Archive of SID

Journal of
Improvement Management
Vol.13, No. 4, winter 2020 (Serial ٤٦)

Moving Toward Innovation: Analyzing Iran's Steel Industry Experience in Technological Learning Using the Windows of Opportunity

Mohammadreza Attarpour [1] ☎, Abolfazl Kazazi[2], Mahdi Elyasi[3], Jahanyar Bamdad Soofi[3]

1- PhD in Technology Management, Allameh Tabataba'i University, Tehran,
2- Professor, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabataba'i University, Tehran.
3- Associate Professor, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabataba'i University, Tehran.

Abstract:

Technological learning and the drive from imitation to innovation in different industries emphasize the role of companies and the acquisition of knowledge from external sources. Iran's steel industry is also a good example to study in this area, given the large firms on the one hand and the long-term historical partnerships with foreign companies on the other. Some of the industry's successes, such as sustainability under sanctions, the country's second-largest source of non-oil export and some recent breakthroughs, particularly in the registration of the PERED technology brand, show that learning efforts have been somewhat successful. This study, which examines the learning mechanisms and outputs of the country's steel industry in, has analyzed the path of technological development in this industry using a qualitative approach and case study method. For this purpose, 18 interviews were conducted with policy makers, academics, engineering companies and engineers of large steel companies and using the windows of opportunity to move forward in the industry. The results of content analysis of interviews show that in institutional windows, the type of contracts signed and enforced, as well as The law of maximum use of internal power, were the most likely to facilitate technological learning. In addition to technology opportunity windows, the emergence of Middlesex technology and the dominance of engineering companies have been the most important window of opportunity for innovation in the industry, but the demand for in the industry has not been optimized for technological capability development.

Keywords: Imitation to innovation, Technological learning, windows of opportunity, Steel industry.

☎ Corresponding author: Attarpour.mailbox@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

حرکت در مسیر نوآوری: تحلیل تجربه صنعت فولاد ایران در یادگیری فناورانه با استفاده از چارچوب پنجره‌های فرصت

دوره ۱۳ شماره ۴ (پیاپی ۴۶)
زمستان ۱۳۹۸

نوع مقاله: پژوهشی (تاریخ دریافت: ۹۸/۹/۸ تاریخ پذیرش: ۹۹/۱/۱۶)

محمدرضا عطارپور ☎ دکترای مدیریت تکنولوژی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران.
ابوالفضل کزازی استاد دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران.
مهدی الیاسی دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران.
جهانیار بامداد صوفی دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران.

چکیده

یادگیری‌فناورانه و حرکت به سمت نوآوری در صنایع مختلف بر محوریت نقش شرکت‌ها و کسب دانش از منابع خارجی تأکید دارد. صنعت فولاد کشور نیز با توجه به فعالیت شرکت‌های بزرگ از یک سو و همکاری‌های بلندمدت تاریخی با شرکت‌های خارجی از سوی دیگر، می‌تواند مورد مناسبی برای مطالعه در این حوزه باشد. برخی از موفقیت‌های این صنعت نظیر پایداری در دوران تحریم، دومین منبع درآمد صادراتی کشور در محصولات غیرنفتی و برخی از موفقیت‌های اخیر نوآورانه به ویژه در ثبت برند فناوری پرد، نشان می‌دهد تلاش‌های یادگیری در این صنعت تا حدودی موفق بوده است. این پژوهش که به بررسی فرایندهای یادگیری و خروجی‌های صنایع فولاد کشور در دوران بعد از انقلاب پرداخته است، با استفاده از رویکرد کیفی و روش مطالعه موردی، مسیر توسعه توانمندی‌فناورانه در این صنعت را تحلیل نموده‌است. برای این منظور تعداد ۱۸ مصاحبه با سیاستگذاران، دانشگاهیان، شرکت‌های فنی و مهندسی و متخصصین شرکت‌های بزرگ تولیدکننده فولاد انجام و با تحلیل محتوای آنها و استفاده از چارچوب پنجره‌های فرصت مسیر حرکت به سمت نوآوری در این صنعت تشریح شد. نتایج نشان‌می‌دهد در پنجره‌های نهادی، نوع قراردادهای منعقد شده و اجرای آنها و همچنین اجرای قانون حداکثر از مواردی بوده است که یادگیری فناوری را تسهیل نموده‌است. در بعد پنجره‌های فرصت فناوری نیز ظهور فناوری میدرکس و تسلط شرکت‌های فنی-مهندسی بر آن مهمترین پنجره فرصت در نوآوری این صنعت بوده ولی از فرصت تقاضا در این صنعت برای توسعه توانمندی‌فناورانه استفاده بهینه نشده است.

واژگان کلیدی: تقلید تا نوآوری، یادگیری فناورانه، پنجره های فرصت، صنعت فولاد.

☎ مسئول مکاتبات: Attarpour.mailbox@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه

بیشتر مطالعات انجام شده در زمینه یادگیری در کشورهای توسعه یافته بر چگونگی نوسازی توانمندی‌های نوآورانه موجود کشورها متمرکز است و این برای جدیدالورودها، که در دوره آغاز فعالیت خود از توانمندی‌های فناورانه ابتدایی بی‌بهره‌اند، نمی‌تواند مثمرثمر باشد؛ این کشورها برای برخورداری از توان رقابتی و هم‌پایی فناورانه باید استراتژی‌های مدون یادگیری فناورانه را، که یک فرایندی خودکار نخواهد بود، مدنظر قرار دهند (Figueiredo, 2017؛ Tang, 2018). بنابراین ارتقای توانمندی‌های فناورانه از طریق ساز و کارهای یادگیری، به تلاشی هدفمند و بلندمدت نیاز دارد که ماهیت ضمنی فناوری‌ها و اینکه فناوری‌ها به آسانی قابل انتقال و تقلید نیستند، اهمیت این تلاش‌های برنامه‌ریزی شده را دو چندان می‌کند. (Lee, 2004). در پیشینه این موضوع، کشورهای کمتر توسعه یافته و درحال توسعه به عنوان دریافت کنندگان فناوری‌های قدیمی و بالغ از کشورهای صنعتی در نظر گرفته شده‌اند؛ برای به چالش کشیدن این پارادایم در اینگونه کشورها در دهه ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ و به ویژه بعد از ظهور ژاپن به عنوان قدرت اصلی فناوری، فعالیت‌های فناورانه بیش از پیش اهمیت یافت (Ray & Bhaduri, 2001). جابجایی رهبران صنعتی و هم‌پایی فناورانه شرکت‌های مختلف به ویژه ژاپنی‌ها و سپس کره‌ای‌ها نیز بیشتر مبتنی بر همین فعالیت‌های فناورانه و استفاده از پنجره‌های فرصت مختلف ایجاد شده در محیط کسب و کار بوده است (Lee & Malerba, 2017). برای استفاده از این پنجره‌های فرصت، تعادل بین نوآوری‌های تدریجی و ریشه‌ای برای رقابت‌پذیری حال و آینده شرکت‌ها ضروری است (Andriopoulos & Marianne, 2009). با توجه به اینکه هر دو نوع نوآوری‌های فناورانه فوق‌الذکر از مخزن منابع مشترکی استفاده می‌کنند، چالش پیش روی سازمان‌ها علاوه بر ایجاد تعادل بین هر دو نوع نوآوری، اهرمی کردن توانمندیهای شرکت به سمتی است که آنها را قادر سازد در هر دو نوع فعالیت به طور همزمان و موفقیت‌آمیز حضور داشته باشند (Kim & Huh, 2014) و در دام موفقیت و یا دام شکست قرار نگیرند (March, 1991) . یک فناوری بنیان برافکن جدید مبتنی بر نوآوری ریشه‌ای، فرصتی است که جدید الورودها بتوانند موقعیت از دست رفته را جبران کرده و از طریق جهش در مسیر به تأمین کنندگان فناوری برسند (Perez & Soete,1988).

صاحبان فناوری با قابلیت‌ها و سرمایه گذاری‌های مرتبط با تکنولوژی قدیمی، به راحتی به دام موفقیت خواهند افتاد. آنها معمولاً سرمایه‌گذاری بلندمدت و کلان برای تولید داشته و در نتیجه تمایل یا انعطاف بالایی در درک فناوری‌های نوظهور که معمولاً عدم اطمینان بالایی داشته و ممکن است

www.SID.ir

Archive of SID

توانایی های موجود را از بین ببرد، ندارند (Christensen, 2000). این موضوعات نشان از اهمیت بالای استفاده از پنجره‌های فرصت در ارتقای توانمندی فناورانه دارد اما در پیشینه پژوهش واکاوی یادگیری فناورانه از طریق این پنجره‌ها تقریباً مغفول مانده است (صفدری و همکاران، ۱۳۹۷). از مطالب گفته شده می‌توان اینگونه نتیجه گیری نمود که شرکت‌ها و کشورهای تازه وارد برای یادگیری فناورانه به عنوان عامل اصلی توسعه، هم می‌بایست استراتژی مشخص داشته باشند و همچنین به طور همزمان بر ایجاد نوآوری‌های تدریجی و توسعه فناوری‌های جدید و به روز متمرکز گردند، تا بتوانند مسیر تقلید تا نوآوری را به طور اثربخش طی نموده و هم‌پایی فناورانه باپیشگامان داشته باشند.

صنعت فولاد کشور همواره توانسته است چه در زمان‌های تحریم و چه در غیر آن ظرفیت تولید و صادرات مناسبی داشته باشد که این نشان از ارتقای توانمندی فناورانه آن است. بررسی این صنعت نشان از آن دارد که شرکت‌های بزرگ فولادسازی کشور توانسته‌اند، هم‌پایی فناورانه داشته و علاوه بر تسلط کامل بر تعمیر، نگهداری و بهبودهای جزئی در فرایندهای تولید و طراحی-مهندسی، نوآوری‌های ویژه‌ای به ویژه در فناوری های احیای مستقیم داشته باشند، تا جایی که توانسته اند فناوری جدیدی با نام Persian Reduction (PERED) به ثبت جهانی رسانده و عملیاتی نمایند. بنابراین واکاوی تجربه این صنعت در چگونگی حرکت از مسیر تقلید تا نوآوری می‌تواند نکات آموزنده‌ای برای سایر صنایع مشابه در کشور داشته باشد. از طرف دیگر با توجه به مطالعات نگارندگان، مباحث نوآوری و یادگیری فناورانه در کشور بیشتر معطوف به طیف وسیعی از محصولات بافناوری بالا شده و صنایع بالغ و تجربیات آنها علی رغم سهم بالا در تولید ناخالص داخلی کشور، تاحدودی مغفول مانده است.

بر این اساس این پژوهش سعی خواهد شد تا مسیر توسعه توانمندی فناورانه در صنعت فولاد کشور که با مصادیقی نظیر از تقلید تا نوآوری (Ding et al, 2011; Kale & Little, 2007; Xie & White, 2006) و هم‌پایی فناورانه (Lee & Malerba, 2017) و نظام توسعه فناوری بخشی (Malerba, 2014) قرابت نزدیکی دارد، تبیین نماید. برای این منظور چارچوب پنجره‌های فرصت به عنوان یکی از چارچوب های جامع تحلیل توسعه صنعت، انتخاب شده است. این چارچوب در تبیین فرایند هم پایی در صنایع مختلف مورد استفاده قرار گرفته است و از آنجا که این فرایند در شرکت‌ها و کشورهای متأخر با استراتژی‌های یادگیری فناورانه قرابت معناداری دارد، لذا در این پژوهش تبیین

www.SID.ir

Archive of SID

پنجره‌های فرصت یادگیری فناورانه موردتوجه محقق بوده است. در این راستا محقق در پی یافتن پاسخ به سه سؤال اساسی ذیل بوده است:

۱- آیا سیاست‌هایی که به صورت بالقوه و بالفعل برای ارتقای توانمندی فناورانه صنعت فولاد بکارگرفته شده اند، مؤثر بوده اند؟

۲- تقاضای داخلی و خارجی برای محصولات ساخت داخل فولاد توانسته است نقش اصلی خود را ایفا نماید؟

۳- فرصت های توسعه فناوری در طول تاریخ توسعه صنعت فولاد در ایران چگونه در ارتقای توان فنی و مهندسی شرکت های داخلی تأثیر گذاشته اند.

در ادامه پس از بررسی ادبیات پژوهش، روش مورد استفاده در این پژوهش تبیین شده و در نهایت یافته های پژوهش و بحث و نتیجه گیری پایان بخش این مقاله خواهد بود.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

توجه به تفاوت‌های ماهوی صنایع مختلف و سبک های نوآوری متفاوت مؤثر برای آنها، سبب شده است تا محققین مختلف به تقسیم‌بندی سازوکارهای یادگیری اثربخش بپردازند. جوزف شومپیتر[1] در مطالعات خود بر روی توسعه اقتصادی، به طور واضحی اهمیت تفاوت‌های بین بخشی در زمینه فرآیند نوآوری را تصدیق می‌کند. شومپیتر بین صنایعی که دیگران آن را سبک‌های نوع یک و نوع دو[2] نامیده‌اند تمایز قائل شد. ویژگی اصلی سبک نوع یک ، "تخریب خلاق[3]" است (Schumpeter, 1911) که در آن، کارآفرینان و شرکت‌های جدید و تازه کار، نقشی کلیدی در فعالیت‌های نوآورانه دارند. سبک‌های نوع دو (Schumpeter, 1942)، با پیشرفت‌های فناورانه تجمعی شناخته می‌شوند. در این سبک‌ها شرکت‌های بزرگ مسلط در بازار دارای برتری هستند ("انباشت خلاق[4]"). مکانیزم‌های یادگیری فناورانه در هر صنعت متفاوت است با این وجود برای یادگیری فناورانه در این سطح فرایندهای مشابهی پیشنهاد شده است که با یادگیری تقلیدی[5] آغاز شده و به تحقیق و توسعه نوآورانه[6] خواهد رسید (Figueiredo, 2017; Kale & Little, 2007). در جهت تبیین این تفاوت‌ها دانشمندان رویکردهای متفاوتی داشته اند. مهمترین این رویکردها مربوط به مطالعات پویت (۱۹۸۴)

[1] Joseph Schumpeter
[2] Mark 1 & 2
[3] creative destruction
[4] creative accumulation
[5] Imitative Learning
[6] Innovative R&D

www.SID.ir

Archive of SID

است که تقسیم بندی او همچنان موردتوجه محققین مختلف قرار دارد و حتی می‌توان این تقسیم‌بندی را با فازهای توسعه سرمایه‌داری منطبق نمود (Archibugi, 2017). آرچی بوگی (۲۰۱۷) علاوه بر تأکید بر اهمیت و کاربرد تکسونومی‌پویت بعد از گذشت نزدیک به سه دهه از ارائه آن، تناظر دوره‌های توسعه نظام سرمایه‌داری را با این طبقه‌بندی نشان داده است. بر این اساس در صنعتی نظیر فولاد که در پارادایم فنی و اقتصادی دوره دوم یعنی نیروی بخار و راه‌آهن شکل گرفت، منبع اصلی انباشت توانمندی فناورانه، سرمایه انسانی و کاربران متخصص بوده و مهمترین مکانیزم اصلی یادگیری و انتقال فناوری نیز مهندسی معکوس و یادگیری از طریق تعامل با کاربران پیشرفته بوده است. بر این اساس می‌توان اینگونه نتیجه گیری نمود که صنعت فولاد با تمامی پیچیدگی های خود، صنعتی با ویژگی‌های انباشت خلاق بوده که مهمترین مکانیزم تغییرات فناورانه در آن نیز یادگیری از طریق تعامل و کپی برداری بوده است.

از طرف دیگر بر اساس مطالعات محققین، به نظر می رسد رژیم فناورانه، پنجره‌های فرصت و نظام نوآوری بخشی، مهمترین چارچوب‌هایی هستند که می توان در تحلیل یادگیری فناورانه در سطح صنعت مختلفی ارائه شده اند. مفهوم رژیم فناورانه برای اولین بار توسط نلسون و وینتر (۱۹۸۲) و به عنوان یک چارچوب نظری جهت تفسیر انواع فرایندهای نوآورانه ای مطرح گردید که در میان بخش‌های مختلف فناوری مشاهده می‌گردند (Breschi, et al, 2000; Malerba & Orsenigo, 1996; Park & Lee, 2006).

با توجه به اینکه رژیم فناورانه معمولاً با شاخص های کمی نظیر توسعه پتنت، تعداد مقالات و مواردی از این دست اندازه‌گیری می‌شود، به دلیل عدم دسترسی به این اطلاعات در ایران، نمی توان در این پژوهش از آن استفاده نمود. از طرف دیگر باتوجه به مفهوم پنجره های فرصت که بر اساس نظر لی و مالربا (۲۰۱۷) مؤلفه های نظام نوآوری بخشی (Malerba & Adams, 2014) را نیز در بر دارد و همچنین اهمیت عنصر بازار و تقاضا برای توسعه صنعت فولاد کشور، چارچوب پنجره‌های فرصت برای تحلیل توسعه توانمندی‌های فنی این حوزه انتخاب شده است. مفهوم پنجره فرصت را برای اولین پرز و سوئیتی (۱۹۸۸) برای اشاره به نقش ناشی از پارادایم‌های فنی اقتصادی، در پیش افتادن تازه واردان استفاده کردند. ادبیات هم‌پایی کشورهای جدیدالورود، ظهور فرایندهای هم‌پایی را با شدت و تعداد پنجره‌های فرصت مرتبط می‌دانند (Guennif and Ramani, 2012). این مفهوم بیان می کند که زمان تغییر پارادایم در خط سیر فناورانه فرصت مناسبی است برای جدیدالورودها که خود را از سایر کشورهای همرده خود جداسازند. البته این ظرفیت بالقوه زمانی بالفعل خواهد شد که سازوکارهای یادگیری، سطح توانمندی، سازماندهی و استراتژی مناسبی برای این کار در کشورها و شرکت ها وجود داشته باشد (Lee & Malerba, 2017). لی و مالربا (۲۰۱۵؛۲۰۱۷) مفهوم پنجره های فرصت را با مؤلفه های تشکیل دهنده نظام‌های نوآوری بخشی ترکیب / مفهوم آن را گسترش

www.SID.ir

Archive of SID

داده و سه پنجره فرصت را شناسایی و معرفی کرده‌اند. آنها معتقدند پنجره‌های فناورانه (تغییر در دانش و فناوری)، پنجره‌های تقاضا (تغییر در تقاضا و چرخه کسب و کار) و پنجره‌های نهادی (تغییر در نهادها و سیاست‌های عمومی) به عنوان پنجره‌های فرصت برای توسعه توانمندی و رقابت پذیری بخش خاص باید در نظر گرفته شوند (صفدری و همکاران، ۱۳۹۷). بر اساس لی و مالربا (۲۰۱۵؛ ۲۰۱۷) می توان ابعاد این سه پنجره و توصیف هر یک را به طور خلاصه در جدول ۱ نشان داد.

جدول ۱- پنجره‌های فرصت و معیارهای ارزیابی هر یک (برگرفته از لی و مالربا ۲۰۱۵؛۲۰۱۷)

پنجره‌های فرصت	تعریف مختصر	مصادیق مرتبط
فناورانه	شرکت‌های تازه وارد یا صنایع ملی از طریق نوآوری‌های ریشه ای یا حداقل از طریق اکتساب، کاربرد و بهبود، از رقبا پیشی می‌گیرند.	• ظهور فناوری جدید، نوآوری ریشه ای و فناوری‌های مخرب شایستگی های موجود به ویژه توسط شرکت‌های جدید و نادیده گرفتن آنها • وابستگی به مسیر برای شرکت‌های پیش رو به دلیل سرمایه گذاری های سنگین و غیرقابل بازگشت در فناوری های محصول و فرایندی موجود • تمرکز بر قابلیت های موجود
تقاضا	شرکت‌های تازه وارد یا صنایع ملی از طریق درگیری فعال در تغییرات قابل توجه شرایط تقاضا برای محصولات موجود یا جانشین یا تدارکات (اجزا و تجهیزات) از رقبا پیشی می‌گیرند.	• به وجود آمدن تقاضای جدید • تقاضای داخلی پاسخ داده نشده • چرخه کسب وکار و یا تغییرات ناگهانی در تقاضای بازار
نهادی	ظهور تغییرات قابل توجه در نهادها/ مقررات/ رژیم سیاسی کشورها	• برنامه های تحقیق و توسعه دولتی نظیر کنسرسیومهای تحقیقاتی • پرداخت یارانه های تحقیق و توسعه • معافیت‌های مالیاتی • تشویق و پشتیبانی از صادرات • مقررات و استانداردهای ملی • حمایت از صنایع داخلی در مقابل رقبای خارجی

۳- روش‌شناسی

رویکرد کلی این پژوهش، کیفی است و باتوجه به اینکه محقق رویدادهای به وقوع پیوسته و یا در حال اتفاق افتادن را مورد توجه و بررسی قرار داده است و به دنبال شناسایی مکانیزم‌های یادگیری فناورانه است، و از طرف دیگر بر رویدادهای رفتاری کنترل نداشته، مناسب‌ترین استراتژی برای تحقیق

www.SID.ir

Archive of SID

حاضر مطالعه موردی و از حیث هدف توصیفی[1] است. روش تجزیه و تحلیل بکارگرفته شده در این پژوهش تحلیل محتوا خواهد بود که از طریق شیوه روایتگری سعی شده است تا محتوای مصاحبه ها مورد تحلیل قرار گیرد. در این روش - که برخی آن را از روش‌های تحلیل روایتی می‌دانند - هدف بررسی محتوای درون متن است. در تحلیل روایتی محقق نوعاً با مجموعه ای از اصول آغاز کرده و در صدد استخراج معنا از متن با قواعد و اصول ویژه است. چنین تحلیلی در یک رهیافت متنی، کیفی باقی می ماند، در حالی که در تحلیل محتوای کمی، عناصر متنی شمارش می شوند.

برای جمع آوری داده‌های اولیه از مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با ۱۸ خبره که در چهار حوزه سیاستگذاری (۴ نفر)، شرکت‌های تولیدکننده فولاد (۷ نفر)، شرکت‌های فنی-مهندسی (۵ نفر) و پژوهشکده دانشگاهی (۲ نفر) استفاده شده است این مصاحبه شونده ها، با استفاده ار روش گلوله برفی انتخاب شده اند و تعداد نمونه تا جایی که محقق به اشباع نظری دست یافت ادامه داشت. بر این اساس از مصاحبه مصاحبه ۱۴ به بعد تقریباً مفهوم جدیدی توسط محقق استخراج نشد و در نمونه ۱۸ دیگر مصاحبه ها به پایان رسید. در این راستا سه دسته سؤال اولیه برمبنای پنجره‌های فرصت مختلف تدوین و مشخص شد. برای تحلیل این مصاحبه‌ها نیز از کدگذاری اولیه و ثانویه با استفاده از نرم افزار اکسل استفاده شده است. در کدگذاری اولیه بیش از ۱۰۳ کد شناسایی شده که در مرحله بعد به ۱۲ کدثانویه اثرگذار در ارتقای یادگیری فناورانه مستخرج از ادبیات تقسیم‌بندی شده است که در جدول پیوست یک قابل مشاهده است.

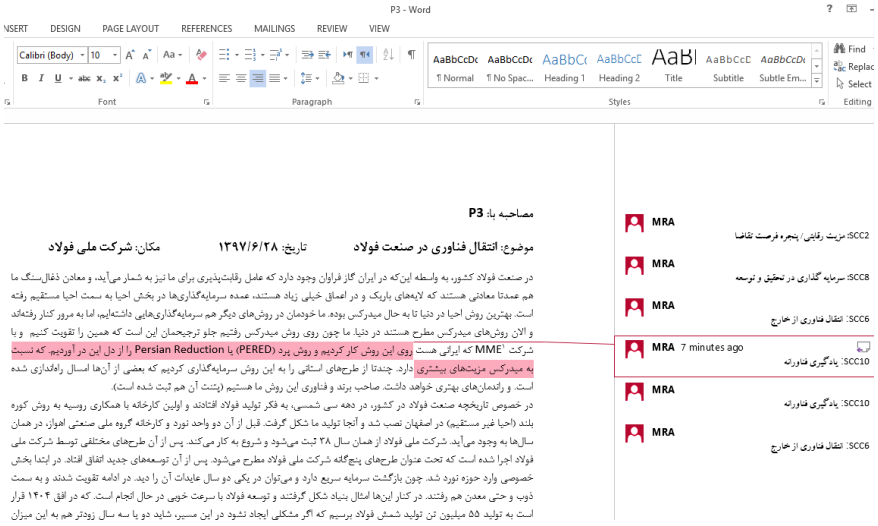
کدگذاری اولیه که عموماً تحت عنوان کدگذاری باز اطلاق می‌شود، به شکست داده‌های کیفی به بخش‌های مختلف و سپس بررسی و تحلیل آن‌ها جهت شناسایی شباهت‌ها و تفاوت‌ها برای کدگذاری ثانویه می‌پردازد. این نوع کدگذاری عموماً ساختار مشخصی ندارد و هدف آن شناسایی تمام اطلاعاتی است که در کدگذاری‌های بعدی و متعاقب آن تحلیل می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد (سالدانا، ۱۳۹۵).

لذا در کدگذاری اولیه شناسایی تمام مطالبی که می‌تواند محقق را حول شناسایی موضوعات مهم یادگیری فناورانه در صنعت فولاد، مورد توجه قرار گرفت. بر این اساس، محقق پس از بررسی ادبیات توسعه فناوری و یادگیری فناورانه در سطح صنعت و بنگاه، سعی داشته است تا کلیه مصادیق مربوط را مشخص نماید. فرایس (۲۰۱۲) توصیه می کند که پژوهشگران کیفی هرگز نباید به شمار فراوان کدها فکر کنند به نظر او بین ۱۲۰ تا ۳۰۰ کد اولیه کافی است. لیچتمن (۲۰۱۰) می گوید پژوهش های کیفی به چیزی حدود ۸۰ تا ۱۰۰ کد اولیه می رسند که در قالب ۱۵ تا ۲۰ مقوله (کدگذاری ثانویه) سامان می‌یابند و این مقولات هم سرانجام به ۵ تا ۷ تم می رسند. شکل های ۱ و ۲ نمونه ای از این فرایند انجام شده در این مقاله را نشان داده است.

[1] Descriptive Case study

www.SID.ir

Archive of SID



مصاحبه با: **P3**

موضوع: **انتقال فناوری در صنعت فولاد** تاریخ: **۱۳۹۷/۶/۲۸** مکان: **شرکت ملی فولاد**

در صنعت فولاد کشور، به واسطه این‌که در ایران گاز فراوان وجود دارد که عامل رقابت‌پذیری برای ما نیز به شمار می‌آید، و معادن ذغال‌سنگ ما هم عمدتا معادنی هستند که لایه‌های باریک و در اعماق خیلی زیاد هستند، عمده سرمایه‌گذاری‌ها در بخش احیا به سمت احیا مستقیم رفته است. بهترین روش احیا در دنیا تا به حال میدرکس بوده. ما خودمان در روش‌های دیگر هم سرمایه‌گذاری‌هایی داشته‌ایم، اما به مرور کنار رفته‌اند و الان روش‌های میدرکس مطرح هستند در دنیا. ما چون روی روش میدرکس رفتیم جلو ترجیحمان این است که همین را تقویت کنیم و با شرکت MME[1] که ایرانی هست روی این روش کار کردیم و روش پرد (PERED) یا Persian Reduction را از دل این در آوردیم. که نسبت به میدرکس مزیت‌های بیشتری دارد. چندتا از طرح‌های استثنی را به این روش سرمایه‌گذاری کردیم که بعضی از آن‌ها امسال راه‌اندازی شده است. و راندمان‌های بهتری خواهد داشت. صاحب برند و فناوری این روش ما هستیم (پنت آن هم ثبت شده است).

در خصوص تاریخچه صنعت فولاد در کشور، در دهه سی شمسی، به فکر تولید فولاد افتادند و اولین کارخانه با همکاری روسیه به روش کوره بلند (احیا غیر مستقیم) در اصفهان نصب شد و آنجا تولید ما شکل گرفت. قبل از آن دو واحد نورد و کارخانه گروه ملی صنعتی اهواز، در همان سال‌ها به وجود می‌آید. شرکت ملی فولاد از همان سال ۳۸ ثبت می‌شود و شروع به کار می‌کند. پس از آن طرح‌های مختلفی توسط شرکت ملی فولاد اجرا شده است که تحت عنوان طرح‌های پنج‌گانه شرکت ملی فولاد مطرح می‌شود. پس از آن توسعه‌های جدید اتفاق افتاد. در ابتدا بخش خصوصی وارد حوزه نورد شد. چون بازگشت سرمایه سریع دارد و می‌توان در یکی دو سال عایدات آن را دید. در ادامه تقویت شدند و به سمت ذوب و حتی معدن هم رفتند. در کنار این‌ها امثال بنیاد شکل گرفتند و توسعه فولاد با سرعت خوبی در حال انجام است. که در افق ۱۴۰۴ قرار است به تولید ۵۵ میلیون تن تولید شمش فولاد برسیم که اگر مشکلی ایجاد نشود در این مسیر، شاید دو یا سه سال زودتر هم به این میزان

شکل ۱- نمونه ای از کدگذاری اولیه و ثانویه مورد استفاده در این رساله (برگرفته از مصاحبه)

مشارکت کننده	نقل قول	کد ثانویه
P1	*کار خوب تفاوتی که ما با شرکت ایتالیایی قرارداد بسته بودند سبب شد تا ظرفیت افزایش توان فنی در ایران ایجاد شود، برای همین با تمام فشارهای سیاسی آن زمان تصمیم گرفتیم از ظرفیت همان افراد برای نظارت بر قرارداد استفاده کنیم و حتی برخی از آنها که از کشور خارج شده بودند به ایران برگرداندیم تا در ساخت کارخانه فولاد مبارکه حضور داشته باشند و بر قرارداد نظارت کنند تا چیزی از قلم نیفتد، همین امر سبب شد که دانش فنی بر اساس قرارداد به مهندسین داخلی منتقل شود. و الان فولاد مبارکه توان این را داشته باشد الهام بخش و کشنده سایر بخش‌های فولادی و حتی صنایع دیگر باشد*	SCC2
p3	*این سیاست از ذوب آهن اصفهان آغاز شد. در سال ۱۳۷۰، سیاستی در این شرکت پیش آمد که طی آن یک سری از نیروها از مجموعه جدا شدند به صورت شرکت خصوصی" درآمدند که شرکت‌هایی همچون فولاد تکنیک و تارا طرح را پدید آوردند. برای نمونه، مهندسینی که در حال حاضر در فولاد تکنیک هستند، اوایل برای ذوب‌آهن اصفهان در واحدی فقط کارهای طراحی انجام می‌دادند و بعد مربوطه را به روسیه ها که آن زمان مسئول طراحی و اجرای ذوب‌آهن بودند را واگذاشتند پس از جدا شدن از ذوب‌آهن با تاسیس شرکت خصوصی، در کنار کارهای طراحی با پیشرفتی که در تکنولوژی داشتند به عنوان مشاور هم مطرح شدند و سپس با پیروز شدن مناقصه و توانستند شدن آن‌ها، در پروژه‌های مهندسی، تجهیزات، ساخت هم به فعالیت مشغول شدند*	SCC4 SCC6 SCC10
p1	*ما بعد از این که تکنولوژی میدرکس را وارد کردیم توانستیم که اندک اندک به آن مسلط شویم ولی در حوزه فناوری‌های ریخته گری و نورد کم کاری کردیم. در شرکت فولاد مبارکه یکی از کوره قوس الکتریکی نیاز به تعمیر داشت ما آن را از مدار خارج کردیم و تمام امکانات، نقشه های فنی، حتی تخصص مهندسین آموزش دیده خودمان را به شرکت ایتک دادیم تا آن را با آزمون و خطا راه بیاندازد حتی قرارداد ساخت یک کوره دیگر را پیش پیش با آنها امضا کردیم و این شد که ایرتک دانش فنی میدرکس را بدست آورد آن مدول ما را تعمیر و بهسازی نمود و یک مدول جدید نیز برای ما ساخت. همین کار را شرکت فولاد خوزستان با MMTE کرد و آنها نیز دانش فنی احیا مستقیم را بدست آوردند به عبارت بهتر در آن دوران ما استراتژی کلان برای کل صنعت و یا استراتژی خاص صنعت نداشتیم*	SCC3 SCC1
p8	*با استفاده از بانک اطلاعات خرید، نمایشگاه ها، بازدید از کارخانه ها و اطلاعات شبکه های صنعتی، ۱۸۰ هزار قطعه یدکی فعال کشور به ۳۰ هزار قطعه برقی و مکانیکی دسته بندی کردند مثلاً مشخص شده است که ما اگر به گیربکس نیاز داریم، این پنج سازنده موردتأیید در کشور وجود دارند که در این حوزه فعالیت می کنند و می توانند با این مشخصات خاص نیاز مارا برطرف نمایند، این رویه برای سایر قطعات مانند پمپ، سیلندرها، ترانس و ... نیز وجود دارد. در کنار این ها ۹ پیمانکار داریم برای مهندسی ساخت، بیشتر برای فناوری های بزرگ و ساخت بار اول است که ما به آنها اطلاعات مدارک فنی و مستندات که در واحد مهندسی معکوس تهیه شده است را فقط جهت اطلاع به آنها می دهیم و آنها*	SCC1 SCC8

شکل ۲- نمایی از نرم افزار اکسل استفاده شده برای کدگذاری و تنظیم نقل قول های تأثیرگذار (برگرفته از مصاحبه)

در جهت تعیین کیفیت پژوهش‌های کیفی شاخص‌ها و معیارهای زیادی ذکر شده است یکی از مهمترین این شاخص‌ها برای تعیین پایایی پژوهش، بررسی اشباع نظری است. Creswell (2014)

www.SID.ir

Archive of SID

میزان تقریبی نمونه‌های مورد نیاز در تحلیل‌های کیفی را بر اساس استراتژی تحقیق متفاوت می‌داند. به طوری که او نمونه کافی را در تحقیقات روایتی[1] ۱ تا ۲ مصاحبه شونده، در تحقیقات پدیده‌شناسی[2] ۳ تا ۱۰ مصاحبه شونده، در تحلیل داده بنیاد[3] ۲۰ تا ۳۰ نمونه، و در مطالعه موردی ۴ تا ۵ نمونه می‌داند. Dworkin (2015) نیز نمونه لازم برای تحقیق کیفی را بسته به استراتژی تحقیق ۵ تا ۵۰ مصاحبه می‌داند. ایده محوری اشباع نظری به تحلیل داده بنیاد تعلق دارد که دلالت از جمع‌آوری داده تا جایی ادامه می‌یابد که محقق نتواند موضوع یا دسته جدیدی بر اساس داده‌های جدید استخراج نماید (Charmaz, 2006). Ness (2015) پس از بررسی مروری خود در خصوص اشباع داده و نظری در تحقیقات کیفی به هیچ قاعده کلی و مشخصی برای حجم نمونه نمایانگر آستانه اشباع نیافتند. اما به صورت کلی O'Reilly & Parker (2012) معتقدند اشباع زمانی رخ می‌دهد که محقق اطمینان حاصل نماید که امکان جمع‌آوری اطلاعات و ارائه تحلیلی دقیق‌تر را ندارد و به بیان ساده‌تر با داده‌های جمع‌آوری شده محققان دیگر هم قادر به تکرار آن تحقیق باشد. یکی از روش‌های اطمینان از اشباع استفاده از تکنیک مثلث سازی/ کثرت گرایی در ابزار گردآوری داده‌ها و تحلیل است. به این ترتیب مثلث سازی خود یکی از روش‌های حصول اشباع در تحقیق‌های کیفی است.

با تفاسیر یاد شده، در مقاله حاضر از سه طریق می‌توان حصول اشباع نظری را مورد بحث قرار داد. از طریق اول، تعداد مصاحبه‌های صورت گرفته از ۱۸ مصاحبه شونده، قاعده تقریبی تعداد نمونه‌های مورد نیاز برای یک مطالعه موردی را رعایت نموده و کفایت نمونه‌گیری را برآورده می‌سازد.

از طریق دوم، مثلث سازی/ کثرت گرایی در ابزار گردآوری داده‌ها و تحلیل در گردآوری و تحلیل داده‌ها تا حد زیادی نشان دهنده اشباع نظری است. در پژوهش حاضر در گردآوری داده‌ها هم از مصاحبه با متخصصین فعال در شرکت‌های تولیدکننده فولاد، شرکت‌های فنی و مهندسی، سیاستگذاران و مدیران و اساتید دانشگاهی استفاده شده و هم از تحلیل اسناد و مستندات بهره برده شد.

نهایتاً احساس و آگاهی نگارنده از عدم امکان استخراج کد جدید متمرکز در استخراج موضوعات مربوطه و کد محوری جدید در پاسخ به سوالات است. از مصاحبه ۱۴ ام به بعد، عملاً داده‌ی جدیدی که بتواند در قالب یک کد محوری جدید در راستای سوالات و چارچوب مفهومی باشد، یافت نشد.

[1] Narrative research
[2] Phenomenology
[3] Grouded theory

www.SID.ir

Archive of SID

۴– یافته‌ها

۴–۱– تحلیل پنجره های فرصت سیاست ها و نهادهای توسعه صنعت فولاد در کشور

براساس تحلیل محتوای مصاحبه های انجام گرفته، در این بعد مصاحبه شوندگان به چند مورد به عنوان تحولات اصلی نهادی تأثیرگذار در توسعه فناوری اشاره داشته اند. مهمترین نکاتی که در این بعد می توان به آنها اشاره نمود عبارتند از: تکامل تدوین استراتژی صنعتی در حوزه توسعه صنعت فولاد تا تنظیم طرح جامع فولاد، قانون حداکثر استفاده از توان داخل و تغییرات سازمانی شکل گرفته در توسعه صنعت فولاد. البته تحریم های بین المللی نیز یکی از مهمترین تغییرات نهادی بود که با توجه به تأثیر آن در توسعه فناوری در بخش پنجره های فرصت توسعه فناوری به آن پرداخته شده است.

۴–۱–۱– تکامل تدوین استراتژی صنعتی در حوزه توسعه صنعت فولاد تا تنظیم طرح جامع فولاد

برنامه ریزی و مقررات گذاری در حوزه فولاد به قبل از انقلاب باز می گردد. اولین استراتژی توسعه صنعت فولاد ایران در سال ۱۳۵۶ تنظیم شده است که البته عملیاتی نشد. در این استراتژی پیش‌بینی شد که شورای آهن و فولاد تشکیل و ۵ سیاست عمده را دنبال کند: الف) سیاست تولیدی: افزایش مداوم ظرفیت تولید و صادرات، ب) سیاست تأمین کسری از طریق واردات: آزادی واردات و تعدیل قیمت از طریق صندوق حمایت مصرف کننده و تولیدکننده، ج) سیاست ذخیره سازی: ذخیره احتیاطی برای حفظ سطح قیمت‌ها، د) سیاست توزیع: استفاده از روش‌های سنتی و تقویت همزمان تعاونی‌های توزیع، ه) سیاست بهره‌وری: تعیین مواردی (مدیریتی و تکنولوژی) که سبب افزایش قیمت تولید آهن نسبت به نرم جهانی شده است؛ علاوه بر این در سال ۱۳۵۷ نیز سیاست واردات فولاد مورد توجه بوده است (مشروح مذاکرات شورای اقتصاد بین سالهای ۱۳۵۲ تا ۱۳۵۷). این روند پس از انقلاب نیز ادامه یافت و در سال ۱۳۶۱ اهداف و سیاست‌های توسعه بخش معادن و فلزات در شورای اقتصاد مطرح و مقرر شد نهاد متولی موارد دیگری را در نظر گرفته و طرح را تکمیل و اجرا نماید (صورتجلسات شورای اقتصاد پس از پیروزی انقلاب اسلامی). در سال ۱۳۶۵ نیز سیاستهای اجرایی در بخش فولاد نیز تدوین شد که مسائلی نظیر فعالتر نمودن آموزشگاه‌های فنی، حل مشکلات ریخته گری، جلوگیری از واردات محصولات دارای مشابه تولید داخل و سیاست‌های قیمتی از جمله مواردی بود که در این بین لحاظ شد. اما بعد از این دوران، با بازتر شدن فضای اقتصادی، شرکت‌های بزرگ دنیا به سرمایه گذاری در کشور ترغیب شدند و اتمام طرح‌های نیمه تمام با استفاده از ظرفیت

www.SID.ir

Archive of SID

مشاوران خارجی مهمترین برنامه سیاستگذاران بود و در این بخش عملا به توسعه فناوری به جز در موارد معدود توجهی نمی شد و بیشتر ظرفیت تولید موردتوجه بود (مصاحبه شونده ۱۴).

"در دهه هفتاد تنها استراتژی ما به کارانداختن طرح‌ها و کارخانه‌های موجود و یا توسعه کارخانه‌های جدید بود. در این دوران کمتر کسی به تکنولوژی توجه می کرد. من معتقد بودم و در سخنرانی‌ها هم بارها گفته بودم مفهومی به نام انتقال تکنولوژی وجود ندارد بلکه باید تکنولوژی مهاجرت کند یعنی تمام وابستگان تکنولوژی یعنی نقشه‌ها و اسناد فنی، آموزش بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات باید آموخته شود. در این دوران به جز تصمیمات نقطه ای کار دیگری برای توسعه تکنولوژی در کشور نشد (بنیانگذار شرکت فولاد مبارکه)"

اولین تلاش‌ها برای تدوین استراتژی صنعت بعد از انقلاب از اوایل دهه ۸۰ آغاز شد. لزوم تدوین استراتژی توسعه صنعتی به کرات مورد تأکید قرار گرفته است (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۸۸؛ ۱۳۹۵) و تا کنون ۵ نسخه (از سال ۱۳۸۲ تا سال ۱۳۹۵) از استراتژی یاد شده تدوین و منتشر شده است، اما از نظر اجرایی تقریباً هیچ تلاش سازمان یافته‌ای برای اجرای هیچکدام از آن‌ها صورت نگرفته است. اولین سند در سال ۱۳۸۲ تصویب شد که بیشتر به یک سند توسعه اقتصادی در سطح کلان بدون تعیین حوزه‌های اولویت‌دار و اولویت‌ها، شباهت داشت (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۸۳) اسناد چهارگانه اولویت‌ها را مشخص کرده بودند، اما بیش از حد وارد جزئیات شدند و عنصر ایده‌آل گرایی جای عنصر واقع‌گرایی را گرفت و عموماً فاقد برنامه مشخص اجرایی بودند (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۵). علی‌رغم وجود ردپای استراتژی توسعه صنعتی در برنامه چهارم (ماده ۲۱)، پنجم (ماده ۱۵۰) و ششم (بند الف ماده ۴۶)، "در مجموع برنامه‌های توسعه پس از انقلاب بدون وجود استراتژی توسعه صنعتی مشخص وظیفه توسعه صنعتی و تحول توان تولیدی را بر عهده داشته‌اند". سه هدف عمده الف) ارتقا توان دفاعی، ب) رقابت ژئوپلتیک؛ و ج) کسب مشروعیت را می‌توان در قالب توسعه صنعتی و فناورانه در برنامه‌های توسعه برشمرد که نمی‌توان انسجام لازم برای برخورداری از یک استراتژی توسعه صنعتی و خط مشی فناوری در آن‌ها را مشاهده نمود (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۵). به علاوه می‌توان بر اساس شواهد موجود در برنامه‌های اول تا ششم، رد پای گزینش‌های صورت گرفته را مشاهده کرد که البته فاصله زیادی تا استراتژی توسعه صنعتی قلمداد شدن دارند.

www.SID.ir

Archive of SID

به جز نسخه اول این استراتژی‌ها در مابقی، فولاد همواره به عنوان یک اولویت مهم مطرح شده است، با این حال بیشتر از توسعه فناوری و نوآوری در این حوزه، به افزایش ظرفیت تولید اشاره شده است و تنها در نسخه سال ۱۳۹۴ به توسعه فناوری در حوزه فولاد اشاره شده است که آن نیز به قدری کلی و مبهم است که نمی‌توان آن را اثربخش نامید. این در حالی است که کشورهایی نظیر هند و ترکیه استراتژی‌های صنعتی مشخصی برای توسعه این صنعت دارند. به نظر می رسد نکته اساسی که مغفول مانده است، تدوین استراتژی صنعت فولاد بر اساس این برنامه راهبردی است که می بایست توسط نهادی مانند ایمیدرو انجام شود ولی هنوز این اتفاق نیفتاده است؛ طرح جامع فولاد و بازنگری آن تلاشی بود که در این زمینه اتفاق افتاد ولی متأسفانه به دلیل دید تولید محور آن تقریباً هیچ یک از اقدامات برنامه راهبردی صنعت در آن در نظر گرفته نشده است (بنیانگذار و مدیرعامل اسبق شرکت فولاد مبارکه).

> "اگرچه تا الان ۵ نسخه از استراتژی توسعه صنعت کشور تنظیم شده است ولی مشکل اصلی ما این است که این سند که به نوعی جمع بندی همه حرفهای خوب و درست مدیریتی و توسعه ای به سطح عملیاتی و واقعیت ترجمه نشده است. البته با طرح جامع فولاد سعی شد که در حوزه فولاد این اتفاق بیفتد ولی عملا دیدیم که این طرح هم نتوانسته این جامعیت را داشته باشد (مدیرعامل سابق شرکت ذوب آهن)"

در سال ۱۳۸۲ مطالعات برای انجام طرح جامع فولاد در ایران کلید خورد. این طرح به عنوان سیاست دولت برای برنامه توسعه اقتصادی، با توجه به نیاز به افزایش تولید فولاد در کشور برای بالا بردن ظرفیت اسمی تولید فولاد خام تا سقف ۱۷,۱ میلیون تن در سال به جریان افتاد. هر چند با تغییرات در ماهیت و چگونگی انجام این ارتقای ظرفیت در سال ۱۳۸۷ احداث چندین کارخانه تولید فولاد در دستور کار قرار گرفت. طبق قانون برنامه و بودجه به سازمان ایمیدرو مجوز داده شد تا اقدام به سرمایه‌گذاری جهت ایجاد ظرفیت تولید ۶,۴ میلیون تن فولاد خام کرده و بعد از یک سال بهره‌برداری نیمی از درصد سهام این طرح را به بخش خصوصی واگذار کند. مقرر شد این طرح که با نام‌های «طرح‌های فولادی استانی» و یا «طرح‌های ۸۰۰ هزار تنی» نام‌گذاری شده بود در ۸ استان کشور آغاز شود. این طرح‌ها بر خلاف مطالعات اولیه با رویکرد دستوری مورد توجه قرار گرفته و

www.SID.ir

Archive of SID

عملکرد پایین اقتصادی داشته‌اند[۱]. روابط همکارانه با کشور ژاپن و همچنین برخی مناسبات غیررسمی منجر به آن شد که بتوان حق امتیاز احداث و بهره‌برداری از فناوری میدرکس به یکی از شرکت‌های فنی و مهندسی داخلی واگذار و زمینه مناسبی برای اجرای آن در طرح‌های هشت‌گانه فراهم آید.

بدین ترتیب مقرر شد چهار[۲] طرح استانی با این فناوری شروع به کار کنند. تامین مالی این طرح‌ها نیز از طریق فروش نفت ایران به کشور چین و گشایش خط اعتباری از درآمدهای ارزی ایران نزد چین انجام شد. در اواخر دهه ۸۰ احداث چهار پلنت دیگر از طرح‌های فولادی استانی با به‌کارگیری از فناوری «پرد[۳]» در تولید فولاد آغاز شد. با دسترسی به دانش فنی میدرکس و سابقه احداث و بهره‌برداری از این فناوری در کشور امکان انجام بهبود در این فرآیند مهیا گردید. این تحقیقات که با حضور تنی چند از متخصصان هندی در ایران صورت پذیرفت منجر به بهبود فرآیند میدرکس و خلق فناوری نوینی در احیا گردید که با عنوان پرد (احیای پارسی) شناخته می‌شود. تامین مالی این پروژه‌ها نیز از طریق خط اعتباری نفت فروخته شده به چین انجام شد. البته با تحولات بین‌المللی و همچنین نوسانات نرخ ارز در کشور در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ اجرای پروژه‌ها با تاخیر مواجه گردید. طرح‌های ذکر شده با نیاز اندکی به همکاری با شرکت‌های خارجی، توسط شرکت‌های پیمانکاری، مهندسی و مشاور داخلی انجام و بسیاری از تجهیزات در داخل کشور ساخته می‌شود.

در کنار میزان افزایش فعالیت متخصصین بومی و ارتقا یافتن توانمندی‌های آن‌ها، با بررسی قراردادهای انتقال فناوری به وضوح می‌توان دید که مدل قراردادی از ابتدا تا امروز به مرور از کلید در دست به مهندسی، تجهیزات، ساخت تغییر پیدا کرده است و در هر موج میزان فعالیت مهندسین داخلی افزایش یافته است.

در سال ۱۳۹۳ طرح جامع فولاد توسط شرکت فولادتکنیک بازبینی شد که می توان گفت اولین اقدام نظام‌مند در این خصوص است (مدیرعامل فولاد تکنیک). اگرچه این طرح نیز موافقان و مخالفان زیادی دارد.

---

[۱] در صنایع منبع محور توجه به اندازه اقتصادی کارخانجات تولیدی دو چندان است به ویژه آنکه بخش مهمی از هزینه سرمایه‌گذاری وابسته به زیرساخت‌های حمل و نقل است و در کشورهای در حال توسعه این نوع از زیرساخت دارای ضعف‌های راهبردی هستند. اما انگیزه اصلی این طرح‌ها محرومیت‌زدایی و ایجاد مشاغل منطقه‌ای عنوان می‌شد. نکته اخیر به رغم توانمندی مهندسی در احداث این واحدها، بهره‌برداری پایدار از آن‌ها را دستخوش مسائلی کرده است.

[۲] طرح بافق به جهت چالش‌های زیرساختی اجرا نشده است.

[3] PERED: Persian Reduction

www.SID.ir

Archive of SID

"بالانس خوبی در زنجیره تولید سنگ‌آهن و فولاد وجود دارد و با اجرایی شدن طرح جامع فولاد این بالانس کاملا اتفاق می‌افتد یعنی کنستانتره متناسب با گندله است، گندله متناسب با آهن اسفنجی، آهن اسفنجی متناسب با ذوب است و ذوب نیز متناسب با نورد است (مسئول بخش فولاد شرکت ملی فولاد)."

بررسی این سند جامع نشان می دهد که متأسفانه به هیچ عنوان نمی توان از آن به عنوان یک استراتژی توسعه جامع برای صنعت فولاد کشور یاد کرد به ویژه در حوزه توسعه فناوری می توان گفت تنها یک بخش با عنوان معرفی فناوری‌های مختلف در حوزه تولید فولاد ذکر شده و هیچ برنامه مشخصی برای حل چالش های مهم این حوزه در آن ذکر نشده است. به نظر می رسد تنها هدف این سند رسیدن به ظرفیت تولید فولاد به میزان ۵۵ میلیون تن در افق ۱۴۰۴ است بدون اینکه الزامات مختلف جهانی نظیر ادامه ظرفیت مازاد در صنعت فولاد در سرمایه گذاری های جدید در دنیا که امکان بروز بحران جهانی این صنعت را خواهد داشت، دامپینگ کشورهای تولیدکننده فولاد و کاهش قیمت جهانی محصولات، نقش دولت (که به نظر می‌رسد با توجه به اینکه کارفرما شرکت ملی فولاد ایران است اما تدوین کنندگان رویکرد نئوکلاسیک داشته و نقش دولت را در توسعه فناوری این صنعت نادیده گرفته اند)، قیمت و صادرات مواد اولیه و شرایط اقتصادی و تأثیر آن بر رشد فولاد را نادیده گرفته اند (انجمن جهانی فولاد، ۲۰۱۷) و هیچ برنامه مشخصی برای آنها ارائه نداده اند.

"اگر ما به برنامه جامع خودمان در مقابل سایر کشورها نظیر هند و ترکیه نگاه کنیم ضعف های ما بیش از پیش نمایان می شود. مثلاً در برنامه جدید سیاست فولاد هند و ترکیه نقش خریدهای دولتی در توسعه زیرساخت ها، نقش توسعه صنایع مصرف کننده و نقش نهادهای تحقیق و توسعه مشترک به ویژه با خریداران داخلی و خارجی در نظر گرفته شده ولی در برنامه جامع ما یا این موارد نادیده گرفته شده و یا خیلی گذرا در حد ارائه امار و ارقام مورد توجه است که این نشان می دهد که مسئولین بخش فولاد ما فقط به این فقط به دنبال افزایش ظرفیت تولید هستند و هیچ برنامه ای برای توسعه فنی این بخش ندارند (مدیرتکنولوژی شرکت ذوب آهن)"

همانطور که مطرح شد، برنامه جامع فولاد تنها به توسعه ظرفیت تولید در تمام زنجیره ارزش فولاد توجه دارد و نقطه ضعف عمده این برنامه همین است که هیچ توجهی به ظرفیت تولید موجود و تمرکز بر رفع نقاط ضعف و قوت صنعت فولاد نداشته است. علاوه بر این ضعف، سه

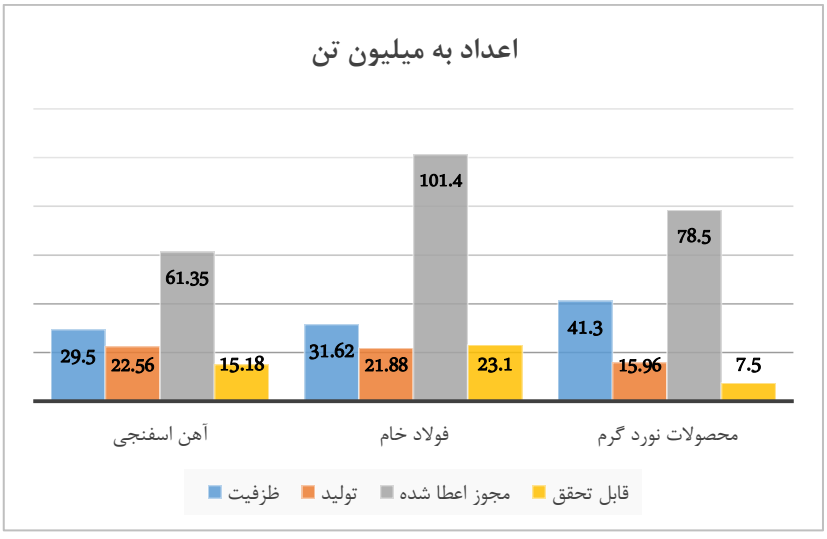
www.SID.ir

Archive of SID

مورد مهم دیگر نیز وجود دارد که در این سند به آن توجه نشده است این موارد به شرح ذیل است:

۱. تقریباً در تمام اجزای زنجیره تولید فولاد تولید واقعی نسبت به ظرفیت تولید شکافی داشته و شرکت ها نمی توانند از ظرفیت کامل خود برای تولید استفاده نمایند. این موضوع نیازمند توجه ویژه است و ابعاد مختلفی را در بر می‌گیرد. یکی از مهمترین آنها ظرفیت‌های فناورانه چه در بعد منابع انسانی و چه در بعد سخت‌افزار و نرم‌افزار است. شکل ۳ این ظرفیت ها را در طول زنجیره تولید نشان داده است.

"متأسفانه ما مدل برنامه ریزی درستی نداریم، اسم برنامه توسعه ظرفیت را گذاشته ایم برنامه جامع در صورتیکه اصلا نگاه جامع به این برنامه نداریم. یکی از ابعاد این برنامه می بایست چگونگی تمرکز بر ظرفیت های مازاد موجود باشد، ولی نه تنها این درنظر گرفته نشده بلکه بدتر از آن تنها به اضافه شدن ظرفیت تولید در کل زنجیره ارزش اشاره شده است در صورتیکه با یک برنامه مدون تحقیق و توسعه می توانستیم به جای سرمایه گذاری بزرگ در اضافه شدن ظرفیت جدید، ظرفیت های موجود را بکار بگیریم. (مدیر تحقیق و توسعه شرکت فولاد خوزستان)"



شکل ۳- مازاد ظرفیت موجود در محصولات فولادی (منبع: محاسبات محقق برگرفته از مطالعات طرح جامع فولاد، ۱۳۹۷)

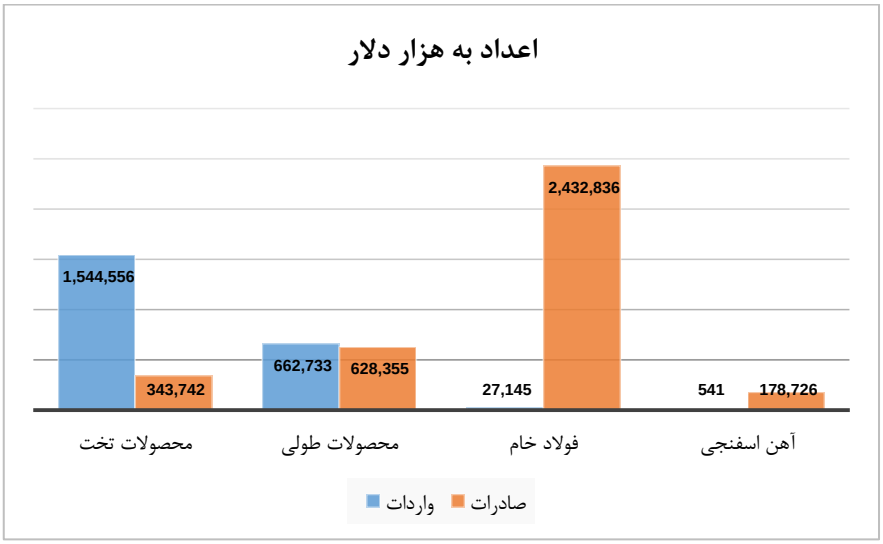
۲. با توجه به ادبیات مدیریت استراتژیک توجه همزمان به نقاط ضعف و قوت در چارچوب های تحلیلی به ویژه در پارادایم موقعیت یابی و توجه به بهبود نقاط قوت در پارادایم

www.SID.ir

Archive of SID

مبتنی بر منابع باید در برنامه ریزی مورد توجه قرارگیرد. این به آن معناست که برنامه جامع باید این دو مورد را شناسایی و برای رفع یا استفاده مناسب از آنها برنامه ویژه ارائه نماید. یکی از مواردی که می تواند این موضوع را شناسایی کند میزان صادرات و واردات محصولات فولادی است. شکل ۴ سعی دارد این موارد را نشان دهد. همانطور که مشخص است تولید محصولات تخت در صنایع فولاد کشور که از نظر فناوری نیز سطوح پیچیده تری دارد نقطه ضعف صنعت فولاد است و تولید فولاد خام نقطه قوت آن. اما در مورد محصولات تخت هیچ نکته ای اشاره نشده و در مورد فولاد خام نیز تنها به افزایش ظرفیت بسنده شده است.

"یک نکته در طرح جامع مورد غفلت است و آن اینکه ما هیچ توجهی به نیاز صنایع مختلف داخلی نداریم. شما کافی است یک نگاه به ترکیب واردات و صادرات محصولات فولادی ما بیندازید خواهید دید که عدم توازن در این آمارها و برنامه جامع ما زیاد است مثلاً با اینکه محصولات نورد سرد بیشترین واردات به کشور را دارند، ما در طرح جامع فولاد کشور این دسته از محصولات را به کلی نادیده گرفته ایم. اگر نهاد سیاستگذار ما رویکرد بازار دارد که اصلا طرح جامع چیست ولی اگر رویکرد آن مداخله در ایجاد توازن بین تولیدات است که این بخش را هم باید در نظر می گرفت (عضو هیئت علمی پژوهشکده فولاد)"



شکل ۴- تجارت محصولات مختلف فولادی و نیاز به برنامه ریزی برای توازن در محصولات تولیدی (منبع: محاسبات محقق)

www.SID.ir

Archive of SID

۳. عدم توجه به تبادل فناوری در قراردادهای بین المللی نقطه ضعف اصلی دیگر طرح جامع فولاد است. ۱۵ نفر از مصاحبه شوندگان معتقدند شرایط انتقال فناوری در قراردادهای منعقد شده به ویژه در بخش های موردنیاز یعنی حوزه فولاد سازی و ربخته گری مشخص نیست. آنها معتقدند که عدم شناخت طراحان قراردادها از توانمندی ها و نقاط ضعف فناورانه صنعت فولاد سبب شده است تا طرح ها نتوانند انتقال فناوری در قراردادها را به طور مشخص معلوم کنند. علاوه بر این از ظرفیت تعاملات بین المللی نیز برای توسعه توان فناورانه کشور به درستی استفاده نشده است.

"شرکت فولاد تکنیک که سه دوره طرح جامع فولاد را نوشته است، در همین حد بضاعت دارد و طرح‌های این شرکت با این بضاعت نمی‌تواند به عنوان گاید لاین مورد استفاده ایمیدرو قرار گیرد. بلکه این امر باید به عهده شرکت‌هایی قرار گیرد که هم تخصص و تبحر کافی در این زمینه داشته باشند، و هم احاطه به مسائل بین‌المللی داشته باشند. به عنوان مثال شرکت پولاد دریافت که کارخانه‌های فولادسازی آلمانی، به دلیل پایین آمدن کیفیت ذغال سنگ آن کشور و همچنین عدم دسترسی مطمئن به گاز، در حال تعطیلی می‌باشند و می‌توان آن کارخانه‌ها را به قیمت بسیار نازل خریداری نمود و با استفاده از Match Making کارخانه را به صورت کامل به ایران منتقل نمود. این امر میتوانست به افزایش سطح فناوری کارخانه‌های فولاد در کشور منجر شود (مدیرعامل شرکت پولاد)."

۴-۱-۲- قانون حداکثر استفاده از توان داخل (قانون ۵۱ درصد) به عنوان یک از مهمترین سیاست‌های توسعه افقی و تجربه اجرای آن در صنعت فولاد

ایفای نقش دولت به‌عنوان یک خریدار بزرگ کالا و خدمات در اقتصادهای ملی در دهه‌های اخیر روند افزایشی داشته است. در تمام کشورهای دنیا دولت‌ها مهمترین خریداران کالا و خدمات محسوب می‌شوند. بر اساس آخرین گزارش‌های OECD ارزش تأمین تدارکات عمومی از ۷ درصد تولید ناخالص داخلی در سال ۱۹۹۸ به بیش از ۱۲ درصد در سال ۲۰۱۷ رسیده است (OECD, 2017). چنین نقشی باعث شد تا خرید دولت علاوه بر تأمین، به‌عنوان یک ابزار مهم سیاستی در اختیار دولت برای ارتقای توان شرکت‌های داخلی مطرح شود (Flynn, 2018). بروز اصلی اجرای این سیاست در

www.SID.ir

Archive of SID

کشورها «سیاست خرید از داخل[1]» است. این سیاست در آمریکا در قالب «قانون خرید آمریکایی[2]» دنبال شده است و مشابه آن برای ترجیح خرید داخل در کانادا، استرالیا، نیوزیلند، ترکیه، هند و بسیاری از کشورهای دیگر نیز وجود دارد (Naegelen & Mougeot, 1998). این ابزار سیاستی هم‌اکنون نیز به عنوان یکی از مهمترین جنبه‌های سیاست صنعتی و نوآوری در بسیاری از کشورها به‌کارگرفته می‌شود، تا جایی که به عنوان یکی از امیدبخش‌ترین و اثربخش‌ترین ابزارهای سیاستی نوآوری در این دوران از آن یاد شده است (Kattel & Lember, 2010). در ایران برای جهتدهی به تدارکات عمومی ابزارهای سیاستی مختلفی پیش‌بینی شده است که بدون شک مهمترین این ابزارها قانون حداکثر استفاده از توان داخل[3] است که در سال ۱۳۷۵ تصویب و در سال ۱۳۹۱ نیز بازنگری و اصلاح شده است (نریمانی و همکاران، ۱۳۹۸) با این وجود شرکت‌های فعال در حوزه صنعت فولاد کشور تا حدودی از این پنجره فرصت در توسعه توان داخلی استفاده نموده اند. بر اساس نظرات مصاحبه شوندگان مباحث مهم در اجرای این قانون در صنعت فولاد را می توان در سه بخش خلاصه نمود:

۱- ایجاد شرکت های توانمند در حوزه پیمانکاران عمومی

"البته با نظر دوستانی که گفته اند ما در بخش فولاد در اجرای قانون حداکثر موفق بوده ایم مخالف هستم ولی به نسبت سایر بخش های کشور تا حدودی بهتر عمل کرده ایم. اگر دلیل این بهتر عمل کردن را بخواهیم این است که ما در کشور یک توانمندی خوبی در بعد فنی و طراحی فولاد از حدود سال‌های ۶۰ ایجاد کردیم و همین سنگ بنای توسعه توان داخل شد و از فرصت قانون ۵۱ درصد توانستیم استفاده کنیم. سال ۱۳۵۹ و وقوع جنگ تحمیلی سبب شد تا همکاری ما با متخصصین خارجی کم شود و همین امر باعث شد تا تولید به شدت افت کند و طرح های توسعه ای ما در ذوب‌آهن تقریباً متوقف شد. البته این امر را می‌توان شروعی بر اهمیت ارتقای مهندسین داخلی دانست. در این دوره کارشناسانی که در روسیه آموزش دیده بودند و از ابتدا در نحوه انجام برخی امور را با کار

[1] Buy Local policy
[2] Buy America Act
۳- نسخه سال ۱۳۷۵ این قانون با عنوان « قانون حداکثر استفاده از توان فنی و مهندسی تولیدی و صنعتی و اجرایی کشور در اجرای پروژه ها و ایجاد تسهیلات به منظور صدور خدمات» و نسخه ۱۳۹۱ آن با عنوان « قانون حداکثر استفاده از توان تولیدی و خدماتی در تأمین نیازهای کشور و تقویت آنها در امر صادرات و اصلاح ماده ۱۰۴ قانون مالیاتهای مستقیم » به تصویب مجلس شورای اسلامی رسیده است.

www.SID.ir

Archive of SID

در کنار خارجی‌ها[1] یادگرفته بودند و توانایی آن‌ها در شناسایی، تلفیق و بهره‌برداری کردن دانش از محیط بالا رفته بود، توانستند کاری کنند که ذوب‌آهن به کار خود ادامه داد. در همین دوره شرکت فنی و مهندسی در کنار ذوب آهن ایجاد شد که در ابتدا وظیفه انتقال دانش فنی و همچنین تسهیل یادگیری در فرآیند تولید را داشت اما با حضور کمرنگ متخصصان خارجی این شرکت توانست نقشی محوری در توسعه فنی و تولیدی ایفا نماید. همچنین در این دوره تیمی ده نفره از دانش آموختگان برتر در رشته متالورژی به آلمان اعزام شده تا بتوانند با فناوری‌های نوین ذوب آشنا گردند. اینان در سال های بعد منشا تحولات و مدیران انتقال فناوری فولاد در کشور بوده‌اند. همین رویکردها را در سایر بخش های فولاد هم می‌توانیم ببینیم بعدها شرکت ایریتک در فولاد مبارکه و MMTE در خوزستان هم تقریبا به همین شکل رشد یافتند یعنی با مشکلاتی مانند تحریم که مواجه شدیم نقش خارجی ها کم شد و این شرکت‌های فنی مهندسی ایجاد شدند و هسته اولیه توانمندی تولید داخل شکل گرفت و توسعه یافت. این دلیل اصلی موفقیت نسبی ما در اجرای قانون ۵۱ درصد بود (مدیرعامل سابق ذوب آهن اصفهان)."

اما چگونه این موضوع سبب شد تا بتوان از فرصت قانون حداکثر استفاده نمود. در واقع می توان گفت توسعه توانمندی شرکت های فنی و مهندسی داخلی و قانون ۵۱ درصد دو بخش مکمل هستند و این قانون به عنوان یک کاتالیزور توانسته است سرعت ارتقای توان داخل را افزایش دهد. نقش تقاضای دولت در کنار توانمندی ایجاد شده در داخل سبب شده است تا در بخش های مختلف به ویژه در فرایندهای احیا ما نه تنها توان نوآوری داخلی و ثبت جهانی فناوری پرد را داشته باشیم بلکه به فکر صادرات این فناوری به سایر کشورها نیز باشیم. به طور کلی ارتقای توان فنی و مهندسی در صنعت فولاد را بر اساس مدل ممیزی تکنولوژی می توان اینگونه تبیین نمود:

۱. افزایش توان مهندسین ایرانی در نگهداری و تعمیرات: همانطور که در متن مصاحبه بالا ذکر شد، خروج متخصصین خارجی سبب شد تا مهندسان ایرانی که اغلب در روسیه آموزش دیده بودند، نقش فعالتری در نگهداری و تعمیرات داشته باشند و بتوانند خطوط تولید را زنده نگه

[1] Learnin by Doing

www.SID.ir

Archive of SID

دارند. یکی از نتایج این یادگیری فناورانه از طریق انجام کار، ایجاد شرکت های زایشی فنی مهندسی از صنایع فولادسازی بود.

۲. آشنایی با فرآیند ساخت و احداث پلنت فولادسازی: از این مرحله تقاضای دولت به عنوان یک کاتالیست توسعه وارد فرایند می شود. با بالا رفتن میزان دانش انباشته شده و تلاش مهندسین داخلی به عنوان دو رکن اصلی ظرفیت جذب و افزایش تقاضای داخلی برای فولاد به عنوان یک پنجره فرصت یادگیری فناورانه آغاز شد. این موضوع با احداث کارخانه فولاد خوزستان در اهواز به روش احیا مستقیم، در سال ۱۳۶۸، آغاز گردید. فرآیند یادگیری که در این پلنت انجام شد از طریق تطبیق فناوری بود (خلیلی و همکاران، ۱۳۹۸). "هر چند همه متخصصین فولاد مبارکه را به عنوان پیشگام صنعت فولاد می شناسند ولی اگر خوب بررسی کنیم می بینیم که فولاد خوزستان و ساخت آن نقش عمده ای در توسعه توان فنی این حوزه در کشور دارد. فرآیندهای اولیه احداث این کارخانه در پیش از انقلاب شروع شد اما در سال‌های جنگ تنها بخش ذوب آن راه اندازی و تکمیل ابتدای زنجیره آهن‌سازی آن در سال‌های پایانی دهه ۶۰ شمس آغاز شد. تغییرات کوچکی که روی فناوری میدرکس توسط مهندسین بومی اعمال شد، بهره‌وری فناوری جهت تطبیق با نیازهای پلنت فولاد خوزستان را افزایش داد. عمده عملیات نصب، تکمیل و راه‌اندازی واحدهای این پلنت به دست مهندسینی که از تجربیات قبلی در کشور حضور داشتند انجام شد. فولاد خوزستان در حال حاضر حضوری فعال در عرصه‌های ملی و منطقه‌ای صنعت فولاد دارد و یکی از بنگاه‌های پیشرو اقتصادی در کشور است (مدیر تحقیق و توسعه فولاد خوزستان)."

۳. آشنایی با انجام طراحی‌های تفصیلی: همانطر که در بخش مربوط به برنامه جامع فولاد اشاره شد، هشت طرح فولادسازی دولتی در این مرحله به اجرا درآمد که چهار طرح با فناوری میدرکس و چهار طرح با فناوری پرد آغاز شد. نکته قابل توجه در این چند طرح این بود که در همگی آنها ضمن رعایت قانون حداکثر مصوب ۱۳۷۵، اجرای کامل پروژه به شرکت های توانمند ایرانی سپرده شد. تنها به لحاظ تأمین مالی این پروژه ها توسط طرف های چینی، بخشی از پروژه نیز توسط آنها انجام شد. ولی در این سال ها نیز قانون حداکثر در صنعت فولاد اجرا شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۳ سعی دارد این فرایند و نقش تسهیل گری افزایش تقاضای دولت در توسه توان فنی و مهندسی شرکت‌های داخلی را به طور خاصه نشان دهد.

۲- مشکلات تأمین مالی پروژه ها

اجرای قانون حداکثر هم از نظر پشتیبانی ضعیف نظام مالی کشور از تولید کنندگان داخلی و هم به دلیل نظام مالی صادرات گرای خارجی و تقویت رقبا با چالش جدی مواجه است؛ در یک پروژه سفارش ساخت، تولیدکنندگان داخلی از کارفرما پیش پرداخت طلب کرده و براساس پیشرفت باید تزریق مالی انجام شود تا پروژه ساخت سفارشی به پایان برسد (نریمانی و همکاران، ۱۳۹۸). مدل تأمین مالی گاز یا نفت در مقابل فناوری که در بخش فولاد کشور مورد استفاده قرار گرفت توانست در مقاطعی این مشکلات مالی را برطرف نماید.

۳- نیاز دولت به پروژه های فولادسازی و نبود امکان بهره گیری از توان خارجی

یکی از مشکلات اصلی اجرای قانون، خواست و تمایل دستگاه ها و شرکت‌های دولتی سرمایه‌گذار برای اجرا است به عبارت بهتر اگر وزارتخانه‌های متولی بخش‌های اقتصادی نخواهند این قانون اجرا نخواهد شد (نریمانی و همکاران، ۱۳۹۸). این موضوع با توجه به خواست و تقاضای دولت در حوزه فولاد و نبود امکان بهره گیری از توام شرکت های خارجی در مقاطعی از تاریخ به دلایلی نظیر جنگ و تحریم بین المللی، در این صنعت همواره پیشران توسعه توان شرکت های داخلی بوده است.

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۵- فرایند ارتقای توان فناورانه پیمانکاران داخلی پلنت های فولاد سازی و نقش تقاضای دولت به عنوان تسریع کننده این فعالیت (منبع: یافته های محقق)

۴-۲-۳- تکامل ساختار دولت در سیاستگذاری و تصدیگری بخش فولاد

علاوه بر حوره نهادها و سیاست‌ها، در طول زمان، تغییراتی نیز در ساختار سازمان‌های فعال در حوزه فولاد کشور در طول صد سال تکامل یافته و به جایی رسیده است که از سال ۱۳۹۰ و با تصویب قانون تشکیل وزارت صنعت، معدن و تجارت، سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران، ایمیدرو، عهده‌دار مدیریت معادن و صنایع معدنی کشور است. بر اساس مطالعات انجام شده در این

www.SID.ir

Archive of SID

پژوهش نخستین مداخلات دولت در حوزه فولادسازی با شکست مواجه می شد که در این زمان، دولت وقت تصمیم گرفت در سال ۱۳۳۸ سازمان ذوب آهن ایران را تأسیس نماید و در این راه از شرکت فرانسوی ایریسید مشاوره گرفت و هدف آن نیز شناسایی معادن سنگ آهن و ذغال سنگ بود.؛ بعد از آن در سال ۱۳۵۳ دولت شرکت صنایع فولاد ایران را تأسیس کرد که به دنبال ساخت شرکت‌های فولاد ساز بود. این شرکت در تأسیس مجتمع فولاد اهواز، مجتمع فولاد بندرعباس، تجهیز معادن سنگ آهن کودرموک و مجتمع فولاد مبارکه مشارکت داشت.

"تجربه موفقی که دولت در سال‌های حدود دهه ۳۰ با ایجاد شرکت ملی نفت ایران داشت یعنی اینکه یک شرکت مرکزی درست شود و بعد شرکت‌های دیگر در حوزه‌های مختلف به ویژه در بخش‌های بالادستی نفت ذیل آن فعالیت کنند باعث شد که در آن مقطع این مدل هم برای صنایع فولاد ایران استفاده شود و شرکتی تحت عنوان صنایع فولاد ایران تأسیس شود (مدیرعامل سابق ایمیدرو) "

این شرکت بر اساس نظر خبرگان، اقدامات مناسبی نیز انجام داده بود که پیشرفت‌های صنعت فولاد را می‌توان تاحدودی به آن ربط داد. در سال ۱۳۵۳ طرح فولاد بندرعباس با مشارکت شرکت ایتالیایی فینیسیدر که ساختاری شبیه شرکت صنایع فولاد ایران داشت برای اجرا کلید خورد. اولین نمود انتقال فناوری در در این قرارداد اتفاق افتاد. در این قرار داد یک بند جدا به منظور کسب دانش فنی، خرید خدمات فنی و کارآموزی به مبلغ ۱۷ میلیون دلار منعقد شده بود و این می توانست توانمندی فنی ایران را افزایش دهد؛ همچنین ایجاد شرکتی تحت عنوان ایری تک برای انجام کارهای مهندسی مشاوره با ۴۰ درصد سهم شرکت ملی صنایع فولادکشور، ۴۰ درصد سهام شرکت ایتالیم پیانتی و ۲۰ درصد سهام بانک توسعه صنعتی و معدنی تشکیل شد که می توانست امور مهندسی از جمله ساخت و طراحی کارگاه، آماده سازی و خنک کردن شمش را در داخل کشور انجام دهد. (گزارش اقتصادی آهن و فولاد سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۶۲)

"شاید کار خوب افرادی که با شرکت ایتالیایی قرارداد بسته بودند سبب شد تا ظرفیت افزایش توان فنی در ایران ایجاد شود، برای همین با تمام فشارهای سیاسی آن زمان تصمیم گرفتم از ظرفیت همان افراد برای نظارت بر قرارداد استفاده کنم و حتی برخی از آنها که از کشور خارج شده بودند به ایران برگرداندم تا در ساخت کارخانه فولاد مبارکه حضور داشته باشند و بر قرارداد نظارت کنند تا چیزی از قلم نیفتد، همین امر سبب شد که دانش فنی بر اساس قرارداد به مهندسین داخلی منتقل شود و الان فولاد مبارکه توان

www.SID.ir

Archive of SID

این را داشته باشد الهام بخش و کشنده سایر بخش‌های فولادی و حتی صنایع دیگر باشد (بنیانگذار شرکت فولاد مبارکه)"

بعد از انقلاب سازمان ملی ذوب آهن ایران و شرکت صنایع فولاد ایران بایکدیگر ادغام شده و شرکت ملی فولاد ایران تأسیس شد. اما به دلایل شرایط مختلف آن زمان عملاً به حفظ آنچه که در قبل از آن اتفاق افتاده بود همت گمارد و برنامه‌های توسعه‌ای جدیدی اجرا نکرد (مدیرعامل سابق ایمیدرو). در دوره ششم مجلس شورای اسلامی، «قانون تمرکز امور صنعت و معدن و تشکیل وزارت صنایع و معادن» در تاریخ ۱۰/۶/ ۱۳۷۹ مصوب و «سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران: ایمیدرو» به منظور رفع نیاز کشور به محصولات و فرآورده‌های معدنی با تاکید بر بهینه‌سازی نظام اقتصادی کشور در بخش معادن و صنایع وابسته و همچنین اعمال نظارت بر استفاده از ذخایر معدنی و بهره‌برداری صحیح و موثر از آنها تشکیل شد. به موجب ماده ۶ این قانون هدف از تاسیس این سازمان بررسی، تهیه و اجرای طرح‌های احداث، توسعه، تجهیز و نوسازی صنایع تولیدی متالورژی، استخراج و فرآوری مواد معدنی و اجرای طرح‌های اکتشافی تعریف و مقرر شد این سازمان طبق قانون تاسیس سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران و اساسنامه و مقررات آن اداره شود. در ابتدای تاسیس و راه‌اندازی ایمیدرو، سازمان به عنوان هلدینگ و سازمان عظیم توسعه‌ای بر ۵۶ شرکت صنعتی و معدنی مدیریت داشت و با وجود تلاش دولت در واگذاری وظایف دقیق حاکمیتی به سازمان، به دلیل وجود اهداف راهبردی، همواره از سوی سازمان از پذیرش آنها اجتناب شد (مدیرعامل اسبق ایمیدرو).

"مهمترین دوران ایمیدرو، مربوط به سال‌هایی است که آقای موذن‌زاده رییس هیئت مدیره بود در آن زمان تولید فولاد و سنگ اهن تقریباً ۵۰ درصد زیاد شد. این تغییرات در سایر فلزات هم اتفاق افتاد. در همین دوران بود که سیاست‌های کلی اصل۴۴ قانون اساسی تدوین و ابلاغ شد و نخستین خصوصی‌سازی‌ها در بخش معدنی‌ها با واگذاری سهام شرکت‌های چادرملو و گل‌گهر در همین زمان در ایمیدرو رخ داد. اینها همه سبب شد تا دوران طلایی ایمیدرو از سال ۱۳۸۴ آغاز شود و در این دوران بود که ساخت کارخانه‌های احیای مستقیم و فولادسازی به مهندسین ایرانی سپرده شود (مدیرعامل اسبق ایمیدرو)"

بعد از آن یعنی در اوایل ۱۳۸۹ دوران جدیدی در مدیریت آغاز شد که با توجه به تغییرات پیاپی نمی توان فعالیت مناسبی را دید و بیشتر می توان به این موضوع اشاره کرد که شرکت‌های فولادساز در این دوران سعی کردند به تولید و ظرفیت خود اضافه کنند ولی از جانب دولت استراتژی خاصی در

www.SID.ir

Archive of SID

این صنایع وجود نداشت تا این که در سال ۱۳۹۳ این سازمان طرح جامع فولاد کشور را تنظیم و اجرا نمود که در بخش قبل به آن پرداخته شده است. علاوه بر موارد فوق، محقق به بررسی اسناد توسعه ای به ویژه قوانین توسعه پنج ساله کشور و عملکرد آنها پرداخته است. به طور کلی تغییرات نهادی در حوزه توسعه فناوری صنعت فولاد را می توان در جدول پیوست ۲ قابل مشاهده است. نمود.

۴-۲- تحلیل پنجره های فرصت تقاضا در توسعه صنعت فولاد در کشور

تقاضای محصول نهایی فولاد را از دو بخش تقاضای داخلی و خارجی تشکیل شده است. بر اساس محاسبات محقق بیش از ۶۸ درصد از صادرات کشور به بازارهای خارجی را محصولات فولاد خام به خود اختصاص می دهد و همچنین بیش از ۶۹ درصد از واردات را محصولات پیشرفته تر صنعت فولاد یعنی ورق و محصولات تخت تشکیل می دهد. این ترکیب واردات و صادرات نشان می دهد که صنعت فولاد کشور در تأمین نیاز بخش های اصلی مصرف کننده داخلی فولاد به جز صنعت ساخت و ساز یعنی خودروسازی و لوازم خانگی نتوانسته است از ظرفیت بازار داخلی برای ارتقای توان فناورانه و تولید محصولات پیچیده تر استفاده نماید و این صنایع همچنان به بازارهای خارجی وابسته هستند.

علاوه بر این ایران صادرکننده محصولات فولاد خام است که به سادگی با ورود و رقابت سایر کشورهای منطقه به ویژه امارات متحده عربی، روسیه، قزاقستان و ترکیه قابل جایگزینی است. لی و مالربا (۲۰۱۷) از این موارد به عنوان پنجره‌های فرصت توسعه فناوری یاد کرده‌اند انها معتقدند شرکت‌های در حال هم‌پایی از این فرصت‌ها و کاهش تقاضای محصولات شرکت‌های فولادساز صاحب فناوری می‌توان در ارتقای توان فنی و انتقال درست فناوری بهره برد. به طور مثال این دانشمندان در بررسی توسعه توانمندی فناورانه شرکت پوسکو به این نتیجه رسیده‌اند که این شرکت‌ها با یادگیری از شرکت‌های ژاپنی توسعه یافته‌اند و همچنین روابط نزدیک با چنین شرکت‌هایی را حفظ کرده‌اند. بنابراین، برای درک فرآیند پیشروی در صنایع کره‌ای، درک توسعه صنایع مربوطه ژاپن ضروری است.

پس از جنگ جهانی دوم، صنعت فولاد ژاپن رشد چشمگیری را نشان داد که باعث شد تا از ایالات متحده آمریکا پیشی گیرد. تولید فولاد خام ژاپن در سال ۱۹۷۳ به ۱۲۰ میلیون تن رسید و صنعت فولاد ژاپن نیز رهبر فناوری صنعت فولاد جهان بود. در دهه ۱۹۶۰، سیستم جدید تولید انبوه با تمرکز بر کوره‌های بلند موفقیت چشم گیری یافت. در دهه ۱۹۷۰، صنعت فولاد ژاپن همچنین ورق‌های فولادی با کیفیت بالا را تولید کرد که عمدتا در اتومبیل‌های سواری استفاده می‌شد. با این حال، از اواسط دهه ۱۹۷۰، حجم تولید صنعت فولاد ژاپن شروع به کاهش کرد و تقریبا در همان سطح تا

www.SID.ir

Archive of SID

کنون باقی مانده است. تقریبا در همان زمان در اواسط دهه ۱۹۷۰، صنعت فولاد کره شروع به رشد کرد و از آن زمان به طور پیوسته رشد کرده است. علاوه بر این، POSCO، شرکت پیشرو کره ای فولاد، از شرکت Nippon Steel (NSC)، شرکت پیشرو ژاپنی، پیشی گرفته و تبدیل به یکی از شرکت‌های پیشرو فولاد جهان شده است. پوسکو در واقع برای ۷ سال متوالی به عنوان "رقابتی ترین شرکت فولاد در جهان" لقب گرفته است.

علاوه بر این موارد به نظر می‌رسد افزایش رشد اقتصادی کشورها به ویژه کشورهای هدف صادراتی، می‌تواند توان مالی شرکت‌های داخلی را افزایش داده و در نتیجه توان سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و سرمایه گذاری مشترک بهبود می‌یابد. بر اساس گزارشات گمرک در سال ۱۳۹۵ به بیش از ۳۸ کشور جهان صادرات داشته است که در این بین سهم ۱۷ کشور در حدود ۹۳ درصد ارزش دلاری کل صادرات را تشکیل می‌دهد. وضعیت پیش بینی رشد اقتصادی این خریداران بزرگ فولاد و محصولات فولادی ایران بر اساس گزارش بانک جهانی (۲۰۱۸)، دو نکته قابل ذکر است. اول اینکه اغلب کشورهای اصلی بازار محصولات فولادی ایران، کشورهای درحال توسعه هستند و این به معنای ان است که افزایش درآمد سرانه و تولید ناخالص داخلی آنها، افزایش مصرف فولاد را به همراه خواهد داشت. دومین مطلب با روند مثبت افزایش تولید ناخالص داخلی مرتبط است و همانگونه که مشخص است به جز در مورد کشور عراق در سال ۲۰۱۷ تمام اقتصادهای دیگر افزایش تولید ناخالص داخلی خواهند داشت. بنابراین بازار مناسبی برای محصولات داخلی می‌تواند ایجاد شود و لذا سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه اثربخش، بهبود توانمندی‌های فناورانه داخلی این صنعت را می‌تواند به دنبال داشته باشد.

همانطور که مطرح شد سه بخش خودرو، ساخت و ساز و لوازم خانگی از مهمترین مصرف کنندگان صنایع فولاد داخلی هستند. بر اساس آمار بدست آمده کشور ایران اگر چه نوسانات این صنایع در سال‌های اخیر زیاد بوده است، اما کشور در هر سه دسته از این صنایع فعالیت داشته و تقاضای مناسبی برای صنعت فولاد کشور به وجود آورده است. بر اساس موضوعات مطرح شده در مصاحبه خبرگان، اینگونه می‌توان نتیجه گیری نمود که اگرچه در شرایط اقتصادی موجود، صنایع داخلی با رکود مواجه خواهند بود و پنجره فرصت تقاضای داخلی نیز در حال بسته شدن است ولی باز می‌تواند این پنجره فرصت برای صنایع فولادسازی و صنایع مصرف کننده فولاد فرصتی برای توسعه فناوری این حوزه باشد. بسیاری از کشورهای جهان نظیر ترکیه از این پنجره فرصت در قالب ایجاد نهادهای تحقیق و توسعه مشترک با مهمترین صنایع مصرف کننده بهره برده اند. برخی از کشورهای

www.SID.ir

Archive of SID

دیگر نظیر هند نیز سیاست استفاده از ظرفیت شرکت‌های داخلی در طرح ها و پروژه های مهم ملی و قراردادهای بین المللی را در دستورکار قرارداده اند که به طور بالقوه می تواند به توسعه فناوری منجر گردد و شیبه قانون حداکثر استفاده از توان داخل ایران است که اثربخشی مناسبی در توسعه فناوری حوزه صنعت فولاد نداشته است. بر اساس مطالب بیان شده به نظر می رسد، کشور هیچ برنامه مشخصی برای استفاده از پنجره تقاضا برای توسعه فناوری نداشته است. در متن مصاحبه ها نیز تنها سه نفر از متخصصین به موضوع تقاضا اشاره نمودند که این اشارات نیز تنها به استفاده از ظرفیت تقاضا برای افزایش تولید اشاره داشت و توسعه فناوری با استفاده از پنجره فرصت تقاضا تقریباً مسکوت مانده است.

۴-۳- تحلیل پنجره های فرصت فناوری در توسعه صنعت فولاد در کشور

متأسفانه در زنجیره تولید فولاد عدم توازنی در بعد توسعه فناوری مشهود است. این به دلیل این است که در کشور در بعد فناوری های مربوط به کوره قوس الکتریکی از پنجره های فرصت فناورانه به بهترین نحو استفاده شد است ولی در حوزه ریخته گری و نورد تنها به نوآوری های بهره بردارانه و تدریجی بسنده شده است.

"ما بعد از این که تکنولوژی میدرکس را وارد کردیم توانستیم که اندک اندک به آن مسلط شویم ولی در حوزه فناوری های ریخته گری و نورد کم کاری کردیم. در شرکت فولاد مبارکه یکی از کوره قوس الکتریکی نیاز به تعمیر داشت ما آن را از مدار خارج کردیم و تمام امکانات را به شرکت ایریتک دادیم تا آن را با آزمون و خطا راه بیاندازد حتی قرارداد ساخت یک کوره دیگر را پیش پیش با آنها امضا کردیم و این شد که ایریتک دانش فنی بدست آورد. همین کار را شرکت فولاد خوزستان با MMTE کرد و آنها نیز دانش فنی احیا مستقیم را بدست آوردند به عبارت بهتر در آن دوران ما استراتژی کلان برای کل صنعت و یا استراتژی خاص صنعت نداشتیم (بنیانگذار فولاد مبارکه). "

"فناوری پرد در واقع همان میدرکس است که اصلاح شده و نوآوری در آن به حدی رسیده که می شود گفت فناوری جدیدی است و به ثبت رسیده است. اینها همه ناشی از تلاش هایی است که به ویژه در سطح شرکت ها انجام شد. در حال حاضر هم تمرکز ما بر اصلاح و بهبود فناوری پرد است که بتوانیم ظرفیت آن را بهتر کنیم (مدیر قراردادهای شرکت ملی فولاد)."

www.SID.ir

Archive of SID

"در مورد توانمندی فنی نمی شود همه مراحل فولاد را به یک چشم نگاه کرد. ما در یک فناوری‌هایی مثل احیای مستقیم به خود کفایی رسیده ایم و حتی در حال ایجاد پلنت هایی در سایر کشورها مثل هند با فناوری خودمان هستیم ولی در سایر فناوری ها فعلا در سطحی هستیم که توان نگهداری و تعمیرات و در برخی موارد انجام یک اصلاحات جزئی داریم این به ویژه در ریخته گری و در تولید فولاد به روش کوره بلند بیشتر به چشم می‌خورد (مدیر بومی‌سازی فولاد مبارکه)."

بر اساس بررسی های انجام شده و با استفاده از مدل ممیزی تکنولوژی می توان اینگونه نتیجه گیری نمود که در بعد فناوری های حوزه احیای مستقیم ما دقیقا از مرحله بهره برداری حرکت نموده، به توانمندی نگهداری و تعمیرات رسیده ایم. سپس توان طراحی فناوری را کسب نموده و در نهایت با تحقیق و توسعه نوآوری داشته ایم. ولی در حوزه فناوری های حوزه ریخته گری و نورد در بیشتر فناوری ها به مرحله نگهداری و تعمیرات رسیده ایم و در بهترین حالت اندکی نوآوری تدریجی داشته ایم (مدیر مهندسی صنایع شرکت فولاد مبارکه؛ مدیر تکنولوژی شرکت ذوب آهن). با تحلیل متن مصاحبه ها و طبقه بندی مفاهیم، تقلید تا نوآوری صنعت فولاد را می توان به ۴ دوره تقسیم‌بندی نمود. بر این اساس مراحل مختلف تقلید تا نوآوری صنایع فولادسازی کشور تعیین شده است.

با توجه به تحلیل محتوای مصاحبه ها، سه موج اول در ارتقای فناوری را می‌توان، پارادایم تقلید و موج چهارم را پارادایم نوآوری نامید. براساس تجربه صنعت فولاد، باتوجه به نبود نیروی انسانی متخصص، اولین اولویت استراتژیک این صنعت ارتقای توان فناورانه و شکل گیری ظرفیت جذب دانش و فناوری در نیروی انسانی متخصص بوده است. در این مرحله ایجاد کارخانه به صورت کلید در دست با پیمانکاران خارجی در دستورکار قرار داشته است. قراردادهای افزایش دانش سرمایه انسانی و ایجاد اولین شرکت فنی و مهندسی با مشارکت خارجی حالت های اصلی انتقال فناوری در این مرحله بوده است. این مرحله که تا اواخر سال ۱۳۵۷ ادامه داشت، یادگیری از طریق تعامل با شرکت های خارجی در دستورکار قرار داشته است در این تعامل و به شیوه استاد شاگردی (یادگیری از طریق انجام کار)، مهندسین و کارگران از ساده ترین کارها تا پیچیده ترین فعالیت‌های مهندسی را آموخته اند، به طوریکه این سرمایه انسانی بعدها تبدیل به بزرگترین ظرفیت برای توسعه فناوری شده و در قالب شرکت های زایشی فنی و مهندسی توسعه این صنعت را تسریع و تسهیل نموده اند. منابع انتقال فناوری در این دوره نیز کشور اتحادیه جماهیر شوروی (مجری طرح ذوب آهن اصفهان)، شرکت‌های

www.SID.ir

Archive of SID

ایتالیایی به عنوان مجری طرح بندرعباس و فولاد مبارکه و شرکت های فرانسوی به عنوان مشاورین در طراحی ساختارها و سازمان های دولتی بوده اند.

در موج دوم پارادایم تقلید، افزایش ظرفیت از طریق تسلط بر بهره برداری از فناوری ها، خرید فناوری از طریق کارخانه کلید در دست خارجی حالت اصلی انتقال فناوری بوده است. در این دوره فناوری میدرکس به عنوان بهترین فناوری احیای مستقیم به داخل کشور وارد شد. یکی دیگر از حالت های انتقال فناوری در این حوزه که به دلیل جنگ تحمیلی ایجاد شد، خروج مهندسین خارجی در پروژه فولاد خوزستان از کشور بود که سبب شد از ظرفیت جذب ایجاد شده مرحله قبل در مهندسین داخلی برای تکمیل این پروژه استفاده شود. همین امر زمینه تسلط بر فناوری میدرکس در مهندسین ایرانی را فراهم کرد. در این دوره علاوه بر یادگیری از طریق تعامل با شرکت های خارجی و انجام کار، مکانیزم یادگیری فناوری از طریق کپی برداری و مونتاژ با استفاده از روش مهندسی معکوس در دستورکار قرار داشت. کشورهای ایتالیا، آلمان و روسیه به همراه ژاپن که فناوری میدرکس را ایران از آن وارد کرد، منابع اصلی انتقال فناوری در این حوزه بوده اند. علاوه بر این موضوع از این دوره شرکت های فنی و مهندسی نیز آغاز به شکلگیری کردند.

در دوره سوم پارادایم تقلید، اولویت اصلی افزایش ظرفیت تولید و یادگیری فناوری میدرکس بوده است خروجی اصلی این دوره این بود که دو شرکت فنی – مهندسی داخلی یعنی ایریتک و MME که بر طراحی و توسعه فناوری میدرکس تسلط یافته بودند، مجبور شدند لیسانس آنرا خریداری نمودند. علاوه بر این شرکت‌های فنی-مهندسی خارجی نیز در ایران ایجاد شدند و توسعه کمی کیفی شرکت های داخلی نیز آغاز شد. در این مرحله بود که با توجه به استفاده از مکانیزم های یادگیری فناورانه از طریقق طراحی و بهبود، شرکت های داخلی توانمندی اجرای کارخانه کلید در دست به ویژه در حوزه فولادسازی را یافتند. در این دوره علاوه بر کشور ایتالیا، چین نیز به عنوان یکی از مهمترین منابع فناوری مطرح شد. همچنین تغییر اساسی در این دوره این بود که شرکت های فنی و مهندسی داخلی نیز به عنوان دارندگان لیسانس فناوری احیای مستقیم به عنوان یکی از منابع فناوری خود را مطرح نمودند.

پارادایم آخر یعنی نوآوری را می توان به دوم بخش تقسیم نمود. در بخش اول یعنی فناوری احیای مستقیم، می توان گفت که نوآوری اکتشافی اتفاق افتاد و فناوری پرد در سطح جهان به نام ایران ثبت و اجرای آن آغاز شد. مکانیزم اصلی یادگیری در این پارادایم یادگیری از طریق جستجو (تحقیق و توسعه) بود. این نوآوری مبتنی بر انباشت توانمندی فناورانه و نوآوری های تدریجی در

www.SID.ir

Archive of SID

فناوری میدرکس شکل گرفت و ثمره تلاشی بود که تقریباً از سال ۱۳۶۸ آغاز شده بود. در بخش دوم یادگیری از طریق مهندسی معکوس به واسطه تحریم ها و کاهش دسترسی شرکت ها به قطعات یدکی شکل گرفت. در این موضوع که بیشتر در فرایند ریخته‌گری و فولادسازی شکل گرفت، توسعه توان تولید با بهره گیری از مکانیزم های یادگیری از طریق کپی‌برداری و یادگیری از طریق تعامل با پیمانکاران داخلی در دستورکار قرار گرفت. علاوه بر این موضوع، به تعامل با شرکت های خارجی نیز یک بعد اضافه شد و ساخت تجهیزات فولادی نیز در داخل کشور آغاز شد. منبع اصلی این تحولات فناورانه کشورهای ایتالیا و چین و شرکت هی فنی و مهندسی داخلی (به ویژه MMTE به عنوان صاحب پتنت فناوری پرد) بوده است. یافته های این پژوهش نشان می دهد که بر خلاف مطالعاتی نظیر Ding et al (2011)، Kale & Little (2007) و Xie & White (2006) به نظر می رسد نمی توان به طورقطع عنوان داشت که صنعتی وارد مرحله نوآوری شده است بلکه عدم توازن ناشی از اختصاص منابع به نوآوری های بهره بردارانه و اکتشافی در بخش های مختلف صنایع سبب می شود که سطح نوآوری فناورانه نیز متغیر باشد. علاوه بر این موضوع مکانیزم های یادگیری فناورانه نیز علاوه بر تنوع در هر مرحله، به طور مداوم در طی مراحل مختلف چرخه عمر صنعت به کار می رود و به نظر می رسد مفهوم چرخه یادگیری فناورانه برای هر مکانیزم وجود خواهد داشت.

جدول ۲ سعی دارد این چهار موج را به طور خلاصه نشان دهد.

جدول ۲- پنجره های فرصت یادگیری فناورانه و مظاهر توسعه در هر پنجره

موج های توسعه فناوری	بازه زمانی	پنجره فرصت توسعه فناوری	مظاهر و مصادیق توسعه
تلاش برای شکل‌گیری ظرفیت جذب	۱۳۵۷- ۱۳۳۸	قراردادهای انتقال فناوری (خرید دانش فنی و خدمات فنی و کارآموزی)	• ایجاد شرکت ایریتک • اجرای کامل مفاد مربوط به انتقال فناوری در قراردادهای منعقد شده و بکارگیری افراد متخصص که درگیر فرایند انعقاد قرارداد بودند برای این منظور • آموزش تمام نیروی انسانی توسط نیروی انسانی متخصص خارجی به صورت عملی
افزایش توان فناورانه نیروی انسانی از طریق انجام کار	۱۳۷۰- ۱۳۵۷	ظهور دانش احیای مستقیم در دنیا و خرید فناوری میدرکس	• تلاش شرکت فولاد مبارکه (از طریق شرکت ایریتک) و فولاد خوزستان (از طریق شرکت MMTE) برای تسلط بر چگونگی کار با فناوری میدرکس و دستیابی به توان تعمیر و نگهداری آن • یادگیری طراحی و مونتاژ فرایندهای تولید و ایجاد زمینه

www.SID.ir

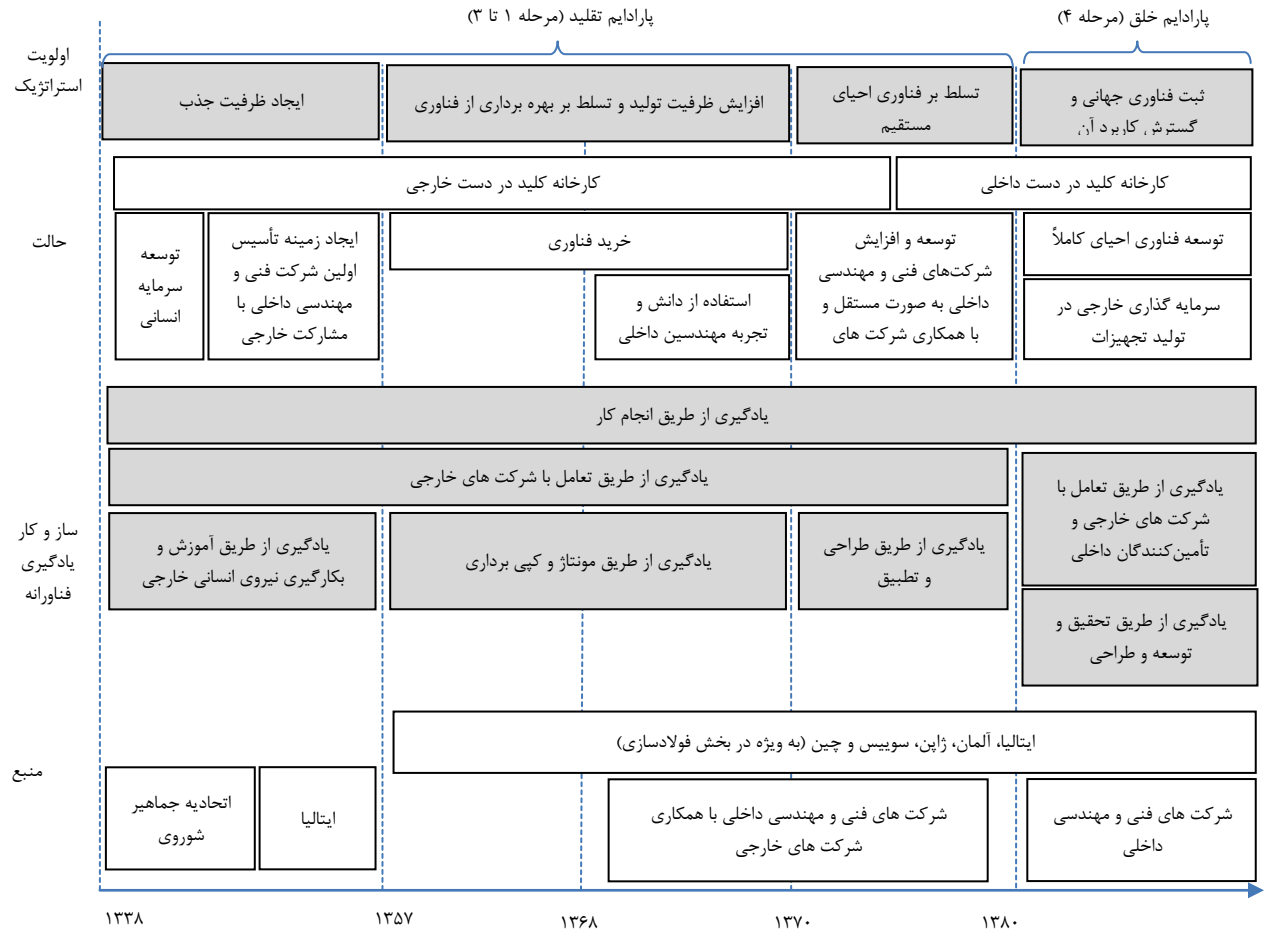
Archive of SID

موج های توسعه فناوری	بازه زمانی	پنجره فرصت توسعه فناوری	مظاهر و مصادیق توسعه
			یادگیری دانش طراحی فرآیند و مهندسی • پرورش مهندسین ماهر
ظهور و توسعه شرکت‌های فنی و مهندسی و تأمین کننده تجهیزات و قطعات	۱۳۸۰-۱۳۷۱	تحریم‌های دور اول	• توسعه شرکت های فنی و مهندسی از نظر کمی و کیفی به صورت زایشی از شرکت های موجود • بومی سازی کامل دانش طراحی-مهندسی در کشور و ورود به پروژه های EPC • ساخت داخل شدن بخش عمده ای از تجهیزات موردنیاز در واحدهای فولادسازی به ویژه احیای مستقیم • توسعه فرایندهای داخل شرکت ها مبتنی بر استفاده از ظرفیت جذب ایجاد شده، فرایندهای مهندسی معکوس و ارتقای همکاری با سازندگان تجهیزات و قطعات یدکی
توسعه و نوآوری	۱۳۸۱-تاکنون	افزایش سرمایه گذاری در صنعت فولاد	• استفاده از دانش فراگرفته شده در پروژه های قبلی و تلاش‌های تحقیق و توسعه برای تسلط بر فناوری میدرکس و خرید لیسانس آن • ثبت فناوری جدید با عنوان پرد در حوزه احیای مستقیم که در واقع اصلاح شده میدرکس است. • توافق با شرکت های بزرگ خارجی برای ساخت تجهیزات موردنیاز در داخل • توسعه فرایندهای داخل شرکت ها مبتنی بر استفاده از ظرفیت جذب ایجاد شده، فرایندهای مهندسی معکوس و ارتقای همکاری با سازندگان تجهیزات و قطعات یدکی • توسعه توان ساخت و تولید قطعات یدکی و تجهیزات خطوط تولید

شکل ۶ فرایند حرکت صنعت فولاد سازی کشور به سمت نوآوری را به طور خلاصه نشان داده است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۶- حرکت به سمت نوآوری در صنعت فولاد کشور (منبع: یافته های محقق)

۵- بحث و نتیجه‌گیری

یافته های پژوهش حاضر را می توان در سه بخش اساسی تقسیم بندی نمود:

۱- پنجره فرصت یادگیری فناورانه سیاست های دولت: از زمان اولین نمود از ارزش تحقیق و توسعه و نیاز برای فعالیت‌های دولتی سازمان یافته و گسترده در حمایت از علم و فناوری، منطق مداخلات دولتی برای حمایت از نوآوری صنعتی توسعه یافت و سیاست ها و مداخلات دولت به عنوان یکی از مهمترین بخش‌های هر نظام نوآوری، مورد توجه محققین قرار گرفت. در این صنعت، دولت پس از آگاهی از تقاضای بالا برای فولاد در داخل و خارج از کشور و احساس نیاز به درونی سازی فناوری سیاست هایی از جنس سیاستگذاری و برنامه ریزی (تأسیس شرکت های ای فولاد ایران و ایمیدرو) و سرمایه گذاری (جذب شریک های خارجی با مکانیزم های تأمین

www.SID.ir

Archive of SID

مالی به ویژه ارائه نفت در برابر فناوری)، خریدهای دولتی (قانون حداکثر استفاده از توان داخل) و توانمندسازی (ایجاد مراکز تحقیق و توسعه، تسهیل و تشویق آموزش های کاربردی) پرداخت و به عبارتی پنجره فرصتی برای یادگیری فناورانه از جنس سیاست ها و نهادها را بر روی بنگاه‌های داخلی گشود. یافته های پژوهش حاضر در زمینه تنوع و پویایی های سیاست های دولت و اثر آن بر شکل گیری و تکامل توانمندی فناورانه صنعت فولاد در ایران گویای آن است که دولت از طریق ایفای نقش های مختلف که قبلاً ذکر شد، نقش کلیدی در این حوزه داشته است. در تحلیل یافته های پژوهش در این بخش می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

۱. نقش سیاستگذاری و برنامه ریزی: در این نقش دولت، تمرکز اختیارات در نهادهای رسمی را در نظر گرفته است. این صنعت تجربه صنعت نفت مبنی بر ایجاد یک شرکت مادر که زیرمجموعه هایی داشته باشد را در دستورکار قرار داد. اگرچه تصدی گری دولت در این حوزه در طول زمان کاهش یافته است اما همچنان ایمیدرو به عنوان مهمترین نهاد این حوزه ۲۸ زیرمجموعه فعال در تولید فولاد و سایر فلزات دارد و سهامدار اصلی ۹ فولادساز عمده کشور (بین ۱۷ تا ۱۰۰ درصد سهام) به شمار می رود.

علاوه بر این موضوع یکی از سیاست هایی که همواره دنبال شده است، تدوین برنامه سیاستی توسعه صنعت فولاد است. این برنامه تحت عنوان طرح جامع فولاد ایران از سال ۱۳۸۲ در دستورکار قرار داشته است که با بررسی دقیق آن و مقایسه با برنامه توسعه فولاد سایر کشورها نظیر هند و ترکیه به هیچ عنوان نمی توان از آن به عنوان برنامه توسعه این سند فولاد چه در حوزه محصولات و چه در حوزه فناوری یاد کرد. بر اساس یافته‌های پژوهش مشکلات عمده این سند عبارتند از:

- عدم توجه به ظرفیت مازاد تولید
- عدم توجه به نقش دولت در سیاست های توسعه ای چه در حوزه هایی نظیر دامپینگ کشورهای تولیدکننده، سیاست های تعرفه ای در حوزه واردات و صادرات مواد اولیه و محصولات فولادی، کاهش قیمت جهانی فولاد.
- عم توجه به نیازمندی های کشور مبتنی بر میزان صادرات و واردات محصولات موردنیاز صنعت فولاد

www.SID.ir

Archive of SID

- عدم توجه به تبادل فناوری در قراردادهای بین المللی

۲. سیاست های سرمایه گذاری: یکی از مهمترین نقش های دولت در ایجاد صنایع جدید، سرمایه گذاری و تأمین مالی است. یکی از تجارب موفق ایران در حوزه صنعت فولاد را می توان سیاست های نفت و گاز در برابر فناوری نام نهاد. این سیاست یک بار با کشور روسیه و یک بار با کشور چین انجام شده است. این موضوع می‌تواند به عنوان یک نمونه موفق در سایر بخش‌های کشور نیز استفاده شود.

۳. سیاست های خرید دولتی: وجود بازارهای داخلی بزرگ در برخی کشورها نظیر چین، هند و برزیل به عنوان یک پیشران اصلی برای یادگیری و انباشت قابلیت های فناورانه در حوزه های مختلف صنعتی در این کشورها شده است (مالربا و نلسون، ۲۰۱۱؛ لی و مالربا، ۲۰۱۶). یافته های این پژوهش نشان داد در فناوری‌های فرایندی نظیر فولاد سازی، از سیاست های خرید دولتی می توان برای ایجاد شرکت های فنی-مهندسی توانمند استفاده نمود که به مرور زمان با استفاده از ظرفیت تقاضای داخلی به پیمانکاران عمومی در فرایندهای آهن سازی تبدیل شده و توانایی طراحی، مهندسی و ساخت اغلب تجهیزات موردنیاز پروژه ها به ویژه در حوزه فناوری احیا را بدست آورند.

۲- پنجره های فرصت یادگیری فناورانه در حوزه تقاضای داخلی و خارجی: یافته های این پژوهش در رابطه با ساختار بازار و شرایط عرضه و تقاضا برای صنایع فولادسازی بیانگر موارد زیر است:

- مشتریان داخلی (صنایع دولتی و غیر بهره ور) برای فولاد سازها: یافته های این پژوهش نشان می دهد که اگرچه نوسانات این بازارهای داخلی می تواند صنایع فولاد کشور را تحت تأثیر قرار دهد و همچنین این صنایع با رکود احتمالی مواجه خواهند بود، اما همچنان می توانند به عنوان یکی از مهمترین منابع توسعه فناوری و نوآوری در این حوزه در نظر گرفته شوند. بر اساس مباحث مطرح شده این چنین به نظر می رسد که اگرچه در شرایط اقتصادی موجود، صنایع داخلی با رکود مواجه خواهند بود و پنجره فرصت یادگیری فناورانه در حوزه تقاضای داخلی نیز در حال بسته شدن است ولی باز می تواند این پنجره فرصت برای صنایع فولادسازی و صنایع مصرف کننده فولاد فرصتی برای توسعه فناوری این حوزه باشد. بسیاری از کشورهای جهان نظیر ترکیه از این پنجره فرصت در قالب ایجاد نهادهای تحقیق و توسعه مشترک با مهمترین صنایع مصرف کننده بهره برده اند.

www.SID.ir

Archive of SID

- توان سازندگان و عرضه کنندگان صنایع فولادی برای تصاحب بازارهای داخلی: با تحلیل میزان و ترکیب صادرات و واردات صنایع فولاد سازی کشور، می توان اینگونه نتیجه گیری نمود که تمرکز ارتقای توان فولادسازان کشور بر تولید محصولات ابتدایی نظیر فولاد خام و شمش متمرکز است و توان تولید محصولات پیشرفته مانند انواع ورق ها با گریدهای مختلف و مستحکم وجود ندارد. این موضوع سبب شده است تا حتی صنایع مختلف کشور با این که آنها نیز توان رقابتی بالایی ندارند، هنوز مجبور به تدارک فولادهای موردنیاز از خارج از کشور باشند. به عبارت بهتر توان تولید فولادهای جدید و مستحکم در داخل کشور وجود ندارد.
- رویکرد شرکت های داخلی به بازارهای خارجی: با توجه به تداوم مازاد ظرفیت در سطح دنیا برای محصولات فولادی به نظر می رسد پنجره فرصت انتقال فناوری از طریق استفاده از فرصت کاهش تقاضای فولاد در بسیاری از شرکت های توانمند، هنوز بسته نشده است. از طرف دیگر برنامه کشور توسعه ظرفیت فولادسازی است و لذا می توان با جهتدهی مناسب این سرمایه گذاری ها برای استفاده از این ظرفیت، توسعه فناوری را تسهیل نمود. از طرف دیگر اغلب کشورهای مقصد صادراتی محصولات فولادی کشور پیش بینی رشد اقتصادی مثبت دارند و لذا می توان از این پنجره فرصت نیز برای گسترش توانمندی فناورانه به ویژه در حوزه سرمایه گذاری استفاده نمود که البته با تحریم های اخیر به نظر می رسد این پنجره فرصت در حال بسته شدن است. با این وجود رویکرد ایران همچنان به افزایش صادرات محصولات فولادی خام به کشورهای مقصد صادراتی است.

۳- پنجره فرصت یادگیری فناورانه در حوزه ارتقای توانمندی فناوری: شرکت های تولیدکننده فولاد تقریباً به نهادهایی برای ارتقای فناوری از طریق بهبودهای مستمر تبدیل شده و توسعه فناوری در اختیار شرکت های فنی مهندسی است. همانطور که مطرح شد، پنجره های فرصت یادگیری فناورانه را در چهار دوره می توان خلاصه نمود. یافته‌های این پژوهش نشان داد ه مهمترین رکن اصلی توسعه فناوری، مبتنی بر سرمایه انسانی است. به این منظور در موج اول ارتقای توان فنی نیروی انسانی و ظرفیت جذب از طریق مکانیزم های یادگیری از طریق تعامل و انجام کار تقویت شد. در موج دوم ظهور فناوری میدرکس و یادگیری این فناوری از طریق مونتاژ و مهندسی معکوس هسته اصلی توسعه فناوری بوده است. در این موج نیز پرورش سرمایه انسانی از طریق مکانیزم هایی نظیر آموزش و همکاری با شرکت های خارجی مورد توجه بوده است. در موج سوم و همزمان با شدت گرفتن تحریم ها، ظهور و توسعه شرکت های فنی و مهندسی و

www.SID.ir

Archive of SID

همچنین حمایت از تعامل با تأمین کنندگان داخلی سبب شد تا نوآوری های بهره بردارانه و تدریجی در تجهیزات و به ویژه قطعات یدکی ایجاد شود و ظرفیت تولید نه تنها کاهش نیابد بلکه بیشتر شده و برنامه های توسعه نیز بر مبنای این توانمندی داخلی طراحی و اجرا شود. در نهایت با توجه به این سه موج که می توان به آنها موج تقلید اطلاق نمود، موج چهارم که می توان آن را موج خلق یا نوآوری نامید، شکل گرفت و نوآوری ریشه‌ای نظیر ثبت جهانی فناوری پرد و یا تسلط شرکت‌های داخلی بر فرایندهای طراحی تفصیلی و اجرای پروژه ها به صورت کلید در دست داخلی ظهور یافت.

یکی از محدودیت های پژوهش تمایل مصاحبه شوندگان به برجسته نمودن موفقیت های صنعت و یا شرکت خود بود. بر این اساس با این که محقق سعی داشت تمامی صنعت فولاد را به عنوان یک کل واحد تحلیل نماید، بیشتر به توسعه فناوری در حوزه احیای مستقیم متمایل شد و دیگر موارد یعنی ریخته گری و فولادسازی به طور عمیق مورد توجه قرار نگرفت. بر این اساس پیشنهاد می شود نقشه راه توسعه فناوری در سایر بخش های فولاد نظیر ریخته گری و فولادسازی نیز ترسیم و با نتایج این پژوهش مقایسه شود. همچنین نقش رقابت به عنوان یکی از پنجره های فرصت یادگیری فناورانه نیز در ادبیات پژوهش قابل مشاهده است که با توجه به شرایط کلان محیط اقتصادی در این پژوهش موردتوجه قرار نگرفت، لذا پیشنهاد می‌شود این موضوع نیز به عنوان یک متغیر اساسی در یادگیری فناورانه در پژوهش های آتی بررسی گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

خلیلی, ایمان, شیرازی, بابک, سلطان زاده, جواد. (۱۳۹۸). مطالعه تاریخی صنعت فولاد در ایران؛ کاربرد چارچوب همپایی فناورانه در محصولات و سامانه‌های پیچیده*"بهبود مدیریت"*. ۱۳ (۱)، (۱۳۹۸): ۹۰-۶۲. .

سالدانا، جانی. "راهنمای کدگذاری برای پژوهش های کیفی". مترجم: گیویان، عبدالله. انتشارات علمی-فرهنگی. تهران. ایران (۱۳۹۵).

صورتجلسات شورای اقتصاد پس از پیروزی انقلاب اسلامی، انتشارات سازمان برنامه و بودجه کشور.

صفدری رنجبر, مصطفی, رحمان سرشت, حسین, منطقی, منوچهر, قاضی نوری, سید سروش. واکاوی پنجره های فرصت یادگیری فناورانه در صنایع با محصولات و سامانه های پیچیده در کشورهای متاخر: صنعت توربین های گازی در ایران. *"فصلنامه مدیریت توسعه فناوری"*. دوره ۶، شماره ۳. (۱۳۹۷): ۹-۴۰.

مشروح مذاکرات شورای اقتصاد بین سالهای ۱۳۵۲ تا ۱۳۵۷. انتشارات سازمان برنامه و بودجه کشور.

مرکز پژوهش های مجلس. از سیاست اقتصادی تا سیاست صنعتی نقد طرح استراتژی توسعه صنعتی. (۱۳۸۳).

مرکز پژوهش های مجلس. ضرورت تدوین استراتژی توسعه صنعتی و معدنی. (۱۳۸۸).

مرکز پژوهش های مجلس. ارزیابی جایگاه استراتژی توسعه صنعتی در برنامه های توسعه کشور و چشم انداز آن در برنامه ششم توسعه. (۱۳۹۵).

نریمانی, میثم, الیاسی, مهدی, عطارپور, محمدرضا. ارائه چارچوب نهادی برای افزایش اثربخشی نقش دولت و بخش عمومی در ارتقای توان فناورانه تولیدات داخلی: مطالعه موردی قانون حداکثر استفاده از توان داخل. *"مدیریت نوآوری"*. ۸ (۲)، (۱۳۹۸): ۲۱-۴۷.

Andriopoulos, Constantine, and Marianne W. Lewis. "Exploitation-exploration tensions and organizational ambidexterity: Managing paradoxes of innovation." *Organization science* 20, no. 4 (2009): 696-717.

Arasti Mohammad Reza, A Classification of Methods for Technology Auditing, Conference Proceeding, *PICMET'04, Seoul, South Korea, July 29-31, 2004*.

Archibugi, Daniele. "Blade Runner economics: Will innovation lead the economic recovery?." *Research Policy* 46, no. 3 (2017): 535-543.

Bell, Martin, and Keith Pavitt. "Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries." *Technology, globalisation and economic performance* 83137 (1997): 83-137.

Breschi, Stefano, Franco Malerba, and Luigi Orsenigo. "Technological regimes and Schumpeterian patterns of innovation." *The economic journal* 110, no. 463 (2000): 388-410.

Charmaz, Kathy. *Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis*. sage, 2006.

Chandrasekaran, Aravind, Kevin Linderman, and Roger Schroeder. "Antecedents to ambidexterity competency in high technology organizations." *Journal of Operations Management* 30, no. 1-2 (2012): 134-151.

Christensen, Clayton M., and Michael Overdorf. "Meeting the challenge of disruptive change." *Harvard business review* 78, no. 2 (2000): 66-77.

Creswell, John W. *A concise introduction to mixed methods research*. SAGE publications, 2014.

www.SID.ir

Archive of SID

Ding, Jingxi, Yajiong Xue, Huigang Liang, Rong Shao, and Yongfa Chen. "From imitation to innovation: A study of China's drug R&D and relevant national policies." *Journal of technology management & innovation* 6, no. 2 (2011): 1-13.

Dworkin, Shari L. "Sample size policy for qualitative studies using in-depth interviews." (2012): 1319-1320.

Creswel, John W. "Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches." *Los angeles: University of Nebraska–Lincoln* (2014).

Figueiredo, Paulo N. "Micro-level technological capability accumulation in developing economies: insights from the Brazilian sugarcane ethanol industry." *Journal of cleaner production* 167 (2017): 416-431.

Flynn, Anthony. "Investigating the implementation of SME-friendly policy in public procurement." *Policy Studies* 39, no. 4 (2018): 422-443.

Guennif, Samira, and Shyama V. Ramani. "Explaining divergence in catching-up in pharma between India and Brazil using the NSI framework." *Research Policy* 41, no. 2 (2012): 430-441.

Kale, Dinar, and Steve Little. "From imitation to innovation: The evolution of R&D capabilities and learning processes in the Indian pharmaceutical industry." *Technology Analysis & Strategic Management* 19, no. 5 (2007): 589-609.

Kattel, Rainer, and Veiko Lember. "Public procurement as an industrial policy tool: an option for developing countries." *Journal of public procurement* 10, no. 3 (2010): 368-404.

Kim, Guktae, and Huh, Moon-Goo. "Ambidexterity and organizational survival: Evidence from Korean SMEs." In *Exploration and exploitation in early stage ventures and SMEs*, pp. 123-148. Emerald Group Publishing Limited, 2014.

Lee, Keun, and Franco Malerba. "Catch-up cycles and changes in industrial leadership: Windows of opportunity and responses of firms and countries in the evolution of sectoral systems." *Research Policy* 46, no. 2 (2017): 338-351.

Lee, K., F. Malerba, and M. Bell. "Toward a theory of catch up cycles and changes in industrial leadership." *Research Policy* (2015).

Lee, Tae Joon. "Technological learning by national R&D: the case of Korea in CANDU-type nuclear fuel." *Technovation* 24, no. 4 (2004): 287-297.

Leonard- Barton, Dorothy. "Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development." *Strategic management journal* 13, no. S1 (1992): 111-125.

Lichtenthaler, Ulrich. "Absorptive capacity, environmental turbulence, and the complementarity of organizational learning processes." (2009): 822-846.

Malerba, Frank., & Adams, Paul. Sectoral systems of innovation. *The Oxford Handbook of Innovation*, (2014): 183-203.

Malerba, Franco, and Luigi Orsenigo. "Schumpeterian patterns of innovation are technology-specific." *Research policy* 25, no. 3 (1996): 451-478.

March, James G. "Exploration and exploitation in organizational learning." *Organization science* 2, no. 1 (1991): 71-87.

Naegelen, Florence, and Michel Mougeot. "Discriminatory public procurement policy and cost reduction incentives." *Journal of Public Economics* 67, no. 3 (1998): 349-367.

Nelson, R. R., and S. G. Winter. "An EvolutionaryTheory of Economic Change, Harvard UniversityPress, Cambridge, MA, 1982." *NelsonAn Evolutionary Theory of Economic Change1982* (2002).

Ness, Lawrence R. "Are we there yet? Data saturation in qualitative research." (2015).

OECD, G.O.V. Government at a Glance. (2017).

O'reilly, Michelle, and Nicola Parker. "'Unsatisfactory Saturation': a critical exploration of the notion of saturated sample sizes in qualitative research." *Qualitative research* 13, no. 2 (2013): 190-197.

www.SID.ir

Archive of SID

Park, Kyoo-Ho, and Keun Lee. "Linking the technological regime to the technological catch-up: analyzing Korea and Taiwan using the US patent data." *Industrial and corporate change* 15, no. 4 (2006): 715-753.

Pavitt, Keith. "Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory." *Research policy* 13, no. 6 (1984): 343-373.

Pavitt, Keith. "What we know about the strategic management of technology." *California management review* 32, no. 3 (1990): 17-26.

Perez, C., Soete, L. Catching-up in technology: entry barriers and windows of opportunity. In: Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G., Soete, L. (Eds.), Technical Change and Economic Theory. Pinter Publishers, London, (1988) pp. 458–479.

Ray, Amit S., and Saradindu Bhaduri. "R&D and technological learning in Indian industry: econometric estimation of the research production function." *Oxford Development Studies* 29, no. 2 (2001): 155-171.

Schumpeter, Joseph. "The theory of economic development. Harvard Economic Studies. Vol. XLVI." (1911).

Schumpeter, Joseph Alois. *Socialism, capitalism and democracy*. Harper and Brothers, 1942.

Soete, Luc. "2 1 Catching up in technology: entry barriers and windows of opportunity." (1988).

Tang, Tian. "Explaining technological change in the US wind industry: Energy policies, technological learning, and collaboration." *Energy policy* 120 (2018): 197-212.

TeeceD, PisanoG. "The dynamic capabilities of firms: an introduction." *Industrial and Corporate Change* 3, no. 3 (1994): 537-556.

Tsai, Ming-Ten, and Kuo-Wei Lee. "A study of knowledge internalization: from the perspective of learning cycle theory." *Journal of Knowledge Management* 10, no. 3 (2006): 57-71.

World Steel in Figures, World Steel Association (2017).

Xie, Wei, and Steven White. "From imitation to creation: the critical yet uncertain transition for Chinese firms." *Journal of Technology Management in China* 1, no. 3 (2006): 229-242.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول پیوست ۱- مقولات و اشارات در کدگذاری محوری

ردیف	کدهای ثانویه	کدهای اولیه
۱	همکاری با مشاوران و تأمین کنندگان داخلی	ارائه ایده و تعیین راه حل توسط مشاورین بیرونی، ارائه نقشه‌ها و دانش فنی به شرکت ایریتک و *MMTE* و در اختیار قراردادن یک مدول فناوری احیای مستقیم، خلق شرکت‌های تجهیزات ساز با شروع از ساخت قطعات یدکی، ایجاد واحد انتقال دانش فنی در شرکتها برای دادن مدارک، مستندات و نقشه‌ها به شرکت‌های فنی و مهندسی، شناسایی پتانسیل موجود در کشور (دسته بندی سازنده‌ها بر اساس تخصص، نوع تولیدات ۳۲ خانواده محصول و قطعات یدکی)، توسعه تخصص گرایی در شرکت‌های سازنده قطعات یدکی، حمایت از شرکت‌های داخلی سازنده قطعات داخلی، ساخت قطعات تحریمی، فراخوان شناسایی توانمندی‌ها برای شرکت‌هایی که می توانند قطعات را تولید کنند، دادن نمونه و اسناد و مدارک فنی از شرکت، ظرفیت و کیفیت پایین، زمان تولید بالا و مشکل تأمین متریال خام برای ساخت و مهندسی در پیمانکاران، تولید کتابچه‌های فنی کلیه اطلاعات موردنیاز برای ساخت یک قطعه یا تجهیز شامل نقشه‌های ساخت، آنالیزها، متریال‌ها، فرایند ساخت، ایستگاه‌های بازرسی، استانداردهای موردنیاز و دیتاشیت‌های مربوطه، همکاری با ۶ شرکت مشاور برای تهیه نقشه‌های فنی،
۲	رقابت و کسب مزیت رقابتی	پایش رقبا (محصولات وارداتی تخت)، پایش رقبا در بازارهای صادراتی از حیث قیمت رقابتی، اطلاعات فنی و تجاری پایش رقبا (نوع محصول، ظرفیت اسمی، ابعاد تولیدی، نوع فناوری، فرصت‌ها و تهدیدها، نحوه فروش، خدمات و ...)، آموزش‌های عمومی و تخصصی حین کار برای بهره برداری (حفظ دانش استراتژیک در شرکت)، مزیت رقابتی منتج از دانش، صدور خدمات مهندسی و فناوری به خارج (پاکستان)
۳	جذب و بهبود فناوری	توسعه فنی و دانش فنی، واحد مهندسی تعمیرات (رفع مشکلات و موانع خطوط تولید)، تست و آزمون قطعات یدکی، یادگیری و توسعه فناوری با هدف پشتیبانی از تولید، تمرکز بر توسعه تولید قطعات یدکی نه کالاهای مصرفی، سیستم مهندسی قوی، تسلط بر دانش فنی از تسلط بر بهره برداری آغاز می شود، شروع توسعه فناورانه در شرکت‌های زایشی از صنعت با طراحی-مهندسی، انباشت دانش فنی، تسلط بر نگهداری و تعمیرات.
۴	زایش از صنعت	جداشدن نیروهای متخصص و ایجاد شرکت‌های خصوصی، ایجاد شرکت تخصصی مهندسی توسط شرکت‌های فولاد ساز نظیر بادیش اشتاین آلمان، پوسکو و ... به عنوان بازوی دانشی، ایجاد شرکتی مستقل برای مهندسی معکوس، ثبت شرکت‌های تأمین و تدارک در خارج از کشور، برندسازی و ثبت برند در خارج از کشور، ایجاد شرکت‌های اقماری

www.SID.ir

Archive of SID

ردیف	کدهای ثانویه	کدهای اولیه
۵	ارتقای توان نیروی انسانی	نیروی انسانی جدید نسبت به قبل ضعیف ترند، پیدا کردن ایرانیان متخصص خارج از کشور، استفاده از توان بازنشستگان، فرستادن مهندسین آشنا به مسائل شرکت به خارج از کشور برای بازدید و آموزش، انتقال کارشناسان بین شرکت‌های مختلف، بازگرداندن و استفاده از نیروی انسانی که قراردادهای اولیه فیدیک را بسته بودند برای نظارت بر اجرا، شکاف معنادار بین علم و دانش اساتید و دانشجویان و کاربرد و عملیات
۶	انتقال دانش و فناوری از شرکت‌های خارجی	خرید نقشه‌ها و دانش فنی در قراردادهای قبل از انقلاب، بازدید و یادگیری از کشورها و شرکت‌های خارجی، *Fact Finding* توسط شرکت‌های خارجی (بررسی و ارزیابی فرایندها برای توسعه ظرفیت و تولید محصولات جدید)، قراردادهای آموزشی با شرکت‌های خارجی مختلف (هلند، ایتالیا، انگلستان و ...)، الگوبرداری و بنچ مارک از شرکت‌های خارجی برای شناسایی شکاف‌های تکنولوژیک، انتقال دانش فنی، خرید لیسانس میدرکس، ایجاد کارگاه ساخت تجهیزات در داخل کشور توسط شرکت‌های خارجی و بکارگیری نیروی انسانی ایرانی، در فولادسازی بالای ۵۰ درصد وابستگی خارجی داریم، ضعف ما در تجهیزات سازی است که ۷۰ درصد از ارزش پروژه‌ها، اخذ دانش فنی و اطلاعات از مهندسین خارجی در همکاری‌های مشترک
۷	مدیریت دانش و یادگیری سازمانی	سیصد میلیون دلار خرید زیرساخت‌ها، سیستم‌ها و دانش ، نظام پیشنهادات در رده کارگری (یادگیری حین انجام کار)، استفاده از تجارب نیروهای بازنشسته و آموزش دیده در خارج از کشور
۸	تلاش‌های تحقیق و توسعه	الگوی تحقیق و توسعه مبتنی بر نیاز و مسئله (مسئله از نواحی تولید، بررسی توسط تیم تحقیق و توسعه و کاربر و اساتید دانشگاه، قراردادهای باز با دانشگاه‌ها، استفاده از امکانات شرکت و تأیید کاربر)، تدوین مدارک و نقشه‌های خط‌ها و فرایندها، تخصصی گرایی برای هر فرایند و فناوری (به تفکیک بخش‌های مختلف شرکت‌ها)، عدم توازن در تلاش‌های تحیق و توسعه (توان ساخت کارخانه)، در خواست بومی سازی از نیازهای کف کارخانه می آید نه استراتژی دستیابی به رهبری صنعتی
۹	مدیریت استراتژیک	هدف استراتژیک توسعه فناوری در شرکت فولادسازی کپی کاری و بهبود بهره وری است، مدیریت توسعه گرا، دغدغه مدیران ارشد شرکت‌ها رفع مسائل روزمره شرکت‌ها است نه توسعه تکنولوژی‌های جدید، استراتژی راهبری صنعت کشور توسط شرکت‌های فولادساز، انتقال دانش فنی بهره برداری و ساخت به شرکت‌های تولیدکننده فولاد جدید، سرمایه گذاری مشترک در فولادسازی

www.SID.ir

Archive of SID

ردیف	کدهای ثانویه	کدهای اولیه
۱۰	یادگیری فناورانه	بهبود بهره وری، تولید گرید جدید فولاد، تولید محصولات جدید، نوآوری بهره بردارانه (۸۰ درصد) و اکتشافی (۲۰ درصد) (مثال اولویت جمع کردن سیب‌های پای درخت و سپس بالای درخت)، تکرار پذیر کردن فرایندها، هدایت بهره برداری پایه تسلط بر تکنولوژی است و سپس پایداری بهره برداری (نگهداری و تعمیرات)، اصلاح مسائل کوچک و بعد کپی برداری و تکرارپذیری و نوآوری بهره بردارانه و بعد خلق، مهندسی مجدد مبنی بر تولید و بهینه سازی قطعات یدکی، دانش فنی سیستم‌های عملیاتی (گردش کارها، دستورالعمل و روش‌ها برای دستیابی به ظرفیت اسمی کارخانه)، خدمات کارگاهی، اتوماسیون و کالیبراسیون، آزمایشگاهی، مهندسی معکوس وظیفه جایگزین کردن و کپی برداری قطعات یدکی دارد، یادگیری کامل فناوری در آهن سازی، پایین تر آوردن مصارف میدرکس نسبت به طراحی، انتقال دانش فناوری میدرکس به داخل، نوآوری در میدرکس، ثبت جهانی پرد
۱۱	سیاست‌های توسعه	افزایش تعرفه (کمیسیون ماده یک)، برنامه‌های مقابله با تحریم‌های بین المللی، سیاست‌های وزارتخانه برای استفاده حداکثری از ظرفیت داخلی از سال ۱۳۷۸، بومی سازی (خودکفایی و نوآوری)، تصاحب دانش فنی از زمان قراردادهای پهلوی، ماهیت استراتژیک صنعت، سیاست‌های اصل ۴۴ و خصوصی سازی، بخش خصوصی (سرمایه گذاران و بازنشستگان) خرید خطوط نوردی دست دوم از اروپا و تولید با بهره وری پایین، کنسرسیوم‌های تولید فولاد وابسته به نهادهای مالی بزرگ، قانون حداکثر استفاده از توان داخل، برنامه‌های پنجساله توسعه، تأمین مالی پروژه‌های بزرگ، قراردادGC ، تفکر توسعه ملی گرایی در تنظیم قراردادهای اولیه، قرارداد فیدیک، استراتژی توسعه صنعتی، طرح جامع فولاد
۱۲	جهت دهی به تقاضا	کتابچه فنی محصولات *SPM*، گردش کار *out of standard* (نیازها و محصولات جدید مشتریان)، گردش کار تقاضای بازار برای شناسایی نیاز مشتریان فعلی و تدوین برنامه تولید یک ساله و پنج ساله (نیاز، ظرفیت، محدوده تولید، برنامه ریزی طرح توسعه و محصولات جدید)، مراکز خدماتی در سراسر کشور که محصولات معیوب را گرفته و قسمت‌های خراب ان را جدا می کنند و به مشتری تحویل می‌دهند،

www.SID.ir

Archive of SID

جدول پیوست ۲- خلاصه ای از تغییرات نهادی تأثیر گذار در توسعه صنعت فولاد کشور (مطالعات محقق در اسناد مربوط به قوانین توسعه کشور و مذاکرات شورای اقتصاد)

سال	تغییر نهادی	توضیحات	توسعه فناوری
۱۳۳۸	ایجاد سازمان ذوب آهن ایران	✓بعد از مخالفت یانک جهانی با اختصاص وام به تأسیس صنایع فولاد سازی در ایران به دلیل عدم شناسایی کامل معادن ذغالسنگ و سنگ آهن، دولت این سازمان را با همکاری شرکت ایریسید فرانسه برای رفع این نواقص ایجاد نمود.	ایجاد نهادهای اولیه توسعه فناوری با رویکرد یادگیری از طریق تعامل و انجام کار
۱۳۴۴	ایجاد اولین کارخانه ذوب آهن	✓طرح تأسیس ذوب آهن اصفهان به ازای تأمین گاز برای شوروی به قیمت ارزان تر از کلیه منابع سوختی دنیا به مدت ۱۲ سال در اصفهان	
۱۳۵۳	تشکیل شرکت صنایع فولاد ایران	✓ایجاد ساختاری شبیه شرکت ملی نفت (یک شرکت متمرکز بزرگ و چند شرکت زیرمجموعه) و مشارکت در طرح‌های توسعه ای ✓ورود فناوری احیای مستقیم ✓انعقاد اولین قرارداد با در نظر گرفتن انتقال فناوری (در طرح بندرعباس که بعد از انقلاب با فولاد مبارکه ادغام شد، قراردادی جداگانه به منظور کسب دانش فنی و خرید خدمات فنی و کارآموزی به ارزش ۱۷ میلیون دلار با طرف ایتالیایی منعقد شد و شرکت ایریتک نیز با سهام مشترک ایران و ایتالیا برای انجام امور مهندسی ایجاد شد.)	
۱۳۵۶	تدوین اولین استراتژی توسعه صنعت فولاد	✓اولین سیاست منسجم دولت برای ارتقای صنعت فولاد با در نظر گرفتن ۵ سیاست متمرکز (تولیدی، تأمین کسری از طریق واردات، ذخیره‌سازی، توزیع و بهره وری) تدوین و اجرایی شد.	تدوین اولین استراتژی توسعه صنعت فولاد با رویکرد نوآوری بهره‌بردارانه
۱۳۵۸	ایجاد شرکت ملی فولاد ایران	✓شرکت ملی فولاد ایران به عنوان یک شرکت مادر تخصصی از ادغام سازمان ذوب آهن ایران و شرکت ملی صنایع فولاد ایران تأسیس شد.	تغییر ساختاری صنایع فولادسازی
۱۳۵۹	تصویب قانون حفاظت و توسعه صنایع ایران	✓ملی شدن صنایع و ایجاد ساختار کاملاً دولتی در حوزه فولاد	

www.SID.ir

Archive of SID

سال	تغییر نهادی	توضیحات	توسعه فناوری
۱۳۶۵ تا ۱۳۶۱	تصمیمات شورای اقتصاد	✓تصویب سیاست‌های توسعه بخش معادن و فلزات در شورای اقتصاد با در نظر گرفتن موضوعاتی نظیر توجه بیشتر به تولید و ساخت بخش عمده‌ای از ماشین آلات فولادسازی در داخل کشور و بررسی ظرفیت‌های مطلوب واحدها و تکنولوژی‌های مربوطه، تکمیل طرح‌های موجود با انتخاب ظرفیت مطلوب، نحوه طراحی، تسریع در احداث و راه‌اندازی، چگونگی تأمین بلندمدت ذغال سنگ و واردات سنگ آهن، تبیین اهداف کمی در ابعاد مختلف نظیر صادرات، تولید انرژی و مواردی از این دست ✓با تقسیم وزارت صنایع سنگین و صنایع و معادن به سه وزارتخانه معادن و فلزات، صنایع سنگین و صنایع، شرکت ملی فولاد ایران که تمام واحدهای فولادسازی ذیل آن فعالیت می کردند به وزارت معادن و فلزات منتقل شد. ✓در سال ۱۳۶۵ نیز سیاستهای اجرایی در بخش فولاد نیز تدوین شد که مسائلی نظیر فعالتر نمودن آموزشگاه‌های فنی، حل مشکلات ریخته‌گری، جلوگیری از واردات محصولات دارای مشابه تولید داخل و سیاست‌های قیمتی از جمله مواردی بود که در این بین لحاظ شد.	تدوین دومین استراتژی توسعه صنعت فولاد با رویکرد ارتقای توان داخل در ساخت تجهیزات و حمایت از محصولات ساخت داخل
۱۳۶۸	کاهش اعتبارات جاری و عمرانی برای صنایع فلزی و ذوب فلز	✓اعتبارات جاری برنامه ایجاد و توسعه این صنایع تقریباً صفر بود و بودجه عمرانی نیز ۶۲/۵ درصد نسبت به سال قبل کاهش یافت. ✓شاخص ارزش تولیدات گروه ریخته گری در این سال به طور متوسط در واحدهای تحت تملک شرکت‌های مختلف و بخش خصوصی و عمومی غیر دولتی در حدود ۲۲/۳ درصد کاش یافت.	سالهای بازسازی پس از جنگ (توجه به افزایش تولید و صادرات)
۱۳۷۲-۱۳۷۰	افزایش توجه به سرمایه‌گذاری در صنعت فولاد	✓در سال ۱۳۷۱ ارز تخصیص یافته به این صنایع تقریباً دو برابر میزان مشخص شده در برنامه و بالغ بر ۱۷۸۲/۸ میلیون دلار بوده است. ✓صادرات وزارت معادن و فلزات نیز در این سال به ۱۳۰ میلیون دلار رسید که در سال ۷۲ به عدد ۴۶۱/۵ میلیون دلار افزایش یافت. ✓ارزش افزوده محصولات این صنعت در سال ۱۳۷۱، ۳۹/۵ درصد و در سال ۱۳۷۲، ۱۳/۵ درصد افزایش یافت.	

www.SID.ir

Archive of SID

سال	تغییر نهادی	توضیحات	توسعه فناوری
۱۳۷۴	آغاز فرایند توسعه توان داخل در صنعت فولاد	✓کاهش صادرات به دلیل کاهش قیمت‌های جهانی و اعمال سیاست ضرورت اشباع بازار داخلی در حدود ۵۰ درصد ✓بروز اولین نمود توسعه تکنولوژی در طرح تولید آهن اسفنجی (قائم ۲) که ثبت جهانی شد ✓توان تولید ۴۰ درصد از ماشین آلات و تجهیزات فولاد در داخل کشور ✓شروع اعمال سیاست‌های کاهش تصدی گری دولت و واگذاری واحدهای تولیدی به بخش خصوصی	افزایش توجه به تحقیق و توسعه، آموزش و صدور خدمات فنی و مهندسی
۱۳۷۷ تا ۱۳۷۵	افزایش توجه به تحقیق و توسعه	✓حمایت از ایجاد و گسترش واحدهای تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی که در صنایع فولاد خروجی‌هایی نظیر کاهش مصرف کک در کوره بلند، تولید آهن اسفنجی با فناوری احیای مستقیم و افزایش ۵ برابری زمان کاری پاتیل‌های فولادی در کوره بلند شد. ✓افزایش دوره‌های آموزشی کوتاه مدت و بلند مدت در صنایع ایران که نسبت به سال قبل به ترتیب ۹۲/۶ و ۷۰۲/۷ درصد افزایش داشت. ✓ایجاد مرکز تحقیقات آهن و فولاد در شرکت فولاد مبارکه ✓تسهیل صدور خدمات فنی و مهندسی توسط شرکت‌های دولتی	
۱۳۷۹	تمرکز تصدی‌گری امور صنعت و معدن	✓تصویب قانون تمرکز امور صنعت و معدن و تشکیل وزارت صنایع و معادن ✓توجه به سیاست ذخیره سازی محصولات فولادی با هدف تضمین قیمت با طرح استراتژیک احداث انبار فولاد	ایجاد سازمان ایمیدرو به عنوان بازوی اصلی توسعه فناوری
۱۳۸۰	تغییرات ساختاری	✓الزام به واگذاری و خصوصی سازی شرکت‌های دولتی و آزمایشگاه‌های استاندارد ✓سازماندهی شرکت‌های مادر تخصصی (شرکت ملی فولاد ایران) ✓اضافه شدن ۴ طرح سرمایه گذاری جدید در فولاد و تأمین مالی پروژه فولاد خوزستان با مشارکت آلمانی‌ها ✓افزایش تعداد مشاوران صنعتی و معدن به ۸۲ شرکت ✓اعمال سیاست تعرفه ای: اخذ مالیات از هر کیلوگرم ورق وارداتی به غیر از ورق‌های گریددار بدون مشابه داخل و میلگرد ✓عدم اجرای قانون حداکثر در پروژه‌های فولادی به دلیل جذب فاینانس‌های خارجی	اجرای طرح های افزایش ظرفیت بدون توجه به توسعه فناوری

www.SID.ir

Archive of SID

سال	تغییر نهادی	توضیحات	توسعه فناوری
۱۳۸۲	توجه به برنامه‌ریزی و توسعه فناوری‌های نوین	✓تشکیل صندوق بیمه فعالیت معدنی ✓انعقاد قرارداد اجرای پروژه تدوین راهبردهای توسعه صنعتی و معدنی در شهرستان‌ها با اتکا به قابلیت‌های عمده محوری به منظور تعیین استراتژی توسعه مناسب هر استان ✓ترغیب سرمایه گذاری بخش خصوصی و حمایت از تشکیل سازمان‌های غیردولتی در امر فولاد ✓تدوین برنامه راهبردی حمایت از تحقیق و توسعه ✓راه‌اندازی بورس فلزات ✓تدوین اولین نسخه از سند استراتژی توسعه صنعتی کشور	تلاش برای تدوین برنامه‌های راهبردی توسعه صنعت فولاد که بی‌نتیجه بوده است
۱۳۸۵-۱۳۸۷	رونق تولید و صادرات محصولات	✓اگر چه در این سالها تولید نسبت به هدف گذاری انجام شده کمتر بوده است، اما در سال ۱۳۸۵ مهمترین قلم صادرات صنعتی کشور، آهن و فولاد بود (۱۱۰۰/۳ میلیون دلار ارزش و سهم ۲۱/۷ درصد) که در سال ۱۳۸۶ با اعمل سیاست‌های دولت برای تأمین نیاز داخلی و تسری ۳۰ درصد عوارض به صدور انواع قراضه فلزات و شمش حاصل از آن به نصف کاهش یافت ✓اجرای طرح‌های هشتگانه فولاد و توسعه ذوب آهن اصفهان ✓ثبت شرکت‌های طراحی، مهندسی و تدارک در کشورهای صاحب فناوری (شرکت ابراسکو و آرسوتک) ✓ایجاد مرکز تحقیق و توسعه توسط شرکت‌های مادر تخصصی برای مستندسازی، انباشت و انتشار دانش فنی حاصل از اجرای پروژه‌های مکرر به ویژه در صنایع مبتنی بر منابع ✓تصویب قانون ارتقای کیفیت تولیدات صنعتی ✓حضور تشکل‌های فراگیر صنعتی و معدنی در تصمیم سازی	افزایش ظرفیت تولید

www.SID.ir

Archive of SID

سال	تغییر نهادی	توضیحات	توسعه فناوری
۹۵ تا ۸۹	توسعه بهره‌وری و فناوری	✓ تلاش در جهت کاهش قیمت محصولات فولادی با وجود افزایش قیمت حامل‌های انرژی ✓ توسعه زنجیره ارزش پایین دستی صنایع واسطه ای مانند فلزات اساسی از طریق ترغیب سرمایه گذاری بخش‌های غیردولتی با تأکید بر شهرکهای صنعتی تخصصی غیردولتی ✓ تدوین پیش نویس نظام جامع ارتقای بهره وری ✓ تدوین نسخه نهایی استراتژی صنعتی با در نظر گرفتن فولاد به عنوان یکی از صنایع اولویت دار ✓ طراحی و اجرای طرح جامع فولاد ایران در افق ۱۴۰۴ ✓ توسعه اولین فناوری ایرانی احیای مستقیم و استفاده از آن در طرح‌های توسعه ای.	تلاش برای توسعه و بین‌المللی‌سازی فناوری بومی و تدوین برنامه جامع فولاد ایران

www.SID.ir