنند [۱]. سرمایه‌گذاری بیشتر در تولید آهن اسفنجی، نمونه‌ای از این مضامین در مصاحبه‌ها است.

آنچه در پیشینه از آن با عنوان ارتقاء زنجیره‌ای یاد شده به



شکل ۲) چارچوب پیاده‌سازی راهبردهای ارتقاء زنجیره ارزش صنعت فولاد ایران از منظر نظام نوآوری

تولیدی به علاوه هم‌راستا کردن نوع دانش با نیازهای دانشی و ایجاد فرآیندها و رویه‌های تحقیق و توسعه (به عنوان زیرکارکردهای خلق و توسعه دانش)، توسعه شبکه‌های نرم و سخت و تعامل بازیگران مختلف برای افزایش تبادل دانش بین دانشگاه و صنعت، تبادل اطلاعات بین سازمان‌ها و شرکت‌ها و همچنین فراتر از مرزهای جغرافیایی هم به رفع ضعف در تحقیق و توسعه کمک می‌کند.

همچنین مطابق یافته‌ها، توسعه دانش کاربردی یکی از مهم‌ترین محرک‌های ارتقاء زنجیره ارزش است که به ارتقاء فرآیندها یا روش‌های تولید نوآورانه و ارتقاء محصولات شامل تولید محصولات با کیفیت بهتر یا بالاتر منجر می‌شود. کارکردهای خلق و توسعه دانش، انتشار دانش و راهبردی تحقیق و توسعه نیز در رفع تحقیق و توسعه ناکارآمد مؤثر هستند. تحریک میزان تولید دانش و اطمینان از کیفیت دانش

همچنین از طریق اتحادها و ادغام‌های راهبردی و سرمایه‌گذاری‌های مشترک که با عنوان شبکه‌های سخت یاد می‌شوند به رفع ضعف در یادگیری گروهی کمک می‌کند.

عدم دسترسی به سرمایه و سایر منابع می‌تواند یک محدودیت جدی برای انواع ارتقاء باشد که با تسهیل دسترسی به بازارهای مالی می‌توان این ضعف را بهبود بخشید. منابع مالی محدود بوده و به صورت رانتی توزیع می‌شود. در این میان شرکت‌های خصولتی امکان و انگیزه رقابت برای بخش خصوصی را از بین می‌برند. عدم وجود نظام قراردادی منعطف جهت دسترسی به منابع مالی و مکمل به عنوان ریشه‌های عدم ارتقاء نیز بارها در مصاحبه‌ها تکرار شده است. تأمین و هماهنگ‌سازی منابع مالی شامل بودجه‌ها و اعتبارات مورد نیاز برای توسعه نوآوری و منابع مکمل شامل تأمین سایر ورودی‌ها، زیرساخت‌ها و خدمات مکمل می‌تواند در رفع ضعف در اختصاص منابع مؤثر باشد. این کارکرد می‌تواند توسط دولت، صنعت و یا حتی بخش خصوصی برآورده شود. تأثیر و ارتباط زیرکارکرد اول یعنی توسعه منابع انسانی در رفع این ضعف اما به اثبات نرسید.

با توجه به موارد فوق کارکردهای خلق و انتشار دانش و راهبری تحقیق و توسعه در کنار جریان دادن به منابع (به عنوان لازمه هر نوآوری) مهم‌ترین کارکردهایی هستند که ارتقاء محصولی و فرآیندی را تسهیل می‌نمایند.

عدم وجود شفافیت در عرضه-تقاضا و ارتباط ضعیف بین عرضه‌کننده و متقاضی عملاً سازوکارهای بازار جهت اصلاح و ارتقاء را محدود کرده است. توسعه کمی صنعت فولاد که بی‌توجه به بازارسازی و بازاریابی اتفاق افتاده باعث شده در عمل برای محصولات فعلی هم تقاضا کافی وجود نداشته باشد. عدم وجود یک بازار رقابتی و متنوع، انگیزه شرکت‌ها برای تولید محصولات کیفی و افزایش بهره‌وری را کاهش می‌دهد. عدم اطمینان از بازار محصولات جدید و نوآور و عدم وجود بازارهای حمایتی برای محصولات نوآور نیز مزید بر علت است. بازار به استفاده از محصولات فعلی عادت کرده و محصولات جدید را نمی‌شناسد. به عبارتی سازوکار بازار و بنگاه شکست خورده و نیاز به دخالت از طریق سیاست‌های عمومی به وضوح احساس می‌شود. ضعف در بازارسازی برای محصولات کیفی که مستقیماً راهبرد ارتقاء

ایجاد درک و چشم‌اندازی روشن در خصوص چگونگی توسعه صنعت و بازار از نظر فناوری، ترسیم اهداف سیاستی روشن از آینده فناوری در صنعت و ایجاد اعتماد و همگرا ساختن تلاش‌های شرکت‌ها و سازمان‌های مختلف نیز به بهبود تحقیق و توسعه می‌انجامد. این کارکرد از طریق سیاست‌های شناختی مانند انتشار نتایج مثبت تلاش‌های نوآورانه، سیاست‌های هنجاری مانند تبلیغ در جهت ارزش‌آفرینی برای یک حوزه فناوریانه مشخص و سیاست‌های تنظیمی مانند وضع قوانین، مقررات، رویه‌ها و استانداردها تحریک می‌شود.

توانمندی فناوریانه در سطح بنگاه‌ها و در سطح صنعت نسبتاً پائین است. وابستگی به فناوری‌های وارداتی، عدم بازنگری در فناوری‌های قدیمی و تقلیدهای کورکورانه در بهره‌گیری از فناوری، مواردی هستند که بارها در نظرات خبرگان تکرار شده است. مشروعیت‌بخشی به فناوری‌های جدید خصوصاً در محیط صنعت و سیاست‌گذاری مناسب می‌تواند در رفع ضعف در انتخاب و بکارگیری فناوری‌های جدید بسیار مؤثر باشد. کارکرد مشروعیت‌بخشی به متقاعدسازی گروه‌های ذینفع و نهادهای پشتیبان می‌پردازد و اغلب از طریق بازیگران غیردولتی محقق می‌شود.

ارتباطات در شرکت‌ها و بین شرکت‌ها (خصوصاً انتقال اطلاعات عمودی) و ارتباط با مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی منبع بسیار مهم ارتقاء محصول است. ضعف در ارتباطات که ممکن است ناشی از عوامل فرهنگی بازدارنده به اشتراک‌گذاری دانش باشد یادگیری گروهی را مختل می‌کند. همچنین ارتباطات افقی و عمودی، منابع اطلاعاتی را برای ارتقاء فرآیندی فراهم می‌کنند. قراردادهای سفارش بلندمدت، به اشتراک‌گذاری دقیق نیازها و آمار و اطلاعات و ارائه دقیق برنامه‌ها و زمان‌بندی‌ها به عنوان نمونه‌هایی از کارکردهای ارتباطات عمودی در ارتقاء فرآیندی مطرح می‌شوند. ارتباطات رسمی و غیررسمی در سطح افقی، دسترسی به منابع مالی، اطلاعاتی و مشاوره‌ای را افزایش می‌دهند و همچنین بنگاه‌ها در ارتباطات افقی جهت استفاده از تجربیات مفید یکدیگر سهیم می‌شوند [۲۹]. اشتراک دانش و اطلاعات از طریق شبکه‌های نرم شامل همایش‌ها، کنفرانس‌ها و رخدادهای مشترک بین بازیگران صنعت و نظام نوآوری و

منابع انسانی با دانش علمی و فنی مورد نیاز برای توسعه فناوری به عنوان یکی از زیرکارکردهای تأمین و تسهیل منابع، به این ضعف مرتبط است. اما دیگر زیرکارکردهای این کارکرد، ارتباط وثیقی با این ضعف ندارند.

ضعف در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری به عنوان مهم‌ترین ریشه عدم ارتقاء در کلیه مصاحبه‌ها تکرار شده‌اند. مضامین توصیفی که در این دسته قرار می‌گیرند را می‌توان به دو گروه "ضعف در ساختار" و "ضعف در کارایی" تقسیم نمود. ارتباط ضعیف بین سازمان‌های سیاست‌گذار، دانش ناکافی سازمان‌های سیاست‌گذار و عدم مشارکت همه ذینفعان در سیاست‌گذاری، از نمونه‌های ضعف در ساختار و تأثیر کم سازمان‌های مأموریت‌محور (به عنوان مثال عدم کارایی شرکت ملی فولاد در تدوین سیاست‌های تنظیمی)، عدم وجود برنامه‌ای جامع و راهبردی و رویکرد ایستا به برنامه‌ریزی از نمونه‌های ضعف در کارایی هستند. راهنمایی و راهبری تحقیق و توسعه به صورت مستقیم بر رفع این ضعف اثر می‌گذارد و انواع پنج‌گانه ارتقاء را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به دلیل محدودیت منابع مختلف در دسترس، همگرا کردن تلاش‌های احتمالاً پراکنده و تمرکز بر مناسب‌ترین گزینه‌های توسعه فناوری ضروری است که این همگراسازی و جهت‌دهی باید توسط سیاست‌گذار و در تعامل با دیگر بازیگران صنعت انجام شود. ایجاد چشم‌اندازهای رشد مشترک و تعیین اولویت‌ها و اهداف از طریق سیاست‌های تنظیمی، شناختی و هنجاری به رفع این ضعف کمک می‌کند.

۶- بحث

با توجه به یافته‌ها و چارچوب‌های معرفی‌شده در جدول ۱، از بین راهبردهای ارتقاء زنجیره ارزش صنعت فولاد چهار راهبرد از پنج راهبرد استخراج‌شده با راهبردهای کلی ارائه‌شده آژانس توسعه بین‌المللی ایالات متحده [۲۹] و همچنین راهبردهای ارائه‌شده مرکز تجارت بین‌الملل [۲] اشتراک دارد. همچنین در این پژوهش به بهره‌گیری هم‌زمان از دو یا چند راهبرد اشاره شده که در رویکردهای تحقیقات فوق‌الذکر نیز آمده است. توانمندی‌های محوری مورد نیاز انواع راهبردهای ارتقاء نیز با آنچه در چارچوب ارائه‌شده توسط مرکز تجارت بین‌الملل آمده [۱۳] اشتراک دارد. این

کانالی و به صورت غیرمستقیم سایر راهبردهای ارتقاء را تحت تأثیر قرار می‌دهند بیش از همه از طریق کارکردهای فعالیت‌های کارآفرینانه، شکل دادن بازارها و مشروعیت‌بخشی رفع می‌شود. فعالیت‌های کارآفرینی شامل تلاش‌هایی است که به تجاری‌سازی محصولات و خدمات منجر می‌شود. زیرکارکرد ایجاد فرصت‌های کاری جدید برای کارآفرینان و شناساندن این فرصت‌ها در رفع عدم شناخت و اطمینان بازار نسبت به محصولات جدید تأثیرگذار است. یک فناوری یا محصول جدید برای نفوذ در بازار نیازمند دستیابی به قابلیت‌هایی است این قابلیت‌ها که در پیشینه با عنوان قابلیت فنی، قابلیت اقتصادی و قابلیت بازار شناخته می‌شوند. از طریق فراهم کردن بازارهای نوظهور یا نوپا و ایجاد بازار انبوه، قابلیت‌های اقتصادی ایجاد و تقویت می‌شوند [۲]. بنابراین هر سه زیرکارکرد مربوط به شکل‌دهی بازار در رفع این ضعف تأثیر بااهمیتی دارند. ایجاد نهادهای پشتیبان و جذب حمایت آنها در محیط‌های سیاست‌گذاری و صنعتی باعث ایجاد لابی‌های سیاسی بین انواع گروه‌های ذینفع می‌شود و لختی و وابستگی به محصولات و فناوری‌های فعلی را متزلزل می‌کند. این مکانیزم به ایجاد مقبولیت اجتماعی برای محصولات کیفی و نوآور منجر می‌شود. نکته حائز اهمیت در صنعت فولاد این است که محصول بسیاری از بخش‌های زنجیره توسط بخش‌های بعدی به مصرف می‌رسد و صنعت نقش بازار را نیز بر عهده می‌گیرد.

دانش کم کارآفرینان به عنوان یکی از مهم‌ترین ریشه‌های عدم ارتقاء، بارها در مصاحبه‌ها تکرار شده است. ضعف کارایی دانشگاه در تربیت منابع انسانی متخصص باعث شده مدیران، کارکنان فنی و کارگران، دانش و مهارت کافی برای درک فرصت‌ها و ارتقاء را نداشته باشند و در عمل توانمندی فناوریانه شرکت‌ها خصوصاً در دو بُعد انسان‌افزار^۱ و سازمان‌افزار^۲ ضعیف است. انتشار دانش از طریق شبکه‌های نرم و سخت که به تعامل بیشتر و یادگیری تعاملی می‌انجامد می‌تواند در رفع ضعف منابع انسانی مؤثر باشد. در این میان تأثیر شبکه‌های نرم بیش از شبکه‌های سخت است. توسعه منابع انسانی و نیروی کار متخصص و تأمین و هماهنگ‌سازی

1- Humanware
2- Organware

به صراحت به "جریان دانش" و "جریان منابع" اشاره می‌شود [۹ و ۲]. تقویت انواع ارتباطات در چارچوب آژانس توسعه بین‌المللی ایالات متحده آمریکا [۱۵] به انتشار دانش از طریق شبکه‌ها و جریان دادن به منابع، مرتبط است. در چارچوب سازمان همکاری توسعه سوئیس [۱۴] به بازسازی برای تولیدکنندگان، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و انتشار دانش به بازیگران اشاره شده است. اشاره به تقویت ارتباطات و مشارکت، تقویت نهادها، ارائه سیاست‌ها و قوانین و همچنین تقویت خدمات، تأمین منابع و تقاضا در چارچوب انجمن همکاری بین‌المللی آلمان [۱۱ و ۱۰] نمونه‌ای دیگر از ارتباط مداخله‌گرها با کارکردهای نظام نوآوری است. در چارچوب سازمان بین‌المللی کار [۱۲] نیز به صراحت به تأمین زیرساخت‌ها، جریان اطلاعات و دانش، فناوری‌های نوین، تحقیق و توسعه، نیروی انسانی صنعت، سیاست‌های دولت، قواعد و هنجارهای غیررسمی، قوانین و مقررات و نقش سازمان‌های غیردولتی حمایتی اشاره شده لیکن در چارچوب‌های پیشین به کارکرد فعالیت‌های کارآفرینانه و مشروعیت‌بخشی اشاره‌ای نشده است.

۷- نتیجه‌گیری

نگاشت مشکلات سیستمی مربوط به یک کارکرد و تجزیه و تحلیل هم‌زمان ساختاری-کارکردی بر این اساس استوار است که ریشه ضعف در هر یک از کارکردهای نظام نوآوری از زاویه چهار عنصر ساختاری (بازیگران، نهادها، تعاملات و زیرساخت‌ها) بررسی می‌شود. در این بخش با هدف ارائه پیشنهادات سیاستی برای ارتقاء زنجیره ارزش صنعت فولاد از منظر نظام نوآوری از چارچوب ساختاری-کارکردی استفاده شد. در اینجا مقاله را با ارائه مجموعه پیشنهادات سیاستی به پایان می‌بریم (جدول ۳).

قابلیت‌ها در مطالعات مک‌کارتی^۱ [۲۹] هم تکرار شده است. در میان ابعاد مؤثر بر ارتقاء زنجیره ارزش صنعت فولاد، ضعف بازسازی برای محصولات کیفی در چارچوب‌های پیشین اشاره شده است و به عنوان مثال، از آن با عنوان "بازارهای پایدار و تجارت" [۲۹] و "دسترسی به بازار برای تولیدکنندگان" [۱۴] تعبیر شده است. ضعف در توزیع منابع در [۹] با عنوان "تأمین منابع و لوازم" آمده و در همین مطالعه، "تأمین مالی زنجیره ارزش" نیز به این بُعد اشاره دارد. تعبیر "فاصله فیزیکی و اجتماعی" و "اعتماد بین شرکت‌ها" در چارچوب ارائه‌شده [۲۹] و "ارتباطات افقی و عمودی" توسط هینز^۲ [۱۰] به ضعف در یادگیری گروهی مرتبط هستند. ضعف در انتخاب و بکارگیری فناوری در چارچوب سازمان توسعه صنعتی سازمان ملل متحد [۲] با تعبیر "ظرفیت فناوری" مورد اشاره قرار گرفته است. در این میان تحقیق و توسعه ناکارآمد، ضعف در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری و ضعف در منابع انسانی ابعادی هستند که در چارچوب‌های قبلی به صراحت معرفی نشده‌اند.

استفاده از رویکرد کارکردی نظام نوآوری، درک مناسبی از نحوه تأثیر و تحریک ابعاد مؤثر بر ارتقاء زنجیره ارزش صنعت فولاد پدید می‌آورد. برقراری ارتباط بین کارکردهای نظام نوآوری و ابعاد ارتقاء زنجیره ارزش به صورت شفاف، سیاست‌گذار را در شناسایی و انتخاب اهداف و ابزارهای دقیق سیاستی جهت نهادینه شدن نوآوری و ارتقاء در زنجیره ارزش، کمک می‌کند. این رویکرد نسبت به چارچوب ارائه‌شده توسط آنانداجاسکرام^۳ [۱۶] دقیق‌تر و جزئی‌تر است. همان‌طور که قبلاً اشاره شد بسیاری از مداخله‌گرهای معرفی شده و ابعاد مؤثر بر ارتقاء در چارچوب‌های پیشین، در ارتباطی نزدیک با کارکردهای نظام نوآوری هستند به عنوان مثال در چارچوب سازمان توسعه صنعتی سازمان ملل متحد

جدول ۳) تحلیل یکپارچه کارکردی-ساختاری نظام نوآوری و ارائه پیشنهادهای سیاستی برای صنعت فولاد کشور

کارکرد	نظرات مشترک شکست‌های سیستمی	اهداف سیاستی	نمونه ابزارهای سیاستی/مداخله‌گرهای سیاستی
تأمین مالی	- فقدان بازیگران (کارآفرینان عمدتاً دولتی و خصوصی، عدم حضور سازمان‌های با وظیفه حمایتی) - فقدان تعاملات (عدم شناخت فرصت‌ها توسط کارآفرینان به واسطه شکل نگرفتن تعاملات مناسب)	- تحریک، سازماندهی و مشارکت بازیگران عضو نظام نوآوری - تحریک وقوع تعاملات	- ایجاد مراکز رشد فناوری در بخش‌های مربوط به صنعت آهن، فولاد و متالورژی - فروشگاه‌های علم و فناوری

1- McCarthy
2- Heinze
3- Anandajayasekeram

ادامه جدول (۳) تحلیل یکپارچه کارکردی-ساختاری نظام نوآوری و ارائه پیشنهادهای سیاستی برای صنعت فولاد کشور

کارکرد	نظرات مشترک شکست‌های سیستمی	اهداف سیاستی	نمونه ابزارهای سیاستی/مداخله‌گرهای سیاستی
توسعه دانش	<ul style="list-style-type: none"> - توانایی کم بازیگران (دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی در تولید دانش کاربردی ناتوان هستند) - عدم وجود نهادها (ارزش مشترک دانشگاه‌ها برای پژوهش در حوزه‌های مناسب با هدف تولید مقاله) - عدم نیرومندی نهادها (استانداردهای ضعیف و غیرکارا) - عدم وجود تعاملات (تعاملات صنعت و مراکز دانشی وجود ندارد) - ظرفیت کم تعاملات (تعاملات فعلی محدود و گسسته است) - عدم وجود زیرساخت‌های کافی (زیرساخت دانشی/فناورانه در اکثر بخش‌های زنجیره وجود ندارد) 	<ul style="list-style-type: none"> - ایجاد فضایی برای توسعه توانایی بازیگران - تضمین حضور نهادهای نرم و سخت - جلوگیری از دخالت نهادهای بیش از حد قوی یا ضعیف - تحریک وقوع تعاملات - ممانعت از گره‌های بیش از حد قوی یا ضعیف - اطمینان از کیفیت مناسب زیرساخت‌ها 	<ul style="list-style-type: none"> - تطبیق دروس دانشگاه‌ها و اولویت‌های پژوهشی دانشگاه‌ها/پژوهشکده‌ها با نیازهای روز - آگاه‌سازی و ارزش‌آفرینی برای پژوهش‌های کاربردی و بکارگیری مشوق‌های مالی - بازنگری در استانداردهای کیفی محصولات - برگزاری کنفرانس‌های مشترک بین صنعت و مراکز مرتبط با دانش، چرخشی کردن مکان برگزاری همایش‌ها، برگزاری برنامه‌های بحث و گفتگو بین انجمن‌های بالادستی و پائین‌دستی زنجیره - قراردادهای انتقال فناوری‌های پایه
انتشار دانش از طریق شبکه	<ul style="list-style-type: none"> - عدم وجود بازیگران (سازمان‌های مستقل تهیه و انتشار آمار و اطلاعات) - عدم وجود نهادها (ارزش و فرهنگ فردگرایی و عدم انتشار دستاوردهای پژوهشی) - ضعف نهادها (نظام ضعیف حمایت از مالکیت فکری) - ظرفیت کم تعاملات (تعاملات فعلی خصوصاً در بخش تحقیق و توسعه، محدود و گسسته است) 	<ul style="list-style-type: none"> - تحریک، سازماندهی و مشارکت بازیگران عضو نظام نوآوری - تضمین حضور نهادهای نرم و سخت - جلوگیری از دخالت نهادهای بیش از حد قوی یا ضعیف - ممانعت از گره‌های بیش از حد قوی یا ضعیف 	<ul style="list-style-type: none"> - ایجاد سازمان‌های مستقل تهیه و انتشار آمار و اطلاعات - سیاست‌های تشویق تحقیق و توسعه مشترک - بازنگری در قوانین مالکیت فکری و ایجاد مکانیزمی اجباری در خصوص رعایت آن - چرخشی کردن مکان برگزاری همایش‌ها، جابجایی پرسنل، استفاده از تجهیزات و امکانات یکدیگر
همایند سازی و تحقیق و توسعه	<ul style="list-style-type: none"> - توانایی کم بازیگران (تمرکز بر فعالیت‌های متفرقه) - عدم وجود نهادها (ارزش مشترک دانشگاه‌ها برای پژوهش در حوزه‌های مناسب با هدف تولید مقاله) - عدم وجود زیرساخت‌های کافی (نبود زیرساخت دانشی/عدم وجود راهنمایی جامع برای مطالعات) 	<ul style="list-style-type: none"> - خلق فضای توسعه توانایی بازیگران - تضمین حضور نهادهای نرم و سخت - اطمینان از کیفیت مناسب زیرساخت‌ها 	<ul style="list-style-type: none"> - بازنگری در مأموریت سازمان‌های دولتی - آگاه‌سازی و ارزش‌آفرینی برای پژوهش‌های کاربردی و بکارگیری مشوق‌های مالی - تدوین نقشه راه فناوری
شکل دادن به بازارها	<ul style="list-style-type: none"> - توانایی کم بازیگران (عدم ایفاء نقش شرکت‌های بزرگ به عنوان بازار محصولات نوآور شرکت‌های کوچک) - عدم حضور نهادها (عدم پابندی تولیدکنندگان و بازار مصرف به استانداردها و عدم دخالت دولت در بازارسازی برای محصولات نوآور) 	<ul style="list-style-type: none"> - ایجاد فضایی برای توسعه توانایی بازیگران - تضمین حضور نهادهای نرم و سخت 	<ul style="list-style-type: none"> - توسعه خوشه‌های صنعتی پیرامون شرکت‌های بزرگ - الزام تولیدکنندگان به ارائه گواهی‌ها و تأییدیه‌های کیفی برای محصولات، تضمین خرید محصولات نوآورانه و کیفی توسط دولت
تأمین منابع و جریان دادن	<ul style="list-style-type: none"> - توانایی کم بازیگران (بانک‌ها در توزیع عادلانه منابع مالی ضعف دارند) - ظرفیت کم تعاملات (تعاملات، محدود و گسسته است) 	<ul style="list-style-type: none"> - خلق فضای توسعه توانایی بازیگران - ممانعت از گره‌های بیش از حد قوی یا ضعیف 	<ul style="list-style-type: none"> - ایجاد صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک بین بانک‌ها - چرخشی کردن مکان همایش‌ها، جابجایی پرسنل، استفاده از تجهیزات و امکانات یکدیگر
مشروعیت‌بخشی	<ul style="list-style-type: none"> - توانایی کم بازیگران (شرکت‌های مشاور در شناسایی، معرفی و اثبات فناوری‌های جدید ضعف دارند) - عدم وجود نهادها (ارزش و فرهنگ ریسک‌گریزی تحت تأثیر فرهنگ شرکت‌های خصولتی است) 	<ul style="list-style-type: none"> - خلق فضای توسعه توانایی بازیگران - منع دخالت نهادهای بیش از حد قوی یا ضعیف 	<ul style="list-style-type: none"> - برگزاری جلسات موضوعی و کارگاه‌های علمی بین شرکت‌های مشاور - آگاه‌سازی و ارزش‌آفرینی برای ریسک‌پذیری بیشتر و وضع قوانین حمایتی

- for development: **Implications and challenges** (Vol. 16). *ILRI (aka ILCA and ILRAD)*.
- [17] Lamprinopoulou, C., Renwick, A., Klerkx, L., Hermans, F., & Roep, D. (2014). **Application of an integrated systemic framework for analysing agricultural innovation systems and informing innovation policies: Comparing the Dutch and Scottish agrifood sectors**. *Agricultural Systems*, 129, 40-54.
- [18] Ghazinoory, S., & Riahi, P. (2011). **Introduction to Innovation Systems**. *Academic publishing center (IPU)*. {In Persian}.
- [19] Faghihi, A. H., & Salimi, S. B. (2009). **A Study on Sectoral Innovation System: A Focus on Relations between Institutions, Knowledge Interactions and Functions**. *Iranian Journal Of Management Sciences*, 4(13), 1-25.
- [20] Mohammadi, M., Tabatabaian, S. H., Elyasi, M., & Roshani, S. (2013). **Formation of emerging technological innovation system in Iran; Case of nanotechnology sector**. *Journal of Science & Technology Policy*, 5(4), 19-32. {In Persian}.
- [21] Bergek, A., Jacobsson, S., Hekkert, M., & Smith, K. (2010). **Functionality of innovation systems as a rationale for and guide to innovation policy, The Theory and Practice of Innovation Policy**. *Edward Elgar*, Cheltenham, 117-146.
- [22] Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S., & Rickne, A. (2005). **Analyzing the dynamics and functionality of sectoral innovation systems—a manual**. *DRUID conference*.
- [23] Hekkert, M. P., Suurs, R. A., Negro, S. O., Kuhlmann, S., & Smits, R. E. (2007). **Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change**. *Technological forecasting and social change*, 74(4), 413-432.
- [24] Bagheri Moghaddam, N., Mousavi Dorche, S. M., Nasiri, M., & Moalemi, E. (2016). **Motors of Innovation: A Novel Approach for Analyzing Technological Innovation Systems**. *National Research Institute for Science Policy (NRISP)*. {In Persian}.
- [25] Amirinia, H. R., Bagheri Moghaddam, N., Tabatabaeian, S. H., & Mohamadpour, S. M. (2016). **Functions of Technological Innovation System for Fuel Cell technology in Iran**. *Public policy*, 2(2), 51-71. {In Persian}.
- [26] Wieczorek, A. J., & Hekkert, M. P. (2012). **Systemic instruments for systemic innovation problems: A framework for policy makers and innovation scholars**. *Science and Public Policy*, 39(1), 74-87.
- [27] Ranjbar, H., Haghdoost, A., Salsali, M., Khoshdel, A., Soleimani, M., & Bahrami, N. (2012). **Sampling in qualitative research: A Guide for beginning**. *Ann Mil Health Sci Res*, 10(3), 238-250. {In Persian}.
- [28] Edquist, C. (1999). **Innovation policy: A systemic approach**. *Tema, Univ*.
- [29] McCarthy, S. (2008). **Group, Associations and other Horizontal Linkages**. Briefing Paper. ACDI/VOCA, USAID.
- [2] Hartwich, F., & Kormawa, P. (2009). **Value Chain Diagnostics for Industrial Development. Building blocks for a holistic and rapid analytical tool**. Vienna: *United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)*.
- [3] Zamanian, G. R., & Abdi, Z. (2015). **Estimating the Degree of Protection in Iran's Steel Industry**. *Iranian Journal of Trade Studies (IJTS)*, 20(77), 31-58. {In Persian}.
- [4] Kalbasi, H., & Garivani, V. (2004). **Determination of the degree of cost competitiveness for Iran joining to the WTO**. *Iranian Journal of Economic Research*, 5(17), 49-70. {In Persian}.
- [5] Shaverdi, M. (2018). **Equivalent choice for key words of the word cluster: framework, model, paradigm, map and system**. *Journal of Science & Technology Policy*, 10(1), 83-85. {In Persian}.
- [6] Chaminade, C., & Vang, J. (2008). **Globalisation of knowledge production and regional innovation policy: Supporting specialized hubs in the Bangalore software industry**. *Research policy*, 37(10), 1684-1696.
- [7] Cooke, P., & Memedovic, O. (2006). **Regional innovation systems as public goods**. *UNIDO, Strategic Research and Economics Branch*.
- [8] McDermott, A., Smeaton, D. C., Sheath, W., & Dooley, A. E. (2005). **A model of the New Zealand beef value chain: evaluating opportunities**. In *Proceedings of the Conference-New Zealand Grassland Association* (Vol. 67, p. 81).
- [9] UNIDO. (2011). **Industrial Value chain diagnostics: an integrated tool**. *United Nations Industrial Development Organization*.
- [10] Heinze, A. S. (2017). **Value Links 2.0, manual on sustainable value chain development**. *GIZ (The Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit)*.
- [11] Heinze, A. S. (2011). **Value Links 2.0, manual on sustainable value chain development**. *GIZ (The Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit)*.
- [12] Herr, M. L., & Muzira, T. J. (2009). **Value chain development for decent work: a guide for development practitioners, government and private sector initiatives**. *International Labor Office*.
- [13] Jansen, M. (2017). **SME Competitiveness Outlook 2017 – Close-up: The SME guide to value chains**. *The International Trade Centre (ITC) is the joint agency of the World Trade Organization and the United Nations*.
- [14] Roduner, D. (2007). **Donor interventions in value chain development: Working paper for the community of practice on value chains in rural development**. *Swiss Center for Agricultural Extension and Rural Development (AGRIDEA)*. Producer: SDC, Berne, Switzerland.
- [15] Dunn, E., Sebstad, J., Batzdorff, L., & Parsons, H. (2006). **Lessons learned on MSE upgrading in value chains**. *USAID*, Washington, DC.
- [16] Anandajayasekeram, P., & Gebremedhin, B. (2009). **Integrating innovation systems perspective and value chain analysis in agricultural research**