

## Investigating the Factors Affecting Trade within the Cement Industry in Iran and a Selection of Business Partners

**Zahra Najafi\***

Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Economics and Management, Payame Noor University, Tehran, Iran.

**Karim Azarbaiejani**

Professor of Economics, Faculty of administrative science and economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

### Abstract

One of the topics that has attracted the interest of economic theorists in recent decades is the significant proportion of intra-industry trade on the global stage. Intra-industry trade involves the simultaneous export and import of goods within a particular industry between countries with similar structures, production facilities, and resources. Initially, this type of trade was primarily observed among industrialized nations. However, with the increase in international interactions and the adoption of similar production technologies, intra-industry trade has also emerged between developed and developing countries, which has made sense in terms of development. On the other hand, focusing on non-oil production products that possess a relative advantage can greatly contribute to the commercial growth of countries. Iran, as a developing country with abundant natural resources, requires significant investment at the international level, which is a crucial prerequisite for enhancing competitiveness. One of the industries that has played a practical and effective role in Iran's commercial growth is the cement industry. This industry is widely regarded as one of the most important, rapidly evolving, and influential sectors in the industrial development and growth of any country. Nowadays, it is considered as

\* Corresponding Author: [Najafi@pnu.ac.ir](mailto:Najafi@pnu.ac.ir)

**How to Cite:** Najafi, Z., & Azarbaiejani, K. (2023). Investigating the Factors Affecting Trade within the Cement Industry in Iran and a Selection of Business Partners. *Economic Policies and Research*, 2(3), 58-86. doi: 10.22034/jepr.2024.140592.1086

one of the indicators of industrial development, and its per capita consumption can be viewed as a criterion for industrial growth.

Therefore, given the importance and role of intra-industry trade in the international arena, and based on the significant impact of the cement industry on the macroeconomic landscape, this research aims to investigate and analyze the factors influencing intra-industry trade in the cement sector for Iran, focusing on 10 selected trading partners during the period from 2007 to 2021. To explore the determining factors of intra-industry trade in this sector, various models were extracted and estimated using Stata17 software and the panel-data method. Export and import statistics were collected to calculate the GL (Goble-Lloyd) index as the dependent variable, in terms of millions of dollars, from the database of the Tehran Chamber of Commerce, Industries, Mines, and Agriculture. Initially, data on export and import values at the 4-digit HS code level with 8 subsections were collected for the 10 selected trading partners, and then the Groble-Lloyd index was computed.

Additionally, independent and influential variables, including the Linder index, carbon dioxide emissions, added value of the industry sector, geographical distance, and real exchange rate, were gathered from the World Bank database, in terms of millions of dollars and at constant 2017 prices. In examining cross-sectional dependence and non-dependence, the CD (Cross-Sectional Dependence) test of boys was utilized. The results confirmed the null hypothesis of cross-sectional non-dependence in the investigated model, indicating cross-sectional independence of the data. Subsequently, Madala and Wu's test was employed to assess the significance of the data used, revealing that both the dependent variable (GL index) and all independent variables were significant, allowing for reliable estimates without concern for false regression. Furthermore, to determine the appropriate estimation method, the Chau and Hausman test was conducted. Chow's test confirmed the existence of fixed effects when the model was estimated as panel data. However, according to the two-way panel detection test, the null hypothesis regarding the existence of group differences over time was rejected, and the preferred model was estimated as a one-way panel. Additionally, the Hausman test results confirmed the null hypothesis of random effects, leading to the estimation of the model using the combined data method as a one-way panel with the random effects approach.

Based on the obtained results, it was found that carbon dioxide gas emissions had a negative impact on intra-industry trade in the cement industry for Iran and selected trading partners. As such, an increase in carbon dioxide emissions from cement production in these countries was associated with a decrease in intra-industry trade within Iran's cement industry. Notably, carbon dioxide emissions exhibited the largest coefficient among the investigated variables, indicating the need for greater attention to this factor to expand intra-industry trade in Iran's cement industry with selected trading partners.

Additionally, the added value index of the construction industry sector had a positive effect on intra-industry trade within the sector. However, the Linder variable, which reflects the difference in gross domestic product per capita between Iran and selected trading partners, was found to be insignificant in its coefficient, suggesting that this difference did not influence trade within the industry.

Regarding the influence of geographical distance on intra-industry trade, a positive relationship was observed, which could be attributed to the high share of intra-industry trade in countries far from Iran. Furthermore, the real exchange rate exhibited a non-significant relationship with intra-industry trade within the cement industry, likely due to environmental effects. Fluctuations in the exchange rate lead to increased uncertainty, thereby increasing the risk of business activities and ultimately reducing trade.

Based on these findings, it is recommended that future studies place greater emphasis on non-oil industries, including the cement sector, to expand trade within Iran and its selected trading partners. In this regard, policies and strategies should be implemented to limit carbon dioxide emissions from cement production, thereby reducing environmental pollution. Moreover, governments should play a supportive role in increasing the added value of the construction industry sector to further enhance intra-industry trade. Additionally, priority should be given to countries far from Iran, considering the positive relationship between geographical distance and intra-industry trade within the sector.

**Keywords:** Intra-Industry Trade, Cement Industry, Panel Data

**JEL Classification:** F13, L61, C23

## بررسی عوامل مؤثر بر تجارت درون صنعت سیمان در ایران و منتخبی از شرکای تجاری

استادیار گروه علوم اقتصادی، دانشکده مدیریت و اقتصاد و حسابداری، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران.

زهرا نجفی \* ID

استاد گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

کریم آذربایجانی ID

### چکیده

با افزایش تعاملات بین‌المللی و استفاده از فناوری‌های تولیدی مشابه در سطح بین‌الملل، تجارت درون صنعت میان کشورها به یک موضوع مورد توجه نظریه‌پردازان اقتصادی تبدیل شده است و توجه به یک محصول تولیدی غیرنفتی که دارای مزیت نسبی باشد، می‌تواند سهم بالایی در رشد تجاری کشورها داشته باشد. یکی از صنایع کاربردی و مؤثر در رشد تجاری ایران، صنعت سیمان است؛ بنابراین هدف از این پژوهش، بررسی عوامل مؤثر بر تجارت درون صنعت ایران با شرکای تجاری منتخب در صنعت سیمان در سال‌های ۱۴۰۱-۱۳۸۸ با روش داده‌های ترکیبی می‌باشد. متغیرهای اثرگذار شامل شاخص لیندر، انتشار دی‌اکسید کربن، ارزش افزوده بخش صنعت، مسافت جغرافیایی و نرخ ارز حقیقی است. با توجه به نتایج، شاخص انتشار دی‌اکسید کربن، تاثیر منفی بر تجارت درون صنعت سیمان برای ایران و شرکای تجاری دارد و بین تمام متغیرهای بررسی شده، بزرگ‌ترین ضریب را دارد. همچنین رابطه بین تجارت درون صنعت با ارزش افزوده بخش صنعت و مسافت جغرافیایی مثبت بدست آمد و متغیرهای لیندر و نرخ ارز نیز دارای اثر غیرمعناداری بر تجارت درون صنعت شده‌اند.

**کلیدواژه‌ها:** تجارت درون صنعت، صنعت سیمان، پنل دیتا

طبقه‌بندی JEL: F13, L61, C23

\* نویسنده مسئول: [Najafi@pnu.ac.ir](mailto:Najafi@pnu.ac.ir)

\* این مقاله مستخرج از طرحی است که با حمایت مالی دانشگاه پیام نور به تصویب رسیده است.

## مقدمه

تجارت درون صنعت به صادرات و واردات هم‌زمان گروه کالاهای مشابه اطلاق می‌شود و در نتیجه تمایز محصول در بازارهای رقابت ناقص و وجود صرفه‌های ناشی از مقیاس بروز می‌کند. ارجاعات اولیه به تجارت درون صنعتی عمدتاً برای سال‌ها نادیده گرفته می‌شد. تنها در دو دهه گذشته بود که تجارت درون صنعتی مورد توجه چشمگیری قرار گرفت و به یک حوزه پیشرو برای اقتصاددانان بین‌المللی تبدیل شد. در دهه‌های اخیر به دلیل رشد تجارت بین‌المللی، جهانی شدن و ادغام اقتصادها به طور فزاینده‌ای رایج شده است. تجارت درون صنعتی می‌تواند به کشورها کمک کند تا در حوزه‌های مزیت نسبی خود تخصص داشته باشند و به طیف وسیع‌تری از محصولات و خدمات با قیمت‌های پایین‌تر دسترسی داشته باشند (Agrawal, 2023). تجارت درون صنعت منافع سرشاری را به همراه دارد که از منافع تجارت ناشی از مزیت نسبی بیشتر است، در واقع کشورها بر اساس تجارت درون صنعت می‌توانند از مزایای بازارهای بزرگ منفعت ببرند. تجارت درون صنعت با کاهش هزینه‌ها، تجارت بین کالاهای را تسهیل می‌کند و به گسترش صادرات کمک می‌کند (Feng, 2017؛ نجفی و همکاران، ۱۳۹۹).

از آنجاکه تجارت بین کشورها به طور فزاینده‌ای تحت سلطه تجارت درون صنعتی قرار دارد (Agrawal & Betai, 2022). مطالعه در مورد پدیده تجارت درون صنعت با در نظر گرفتن شیوه و تکنولوژی تولید بسیار مهم و حیاتی است، امروزه اغلب کشورها به دنبال شناسایی مزیت‌های نسبی واقعی صنایع خود، به منظور تجارت با دیگر کشورها هستند (نجفی و همکاران، ۱۳۹۷). صنعت سیمان به عنوان یکی از صنایع راهبردی و مهم، در توسعه زیرساخت‌های اقتصادی کشورها در حوزه‌های مختلف مسکن و پروژه‌های عمرانی اثرگذاری زیادی دارد (Ekinci and et al, 2020). صنعت سیمان نیز به دلیل نیاز توسعه‌ای کشور، همواره مورد توجه دولت‌ها بوده است و با توجه به استراتژیک بودن این صنعت، تحقیق و بررسی پیرامون آن لازم و ضروری است.

ایران به عنوان یک کشور در حال توسعه که منابع عظیم طبیعی در اختیار دارد؛ به سرمایه‌گذاری در سطح مبادلات بین‌المللی، به عنوان پیش شرطی حیاتی برای بهبود رقابت‌پذیری نیاز بیشتری دارد. علی‌رغم تعدد و تنوع مطالعات موجود در زمینه تجارت درون صنعت ایران در زمینه صنایع مختلف، اما تاکنون در هیچ مطالعه‌ای صنعت سیمان بررسی نشده است؛ بنابراین بررسی تجارت درون صنعت

در حوزه سیمان، به عنوان نوآوری خاص این پژوهش محسوب می شود و در ادامه، عوامل مؤثر بر تجارت درون صنعت سیمان در ایران و منتخبی از مهم ترین شرکای تجاری طی دوره زمانی ۱۴۰۱-۱۳۸۸ مورد بررسی و تحلیل قرار می گیرد.

## مبانی نظری

### اهمیت جایگاه تجارت درون صنعت

تا قبل از دهه ۱۹۶۰، عمده تجارت میان کشورهای صنعتی مبتنی بر نظریه مزیت نسبی هکچر-اوهلین-سامونلسون بود و تجارت در میان کشورهایی که از نظر موجودی عوامل، ساختار کشورها، سطح درآمد و تکنولوژی تفاوت عمده داشتند، به نام تجارت بین صنعتی صورت می گرفت. تا اینکه در اواخر دهه ۱۹۷۰ و براساس مشاهدات تجربی صورت گرفته در دنیای تجارت بین الملل و کشف مهم ترین یافته های علمی با همزمان شدن یکپارچگی در اروپای غربی، نظریه جدیدی به نام تجارت درون صنعت شکل گرفت. برطبق مطالعات Xing (۲۰۰۷) و Egger et al (۲۰۰۷) این نوع تجارت غالباً میان شرکای تجاری با سطح مهارت و عوامل تولید مشابه و در محصولات مربوط به یک صنعت صورت می گیرد (نجفی، ۱۳۹۷).

تجارت درون صنعت، به طور کلی باعث دستیابی کشورها به منافع حاصل از تجارت می شود، زیرا کشورها می توانند از فناوری هایی که در کشور خانه تولید نمی شوند، بهره مند گردند و با بهبود سطح تکنولوژی خود، سبب افزایش سطح بهره وری کشور شوند. در واقع سطح بهره وری یک ملت تابعی از تجارت درون صنعت است. از سوی دیگر، تجارت درون صنعت شکاف درآمدهای سرانه بین کشورهای درگیر در تجارت را محدود می کند (Sedgley and Tan, 2015)؛ به نقل از نجفی، ۱۳۹۷).

رشد اقتصادی ناشی از فعالیت صنایع مختلف در هر کشوری، یکی از ویژگی های بارز توسعه یافتگی آن کشور محسوب می شود. در این میان نقش صناعی را که به نوعی شریان های بنیادین جامعه صنعتی محسوب می شوند، نباید از نظر دور داشت. صنعت سیمان به عنوان یکی از صنایع پایه، نقش اساسی را در توسعه زیرساخت های اقتصادی - اجتماعی هر کشور بر عهده دارد. این صنعت یکی از صنایع بسیار مهم، پرشتاب و تأثیرگذار در توسعه و رشد صنعتی هر کشور محسوب می شود؛ به طوری که امروزه به عنوان یکی از شاخص های توسعه صنعتی مورد توجه قرار گرفته و مصرف سرانه آن می تواند

به‌عنوان یکی از معیارهای رشد صنعتی در نظر گرفته شود؛ لذا در ادامه به بررسی اهمیت جایگاه این صنعت به طور خاص پرداخته خواهد شد.

#### اهمیت جایگاه صنعت سیمان

صنعت سیمان یکی از صنایع کلیدی اقتصاد ایران است و در فرایند توسعه نقش حیاتی دارد و در ساخت سدها، راه‌ها، بندرگاه‌ها، کانال‌ها، ساختمان‌ها و سایر صنایع به طور مستقیم یا غیرمستقیم مورد استفاده قرار می‌گیرد (صحرائی و همکاران، ۱۳۹۹). صادرات سیمان به بازارهای نزدیک، توجیه اقتصادی دارد؛ سیمان‌های صادراتی ایران شامل سیمان پرتلند، سیمان سفید، سیمان‌ها هیدرولیک و سیمان‌های پودرنشده (کلینکر) است. مهم‌ترین بازارهای صادراتی سیمان ایران، کشورهای عراق، افغانستان، آذربایجان، ترکمنستان، روسیه، قزاقستان، تاجیکستان، کویت، پاکستان، قطر، عربستان سعودی، ارمنستان، ازبکستان، قرقیزستان و امارات متحده عربی می‌باشند (احمدی و کریمی، ۱۳۹۴).

توسعه این صنعت، با دوگانگی و چالش همراه است که تأثیرات آن بر روی سلامتی قابل توجه است. درعین حال که نتایج اقتصادی و فنی توسعه آن باعث ارتقا استانداردهای زندگی و سلامتی می‌شود، عوارض جانبی خطرناک و کنترل نشده آن نیز ناگواری‌های زیادی برای جهان به وجود می‌آورد و تغییرات زیست‌محیطی گسترده‌ای را به دنبال دارد، از سوی دیگر فقدان توسعه این صنعت، بدین معنی است که جامعه نمی‌تواند جهت ارتقا سطح زندگی، اقتصاد، رفاه و سلامت عمومی، خدمات اساسی ارائه دهد (صحرائی و همکاران، ۱۳۹۹).

به‌طور کلی صنعت سیمان از یک طرف، بیشترین مقدار دی‌اکسید کربن را آزاد می‌سازد و از طرفی، یکی از مهمترین مصالح ساختمانی در جهان به شمار می‌آید؛ صنعت سیمان یکی از پرمصرف‌ترین صنایع است. این صنعت تقریباً ۱۵ درصد از کل انرژی مصرفی تولید را تشکیل می‌دهد (Mokhtar and Nasooti, 2020). برای هر تن سیمان پرتلند تولیدی، به طور تقریبی یک تن دی‌اکسید کربن به جو آزاد می‌شود. صنعت سیمان در حدود ۵ درصد از انتشارات دی‌اکسید کربن مربوط به بشر را تولید می‌کند (صحرائی و همکاران، ۱۳۹۹) و این امکان‌پذیری کاهش در انتشار دی‌اکسید کربن نیز پارامتری است که ممکن است باعث رقابت در صنایع سیمان گردد. امروزه جایگزین‌های قابل قبولی با صرفه اقتصادی برای تولید سیمان با آلایندگی کم وجود دارد، که از آن جمله می‌توان به جایگزینی سوخت‌ها در صنعت سیمان اشاره نمود (Kolyfetis, 1988؛ صحرائی و همکاران، ۱۳۹۹).

برطبق آمارهای جهانی ارائه شده، تولید سیمان در سال ۱۳۹۸ حدود ۴.۱ میلیارد تن برآورد شد. پنج کشور برتر تولیدکننده سیمان (چین، هند، ویتنام، ایالات متحده و اندونزی) تقریباً ۶۸/۲ درصد از تولید سیمان جهانی در سال ۱۳۹۸ را به خود اختصاص داده اند و چین به تنهایی بیش از ۶۰ درصد از کل تولید جهانی (۴/۲ میلیارد تن در سال ۱۳۹۹) را به خود اختصاص داده است (براساس گزارش اداره ملی آمار چین<sup>۱</sup>، به نقل از Tkachenko et al, 2023).

در پیوست برطبق آمارهای گردآوری شده در جدول (۱)، سهم واردات و صادرات صنعت سیمان برای ۶ کشور اول دنیا در طول ۳ سال (۱۳۹۹، ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱) ارائه شده است. برطبق اطلاعات ارائه شده، کشورهای ویتنام، ترکیه، آلمان، کانادا و امارات بالاترین میزان صادرات سیمان در جهان را به خود اختصاص داده‌اند و کشورهای عراق، کویت، هند، افغانستان و بنگلادش نیز غالباً بالاترین رتبه واردات سیمان را در میان کشورهای جهان داشته‌اند.

همچنین در این میان، کشور ایران نیز از این قاعده مستثنی نبوده است. علی‌رغم روند رشد همیشگی صنعت سیمان در داخل و منطقه و جهان، این صنعت مهم و استراتژیک به دلیل نداشتن تقاضا، کمتر از ظرفیت اسمی تولید می‌کند، و با موانع و چالش‌هایی در حوزه داخلی و منطقه‌ای و جهانی روبرو شده است که می‌تواند از رکود در ساخت‌وساز، نوسان نرخ ارز و غیره باشد و بر اساس جدول (۲) در پیوست و برطبق آمارهای ارائه شده در سایت گمرک ایران، صادرات ایران در سال ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۱، از رتبه ۸ به رتبه ۱۳ نزول پیدا کرده است. همان‌طور که اطلاعات جدول نشان می‌دهد؛ از یک طرف، با توجه به وجود مزیت نسبی در تولید سیمان و از طرف دیگر، با توجه به روند کاهشی صادرات این صنعت در طول ۵ سال اخیر، بررسی تجاری این صنعت در حوزه تجارت بین‌الملل حائز اهمیت می‌باشد.

در ادامه به محاسبه شاخص تجارت درون صنعت ایران با ۱۰ شریک تجاری منتخب در صنعت سیمان با کد ۴ رقمی HS (۲۵۲۳)<sup>۲</sup>، با میانگین ۵ ساله‌ای از شاخص برای سال‌های ۱۳۹۱، ۱۳۹۶ و ۱۴۰۱ پرداخته شده است. لازم به ذکر است، جامعه آماری کشورهای منتخب عبارتند از: افغانستان، ترکیه، چین، هندوستان، امارات، عراق، قطر، قزاقستان، عمان و گرجستان؛ که با بررسی سایت گمرک و روند تجارت ایران در سال‌های اخیر و براساس سایر داده‌های در دسترس، انتخاب

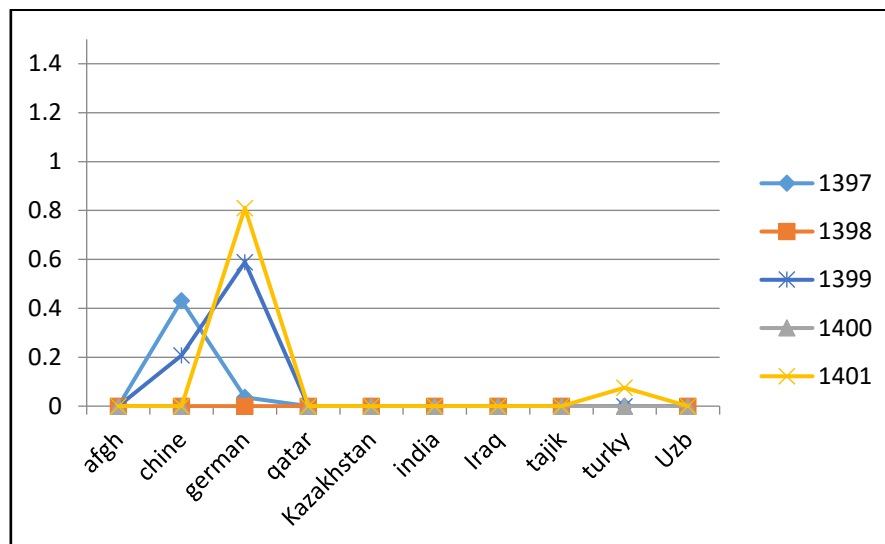
۱. National Bureau of Statistics of China

۲. زیرکدهای کد تعرفه فصل سیمان (۲۵۲۳) در جدول (۴) پیوست ارائه شده است.



گردیدند.<sup>۱</sup> بررسی‌های صورت گرفته از این داده‌ها در جدول (۳) پیوست ارائه شده است.<sup>۲</sup> همان‌طور که نتایج نشان می‌دهند، میانگین تجارت درون صنعت به طور کلی با تغییرات اندک همراه بوده است. به این صورت که در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۶ و ۱۴۰۱ به ترتیب از ۱۰۵/۲۱ به ۸۶/۵۸ و سپس به ۸۸/۵۲ رسیده است. همچنین طبق اطلاعات این جدول، بیشترین سهم تجارت درون صنعت سیمان طی سال‌های اخیر، مربوط به کشورهای امارات، ترکیه و هند بوده است و در مقایسه بین سال‌های ۱۳۹۱، ۱۳۹۶ و ۱۴۰۱ بیشترین سهم تجارت درون صنعت در سال ۱۴۰۱ (با رقم ۸۱/۰۱) و برای کشور امارات بوده است.

در ادامه بر اساس آمارهای به دست آمده، نمودارهای مربوط به سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۱ با هدف ارائه تحلیلی توصیفی نمایش داده شده است.



نمودار ۱. روند تغییرات شاخص GL در طول سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۱.

مآخذ: یافته‌های پژوهش

<sup>۱</sup> ابتدا ۲۰ کشور به عنوان جامعه آماری بکار برده شده انتخاب گردید، که به علت در دسترس نبودن برخی اطلاعات آماری، در نهایت ۱۰ کشور به عنوان منتخب‌ترین شرکای تجاری ایران انتخاب گردید؛ کشورهای منتخب عبارتند از: افغانستان، گرجستان، هندوستان، چین، ترکیه، امارات، عمان، عراق، قزاقستان، قطر.

<sup>۲</sup> به صورت جداول آمارهای منتشر شده از توزیع صادرات گمرکی برحسب کشورها، که در بخش جداول آماری گزارش اقتصادی و ترازنامه بانک مرکزی هر ساله منتشر می‌شود.

برطبق اطلاعات نمودار بالا، بالاترین رقم شاخص GL ایران با شرکای تجاری منتخب، در سال ۱۳۹۷ به ترتیب با رقم ۰/۴۳ و ۰/۳۶. و مربوط به کشورهای چین و امارات بوده است و سایر شرکا با رقم صفر تجارت کاملاً بین صنعتی داشته‌اند. در سال ۱۳۹۸ و ۱۴۰۰ نیز تمام شرکای تجاری ایران با ایران در حوزه صنعت تجارت بین صنعتی داشته‌اند. در سال ۱۳۹۹ نیز فقط کشورهای امارات و چین، به ترتیب با رقم ۰/۵۸ و ۰/۲۰ به سمت تجارت درون صنعتی حرکت کرده‌اند؛ از طرفی در سال ۱۴۰۱ کشورهای امارات و ترکیه با ارقام ۰/۸۱ و ۰/۰۷ به سمت تجارت درون صنعتی حرکت کرده‌اند. به طور کلی براساس نتایج بدست آمده سهم تجارت درون صنعت ایران با شرکای تجاری امارات و ترکیه افزایش یافته است و در این بین کشور چین بیشتر به سمت تجارت بین صنعتی سیمان با ایران حرکت کرده است و سایر کشورها نیز کاملاً در تجارت بین صنعت قرار داشته‌اند.

#### عوامل مؤثر بر تجارت درون صنعت

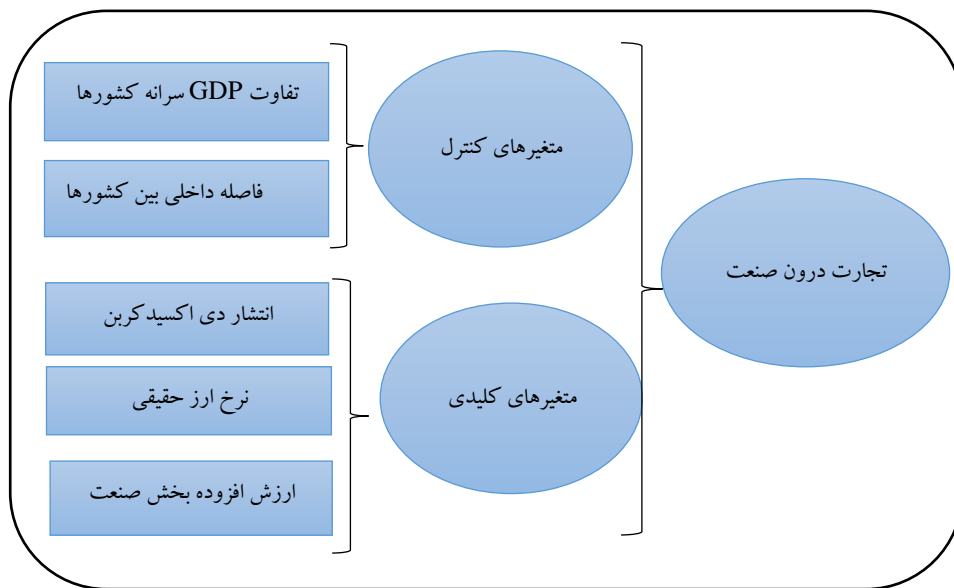
در طول چند دهه گذشته یکی از بزرگ‌ترین و بحث‌برانگیزترین موضوعات تحقیقات تجربی در تجارت بین‌الملل بحث تجارت دوطرفه بوده است. عوامل تعیین‌کننده تجارت درون صنعت بر اساس طبقه‌بندی کلی ادبیات تحلیل تجربی، را می‌توان به دو نوع طبقه‌بندی کرد.

مطالعات اسنادی و مطالعات تبیینی؛ در مطالعات اسنادی نتایج تجارت درون صنعتی برای یک کشور یا کشورهای خاصی در یک‌زمان مشخص ارائه شده است (Lundberg, 1982; Caves, 1981; Manrique, 1987; Clark, 1993; Veeramani, 2001, 2022, 2007, 2009; Agrawal & Chakraborty, 2017, 2019, 2020a). درحالی‌که در مطالعات تبیینی تفاوت‌های مشاهده‌شده یک کشور یا یک صنعت خاص در تجارت درون صنعت، با رویکردهای اقتصادسنجی توضیح داده شده است (Dennis & Shepherd, 2011; Clark, 2010; Yoshida, 2013; Banik & Das, 2014; Agrawal & Chakraborty, 2020b, 2020c, 2021, 2022). همچنین مطالعات اسنادی نسبتاً ساده هستند و در اندازه‌گیری متغیرها و تحلیل‌های اقتصادسنجی دچار مشکلات روش‌شناختی هستند.

در برخی دیگر از مطالعات تأیید شده است که در بررسی فرضیه‌های آزمون مربوط به صنعت و ویژگی‌های کشورهای به طور قطعی تمایز محصولات، کاهش هزینه‌ها و تمرکز بازار با تجارت درون صنعت مرتبط است (Bano, 2014; Singh, 2014; Doruk, 2015; Agrawal, 2016, 2017a, 2017b, 2020, 2023a, 2023b, 2023c, 2023d) و در سال‌های اخیر، توضیحات

بیشتری از عوامل مؤثر بر تجارت درون صنعتی نسبت به دهه قبل ارائه شده است (Roy, 2017; Feng, 2018; Hoang, 2019; Agrawal et al, 2021, 2022, 2023a, 2023b)؛ بنابراین برای درک صحیح تجارت درون صنعت یک محصول، شناخت عوامل اثرگذار بر آن مهم خواهد بود (Agrawal, 2023).

بر اساس مباحث مطرح شده قبلی و مرور مطالعات تجربی انجام شده، به منظور بررسی عوامل مؤثر بر تجارت درون صنعت الگوی مفهومی زیر طراحی شده است:



شکل ۱. الگوی مفهومی متغیرها.

مآخذ: یافته‌های پژوهش

در ادامه برخی از عوامل مؤثر بر تجارت درون صنعت بررسی خواهد شد.

۱- انتشار گاز دی‌اکسید کربن: دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی بالاتر، مستلزم افزایش سطح تولید است که با افزایش مصرف انرژی همراه است. افزایش مصرف انرژی به‌عنوان نهاده اساسی تولید سیمان همواره مدنظر قرار گرفته است؛ در بسیاری از مطالعات بر اهمیت مصرف انرژی، انتشار گازهای گلخانه‌ای، مسائل زیست‌محیطی و وضعیت صنعت سیمان در بازار سرمایه تمرکز شده است (Moya et al, 2010; Xu et al, 2015; Oral & Saygin, 2019)؛ به نقل از: ملکی و همکاران، (۱۴۰۱).

۲- شاخص لیندر<sup>۱</sup>: این شاخص به صورت قدرمطلق تفاوت در تولید ناخالص داخلی سرانه کشور ایران (t) و شرکای تجاری منتخب (k) در سال t محاسبه شده است.

$$Lin_{jt} = |Pcgdp_{jt} - Pcgdp_{kt}| \quad (۱)$$

که در آن  $Lin_{jt}$  معرف شاخص لیندر برای کشور j در سال t  $Pcgdp$  و تولید ناخالص داخلی سرانه می‌باشد. انتظار بر این است که ضریب متغیر لیندر در معادله بالا منفی باشد. بدین معنا که هرچه ساختار درآمدی دو اقتصاد مشابه باشند (یا شکاف بین درآمدهای سرانه کمتر باشد)، جریان تجاری گسترش می‌یابد و تجارت درون صنعت بیشتر خواهد شد. Kim & Oh (۲۰۰۱) عنوان کردند معادله بالا برای هر دو کشور توسعه یافته و در حال توسعه معتبر است (Lapinska, 2016).

۲- فاصله جغرافیایی: درجه‌ی شدت مبادله تجاری، به طور قابل توجهی با فاصله جغرافیایی شرکای تجاری تحت تاثیر قرار می‌گیرد و از طریق هزینه‌های حمل و نقل، عامل محدود کننده‌ای در گسترش تجارت درون صنعت محسوب می‌شود. به طور کلی، همبستگی منفی بین فاصله جغرافیایی شرکای تجاری جدا از هم و شدت تجارت درون صنعت وجود دارد (نجفی، ۱۳۹۷).

۳- ارزش افزوده بخش صنعت: باتوجه به صنعت سیمان در بخش ساخت و ساز، تولید مسکن و پروژه‌های عمرانی، برنامه‌ریزی برای رشد و توسعه کشورها حائز اهمیت است. پس شناخت روندها، عوامل و پیشران‌های کلیدی آتی این وضعیت برای سیاست‌گذاران و ذی‌نفعان مختلف بسیار مهم است و به شدت مورد توجه محققان بوده است (ملکی و همکاران، ۱۴۰۱)؛ این متغیر در مطالعات صورت گرفته توسط Agrawal (۲۰۲۳) بکار رفته است.

۴- نرخ ارز واقعی: صنعت سیمان از جمله صنایع متأثر از تغییر قیمت‌ها و عوامل جهانی است (سلیمانی‌امیری و همکاران، ۱۳۹۷). مبانی نظری مرتبط با اقتصاد کلان کشورهای در حال توسعه و مشاهدات تجربی در این گونه کشورها، نشان می‌دهد که اثرگذاری نرخ ارز بر تراز تجاری، به مسائل متعددی بستگی دارد (از جمله نحوه تعامل بازارهای صادراتی و وارداتی هر کشور<sup>۲</sup>). انتظار بر آن است در اثر افزایش نرخ ارز در کشورهای در حال توسعه، میزان تأثیرپذیری تراز تجاری از تضعیف نرخ ارز اندک باشد؛ زیرا کشش واردات آنها اندک خواهد بود و اقتصاد این کشورها، قدرت

<sup>۱</sup> . Linder

<sup>۲</sup> . برای مثال، ممکن است در اقتصاد یک کشور، نوع کالاهای صادراتی و نوع کالاهای وارداتی با هم متفاوت باشند، و انتظار بر آن است که در چنین اقتصادی، قدرمطلق تراز تجاری بالا باشد و در مقابل، اگر در کشور دیگر، نوع کالاهای وارداتی و صادراتی به هم شباهت زیادی داشته باشد و تراز تجاری آن صنعت، به صفر نزدیک باشد.

جایگزینی برای واردات ندارد. در مقابل، در کشورهای توسعه‌یافته که قابلیت جانشینی واردات با تولیدات داخلی را دارند؛ تراز تجاری بهبود خواهد یافت (باقری پرمهر، ۱۳۹۷).

Huong Hoang (۲۰۱۶) معتقد است که در کوتاه‌مدت، نرخ ارز اثرات بسیار محدودی بر جریان‌های تجاری دارد. همچنین برطبق دیدگاه Cote (۱۹۹۴)، کاهش نرخ ارز منجر به کاهش قیمت کالاهای صادراتی برای خارجی‌ها و در نتیجه افزایش تقاضا برای کالاهای صادراتی می‌شود و این کاهش ارزش پول ملی باعث افزایش قیمت‌های داخلی نیز می‌شود، زیرا کاهش ارزش پول ملی افزایش قیمت کالاهای وارداتی است (Mansouri & Ahangari, 2020).

### مطالعات پیشین

در ادامه مطالعات داخلی و خارجی، دسته‌بندی شده در قالب جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۱. مطالعات پیشین برحسب مطالعات خارجی و داخلی

مطالعات خارجی			
نویسندگان	سال	توضیحات	نتایج
Agrawal	۲۰۲۳	عوامل تعیین‌کننده تجارت درون صنعتی دوجانبه هند و شرکای تجاری منتخب بررسی شد.	برطبق نتایج، تنوع محصولات تولیدی محرکی در افزایش تجارت درون صنعت است و تجارت قطعات و اجزای سازنده، با افزایش هزینه‌های حمل‌ونقل کاهش می‌یابد. همچنین تمرکز بر نوآوری فناورانه (R&D) در حفظ جریان‌های تجاری درون بخش‌های تولیدی مؤثر است.
Pawlak & Lukasiewicz	۲۰۲۲	به‌صورت ایستا و پویا، به بررسی انواع تجارت درون صنعت در حوزه مرکبات، با استفاده از شاخص گروبل - لویید و شاخص حاشیه‌ای <sup>۱</sup> پرداختند.	باتوجه به نتایج، هرچه تخصص به سمت تجارت درون صنعتی بیشتر باشد، مزیت نسبی یک کشور در صادرات جهانی مرکبات کمتر است. همچنین افزایش شدت تخصص درون صنعتی، همواره به بدتر شدن ارزش تراز تجاری منجر نمی‌شود.
Aggrawal & Betai	۲۰۲۲	تجارت درون صنعت بین هند و ۱۵ شریک تجاری را در کدهای	نتایج نشان داد یکپارچگی منطقه‌ای در قالب بلوک‌های تجاری و توافقنامه‌های دوجانبه نقش مثبت و قابل توجهی در افزایش تجارت

1. Marginal IIT (MIIT) Index

خاصی از محصولات تولیدی و درون صنعت هند دارد. همچنین محصولات تکنولوژیکی بررسی کردند. تولیدی با فناوری متوسط، پتانسیل بالایی در تجارت درون صنعت دارند.

Sou et al.	۲۰۲۲	در پژوهشی به تجزیه و تحلیل سناریوی پویای انتشار گاز دی اکسید کربن در صنعت سیمان چین تا سال ۲۱۰۰ تحت شرایط کاهش مازاد ظرفیت پرداختند.	برطبق نتایج این سناریو، صنعت سیمان چین متوسط نرخ کاهش سالانه گاز کربن دی اکسید کربن را در سال های ۲۱۰۰-۲۰۲۰ به زیر سه درصد کاهش خواهد داد و برای رسیدن به این هدف، نیازمند تسریع فرآیندها، بهبود تجهیزات تولیدی، کاهش منابع انرژی و کاهش انتشار گازهای گلخانه ای می باشد.
Agrawal et al.	۲۰۲۲	به شناسایی عوامل مؤثر بر شاخص دوجانبه تجارت درون صنعت هند در چارچوب پانل پویا <sup>۱</sup> پرداختند و بررسی کردند آیا واگرایی بیشتر در استانداردهای زیست محیطی بر الگوهای تجارت درون صنعت هند تأثیر منفی می گذارد یا خیر.	بر اساس نتایج، افزایش صادرات هند با رشد هم زمان واردات همراه است و تجارت درون صنعت هند نسبتاً بالاتر از کشورهایی است که از نظر فناوری پیشرفته تر هستند و هند احتمالاً در محصولات با فناوری نسبتاً کم در مقابل شرکای تجاری توسعه یافته اش موفق تر عمل کرده است.

### مطالعات داخلی

نویسندگان	سال	توضیحات	نتایج
طیبی و یونس پور	۱۴۰۱	به ارزیابی جریان تجارت درون صنعت بر کیفیت محیط زیست برای کشور ایران و کشورهای منتخب تجاری طی دوره ۲۰۲۰-۲۰۰۱ است	نتایج نشان داد که متغیر تجارت درون صنعتی در سطح اهمیت ۱۰ درصد معنادار و دارای علامت منفی است. که نشان می دهد گسترش تجارت درون صنعتی (با ارتقای رقابت و کیفیت کالاها و خدمات) نقش مهمی در کاهش آلودگی محیط زیست دارد.
موسوی نیک و همکاران	۱۴۰۱	با در نظر گرفتن نقش شاخص تجارت درون صنعتی، رابطه میان	نتایج نشان داد که هرچه شاخص درون صنعتی کمتر باشد، اثر افزایش نرخ ارز بر

<sup>1</sup> . Generalized Method of Moments

نرخ ارز و تراز تجاری در اقتصاد ایران را در قالب مدل رگرسیون گذار ملایم برای دوره زمانی 1380:4 تا 1397:4 بررسی شد.	تراز تجاری کمتر است و هرچه این شاخص بهبود یابد، میزان اثرگذاری بیشتر است. همچنین تا زمانی از نتایج مثبت تضعیف ارزش پولی بر تراز تجاری می‌توان بهره برد که قدرت رقابت تولیدات داخلی با کالاهای مشابه خارجی در هر بخش، افزایش یابد.
حسینی و همکاران ۱۴۰۰	به تدوین مدل مفهومی و شناسایی رفتارهای تجاری صنعت سیمان ایران پرداختند. این پژوهش با رویکرد کیفی و روش تحلیل مضمون انجام شد و داده‌های مصاحبه با ۱۳ نفر از خبرگان دانشگاهی و صنعت، طی سه مرحله کدگذاری جمع‌آوری گردید.
نجفی و آذربایجانی ۱۳۹۹	در پژوهشی عوامل مؤثر بر تجارت درون صنعت ایران با شرکای تجاری منتخب در حوزه دارو برای سال‌های ۲۰۱۸-۲۰۲۰ را با استفاده از روش داده‌های ترکیبی بررسی کردند.
طبق برآوردها، مخارج تحقیق و توسعه تأثیر مثبتی بر تجارت درون صنعت دارو دارد. همچنین متغیرهای عدم توازن تجاری و تفاوت در GDP سرانه، اثر منفی دارند. از طرفی متغیرهای مسافت جغرافیایی و FDI، تأثیرگذار نبوده‌اند و عضویت در موافقت‌نامه منع تجارت متقابلانه، تجارت درون صنعت دارو را کاهش می‌دهد.	

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با وجود مطالعات فراوانی که در زمینه تجارت درون صنعت صورت گرفته است، اما تا به امروز در هیچ مطالعه‌ای تجارت درون صنعت در حوزه سیمان بررسی نشده است. اگرچه صنعت سیمان یکی از صنایع کلیدی اقتصاد ایران است و در فرایند توسعه نقش حیاتی دارد؛ بنابراین در این پژوهش برای اولین بار عوامل مؤثر بر تجارت درون صنعت در حوزه سیمان و به طور خاص در سطح کد ۴ رقمی HS<sup>۱</sup> با ۸ زیرفصل (۲۵۲۳) مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد.

1. Digit Harmonized System

### روش پژوهش

در طول ۵۰ سال گذشته الگوهای جاذبه، به عنوان یک مدل پر کاربرد برای اندازه گیری میزان تجارت دو جانبه بین کشورها و برای توضیح جریانهای تجاری، تعیین پتانسیل تجاری دوجانبه، بررسی تأثیرات یکپارچگی بر تجارت دوجانبه و غیره به کار می‌روند. در این مدل‌ها، اندازه و فاصله مهم‌ترین نقش را ایفا می‌کنند.<sup>۱</sup>

مطالعات مختلفی در سال‌های گذشته انجام گرفته که مبانی نظری و کاربردی الگوی جاذبه را مورد بررسی قرار داده‌اند. مهم‌ترین مزیتی که الگوی جاذبه دارد سادگی آن است، زیرا با تعداد محدودی متغیر مورد برآورد قرار می‌گیرد و داده‌ها را کنترل پذیرتر می‌سازد (کریمی هسنیجه، ۱۳۸۵: ۲۱۲). لازم به ذکر است که اگر این الگو به صورت سری زمانی<sup>۲</sup> یا مقطعی<sup>۳</sup> برآورد گردد، دارای تورش خواهد بود؛ زیرا ناهمگنی بین کشورها را لحاظ نکرده است. تجارت دوجانبه کشورها ممکن است تحت تأثیر عواملی همچون امور فرهنگی، سیاسی، قومی، تاریخی و غیره قرار گیرد که مستقیماً قابل مشاهده نیست و وارد مدل نمی‌شود. به همین منظور، در سال‌های اخیر از روش داده‌های تابلویی در الگوهای جاذبه استفاده شده است که اثرات انفرادی<sup>۴</sup> را وارد الگو نمود. از سوی دیگر در این الگو تعدادی از متغیرهای مؤثر بر تجارت دوجانبه کشورها، حذف شده یا در نظر گرفته نشده‌اند، لذا از الگوی جاذبه تعمیم یافته استفاده می‌شود که طبق آن حجم تجارت، صادرات یا واردات بین دو کشور به صورت تابعی از درآمد، جمعیت، فاصله بین آنها (جانشین هزینه‌های حمل و نقل) و مجموعه‌ای از متغیرهای مجازی و محدود کننده تجارت بین دو کشور در نظر گرفته می‌شود؛ یعنی:

$$X_{ijt} = \beta_0 Y_{it}^{\beta_1} Y_{jt}^{\beta_2} P_{it}^{\beta_3} P_{jt}^{\beta_4} D_{ijt}^{\beta_5} A_{ijt}^{\beta_6} U_{ijt} \quad (2)$$

<sup>۱</sup>. از دهه ۷۰، در مطالعاتی چون پانگولاتوس و سورینسن (۱۹۷۵) و اندرسون (۱۹۷۹) فاصله در تجارت را عامل مهمی برای تحلیل شرایط جغرافیایی، فرهنگ، زبان و مرز مشترک برشمردند. سپس در دهه ۸۰، هلیمن و کروگمن (۱۹۸۵)، رومر (۱۹۸۶) و لوکاس (۱۹۸۸) تأثیرپذیری تجارت از عواملی چون شرایط کشور مبدأ، مقیاس اقتصادی، تکنولوژی و درآمد سرانه را تأیید کردند. در نهایت در دهه ۹۰، کروگمن (۱۹۹۳) و فرانکل و همکاران (۱۹۹۵)، نشان دادند که متغیرهای فاصله، فرهنگ، زبان و مرز مشترک عوامل مهمی در تجارت دوجانبه میان این کشورها هستند. سپس استون و لی (۱۹۹۵) نیز نشان دادند که کاهش هزینه‌های حمل و نقل موجب افزایش تجارت می‌شود.

<sup>۲</sup>. Time Series

<sup>۳</sup>. Cross Section

<sup>۴</sup>. Individual Effects



در این رابطه،  $X_{ijt}$  بیانگر صادرات کشور  $i$  به  $j$  در سال  $t$ ،  $Y_{jt}$  و  $Y_{it}$  به ترتیب درآمد دو کشور  $i$  و  $j$ ،  $P$  جمعیت (یا درآمد سرانه به عنوان جایگزین مناسبی برای جمعیت)،  $D_{ijt}$  مسافت کشور  $i$  تا  $j$ ،  $A$  متغیرهای مجازی و  $U$  جز اخلاص است. که پس از لگاریتم‌گیری به حالت خطی زیر تبدیل شده است:

$$LX_{ij} = \beta_0 + \beta_1 LY_{it} + \beta_2 LY_{jt} + \beta_3 LP_{it} + \beta_4 LP_{jt} + \beta_5 LD_{ij} + \sum_n Sannt + U_{ijt} \quad (۳)$$

در این رابطه  $L$  لگاریتم هر متغیر و  $t$  هم به زمان اشاره دارد (لطفعلی‌پور و همکاران، ۱۳۹۰). برای بررسی عوامل تعیین‌کننده تجارت درون صنعت بر اساس مطالعات انجام شده و با توجه به مبانی نظری مطرح شده و مطالعات تجربی انجام شده در این زمینه از یک سو و توضیح الگوی جاذبه از سوی دیگر، الگوی موردنظر در این پژوهش بر اساس ترکیبی از مدل‌های بکار برای بررسی جریان تجارت ایران و شرکای تجاری منتخب مدل مورد برآورد به شرح زیر است:

$$GL_{jt} = f(Cg_{jt}, In_{jt}, Lin_{jt}, Dis_{jt}, R_{jt}) \quad (۴)$$

$$GL_{jt} = \beta_1 + \beta_2 Cg_{jt} + \beta_3 In_{jt} + \beta_4 Lin_{jt} + \beta_5 Dis_{jt} + \beta_6 R_{jt} + \mu_t + \varepsilon_{jt} \quad (۵)$$

بررسی عوامل مؤثر بر تجارت درون صنعت ایران با ۱۰ کشور از مهم‌ترین شرکای تجاری در دوره زمانی ۱۴۰۱-۱۳۸۸ و روش پنل-دیتا<sup>۱</sup> صورت گرفته است.

برطبق مدل بالا، شاخص گروبل - لوید ( $GL_{jt}$ ) بیانگر متغیر وابسته می‌باشد و با استفاده از داده‌های جریان تجاری صادرات و واردات ساخته شده است. این شاخص در بسیاری از تحقیقات، برای محاسبه تجارت درون صنعت کشورها مورد استفاده قرار گرفته است و معادله آن به صورت زیر می‌باشد:

$$GL_{ij} = \left( \frac{\sum_{k=1}^n (X_{ijk} + M_{ijk}) - \sum_{k=1}^n |X_{ijk} - M_{ijk}|}{\sum_{k=1}^n (X_{ijk} + M_{ijk})} \right) * 100 = \left( 1 - \frac{\sum_{k=1}^n |X_{ijk} - M_{ijk}|}{\sum_{k=1}^n (X_{ijk} + M_{ijk})} \right) * 100 \quad (۶)$$

<sup>۱</sup>. Panel Data

$M_{ijk}$  و  $X_{ijk}$  به ترتیب صادرات و واردات کشورهای  $i$  به کشور  $j$  در صنعت  $k$  است. از آنجا که  $\sum |X_{ijk} - M_{ijk}|$  مقدار تجارت درون صنعت است، بنابراین شاخص  $GL$  می‌تواند هر مقداری بین صفر و ۱۰۰ داشته باشد؛ اگر  $GL=0$  باشد، کاملاً تجارت بین صنعت رخ می‌دهد و اگر  $GL=100$  باشد، تجارت کاملاً درون صنعت است.

آمار صادرات و واردات برای محاسبه شاخص  $GL$  برحسب میلیون دلار از پایگاه اطلاعاتی اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران<sup>۱</sup> استخراج شده است. داده‌های مرتبط با شاخص  $GL$  به‌عنوان متغیر وابسته، مهم‌ترین داده‌هایی است که استفاده شده است. بدین صورت که ابتدا در سطح کد ۴ رقمی HS با ۸ زیرفصل، تمام داده‌های صادرات و واردات این کد برای ۱۰ شریک تجاری منتخب گردآوری شده و سپس شاخص گروبل-لوید محاسبه گردید.

متغیرهای توضیحی بکار رفته در این پژوهش و منبع استخراج آنها در جدول زیر ارائه شده است:

#### جدول ۲. متغیرهای بکار گرفته شده در برآورد مدل تجارت درون صنعت

متغیرها	نماد	شاخص مورد استفاده	منبع آماری	واحد اندازه‌گیری
متغیر وابسته	GL	شاخص گروبل-لوید	اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران	برحسب قیمت واقعی دلار ۲۰۱۷
انتشار گاز دی-اکسید کربن	Cg	انتشار $CO_2$	WDI	برحسب کیلوگرم
نرخ ارز حقیقی	R	به‌صورت نسبت نرخ ارز رسمی به نسبت سطح قیمت	WDI	برحسب قیمت واقعی دلار ۲۰۱۷
ارزش افزوده بخش صنعت	Lin	شامل ساخت‌وساز، به‌صورت درصدی از تولید ناخالص داخلی	WDI	برحسب قیمت واقعی دلار ۲۰۱۷
متغیر لیندر	Lin	قدرمطلق تفاوت GDP سرانه کشورها	WDI	برحسب قیمت واقعی دلار ۲۰۱۷
فاصله جغرافیایی	Dis	فاصله بین پایتخت ایران و سایر شرکای تجاری	Googlemap	کیلومتر

مآخذ: یافته‌های پژوهش

<sup>۱</sup> <http://www.tccim.ir/>

باتوجه به اینکه، داده‌های بالا از پایگاه اطلاعاتی بانک جهانی برحسب میلیون دلار و به قیمت واقعی سال ۲۰۱۷ گردآوری شده است، پس کشورهای مورد بررسی از پایه اطلاعاتی یکسانی برخوردار هستند. به این علت که عموماً منبع یکسان در نحوه جمع‌آوری و محاسبه داده‌ها سطح خطای محاسباتی را کاهش می‌دهد.

### یافته‌های تحقیق

در اقتصادسنجی داده‌های ترکیبی، فرض بر آن است که داده‌های مورد استفاده، استقلال مقطعی دارند. در حالی که وابستگی بین مقاطع می‌تواند در اثر عواملی همچون پیامدهای خارجی، ارتباط‌های منطقه‌ای و اقتصادی، وابستگی متقابل اجزای باقیمانده محاسبه نشده و عوامل غیرمعمول مشاهده نشده، در مقاطع مختلف وجود داشته باشد (آقایی و همکاران، ۱۳۹۲) و عدم توجه به بررسی وابستگی مقطعی، ممکن است نتایج غیرقابل اتکا و گمراه‌کننده‌ای را به همراه داشته باشد (Hoyos and Sarafidis, 2006). بنابراین نخستین مرحله در اقتصادسنجی داده‌های پانلی تشخیص استقلال مقطعی داده‌هاست. به این منظور، آزمون‌های متعددی نظیر آزمون‌های بروش - پاگان<sup>۱</sup> (۱۹۸۰) و CD پسران<sup>۲</sup> (۲۰۰۴) ارائه شده‌اند، که فرض صفر آنها استقلال مقطعی است. در این پژوهش از آزمون وابستگی مقطعی CD پسران استفاده شده است.<sup>۳</sup> از مزیت‌های این آزمون این است که برای داده‌های تابلویی متوازن و نامتوازن قابل اجرا بوده و در نمونه‌های کوچک دارای خصوصیات مطلوبی است، بدین صورت که برخلاف روش بروش - پاگان، برای ابعاد مقطعی بزرگ و ابعاد زمانی کوچک نتایج قابل اعتمادی ارائه می‌نماید. در ادامه نتایج جدول حاصل از این بررسی در جدول زیر نمایش داده شده است.

#### جدول ۳. نتایج آزمون CD پسران

آماره	احتمال
-۰/۱۹۵	۰/۸۴۶

مأخذ: یافته‌های پژوهش

1. Breusch-Pagan

2. Pesaran's Cross-Section Dependence Test

۳. این آزمون با دستور xtcsd و پس از برآورد اولیه مدل انجام می‌شود.

با توجه به نتایج به دست آمده در آزمون CD پسران، فرض صفر مبنی بر عدم وابستگی مقطعی در مدل مورد بررسی در سطح احتمال ۹۵٪ تایید شده است؛ بنابراین داده‌های مورد بررسی دارای استقلال مقطعی هستند. لازم به ذکر است هرگاه فرض صفر آزمون CD، در داده‌های پانل تایید گردد، در بررسی ریشه واحد پانلی، می‌توان از روش‌های مرسوم ریشه واحد پانلی نسل اول، مانند لوین و لین (LLC)<sup>۱</sup>، ایم، پسران و شین (IPS)<sup>۲</sup>، مادالا و وو (MW)<sup>۳</sup> و غیره استفاده کرد. بنابراین، در گام بعدی برای بررسی مانایی داده‌های مورد استفاده، از آزمون مادالا و وو<sup>۴</sup> استفاده شده است که نتایج به دست آمده در جدول زیر ارائه گردیده است.

**جدول ۴. نتایج آزمون مانایی**

نام متغیرها	آماره	معناداری	نتیجه
GI	-۴/۹۷۹	۰/۰۰۰	I(0)
Cg	-۴/۱۷۸	۰/۰۰۰	I(0)
In	-۳/۹۶۸	۰/۰۰۰	I(0)
Lin	-۴/۲۷۱	۰/۰۰۰	I(0)
Dis	-۲/۱۹۸	۰/۰۱۳	I(0)
R	-۳/۶۱۰	۰/۰۰۲	I(0)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با توجه به نتایج، متغیر وابسته (شاخص GI) و تمام متغیرهای مستقل با احتمال ۹۵٪ در سطح مانا هستند. در ادامه می‌توان بدون هراس از رگرسیون کاذب، برآوردها را انجام داد.

1. Panel Unit Root Levin- Lin

2. Panel Unit Root Im, Pesaran & Shin

3. Maddala and Wu

۴. آزمون مادالا-وو با داشتن ویژگی‌های آزمون ایم-پسران-شین، از مزیت‌های دیگری نیز برخوردار می‌باشد. با استفاده از روش مادالا-وو، مقادیر ارزش احتمال به دست آمده از آزمون‌های ریشه واحد برای هر واحد مقطعی ترکیب می‌شوند. در آزمون مادالا-وو، برخلاف روش لوین-لین-چو، فرض محدودکننده مبنی بر یکسان بودن پارامتر خودهمبستگی وجود ندارد. همچنین برخلاف آزمون ایم-پسران-شین، در آزمون مادالا-وو لازم نیست که داده‌ها متوازن باشند و طول وقفه‌های مختلف را می‌توان در رگرسیون‌های انفرادی در نظر گرفت. در آزمون مادالا-وو، فرض صفر نمایانگر وجود ریشه واحد (نامانایی متغیر) و فرض مقابل بیانگر نبود ریشه واحد است. (بالتاجی (۲۰۰۸).

### آزمون انتخاب روش تخمین

در ادامه برای انتخاب نوع تخمین با روش داده‌های تلفیقی و داده‌های تابلویی از آزمون چاو (با فرض صفر عدم وجود اثرات ثابت) استفاده شده است. سپس جهت تعیین روش تخمین و انتخاب نوع روش داده‌های پانلی برای انتخاب الگو آزمون تشخیص روش اثرات پنل دوطرفه و یک‌طرفه در برآوردها بررسی می‌شود. سپس آزمون هاسمن، برای انتخاب بین دو روش اثرات ثابت و تصادفی مورد بررسی قرار می‌گیرد و نتایج آزمون در جدول زیر ارائه شده است:

جدول ۵. نتیجه آزمون‌های پانل

آماره	مقدار	Probe	نتیجه
آزمون (F لیمر) چاو	۴/۹۱	۰/۰۰۰	تأیید داده‌های تابلویی
آزمون اثرات گروهی	۴/۶۹	۰/۰۰۰	تأیید وجود اثرات گروهی
آزمون اثرات زمانی	۰/۴۲	۰/۹۵۰	تأیید یکسان بودن اثرات گروهی در طول زمان
آزمون هاسمن	۰/۸۳	۰/۹۳۴	تأیید روش اثرات تصادفی

مآخذ: یافته‌های پژوهش

برطبق نتایج بالا، فرض صفر آزمون چاو مبنی بر وجود اثرات ثابت در سطح احتمال ۰/۰۰۰، با احتمال ۹۹٪ تایید می‌شود و مدل مورد نظر به صورت داده‌های تابلویی تخمین زده می‌شود، از طرفی برطبق آزمون تشخیص پنل دوطرفه در سطح احتمال ۹۹٪، فرض صفر مبنی بر وجود تفاوت-های گروهی در طول زمان در سطح احتمال ۹۵٪ رد می‌شود و بایستی مدل مورد نظر به صورت پنل یک‌طرفه تخمین زده شود. همچنین براساس نتایج آزمون هاسمن با احتمال ۹۹٪، فرض صفر مبنی بر وجود اثرات تصادفی تایید می‌شود. بنابراین با توجه به آزمون‌های صورت گرفته در جدول بالا، مدل معرفی شده با روش داده‌های ترکیبی به صورت پنل یک‌طرفه و با روش اثرات تصادفی برآورد می‌شود.

### نتایج برآوردی مدل

بنابراین، به‌طور کلی با توجه به آزمون‌های صورت گرفته در جدول بالا، در تخمین نهایی مدل معرفی شده در این پژوهش، از روش پنل یک‌طرفه با اثرات تصادفی برای تخمین استفاده می‌شود. نتایج به‌دست آمده در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۶. نتایج برآوردهای صورت گرفته در مدل

متغیرها	ضریب	آماره Z	سطح احتمال
Cons	۵/۸۹	۱/۵۰	۰/۱۳۳
Cg	-۳۹/۸۸	-۳/۶۹	۰/۰۰۰
In	۰/۱۹۲	۲/۰۰	۰/۰۴۵
Lin	-۰/۰۰۰۰۷	-۰/۸۷	۰/۳۸۵
Dis	۰/۰۵۳	۲/۴۱	۰/۰۱۶
R	-۰/۰۰۲	-۱/۰۷	۰/۲۸۴

مآخذ: یافته‌های پژوهش

بر اساس نتایج جدول بالا، میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن برحسب کیلوگرم (با متغیر Cg) در سطح احتمال ۹۵٪، دارای تاثیر منفی بر تجارت درون صنعت در حوزه صنعت سیمان برای ایران و شرکای تجاری منتخب می‌باشد، بدین صورت که هرچه انتشار گاز دی‌اکسید کربن در تولید سیمان در کشورهای مورد بررسی افزایش یابد، میزان تجارت درون صنعت ایران با شرکای تجاری منتخب نیز با ضریب ۳۹/۸۸ کاهش خواهد یافت. لازم به ذکر است که در بین سایر متغیرهای مورد بررسی، متغیر Cg بزرگ‌ترین ضریب را دارد و این نشان از توجه بیشتر به این شاخص جهت گسترش سطح تجارت درون صنعت در حوزه صنعت سیمان ایران با شرکای تجاری منتخب می‌باشد.

شاخص ارزش افزوده بخش صنعت برای ساخت و ساز (با متغیر In)، در سطح احتمال ۹۵٪، با ضریب ۰/۱۹، دارای تاثیر مثبت بر تجارت درون صنعت است. یکی دیگر از متغیرهای مهم و مؤثر بر تجارت درون صنعت، متغیر لیندر (Lin) است که به صورت قدرمطلق تفاوت در تولید ناخالص داخلی سرانه ایران و شرکای تجاری منتخب محاسبه شده است که در برآوردها ضریب آن غیرمعنادار به دست آمده است. بدین معنی که تفاوت بین تولید ناخالص داخلی سرانه ایران با شرکای تجاری، تأثیری بر تجارت درون صنعت این کشورها نداشته است.

در بررسی تأثیر گذاری متغیر فاصله جغرافیایی (Dis) بر تجارت درون صنعت، با ضریب ۰/۰۵، رابطه مثبت بدست آمده است، رابطه مستقیم بین مسافت و تجارت درون صنعت می‌تواند به علت تمایل سهم بالای تجارت درون صنعت در کشورهایی باشد که در فاصله دورتر از ایران قرار دارند (براساس نتیجه Ston & Lee (۱۹۹۵)).

دیگر متغیر اثرگذار، نرخ ارز واقعی (R) است که برطبق نتایج جدول بالا، بین این متغیر تجارت درون صنعت حوزه سیمان و نرخ ارز واقعی رابطه غیرمعنادار به دست آمده است که این تأثیر گذاری

به دلیل اثرات زیست‌محیطی شکل گرفته، چندان دور از انتظار نیست. Grauwe (۱۹۸۸) معتقد است که نوسانات نرخ ارز منجر به افزایش عدم اطمینان می‌شود که منجر به افزایش ریسک فعالیت‌های تجاری و در نهایت کاهش تجارت می‌شود (Mansouri & Ahangari, 2020). همچنین بر اساس نتایج موسوی‌نیک و همکاران (۱۴۰۱)، ضریب اثرگذاری نرخ ارز واقعی بر تراز تجاری در هر مقطع، تحت تأثیر میزان شاخص درون صنعتی قرار دارد؛ به نحوی که هرچه این شاخص کمتر باشد، اثر افزایش نرخ ارز بر تراز بیشتر است.

### بحث و نتیجه‌گیری

یکی از موضوعات مورد توجه نظریه پردازان اقتصاد در طی دهه‌های اخیر، سهم بالای تجارت درون صنعت در عرصه بین‌الملل است، تجارت درون صنعت به صورت صادرات و واردات هم‌زمان کالا در یک صنعت میان کشورهای با ساختارها، امکانات تولیدی و منابع اولیه مشابه تعریف می‌شود، هرچند در ابتدا این نوع تجارت تنها در بین کشورهای صنعتی مطرح شد، اما با بیشتر شدن تعاملات بین‌المللی و استفاده از فناوری‌های تولیدی مشابه، وجود تجارت درون صنعت میان کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه نیز معنا پیدا کرد. از طرفی، باتکیه بر محصولات تولیدی غیر نفتی، بایستی از مزیت نسبی کالاهای تولیدی کشور بهره برد؛ در این میان، صنعت سیمان یکی از صنایع کاربردی و اثرگذار است که می‌تواند سهم بالایی در رشد تجاری ایران داشته باشد.

بنابراین، توجه به اهمیت و نقش تجارت درون صنعت در حوزه بین‌الملل و همچنین بر اساس نقش مؤثر صنعت سیمان در عرصه کلان اقتصادی، در این پژوهش سعی شده است عوامل مؤثر بر تجارت درون صنعت در حوزه سیمان برای ایران با ۱۰ شریک تجاری منتخب مورد بحث و تحلیل قرار بگیرد.

نتایج به دست آمده از این پژوهش حاکی از این است که شاخص انتشار دی‌اکسید کربن، دارای تأثیر منفی بر تجارت درون صنعت سیمان است و در بین تمام متغیرهای بررسی شده، انتشار دی‌اکسید کربن بزرگ‌ترین ضریب را دارد. متغیرهای لیندر و نرخ ارز حقیقی نیز اثر غیرمعناداری بر تجارت درون صنعت شده است. همچنین بین تجارت درون صنعت و متغیر مسافت جغرافیایی، رابطه مثبت به دست آمده است. انتظار بر این است که با افزایش فاصله جغرافیایی بین شرکای تجاری، تجارت درون صنعت کاهش یابد؛ اگرچه در جهان امروز، برطبق یافته‌های Prehn et al (۲۰۱۶)،

مسافت به دلیل گسترش سیستم‌های حمل و نقل بین‌المللی، تأثیر چندانی بر تجارت محصولات برجای نمی‌گذارد و اثر منفی بعد مسافت به دلیل تحول در سیستم حمل و نقل و بازاریابی بین‌المللی به شدت کاهش یافته است. همچنین رابطه مثبت بین این مسافت جغرافیایی و تجارت درون صنعت در مطالعات Aggrawal & Betai (۲۰۲۲)، نجفی (۱۳۹۷)، نجفی و همکاران (۱۳۹۷) نیز مورد تأیید قرار گرفته است.

از سوی دیگر، رابطه بین تجارت درون صنعت و ارزش افزوده بخش صنعت نیز مثبت به دست آمده است. بدین معنی که هرچه میزان ارزش افزوده در بخش صنعت برای ساخت و ساز بیشتر شود، سطح تجارت درون صنعت سیمان برای ایران با شرکای تجاری منتخب نیز افزایش می‌یابد.

بر اساس نتایج به دست آمده پیشنهاد می‌گردد که در مطالعات آتی با توجه بیشتر به تولید صنایع غیرنفتی، از جمله صنعت سیمان، به گسترش تجارت درون صنعت ایران و شرکای تجاری منتخب پرداخته شود. در این خصوص با توجه به ضریب منفی انتشار گاز دی‌اکسید کربن بر تجارت درون صنعت، توصیه می‌شود به اجرای سیاست‌ها و راهکارهایی پرداخته شود که تولید سیمان با کمترین میزان آلودگی زیست‌محیطی همراه باشد، تا منجر به محدودیت تجارت درون صنعت در حوزه سیمان نشود. از طرفی، بر طبق ضریب مثبت ارزش افزوده بخش صنعت بر تجارت درون صنعت، بایستی میزان این متغیر برای ساخت و ساز افزایش یابد و دولت‌ها نقش حامی داشته باشند. همچنین رابطه مثبت بین مسافت جغرافیایی و تجارت درون صنعت می‌تواند به علت تمایل سهم بالای تجارت درون صنعت در کشورهایی باشد که در فاصله دورتر از ایران قرار دارند و توصیه می‌شود تمهیداتی در نظر گرفته شود تا در این صنعت، اولویت بیشتری به این کشورها داده شود.

## تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

## ORCID

Zahra Najafi



<https://orcid.org/0000-0002-2617-6181>

Karim Azarbaiejani



<http://orcid.org/0000-0002-6561-0809>



## References

- Agrawal, M. & Betai, N. (2022). India Trade in Manufactures: The Role of Industry Trade, ISID Working Paper, Website: <http://isid.org.in>.
- Agrawal, S. (2023). The empirical measurement and determinants of intra-industry trade for a developing country, Indian Institute of Foreign Trade, MPRA Paper, No. 117112.
- Ashraf-zadeh, H., R. & Mehregan, N. (2014). *Advanced panel data econometrics (first edition)*, Tehran: Noure Elm Publishing House, 11-34. [in Persian]
- Balassa, B. & Bauwens, L. (1987). Intra-Industry Specialization in A Multi-Country and Multi-Industry Framework, *Economic Journal*, 97, PP.923-939.
- Barro, R. & Sala-i-Martin, X. (1992). Convergence, *Journal of Political Economy*, 100, PP. 223– 51.
- Brülhart, M. (2008). An Account of Global Intra-industry Trade 1962-2006, *Development Report background paper*, World Bank, Washington.
- Ekinci, E. Yigit, K. & Sachin Kumar, M. (2020). Using system dynamics to assess the environmental management of cement industry in streaming data context. *Science of the total environment*, 715,136948.
- Feng, X. (2017). Effect of intra-industry trade on skill premium in manufacturing in China. *China Economic Review*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.chieco.2017.08.011>.
- Grubel, H. & Lloyd, P. (1975). *Intra-Industry Trade: The Theory and Measurement of International Trade in Differentiated Products*, London, Macmillan.
- Huong Hoang, L. (2016). The Role of Exchange Rate in Supporting Trade Balance in Vietnam, Graduate Institute of International and Development Studies International Economics Department Working Paper Series.
- Kharroubi, E. (2011). The trade balance and the real exchange rate, *BIS Quarterly Review*.
- Lapinska, J. (2016). Determinant Factors of Intra-Industry Trade: the Case of Poland and Its European Union Trading Partners, Equilibrium, *Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, 11(2), PP.
- Maleki, M., H. Mirzaei, & Rahimian Asl, M., M. (1401). Scenario of the cement industry in Iran with a mixed approach, *Journal of*

*Improvement Management*, Volume 6, Number 3, Series 57, pp. 60-88. [in Persian]

- Mansouri, A. & Ahangari, A. (2020). The impact of Neighborhood on Iran's Intra-Industry Trade (A Spatial Panel Econometric Approach), *Iran. Econ. Rev.*, Vol. 24, No. 1, pp. 19-39. [in Persian]
- Mirtajdini, L. (2009). *Investigating the effect of tariffs on intra-industry trade in Iran*, Master's thesis in Economics, Shahid Bahonar University of Kerman, Faculty of Management and Economics, Department of Economics. [in Persian]
- Mokhtar, A. & Nasooti, M. (2020). A decision support tool for cement industry to select energy efficiency measures. *Energy Strategy Reviews*, 28,100458. [in Persian]
- Mousavi-nik, S., H. Bagheri-Pormehar, Sh. & Khairandish, E. (1401). Investigation of the role of intra-industry trade index in the interaction of exchange rate and trade balance using a mild transition regression model, *Economic Research Quarterly (Sustainable Growth and Development)*, year twenty-two, number two, pp. 33-56. [in Persian]
- Moya, J., A. Pardo, N. & Mercier, A. (2010). Energy efficiency and CO2 emissions: prospective scenarios for the cement industry. *JRC scientific and technical report*, EUR 24592.
- Najafi, Z. & Azarbajjani, K. (2019). Investigation of factors affecting trade within the pharmaceutical industry in Iran and a selection of business partners (with an emphasis on innovation), *Researches and Economic Policies*, Year 28, Number 95 , 451-413. [in Persian]
- Najafi, Z. (2017). *Analysis of the impact of innovation and government size on intra-industry trade in a model based on the Schumpeterian factor*, doctoral dissertation in the field of international economic sciences, Isfahan University, Faculty of Administrative Sciences and Economics, Department of Economics. [in Persian]
- Oral, H., V. & Saygin, H. (2019). Simulating the future energy consumption and greenhouse gas emissions of Turkish cement industry up to 2030 in a global context. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 24, no. 8, 1461-1482.
- Pawlak, K. & Lukasiewicz, J. (2022). Dose intra-industry specialization enhance or limit comparative advantage? Evidence from the world citrus fruit trade, *Agricultural Economics- Czech*, 68, (9), 338-347
- Periodical report of selected products. (2016). Deputy of Plan and Program, Bureau of Statistics and Data Processing: Deputy of Mines and Mineral Industries, Bureau of Non-Metallic Mining Industries, number 5. [in Persian]

- Sahrai Karam-Basti, B. Azar, A. & Ramzaniyan. (2019). Evaluation of economic plans of the cement industry with a green approach, *Quarterly Journal of Modern Research Approaches in Management and Accounting*, Year 4, Number 34, Volume 4, p. 176 -147. [in Persian]
- Soleimani Amiri, Gh. R. Tabatabaiyan, M. & Masoumi Bailandi, Z. (2017). Cost stickiness and profit management with a focus on managerial incentives in the cement industry, *Danesh Accounting Journal*, Volume 9, Number 4, 35, pp. 151-129. [in Persian]
- Sour, A. (2014). *Advanced Econometrics (Volume 2) along with the application of Stata & Eviews (4th edition)*, Tehran, Farhang-e-Sanesh Publishing House, 1106-1177. [in Persian]
- Tayibi, S., K. & Younespour, S. (1401). Evaluation of intra-industry trade flow between Iran and selected trading partners on environmental quality, *Journal of Economic Research*, Volume 57, Number 3, pp. 440-478. [in Persian]
- The World Bank (201<sup>h</sup>). World Development Indicators, Retrieved from <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>, (WDI; 06 09, 2017), World Bank.. <http://www.worldbank.ir>.
- Turkan, K. & Ates, A. (2010). Structure and determinants of Intra-Industry Trade in the U.S. Auto-Industry, *Journal of International and Global Economic Studies*, 2(2), PP. 15-46.

## پیوست

جدول ۱. سهم صادرات و واردات (براساس کد HS) کشورهای دنیا از صنعت سیمان (برحسب: هزار

دلار امریکا)

صادرکنندگان

۱۴۰۱		۱۴۰۰		۱۳۹۹	
ارقام	کشورها	ارقام	کشورها	ارقام	کشورها
۱۶۶۳۰۰۴۲	ترکیه	۱۶۴۶۴۸۸	ویتنام	۱۳۵۰۱۳۹	ویتنام
۱۲۸۱۱۰۵	ویتنام	۱۳۶۸۱۲۰	ترکیه	۱۲۱۸۶۹۵	ترکیه
۵۸۸۶۰۱	آلمان	۶۳۸۹۷	امارات	۵۴۸۴۳۳	تایلند
۵۸۵۶۷۷	امارات	۶۱۷۱۸۴	آلمان	۵۲۰۵۹۵	آلمان

۵۷۰۲۱۲		مصر		۵۳۵۳۱۹		کانادا		۵۰۳۳۳۱		کانادا	
واردکنندگان											
۱۴۰۰		۱۳۹۹		۱۳۹۸							
ارقام	کشورها	ارقام	کشورها	ارقام	کشورها						
۱۰۵۴۰۴	کویت	۹۳۸۷۸	عراق	۵۸۵۰۴	عراق						
۹۰۲۴۸	عراق	۵۷۷۸۸	کویت	۵۱۶۱۸	افغانستان						
۲۱۵۱۶	افغانستان	۲۳۶۸۱	بنگلادش	۴۷۲۱۴	کویت						
۲۱۰۲۹	هند	۲۱۴۳۹	افغانستان	۱۹۳۲۵	بنگلادش						
۱۵۴۰۴	عمان	۲۱۳۷۳	هند	۱۹۱۰۰	هند						

مآخذ: محاسبات ITC بر اساس آمار گمرک ایران (IRICA)

### جدول ۲. رتبه صادرات ایران در طول ۵ سال اخیر

رتبه	ارزش صادرات	سال
۸	۳۸۲۸۳۷	۱۳۹۷
۹	۳۱۷۶۹۶	۱۳۹۸
۱۰	۳۱۱۶۸۴	۱۳۹۹
۱۱	۳۰۷۰۱۸	۱۴۰۰
۱۳	۳۴۷۴۳۵	۱۴۰۱

مآخذ: محاسبات ITC بر اساس آمار گمرک ایران (IRICA)

### جدول ۳. مقادیر میانگین و ماکزیمم تجارت درون صنعت در صنعت سیمان

۱۴۰۱		۱۳۹۶		۱۳۹۱		سال	
مقدار		مقدار		مقدار		میانگین تجارت درون صنعت	
۸۸/۵۲		۶۸/۵۸		۱۰۵/۲۱			
کشور	مقدار	کشور	مقدار	کشور	مقدار	رتبه	ماکزیمم تجارت درون صنعت
امارات	۸۱/۰۱	ترکیه	۷۷/۹۵	امارات	۱۷/۶۹	۱	
ترکیه	۷/۵۱	هند	۵/۳۲	ترکیه	۱۱/۹۹	۲	
-	۰	امارات	۳/۳۱	هند	۰/۳۸	۳	

مآخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۴. زیرکدهای ۲۵۲۳

در سرفصل: سیمان (با کد تعرفه: ۲۵۲۳): سیمان پرتلند، سیمان آلومینو، سیمان سرباره‌ای سیمان سوپر سولفات و سیمان هیدرولیک همانند، حتی رنگ شده، پودر نشده موسوم به کلینکر

ردیف	کالا	کد تعرفه	واحد
۱	کلینکر سیمان	۲۵۲۳۱۰۰۰	Kg
۲	سیمان سفید، حتی رنگ شده به طور مصنوعی	۲۵۲۳۲۱۰۰	Kg
۳	سایر	۲۵۲۳۲۹۰۰	Kg
۴	سیمان آلومینو	۲۵۲۳۳۰۰۰	Kg
۵	سایر سیمان‌های هیدرولیک:	۲۵۲۳۹۰	
۶	سیمان کوره بلند	۲۵۲۳۹۰۱۰	Kg
۷	سیمان پوزولانی (Pozzolan Cement)	۲۵۲۳۹۰۲۰	Kg
۸	سایر	۲۵۲۳۹۰۹۰	Kg

مأخذ: اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران