پژوهش‌های مدیریت عمومی
سال سیزدهم، شماره چهل و هشتم، تابستان ۱۳۹۹
صفحه ۸۵-۵۹

تاریخ دریافت: ۲۱ /۱۳۹۷/۰۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۱/۱۹

Value Chain Analysis of Iran Steel Industry: Combining economic analysis of value chain and material flow analysis

Abolfazl Adab [1], *Sepehr Ghazinoory [2], Soroush Ghazinoory [3], Hamid Reza Shahverdi [4]& Kiumars Ahmadpour [5]

1-PHD, Science & Technology Policy making, National Research Institute for Science Policy, Tehran, Iran.
2-Professor, Department of IT Management, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran(Corresponding Author). Email: Ghazinoory@modares.ac.ir
3-Associate Professor, Management & Economics faculty, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran
4-Professor, Materials Science, Engineering faculty, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
5-PHD Candidate, Materials Science, Sahand University of Technology, Tabriz, Iran.

Received: 10/04/2018; Accepted: 08/04/2019

Extended Abstract

Abstract

Iran has competency in the most important factors in steel production. According to the country's steel strategy plan, all the value chain of this industry shall develope in balance; so that the country can be self-sufficient on the supply of raw material and middle products.

The methodology used in this paper is value chain analysis, which has combined material flow analysis with the economic dimension of value chain analysis during the years 1393-1396. First, the current value chain of iron and steel in Iran is mapped. Next, through using statistics on the annual production and sales in each loop of the value chain, the import and export statistics of various chain products, the flow of materials in the steel industry value chain is analyzed. Then, by economic analysis of the value chain, value added share of different stages and operating and overhead costs in each chain were identified.

According to the findings, there is a significant inequality and inefficiency throughout the chain. And in all three years, the pelletizing was the bottleneck of chain balances.

In addition, due to the difference between nominal capacity and actual production of pellets in 1393, about 400 billion rials, in the year 1394 about 1,000 billion rials, and in 1395 about 8,000 billion rials of added value that could have been created in the course of the value chain were lost.

Introduction

Steel industry as one of the basic industries of the country plays a significant role in value creation. Steel manufacturing in the world is mainly done in two ways: Blast furnace technology and scrap or DRI smelting in electric arc furnaces.

The value chain of the Iran steel industry is unbalanced. This problem is raised in the supply of raw materials to factories.

At the industry level, to reach effective policymaking and sustainable resource management, accurate information on material flow in different nodes of a chain is critical. Value chain analysis, in parallel, provides an opportunity to relate these flows to economic variables, so that concepts such as resource productivity and economic productivity can be described clearer.

Case study

The case study is Iran steel industry; In 2016, Iran, with a production of 17.9 million tons of crude steel by both blast furnace and direct reduction method, was ranked 14th in the world production of crude steel. 87.8% of the country's production is provided by direct reduction method and the rest by blast furnaces. Iran has competency in the most important factors in steel production.

Materials and Methods

Iran's steel industry regarding the share of the use of arc technology in steel production is unique. According to the Iran industrial policy, all the nodes in the steel value chain must be developed in a balanced way; this policy is also unique.

Previous researchs have been done with the aim of increasing energy efficiency and reducing carbon dioxide production or modeling the amount of steel waste. We cannot refer to a detailed research on the subject of material flow analysis in the steel industry. The use of multiple sources of information on the flow of materials, accounting reports of various factories over the last three years, and the simultaneous use of material flow analysis and economic analysis of the value chain, is done for the first time.

Methodology

Material Flow Analysis (MFA) is a tool for analyzing the inputs and the outputs of material in an area defined by boundaries; whereas the boundaries can be set as a nation, an area or a company depending on what is to be analyzed. Value chain analysis (VCA) is a method for accounting and presenting the value that

is created in a product or service as it is transformed from raw input to a final product consumed by end users.

Research findings

In order to analyze the flow of materials, World Steel Association report in 2014-2016, the import and export of various nodes in the value chain (based on the customs statistics of the Islamic Republic of Iran in the years 2014 to 2016), and Iran steel industry master plan report were used. Also, in value chain analysis, audited financial statements of Chadormeloo Co., GolGohar Co., South Kish Steel Co., Khorasan Steel Co. and Khuzestan Steel Co. have been analyzed.

Based on the results of the research, the flow of metal of the steel production value chain was drawn during the years 2014 to 2016.

In addition, the deviation of the actual production from the nominal capacity in the last three years was plotted in three graphs. (Collection of information and drawing of all diagrams have been done by the authors).

Discussion and Results

According to the findings, there is a significant inequality and inefficiency throughout the chain. Moreover, in all three years, the pelletizing was the bottleneck of chain balances.

In addition, due to the difference between nominal capacity and actual production of pellets in 1393, about 400 billion rials, in the year 1394 about 1,000 billion rials, and in 1395 about 8,000 billion rials of added value that could have been created in the course of the value chain were lost.

Conclusion

Due to the difference between nominal capacity and actual production of pellets, an added value that could have been created in the course of the value chain was lost. In other words, despite the fact that the increase of production capacities was the main approach to the development of this industry in Iran, the country has not succeeded in implementing this strategy (quantitative development).

The analysis of the value chain of the country's steel industry from the perspective of economic analysis of the value chain and the flow of materials provide an opportunity for policymakers to better understand the steel industry and the dynamic changes of different loops in the chain. By recognizing the bottlenecks of production and consequently, the roots of the inefficiency of the chain, the policymaker can design appropriate policies and interventions to upgrade the value chain.

Keywords: Value chain analysis, Material flow analysis, Iron & steel industry.

واکاوی زنجیره ارزش صنعت فولاد ایران با استفاده از تحلیل اقتصادی زنجیره ارزش و جریان مواد

ابوالفضل آداب* - سید سپهر قاضی نوری – سید سروش قاضی نوری*** حمیدرضا شاهوردی**** – کیومرث احمدپور*****

چکیده

صنعت فولاد به عنوان یکی از صنایع مادر کشور نقش بسزایی در اشتغال‌زایی و ارزآوری دارد و از صنایع زیربنایی توسعه کشور محسوب می شود. ایران در فاکتورهای مهم تولید فولاد مزیت دارد؛ بر اساس طرح جامع فولاد ایران، کلیه حلقه‌های زنجیره ارزش این صنعت می‌بایست به صورت متوازن توسعه یابند تا کشور از حیث تامین مواد اولیه و میانی زنجیره خود کفا باشد. در مقاله پیش رو با استفاده از روش تحلیل اقتصادی زنجیره ارزش و تحلیل جریان مواد به واکاوی زنجیره ارزش صنعت فولاد ایران در سال‌های ۹۳-۹۵ پرداخته شده است. ابتدا زنجیره ارزش فولاد کشور ترسیم و با استفاده از آمار مربوط به میزان تولید و فروش سالانه در هر حلقه از زنجیره ارزش، آمار واردات و صادرات محصولات مختلف زنجیره و . . . جریان مواد در زنجیره ارزش صنعت فولاد تحلیل گردید. سپس کل ارزش افزوده حاصل از زنجیره و سهم مراحل مختلف و هزینه‌های عملیاتی و سربار در هر حلقه شناسایی شد.

بر اساس نتایج این تحقیق عدم توزان و عدم بهره‌وری در طول زنجیره مشهود است و در هر سه سال کمبود ظرفیت گندله‌سازی، گلوگاه توازن زنجیره بوده است. علاوه بر این تنها بدلیل تفاوت ظرفیت اسمی و تولید واقعی در تولید گندله در سال ۱۳۹۳ حدود چهارصد میلیارد ریال، در سال ۱۳۹۴ حدود هزار میلیارد ریال و در سال ۱۳۹۵ حدود هشت هزار میلیارد ریال از ارزش افزوده‌ای که می‌توانست در زنجیره تولید شود، کاسته شده‌است.

واژه‌های کلیدی: تحلیل زنجیره ارزش، تحلیل جریان مواد، صنعت فولاد

* دکتری سیاست‌گذای علم و فناوری، مرکز سیاست علمی کشور، تهران، ایران.

**نویسنده مسئول- استاد دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
Ghazinoory@modares.ac.ir

*** دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران.

**** استاد دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

***** دانشجوی دکتری مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی سهند، تبریز، ایران.

مقدمه

صنعت آهن و فولاد از جمله صنایع به شدت سرمایه بر و نیازمند به فناوری بالا و پیشرفته بوده و رشد و توسعه آن، در اقتصاد هر کشوری موجب توسعه و پیشرفت سایر صنایع مربوط به آن می‌شود *(Zamanian & Abdi, 2015: 31)*. کشور ایران در پنج سال گذشته در منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا (منطقه منا) دارای جایگاه نخست تولید سنگ آهن بوده است*(Reichl, Schatz and Zsak, 2016: 248)*. بخش عمده تولید سنگ‌آهن ایران در اختیار سایت‌های دولتی همچون شرکت‌های چادرملو، گل‌گهر، سنگ‌آهن مرکزی بافق، سنگ آهن سنگان و ذخایر سنگ آهن هرمز در رشته‌کوه‌های زاگرس است و بقیه مربوط به معادن خصوصی که در قسمت‌های خراسان (سنگان و خواف)، کرمان، یزد، زنجان و آذربایجان شرقی می‌باشد. *(Nabatian , Rastad & Ghaderi, 2015: .211)* ایران در فاکتورهای مهم تولید فولاد از جمله منابع سنگ آهن، نیروی کار ماهر ارزان، منابع گاز طبیعی، فناوری مناسب و . . . مزیت دارد *(Ezazi, 2015)*.

وجود ذخایر عظیم و وابستگی تولید ناخالص ملی به تولیدات معدنی به خصوص صنعت فولاد در کشور، لزوم درک صحیح و روشن از زنجیره جریان مواد و زنجیره ارزش تولید فولاد را آشکار می‌نماید. عدم توازن زنجیره ارزش در مشکلات موجود در تامین مواد اولیه کارخانجات نمایان است و از آنجا که بدلیل نبودن اطلاعات کافی بازخورد تصمیمات سرمایه گذاران و مدیران با تاخیر اتفاق می‌افتد، معضل تامین مواد اولیه در سال‌های مختلف در حلقه‌های مختلف زنجیره نمایان می‌شود. به عنوان مثال بر اساس نتایج پروژه پایش طرح جامع فولاد کشور تنها در در حال حاضر بر اساس ظرفیت تولید کارخانجات کشور در سه حلقه بالایی زنجیره ارزش، در بخش آهن اسفنجی ۱ میلیون تن در گندله آهن ۷/۳ میلیون تن در سال کمبود تولید و در کارخانجات تولید کنسانتره حدود ۲ میلیون تن در سال مازاد تولید وجود دارد. و همچنین تولید واقعی در هر یک از این حلقه‌ها با ظرفیت اسمی تفاوت زیادی دارد. تبادل مواد اولیه و میانی صنعت باعث ایجاد گلوگاه حمل‌ونقل در حلقه-های زنجیره شده است؛ از بررسی شاخص‌های دوره چهارساله ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۵ چنین بر می‌آید که در حمل‌ونقل جاده‌ای، ناوگان چه از نظر تعداد، چه از نظر طول عمر و چه از نظر بهره‌وری اوضاع مناسبی ندارد. و همچنین دستیابی به اهداف سند چشم‌انداز در حوزه حمل

و نقل ریلی (افزایش سهم حمل و نقل ریلی از ۷ درصد امروز به ۳۰ درصد) با امکانات و تجهیزات موجود غیرممکن است *(Najafi, Fatollah, 2016:257)*.

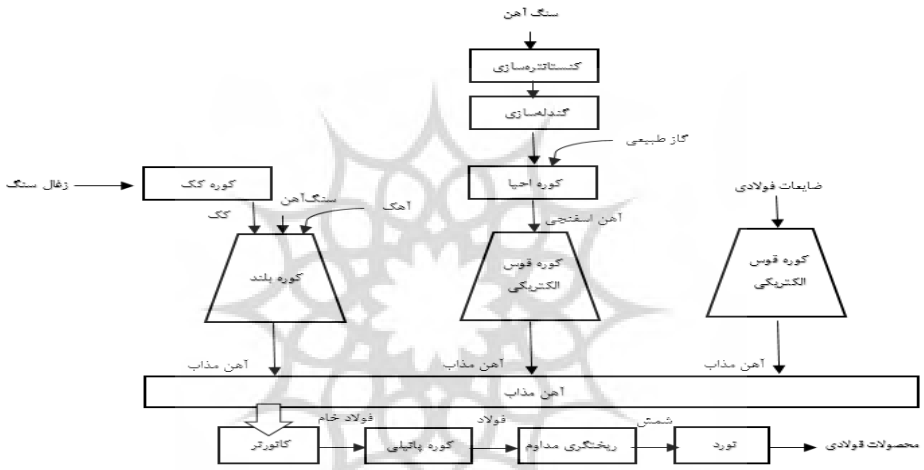
مدیریت جریان منابع هم در سطح بنگاه و هم در سطح صنایع مختلف و به عنوان یک مسئله سیاست‌گذاری اهمیت دارد. در سطح بنگاه اثربخشی نظام مدیریت زنجیره تامین حاصل هماهنگی جریان‌های مختلف کالا، اطلاعات و نهایتاً جریان‌های مالی است *(Najafi, Fatollah, 2016:257)*. در سطح صنعت اطلاع دقیق در خصوص مقادیر جریان مواد در بخش‌های مختلف زنجیره یا مناطق جغرافیایی، برای سیاست‌گذاری اثربخش و مدیریت پایدار منابع حیاتی است *(Dahlström, Ekins, He, Davis, and Clift, 2004)*. علاوه بر تلاش برای کسب اطلاعات بیشتر و با کیفیت بهتر برای تحلیل جریان‌های مواد، تلاش‌هایی جهت افزایش ارتباط ابعاد مواد/محیط زیست و اقتصادیِ تحلیل جریان منابع برای ارتقای سیاست‌گذاری به چشم می‌خورد *(OECD, 2008)*. تحلیل زنجیره ارزش به صورت موازی فرصتی برای ارتباط این جریان‌ها را با متغیرهای اقتصادی ایجاد می‌کند تا بتوان مفاهیمی مانند بهره‌وری منابع و بهره‌وری اقتصادی را شفاف‌تر نمود.

این مطالعه در پی آن است تا با استفاده از روش تحلیل زنجیره ارزش و تحلیل جریان مواد به واکاوی وضعیت حلقه‌های مختلف زنجیره ارزش صنعت فولاد کشور بپردازد. در بخش ۲ این مقاله، زنجیره ارزش فولاد معرفی می‌شود. در بخش ۳ مروری بر ادبیات موضوع انجام خواهد شد. در بخش ۴ متدولوژی و در بخش ۵ و ۶ یافته‌های پژوهش ارائه خواهد شد.

زنجیره ارزش فولاد

فولاد سازی در دنیا عمدتاً به دو روش انجام می‌پذیرد: فناوری کوره بلند در کانورتور و ذوب قراضه یا فناوری احیای مستقیم و کوره قوس الکتریکی؛ به این دو روش می‌توان روش تولید فولاد از طریق بازیافت ضایعات فولادی را نیز اضافه نمود. در شکل ۱ شماتیک روش‌های فوق آمده است. در سال ۲۰۱۳، ۷۲ درصد از فولاد خام جهان به روش کوره بلند و ۷۵/۵ درصد به روش احیای مستقیم و ۰/۵ درصد به روش‌های دیگر تولید گردید. در حالی که در ایران، بدلیل دسترسی بیشتر به گاز طبیعی بجای زغال سنگ کک‌شو، حدود ۸۶/۹ درصد فولاد خام به روش احیای مستقیم و حدود ۱۳/۱ درصد به روش کوره بلند تولید شد

(*World Steel Association, 2014*). در سال ۲۰۱۶ کشور ایران با تولید ۱۷/۹ میلیون تن فولاد خام به هر دو روش کوره بلند و احیای مستقیم با رشد ۱۱ درصدی نسبت به سال ۲۰۱۵ در جایگاه ۱۴ تولید جهانی فولاد خام قرار گرفت که ۸۷,۸ درصد تولید به روش احیای مستقیم و مابقی از کوره بلند تهیه شده است (*World Steel Association, 2017*). تنها شرکت فعال در زمینه تولید فولاد خام به روش کوره بلند، شرکت ذوب آهن اصفهان است و تنها دو پروژه در آینده نزدیک با این فناوری به افتتاح می‌رسند (*Iran Steel Producers Association, 2015*).



شکل ۱: شماتیک دو روش اصلی تولید فولاد[1]

پیشینه بررسی زنجیره ارزش فولاد

مطالعه زنجیره ارزش صنعت فولاد در کشورهای مختلف را می‌توان در دو گروه کلی طبقه‌بندی نمود، گروه اول، مطالعاتی که با استفاده از تحلیل جریان مواد[2] و عمدتاً با هدف تحلیل جریان مواد اولیه و ضایعات فولادی و یا بهینه‌سازی مصرف انرژی و محاسبه میزان تولید کربن تولیدشده در طول زنجیره انجام شده است و گروه دوم، مطالعاتی که با استفاده از تکنیک تحلیل ارزش افزوده برای به محاسبه ارزش افزوده کل زنجیره و حلقه‌های زنجیره پرداخته شده است. از آنجا که بخش قابل ملاحظه از هزینه‌های تولید در هر حلقه به انرژی

1-Johansson, M., Soderstrum, (2011) M. Options for the Swedish steel industry - Energy efficiency measures and fuel conversion, ENERGY, (36), 1, 191-198
2-Material Flow Analysis

اختصاص دارد، در گروه دوم نیز تحقیقاتی با هدف بهینه‌سازی مصرف انرژی به چشم می-خورد. به عنوان مثال از دسته اول، گروهی با استفاده از متدلوژی تحلیل جریان مواد به جریان مواد در زنجیره فولاد اروپا در طول سال های ۱۹۵۴ تا ۲۰۱۳ بررسی کردند *(Panasiyka, Laratte, Remy, 2016: 348)*. پیتر میشلیز و تیم جکسون[1] به تحلیل جریان مواد و جریان انرژی بخش فولاد انگلستان پرداختند. که نتایج تحقیق آنها در دو مقاله با موضع تحلیل تغییر جریان ماده و انرژی در بازه زمانی ۱۹۵۴-۱۹۹۴ و ۱۹۹۴-۲۰۱۹ منتشر شد*(Michaelis, Jackson,2000: 131-209)*. در این تحقیق تنها به فناوری کوره بلند اشاره شده‌است. در سال ۲۰۱۶ گوافین[2] و دیگران با ترسیم زنجیره ارزش صنعت فولاد مصرف سالانه ضایعات آهن و عرضه ضایعات را مدل کردند. در این تحقیق تنها از داده‌های تولید فولاد استفاده شده است و جریان مواد دیگر حلقه های زنجیره ارزش صنعت فولاد نادیده گرفته شده است*(Gaufifn, Andersson, Storm, Tilliander, Jönsson, 2016)*. در سال ۲۰۰۰ در مطالعه ای جریان مواد و انرژی صنعت فولاد ایالات متحده بررسی گردید. در این مطالعه نیز جریان مواد و انرژی تنها در فناوری کوره بلند و بازیافت ضایعات فولاد با فناوری کوره قوس الکتریکی انجام شده است *(Andersen, Hyman, 2000: 137)*. موهان یلیشتی[3] و دیگران در مقاله‌ای که در سال ۲۰۱۰ انتشار یافت به تحلیل جریان مواد صنعت آهن و فولاد را در بازه زمانی ۱۹۵۰ تا ۲۰۰۵ پرداختند و بر اساس آن آینده جریان مواد در تولید آهن و فولاد در جهان پیش بینی نمودند. بر اساس نتایج این تحقیق کشورهای اصلی تولید کننده سنگ آهن جز کشورهای اصلی تولید کننده فولاد نیستند و برعکس؛ به عنوان مثال تولید سنگ آهن برزیل در سال ۲۰۰۵ ، ۱۰ برابر تولید فولاد این کشور بوده و در همین زمان کشور ژاپن بدون تولید داخلی سنگ آهن دومین تولیدکننده فولاد در جهان بوده است *(Yellishetty, Ranjith, Tharumarajah, 2010: 1084)*.

به عنوان مثال‌هایی از دسته دوم، یوهانسون و سودرسترو[4] در سال ۲۰۱۰ به منظور شناسایی فرصت‌های بهره‌وری بیشتر در مصرف انرژی فسیلی و کاهش تولید دی‌اکسید-

1-Peter Michaelis , Tim Jackson
2-Alicia Gauffin
3-Mohan Yellishetty
4-Maria T Johansson, Mats Söderström

کربن به بررسی زنجیره ارزش دو کارخانه سوئدی مختلف با فناوری ذوب آهن قراضه و کوره بلند پرداختند *(Johansson, Söderström, 2011: 191)*. در مطالعه دیگری با عنوان رقابت‌پذیری صنعت فولاد اروپا که به سفارش کمیسیون اروپا، اداره کل کار و صنعت[1] انجام شده است، زنجیره ارزش صنعت فولاد اروپا تحلیل شده‌است و در این مطالعه کمی‌سازی زنجیره ارزش و ارزش افزوده کل زنجیره محاسبه شده اما به ارزش افزوده در هر حلقه از زنجیره اشاره نشده است *(ECORYS SCS Group, 2008)*. بر اساس گزارشی که در سال ۲۰۱۳ توسط مکنزی[2] منتشر گردید، در زنجیره ارزش کلی صنعت فولاد سوددهی با چالش روبرو شده‌است و حاشیه سود به سمت بالادستی زنجیره ارزش و معدن حرکت کرده است. به عنوان مثال با مقایسه زنجیره ارزش فولاد در برزیل با کشورهای اروپای غربی، بر اساس درآمد قبل از بهره، مالیات و استهلاک[3]، در بازه زمانی ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۲ حاشیه سود کل زنجیره در برزیل از ۴۹ درصد به ۳۴ درصد کاهش یافته است در حالی که این عدد برای کشورهای اروپای غربی از ۲۷ درصد به ۵ درصد رسیده است *(McKinsey & Company, 2013)*. مهمترین دلیل این اتفاق مزیت برزیل در دسترسی به معدن و توسعه کارخانه های بالادستی زنجیره ارزش است. در سال ۲۰۰۴ مطالعه ای با عنوان تحلیل جریان مواد و ابعاد اقتصادی آن در صنعت فولاد و آلومینیوم انگلستان انجام شد. در این تحقیق تنها به فناوری کوره‌بلند و بازیافت ضایعات فولادی پرداخته شده است *(Dahlstrom, Ekins, 2006: 507)*. همچنین این مطالعه نسبتاً جامع به این علت که در آن به صورت همزمان از تحلیل جریان مواد و تحلیل زنجیره ارزش استفاده شده است، قابل توجه است. بخشی از نتایج این تحقیق در بخش فولاد در مقاله ای با عنوان "تحلیل زنجیره ارزش صنعت آهن و فولاد انگلستان با بررسی همزمان ابعاد محیط زیستی و اقتصادی" انتشار یافت *(Dahlström, et al., 2004)*. علاوه بر تحقیقات بین المللی، پژوهش‌هایی که به نحوی به تحلیل اقتصادی صنعت فولاد ایران مرتبط بوده‌اند در جدول ۱ آمده است.

با توجه به موارد فوق می توان به خلاهای تحقیقاتی زیر اشاره نمود:

1-European Commission Directorate-General Enterprise and Industry
2-McKinsey & Company
3-EBITDA (Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization)

- صنعت فولاد ایران از نظر سهم استفاده از فناوری قوس الکتریکی در تولید فولاد، در جهان منحصر به فرد است. به عنوان مثال در اروپا تنها ۴۰ درصد از فولاد خام از طریق فناوری قوس الکتریکی تولید می‌شود و این بخش از تولید عمدتاً به عنوان تولید فولاد بازیافتی از ضایعات فولادی محسوب می‌شود. و باتوجه به بازار محدود و به تبع آن قیمت رو به رشد ضایعات آهن پروژه‌های جدید زیادی به استفاده از فناوری کوره بلند رو آورده‌اند *(ECORYS SCS Group, 2008)*. بنابر این در اکثر تحقیقات خارجی تحلیل جریان مواد و تحلیل زنجیره ارزش به فناوری کوره بلند اشاره دارد. به عنوان مثال در تحلیل جریان مواد و ابعاد اقتصادی آن در صنعت فولاد انگلستان، تنها به تولید فولاد با فناوری کوره بلند و بازیافت ضایعات فولادی پرداخته شده است *(Dahlstrom, Ekins, 2006: 507)*.

جدول ۱: تحقیقات پیشین با موضوع تحلیل اقتصادی صنعت فولاد ایران

عنوان	سال انتشار	نویسندگان
اثر درونی سازی هزینه آلودگی بر رقابت پذیری صنعت فولاد	۲۰۱۶	گوگردچیان، احمد؛ کیانی، غلامحسین؛
برآورد میزان حمایت از صنعت فولاد کشور	۲۰۱۵	زمانیان، غلا مرضا؛ عبدی، زهرا
نقش هزینه های مبادله در رقابت پذیری صنعت فولاد	۲۰۱۴	گوگرد چیان، احمد؛ امیری، هادی
تحلیل استراتژیک زنجیره ارزش فولاد در ایران	۲۰۰۹	رئیسی، علی
تدوین استراتژی زنجیره تأمین صنعت فولاد ایران با استفاده از تحلیل پویایی سیستم‌ها	۲۰۰۹	افشار کاظمی، محمدعلی؛ ماکوئی، احمد
محاسبه توان رقابت هزینه ای واحدهای تولیدی فولاد با پیوستن ایران به سازمان تجارت جهانی	۲۰۰۳	کلباسی، حسین؛ گریوانی، ولی
محاسبه نرخ حمایت اسمی خالص مستقیم و غیرمستقیم در صنعت فولاد ایران در سال‌های ۱۳۷۶-۱۳۸۰	۲۰۰۳	منتظر حجت، امیر؛ فخرایی، عنایت الله

- بر اساس اسناد بالادستی صنعت فولاد، کلیه حلقه‌های زنجیره می بایست به صورت متوازن توسعه بیابد؛ به عبارتی کشور باید از حیث تامین مواد اولیه و میانی زنجیره خود کفا باشد، این سیاست در میان کشورهایی که از مسیر تولید آهن بوسیله کارخانجات احیا استفاده می‌کنند، منحصر به فرد است.

- اکثر تحقیقات پیشین با اهداف افزایش بهره‌وری انرژی و کاهش تولید دی‌اکسیدکربن و یا مدل‌سازی میزان تولید ضایعات فولادی انجام شده است.
- اکثر تحقیقات پیشین در حوزه تحلیل زنجیره ارزش به استخراج ارزش افزوده بر اساس اطلاعات یک سال خاص پرداخته شده است.
- در ایران تحقیقات دقیقی با موضوع تحلیل جریان مواد صنعت فولاد انجام نشده‌است.
- در خصوص تحلیل زنجیره ارزش تنها در پژوهشی با عنوان تحلیل استراتژیک زنجیره ارزش فولاد در ایران، ارزش افزوده هر حلقه در سال ۱۳۸۷ محاسبه و پس از بررسی نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای زنجیره تولید فولاد، استراتژی‌های لازم برای افزایش مزیت‌های رقابتی موجود و ایجاد مزیت‌های رقابتی جدید، پیشنهاد شده که از آن زمان، ظرفیت تولید فولاد کشور دو برابر شده و تغییرات زیادی خصوصاً در حلقه-های بالادستی زنجیره ارزش از نظر فناوری و ظرفیت تولید اتفاق افتاده است.

در این مقاله به صورت خاص به تحلیل صنعت فولاد ایران پرداخته‌شده‌است. استفاده از منابع چندگانه اطلاعات جریان مواد و اطلاعات اقتصادی- حسابداری کارخانه‌های مختلف در طی سه سال ، و استفاده همزمان از تحلیل جریان مواد و تحلیل اقتصادی زنجیره ارزش برای اولین بار امکان واکاوی دقیق وضعیت زنجیره ارزش و تغییرات اخیر را ممکن می‌سازد.

متدولوژی

تحلیل جریان مواد[1]

برنر و ریچربرگ[2] تحلیل جریان مواد را بررسی سیستماتیک جریان و انبارش مواد در یک سیستم تعریف شده از نظر مکان و زمان تعریف می‌کنند *(Brunner and Rechberger, 2004)* . و برای مطالعه جریان‌های محصول در بخش‌های مختلف صنعتی یا در اکوسیستم-ها استفاده می‌شود؛ این روش در حال حاضر یک راه شناخته‌شده برای شناخت متابولیسم صنعت است *(Ayres, 1997)*. و یک ابزار مفید برای درک تعامل پیچیده بین فعالیت اقتصادی و محیط محسوب می‌شود *(Fischer, Huttler, 1999: 107)*.

1-Material Flow Analysis
2-Brunner and Rechberger

تحلیل جریان مواد بر اساس دو اصل اساسی و علمی رویکرد سیستمی و قانون پایستگی جرم شکل گرفته‌است. و تعریف سیستم نقطه شروع هر مطالعه با این شیوه است (Fischer, Huttler, 1999: 107). تصویر گرافیکی تجزیه و تحلیل جریان مواد که در انتهای کار ایجاد می‌شود به خوبی جریان محصولات را به شیوه‌ای بصری و واضح نشان می‌دهد (Mirzabayati, Moeinaldini, Rafiei, 2017). در روش جریان مواد با استفاد از مفهوم بقای جرم، می‌توان مقدار ماده عبوری از یک سیستم معین را پیگیری نمود. در این روش ابتدا سیستم را تعریف کرده، سپس داده‌های ورودی و خروجی سیستم به منظور تعادل میان جریان مواد، به صورت جدولی تنظیم می‌گردد (GTZ Eschborn, 2007). این تحلیل در سیاست‌گذاری منابع، برنامه‌ریزی انرژی، مطالعات محیط زیست و مدیریت ضایعات کاربرد دارد (Yellishetty, Ranjith, Tharumarajah, 2010: 1084). تحلیل جریان مواد به تنهایی یک ابزار کافی برای ارزیابی یا حمایت از اقدامات مهندسی و مدیریت نیست. با این وجود، تجزیه تحلیل جریان مواد اولین گام ضروری و پایه است (Mirzabayati, Moeinaldini & Rafiei, 2017).

تحلیل زنجیره ارزش

زنجیره ارزش معرف گستره فعالیت‌های ضروری برای انتقال یک محصول یا خدمت از تعریف مفهومی و ایده اولیه تا فازهای مختلف تولید تا تحویل به مشتری نهایی و نهایتاً بازیافت پس از مصرف باشد. علاوه بر تعداد اجزا در یک زنجیره ارزش ممکن است تولید-کنندگان کالاهای واسطه‌ای، کالای خود را در چند زنجیره ارزش متفاوت ارائه کنند و این پیچیدگی تحلیل زنجیره ارزش را دوچندان می‌کند (Kaplinsky, Morris, 2003). مبدا مباحث مربوط به زنجیره ارزش را می‌توان در کارهای دهه ۶۰ و ۷۰ قرن بیستم یافت که هدف آنها شناسایی راهکارهای رشد کشورهای صادرکننده محصولات معدنی بود (Kaplinsky, Morris, 2003). برخی از نویسندگان نیز معتقدند قبل از آن و در سال ۱۹۵۷ دیویس و گلدبرگ از این ایده در تحقیقات مربوط به صنعت کشاورزی استفاده کرده‌اند و تا چند سال بعد از آن در تحقیقات این حوزه خصوصاً در فرانسه از آن استفاده می‌شد. متدلوژی‌های متنوعی برای تحلیل زنجیره ارزش وجود دارد که نقاط مشترک زیادی دارند. از بین متدولوژی‌های تحلیل زنجیره ارزش می‌توان به مدل معرفی شده توسط

کاپلینسکی اشاره کرد *(Kaplinsky & Morris, 2003)*: انتخاب نقطه ورود به تحلیل زنجیره ارزش، ترسیم زنجیره ارزش، کمی‌سازی و تحلیل اقتصادی زنجیره ارزش، محک‌زنی (بنچ-مارک) بهره‌وری تولید و بررسی نقش حاکمیت در زنجیره ارزش. تحلیل اقتصادی زنجیره ارزش شامل ارزیابی کل ارزش افزوده حاصل از زنجیره و سهم مراحل مختلف، هزینه‌ها در هر مرحله، عملکرد اپراتورها (بهره‌گیری از ظرفیت مولد، سودآوری و اثربخشی) و.... است*(Farmahini Farahani, Hadizadeh,2012)*. مهمترین چالش در تحلیل اقتصادی زنجیره ارزش این است که آمار و اطلاعات دقیق و شفاف در دسترس نیست. برای تحلیل اقتصادی زنجیره ارزش سه مرحله وجود دارد:

- محاسبه ارزش افزوده
- محاسبه هزینه تولید در هر مرحله از زنجیره ارزش
- شناسایی محرک‌های قیمتی

برای تحلیل اقتصادی زنجیره ارزش بررسی سود در بخش‌های مختلف زنجیره، رویکرد مناسبی برای فهم توزیع خروجی‌ها در زنجیره ارزش ارائه می‌دهد؛ اما تمرکز بر سود محدودیت‌هایی را نیز به همراه دارد. در این تحقیق به صورت همزمان از تحلیل جریان مواد و تحلیل اقتصادی ارزش افزوده زنجیره ارزش استفاد شده است. همانگونه که پیش از این بدان اشاره شد اولین گام در تحلیل جریان مواد تعریف دقیق سیستم و تعیین مرزهای آن است. در این تحقیق صنعت فولاد عبارت است از صنایع، کارخانجات و بخش‌هایی که در فرآیند تبدیل سنگ آهن معدنی به مقاطع و پروفیل‌های فولادی فعالیت می‌کنند. به عبارتی سیستم از معادن سنگ آهن آغاز می شود و به واحدهای نورد و پروفیل سازی ختم می شود. واحدهای تامین دیگر مواد و تجهیزات مصرفی واحدهای اصلی زنجیره ارزش، مثل کارخانجات تولید فروآلیاژها، آهک، نسوزها، قطعات و تجهیزات جانبی و.... که به نحوی به زنجیره ارزش اصلی فولاد کشور وابسته‌اند، خارج از مرز سیستم تعریف می‌شوند. این گام معادل ترسیم زنجیره ارزش در متدلوژی تحلیل زنجیره ارزش محسوب می‌شود.

میزان تولید و فروش سالانه در هر حلقه از زنجیره ارزش، داده‌های کلیدی سیستم هستند که در تحلیل جریان مواد بکار گرفته می‌شود. در این تحقیق موجودی انبار در هر سال مالی ناچیز فرض شده است که در برخی مواقع واقعی نیست. همچنین ضرایب موجود بین حلقه‌های مختلف زنجیره بر اساس مطالعات پایش طرح جامع فولاد کشور که سالانه

منتشر می‌گردد انتخاب شده است. این ضرایب بر اساس میزان ماده اولیه مصرفی در هر حلقه تعریف می‌گردد. در تحلیل جریان مواد ممکن است خروجی یک حلقه به مصرف سایر حلقه‌ها رسیده و یا به عنوان کالای مازاد انبارش و یا صادر گردد. همچنین ورودی یک حلقه ممکن است از طریق حلقه قبلی یا واردات از سایر کشورها تامین شود.

جدول ۱: ضرایب تبدیل سنگ آهن به فولاد در دو روش احیای مستقیم و کوره بلند

روش احیا مستقیم						روش کوره بلند			
فولاد خام	آهن اسفنجی	گندله	کنسانتره	سنگ معدن		فولاد خام	چدن	گلوخه	سنگ آهن دانه بندی
۱	۱/۱	۱/۶۹	۱/۸۲	۳		۱	۱	۱/۳۳	۲
			۱	۱/۶۵	مرحله ۱			۱	۱/۵
		۱	۱/۰۷		مرحله ۲		۱	۱/۳۳	مرحله ۲
	۱	۱/۵۴			مرحله ۳	۱	۱		مرحله ۳
۱	۱/۱				مرحله ۴				

میزان خروجی کل یک حلقه برابر با E_T به صورت رابطه (۱) قابل تعریف است:

رابطه (۱)
$$E_T = \varepsilon_n + \varepsilon_e \equiv m(\varepsilon_{n-1} + I) + O$$

در این رابطه ε_n و ε_{n-1} میزان تولید حلقه موجود و حلقه قبلی است که مستقیما به مصرف زنجیره می رسد، ε_e میزان تولید حلقه است که از طریق صادرات از حلقه خارج می شود، m ضریب تبدیل ماده از حلقه قبل به حلقه جدید می باشد که از جدول فوق به دست می آید، I میزان تامین ماده حلقه از طریق واردات و O ورود مواد اولیه به حلقه از سایر منابع است. در برخی مواقع اختلاف جزئی در مقادیر میزان ورودی و خروجی هر حلقه وجود دارد که ناشی از خطای ضرایب حلقه، استفاده از مواد اولیه انبار شده و یا تامین مواد اولیه از سایر منابع می‌باشد که ثبت نشده است. با این وجود تطابق قابل قبولی بین آمار ثبت شده و مرزهای سیستم وجود دارد.

همان طور که اشاره شد در بخش بررسی و تحلیل زنجیره ارزش تولید فولاد خام بر اساس صورت‌های مالی شرکت‌ها در سال‌های ۹۳ تا ۹۵ پرداخته شده است. با توجه به عدم امکان دسترسی به اطلاعات مالی تمام شرکت‌های فعال، در هر حلقه حداقل به ۲ شرکت فعال اشاره شده و تمام اطلاعات بر اساس گزارش صورت مالی سالانه آن شرکت‌ها استخراج شده است. بدیهی است کارخانه‌های مختلف در بهره‌وری متفاوت هستند. اما با میانگین-گیری تا حد زیادی می‌توان از این خطاها چشم پوشی نمود. در این تحقیق محاسبات ارزش افزوده برای شرکت‌های منتخب در هر حلقه از زنجیره به کل آن حلقه نسبت داده شده است. سیاست سه سال اخیر وزارت صنعت، معدن و تجارت در تعیین بخش‌نامه‌ایِ قیمت محصولات میانی زنجیره ارزش[1] بر اساس میانگین سه ماهه قیمت شمش فولاد خوزستان، فرضیه رفتار نسبتاً یکسان کارخانه‌های یک حلقه زنجیره را تقویت می‌کند.

هزینه تولید یا بهای تمام شده P_t مطابق رابطه (۲) محاسبه می شود که شامل تمام هزینه‌های مربوط به مواد مستقیم P_i، دستمزد مستقیم و هزینه های سربار C_i می باشد.

رابطه (۲)
$$P_t = \sum P_i + \sum C_i$$

در محاسبه هزینه‌های سربار، تمام هزینه های مربوط به اداری، عمومی، فروش، عملیاتی، غیرعملیاتی و مالیات بر درامد لحاظ شده است. A_t به عنوان سود خالص یا درآمد حاصل از فروش نهایی مطابق رابطه (۳) با کسر بهای تمام شده و سربار از فروش کل S_t محاسبه می شود. (هزینه‌های مالی در محاسبه هزینه سربار و سایر موارد لحاظ نشده است.)

رابطه (۳)
$$A_t = S_t - P_t$$

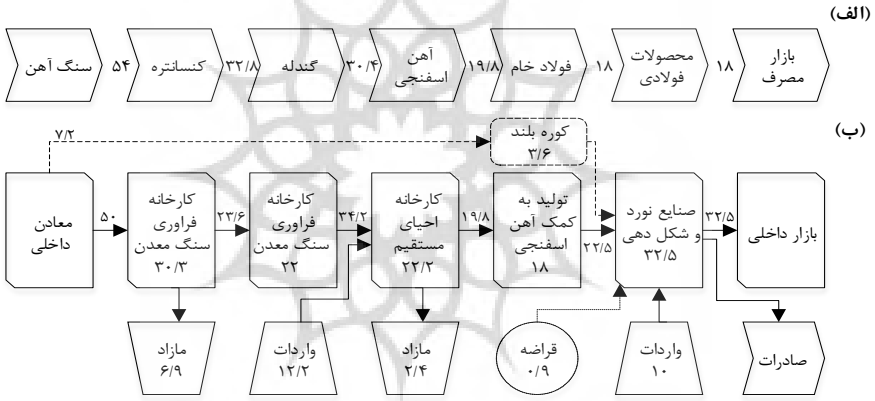
به منظور تحلیل جریان مواد در سال‌های مورد بررسی آمار انجمن جهانی فولاد در سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۶، واردات و صادرات حلقه‌های مختلف زنجیره بر اساس آمار گمرک جمهوری اسلامی ایران در سال‌های ۹۳ تا ۹۵، اطلاعات پایش طرح جامع فولاد کشور در سال‌های مالی ۹۳ تا ۹۵ و اطلس ملی فولاد سال ۱۳۹۴ انجمن تولیدکنندگان فولاد

۱-در بخش نامه‌های مختلف وزارت صمت، قیمت آهن اسفنجی و گندله به صورت ۴۷-۵۰ درصد و ۲۰-۲۱/۵ درصد میانگین قیمت فروش شمش فولاد خوزستان در سه ماهه قبلی براساس سامانه کدال تعیین شده است.

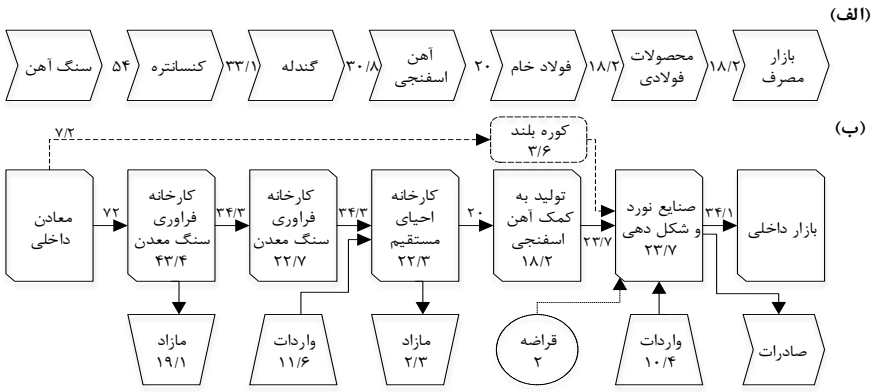
استفاده شده است. همچنین در تحلیل زنجیره ارزش، صورت‌های مالی حسابرسی شده شرکت های معدنی و صنعتی چادرملو (کچاد)، گل‌گهر (کگل)، فولاد کاوه جنوب کیش (کاوه)، فولاد خراسان و فولاد خوزستان (فخوز) در سال‌های مالی ۹۳ تا ۹۵ تحلیل شده است.

یافته‌های پژوهش

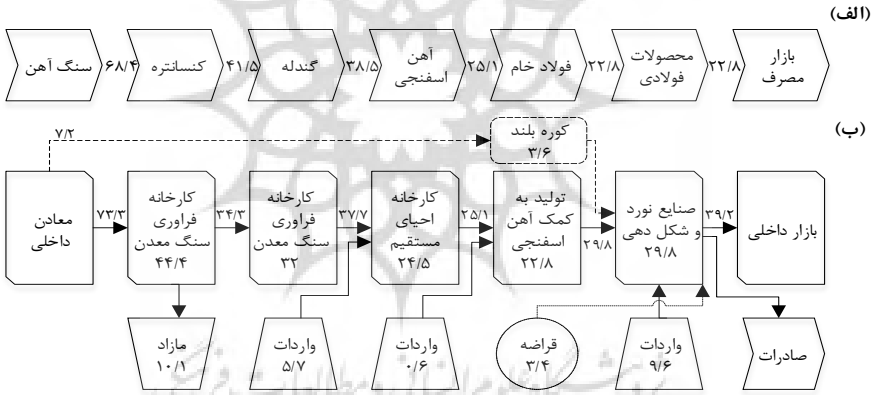
بر اساس نتایج تحقیق، جریان مواد بار فلزی زنجیره ارزش تولید فولاد طی سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۵ در نمودارهای ۱ تا ۳ آمده است (گردآوری اطلاعات و ترسیم تمام نمودارها توسط مولفین انجام شده است).



نمودار ۱: الف- موازنه مواد در صنعت فولاد بر اساس ظرفیت تولید فولاد به شیوه آهن اسفنجی در سال ۱۳۹۳ ب- نمودار جریان مواد در صنعت فولاد بر اساس ظرفیت اسمی در سال ۱۳۹۳ (کلیه اعداد به میلیون تن هستند).



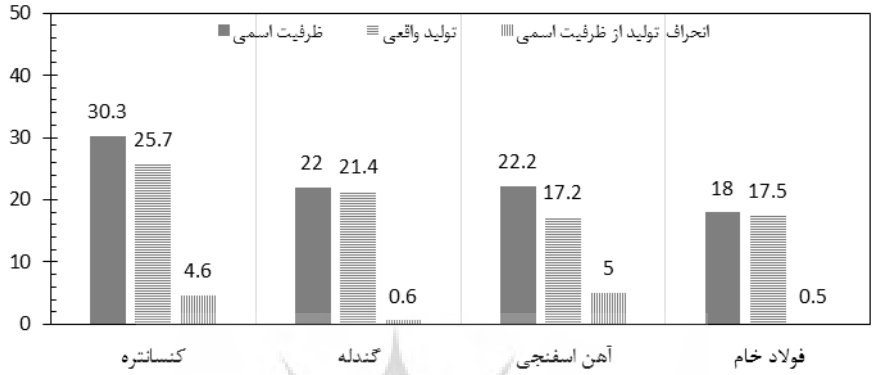
نمودار ۲: الف- موازنه مواد در صنعت فولاد بر اساس ظرفیت تولید فولاد با استفاد از آهن اسفنجی در سال ۱۳۹۴ ب- نمودار جریان مواد در صنعت فولاد بر اساس ظرفیت اسمی در سال ۱۳۹۴ (کلیه اعداد به میلیون تن هستند).



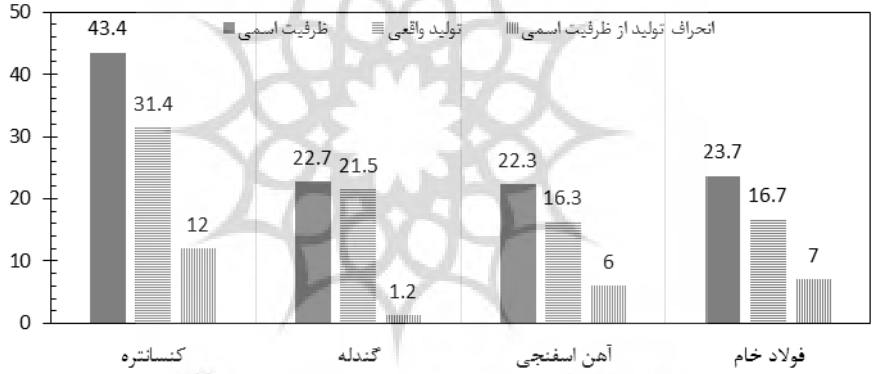
نمودار ۳: الف- موازنه مواد صنعت فولاد بر اساس ظرفیت تولید فولاد با استفاده از آهن اسفنجی سال ۱۳۹۵ ب- نمودار جریان مواد در صنعت فولاد بر اساس ظرفیت اسمی سال ۱۳۹۵ (کلیه اعداد به میلیون تن)

انحراف تولید واقعی از ظرفیت اسمی در نمودارهای ۴، ۵ و ۶ آمده است. همچنین ارزش افزوده در حلقه‌های مختلف زنجیره ارزش صنعت فولاد در ایران در سال های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۵ در نمودارهای ۷، ۸ و ۹ آمده است. کاهش قیمت فولاد در سال ۱۳۹۴ به کاهش چشم‌گیر سود در واحدهای فولادسازی منجر شد. این کاهش سود در سال ۱۳۹۵ تا حدی

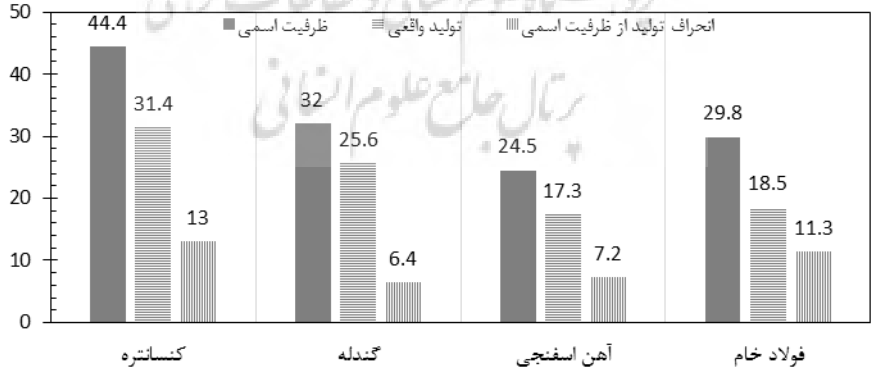
تعدیل شد. در نمودار ۹ ارزش تولید شده در هر واحد صنعتی به ازای تولید یک تن فولاد خام طی ۳ سال گذشته مقایسه شده است.



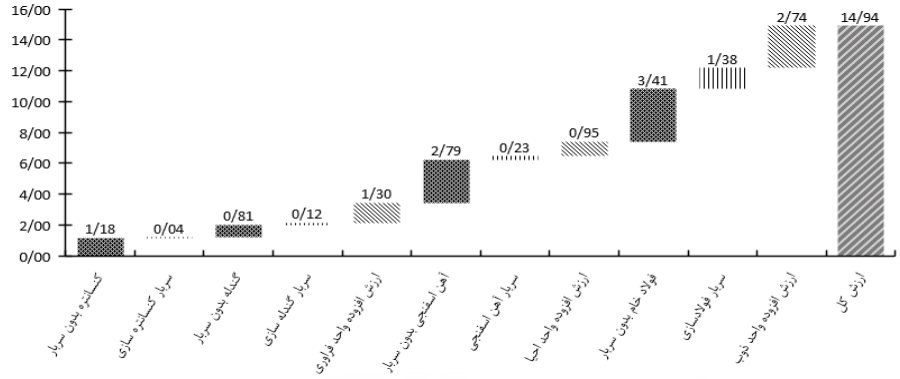
نمودار۴: انحراف تولید واقعی از ظرفیت اسمی در سال ۱۳۹۳



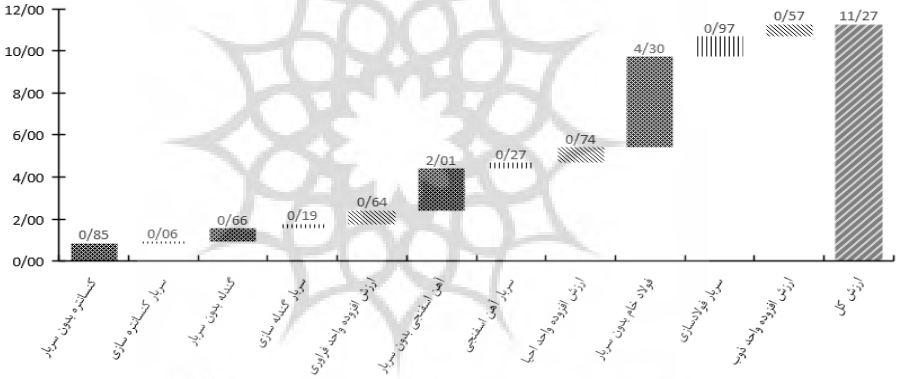
نمودار ۵: انحراف تولید واقعی از ظرفیت اسمی در سال ۱۳۹۴



نمودار ۶: انحراف تولید واقعی از ظرفیت اسمی در سال ۱۳۹۵

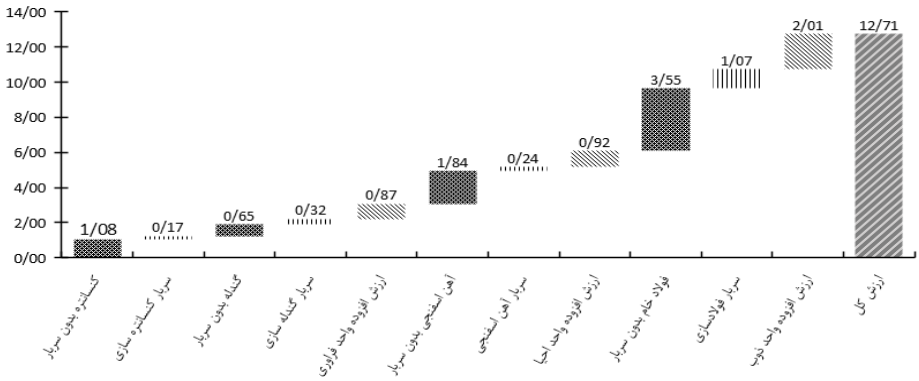


نمودار ۷: ارزش افزوده تولید ۱ تن فولاد خام و شکست ارزش کالای تولیدی برای هر حلقه از زنجیره در سال ۱۳۹۳



نمودار ۸ : ارزش افزوده تولید ۱ تن فولاد خام و شکست ارزش کالای تولیدی برای هر حلقه از زنجیره در سال ۱۳۹۴

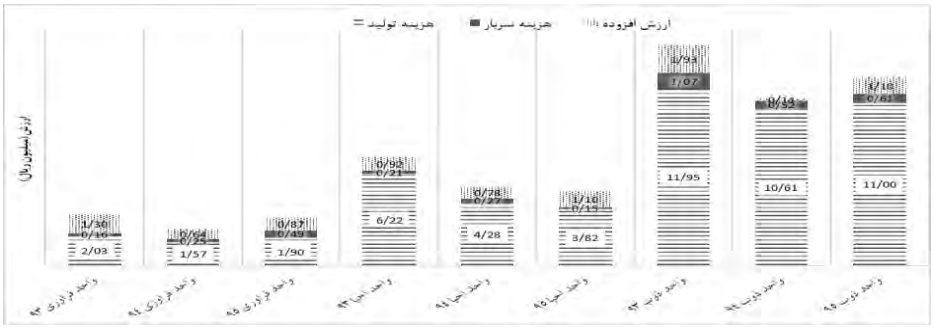
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



نمودار ۹: ارزش افزوده تولید هر تن فولاد خام و شکست ارزش کالای تولیدی برای هر حلقه از زنجیره در سال ۱۳۹۵

بحث و نتیجه گیری

- مهمترین مشکل در تحلیل جریان مواد عدم دسترسی به اطلاعات است. این مشکل با بکارگیری همزمان تحلیل زنجیره ارزش تا حدی مرتفع می‌شود. چرا که منابع اطلاعات جریان مواد و اطلاعات اقتصادی- حسابداری متفاوت است و توسط سازمان های مختلف و برای مقاصد متفاوتی جمع آوری می‌شود. استفاده هم زمان از این اطلاعات به خودی خود باعث اعتبار سنجی نتایج تحقیق می‌شود. ضمن اینکه در هر بخش از تحلیل تلاش شده‌است از بیش از یک منبع استفاده شود.
- بهره‌گیری همزمان از تحلیل زنجیره ارزش و تحلیل جریان مواد این امکان را می‌دهد که میزان ارزش افزوده‌ای که سالانه خلق شده در هر بخش و یا ارزش افزوده که به واسطه عدم بهره-وری از بین رفته را مشخص می‌نماید. در هر سه سال مورد بررسی کمبود ظرفیت گندله-سازی گلوگاه توازن زنجیره بوده‌است و امکان استفاده از مازاد سنگ آهن و کنسانتره تولید و ایجاد ارزش افزوده بیشتر وجود نداشته‌است و معدن داران و کارخانجات فرآوری سنگ آهن چاره‌ای جز صادر نمودن سنگ آهن و کنسانتره با کمترین ارزش افزوده نداشته اند. به عبارتی دیگر تنها بدلیل عدم بهره‌وری و تفاوت تولید واقعی با ظرفیت اسمی در سه سال گذشته در تولید گندله در سال ۱۳۹۳حدود ۴۰۰ میلیارد ریال، در سال۱۳۹۴حدود ۱۰۰۰ میلیارد ریال و در سال ۱۳۹۵ حدود ۸۰۰۰ میلیارد ریال از ارزش افزوده تولید شده در طول زنجیره کاسته شده‌است.



نمودار۱۰: ارزش تولید شده در هر واحد صنعتی به ازای تولید یک تن فولاد خام طی ۳ سال گذشته

- طبق آمار قیمت محصولات میانی تا قبل از فولاد همگی ارزان‌تر از قیمت وارداتی آنها است و از این نظر ایران از مزیت رقابتی ارزان‌تر بودن مواد اولیه در حلقه‌های بالادستی زنجیره ارزش برخوردار است. در حلقه‌های اولیه زنجیره ارزش، از آنجا که سهم حمل و نقل در تمام شده بسیار قابل توجه است دسترسی مکانی به این محصولات مهمترین دلیل مزیت نسبی کشور در بالادستی است. اما به‌رغم این مزیت مشاهده می‌شود فولاد تولید داخل با قیمتی بیشتر از قیمت فولاد وارداتی تولید می‌شود. ریشه این امر را می‌توان در عدم بهره برداری در ظرفیت-های بهینه و افزایش سهم هزینه‌های سربار در قیمت تمام شده یافت.
- در سه سال گذشته بخش قابل توجهی از ظرفیت کارخانجات کشور در حلقه‌های مختلف زنجیره، بلا استفاده بوده است. با اینکه بنظر می‌رسد تفاوت ظرفیت اسمی و تولید واقعی در حلقه‌های مختلف زنجیره به تقاضای بازار یا به عبارتی به مازاد یا کمبود ظرفیت آن حلقه وابسته باشد، چنین ارتباطی وجود ندارد، به عنوان مثال با وجود اینکه کشور در هر سه سال گذشته کمبود ظرفیت تولید گندله داشته است، تولید واقعی کارخانجات گندله‌سازی از ظرفیت اسمی آنها کمتر بوده است.
- یکی از دلایل انحراف از ظرفیت اسمی مشکلات حمل‌ونقل است. این گلوگاه خصوصاً در حلقه-های بالادستی صنعت بیشتر به چشم می‌خورد. برای این اتفاق سه دلیل را می‌توان برشمرد: دلیل اول این است که کارخانه‌های فرآوری سنگ آهن کشور در مناطق خاصی از کشور متمرکز هستند و با کارخانه‌های مصرف‌کننده در یک مکان قرار ندارند دوم اینکه با توجه به ضریب‌های تبدیل، حجم محصولات میانی در بالا دستی بیشتر است و سوم اینکه تمام مبادلات در بالادستی به صورت شرکت به شرکت و در حجم های بسیار زیاد است؛ بر خلاف انتظار رایج شرکت‌های حمل‌ونقل کشور – که غالباً کوچک هستند و از ناوگان غیر اختصاصی

استفاده می‌کنند- درمدیریت حمل‌های سنگین و به مبدا و مقصد مشخص نسبتاً ناتوان هستند. به عنوان نمونه بخشی از ظرفیت فرآوری سنگ آهن کشور در منطقه سنگان بدلیل عدم امکان حمل محصول عملاً بلا استفاده مانده است.

- تفاوت ظرفیت اسمی و تولید واقعی در حلقه‌های مختلف وابستگی مشخصی به ارزش افزوده تولیدی در آن حلقه ندارد. به عنوان مثال در بین سال‌های ۹۳ و ۹۴ با اینکه تفاوت ارزش افزوده در کارخانه‌های ذوب بسیار چشم‌گیر بوده است، بهره‌وری کارخانه‌های ذوب چندان متفاوت نبوده است. (تفاوت ظرفیت اسمی و تولید واقعی فولاد در سال‌های ۹۳ و ۹۴ به ترتیب ۵ و ۷ میلیون تن بوده است.) بر خلاف انتظار در سال ۹۵ با اینکه ارزش افزوده در بخش ذوب نسبت به سال ۹۴ تقریباً ۴ برابر شده است، تولید واقعی فولاد خام ۱۱ میلیون تن از ظرفیت اسمی آن کمتر است. این تفاوت در سال ۹۴، ۷ میلیون تن بوده است.
- با توجه ظرفیت‌های خالی در حلقه‌های مختلف زنجیره فرصتی مناسبی برای عقد قراردادهای تبدیل دستمزدی و یا تهاتر کالا وجود دارد، که در کاهش سهم هزینه سرباز در تولید و افزایش ارزش افزوده بسیار موثر خواهد بود. به عنوان مثال اگر در سال ۱۳۹۵ کارخانه‌های تولید آهن اسفنجی با بهره‌گیری از قراردادهای تبدیل دستمزدی خارجی و کاهش هزینه سربار می توانستند، میانگین ارزش افزوده تولید شده در این حلقه را ۸ درصد افزایش دهند.
- سهم سود حلقه‌های بالا دستی زنجیره ارزش در طول زمان نوسان زیادی نداشته‌است در حالی که سهم سود پایین دستی به وضوح به قیمت نهایی وابسته است. آن چنان که در سال ۱۳۹۳، ۲۶/۱۱ درصد سود کل زنجیره به کنستانتره‌سازی و گندله‌سازی، ۱۹درصد کل ارزش افزوده در بخش احیا و ۵۴/۸۸ درصد کل ارزش افزوده در ذوب ایجاد می‌شود. در سال ۱۳۹۴، ۳۲/۸۳ درصد سود کل زنجیره به کنستانتره‌سازی و گندله‌سازی، ۳۸/۰۵ درصد کل ارزش افزوده در بخش احیا و ۲۹,۱۲ درصد کل ارزش افزوده در ذوب ایجاد می‌شود . و در سال ۱۳۹۵، ۲۲/۹۷ درصد سود کل زنجیره به کنستانتره‌سازی و گندله‌سازی، ۲۴/۱۱ درصد کل ارزش افزوده در بخش احیا و ۵۲/۹۳ درصد کل ارزش افزوده در ذوب ایجاد می‌شود. مزیت دسترسی و هزینه حمل کمتر علاوه بر مزیت‌های عمومی کشور در هزینه انرژی، در ایجاد مزیت رقابتی در بالادستی تاثیرگذار است.
- قیمت‌گذاری محصولات میانی بر اساس نسبتی از قیمت شمش فولاد سیاستی شکست‌خورده بنظر می‌رسد چرا که ارزش افزوده در طول زنجیره به صورت یکنواخت توزیع نمی‌گردد.

همان‌طور که در پاراگراف قبل بدان اشاره شد در سه سال گذشته، سهم سود کارخانه‌های فراوری سنگ آهن نسبتاً ثابت بوده‌است. این در حالی است که سود کارخانه‌های ذوب و احیا نسبت به تغییر قیمت نهایی فولاد وابستگی بیشتری داشته و متغیر بوده‌است.

- صنعت فولاد ایران در چند سال گذشته به شدت دچار عدم توازن زنجیره ارزش بوده است. با توجه به تفاوت در میزان تولید واقعی و ظرفیت اسمی در هر بخش از زنجیره ارزش، میزان نیاز یا مازاد در هر حلقه از زنجیره با آنچه بر اساس ظرفیت‌های اسمی تعیین شده متفاوت است؛ این تفاوت به واردات و صادرات مکرر در طول زنجیره منجر شده است. چنانچه در سال ۱۳۹۴ کشور بیش از ۱ میلیون تن واردات گندله داشته است در حالی که در همان سال بیش از ۱۳ میلیون تن سنگ آهن و کنسانتره آهن صادر شده است.

در پایان بر این نکته تاکید می‌شود که در این پژوهش زنجیره ارزش صنعت فولاد کشور به عنوان ماهیتی کلی و مستقل از هر یک از بنگاه‌ها بررسی شده‌است؛ واکاوی زنجیره ارزش صنعت فولاد کشور از منظر تحلیل اقتصادی زنجیره ارزش و جریان مواد فرصت بدیلی برای شناخت دقیق‌تر صنعت فولاد و تغییرات داینامیک حلقه‌های مختلف زنجیره در اختیار سیاست‌گذاران این صنعت قرار می‌دهد. سیاست‌گذار با شناخت گلوگاه‌های تولید و به تبع آن ریشه‌های عدم بهره‌وری زنجیره می‌تواند سیاست‌ها و مداخله‌گرهای متناسب را جهت ارتقای زنجیره طراحی نمایند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

References

1-Afshar kazemi, M., Makouyi, A., Zarman, Z., (2009). Developing a strategy for Iran's steel supply chain using dynamic system analysis, Quarterly Journal of Business Research, No. 50, pp. 224-201. (InPersian)

2-Andersen, J.P., Hyman, B. (2000). Energy and material lfow models for the US steel industry, Energy 26, pp. 137 159.

3-Ayres, R.U. (1997). INSEAD's Centre for the Management of Environmental Resources.

4-Brunner P.H. and Rechberger, H. (2004). Practical handbook of material flow analysis, Lewis publishers.

5-Codal Publishers Comprehensive Information System (2014). Audited information and financial statements for 12 months ending 1393/12/29 Chadormelo Mining and Industrial Company (Kachad), Announcement No. 206442. (In Persian).

6-Codal Publishers Comprehensive Information System (2014). Audited information and financial statements for 12 months ending 1393/12/29 Golgohar Mining and Industrial Company (Kegel), Announcement No. 218564. (In Persian).

7-Codal Publishers Comprehensive Information System (2014). Audited information and financial statements for 12 months ending 1393/12/29 South Kaveh Steel Co (Kaveh), Announcement No. 216393. (In Persian).

8-Codal Publishers Comprehensive Information System (2014). Audited information and financial statements for 12 months ending 1393/12/29 Khorasan Steel (Fakhas), Announcement No. 209874. (In Persian).

9-Codal Publishers Comprehensive Information System (2014). Audited information and financial statements for 12 months ending 1393/12/29 Khouzestan Steel Company (Fakhouz), Announcement No. 212317. (In Persian).

10-Codal Publishers Comprehensive Information System (2015). Audited information and financial statements for 12 months ending 1394/12/29 Chadormelo Mining and Industrial Company (Kachad), Announcement No. 274142. (In Persian).

11-Codal Publishers Comprehensive Information System (2015). Audited information and financial statements for 12 months ending 1394/12/29 Golgohar Mining and Industrial Company (Kegel), Announcement No. 277164. (In Persian).

12-Codal Publishers Comprehensive Information System (2015). Audited information and financial statements for 12 months ending 1394/12/29 South Kaveh Steel Co (Kaveh), Announcement No. 275687. (In Persian).

3-16Codal Publishers Comprehensive Information System (2015). Audited

information and financial statements for 12 months ending 1394/12/29 Khorasan Steel (Fakhas), Announcement No. 262623. (In Persian).
14-Codal Publishers Comprehensive Information System (2015). Audited information and financial statements for 12 months ending 1394/12/29 Khouzestan Steel Company (Fakhouz), Announcement No. 279334. (In Persian).
15-Codal Publishers Comprehensive Information System (2015). Audited information and financial statements for 12 months ending 1394/12/29 Chadormelo Mining and Industrial Company (Kachad), Announcement No. 359952. (In Persian).
16-Codal Publishers Comprehensive Information System (2016). Audited information and financial statements for 12 months ending 1395/12/29 Golgohar Mining and Industrial Company (Kegel), Announcement No. 361860. (In Persian).
17-Codal Publishers Comprehensive Information System (2016). Audited information and financial statements for 12 months ending 1395/12/29 South Kaveh Steel Co (Kaveh), Announcement No. 365037. (In Persian).
18-Codal Publishers Comprehensive Information System (2016). Audited information and financial statements for 12 months ending 1395/12/29 Khorasan Steel (Fakhas), Announcement No. 347754. (In Persian).
19-Codal Publishers Comprehensive Information System (2016). Audited information and financial statements for 12 months ending 1395/12/29 Khouzestan Steel Company (Fakhouz), Announcement No. 358414. (In Persian).
20-Dahlström K., Ekins P., He, J., Davis, J. and Clift, R., (2004). Iron steel and aluminum in the UK: material flows and their economic dimensions, final project report. (Dahlström, Ekins, He, Davis, and Clift, 2004)
21-Dahlstrom, K., Ekins, P., Policy Studies Institute, (2006). Combining economic and environmental dimensions: Value chain analysis of UK iron and steel flows, Ecological Economics 58, pp. 507– 519.
22-ECORYS SCS Group (2008). Study on the Competitiveness of the European Steel Sector, www.ecorys.com.
23-Ezazi A., (2015). Future of steel industry in Iran.
24-Farmahini Farahani, A., Hadizadeh, A., (2012). Value Chain; Analysis of development and application in development and policy. (InPersian)
25-Fischer, M., Huttler, W. (1999). Society's Metabolism the intellectual history of materials flow Analysis Part II, 1970-1 998, journal of industrial Ecology, 2(4), pp. 107-136.
26-Gaufifn, A., Andersson, N., Storm, P., Tilliander, A., Jönsson, P., (2016). The Global Societal Steel Scrap Reserves and Amounts of Losses, Resources 5,

27.
27-GTZ Eschborn (2007). The Methodology of Value Chain Promotion, ValueLinks Module 01.
28-Gugerdchian, A., Amiri, H., Tayebi, S. K., Khoshayand Dolata bad, H., (2014). The Role of Trading Costs in the Competitiveness of the Steel Industry (Case Study: Mobarakeh Steel Company of Isfahan), Applied Economic Studies in Iran, No. 12, pp. 203-220. (In Persian)
29-Johansson, M., Söderström, M. (2011). Options for the Swedish steel industry - Energy efficiency measures and fuel conversion, ENERGY 36(1), pp. 191-198.
30-Kalbasi. H., Garivani, V., (2003). Calculating the Cost Competitiveness of Steel Production Units by Joining Iran to the World Trade Organization (Case Study: Mobarakeh Steel Complex) Economic Research, No. 7 and 8, pp. 49-70. (In Persian).
31-Kaplinsky, R. & Morris. M, (2003). A handbook for value chain research, international development research center Canada, pp. 1-133.
32-McKinsey & Company (2013). Competitiveness and challenges in the steel industry, ECD Steel committee.
33-Michaelis, P., Jackson, T. (2000). Material and energy flow through the UK iron, and steel sector. Part 1: 1954 ± 1994, Resources, Conservation and Recycling 29, pp. 131-156.
34-Michaelis, P., Jackson, T. (2000). Material and energy flow through the UK iron and steel sector Part 2: 1994 - 2019, Resources, Conservation and Recycling 29, pp. 209-230.
35-Mirzabayati, F., Moeinaldini, M., Rafiei, R., (2017). Application of Material Flow Analysis (MFA) in the Organization of Industrial Wastes, 4th International Conference on Environmental Planning and Management.
36-Montazer, H., Fakhrayie, S. E., (2003). Calculating of the nominal direct and indirect net support rate of in the Iranian steel industry in the years 1376-1380, Mofid Letter, No. 45, pp. 5-24. (In Persian)
37-Nabatian, G., Rastad, E., Neubauer, F., Honarmand, M., & Ghaderi, M. (2015). Iron and Fe–Mn mineralisation in Iran: implications for Tethyan metallogeny. Australian Journal of Earth Sciences, 62(2), 211-241.
38-Najafi. M., Fatollah, M., (2016). Developing a financial management model for supply chain and financing chain, Journal of Industrial Engineering Research and Production Systems, No. 9. pp. 257-269. (In Persian)
39-OECD (2008). Measuring material flows and resource productivity, the OECD Guide. (OECD, 2008)
40-Panasiyka, D., Laratte. B, Remy S. (2016). Steel stock analysis in Europe from 1945 to 2013, 23rd CIRP Conference on life cycle engineering, Procedia

CIRP 48, pp. 348 – 351.
41-Reichl, C., Schatz, M., and Zsak, G. (2016). World mining data: Vienna, Austria, International Organizing Committee for the World Mining Congress, v. 31, 248 p., accessed June 15, 2016.
42-Steel Producers Association (2015). National Atlas of Iranian Steel, ISBN number 1-454-342-964-978. (In Persian)
43-Technic Steel Company (2016). Steel's contribution in the transportation in 1404, World economy, No. 4257. (In Persian)
44-World Steel Association, (2014), Crude steel production data 2013: World Steel Association, accessed January 26, 2018.
45-World Steel Association, (2017), Crude steel production data 2016: World Steel Association, accessed January 26, 2018.
46-Yellishetty, M., Ranjith, P.G., Tharumarajah, A. (2010). Iron ore and steel production trends and material lfows in the world: Is his really sustainable, Resources, Conservation and Recycling 54, pp. 1084 1094.
47-Zamanian, Gh., Abdi, Z., (2015). Estimation of the supporting level from steel industries, Quarterly Journal of Business Research, (77), pp. 31-58. (In Persian)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی