



Examining the Structure and the Degree of Concentration of the Global Arms Market

Abolghasem Golkhandan^{1*}

1. Ph.D., Department of Economics, Faculty of Economic & Administrative Sciences, Lorestan University, Lorestan, Iran. Corresponding Author. Email: golkhandana@gmail.com

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 29-12-2023
Accepted: 06-03-2024

Keywords:
Degree of Concentration, Market Structure, Arms Industry, Market Share

Abstract

This study examines the structure and the degree of concentration of the global arms market during the 2015-2021 period. To achieve this purpose, it draws on the SIPRI arms industries database concerning the sales of the top 100 arms-producing and military services companies in the world to determine the market share of various countries during the years under review. Accordingly, to determine the degree of market concentration and the structure of the global arms market at the country level, the study analyses various absolute and relative concentration indices including the concentration ratio of the top k-country, Herfindahl-Hirschman index, Hanna-Kay index, Hall-Tiedman index, Rosenbluth index, the extensive industrial concentration index, Hause index, U index, relative entropy index, logarithmic variance of country size and Gini coefficient.

The results obtained indicate that based on concentration indicators, market concentration in the arms industry has increased slightly during the period under study. Furthermore, the intensity of market concentration in the arms industry is very high and the structure of the arms market can be described as a closed multilateral monopoly.

Cite this article: Abolghasem, Golkhandan. (2024). Examining the Structure and the Degree of Concentration of the Global Arms Market. *Journal of Defense Economics & Sustainable Development*, 8 (30), 9-40.

[20.1001.1.25382454.1402.8.30.1.6](https://doi.org/10.1001.1.25382454.1402.8.30.1.6)



© The Author(s) 2024. Published by Defense Economics Scientific Association of Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license)



تعیین درجه تمرکز و ساختار بازار جهانی تسلیحات

ابوالقاسم گل خندان^{*۱}

۱. دکترا، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه لرستان، لرستان، ایران. نویسنده مسئول.

رایانامه: golkhandana@gmail.com

چکیده

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

مقاله علمی

تاریخچه مقاله:

تاریخ ارسال: ۱۴۰۲/۱۰/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۱۶

واژگان کلیدی:

درجه تمرکز، ساختار بازار،

صنعت تسلیحات، سهم بازار.

در این مطالعه درجه تمرکز و ساختار بازار جهانی تسلیحات طی سال‌های ۲۰۲۱-۲۰۱۵ مورد بررسی قرار گرفته است. به این منظور، نخست با به‌کارگیری اطلاعات آماری مربوط به فروش ۱۰۰ شرکت برتر تولیدکننده تسلیحات و خدمات نظامی در جهان از پایگاه داده‌ای صنعت تسلیحات SIPRI، سهم بازار کشورهای جهان طی سال‌های مورد بررسی تعیین و برآورد شده است. سپس برای اندازه‌گیری درجه تمرکز و شناسایی ساختار بازار جهانی تسلیحات در سطح کشوری، از تجزیه و تحلیل شاخص‌های مختلف تمرکز مطلق و نسبی هم‌چون نسبت (ضریب) تمرکز k کشور برتر، شاخص هر فیندال - هیرشمن، شاخص هانا - کی، شاخص هال - تایدمن، شاخص روزن بلوث، شاخص جامع تمرکز صنعتی، شاخص هاووز، شاخص L ، شاخص آنتروپی نسبی، واریانس لگاریتم اندازه کشورها و ضریب جینی استفاده شده است. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که به‌طور کلی بر اساس شاخص‌های تمرکز، تمرکز در صنعت تسلیحات طی دوره مورد مطالعه افزایش اندکی داشته است. همچنین، شدت تمرکز در صنعت تسلیحات بسیار بالاست و ساختار بازار تسلیحات از نوع انحصار چندجانبه بسته می‌باشد.

استاد به مقاله: گل خندان، ابوالقاسم (۱۴۰۲). تعیین درجه تمرکز و ساختار بازار جهانی تسلیحات، فصلنامه اقتصاد دفاع و توسعه پایدار، ۳۰(۸)، ۹-۴۰.

 [20.1001.1.25382454.1402.8.30.1.6](https://doi.org/10.125382454.1402.8.30.1.6)



ناشر: انجمن علمی اقتصاد دفاع ایران

© نویسندگان

۱. مقدمه

ویژگی‌های خاص در صنعت تسلیحات از قبیل شدت سرمایه (از جمله سرمایه انسانی) در تولید، هزینه‌های بالای تحقیق و توسعه نظامی و استانداردهای محرمانه قوی در پروژه‌های تدارکاتی - که انتشار دانش را مختل می‌کند و وابستگی‌های بلندمدت به تأمین‌کنندگان تسلیحات از نظر آموزش، تعمیر و نگهداری و سفارش‌های مجدد احتمالی را افزایش می‌دهد - باعث ایجاد ساختار بازاری می‌شود که در آن تعداد کمی از تولیدکنندگان بزرگ اسلحه، تسلیحات را توسعه و تولید می‌کنند و بنابراین بر بازار کالاهای نظامی در جهان تسلط پیدا می‌کنند (گلیسمن و هورن^۱، ۱۹۹۲؛ لوین و همکاران^۲، ۱۹۹۴؛ بیلوم^۳، ۲۰۱۹). ساختار بازار تسلیحات در اوایل شکل‌گیری با یک‌ه‌تازی آمریکا و تدریجاً برخی کشورهای صاحب فناوری، بیش‌تر از نوع انحصاری بوده که شدت این انحصار به تدریج در حال کاهش است. دو عامل اساسی موتور محرکه این تغییر تدریجی عبارتند از اول، توسعه صنایع کشورها و دست‌یابی آن‌ها به فناوری‌های پیشرفته از طریق مهندسی معکوس یا انتقال فناوری و دوم، مناسبات سیاسی و ائتلاف‌های تاکتیکی بین کشورها که تجارت تسلیحات را میان مؤتلفین محدود می‌نماید و با رونق دادن به اقتصاد کشور مرکزی این ائتلاف، قطب جدید صادرکننده تسلیحات را ایجاد می‌کند. با این حال، آمریکا توانسته در این شرایط سهم بازار خود را افزایش دهد و این را مدیون فناوری بالای سازندگان، حمایت‌های دولت و تلاش برای پاسخ‌گویی به مطالبات مشتریان است (حسینی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۹۵).

متغیرهای مربوط به هر بازار به سه دسته ۱. متغیرهای ساختاری، ۲. متغیرهای رفتاری و ۳. متغیرهای عملکردی تقسیم می‌شوند که بسته به ماهیت و نحوه ارتباط این عناصر با یکدیگر، شکل و نوع سازمان بازار مشخص می‌شود. متغیرهای ساختاری به نحوه ارتباط اجزای بازار اشاره دارند. متغیرهای رفتاری نیز به الگوی رفتاری بنگاه‌ها جهت تطبیق با شرایط بازار مربوط می‌شوند و متغیرهای عملکردی، نتیجه و کار و کوشش بنگاه و کل بازار را اندازه‌گیری می‌کنند. ساختار بازار یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های هر صنعت برای تحلیل وضعیت آن به‌شمار می‌رود. در واقع متغیرهای ساختاری آن دسته از خصوصیات سازمانی بازار می‌باشند که با شناسایی آن‌ها می‌توان ماهیت قیمت‌گذاری و رقابت در بازار را مشخص کرد. امروزه به اعتقاد بسیاری از تحلیل‌گران بازار، شاخص‌های تمرکز، معیار اصلی شناسایی ساختار صنعت به‌شمار می‌آیند و بسیاری از پژوهشگران در کارهای تجربی خود از این شاخص‌ها برای شناسایی ساختار بازار استفاده می‌کنند. تحلیل تمرکز بازار زمینه مناسبی برای درک بهتر ساختار بازار ارائه می‌کند و با بررسی بازارها از این دیدگاه بهتر می‌توان علل بروز رفتارهای رقابتی و یا غیررقابتی را تشخیص داد (پورعبادالهیان کویچ و همکاران، ۱۳۹۲: ۷۲).

¹Glismann & Horn

²Levine et al.

³Blume

بر اساس توضیحات فوق، هدف اصلی این پژوهش سنجش درجه تمرکز و تغییرات آن و همچنین شناسایی ساختار بازار جهانی تسلیحات طی سال‌های ۲۰۲۱-۲۰۱۵ است. به‌طور کلی درجه تمرکز در یک بازار را می‌توان در دو سطح بنگاه و کشور مورد بررسی و اندازه‌گیری قرار داد. از آن‌جا که فروش و صادرات بنگاه‌های تسلیحاتی یک کشور تحت سیاست‌گذاری و مدیریت دولت کشورهای متبوع است، بنابراین می‌توان بنگاه‌های تسلیحاتی هر کشور را در یک گروه و دسته منظور کرد و به آن‌ها به مثابه یک گروه صنعتی نگریست. با همین نگرش، محاسبه شاخص تمرکز برای بازار تسلیحات در سطح کشورها موضوعیت پیدا می‌کند (آدرلی و حسینی، ۱۳۹۷: ۳۰۸). همچنین، این دو سطح از بررسی تمرکز را می‌توان در بازار تسلیحات برای انواع مختلف تسلیحات (به تفکیک نوع تجهیزات و خدمات نظامی) و یا به‌صورت کلی (جامع) به‌کار برد. در این پژوهش درجه تمرکز در بازار تسلیحات و ساختار بازار جهانی آن در سطح کشوری و به‌صورت کلی بررسی می‌گردد.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱. مبانی نظری پژوهش

برای شناسایی و اندازه‌گیری رقابت یا میزان انحصار در بازارها به‌طور معمول به مجموعه‌ای از شاخص‌های ساختاری توجه می‌شود. این شاخص‌ها مبتنی بر تعداد و نحوه توزیع سهم کشورها در یک اقتصاد می‌باشند که از آن‌ها به‌عنوان «شاخص تمرکز»^۱ یاد می‌شود. در یک تقسیم‌بندی کلی دو نوع معیار تمرکز مطلق و تمرکز نسبی شناسایی می‌گردد. معیارهای نسبی تمرکز فقط به نابرابری اندازه کشورها توجه دارند؛ در حالی که معیارهای مطلق هم به تعداد کشورها و هم به نابرابری اندازه آن‌ها توجه می‌کند (اختری و همکاران، ۱۳۹۹: ۶۱۴).^۲ در واقع معیارهای مطلق، اساساً از اطلاعات مربوط به تعداد بنگاه‌ها (یا کشورها) (n) و واریانس اندازه آن‌ها (σ^2) و معیارهای نسبی تنها از اطلاعات مربوط به واریانس استفاده می‌کنند (لاتریل و مکلی،^۳ ۲۰۱۱: ۱۱۸).

۲-۱-۱. معیارهای مطلق تمرکز

بر اساس معیارهای مطلق تمرکز، فرم کلی (عمومی) شاخص‌های تمرکز را می‌توان به‌صورت رابطه زیر نشان داد:

$$CI = \sum_{i=1}^n s_i w_i \quad i = 1, \dots, n \quad (1)$$

^۱Concentration Index

البته می‌توان به این تقسیم‌بندی شاخص‌هایی که فقط تعداد بنگاه‌ها یا کشورها را مدنظر قرار می‌دهند، نیز اضافه کرد. تنها شاخص تمرکز موجود که در این دسته قرار می‌گیرد، معکوس تعداد بنگاه‌های موجود در بازار می‌باشد (پورعبادالهیان کویج و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۳).

^۳Latreille & Mackley

در رابطه فوق، i به تعداد بنگاه‌ها (کشورها) که برابر با n است، S_i به سهم بازاری بنگاه یا کشور i ام و W_i به وزن اختصاص داده شده به سهم بنگاه i از کل بازار اشاره دارد (بیکر و هاف^۱، ۲۰۰۲: ۴). در ادامه این پژوهش به توضیح و تشریح مهم‌ترین شاخص‌های مطلق تمرکز که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته‌اند، پرداخته می‌شود.

نسبت تمرکز k کشور (CR_k)

این شاخص از جمع سهم k تا از بزرگ‌ترین کشورهای فعال در بازار به دست می‌آید و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$CR_k = \sum_{i=1}^k S_i \quad i = 1, \dots, k, \quad n > k \quad (2)$$

در رابطه فوق، n تعداد کشورهای فعال در عرصه جهانی تولید تسلیحات و خدمات نظامی، k تعداد کشورهای بزرگ، S_i سهم بازار کشور i ام و CR_k «نسبت (ضریب) تمرکز k کشور» است. سادگی و نیاز به داده‌های اندک این شاخص را به پرکاربردترین شاخص تمرکز بازار تبدیل کرده است (منتظری شور کچالی و زاهد غروری، ۱۳۹۸: ۹۹). دامنه تغییرات ارزش عددی این ضریب از مقدار صفر (رقابت کامل) تا مقدار ۱ (انحصار کامل) می‌باشد. ارزش عددی بالاتر نسبت تمرکز، نرخ تمرکز بیش‌تر بازار را نشان می‌دهد (سووبودا^۲، ۲۰۱۶: ۱۰۷۵).

به‌طور معمول اگر CR_4 برای صنعت یا محصولی کوچک‌تر از مقدار ۴۰ درصد (۰/۴) باشد، آن صنعت را صنعتی رقابتی در نظر می‌گیرند که تعداد زیادی کشور با سهم بازار اندک در آن حضور دارند. از طرفی اگر CR_1 بیش از ۹۰ درصد (۰/۹) باشد، آن صنعت monopoly و انحصاری ارزیابی خواهد شد. به‌طور کلی بر اساس سطح رقابت می‌توان بازارهای جهانی صنایع و محصولات را به صورت زیر بر اساس درجه تمرکز طبقه‌بندی کرد:

جدول شماره (۱) تعیین درجه تمرکز بازار با استفاده از شاخص نسبت تمرکز

| درجه تمرکز | نسبت تمرکز | |
|--------------|------------------|------------------|
| | CR_8 | CR_4 |
| بسیار بالا | ۹۰ درصد و بیش‌تر | ۷۵ درصد و بیش‌تر |
| بالا | ۸۵ تا ۹۰ درصد | ۶۵ تا ۷۵ درصد |
| نسبتاً بالا | ۷۰ تا ۸۵ درصد | ۵۰ تا ۶۵ درصد |
| نسبتاً پایین | ۴۵ تا ۷۰ درصد | ۳۵ تا ۵۰ درصد |

منبع: اسمعیلی‌پور ماسوله، ۱۳۹۴

¹Bikker & Haaf

²Svoboda

اگرچه این شاخص، ساده و پرکاربرد است؛ اما به نظر می‌رسد از دقت کافی برخوردار نباشد. زیرا برای اندازه‌گیری میزان تمرکز در صنعت، به نحوه‌ی توزیع سهم بازار بین سایر تولیدکنندگان (غیر از k تولیدکننده بزرگ) توجه‌ای ندارد و به ارزیابی میزان تمرکز می‌پردازد. از طرفی اگر شاهد جلیبه‌جایی سهم بازار بین k بازیگر اصلی صنعت باشیم این شاخص بدون توجه به این تغییر همان عدد قبلی را در اختیار تحلیل‌گر قرار می‌دهد (اسمعیلی‌پور ماسوله، ۱۳۹۴).

شاخص تمرکز هرfindahl - هیرشمن^۱ (HHI)

این شاخص از حاصل جمع مجذور (توان دوم) سهم بازار کلیه کشورهای فعال در عرصه جهانی تولید تسلیحات و خدمات نظامی به دست می‌آید و به کشورهایی که سهم بزرگ‌تری از بازار دارند، اهمیت بیش‌تری می‌دهد:

$$HHI = \sum_{i=1}^k S_i^2 \quad i = 1, \dots, n \quad (3)$$

در رابطه فوق، HHI شاخص هرfindahl-هیرشمن، S_i سهم بازار کشور i ام و k تعداد کشورهای فعال در عرصه جهانی است. ارزش عددی این شاخص بین دو مقدار $1/n$ (که در حالت رقابت کامل و با تعداد نامحدودی از کشورها به سمت صفر میل می‌کند) و ۱ (انحصار کامل) است. «کمسیون اروپا»^۲ و «وزارت دادگستری و کمیسیون فدرال تجارت»^۳، محدوده درجه تمرکز بازار را بر اساس شاخص HHI طبق جدول (۲) طبقه‌بندی می‌کنند:

جدول شماره (۲) محدوده تمرکز بازار بر اساس شاخص HHI

| HHI (بر حسب درصد) | | درجه تمرکز |
|--------------------------------------|---------------|------------|
| وزارت دادگستری و کمیسیون فدرال تجارت | کمیسیون اروپا | |
| ۱۵۰۰-۰ | ۱۰۰۰-۰ | کم |
| ۲۵۰۰-۱۵۰۰ | ۲۰۰۰-۱۰۰۰ | متوسط |
| ۱۰۰۰۰-۲۵۰۰ | ۱۰۰۰۰-۲۰۰۰ | زیاد |

منبع: بوسو^۴، ۲۰۲۰

جدول شماره (۳) طیف ساختار بازارها و خصوصیات آن از نظر تعداد و اندازه بنگاه‌ها بر اساس دو شاخص تمرکز CR_k و

HHI و

| ویژگی اصلی بازار | HHI | CR_k | نوع بازار |
|--|---------------------|----------------------|------------|
| بیش از ۵۰ بنگاه رقیب، بدون آن که سهمی از بازار را در اختیار داشته باشند. | $HHI \rightarrow 0$ | $CR_1 \rightarrow 0$ | رقابت کامل |

¹Herfindahl-Hirschman

²Europeans Commission

³The Justice Department and the Federal Trade Commission

⁴Buşu

| نوع بازار | CR _k | HHI | ویژگی اصلی بازار |
|----------------------|-----------------------------|-------------------|--|
| رقابت انحصاری | CR ₁ < 0.1 | 15 < (1/HHI) ≤ 30 | تعداد بنگاه‌های رقیب مؤثر زیاد؛ هیچ کدام بیش از ۱۰ درصد بازار را در انحصار ندارند. |
| انحصار چندجانبه باز | CR ₄ < 0.4 | 10 < (1/HHI) ≤ 15 | ۴ بنگاه، حداکثر ۴۰ درصد بازار را در انحصار دارند. |
| انحصار چندجانبه بسته | 0.4 ≤ CR ₄ ≤ 0.6 | 6 < (1/HHI) ≤ 10 | ۴ بنگاه، حداقل ۴۰ درصد و حداکثر ۶۰ درصد بازار را در انحصار دارند. |
| انحصار چندجانبه بسته | CR ₄ > 0.6 | 3 < (1/HHI) ≤ 6 | ۴ بنگاه، حداقل ۶۰ درصد بازار را در انحصار دارند. |
| بنگاه مسلط | CR ₁ ≥ 0.5 | 1 < (1/HHI) ≤ 3 | یک بنگاه به تنهایی بیش از ۵۰ درصد بازار را در انحصار خود دارد. |
| انحصار کامل | CR ₁ → 0 | HHI → 0 | یک بنگاه کل بازار را در انحصار دارد. |

منبع: مادالا و همکاران^۱، ۱۹۹۵

HHI به سهم بازار تمام بازیگران صنعت توجه دارد و برخلاف شاخص CR_k، اگر جابه‌جایی در سهم بازار صورت گیرد، این جابه‌جایی در محاسبات HHI در نظر گرفته خواهند شد (پلکس^۲، ۲۰۲۲). جدول (۳) طیف ساختار بازارها و خصوصیات آن از نظر تعداد و اندازه بنگاه‌ها را بر اساس دو شاخص نسبت تمرکز k بنگاه (CR_k) و HHI نشان می‌دهد.

شاخص تمرکز هانا - کی (HKI)

شاخص تمرکز معرفی شده توسط هانا و کی^۳ (۱۹۷۷) به فرم زیر است:

$$HKI = \left(\sum_{i=1}^n s_i^\alpha \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad \alpha > 0, \quad \alpha \neq 1 \quad (4)$$

که در آن α پارامتر کشش است که توسط پژوهشگر مشخص می‌شود و منعکس‌کننده اطلاعاتی در مورد تغییر در تمرکز در نتیجه ورود یا خروج کشورها و انتقال فروش بین کشورهای مختلف در بازار است. بنابراین علاوه بر توزیع کشورها در بازار، ارزش این شاخص به پارامتر α نیز حساس است. هانا و کی مقدار ۰/۶ تا ۲/۵ را برای α پیشنهاد می‌کنند. هر چه مقدار HKI به سمت عدد ۱ نزدیک‌تر شود، درجه انحصار بازار افزایش می‌یابد.

¹Maddala et al.

²Peleckis

³Hannah & Kay

برای $0 \rightarrow \alpha$ ، شاخص HKI به تعداد کشورهای صنعت نزدیک می‌شود (در این حالت وزن کشورهای کوچک‌تر در اندازه این شاخص بیش‌تر خواهد بود) و برای $\alpha \rightarrow \infty$ این شاخص به سمت معکوس سهم بازار بزرگ‌ترین کشور هم‌گرا می‌شود. هانا و کی (۱۹۷۷) نشان می‌دهند که ورود کشوری که اندازه آن برابر با متوسط اندازه مؤثر کشورهای موجود در صنعت باشد، بیش‌ترین کاهش تمرکز را به همراه خواهد داشت. اگر کشوری با اندازه بزرگ‌تر از متوسط اندازه مؤثر وارد صنعت شود، اثر کاهش تمرکز کوچک‌تر خواهد بود و یا حتی می‌تواند معکوس شود. گسترش کشوری که اندازه آن از متوسط اندازه مؤثر کشورها بیش‌تر باشد، ارزش HKI را افزایش و گسترش کشوری کوچک‌تر از متوسط اندازه مؤثر کشورها، این شاخص را کاهش می‌دهد (بیکر و هاف، ۲۰۰۲: ۱۲).

شاخص تمرکز هال تایدمن^۱ (HTI) و روزن بلوث^۲ (RI)

این دو شاخص تمرکز بر اهمیت تعداد مطلق کشورها در بازار تأکید می‌کنند. فرض بر این است که اگر تعداد کشورهای حاضر در بازار زیاد باشد، ورود به بازار آسان‌تر است و در مقابل، اگر تنها چند کشور در بازار فعالیت کنند، ورود به بازار سخت‌تر است.
HTI با فرمول زیر بیان می‌شود:

$$HTI = \frac{1}{(2 \sum_{i=1}^k is_i - 1)} \quad (۵)$$

در رابطه فوق، s_i نشان‌دهنده سهم بازار هر کشور و i رتبه مربوط به آن در بازار است. سهم بازار هر کشور در رتبه مربوطه به آن کشور ضرب می‌شود. کشوری که دارای بالاترین سهم از صنعت تسلیحات در جهان است دارای رتبه $i=1$ و کوچک‌ترین کشور دارای رتبه $i=n$ است. محدوده HTI از ۰ تا ۱ متغیر است. در مورد بازار انحصار خالص، مقدار HTI برابر ۱ است؛ در حالی که در مورد تعداد نامحدودی از کشورهای هم‌اندازه در صنعت این شاخص عددی برابر ۰ می‌پذیرد (گالیتیچ و ابرادویچ^۳، ۲۰۱۸: ۶۰۹). تفاوت اصلی بین شاخص HTI و RI در رتبه‌بندی کشوری است. مقدار شاخص RI نیز از طریق رابطه (۵) به دست می‌آید؛ با این تفاوت که در شاخص RI کشورها بر حسب سهم‌شان از کوچک به بزرگ مرتب شده و به کوچک‌ترین بنگاه وزن بیش‌تری داده می‌شود. اگر تعداد زیادی کشور کوچک وارد بازار شوند، ارزش RI به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد.

شاخص جامع تمرکز صنعتی^۴ (CCI)

این شاخص از دو بحث در زمینه تمرکز و پراکندگی کشورها در صنایع مختلف پدید آمده است. نخست، علی‌رغم توافق رسمی در این زمینه که تسلط چند کشور بزرگ، رفتار بازار را تعیین می‌کند، معیارهای تمرکز

^۱Hall-Tideman Index (HTI)

^۲Rosenbluth Index (RI)

^۳Galetić & Obradović

^۴Comprehensive Industrial Concentration Index (CCI)

گسسته به این دلیل مورد انتقاد قرار گرفته‌اند که آن‌ها تغییرات در ساختار بازار را اگر در جایی غیر از بزرگ‌ترین کشورها رخ دهد، نادیده می‌گیرند. دوم و در نقطه مقابل، گفته می‌شود که معیارهای پراکندگی، مانند منحنی لورنز و ضریب جینی، اهمیت کشورهای بزرگ را در صنعت کم‌ارزش می‌کنند (بیکر و هاف، ۲۰۰۲: ۱۱). هوروارث^۱ (۱۹۷۰) برای دور زدن کاستی‌های شاخص‌های قبلی، شاخص CCI را ارائه می‌کند که می‌تواند هم پراکندگی نسبی و هم مطلق را منعکس کند. CCI میراث فکری خود را مدیون HHI است و به شکل زیر ارائه می‌گردد:

$$CCI = s_1 + \sum_{i=2}^n s_i^2 (1 + (1 - s_i)) \quad (۶)$$

طبق رابطه فوق شاخص CCI از مجموع سهم نسبی کشور پیش‌رو در صنعت و مجموع مربعات اندازه‌های نسبی کشورها با وزنی معادل اندازه نسبی سهم سایر کشورها در صنعت به دست می‌آید. مقدار این شاخص در مورد انحصار کامل و زمانی که یک کشور همه سهم را دارا می‌باشد، عدد ۱ است (هوروارث، ۱۹۷۰). این شاخص در قیاس با شاخص HHI از حساسیت بیش‌تری نسبت به تغییرات سهم کشورهای کوچک برخوردار است و بنابراین برای محاسبه تمرکز در بازارهای شبیه کارتل مناسب‌تر است (شهیک‌تاش و عمادزاده، ۱۳۹۴: ۷۲).

شاخص تمرکز U

شاخص U نشان‌گر تأثیر تعداد مطلق کشورها و نابرابری بین اندازه آن‌ها بر تمرکز است. فرم تبعی این شاخص به شرح زیر است:

$$U = I^\alpha n^{-1}, \alpha \geq 0 \quad (۷)$$

در رابطه فوق، I نشان‌دهنده معیار نابرابری، n تعداد کشورهای حاضر در بازار و پارامتر α میزان اهمیت به نابرابری بین کشورهای موجود در بازار است. مقدار پارامتر α توسط مدل (پژوهشگر) تعیین می‌شود و بیش‌ترین کاربرد آن در مقادیر ۰/۲۵، ۱، ۲، ۳ است (گالتیچ و ابرادویچ، ۲۰۱۸: ۶۰۹). در این پژوهش، شاخص تمرکز U برای $\alpha=0/25$ ، $\alpha=2$ ، $\alpha=3$ محاسبه می‌شود. به منظور برآورد رابطه (۷) ابتدا نابرابری تعریف می‌شود و سپس شاخص U:

$$I = n \sum_{i=1}^k s_i^2, \quad U = (n \sum_{i=1}^k s_i^2)^{\alpha} n^{-1} = (nHHI)^{\alpha} n^{-1} \\ = (HHI)^{\alpha} n^{\alpha-1} \quad (۸)$$

از آخرین فرمول رابطه فوق می‌توان دریافت که اگر پارامتر $\alpha=1$ باشد، مقدار شاخص U برابر با مقدار HHI است.

^۱Horvarth

شاخص تمرکز هاوز (H_mI)

هاوز^۱ (۱۹۷۷) بر اساس بحث در مورد تفاسیر مختلف مدل کورنو، شش مؤلفه را معرفی می‌کند که یک معیار نظری معقول از تمرکز صنعتی باید برآورده کند. او ادعا می‌کند که هیچ یک از معیارهای قبلی اندازه‌گیری تمرکز همه مؤلفه‌های مدنظر او را برآورده نمی‌کنند و بر این اساس تلاش می‌کند تا معیار تمرکز جدیدی را استخراج کند. معیار تمرکز ارائه‌شده توسط هاوز (۱۹۷۷) به پارامتر α بستگی دارد که اثرات تبانی را در یک مدل انحصاری نشان می‌دهد. علاوه بر این، هاوز شواهد عددی ارائه می‌دهد مبنی بر این که تمایل به رقابت بیش‌تر با افزایش n برای مقادیر پایین α ، یعنی درجه بالایی از تبانی، بسیار کندتر از آن‌چه در شاخص HHI ذکر شده است، رخ می‌دهد. معیار کورنو اصلاح‌شده ضربی هاوز به‌صورت زیر شکل می‌گیرد (پلیکس، ۲۰۲۲):

$$H_m(\alpha, \{s_i\}) = \sum_{i=1}^k s_i^{2 - (s_i(HHI - s_i^2))^\alpha} \quad \alpha \geq 0.15 \quad (9)$$

که در آن HHI شاخص هرفیندال-هیرشمن و α پارامتر درجه تبانی است. پارامتر α به‌طور معکوس با افزایش درجه تبانی کاهش می‌یابد و برای $\alpha \rightarrow \infty$ شاخص هاوز به HHI نزدیک می‌شود. مقدار این شاخص در حالت انحصار کامل برابر با عدد یک است؛ برای تعداد کشورهای نامتناهی با اندازه مساوی در بازار به عدد صفر هم‌گرا می‌شود و مقدار $(\frac{1}{n})^{1 - ((n-1)/n^3)^\alpha}$ را می‌پذیرد. اگر کشورهای حاضر در بازار از اندازه مساوی برخوردار باشند، مقدار شاخص H_mI به نتیجه HHI هم‌گرا می‌شود؛ یعنی برای n بزرگ (بیکر و هاف، ۲۰۰۲: ۱۵).

شاخص تمرکز آنتروپی^۳ (EI)

معیار آنتروپی مبانی نظری خود را در تئوری اطلاعات دارد و محتوای اطلاعات انتظاری پیشین از یک توزیع را اندازه‌گیری می‌کند. فرم تبعی این شاخص که به شاخص آنتروپی مرتبه اول شانن معروف است، شکل زیر را دارد (بیکر و هاف، ۲۰۰۲: ۱۵):

$$EI = \sum_{i=1}^n s_i \ln\left(\frac{1}{s_i}\right) = - \sum_{i=1}^n s_i \ln(s_i) \quad (10)$$

این شاخص بین دو عدد ۰ و $\ln(n)$ است و بنابراین مانند بسیاری از معیارهای دیگر تمرکز ارائه شده در بالا، محدود به بازه $[0, \ln(n)]$ نیست. مقدار شاخص آنتروپی با درجه تمرکز رابطه معکوس دارد. اگر بازار

^۱Hause

^۲برای اطمینان از این‌که شاخص هاوز یک تابع کاهشی و محدب از تعداد کشورهای هم‌اندازه است، محدود کردن این شاخص به شرط $\alpha \geq 0.15$ ضروری به‌نظر می‌رسد (بیکر و هاف، ۲۰۰۲: ۱۴).

^۳Entropy Index (EI)

^۴می‌باشد. $E = - \sum_{i=1}^k s_i \log_2 s_i$ فرم تبعی اولیه این شاخص به‌صورت

پایه، انحصاری باشد، مقدار این شاخص به عدد صفر نزدیک می‌شود و به بالاترین مقدار خود (یعنی $EI = \ln(n)$) زمانی که سهم بازار همه کشورها برابر و تمرکز بازار کم‌ترین مقدار است، می‌رسد. در واقع این شاخص از جمع وزنی سهم بازار کشورها به دست می‌آید، به طوری که سهم بازار هر کشور در وزن $\ln\left(\frac{1}{s_i}\right)$ ضرب می‌شود و با بزرگ‌تر شدن سهم بازار یک کشور، مقدار عددی این ضریب به صورت مطلق کاهش می‌یابد (کوکا^۱، ۱۹۸۵).

با توجه به تغییر تعداد کشورها در طول سال‌های مختلف، شاخص آنتروپی نسبی (REI) نیز به شکل زیر مطرح می‌شود:

$$REI = \frac{EI}{\ln(n)} = \frac{-\sum_{i=1}^n s_i \ln(s_i)}{\ln(n)} \quad (۱۱)$$

در جدول (۴) شاخص‌های مطلق اندازه‌گیری تمرکز که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته‌اند، نشان داده شده است.

جدول شماره (۴) شاخص‌های مطلق اندازه‌گیری تمرکز

| شاخص | محدوده | پارامتر | ویژگی خاص |
|---------|---------------------------|-----------------------------|---|
| CR_n | $0 < CR_n \leq 1$ | - | فقط کشورهای های بزرگ را در نظر می‌گیرد؛ جداسازی دلخواه. |
| HHI | $1/n \leq HHI \leq 1$ | - | همه کشورها را در نظر می‌گیرد؛ حساس به ورود کشورهای جدید. |
| HTI | $0 < HTI \leq 1$ | - | تأکید بر تعداد مطلق کشورها؛ حساس به تغییرات در توزیع اندازه کشورهای بزرگ. |
| RI | $0 < RI \leq 1$ | - | تأکید بر تعداد مطلق کشورها؛ حساس به تغییرات در توزیع اندازه کشورهای کوچک. |
| CCI | $0 < CCI \leq 1$ | - | به پراکندگی نسبی و مطلق می‌پردازد؛ مناسب برای بازارهای کارتل. |
| HKI | $1/s_1 \leq HKI \leq n$ | $0 < \alpha < 1$ | تأکید بر اثرگذاری کشورهای کوچک‌تر. $\alpha \rightarrow 0$ |
| | | $\alpha \rightarrow 1$ | $\ln(HKI) \rightarrow E$ |
| | | $\alpha > 1$ | تأکید بر اثرگذاری کشورهای بزرگ‌تر. $\alpha \rightarrow \infty$ |
| | | $\alpha = 2$ | $HKI = 1/HHI$ |
| UI | $\infty 1/n \leq UI \leq$ | $0 < \alpha < 1$ | تأکید بر تعداد کشورها. |
| | | $\alpha = 1$ | $UI = HHI$ |
| | | $\alpha > 1$ | تأکید بر توزیع نابرابری کشورها. |
| $H_m I$ | $0 < H_m I \leq 1$ | $0.15 < \alpha < 1$ | مناسب برای بازارهای با تبانی بالا. $\alpha \rightarrow 0$ |
| | | $\infty \alpha \rightarrow$ | $H_m \rightarrow HHI$ |
| | | $\alpha > 1$ | مناسب برای بازارهای بدون تبانی. $\alpha \rightarrow \infty$ |

¹ Kwoka

| | | | |
|---|---|-------------------------------|----|
| بر اساس محتوای اطلاعاتی مورد انتظار یک توزیع. | - | $0 \leq EI \leq \text{Ln}(n)$ | EI |
|---|---|-------------------------------|----|

منبع: بیکر و هاف، ۲۰۰۲: ۱۵

۲-۱-۲. معیارهای نسبی تمرکز

واریانس لگاریتم اندازه کشورها

این شاخص اولین بار توسط هارت و پریس^۱ (۱۹۵۶) برای اندازه‌گیری تمرکز بازار به‌صورت زیر به کار گرفته شد:

$$V = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\ln s_i)^2 - \frac{1}{n^2} \left(\sum_{i=1}^n \ln s_i \right)^2 \quad (12)$$

در رابطه فوق، n تعداد کل کشورهای موجود در صنعت و s_i سهم کشور i ام است. اگر اندازه تمام کشورها برابر باشد، مقدار این شاخص برابر صفر است و با افزایش نابرابری بین کشورها و در نتیجه تمرکز بیشتر، میزان آن افزایش می‌یابد (خداداد کاشی، ۱۳۷۷).

ضریب جینی

ضریب جینی از دیگر معیارهای نسبی رایج سنجش تمرکز در بازار است که از طریق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$GI = \frac{n + 1 - 2 \sum_{i=1}^n i s_i}{n} = 1 - \frac{1}{n(HTI)} \quad (13)$$

در رابطه فوق، n تعداد کشورها، i رتبه هر کشور بر اساس سهم (از بزرگ‌ترین تا کوچک‌ترین) و s_i سهم کشور i ام است (لاتریل و مکلی، ۲۰۱۱: ۱۱۹). مشخص است که ضریب جینی با شاخص HTI و تعداد کشورها رابطه مستقیم دارد.

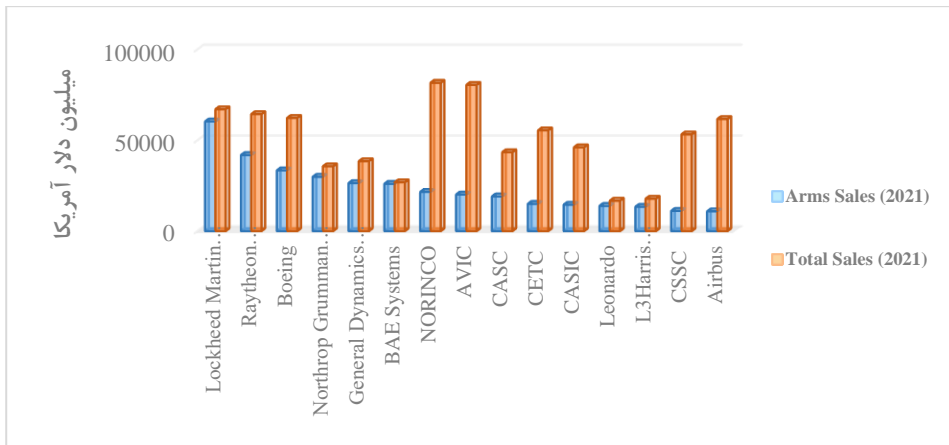
۲-۱-۳. مروری گذرا بر مهم‌ترین شرکت‌های تولیدکننده تسلیحات

مؤسسه تحقیقات صلح بین‌المللی استکهلم^۲ (SIPRI) در آخرین گزارش سالانه خود (دسامبر ۲۰۲۲) آماری از ۱۰۰ شرکت بزرگ اسلحه‌سازی در جهان را ارائه کرده است. این ۱۰۰ شرکت در سال ۲۰۲۱ روی هم رفته بالغ بر ۵۹۲ میلیارد دلار اسلحه فروخته‌اند که عمده آن متعلق به ۱۵ شرکت اول این فهرست است. لازم به ذکر است که این آمار قبل از شروع جنگ اوکراین است. میزان فروش تسلیحات و خدمات نظامی ۱۵ شرکت اول اسلحه‌سازی جهان در سال ۲۰۲۱ قریب به ۳۶۰ میلیارد دلار بوده است. ده شرکت اول فروش تسلیحات به جز یک شرکت که متعلق به بریتانیا است، آمریکای یا چینی هستند. پنج شرکت اول اسلحه‌سازی جهان در کشور آمریکا مستقر هستند. در شکل (۱) میزان فروش تسلیحات و خدمات نظامی ۱۵ شرکت اول

¹Hart & Prais

²Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI)

اسلحه‌سازی جهان در سال ۲۰۲۱ به همراه میزان کل فروش این ۱۵ شرکت (بر حسب میلیون دلار آمریکا) نشان داده شده است.



شکل شماره (۱) میزان فروش تسلیحات ۱۵ شرکت اول اسلحه‌سازی جهان در سال ۲۰۲۱ به همراه میزان کل فروش آن‌ها
منبع: یافته‌های پژوهش

جدول شماره (۶) برخی اطلاعات مربوط به مهم‌ترین شرکت‌های تولیدکننده تسلیحات

| رتبه | نام شرکت | کشور محل استقرار | فروش کل (بر حسب میلیون دلار) | فروش تسلیحات (بر حسب میلیون دلار) | ویژگی خاص | تسلیحات بارز تولیدی |
|------|---------------|------------------|------------------------------|-----------------------------------|---|---|
| ۱ | لاکهید مارتین | آمریکا | ۶۷۰۴۴ | ۶۰۳۴۰ | بزرگ‌ترین تأمین‌کننده جنگ‌افزارهای دولت آمریکا که از سال ۲۰۰۹ تاکنون همواره در رتبه نخست ۱۰۰ شرکت برتر اسلحه‌سازی جهان قرار داشته است. شهرت این شرکت به خاطر ساخت جت‌های جنگنده غیرقابل رهگیری می‌باشد. | جنگنده F-35، پهپاد پیشرفته RQ-170، جت‌های جنگنده غیرقابل رهگیری مثل C-130 هرکولز، C-5 گلکسی، فالکن جنگنده F-16 و جت راپتور F-22، موشک‌های ویرانگر مانند تاد و PAC-3 و سیستم جنگی Aegis. |
| ۲ | ریتون | آمریکا | ۶۴۳۸۸ | ۴۱۸۵۰ | بزرگ‌ترین تولیدکننده موشک‌های هدایت‌شونده در جهان | موشک تام‌هاوک و سامانه پاتریوت. |

| رتبه | نام شرکت | کشور محل استقرار | فروش کل (بر حسب میلیون دلار) | فروش تسلیحات (بر حسب میلیون دلار) | ویژگی خاص | تسلیحات بارز تولیدی |
|------|-----------------|------------------|------------------------------|-----------------------------------|---|---|
| | | | | | که از سال ۲۰۰۹ تاکنون همواره در بین ۵ شرکت نخست فهرست ۱۰۰ شرکت برتر اسلحه‌سازی جهان قرار داشته است. | |
| ۳ | بوئینگ | آمریکا | ۶۲۲۸۶ | ۳۳۴۲۰ | یکی از قدیمی‌ترین شرکت‌های آمریکا در زمره ساخت جت‌های جنگنده می‌باشد و تا سال ۲۰۰۷ در رتبه نخست ۱۰۰ شرکت برتر اسلحه‌سازی جهان و بعد از آن سال همواره در بین ۳ شرکت نخست قرار داشته است. | ساخت جت‌های جنگنده، هلی‌کوپترهای جنگی آپاچی و جنگنده سوپر هورنت F-18 (که یکی از مدرن‌ترین جنگنده‌های حال حاضر دنیا محسوب می‌شود) و همچنین تأمین سوخت جنگنده‌های نیروی دریایی. |
| ۴ | نورثروپ گرومن | آمریکا | ۳۵۶۶۷ | ۲۹۸۸۰ | حوزه فعالیت اصلی آن ساخت تانک‌های جنگی، جت‌های جنگنده، ماهواره، فناوری‌های اطلاعاتی و دیگر ادوات جنگی می‌باشد و همواره در بین ۶ شرکت نخست فهرست ۱۰۰ شرکت برتر اسلحه‌سازی جهان قرار داشته است. | بمبافکن معروف B2 و spirit stealth و پهپاد «گلوبال هاوک» (به‌عنوان گران‌ترین پهپاد عملیاتی و بزرگ‌ترین پهپاد جاسوسی جهان). |
| ۵ | ژنرال داینامیکس | آمریکا | ۳۸۴۶۹ | ۲۶۳۹۰ | همواره در بین ۶ شرکت نخست فهرست ۱۰۰ شرکت برتر اسلحه‌سازی جهان قرار داشته است. | موشک‌های کروز تام هاوک و برخی دیگر از تسلیحات سنگین جنگی که در ارتش و نیروی دریایی آمریکا به کار می‌روند. |
| ۶ | بی‌ای‌ای سیستمز | بریتانیا | ۲۶۸۵۱ | ۲۶۰۲۰ | تنها شرکت اسلحه‌سازی اروپایی در بین ۱۰ شرکت برتر جهان که تنوع زیادی در | قطعات اصلی جنگنده تایفون و جت جنگنده F35 صاعقه ۲. |

| رتبه | نام شرکت | کشور محل استقرار | فروش کل (بر حسب میلیون دلار) | فروش تسلیحات (بر حسب میلیون دلار) | ویژگی خاص | تسلیحات بارز تولیدی |
|------|----------|------------------|------------------------------|-----------------------------------|--|---|
| | | | | | محصولات و خدمات دارد. تمرکز اصلی این شرکت بر روی ساخت ادوات جنگی برای نیروی دریایی، مهمات و جنگ افزارهای زمینی می باشد. این شرکت یکی از پویاترین شرکت های حاضر در زمینه ساخت تسلیحات در جهان به شمار می رود. | |
| ۷ | نورینکو | چین | ۸۱۶۰۷ | ۲۱۵۷۰ | به عنوان بزرگترین شرکت تجهیزات دفاعی چین که از سال ۲۰۱۵ تاکنون همواره در بین ۱۰ شرکت نخست فهرست ۱۰۰ شرکت برتر اسلحه سازی جهان قرار داشته است. | ارائه خدمات نظامی، تولید انواع مواد منفجره و مهمات، ساخت رادار، انواع تجهیزات جنگ افزایی و دفاعی. |

منبع: یافته های پژوهش

با ورود اطلاعات آماری شرکت های چینی به رده بندی ۱۰۰ شرکت برتر جهان از سال ۲۰۱۵ توسط SIPRI، این شرکت ها از مهم ترین تولیدکنندگان تسلیحات در جهان بعد از شرکت های آمریکایی بوده اند و در این راستا پس از شرکت NORINCO، شرکت صنعت هوانوردی چین (AVIC)، شرکت علوم و فناوری هوافضای چین (CASC)، شرکت گروه فناوری الکترونیک چین (CETC) و شرکت علوم و صنعت هوافضای چین (CASIC) به ترتیب در رتبه های ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱ شرکت های بزرگ اسلحه سازی جهان در سال ۲۰۲۱ بوده اند. شرکت لئوناردو (Leonardo) ایتالیا (که مسئولیت تأمین جنگ افزارهای سنگین برای صنایع دفاعی ایتالیا را بر عهده دارد و بیش تر شهرتش را مرهون ساخت هلی کوپترهای وستلند آگوستا است)، شرکت L3 هریس (L3Harris Technologies) آمریکا، شرکت کشتی سازی دولتی چین (CSSC)، شرکت ایرباس (Airbus) ترانس اروپا (که یک شرکت چندملیتی متشکل از چند کشور اروپایی و در شهر تولوز فرانسه واقع شده است) و شرکت تالس (Thales) فرانسه (این شرکت در زمینه ساخت موشک های ستاره ای که به عنوان سریع ترین موشک های کوتاه برد ضد هوایی جهان نیز مشهور هستند) نیز به ترتیب در

رتبه‌های ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵ و ۱۶ فهرست شرکت‌های بزرگ اسلحه‌سازی و خدمات نظامی جهان در سال ۲۰۲۱ بوده‌اند.

پیرامون این پرسش که بزرگ‌ترین شرکت‌های اسلحه‌سازی مناطق پیرامونی ایران کجاست، بایستی گفت که پنج شرکت از ۱۰۰ شرکت برتر جهان در غرب آسیا مستقر هستند که در مجموع ۱۵ میلیارد دلار تسلیحات فروختند که البته عدد بزرگی نیست. سه شرکت از این جمع متعلق به رژیم اشغال‌گر قدس است. شرکت البیت (Elbit)، صنایع هوافضای رژیم اشغال‌گر قدس (Israel Aerospace Industries) و رافائل (Rafael) اسامی این شرکت‌هاست. این سه شرکت مجموعاً ۱۱/۶ میلیارد دلار فروخته‌اند. دو شرکت ASELSAN و Turkish Aerospace از ترکیه نیز مجموعاً ۳/۴ میلیارد دلار تسلیحات فروخته بودند. رده‌بندی‌های مذکور براساس آمارهای اعلامی است. به‌عنوان مثال شرکت ادج (EDGE) امارات متحده عربی که در سال ۲۰۱۹ برای اولین بار به‌عنوان یک شرکت از غرب آسیا در میان ۲۵ شرکت برتر اسلحه‌سازی بود، به‌دلیل عدم اعلام میزان فروش در رده‌بندی ۲۰۲۱ حضور ندارد. ایران نیز به‌دلیل ایجاد محرمانگی در میزان و مقصد فروش تسلیحات در رده‌بندی حضور ندارد.

۲-۲. پیشینه پژوهش

دان و همکاران^۱ (۲۰۰۲) در مطالعه‌ای میزان درجه تمرکز در صنعت بین‌المللی تسلیحات را طی دو سال ۱۹۹۰ و ۱۹۹۸ مورد محاسبه و مقایسه قرار داده‌اند. به این منظور از میزان فروش ۱۲۳ شرکت (۵۱ شرکت آمریکایی و ۷۲ شرکت غیرآمریکایی) در سال ۱۹۹۰ و ۱۰۴ شرکت (۳۹ شرکت آمریکایی و ۶۵ شرکت غیرآمریکایی) استفاده شده است. شاخص‌های تمرکز مورد استفاده در این مطالعه عبارتند از شاخص نسبت تمرکز n بنگاه و هرفیندال معکوس. نتایج نشان می‌دهد که میزان تمرکز صنعت تسلیحات در سال ۱۹۹۸ نسبت به سال ۱۹۹۰ هم در کل نمونه و هم در بین شرکت‌های آمریکایی و غیرآمریکایی افزایش قابل توجهی داشته است.

دان و اسمیت^۲ (۲۰۱۶) در مطالعه‌ای به بررسی سیر تکامل تمرکز در بازار تسلیحات طی سال‌های ۲۰۱۳-۱۹۹۰ و با استفاده از داده‌های ارائه‌شده توسط SIPRI در مورد ۱۰۰ شرکت برتر تولیدکننده تسلیحات، پرداخته‌اند. این مطالعه در سطح شرکت‌ها و با استفاده از دو شاخص نسبت تمرکز n بنگاه و شاخص تمرکز هرفیندال - هیرشمن (HHI) انجام شده است. نتایج نشان می‌دهد که شاخص‌های تمرکز در بازار تسلیحات از نوسانات قابل توجهی برخوردار بوده است. بر اساس شاخص نسبت تمرکز n بنگاه، سهم بازاری پنج شرکت برتر از مقدار ۲۲ درصد در سال ۱۹۹۰ با یک روند افزایشی به بالاترین سطح خود در سال ۱۹۹۹ معادل با ۴۳ درصد رسیده و سپس با یک روند کاهشی تا سال ۲۰۱۱ به ۳۵ درصد کاهش یافته است. شاخص تمرکز HHI نیز نشان می‌دهد طی دوره ۱۹۹۰-۲۰۰۱، میزان تمرکز فروش در بازار تسلیحات در سطح شرکت‌ها، بیش از دو برابر شده است (از ۰/۰۲ به ۰/۰۵) و با یک روند کاهشی به مقدار ۰/۰۳۵ در سال

¹Dunne et al.

²Dunne & Smith

۲۰۱۱ رسیده است (که از لحاظ شاخص تمرکز، میزان تمرکز پائینی را نشان می‌دهد). همچنین، با استفاده از «قانون زیف»^۱ نشان داده شده است که تمایل سطح تمرکز به شرکت‌های کوچک‌تر، روند افزایشی داشته؛ اما این روند در اواخر دهه ۲۰۰۰، کاهش یافته است.

دان و همکاران (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای تحت عنوان «اقتصاد در حال تغییر تولید جهانی تسلیحات» به بررسی میزان تمرکز و ساختار صنعت تسلیحات بین‌المللی طی سال‌های ۲۰۰۲-۲۰۱۸ با استفاده از داده‌های ارائه‌شده توسط SIPRI در مورد ۱۰۰ شرکت برتر تولیدکننده تسلیحات (به استثنای شرکت‌های چینی) پرداخته‌اند. محاسبه روند تمرکز طی دوره مورد بررسی با استفاده از شاخص HHI نشان می‌دهد که در طول دهه ۱۹۹۰ و تا سال ۲۰۰۱ افزایش شدیدی در تمرکز وجود داشته؛ سپس تا سال ۲۰۱۴، این روند، نزولی بوده و بین سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۸ شاخص تمرکز افزایش داشته است. برآوردهای این مطالعه نشان می‌دهد که شاخص تمرکز برای فروش تسلیحات در سال ۱۹۹۹ به اوج خود رسیده (مقدار ۰/۰۵) و در سال ۲۰۱۸ حدود ۰/۰۳۶ بوده است.

حسینی و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای به ارزیابی ساختار بازار جهانی سامانه‌های موشکی ضدزره و شناسایی دلایل پایین بودن جایگاه صنایع دفاعی ایران در صادرات این محصولات پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که از یک طرف حجم تجارت تسلیحات و سامانه‌های ضدزره در جهان در حال افزایش بوده و از سوی دیگر ساختار بازار آن به سمت رقابت ناقص در حال تغییر است. اندازه عددی شاخص هرفیندال-هیرشمن محاسبه‌شده برای بازار این سامانه‌ها برابر ۴۸۳۴ است که نشان می‌دهد بازار محصول موردنظر یک بازار رقابت چندجانبه است. بر اساس نظرات خبرگان و پس از نرمال کردن پاسخ‌ها مشخص شد که عواملی نظیر تحریم فروش سلاح، ضعف در بازاریابی و ضعف در شناخت ساختار بازار تسلیحات بیش‌ترین وزن را در میان عوامل مؤثر بر عدم قرارگیری کشور در جایگاه مناسب، دارند.

آذرلی و حسینی (۱۳۹۸) در مقاله‌ای ضمن مرور ادبیات مربوطه و بررسی اجمالی روند تجارت تسلیحات و ساختار بازار آن، به بررسی میزان تمرکز در بازار تسلیحات پرداخته‌اند. به این منظور از شاخص‌های هرفیندال-هیرشمن و شاخص نسبت تمرکز n بنگاه برای ارزیابی ساختار بازار در سطح بنگاهی (فروش ۱۱۰ شرکت فعال در بازار تسلیحات در سال ۲۰۱۵) و کشوری (متوسط فروش ۲۲ کشور منتخب و ۵ کشور برتر صادرکننده تسلیحات طی سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۱۲) استفاده شده است. نتایج حاصله نشان‌دهنده ساختار رقابتی در سطح بنگاهی و انحصار چندجانبه در سطح کشورها در بازار تسلیحات است که با توجه به غلبه سیاست‌های امنیت ملی کشورها بر راهبری صنایع و بنگاه‌های تسلیحاتی آن‌ها، در تعیین استراتژی ملی صادرات تسلیحات، باید انحصار چندجانبه ملاک عمل قرار گیرد.

مرور مطالعات تجربی انجام‌شده در زمینه موضوع پژوهش نشان می‌دهد که مطالعات تجربی انجام‌شده در این زمینه معدود و بیش‌تر در سطح بنگاهی و با تأکید بر تعداد محدودی از شاخص‌های تمرکز نظیر شاخص نسبت تمرکز k بنگاه برتر و HHI انجام شده است. وجه تمایز و نوآوری مطالعه حاضر در قیاس با این

^۱Zipf's law

مطالعات در به کارگیری یک نمونه حداکثری از کشورهای تولیدکننده تسلیحات و استفاده جامع از شاخص‌های تمرکز در تعیین درجه تمرکز می‌باشد. بر این اساس پژوهش حاضر می‌کوشد تا با به کارگیری آخرین بازه‌ی زمانی ممکن که در بردارنده بیش‌ترین و مهم‌ترین کشورهای تولیدکننده تسلیحات می‌باشد و با استفاده از شاخص‌های متداول و سایر شاخص‌های تمرکز که در مطالعات تجربی گذشته مورد استفاده قرار نگرفته‌اند (مانند شاخص هال - تایدمن و روزن بلوث، شاخص جامع تمرکز صنعتی، شاخص هاووز، شاخص U) تبیین دقیق و جامعی از درجه تمرکز و ساختار بازار جهانی تسلیحات در سطح کشوری طی سال‌های ۲۰۲۱-۲۰۱۵ ارائه دهد.

۳. روش‌شناسی پژوهش

در اندازه‌گیری تمرکز بازار لازم است به اندازه بنگاه‌ها (کشورها) دسترسی داشت. اندازه بنگاه‌ها را می‌توان بر حسب فروش، دارایی، اشتغال، اوراق سهام و ارزش بازاری آن‌ها بیان نمود. تحقیقات نشان می‌دهد که این معیارها به شدت همبسته می‌باشند (خدادادکاشی، ۱۳۷۷: ۹۹). در این پژوهش برای به دست آوردن سهم بازار هر کشور (در یک سال مشخص و با فرض n کشور فعال در عرصه جهانی تولید تسلیحات و خدمات نظامی) از نسبت فروش تسلیحات و خدمات نظامی آن کشور (X_i) به کل فروش جهانی ($\sum_{i=1}^n X_i$) استفاده شده است؛ یعنی:

$$s_i = \frac{X_i}{\sum_{i=1}^n X_i} \quad i = 1, \dots, n \quad (14)$$

میزان فروش تسلیحات و خدمات نظامی یک کشور (X_i) (در یک سال معین) نیز از مجموع فروش تسلیحات و خدمات نظامی شرکت‌های تولیدکننده تسلیحات آن کشور که در بین ۱۰۰ شرکت برتر تولیدکننده تسلیحات و خدمات نظامی (در آن سال معین) می‌باشند، به دست می‌آید. بر این اساس میزان کل فروش جهانی (در یک سال معین) نیز از مجموع فروش تسلیحات و خدمات نظامی ۱۰۰ شرکت برتر تولیدکننده تسلیحات و خدمات نظامی (در یک سال معین) به دست می‌آید (که در آن اشاره به شرکت‌های مورد نظر دارد):

$$\sum_{i=1}^n x_i = \sum_{j=1}^{100} \kappa_j \quad i = 1, \dots, n \ \& \ j = 1, \dots, 100 \quad (15)$$

داده‌های مربوط به فروش تسلیحات از «پایگاه داده‌ای صنعت تسلیحات SIPRI»^۱ استخراج شده است.^۲ این پایگاه حاوی اطلاعاتی درباره فروش تسلیحات و خدمات نظامی ۱۰۰ شرکت برتر تولیدکننده تسلیحات و خدمات نظامی در هر سال در کشورهای OECD و کشورهای در حال توسعه است. شرکت‌ها شامل شرکت‌های دولتی و خصوصی می‌شوند؛ اما واحدهای تولیدی یا تعمیر و نگهداری خدمات مسلح را شامل نمی‌شود. این پایگاه داده‌ای حاوی داده‌های مالی برای شرکت‌های تسلیحاتی بر اساس منابع باز است. منابع

¹SIPRI Arms Industry Database

²<https://www.sipri.org/databases/armsindustry>

شامل گزارش‌های سالانه شرکت‌ها و مقالات موجود در مجلات و روزنامه‌ها است. برآورد فروش تسلیحات بر اساس اطلاعات باز انجام می‌شود. داده‌های تمام سال‌ها به‌طور سالانه بر اساس اطلاعات جدید تجدیدنظر و اصلاح می‌شود. در حال حاضر، پایگاه داده‌ای صنعت تسلیحات SIPRI سال‌های ۲۰۰۲-۲۰۲۱ را پوشش و کشور هر شرکت را نیز نشان می‌دهد. ارقام فروش بر حسب میلیون دلار آمریکا و به‌قیمت‌های جاری و ثابت سال ۲۰۲۱ گزارش شده و منعکس‌کننده سال مالی هر شرکت است. از آن‌جایی که برخی از شرکت‌ها در طول بعضی از سال‌ها از لیست ۱۰۰ شرکت برتر خارج می‌شوند و برخی شرکت‌های جدید جای‌گزین آن‌ها می‌گردند، تعداد شرکت‌هایی که داده‌های آن‌ها حداقل در یکی از سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۲۱ در دسترس است، بیش‌تر از ۱۰۰ می‌باشد.

این پایگاه داده‌ای دارای کاستی‌های قابل‌توجهی از جمله موارد زیر می‌باشد که هنوز بهبود نیافته است و بایستی آن‌ها را مدنظر قرار داد:

- تعریف کالاهای نظامی و اطلاعات ارائه‌شده در مورد فروش تسلیحات در بین شرکت‌ها استاندارد نشده است. به‌طور کلی یک مشکل عمده در این زمینه آن است که تسلیحات در هیچ یک از فهرست‌های استاندارد، مانند سیستم هماهنگ توصیف کالا و کدگذاری سازمان جهانی گمرک، طبقه‌بندی استاندارد تجارت بین‌المللی^۱ (SITC) سازمان ملل یا طبقه‌بندی استاندارد بین‌المللی صنعتی^۲ (ISIC) دسته‌بندی نشده است. در نسخه ۴ ISIC دسته‌بندی‌هایی در این زمینه وجود دارد -تسلیحات و مهمات (ISIC2520)، وسایل نقلیه جنگی نظامی (ISIC3040) و فعالیت‌های دفاعی (ISIC8422)- که عملیات ارتش را پوشش می‌دهند. اما هم ارقام نظامی و هم ارقام غیرنظامی در بسیاری از دسته‌بندی‌های مربوطه مانند تجهیزات هوافضا و الکترونیک گنجانده شده‌اند (اسمیت و دان، ۲۰۱۸: ۱۲).
- فروش تسلیحات ممکن است به‌دلیل تجارت درون‌صنعتی در محصولات و اجزای واسطه‌ای دو بار حساب شود و به شماره‌ش مضاعف بیانجامد. به‌طور مثال اگر شرکت رولزرویس موتورها را به شرکت BAE بفروشد و سپس این شرکت هواپیماهای حاوی موتورها را بفروشد، موتورها دوبار محاسبه می‌شوند، یک بار در فروش رولزرویس و یک بار در فروش BAE. این موضوع تفسیر را پیچیده می‌کند (بیلوم، ۲۰۱۹).
- شرکت‌های چینی به‌هیچ‌وجه تا سال ۲۰۱۵ تحت پوشش قرار نمی‌گیرند و اطلاعات مربوط به ادغام و فعالیت‌های خرید و واگذاری شرکت‌ها تنها به‌صورت انتخابی برای سال‌های ۲۰۱۵ تا سال ۲۰۲۱ در دسترس هستند. این موضوع به‌دلیل نقش مهم چین در صنعت تسلیحات منجر به محدود شدن بازه زمانی مورد بررسی می‌شود.
- از آن‌جایی که کیفیت و ثبات داده‌های فروش بهتر است، هرچه شرکت‌های تولیدکننده تسلیحات

¹Standard International Trade Classification (SITC)

²International Standard Industrial Classification (ISIC)

در نظر گرفته شده بزرگتر باشند، ۱۰۰ شرکت برتر معتبرترین داده‌های موجود را در این زمینه توصیف می‌کنند. با این حال، شرکت‌های گنجانده شده در مدل نماینده کل صنعت تسلیحات نیستند (بیلوم، ۲۰۱۹: ۴).

در جدول (۵) ۱۰ کشور برتر تولیدکننده تسلیحات و خدمات نظامی به همراه تعداد شرکت هر کشور در بین ۱۰۰ شرکت برتر تولیدکننده تسلیحات، کل فروش تسلیحات (بر حسب میلیون دلار) و سهم بازار هر کشور طی دوره مورد بررسی (۲۰۲۱-۲۰۱۵) و به تفکیک هر سال ارائه شده است. بر این اساس، کشور آمریکا با میانگین فروش سالیانه ۲۵۱۷۸۰ میلیون دلار و سهم بازاری حدود ۰/۴۹ (حدود نیمی از کل فروش تسلیحات در جهان) با اختلاف فاحش در رده نخست کشورهای جهان قرار گرفته است. این کشور بیشترین تعداد شرکت را در بین ۱۰۰ شرکت برتر تولیدکننده تسلیحات جهان داشته است (حدود ۴۰ شرکت). بعد از این کشور، کشورهای چین و بریتانیا به ترتیب با میانگین فروش سالیانه ۱۰۹۱۴۰ میلیون دلار (سهم بازاری حدود ۰/۱۷) و ۳۶۶۰۶ میلیون دلار (سهم بازاری حدود ۰/۰۷) در رتبه‌های دوم و سوم جهان می‌باشند. بعد از این کشورها نیز به ترتیب کشورهای روسیه، فرانسه، ترنس اروپایی^۱، ایتالیا، رژیم اشغال‌گر قدس، ژاپن و آلمان در رتبه‌های چهارم تا دهم قرار می‌گیرند. علاوه بر این کشورها، کشورهای هند، کره جنوبی، ترکیه، سوئد، سنگاپور، لهستان، استرالیا، سوئیس، اوکراین، برزیل، تایوان، کانادا، نروژ، اسپانیا و امارات نیز به دلیل در اختیار داشتن شرکت در بین ۱۰۰ شرکت برتر تولیدکننده تسلیحات (حداقل در یک سال مورد بررسی) دیگر کشورهای استفاده شده در این پژوهش می‌باشند.

جدول شماره (۵) ده کشور برتر تولیدکننده تسلیحات و خدمات نظامی

| کشور | سال | تعداد شرکت در بین ۱۰۰ شرکت برتر تولیدکننده تسلیحات | کل فروش تسلیحات (\bar{X}_i) | سهم بازار هر کشور (S_i) |
|--------|-----------------|--|---------------------------------|-----------------------------|
| آمریکا | ۲۰۱۵ | ۴۰ | ۲۱۲۰۵۰ | ۰/۴۷۵۲ |
| | ۲۰۱۶ | ۴۰ | ۲۱۹۲۵۰ | ۰/۴۷۶۲ |
| | ۲۰۱۷ | ۴۱ | ۲۳۰۲۷۰ | ۰/۴۸۲۹ |
| | ۲۰۱۸ | ۳۹ | ۲۴۷۸۳۰ | ۰/۴۹۱۱ |
| | ۲۰۱۹ | ۳۷ | ۲۷۰۳۴۰ | ۰/۵۰۱۵ |
| | ۲۰۲۰ | ۴۰ | ۲۸۳۵۴۰ | ۰/۵۱۱۷ |
| | ۲۰۲۱ | ۴۰ | ۲۹۹۱۸۰ | ۰/۵۰۵۳ |
| | میانگین سالیانه | --- | ۲۵۱۷۸۰ | ۰/۴۹۲۹ |
| چین | ۲۰۱۵ | ۸ | ۷۶۸۲۰ | ۰/۱۷۲۲ |
| | ۲۰۱۶ | ۸ | ۸۵۱۰۰ | ۰/۱۸۴۸ |

^۱SIPRI این‌ها را به‌عنوان شرکت‌هایی تعریف می‌کند که مالکیت و ساختار کنترل آن‌ها در بیش از یک کشور اروپایی مستقر است؛ مانند ایرباس و MBDA (هارتلی، ۲۰۱۹). با این حال این کمپانی‌های چندملیتی در این پژوهش به مثابه یک کشور واحد در نظر گرفته شده‌اند.

| کشور | سال | تعداد شرکت در بین ۱۰۰ شرکت برتر تولیدکننده تسلیحات | کل فروش تسلیحات (X_i) | سهم بازار هر کشور (S_i) | |
|--------------|-----------------|--|------------------------------|--------------------------------|--------|
| | ۲۰۱۷ | ۸ | ۸۳۸۸۰ | ۰/۱۷۵۹ | |
| | ۲۰۱۸ | ۸ | ۸۶۶۹۰ | ۰/۱۷۱۸ | |
| | ۲۰۱۹ | ۸ | ۸۷۸۲۰ | ۰/۱۶۲۹ | |
| | ۲۰۲۰ | ۸ | ۹۴۴۷۰ | ۰/۱۶۹۷ | |
| | ۲۰۲۱ | ۸ | ۱۰۹۱۴۰ | ۰/۱۸۴۳ | |
| | میانگین سالیانه | --- | --- | ۸۹۱۳۱ | ۰/۱۷۴۵ |
| بریتانیا | ۲۰۱۵ | ۸ | ۳۹۱۵۰ | ۰/۰۸۷۷ | |
| | ۲۰۱۶ | ۷ | ۳۵۸۲۰ | ۰/۰۷۷۸ | |
| | ۲۰۱۷ | ۶ | ۳۲۸۸۰ | ۰/۰۶۸۹ | |
| | ۲۰۱۸ | ۷ | ۳۴۲۱۰ | ۰/۰۶۷۸ | |
| | ۲۰۱۹ | ۸ | ۳۶۵۹۰ | ۰/۰۶۷۹ | |
| | ۲۰۲۰ | ۷ | ۳۷۱۶۰ | ۰/۰۶۶۷ | |
| | ۲۰۲۱ | ۸ | ۴۰۴۳۰ | ۰/۰۶۸۳ | |
| | میانگین سالیانه | --- | --- | ۳۶۶۰۶ | ۰/۰۷۲۲ |
| | ۲۰۱۵ | ۱۰ | ۲۹۹۴۰ | ۰/۰۶۷۱ | |
| روسیه | ۲۰۱۶ | ۱۰ | ۲۹۴۸۰ | ۰/۰۶۴۰ | |
| | ۲۰۱۷ | ۱۰ | ۳۸۰۳۰ | ۰/۰۷۹۸ | |
| | ۲۰۱۸ | ۱۰ | ۳۶۲۷۰ | ۰/۰۷۱۹ | |
| | ۲۰۱۹ | ۹ | ۳۰۵۲۰ | ۰/۰۵۶۶ | |
| | ۲۰۲۰ | ۹ | ۲۶۴۳۰ | ۰/۰۴۷۵ | |
| | ۲۰۲۱ | ۶ | ۱۷۷۷۰ | ۰/۰۳۰۰ | |
| | میانگین سالیانه | --- | --- | ۲۹۷۷۷ | ۰/۰۵۹۶ |
| | ۲۰۱۵ | ۶ | ۱۸۷۴۰ | ۰/۰۴۲۰ | |
| فرانسه | ۲۰۱۶ | ۶ | ۱۸۵۶۰ | ۰/۰۴۰۳ | |
| | ۲۰۱۷ | ۶ | ۲۱۱۹۰ | ۰/۰۴۴۴ | |
| | ۲۰۱۸ | ۶ | ۲۳۲۱۰ | ۰/۰۴۶۰ | |
| | ۲۰۱۹ | ۶ | ۲۶۲۱۰ | ۰/۰۴۸۶ | |
| | ۲۰۲۰ | ۶ | ۲۴۷۴۰ | ۰/۰۴۴۴ | |
| | ۲۰۲۱ | ۵ | ۲۸۷۵۰ | ۰/۰۴۸۶ | |
| | میانگین سالیانه | --- | --- | ۲۳۰۵۷ | ۰/۰۴۴۹ |
| | ۲۰۱۵ | ۲ | ۱۶۰۲۰ | ۰/۰۳۵۹ | |
| ترنس-اروپایی | ۲۰۱۶ | ۲ | ۱۵۷۶۰ | ۰/۰۳۴۲ | |
| | ۲۰۱۷ | ۲ | ۱۳۳۶۰ | ۰/۰۲۸۰ | |

| کشور | سال | تعداد شرکت در بین ۱۰۰ شرکت برتر تولیدکننده تسلیحات | کل فروش تسلیحات (X_i) | سهم بازار هر کشور (S_i) |
|-------------------|-----------------|--|------------------------------|--------------------------------|
| | ۲۰۱۸ | ۲ | ۱۵۴۳۰ | ۰/۰۳۰۶ |
| | ۲۰۱۹ | ۲ | ۱۵۳۹۰ | ۰/۰۲۸۶ |
| | ۲۰۲۰ | ۲ | ۱۶۰۴۰ | ۰/۰۲۸۸ |
| | ۲۰۲۱ | ۳ | ۱۵۸۱۰ | ۰/۰۳۰۴ |
| | میانگین سالیانه | --- | ۱۵۴۰۱ | ۰/۰۳۰۹ |
| ایتالیا | ۲۰۱۵ | ۲ | ۱۰۸۰۰ | ۰/۰۲۴۲ |
| | ۲۰۱۶ | ۲ | ۱۰۱۰۰ | ۰/۰۲۱۹ |
| | ۲۰۱۷ | ۲ | ۱۰۴۷۰ | ۰/۰۲۲۰ |
| | ۲۰۱۸ | ۲ | ۱۱۷۲۰ | ۰/۰۲۳۲ |
| | ۲۰۱۹ | ۲ | ۱۳۲۴۰ | ۰/۰۲۴۶ |
| | ۲۰۲۰ | ۲ | ۱۳۸۲۰ | ۰/۰۲۴۸ |
| | ۲۰۲۱ | ۲ | ۱۶۸۵۰ | ۰/۰۲۸۵ |
| | میانگین سالیانه | --- | ۱۲۴۲۹ | ۰/۰۲۴۲ |
| رژیم اشغال‌گر قدس | ۲۰۱۵ | ۳ | ۷۵۶۰ | ۰/۰۱۶۹ |
| | ۲۰۱۶ | ۳ | ۷۵۳۰ | ۰/۰۱۶۴ |
| | ۲۰۱۷ | ۳ | ۷۷۰۰ | ۰/۰۱۶۱ |
| | ۲۰۱۸ | ۳ | ۸۵۱۰ | ۰/۰۱۶۹ |
| | ۲۰۱۹ | ۳ | ۹۸۱۰ | ۰/۰۱۸۲ |
| | ۲۰۲۰ | ۳ | ۱۰۴۴۰ | ۰/۰۱۸۷ |
| | ۲۰۲۱ | ۳ | ۱۱۶۳۰ | ۰/۰۱۹۶ |
| | میانگین سالیانه | --- | ۹۰۲۶ | ۰/۰۱۷۵ |
| ژاپن | ۲۰۱۵ | ۴ | ۷۴۵۰ | ۰/۰۱۶۷ |
| | ۲۰۱۶ | ۴ | ۸۳۶۰ | ۰/۰۱۸۲ |
| | ۲۰۱۷ | ۴ | ۸۳۰۰ | ۰/۰۱۷۴ |
| | ۲۰۱۸ | ۴ | ۸۱۹۰ | ۰/۰۱۶۲ |
| | ۲۰۱۹ | ۴ | ۸۵۴۰ | ۰/۰۱۵۸ |
| | ۲۰۲۰ | ۴ | ۹۴۴۰ | ۰/۰۱۶۹ |
| | ۲۰۲۱ | ۴ | ۹۰۳۰ | ۰/۰۱۵۳ |
| | میانگین سالیانه | --- | ۸۴۷۳ | ۰/۰۱۶۶ |
| آلمان | ۲۰۱۵ | ۳ | ۵۷۹۰ | ۰/۰۱۳۰ |
| | ۲۰۱۶ | ۳ | ۶۶۳۰ | ۰/۰۱۴۴ |
| | ۲۰۱۷ | ۴ | ۸۰۹۰ | ۰/۰۱۷۰ |
| | ۲۰۱۸ | ۴ | ۸۰۹۰ | ۰/۰۱۶۰ |
| | ۲۰۱۹ | ۴ | ۸۶۰۰ | ۰/۰۱۵۹ |

| کشور | سال | تعداد شرکت در بین ۱۰۰ شرکت برتر تولیدکننده تسلیحات | کل فروش تسلیحات (X_i) | سهم بازار هر کشور (S_i) |
|-----------------------|-----------------|--|---------------------------|-----------------------------|
| | ۲۰۲۰ | ۴ | ۸۹۳۰ | ۰/۰۱۶۰ |
| | ۲۰۲۱ | ۴ | ۹۳۳۰ | ۰/۰۱۵۷ |
| | میانگین سالیانه | --- | ۷۹۳۱ | ۰/۰۱۵۴ |
| کل کشورهای مورد بررسی | سال | تعداد شرکتها | تعداد کشورها | فروش کل |
| | ۲۰۱۵ | ۱۰۰ | ۱۹ | ۴۴۶۲۳۰ |
| | ۲۰۱۶ | ۱۰۰ | ۱۹ | ۴۶۰۴۴۰ |
| | ۲۰۱۷ | ۱۰۰ | ۱۹ | ۴۷۶۸۵۰ |
| | ۲۰۱۸ | ۱۰۰ | ۲۰ | ۵۰۴۶۰۸ |
| | ۲۰۱۹ | ۱۰۰ | ۲۱ | ۵۳۹۰۳۰ |
| | ۲۰۲۰ | ۱۰۰ | ۲۰ | ۵۵۶۸۳۰ |
| | ۲۰۲۱ | ۱۰۰ | ۲۲ | ۵۹۲۰۶۰ |
| | میانگین کل دوره | >۱۰۰ | ۲۵ | ۵۱۸۸۹۰ |

منبع: یافته‌های پژوهش

۴. تجزیه و تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

نتایج حاصل از محاسبه میزان تمرکز بازار تسلیحات و خدمات نظامی در جهان در سطح کشوری به تفکیک شاخص‌های مختلف تمرکز و برای سال‌های ۲۰۲۱-۲۰۱۵ در جدول (۷) ارائه شده است. شاخص تمرکز CR_1 سهم کشور برتر را مشخص می‌کند که در این‌جا کشور آمریکا طی سال‌های مورد بررسی به‌طور متوسط دارای سهمی معادل ۰/۴۹ از کل تولید تسلیحات جهان است (تقریباً نیمی از تولید تسلیحات و خدمات نظامی جهان) و بیش‌ترین سهم را دارا می‌باشد. این سهم طی سال‌های مورد بررسی یعنی ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰ روند افزایشی داشته و به بیش‌ترین مقدار خود یعنی ۰/۵۱ در سال ۲۰۲۰ است. در واقع کشور آمریکا در سال‌های ۲۰۱۹-۲۰۲۱ با در دست داشتن سهمی بیش از ۵۰ درصد از کل تولید تسلیحات جهان، به نقش کشور مسلط (غالب) در بازار تسلیحات نزدیک شده است. متوسط سهم دو کشور برتر نیز طی دوره مورد بررسی معادل ۰/۶۸ از کل تولید تسلیحات جهان است که کشور دوم بعد از آمریکا، کشور چین است که به‌طور متوسط ۱۷ درصد تولید تسلیحات در جهان را طی سال‌های ۲۰۲۱-۲۰۱۵ در اختیار داشته است. به‌طور کلی بر اساس شاخص تمرکز CR_2 ، سهم دو کشور برتر طی سال‌های مورد بررسی روند افزایشی داشته و از مقدار ۰/۶۵ در سال ۲۰۱۵ به مقدار ۰/۶۹ در سال ۲۰۲۱ رسیده است که نشان‌دهنده افزایش نقش دو کشور آمریکا و چین در تولید تسلیحات جهان طی سال‌های اخیر می‌باشد. میانگین شاخص تمرکز چهار کشور عمده تولیدکننده تسلیحات (آمریکا، چین، بریتانیا، روسیه) و در برخی سال‌ها فرانسه جایگزین روسیه می‌شود)) یعنی CR_4 طی دوره ۷ ساله مورد بررسی حدود ۰/۸ و میانگین شاخص تمرکز هشت کشور عمده تولیدکننده

تسلیحات یعنی CR₈ حدود ۰/۹۲ بوده که نشان می‌دهد تمرکز در بازار تسلیحات در سطح کشوری، بسیار بالاست.

بر اساس شاخص HHI میزان تمرکز در تمام سال‌های مورد بررسی (به جز سال ۲۰۲۱) روند افزایشی اندکی داشته است که حاکی از افزایش قدرت انحصاری تولیدکنندگان تسلیحات در این بازار است. متوسط مقدار این شاخص در دوره مورد بررسی حدود ۰/۲۹ است و در تمام سال‌های مورد بررسی بیش‌تر از مقدار ۰/۲۷ می‌باشد که مؤید این موضوع است که درجه تمرکز در بازار تسلیحات بالاست. با توجه به مقدار CR₄ که از ۰/۶ بزرگ‌تر است و مقدار شاخص HHI که معکوس آن بین دو عدد ۳ تا ۶ می‌باشد، بر اساس تقسیم‌بندی جدول (۳) می‌توان گفت که بازار تسلیحات و خدمات نظامی در تمام سال‌های مورد بررسی از نوع انحصار چندجانبه بسته بوده است.

بر اساس شاخص HTI بیش‌ترین میزان تمرکز در سال ۲۰۱۷ و کم‌ترین میزان آن در سال ۲۰۱۹ بوده است. همان‌طور که پیش از این نیز گفته شد، این شاخص به تغییرات در توزیع اندازه کشورهای بزرگ حساس است و همان‌طور که شاخص نسبت ۴ کشور برتر نشان می‌دهد در این سال‌ها به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین سهم برای ۴ کشور برتر تولیدکننده تسلیحات و خدمات نظامی به وقوع پیوسته است. بر اساس شاخص RI نیز بیش‌ترین تمرکز در سال‌های نخست پژوهش و کم‌ترین میزان آن در سال ۲۰۲۱ بوده است. همان‌طور که پیش از این نیز گفته شد، اگر تعداد زیادی کشور کوچک وارد بازار شوند، ارزش RI به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد. در سال ۲۰۲۱ نیز تعداد کشورها (یعنی ۲۲ کشور) از تمام سال‌های مورد بررسی بیش‌تر بوده است.

بررسی شاخص تمرکز CCI نشان می‌دهد که میزان این شاخص طی تمام سال‌های مورد بررسی روند افزایشی داشته است (هر چند به میزان اندک) و از مقدار ۰/۵۶ در سال ۲۰۱۵ به مقدار ۰/۵۹ در سال ۲۰۲۱ رسیده است که نشان می‌دهد بر اساس این شاخص، میزان تمرکز در بازار تسلیحات روند افزایشی داشته است.

بر اساس محاسبه شاخص هانا-کی (HKI) زمانی که انحصار کامل بر بازار حاکم باشد، میزان این شاخص برابر معکوس سهم بزرگ‌ترین کشور و زمانی که بازار رقابت کامل باشد، میزان آن برابر n (تعداد کشورهای تولیدکننده تسلیحات) خواهد شد. در این مطالعه از مقادیر α معادل ۰/۶، ۱/۵ و ۲/۵ استفاده شده است. مقادیر شاخص HKI در آلفای ۰/۶ نشان می‌دهد که میزان انحصار تولید تسلیحات طی سال‌های مورد بررسی روند نامشخصی داشته است؛ اما در مقادیر آلفای ۱/۵ و ۲/۵ الگوی افزایش انحصار (به دلیل کاهش میزان شاخص HKI و نزدیک شدن آن به عدد یک) در سال‌های مورد بررسی مشاهده و از شدت عددی شاخص کاسته شده است. علت این نتایج آن است که هرگاه مقدار α کاهش یافته و به سمت صفر میل کند، مقدار شاخص HKI برابر با تعداد بنگاه‌های موجود در بازار خواهد بود. به عبارتی دیگر شاخص تحت تأثیر بنگاه‌های کوچک قرار خواهد گرفت (به همین دلیل چون تعداد کشورها در کل سال‌های مورد بررسی ۲۵ کشور) از تعداد کشورهای تک‌تک سال‌ها بزرگ‌تر است، مقدار شاخص HKI برای کل سال‌های مورد بررسی (کل دوره) از مقدار این شاخص در تک‌تک سال‌ها در آلفای ۰/۶ بزرگ‌تر است). از طرفی، هرگاه مقدار آلفا

افزایش یافته و به سمت بی‌نهایت میل کند، آن‌گاه مقدار عددی این شاخص کاهش و به سمت معکوس سهم بزرگ‌ترین کشور هم‌گرا می‌شود.

مقدار شاخص UI می‌تواند تا بی‌نهایت تغییر کند و کم‌ترین میزان آن برابر معکوس تعداد کشورها و زمانی است که بازار t رقابت کامل باشد. مقدار این شاخص به پارامتر α که میزان اهمیت به نابرابری تعداد کل کشورهای موجود در بازار تسلیحات را نشان می‌دهد، بستگی دارد و در این مطالعه از مقادیر α معادل با $0/25$ ، 2 و 3 استفاده شده است. مقادیر شاخص U در آلفای $0/25$ که در آن تأکید بر تعداد کشورهاست، نشان می‌دهد که میزان انحصار تولید تسلیحات طی سال‌های ابتدایی پژوهش، به دلیل تعداد کشورهای کم‌تر، بیش‌تر و میزان شاخص UI برای کل دوره مورد بررسی از تک‌تک سال‌ها به دلیل پوشش تعداد کشورهای بیش‌تر، کم‌تر است. اما در مقادیر آلفای 2 و 3 ، الگوی افزایش انحصار (به دلیل افزایش میزان شاخص UI) در تمام سال‌های مورد بررسی، مشاهده و به شدت این شاخص اضافه شده است. علت این نتایج آن است که با افزایش مقدار آلفا و میل آن به سمت بی‌نهایت، تأکید این شاخص بر توزیع نابرابری بین کشورها می‌باشد که در بازار تسلیحات بسیار زیاد است.

بررسی شاخص تمرکز هاوز (HmI) نشان می‌دهد که در مقادیر مختلف α ، میزان تمرکز در تمام سال‌های مورد بررسی روندی افزایشی (البته اندک) داشته است (تنها در سال 2019 و در $\alpha=0/25$ میزان عددی این شاخص کاهش یافته است). با افزایش در میزان α و کاهش در میزان تبانی در بازار، از شدت شاخص تمرکز هاوز کاسته شده است؛ به گونه‌ای که در مقدار عددی $\alpha=2$ این شاخص به سمت شاخص HHI نزدیک شده است.

مقدار شاخص آنتروپی (EI) رابطه معکوسی با درجه تمرکز دارد و هر چه میزان این شاخص بالاتر باشد، تمرکز در بازار تسلیحات کم‌تر است. با توجه به این که مقدار این شاخص بین دو عدد صفر و $\ln(n)$ می‌باشد، چون در کل دوره تعداد کشورهای مورد مطالعه از تک‌تک سال‌ها بیش‌تر است، متوسط شاخص EI در کل دوره از تک‌تک سال‌ها بیش‌تر است. بر اساس این شاخص، تمرکز در سال‌های مورد بررسی روند مشخصی نداشته است و با توجه به تغییر تعداد کشورها در طول سال‌های مختلف، بایستی از شاخص آنتروپی نسبی (RE) استفاده کرد. نتایج محاسبات در جدول (۷) نشان می‌دهد که مقدار این شاخص در سال 2015 برابر با حدود $0/62$ بوده که با طی روندی کاهشی به $0/58$ در سال 2021 کاهش پیدا کرده است. این شاخص نیز بیان‌گر آن است که تمرکز در بازار تسلیحات و در نتیجه درجه انحصاری صنعت تسلیحات طی دوره مورد بررسی افزایش یافته است.

بر اساس شاخص‌های نسبی تمرکز و با توجه به شاخص واریانس لگاریتم اندازه کشورها (VI)، این شاخص طی دوره مورد بررسی، روندی نامشخص داشته است؛ اما بر اساس شاخص ضریب جینی (GI) اندازه این ضریب در سال 2015 برابر $0/74$ بوده و در سال 2021 به رقم $0/77$ رسیده است. اگرچه این روند افزایشی در سال‌های 2016 و 2020 برقرار نبوده است، اما به طور کلی بر اساس مقادیر محاسبه‌شده این شاخص، نابرابری بین کشورها و در نتیجه میزان تمرکز طی دوره مورد بررسی افزایش یافته است. بر اساس

هر دو شاخص نسبی تمرکز VI و GI بیشترین میزان نابرابری بین کشورها در بازار تسلیحات در سال ۲۰۲۱ رخ داده است.

جدول شماره (۷) نتایج محاسبه شاخص‌های مختلف تمرکز در بازار جهانی تسلیحات طی سال‌های ۲۰۲۱-۲۰۲۰-۲۰۱۹-۲۰۱۸-۲۰۱۷-۲۰۱۶-۲۰۱۵

| شاخص تمرکز | ۲۰۱۵ | ۲۰۱۶ | ۲۰۱۷ | ۲۰۱۸ | ۲۰۱۹ | ۲۰۲۰ | ۲۰۲۱ | کل دوره |
|------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| CR _n | CR ₁ | ۰/۴۷۵۲ | ۰/۴۷۶۲ | ۰/۴۸۲۹ | ۰/۴۹۱۱ | ۰/۵۰۱۵ | ۰/۵۱۱۷ | ۰/۴۹۳۲ |
| | CR ₂ | ۰/۶۴۷۴ | ۰/۶۶۱۰ | ۰/۶۵۸۸ | ۰/۶۶۲۹ | ۰/۶۶۴۵ | ۰/۶۸۱۳ | ۰/۶۶۷۷ |
| | CR ₃ | ۰/۷۳۵۱ | ۰/۷۳۸۸ | ۰/۷۳۸۶ | ۰/۷۳۴۸ | ۰/۷۳۲۳ | ۰/۷۴۸۱ | ۰/۷۳۹۶ |
| | CR ₄ | ۰/۸۰۲۲ | ۰/۸۰۲۸ | ۰/۸۰۷۵ | ۰/۸۰۲۶ | ۰/۷۸۸۹ | ۰/۷۹۵۵ | ۰/۷۹۷۹ |
| | CR ₈ | ۰/۹۲۳۲ | ۰/۹۱۷۵ | ۰/۹۱۹۳ | ۰/۹۱۹۳ | ۰/۹۰۸۹ | ۰/۹۱۲۳ | ۰/۹۱۶۰ |
| HHI | ۰/۲۷۲۸ | ۰/۲۷۵۶ | ۰/۲۷۹۷ | ۰/۲۸۵۲ | ۰/۲۹۱۰ | ۰/۳۰۲۱ | ۰/۳۰۰۳ | ۰/۲۸۷۲ |
| HTI | ۰/۱۹۹۶ | ۰/۱۹۸۹ | ۰/۲۰۱۶ | ۰/۱۹۹۷ | ۰/۱۹۰۴ | ۰/۱۹۸۲ | ۰/۱۹۹۰ | ۰/۱۷۶۰ |
| RI | ۰/۰۳۰۳ | ۰/۰۳۰۳ | ۰/۰۳۰۳ | ۰/۰۲۸۶ | ۰/۰۲۷۲ | ۰/۰۲۸۶ | ۰/۰۲۵۷ | ۰/۰۲۱۷ |
| CCI | ۰/۵۶۲۸ | ۰/۵۶۶۸ | ۰/۵۶۹۵ | ۰/۵۷۳۳ | ۰/۵۷۵۴ | ۰/۵۸۶۷ | ۰/۵۸۸۴ | ۰/۵۷۵۰ |
| HKI | $\alpha=0.6$ | ۹/۱۲۷۹ | ۹/۱۵۱۶ | ۹/۰۷۳۲ | ۹/۲۳۱۳ | ۹/۶۶۰۸ | ۹/۲۳۸۶ | ۹/۴۰۵۰ |
| | $\alpha=1.5$ | ۴/۴۸۲۱ | ۴/۴۳۷۷ | ۴/۳۷۸۰ | ۴/۳۱۶۰ | ۴/۲۸۶۸ | ۴/۱۱۲۳ | ۴/۱۰۹۴ |
| | $\alpha=2.5$ | ۳/۲۲۸۷ | ۳/۲۰۰۶ | ۳/۱۵۰۴ | ۳/۰۸۳۴ | ۳/۰۰۷۷ | ۲/۹۰۸۶ | ۲/۹۳۹۱ |
| UI | $\alpha=0.25$ | ۰/۰۷۹۴ | ۰/۰۷۹۶ | ۰/۰۷۹۹ | ۰/۰۷۷۳ | ۰/۰۷۴۹ | ۰/۰۷۸۴ | ۰/۰۷۲۳ |
| | $\alpha=2$ | ۱/۴۱۳۶ | ۱/۴۳۳۵ | ۱/۴۸۶۷ | ۱/۶۲۷۲ | ۱/۷۷۷۹ | ۱/۸۳۴۷ | ۱/۹۸۸۹ |
| | $\alpha=3$ | ۷/۳۲۵۷ | ۷/۵۵۹۴ | ۷/۹۰۱۲ | ۹/۲۸۳۰ | ۱۰/۸۶۳۴ | ۱۱/۰۲۳۴ | ۱۳/۱۰۶۲ |
| H _m I | $\alpha=0.25$ | ۰/۴۱۳۱ | ۰/۴۱۹۶ | ۰/۴۲۰۱ | ۰/۴۲۳۰ | ۰/۴۲۲۶ | ۰/۴۳۵۷ | ۰/۴۳۴۵ |
| | $\alpha=1$ | ۰/۲۷۹۶ | ۰/۲۸۳۳ | ۰/۲۸۶۸ | ۰/۲۹۲۰ | ۰/۲۹۷۱ | ۰/۳۰۸۷ | ۰/۳۰۷۷ |
| | $\alpha=2$ | ۰/۲۷۲۰ | ۰/۲۷۵۹ | ۰/۲۷۹۹ | ۰/۲۸۵۴ | ۰/۲۹۱۱ | ۰/۳۰۲۲ | ۰/۳۰۰۵ |
| EI | ۱/۸۲۶۱ | ۱/۸۲۲۱ | ۱/۸۲۳۳ | ۱/۸۰۹۱ | ۱/۸۲۸۸ | ۱/۷۸۴۸ | ۱/۷۸۲۸ | ۱/۸۹۸۰ |
| REI | ۰/۶۲۰۲ | ۰/۶۱۸۸ | ۰/۶۱۹۳ | ۰/۶۰۳۹ | ۰/۶۰۰۷ | ۰/۵۹۵۸ | ۰/۵۷۶۸ | ۰/۵۸۹۷ |
| VI | ۲/۳۶۶۶ | ۲/۲۹۹۸ | ۲/۳۰۸۱ | ۲/۳۵۳۰ | ۲/۱۶۱۹ | ۲/۱۵۶۰ | ۲/۳۸۶۰ | ۲/۳۳۴۱ |
| GI | ۰/۷۳۶۳ | ۰/۷۳۵۴ | ۰/۷۳۸۹ | ۰/۷۴۹۶ | ۰/۷۴۹۹ | ۰/۷۴۸۷ | ۰/۷۷۱۶ | ۰/۷۷۲۷ |

منبع: یافته‌های پژوهش

جهت بررسی ارتباط متقابل شاخص‌های تمرکز با یکدیگر می‌توان از ضریب همبستگی بین این شاخص‌ها استفاده کرد. محاسبه ضریب همبستگی شاخص‌های تمرکز طی سال‌های ۲۰۲۱-۲۰۱۵ در جدول (۸) نشان می‌دهد که شاخص‌های تمرکز ۱ و ۲ بنگاه برتر (CR₁ و CR₂)، HHI، CCI، UI₂، UI₃، H_mI₁، H_mI₂ و H_mI₃ در سطح بالای ۹۰ درصد با یکدیگر همبستگی مثبت دارند و نتایج مشابهی را ارائه می‌کنند. همچنین، همبستگی این شاخص‌ها با شاخص‌های HKI₂، HKI₃ و REI نیز بالا، اما منفی می‌باشد. از آنجا که این سه شاخص، شاخص‌های معکوسی از سطح تمرکز می‌باشند، می‌توان گفت که این شاخص‌ها نیز

تأییدکننده نتایج شاخص‌های تمرکز ۱ و ۲ بنگاه برتر (CR_1 و CR_2)، HHI ، CCI ، UI_2 ، UI_3 ، H_mI_1 ، H_mI_2 و H_mI_3 می‌باشند.

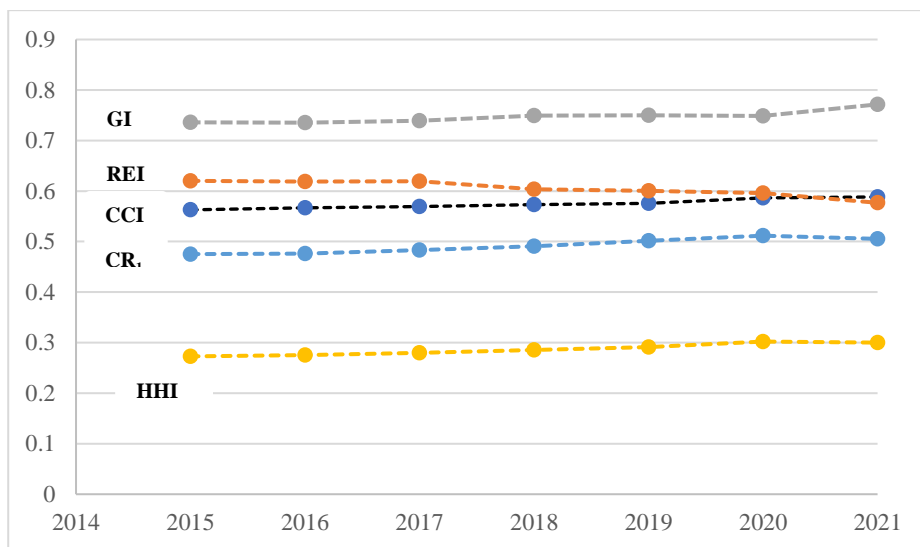
در مورد سایر شاخص‌ها، ضریب همبستگی آن‌ها با شاخص‌های نام‌برده، منفی و یا اندک است؛ باید دقت کرد که هر کدام از این گونه شاخص‌ها از منظر خاصی به تمرکز می‌پردازند و تصمیم‌گیری در خصوص استفاده از هر یک از شاخص‌ها به نظر سیاست‌گذاران منوط می‌باشد؛ یعنی چنانچه تأکید بر اهمیت نابرابری بین کشورها باشد، در آن صورت شاخص‌هایی هم‌چون ضریب جینی و واریانس لگاریتم اندازه کشورها بیش‌تر حائز اهمیت خواهند بود، ولی اگر تعداد بنگاه‌ها مهم‌تر تلقی شوند آن‌گاه شاخصی مثل آنتروپی نسبی که حساسیت زیادی به تعداد کشورها دارد مناسب‌تر می‌باشد و اگر هم نابرابری بین بنگاه‌ها و هم تعداد بنگاه‌ها به‌عنوان دو عنصر مهم و تأثیرگذار بر رفتار و عملکرد کشورها مورد توجه باشند، آن‌گاه شاخص‌هایی مثل شاخص جامع تمرکز صنعتی، هرفیندال هیرشمن و نسبت تمرکز k کشور برتر بیش‌تر قابل استفاده خواهند بود. در صورت تأکید بر اثرگذاری اندازه کشورها نیز شاخص هانا - کی و در صورت توجه به مسأله تبانی در بازار، شاخص هاوز مناسب تحلیل می‌باشد.

جدول (۸) ماتریس همبستگی بین شاخص‌های تمرکز

| متغیر | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ | |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|--|
| CR ₁ | ۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CR ₂ | ۰/۸۵ | ۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CR ₃ | ۰/۵۶ | ۰/۸۷ | ۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CR ₄ | ۰/۱۷ | ۰/۰۳ | ۰/۳۴ | ۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HHI | ۰/۹۹ | ۰/۹۲ | ۰/۶۹ | ۰/۳۲ | ۱ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HTI | ۰/۴۱ | ۰/۰۹ | ۰/۲۸ | ۰/۸۹ | ۰/۳۰ | ۱ | | | | | | | | | | | | | | | |
| RI | ۰/۸۱ | ۰/۷۸ | ۰/۵۶ | ۰/۲۵ | ۰/۸۱ | ۰/۴۷ | ۱ | | | | | | | | | | | | | | |
| CCI | ۰/۹۴ | ۰/۹۷ | ۰/۷۹ | ۰/۱۷ | ۰/۹۸ | ۰/۱۷ | ۰/۸۰ | ۱ | | | | | | | | | | | | | |
| HKI ₁ | ۰/۶۲ | ۰/۴۰ | ۰/۰۴ | ۰/۷۰ | ۰/۵۵ | ۰/۹۰ | ۰/۷۹ | ۰/۴۶ | ۱ | | | | | | | | | | | | |
| HKI ₂ | ۰/۹۶ | ۰/۹۵ | ۰/۷۶ | ۰/۲۰ | ۰/۹۹ | ۰/۱۹ | ۰/۷۹ | ۰/۱ | ۰/۴۶ | ۱ | | | | | | | | | | | |
| HKI ₃ | ۰/۱ | ۰/۹۰ | ۰/۶۳ | ۰/۳۸ | ۰/۳۸ | ۰/۳۶ | ۰/۸۱ | ۰/۹۷ | ۰/۵۹ | ۰/۹۸ | ۱ | | | | | | | | | | |
| UI ₁ | ۰/۶۶ | ۰/۶۹ | ۰/۵۱ | ۰/۱۷ | ۰/۶۸ | ۰/۴۶ | ۰/۹۸ | ۰/۶۹ | ۰/۷۹ | ۰/۶۷ | ۰/۶۸ | ۱ | | | | | | | | | |
| UI ₂ | ۰/۹۴ | ۰/۹۱ | ۰/۶۹ | ۰/۲۸ | ۰/۹۶ | ۰/۳۸ | ۰/۹۴ | ۰/۹۵ | ۰/۶۸ | ۰/۹۵ | ۰/۹۶ | ۰/۸۶ | ۱ | | | | | | | | |
| UI ₃ | ۰/۹۱ | ۰/۹۱ | ۰/۷۰ | ۰/۲۶ | ۰/۹۴ | ۰/۳۸ | ۰/۹۴ | ۰/۹۴ | ۰/۷۰ | ۰/۹۳ | ۰/۹۳ | ۰/۸۹ | ۰/۸۹ | ۱ | | | | | | | |
| H _m I ₁ | ۰/۸۷ | ۰/۹۹ | ۰/۸۷ | ۰/۰۳ | ۰/۹۴ | ۰/۰۵ | ۰/۷۶ | ۰/۹۸ | ۰/۳۶ | ۰/۹۷ | ۰/۹۱ | ۰/۶۵ | ۰/۹۱ | ۰/۹۰ | ۱ | | | | | | |
| H _m I ₂ | ۰/۹۸ | ۰/۹۴ | ۰/۷۱ | ۰/۲۹ | ۰/۷۱ | ۰/۲۹ | ۰/۸۱ | ۰/۹۹ | ۰/۵۳ | ۰/۹۹ | ۰/۸۱ | ۰/۶۸ | ۰/۹۹ | ۰/۹۴ | ۰/۹۵ | ۱ | | | | | |
| H _m I ₃ | ۰/۹۹ | ۰/۹۳ | ۰/۶۹ | ۰/۳۲ | ۰/۶۹ | ۰/۳۲ | ۰/۸۱ | ۰/۹۹ | ۰/۵۵ | ۰/۹۹ | ۰/۸۱ | ۰/۶۸ | ۰/۹۹ | ۰/۹۴ | ۰/۹۱ | ۰/۹۱ | ۱ | | | | |
| REI | ۰/۸۶ | ۰/۹۲ | ۰/۷۵ | ۰/۱۳ | ۰/۹۱ | ۰/۲۶ | ۰/۹۵ | ۰/۹۳ | ۰/۶۱ | ۰/۹۳ | ۰/۸۹ | ۰/۸۹ | ۰/۹۲ | ۰/۹۲ | ۰/۹۸ | ۰/۹۱ | ۰/۹۱ | ۱ | | | |
| VI | ۰/۵۱ | ۰/۱۷ | ۰/۸۵ | ۰/۱۷ | ۰/۴۱ | ۰/۶۶ | ۰/۰۷ | ۰/۲۸ | ۰/۴۴ | ۰/۳۱ | ۰/۴۵ | ۰/۰۶ | ۰/۲۶ | ۰/۲۱ | ۰/۱۷ | ۰/۳۸ | ۰/۴۰ | ۰/۰۶ | ۱ | | |
| GI | ۰/۷۵ | ۰/۸۵ | ۰/۷۳ | ۰/۰۲ | ۰/۸۱ | ۰/۱۸ | ۰/۹۵ | ۰/۸۵ | ۰/۵۸ | ۰/۸۳ | ۰/۷۹ | ۰/۹۳ | ۰/۹۲ | ۰/۹۴ | ۰/۸۴ | ۰/۸۲ | ۰/۸۱ | ۰/۹۷ | ۰/۱۲ | ۱ | |

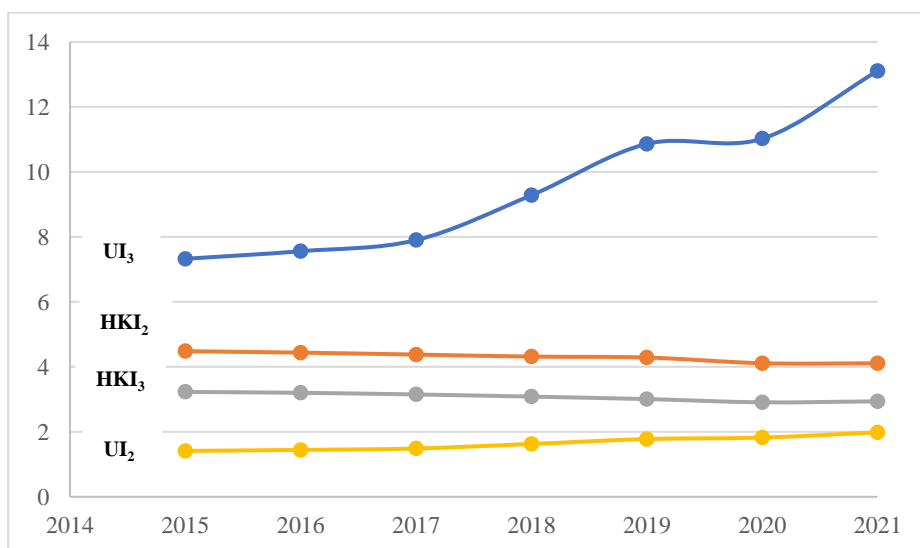
منبع: یافته‌های پژوهش

در شکل‌های (۲) و (۳) نیز روند شاخص‌های تمرکز منتخب با همبستگی قوی طی سال‌های مورد مطالعه نشان داده شده است.



شکل شماره (۲) روند حرکتی شاخص‌های تمرکز منتخب طی سال‌های مورد بررسی

منبع: یافته‌های پژوهش



شکل شماره (۳) روند حرکتی شاخص‌های تمرکز منتخب طی سال‌های مورد بررسی

منبع: یافته‌های پژوهش

۵. نتیجه گیری

انحصار و تمرکز ملازم یکدیگرند و با شناسایی میزان تمرکز می‌توان به درجه انحصار بازار پی برد. در این مطالعه درجه تمرکز و ساختار بازار جهانی تسلیحات طی سال‌های ۲۰۲۱-۲۰۱۵ مورد بررسی قرار گرفته است. به این منظور، نخست با به‌کارگیری اطلاعات آماری مربوط به فروش ۱۰۰ شرکت برتر تولیدکننده تسلیحات و خدمات نظامی جهان از پایگاه داده‌ای صنعت تسلیحات SIPRI، سهم بازار کشورهای جهان طی سال‌های مورد بررسی تعیین شده است. بر این اساس کشورهای آمریکا، چین و بریتانیا طی دوره مورد بررسی به ترتیب با در دست داشتن سهمی حدود ۰/۴۹، ۰/۱۷ و ۰/۰۷ از کل بازار، در رتبه‌های اول تا سوم جهان قرار می‌گیرند. سپس، برای اندازه‌گیری درجه تمرکز و شناسایی ساختار بازار جهانی تسلیحات در سطح کشوری از تجزیه و تحلیل شاخص‌های مختلف تمرکز مطلق و نسبی هم‌چون نسبت تمرکز k کشور برتر، شاخص هرفیندال - هیرشمن، شاخص هانا - کی، شاخص هال - تایدمن و روزن بلوث، شاخص جامع تمرکز صنعتی، شاخص هاوز، شاخص L ، شاخص آنتروپی نسبی، واریانس لگاریتم اندازه کشورها و ضریب جینی استفاده شده است. بر اساس محاسبه شاخص‌های فوق می‌توان گفت که اگرچه در برخی از موارد نتایج متفاوتی از روند تمرکز در صنعت تسلیحات در سطح کشوری مشاهده می‌گردد (که به ویژگی خاص شاخص بر می‌گردد)، اما در بیش‌تر موارد شاخص‌های تمرکز در سطح بالای ۹۰ درصد با یکدیگر همبستگی مثبت دارند و نتایج مشابهی را ارائه می‌کنند. بر این اساس شاخص‌های تمرکز در صنعت تسلیحات طی دوره مورد مطالعه افزایش اندکی داشته است. همچنین، شدت تمرکز در صنعت تسلیحات بسیار بالاست و ساختار بازار تسلیحات از نوع انحصار چندجانبه بسته می‌باشد. در آخر، پیشنهاد می‌شود که ساختار بازار تسلیحات به تفکیک شرکت‌ها و در سطح بنگاهی نیز مورد بررسی تجربی قرار گیرد. اگرچه طی سال‌های گذشته این بررسی در محدود مطالعات تجربی که در قسمت پیشینه پژوهش به آن‌ها اشاره شد، انجام گرفته است؛ اما تکرار محاسبات در این زمینه با استفاده از داده‌های به‌روزشده توسط SIPRI که بسیاری از شرکت‌های مطرح تولیدکننده صنعت تسلیحات مانند شرکت‌های چینی و یا شرکت‌های جدید که اطلاعات آماری آن‌ها پیش از این در دسترس نبوده و همچنین استفاده از سایر شاخص‌های محاسبه تمرکز که به تازگی مطرح شده‌اند، می‌تواند ارزشمند باشد. علاوه بر این، می‌توان در تحقیقات آتی ساختار بازار تسلیحات را به تفکیک محصولات نظامی با کاربری یکسان مورد بررسی قرار داد.

منابع و مأخذ

منابع فارسی

- آذرلی، آرمان و حسینی، سید شمس‌الدین. (۱۳۹۸). کاربرد نظریه اقتصاد صنعتی در شناخت بازار تسلیحات. *مطالعات مدیریت راهبردی دفاع ملی*، ۳(۹)، ۲۸۵-۳۱۴.
- اختری، ملیحه؛ عارف‌خانی، مهدی و عزیزی، مجید. (۱۳۹۹). تعیین میزان تمرکز و تحلیل بازار واردات تخته خرده‌چوب ایران. *مجله صنایع چوب و کاغذ ایران*، ۱۱(۴)، ۶۱۱-۶۲۶.
- اسمعیلی‌پور ماسوله، الهام. (۱۳۹۴). ارزیابی انحصار، رقابت و تمرکز در بازار سیمان. *بررسی‌های بازرگانی*، ۱۳(۷۱)، ۵۴-۶۸.
- پورعبادالهیان کویچ، محسن؛ فلاحی، فیروز و ابراهیمی، حسین. (۱۳۹۹). ارزیابی ساختار بازار در صنعت بانکداری ایران. *پژوهش‌های اقتصاد صنعتی*، ۴(۱۳)، ۱۱-۲۶.
- پورعبادالهیان کویچ، محسن؛ محمدزاده، پرویز؛ فلاحی، فیروز و حکمتی‌فرید، صمد. (۱۳۹۲). بررسی شاخص‌های مختلف تمرکز در صنعت سیمان کشور. *نظریه‌های کاربردی اقتصاد*، ۱(۲)، ۷۱-۸۸.
- حسینی، سید شمس‌الدین؛ آذرلی، آرمان و مرادزاده، محمد. (۱۳۹۶). ارزیابی ساختار بازار جهانی سامانه‌های موشکی ضدزره و شناسایی دلایل پایین بودن جایگاه صنایع دفاعی ایران در صادرات این محصولات. *مطالعات مدیریت راهبردی دفاع ملی*، ۱(۲)، ۱۸۵-۲۱۲.
- خدادکاشی، فرهاد. (۱۳۷۷). ساختار و عملکرد بازار: نظریه و کاربرد آن در بخش صنعت ایران. مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، تهران.
- شهیک‌تاش، محمدنبی و کاظم‌زاده، عماد. (۱۳۹۴). سنجش تمرکز فضایی و نابرابری منطقه‌ای در زیرساخت‌های حوزه بهداشت و درمان (رهیافت ناپارامتریک). *اقتصاد و توسعه منطقه‌ای*، ۱۰(۲۲)، ۵۷-۸۰.
- منتظری، جلال و زاهد غروی، مهدی. (۱۳۹۸). تنظیم‌گری و تمرکز در صنعت خودروسازی ایران. *پژوهش‌های اقتصاد صنعتی*، ۳(۱۰)، ۸۷-۱۰۳.

منابع لاتین

- Bikker, J.A & Haaf, K. (2002). Measures of Competition and Concentration in the Banking Industry: a Review of the Literature. *Economic & Financial Modelling*, 1-46.
- Blum, J. (2019). Arms production, National Defense Spending and Arms Trade: Examining Supply and Demand. *European Journal of Political Economy*, 60(6), 1-18.
- Buşu, M. (2020). A Market Concentration Analysis of the Biomass Sector in Romania. *Resources*, 9(6), 64.

- Dunne, J. P. & Garcia-Alonso, M., Levine, P. & Smith, R. P. (2002). Concentration in the International Arms Industry, Working Papers.
- Dunne, J. P., Sköns, E. & Tian, N. (2020). The Economics of Global Arms Production. PRISM Working Paper2020-2.CapeTown: Policy Research on International Services and Manufacturing, University of Cape Town.
- Dunne, J. P. & Smith, R. P. (2016). The Evolution of Concentration in the Arms Market. *Economics of Peace and Security Journal*, 11(1), 12-17.
- Galetić, F. & Obradović, T. (2018). Measuring Concentration of the Banking Market of the Republic of Croatia, In: Tipurić, Darko Labaš, Davor (Ed.): 6th International OFEL Conference on Governance, Management and Entrepreneurship. New Business Models and Institutional Entrepreneurs: Leading Disruptive Change. April 13th - 14th, 2018, Dubrovnik, Croatia, Governance Research and Development Centre (CIRU), Zagreb, pp. 598-625.
- Glismann, H.H. & Horn, E.J. (1992). Rüstung und Wohlfahrt: Theoretische und strukturelle Besonderheiten des Rüstungsmarktes. Kiel Working Paper, No. 517. Institut für Weltwirtschaft (IfW), Kiel.
- Hannah, L. & Kay, J.A (1977). Concentration in Modern Industry, MacMillan Press, London.
- Hartley, K. (2019). Trans-European Arms Companies and Industries. *The Economics of the Global Defence Industry*.
- Hause, J.C. (1977). The Measurement of Concentrated Industrial Structure and the Size Distribution of Firms, *Annals of Economic and Social Measurement*, 6, 73-107.
- Horvarth, J. (1970). Suggestion for a Comprehensive Measure of Concentration. *Southern Economic Journal*, 36, 446-452.
- Kwoka, J. (1985). The Herfindahl Index in Theory and Practice. *Antitrust Bulletin*, 30, 915-947.
- Latreille, P.L. & Mackley, J. (2011). Using Excel to Illustrate Hannah and Kay's Concentration Axioms. *International Review of Economics Education*, 10(1), 117-127.
- Levine, P., Sen, S. & Smith, R. (1994). A Model of the International Arms Market. *Defence and Peace Economics*. 12(25), 1-18.
- Maddala, G.S, Dobson. S., Miller, E., (1995). *Microeconomics*, "The Regulation of Monopoly, Chapter.10, Press Mc Grawhill Book Company, 189-195.
- Peleckis, K. (2022). Determining the Level of Market Concentration in the Construction Sector-Case of Application of the HHI Index. *Sustainability*,14, 779.

- Smith, R. & Dunne, P. (2018). Issues in the Quantitative Analysis of the SIPRI Arms Industry Database. *The Economics of Peace and Security Journal*. 13(2), 11-18.
- Svoboda, P. (2016). Analysis of Market Concentration in Selected Sectors of Public Procurement. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 64(3), 1073-1082.