ISSN: 2383-3602
International Political Economy Studies
Razi University

China's Use of Rare Earth Elements and Its Geopolitical Implications

Saeed Mirahmadi*| Mojtaba Pedram| Ali Omidi*****

Extended abstract

1- INTRODUCTION

Rare earth elements (REEs) play a crucial role in modern technology, making them essential components of various high-tech products, including electronics, electric vehicles, and military applications. While the quantity of REEs in each device might be small, their unique properties are irreplaceable, and they are vital for the proper functioning of these technologies. The growing use of REEs in advanced applications, combined with the establishment of international trade agreements in this sector, has led to increasing global competition in the rare earth elements market. China has emerged as a leader in the REE industry, a position it has held since the mid-1980s when it began to gradually dominate the world market. As demand for these elements continues to surge, the limited availability of extractable reserves has become a concern. Changes in consumer preferences worldwide, particularly the shift towards high-tech, environmentally-friendly products, have driven this growing demand. The increase in demand has had a profound impact on countries that control the production and market for rare earth elements, as they gain significant influence in the international political and economic arena.

The central question explored in this research is the geopolitical consequences of China's near-monopoly in the international rare earth elements market. Given the indispensability of these elements in various industries, including electronics, medical technologies, telecommunications, and defense, their control has far-reaching implications. A country that manages to monopolize the rare earth elements market can wield substantial influence over global politics and the international political economy. This paper aims to investigate the geopolitical outcomes resulting from China's dominance in the international rare earth elements market.

2- THEORETICAL FRAMEWORK

The concept of the geopolitics of natural resources is employed in this research to elucidate China's hegemony and its exclusive position in the international market for rare earth elements. Geopolitics involves examining how a country's unique geographical attributes impact its power dynamics and influence on the global stage. Among these geographical elements, natural and mineral resources are of paramount significance. Governments strive to manipulate and control the supply and demand chains within strategic markets to shape the structure of these markets, including those related to strategic resources, in alignment with their political and economic objectives.

3- METHODOLOGY

The paper will utilize a descriptive-analytic methodology to address the research question and expound on the influence of rare earth elements on China's political, economic, and military power in global politics. This methodology involves the use of both current and historical data to discern patterns and relationships between the variables associated with the research question or hypotheses. It is a method employed to provide a comprehensive and analytical examination of the subject matter.

4- RESULTS & DISCUSSION

The research findings indicate that China's relative monopoly and comparative advantage in the

* Ph.D Student of International Relations, Department of Political Science, Faculty of Adminstrative Sciences and Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran.
** Ph.D Student of International Relations, Department of Political Science, Faculty of Adminstrative Sciences and Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran.
***Associate Professor, Department of Political Science, Faculty of Adminstrative Sciences and Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran .(Corresponding Author), aliomidi@ase.ui.ac.ir

International Political Economy Studies, 2023, Vol. 6, Issue 1, pp. 223-256.
Copyright © The Authors
Publisher: Razi University.

production and supply of rare earth resources have evolved into a geopolitical asset, with implications for its economic, political, and military power in relation to major rivals like the United States. In essence, China's geopolitical control of rare earth elements has translated into advantages across economic, political, and military dimensions vis-a-vis its formidable competitors. Despite efforts by other governments to counter China's monopoly, these endeavors have not yielded substantial success thus far. Given China's long-term strategic plans, it is anticipated that Beijing will likely maintain its monopoly on these resources at least until the year 2050.

5- CONCLUSIONS & SUGGESTIONS

To summarize, the key findings of this research on the political and geopolitical consequences of China's relative monopoly on rare earth elements include:

1. Price Determination: China's control over rare earth elements allows it to influence the prices of these elements, giving it a strategic advantage in the global market.

2. Dependence and Vulnerability: Other countries, particularly the United States, become dependent on China for these critical resources, making them vulnerable to China's policies and potentially subject to supply disruptions.

3. Bargaining Power of Chinese Companies: Chinese companies gain significant bargaining power in industries dependent on rare earth elements, enhancing China's economic influence.

4. Impact on Employment: China's control affects employment rates in Western countries and elsewhere as industries relying on rare earth elements may face challenges due to supply issues. These developments collectively contribute to an increase in China's power position compared to competitors like the United States, Japan, and the European Union. Given Iran's substantial reserves of rare earth elements, there is potential for these resources to serve as a diplomatic tool in foreign policy, bolstering Tehran's bargaining power in the international economic arena and potentially influencing discussions related to U.S. sanctions against Iran.

Keywords: Rare Earth Elements, China, Geopolitics of Natural Resources, Monopoly.

Article Type: Research Article.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Citation: Mirahmadi, Saeed, Pedram, Mojtaba & Omidi, Ali (2023). China's Use of Rare Earth Elements and Its Geopolitical Implications, *International Political Economy Studies*, 6 (1), 223-256.

مطالعات اقتصاد سیاسی بین‌الملل
دانشگاه رازی
ISSN: 2383-3602

استفاده چین از عناصر کمیاب خاکی و پیامدهای ژئوپلیتیکی آن

سعید میراحمدی* | مجتبی پدرام** | علی امیدی***

چکیده

جمهوری خلق چین تا اواسط دهه ۱۹۸۰، در بازار بین‌المللی عناصر کمیاب خاکی، نه‌تنها حضور مؤثر و نقش پررنگی نداشت بلکه از قدرت مانور بسیار ناچیزی برخوردار بود، اما از همین زمان به بعد، با شتاب قابل توجهی برای رسیدن به جایگاه انحصاری در این بازار حرکت کرد. اکنون این کشور قادر است تا با توجه به جایگاه برتری که در این عرصه در اختیار دارد، از این عناصر به‌عنوان ابزاری چندمنظوره (سیاسی، اقتصادی، نظامی و ژئوپلیتیکی) در نظام بین‌الملل و اقتصاد سیاسی بین‌الملل در راستای تأمین منافع خود استفاده کند. برای نمونه، کشور چین در جریان جنگ تجاری خود با آمریکا، موفق شده تا از این عناصر به‌عنوان اهرم فشار قوی و برگ برنده علیه آمریکا استفاده کند. پژوهش حاضر در تلاش است تا تبعات گوناگون رسیدن چین به موقعیت انحصاری در بازار بین‌المللیِ عناصر کمیاب خاکی را مورد بررسی و مداقه قرار دهد. به همین منظور نوشتار پیشِ رو، با طرح این پرسش که انحصار و قبضه کردن بازار بین‌المللی عناصر کمیاب خاکی توسط چین چه پیامدهای ژئوپلیتیکی در پی دارد؛ به تحلیل اقتصاد سیاسی عناصر کمیاب خاکی و تأثیر آن‌ها بر قدرت سیاسی، اقتصادی و نظامی چین با اتکا به روش توصیفی–تبیینی می‌پردازد. یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که انحصار و مزیت نسبی چین در تولید و عرضه منابع کمیاب خاکی تبدیل به امتیاز ژئوپلیتیکی این کشور در ابعاد اقتصادی، سیاسی و نظامی بر رقبای سیاسی مانند آمریکا شده است. به بیان دیگر سلطه ژئوپلیتیکی چین بر عناصر خاکی کمیاب در ابعاد اقتصادی، سیاسی و نظامی علیه رقبای قدرتمند خود مورد بهره‌برداری این کشور قرارگرفته است.

واژگان کلیدی: عناصر کمیاب خاکی، چین، ژئوپلیتیک منابع طبیعی، انحصار.

نوع مقاله: پژوهشی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

* دانشجوی دکتری روابط بین‌الملل، گروه علوم سیاسی، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.
** دانشجوی دکتری روابط بین‌الملل، گروه علوم سیاسی، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.
*** دانشیار روابط بین‌الملل، گروه علوم سیاسی، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.
(نویسنده مسئول)، aliomidi@ase.ui.ac.ir

مطالعات اقتصاد سیاسی بین‌الملل، ۱۴۰۲، دورهٔ ششم، شمارهٔ اول، ۲۲۳-۲۵۶.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۶/۰۱، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۶
ناشر: دانشگاه رازی
© نویسندگان.

مقدّمه

مورخان و باستان‌شناسان، تمدن‌های اولیه و تاریخ بشری را با دوره‌هایی همچون عصر سنگ، عصر مس، عصر برنز و عصر آهن توصیف می‌کنند. کشف هر یک از مواد معدنی مانند طلا، مس، نقره، سرب، قلع، آهن و جیوه در دوره‌های زمانی مختلف باعث شد تا نوآوری‌ها و کاربردهای مختلفی را با خود به‌همراه داشته باشد و مزیت‌های قابل توجهی را برای انسان فراهم بیاورد تا اینکه این مزیت‌ها با کشف ماده معدنی جدیدتری، تحت تأثیر قرار می‌گرفتند. این قضیه در آغاز هزاره سوم در مورد عناصر کمیاب خاکی [1] صدق می‌کند.

عناصر کمیاب خاکی مجموعه‌ای از هفده عنصر فلزی شامل پانزده لانتانید [2] موجود در جدول تناوبی به‌اضافه اسکاندیم [3] و ایتریوم [4] است که بخش ضروری بسیاری از دستگاه‌های با تکنولوژی بالا هستند. به بیان دیگر، عناصر کمیاب خاکی اجزای ضروری بیش از ۲۰۰ محصول در طیف وسیعی از کاربردها مانند تلفن‌های همراه، هارددیسک کامپیوتر، وسایل نقلیه الکتریکی و هیبریدی، نمایشگرهای الکترونیکی، تلویزیون‌های صفحه‌تخت و کاربردهای مهم نظامی و دفاعی شامل سیستم‌های هدایت از راه دور، لیزر و سیستم‌های رادار و... است.

اگرچه مقدار عناصر کمیاب خاکی مورد استفاده در یک محصول ممکن است بخش قابل توجهی از آن محصول ازنظر وزن، ارزش یا حجم نباشد، اما این عناصر می‌توانند برای عملکرد دستگاه ضروری باشند. امروزه به‌نظر می‌رسد که جهان وارد عصر عناصر کمیاب خاکی شده است. دلیل این امر به کاربردهای روزافزون این فلزات در فناوری‌های پیشرفته و شکل‌گیری بلوک‌های تجاری بین‌المللی در این حوزه برمی‌گردد.

اکنون می‌توان چین را به‌عنوان سردمدار این عصر خطاب کرد (Gu, 2011: 765-766)؛ اما این کشور همواره به‌عنوان پیشتاز در استخراج و فرآوری عناصر کمیاب خاکی در سطح جهانی مطرح نبوده؛ بلکه این پیشتازی از اواسط دهه ۱۹۸۰ میلادی با استیلای تدریجی این کشور بر بازار جهانی، به‌وقوع پیوسته است. پیش از این زمان، ایالات متحده آمریکا به‌عنوان

---

1. Rare Earth Elements
2. Lanthanides
3. Scandium
4. Yttrium

بزرگ‌ترین عرضه‌کننده جهانی این عناصر به‌شمار می‌رفت. کاهش استخراج عناصر کمیاب خاکی در آمریکا با رشد روزافزون استخراج این عناصر در چین همراه و باعث شد تا ایالات متحده در تجارت این فلزات، به‌شدت در موضع ضعف قرار گیرد (Butler, 2014: 28).

در حال حاضر، تقاضا برای این عناصر به‌شدت در حال افزایش است اما وجود این عناصر در ذخایر قابل استخراج محدود است. کمیسیون اروپا[1]، پیش‌بینی می‌کند که تقاضا برای عناصر کمیاب در سال‌های آینده با سرعت سرسام‌آوری افزایش یابد. دلیل این امر تغییر ترجیحات مصرف‌کنندگان به سمت محصولات با محتوای تکنولوژیکی بالا و اثرات مخرب زیست‌محیطی کمتر است (Richiello, 2021)؛ بنابراین وابستگی صنایع مختلف به عناصر کمیاب خاکی، روزبه‌روز بیشتر می‌شود و بهای این عناصر گرچه با فراز و نشیب همراه بوده اما همچنان از ارزش قابل توجهی برخوردارند (Shanghai Metal Market, 2022).

با شناخت نسبی از این شرایط، پژوهش حاضر تمرکز خود را بر بررسی پیامدهای ژئوپلیتیکی استفاده چین از عناصر کمیاب خاکی گذاشته است، این موضوع از آن جهت اهمیت می‌یابد که این عناصر، زندگی در دنیای پیشرفته کنونی را امکان‌پذیر می‌کنند. درواقع همه‌چیز از کوچک‌سازی قطعات الکترونیکی، تولید فناوری‌های پزشکی تا راه‌اندازی سیستم‌های مخابراتی و دفاعی به آن‌ها وابسته است. آن‌ها عناصری هستند که به‌دلیل خواص منحصر به فرد مغناطیسی، فسفری و کاتالیزوری خود برای دنیای فناوری ما، جایگزینی ندارند. افزایش نیاز صنایع مختلف به این عناصر، گستره و محدوده و عمق تأثیرگذاری دولت‌هایی را که بر تولید و بازار این عناصر مسلط هستند دستخوش تغییر کرده است.

به بیان دیگر، کشوری که بتواند بر بازار عناصر کمیاب خاکی سیطره یابد، نیروی غالبی را به چنگ آورده که توان ایجاد تحول در بسیاری از ساختارهای اقتصاد سیاسی بین‌الملل را به‌دست می‌آورد و آینده دولت‌های دیگر نیز متأثر از این تحولات خواهد بود. به همین علت است که استراتژیست‌های ژاپنی این عناصر را «بذرهای تکنولوژی[2]» و آمریکایی‌ها نیز به آن‌ها لقب «فلزات تکنولوژی[3]» را داده‌اند (Rare Element Resources, 2022).

به هر ترتیب با نگاهی سطحی به دنیای پیرامون می‌توان فهمید نیروهای پیشران دنیای

---

1. The European Commission
2. The Seed of Technology
3. Technology Metals

کنونی همچنان در آینده، نوید وابستگی بیشتر انسان به عناصر کمیاب خاکی را می‌دهد درنتیجه تغییرات بنیادی ناشی از این وضعیت در آینده، پیامدها، آثار و چالش‌هایی گسترده برای همه دولت‌ها در پی دارد.

پژوهش‌های بسیاری در حوزه‌های زمین‌شناسی و مهندسی به زبان‌های مختلف ازجمله فارسی، ابعاد مختلف عناصر کمیاب خاکی را محور بحث خود قرار داده‌اند. پژوهش‌هایی به زبان انگلیسی به چاپ رسیده است که با موضوع استفاده ژئوپلیتیکی چین از عناصر کمیاب خاکی مرتبط است؛ برای مثال می‌توان به پژوهش سوفیا کالانتزاکوس[1] اشاره کرد که در قالب کتاب، مسئله چین و ژئوپلیتیک عناصر کمیاب خاکی را بررسی کرده است (Kalantzakos, 2019)، یا مقاله جوست ووبک[2] با عنوان «عناصر کمیاب خاکی در چین: سیاست‌ها و روایت‌های اختراع مجدد یک صنعت» (Wubbeke, 2013).

آنجلو ریچلو نیز در مقاله خود معتقد است که چین از منابع کمیاب به‌عنوان ابزار ژئوپلیتیکی علیه غرب استفاده می‌کند و او پیشنهاد داد که غرب باید با توسعه چرخه بازیافت این منابع از قراضه‌های الکترونیکی، فشار چین را تا حدی خنثی کند (Richiello, 2021) اما تاکنون به‌طور کلی در حوزه علوم انسانی و به‌طور خاص در حوزه علوم سیاسی و روابط بین‌الملل، هیچ‌گونه پژوهشی به زبان فارسی در خصوص عناصر کمیاب خاکی یا تأثیرات ژئوپلیتیکی و اقتصادی آن‌ها صورت نگرفته است و در این زمینه به‌شدت کمبود منابع علمی فارسی وجود دارد؛ بنابراین، نوشتار حاضر پاسخ‌گویی به این پرسش را محور پژوهش خود قرار می‌دهد که انحصار و قبضه کردن بازار بین‌المللی عناصر کمیاب خاکی توسط چین چه پیامدهای ژئوپلیتیکی در ابعاد اقتصادی، سیاسی و نظامی در پی دارد.

توشتار پیش رو با تکیه بر روش توصیفی-تبیینی ضمن برشمردن ویژگی‌های فنی عناصر کمیاب خاکی معتقد است هژمونی چین در عرصه تولید و عرضه این عناصر، سبب افزایش جایگاه قدرت این کشور در عرصه بین‌المللی شده است. نوشتار حاضر بعد از تشریح چارچوب نظری با محوریت ابعاد ژئوپلیتیکی انحصار در تولید و عرضه عناصر کمیاب خاکی، در بخش سوم به بررسی ویژگی‌ها و کاربردهای فنی عناصر کمیاب خاکی

---

1. Sophia Kalantzakos
2. Jost Wubbeke

می‌پردازد. در بخش چهارم با عنایت به بهره‌گیری چین از این عناصر به‌عنوان قدرت ژئوپلیتیکی در ابعاد سیاسی، اقتصادی و نظامی، به تحلیل قدرت‌نمایی چین در این زمینه‌ها پرداخته است و نهایتاً در بخش پایانی، نتیجه پژوهش ارائه می‌شود.

چهارچوب نظری: ژئوپلیتیک عناصر کمیاب خاکی

در این پژوهش برای تبیین هژمونی و موقعیت انحصاری چین در بازار بین‌المللی عناصر کمیاب خاکی و بهره‌برداری سیاسی از آن، از مفهوم ژئوپلیتیک منابع طبیعی[1] استفاده شده است. ژئوپلیتیک عبارت است از تأثیر عناصر جغرافیایی منحصر به فرد یک کشور بر معادلات قدرت آن کشور در عرصه بین‌المللی. می‌توان منابع طبیعی و معدنی را به‌عنوان یکی از مهم‌ترین بخش‌های این عناصر جغرافیایی در نظر گرفت. هانس مورگنتا که یکی از شناخته‌شده‌ترین نظریه‌پردازان مکتب واقع‌گرایی است، نقش ویژه‌ای را برای ژئوپلیتیک قائل است، بدین‌صورت که وی از نه عامل به‌عنوان عناصر قدرت ملی نام می‌برد و دو مورد از مهم‌ترین این عناصر عبارت‌اند از جغرافیا و منابع طبیعی (مشیرزاده، ۱۳۹۳: ۹۹).

جوزف نای نیز بر این باور است که بین منابع طبیعی و اقتدار اقتصادی، رابطه غیر قابل انکاری وجود دارد. وی همچنین بیان می‌کند که دولت‌ها، با تغییراتی که در شیوه دسترسی به بازارها اعمال می‌کنند، در تلاش‌اند تا ساختار بازارهای بین‌المللی ازجمله بازارهای منابع اولیه را، هم‌راستا با منافع خود شکل دهند. او مهم‌ترین اقدامات دولت‌ها را در این زمینه، وضع تعرفه‌ها، سهمیه‌بندی و مجوزهای صادرات و واردات، متنوع کردن زنجیره‌های عرضه، در اختیار گرفتن سهام شرکت‌ها و یاری‌گرفتن از راهکار کمک‌های اقتصادی با هدف جلب امتیازات ویژه می‌داند (نای، ۱۳۹۵: ۹۵).

یکی دیگر از صاحب‌نظران عرصه روابط بین‌الملل بر این باور است که مواد اولیه، به دو دلیل ارزش راهبردی دارند. نخست اینکه از درجه وابستگی به سایر کشورها می‌کاهند و دوم اینکه کشورهایی که دارای ذخایر این مواد هستند، قادرند از آن‌ها همچون ابزار و اهرم قدرت علیه دیگر دولت‌ها بهره ببرند؛ البته شایان ذکر است که مواد اولیه به‌خودی خود نقش شایانی در افزایش قدرت ملی ایفا نمی‌کنند؛ بلکه چگونگی بهره‌گیری از آن‌ها در

1. Geopolitics and Natural Resources

راستای تولید کالاهای دارای ارزش‌افزوده، بسیار مهم است (دهقانی فیروزآبادی، ۱۳۹٤: ۱۹۹–۱۹۸)؛ برای مثال می‌توان از عناصر کمیاب خاکی نام برد. اگرچه این مواد معدنی در سرتاسر جهان وجود دارند، اما توانایی استخراج آن‌ها در بین کشورها به‌طور قابل توجهی متفاوت است. این امر می‌تواند به انواع پیامدهای امنیتی و ژئوپلیتیکی منجر شود و خطرات و فرصت‌های متفاوتی را برای کشورها به ارمغان آورد (Manberger & Johansson, 2019: 1).

جان هوآ فن[1] و همکارانش در پژوهش مبسوط خود، با تجزیه و تحلیل داده‌های تجاری عناصر کمیاب خاکی، به این نتیجه رسیده‌اند که تنش‌های ژئوپلیتیک بین کشورهای تأمین‌کننده عناصر کمیاب خاکی با کشورهای دیگر، ممکن است تأثیرات منفی بر حجم صادرات عناصر کمیاب خاکی داشته باشد و اثر کاهش در صادرات باعث کاهش ارزش کل تجارت این عناصر می‌شود. همچنین پژوهشگران مذکور نشان می‌دهند که قیمت عناصر کمیاب خاکی وارداتی توسط یک کشور، به‌طور مثبت و مستقیم با سطح ریسک ژئوپلیتیکی (تنش ژئوپلیتیکی) با کشور صادرکننده مرتبط است که نشان می‌دهد تشدید درگیری ژئوپلیتیکی بین کشورهای صادرکننده و سایر کشورها می‌تواند باعث افزایش قیمت این عناصر شود؛ بنابراین ژئوپلیتیک به‌طور قابل توجهی بر تجارت عناصر کمیاب خاکی تأثیر می‌گذارد. مثالی را که این پژوهشگران برای تائید بیشتر ادعای خود آورده‌اند تجزیه و تحلیل داده‌های تجاری عناصر کمیاب خاکی بین چین (صادرکننده) و ژاپن (واردکننده) است.

جان هوآ فن و همکارانش با بررسی داده‌های وارداتی سی سال اخیر ژاپن روابط آماری معنی‌دار بین ژئوپلیتیک و عناصر کمیاب را مستند کرده‌اند. آن‌ها به این نتیجه رسیده‌اند که هرگاه بین کشور چین و ژاپن تنش‌های ژئوپلیتیکی رخ می‌دهد، قیمت تمام‌شده این عناصر برای ژاپن افزایش می‌یابد در حالی که ارزش ناخالص واردات این کشور از چین کاهش می‌یابد (Hua Fun et al, 2022: 1-4).

اگر یک کشور در تولید منابعی موقعیت هژمونیک و انحصاری داشته باشد این امر آن کشور را قادر می‌سازد تا با هزینه نهایی[2] خیلی کم، قیمت بسیار بالایی را برای هر واحد از آن کالا در نظر بگیرد و سایر بازیگران را در موقعیت ضعف قرار دهد. همچنین با توجه به

---

1. John Hua Fan
2. Marginal Cost

ارزش استراتژیک این منابع در صنایع های‌تک و نظامی، موقعیت قدرتی بهتری نسبت به رقبا برای کشور دارنده انحصار ایجاد نماید. به‌نظر می‌رسد نقشی را که نفت در قرن بیستم ایفا می‌کرد، امروزه عناصر کمیاب خاکی با کاربردهای متعدد خود، همان نقش را در قرن ۲۱ ایفا می‌کنند (Balasubramanian, 2022: 4-6).

درنتیجه عناصر کمیاب خاکی یک ابزار ژئوپلیتیکی برای اعمال اهرم تغییرات رفتاری در کشورهایی است که دارندگان منابع این عناصر با آن‌ها برخورد می‌کنند زیرا کشورهای صادرکننده عناصر کمیاب خاکی با افزایش قیمت یا کاهش صادرات خود می‌توانند تولید محصولات صنعتی راهبردی کشورهای واردکننده این عناصر را با چالش مواجه کنند و رشد و توسعه اقتصادی آن‌ها را تحت تأثیر دهند؛ بنابراین براساس نظریه ژئوپلیتیک منابع کمیاب می‌توان گفت که کشورهای صادرکننده عناصر کمیاب خاکی به‌لحاظ ژئوپلیتیکی موقعیت ممتاز و خاصی را دارند. چین نیز دارای امتیاز ژئوپلیتیکی خاصی است زیرا دارای بیشترین ذخایر عناصر کمیاب خاکی است و تمرکز جغرافیایی این منابع در چین از تمام کشورهای دنیا بیشتر است (Manberger & Johansson, 2019: 1).

ویژگی‌ها و کاربردهای حیاتی عناصر کمیاب خاکی و نقش آن‌ها در اقتصاد سیاسی بین‌الملل

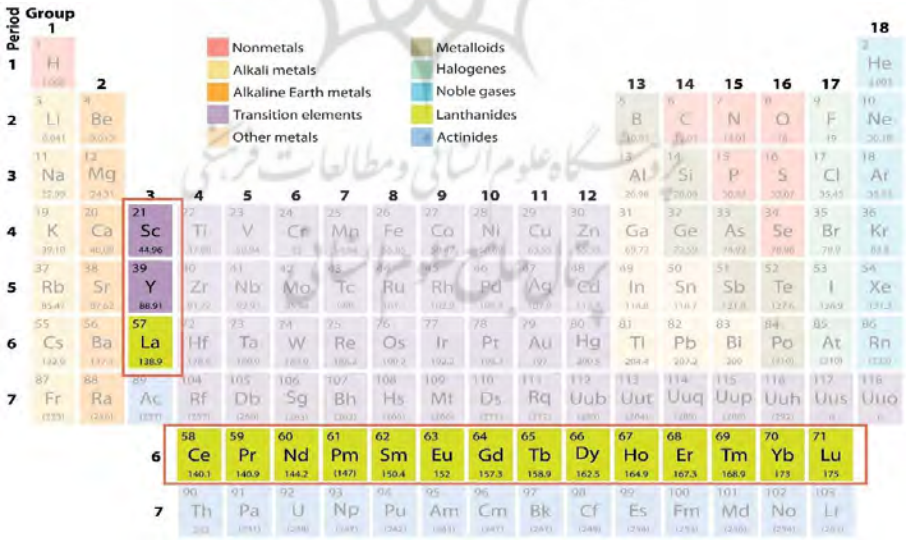
ازآنجاکه عناصر کمیاب خاکی با عنصر لانتانیوم آغاز می‌شود، به لانتانیدها نیز شهرت دارد. گروه لانتانیدها از عناصری فلزی با خواص فیزیکی و مشخصه‌های شیمیایی مشابه و ساختاری منحصر به فرد تشکیل شده است. این عناصر در ردیف ششم و گروه سوم جدول تناوبی عناصر قرارگرفته‌اند؛ البته لانتانیدها در جدول، در جایگاهی مجزا از سایر عناصر ردیف ششم قرار دارند. دو عنصر اسکاندیوم و ایتریوم نیز با عدد اتمی ۲۱ و ۳۹ که در گروه سوم جدول و بالای لانتانیوم قرارگرفته‌اند، به‌دلیل خواص فیزیکی و شیمیایی مشابه، در اکثر منابع جزء این گروه محسوب می‌شوند (Krebs, 2006: 275-276). نکته مهم اینکه عناصر کمیاب خاکی درواقع ازنظر فراوانی، کمیاب نیستند و به مقدار فراوان در پوسته زمین یافت می‌شوند اما به‌دلیل غلظت کمِ رسوبات آن‌ها در پوسته زمین، به آن‌ها لقب عناصر کمیاب خاکی داده‌اند. این غلظت کم رسوبات باعث می‌شود هزینه‌های معدن آن‌قدر

بالا باشد که استخراج آن‌ها توجیه اقتصادی نداشته باشد، مگر اینکه هزینه‌های نیروی کار بسیار کم باشد یا توسط یارانه‌های دولتی حمایت شود که چین از ایـن مزیـت برخـوردار است (Richiello,2021). در جدول زیر به تفکیک نام و نماد عناصر کمیاب خاکی سنگین و سبک آورده شده است.

جدول ۱. نام و نماد عناصر کمیاب خاکی (Rare Earth Resources.2022)

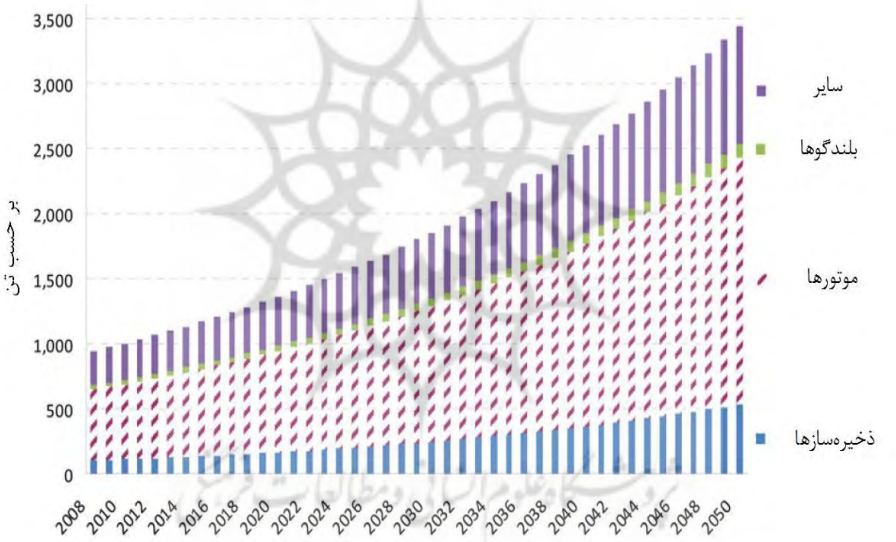
خاک‌های کمیاب سبک	نماد	خاک‌های کمیاب سنگین	نماد
نئودیمیوم	Nd	هولمیوم	Ho
یوروپیوم	Eu	اربیوم	Er
لانتانیوم	La	تالیوم	Tm
سریوم	Ce	ایتربیوم	Yb
پراسئودیمیوم	Pr	لوتتیوم	Lu
پرومتیوم	Pm	گادولینیوم	Gd
ساماریوم	Sm	ایتریوم	Y
اسکاندیوم	Sc	تربیوم	Tb
		دیسپروسیوم	Dy

در تصویر زیر جایگاه عناصر کمیاب خاکی در جدول تناوبی منـدلیف بـا کـادر قرمـز مشخص شده است.



شکل ۱. جایگاه و نماد اختصاری عناصر کمیاب خاکی در جدول تناوبی مندلیف (Rare Earth Resources. 2022)

یکی از مهم‌ترین کاربردهای این عناصر، ساخت آهن‌ربای بسیار قدرتمند نئودیمیوم است. برخی از کاربردهای این آهن‌ربا را می‌توان در موارد ذیل یافت: اتوماسیون اداری، موتورهای الکتریکی موجود در سی‌دی‌رام‌ها و دیسک درایوها، موتورهای استپر به‌کاررفته در چاپگرها، غلتک‌های استفاده‌شده در دستگاه‌های کپی، موتورهای استارتر، ابزارهای کنترل و اندازه‌گیری الکتریکی، پمپ‌های سوخت، موتورهای جریان مستقیم بدون جاروبک، دستگاه‌های تولید جریان متناوب، ذخیره‌کننده‌های صدا، دوربین‌های عکاسی و فیلم‌برداری، بلندگوها و هدست‌ها، میکروفون‌ها، دستگاه‌های پخش دی‌وی‌دی، ساعت‌های دیجیتال، گوشی‌های هوشمند، لوازم‌خانگی، پاور بانک‌ها، سیستم‌های تهویه مطبوع، پمپ‌های آب، سیستم‌های حفاظتی و امنیتی، موتورهای سرور و دستگاه‌های اتاق عمل (Voncken, 2016: 98).



شکل ۲. نمودار تخمین میزان تقاضا برای دیسپروسیوم در صنعت آهن‌ربا برای کاربردهای مختلف تا سال ۲۰۵۰ میلادی (Hoenderdaal & Espinoza, 2013: 348)

همچنین این فلزات برای ساخت نسل جدید توربین‌های بادی بسیار حیاتی هستند. طبق نقشه راهی که توسط آژانس بین‌المللی انرژی طراحی شده است، ظرفیت جهانی تولید انرژی الکتریکی با استفاده از توربین‌های بادی تا سال ۲۰۵۰ میلادی، باید به عدد ۱۰٤ گیگاوات برسد. برای رسیدن به این هدف، دسترسی بدون محدودیت به برخی از مواد نیاز است که در این بین، عناصری از این گروه مانند نئودیمیوم، دیسپروسیوم، پراسئودیمیوم و

تربیوم دارای اهمیت فزاینده‌ای هستند (Pavel & Lacal-Arantegui, 2017: 349).

این عناصر کاربرد فراوانی نیز در صنعت مخابرات دارند. حدود ۲۰ درصد از ساختار فیبرهای نوری را اکسید لانتانیوم تشکیل می‌دهد. همچنین از فلز اربیوم نیز برای تقویت سیگنال‌های نوری، بدون تغییر حالت استفاده می‌شود. در آن‌دسته از فیبرهای نوری که از این فلز استفاده نمی‌شود، سیگنال‌های نوری ابتدا باید به سیگنال‌های الکتریکی تبدیل شوند و پس از فرآیند تقویت، دوباره به سیگنال‌های نوری تبدیل شوند (Swift & Moore, 2014: 27).

یکی دیگر از کاربردهای این عناصر، استفاده به‌همراه ترکیبات فسفری در لامپ‌های کم‌مصرف دارای خاصیت فلوئورسانس و همچنین نمایشگرهای پلاسما است. از مزایای این نوع از لامپ‌ها می‌توان به بازدهی انرژی بالا و تنوع رنگی زیاد اشاره کرد. این عناصر در تولید نمایشگرهای OLED، مصارف پزشکی، صنایع خودروسازی، تولید انواع سرامیک و صنعت متالوژی نیز دارای کاربردهای گسترده‌ای هستند (Schuler & Buchert, 2011: 75-76).

این عناصر، در ساخت انواع مختلفی از کاتالیزورها نیز کاربرد دارند. مهم‌ترین استفاده از این فلزات به‌عنوان کاتالیست، در صنعت نفت است و بدون آن‌ها، پالایش نفت خام و تولید فرآورده‌هایی مانند بنزین، گازوئیل و سایر سوخت‌های فسیلی، عملاً غیر ممکن است (Swift & Moore, 2014: 17). عناصر کمیاب خاکی «ویتامین‌ها[1]» و «ادویه[2]» اقتصاد مدرن نامیده می‌شوند و بخشی جدایی‌ناپذیر از اقتصاد جهانی مدرن را تشکیل می‌دهند. این عناصر پیامدهای مهمی برای بخش‌های اقتصادی خاص صنعت و تجارت دارند و عنصر کلیدی برای توسعه صنایع پیشرفته به‌شمار می‌آیند. به بیان دیگر رونق بسیاری از صنایع پیشرفته وابسته به این عناصر است و همین امر نشان‌دهنده نقش کلیدی این عناصر برای پیشرفت اقتصادی و تولید ثروت است.

رشد اقتصادی و روند تولید ثروت کشورهای پیشرفته صنعتی دنیا مانند آمریکا، ژاپن، چین و کشورهای اروپایی به‌شدت به عناصر کمیاب خاکی وابسته است. پیوند اقتصادی – استراتژیک مربوط به عناصر کمیاب خاکی می‌تواند قدرت قابل توجهی را برای دولت‌هایی که تولید و توزیع آن‌ها را کنترل می‌کنند، فراهم کند (Hua Fun et al, 2022:2). به بیان دیگر

1. Vitamins
2. Spice

کشورهای تأمین‌کننده عناصر کمیاب خاکی می‌توانند برای مجازات یا تغییر رفتار و اعمال فشار بر کشورهای نیازمند به این عناصر، با تحریم صادرات این عناصر به این کشورها به اقتصاد و صنایع آن‌ها ضربه وارد کنند؛ اما کشورهای آسیب‌پذیر می‌توانند با سرمایه‌گذاری در استخراج و ایجاد زنجیره‌های متنوع تأمین، اثربخشی تحریم‌ها و توانایی تحمیل هزینه‌های اقتصادی بر کشورشان را محدود کنند (Gholz & hughes,2019:1).

به همین دلیل است که اقتصاددانان سیاسی به شرایطی که تحت آن وابستگی متقابل منابع، موضوعی امنیتی می‌شود علاقه‌مند هستند، یعنی فرآیند سیاسی که به‌موجب آن دولت‌ها ناتوانی در دسترسی به منابع را یک تهدید وجودی می‌دانند (Hua Fun et al, 2022:2). همچنین عناصر کمیاب خاکی احتمالاً بخش مهمی از آینده ما خواهند بود و به‌عنوان ماده‌ای کلیدی برای صنایع آینده در کانون توجه قرار دارند. در مواجهه با پیشرفت سریع فناوری، می‌توان تأیید کرد که طی دهه‌های آینده عناصر کمیاب خاکی تقاضا و ارزش بیشتری خواهند داشت و مزیت رقابتی بسیار مهمی را برای کشورهای تولیدکننده در بازار بین‌المللی فراهم می‌کنند (Ortiz & Junior,2014:10).

کمبود عناصر کمیاب خاکی را نمی‌توان در اجرای موفقیت‌آمیز انقلاب صنعتی چهارم و توسعه اقتصادی پایدار که اکنون در برابر بشریت قرار دارد تصور کرد؛ بنابراین، برای هر کشور و هر شرکتی بسیار ضروری است که وضعیت تولید جهانی عناصر کمیاب را درک کند و اقداماتی را در برابر چشم‌انداز آینده انجام دهد (Yan et al,2020: 1).

استفاده‌های ژئوپلیتیکی چین از سلطه بر منابع کمیاب خاکی

سلطه ژئوپلیتیکی چین بر عناصر خاکیِ کمیاب را می‌توان در ابعاد اقتصادی، سیاسی و نظامی تحلیل کرد. به گفته مؤسسه تحقیقات اقتصادی و اجتماعی ماستریخت درزمینه نوآوری و فناوری[1]، بین سال‌های ۱۹۸۸ تا ۲۰۱۳، «چین تولید عناصر کمیاب خاکی خود را ۲۳۷ درصد افزایش داده است، در حالی که بقیه نقاط جهان تولید خود را ٦٦ درصد کاهش داده‌اند» (Bartekova, 2014). تلاش موفقیت‌آمیز چین برای تبدیل‌شدن به رهبر جهانی در تولید و عرضه عناصر کمیاب خاکی به این معنی است که اکنون حدود ۹۰ درصد از عناصر

1. Maastricht Economic and social Research Institute on Innovation and Technology

کمیاب جهان را تولید می‌کند.

چین با اجرای چهار اقدام اقتصادیِ به هم مرتبط، انحصار خود را تقویت کرد: در ابتدا این کشور، شرکت‌های خارجی را از حضور در هر بخشی از زنجیره تأمین منع کرد؛ سپس در مرحله دوم، سقف خاصی را برای تولید و صادرات چه برای شرکت‌های داخلی و چه برای سرمایه‌گذاری‌های مشترک تعیین کرد: به‌عنوان‌مثال، در سال ۲۰۱۸، چین تصمیم گرفت تولید عناصر نادر خاکی را برای نیمسال اول سال به ٤٥٠٠٠ تن محدود کند.

در مرحله سوم اکثر شرکت‌ها در یک شرکت بزرگ ادغام شدند و مجوزهای جدید بهره‌برداری ممنوع شد و چهارمین و آخرین مرحله این بود که چین یک سیستم قیمت‌گذاری دقیق و کنترل‌شده را اجرا کرد. امروزه کشورهای غربی واهمه دارند که جایگزینی برای چین نداشته باشند و این امر می‌تواند برای آن‌ها پیامدهای جدی‌ای داشته باشد. بدترشدن شدید روابط بین ایالات متحده و چین به این نگرانی دامن می‌زند که بیحینگ ممکن است عرضه را قطع کند (Balasubramanian, 2022: 4).

درواقع این عناصر با تعریف مواد خام حیاتی و استراتژیک که با قوانین ایالات متحده ارائه شده، مطابقت دارند و چینی‌ها به‌طبع نگرانی‌هایی در واشنگتن ایجاد می‌کنند (Balasubramanian, 2022: 4-6). به هر ترتیب انحصار در منابع کمیاب، موقعیت انحصاری و ممتازی را در بازار بین‌المللی برای دولت برخوردار از انحصار، ایجاد می‌کند که مهم‌ترینش دست‌کاری در قیمت آن منابع، ایجاد وابستگی و افزایش قدرت نظامی و نفوذ سیاسی است.

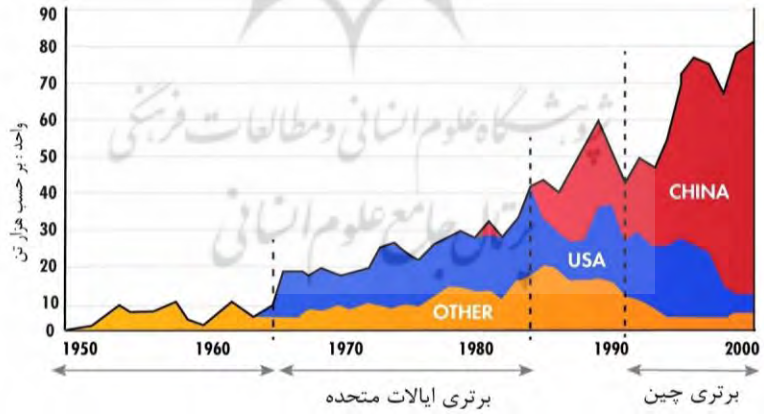
بهره‌برداری اقتصادی

از اواسط دهه ۱۹۸۰ میلادی تا اوایل دهه ۱۹۹۰، سهم چین از کل تولید جهانی این فلزات به‌طور غیر قابل باوری از ۲۰ به ٦٠ درصد افزایش یافت و این در حالی بود که سهم ایالات متحده در همین بازه زمانی، فقط ٦ درصد بالا رفت و از ۳۰ به ۳٦ درصد رسید. از سال ۱۹۹۲ تا ۱۹۹۵، باز هم سهم چین از بازار، روندی صعودی را طی می‌کرد و این کشور موفق شد آمریکا را در این زمینه کاملاً به حاشیه براند. تولیدکنندگان دیگری نیز همچون استرالیا، برزیل و آفریقای جنوبی، از اواسط دهه ۱۹۹۰ تا سال ۲۰۰۰، توان رقابتی خود با چین را از دست دادند و این کشور موفق شد بیش از ۹۵ درصد از سهم بازار را به‌دست

آورد؛ البته کشورهای روسیه، هند و مالزی توانستند سهم بسیار اندکی از بازار بین‌المللی را در کنار چین به خود اختصاص دهند (Machacek & Fold, 2014: 53).

سرمایه‌گذاری در معادن سایر کشورها برای شرکت‌های چینی، به‌عنوان تجارت پرسود به‌نظر می‌رسد. برای مثال در ماه فوریه سال ۲۰۱۵، صنایع معدنی جین[1] در چین، تصمیم خود را مبنی بر سرمایه‌گذاری در پروژه‌ای در نواحی شمالی استرالیا اعلام کرد. هدف از اجرای این پروژه، استخراج عناصر کمیاب خاکی سنگین است و برآورد می‌شود که هرساله مقدار ۲۷۹ تن از عنصر دیسپروسیوم از این ناحیه به‌دست آید. یک شرکت کانادایی بنام پله[2] نیز تفاهم‌نامه‌ای را با شرکت چینی شنجی[3] به‌منظور کاوش مشترک در منطقه انتاریو[4] برای استخراج سنگ معدنی مونازیت امضا کرده است (Klossek & Kullik, 2016: 133).

چین با ٤٤ میلیون تن ذخایر و ١٦٨٠٠٠ تن تولید سالانه عناصر کمیاب خاکی در صدر فهرست دارندگان ذخایر و تولیدکنندگان این عناصر قرار دارد. در حالی که ویتنام و برزیل به‌ترتیب با ۲۲ میلیون تن و ۲۱ میلیون تن، دومین و سومین ذخایر عناصر کمیاب خاکی را دارند، اما تولید آن‌ها در بین تمام کشورها از کمترین تولیدات است. همچنین در حالی که ایالات متحده ۱/۵ میلیون تن ذخایر دارد تا حد زیادی به واردات عناصر کمیاب تصفیه‌شده از چین وابسته است (LePan, 2022).



شکل ۳. جایگاه چین در تولید عناصر کمیاب خاکی در مقایسه با سایر کشورها (Parman, 2019)

1. Jien Mining
2. Pele Mountain Resources
3. Shenghe Resources Holding Co
4. Ontario

جدول ۲. مقایسه میزان رشد سالانه تولید عناصر کمیاب خاکی توسط چین و سایر کشورها (برحسب هزار تن اکسید) (BP Energy Outlook.2022)

	۲۰۱۱	۲۰۱۲	۲۰۱۳	۲۰۱۴	۲۰۱۵	۲۰۱۶	۲۰۱۷	۲۰۱۸	۲۰۱۹	۲۰۲۰	۲۰۲۱	درصد رشد از ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۱
چین	۹۳/۸	۹۳/۸	۹۳/۸	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۲۰	۱۳۲	۱٤۰	۱٦۸	۲۰/۳
آمریکا	–	۳	۵/۵	۵/٤	۵/۹	–	–	۱۸	۲۸	۳۹	٤۳	۱۰/٦
استرالیا	۲/۲	۳/۲	۱/۳	٦/۲	۱۱/۹	۱۳/۹	۱۷/۳	۱۸/٦	۱۷/٦	۲۱/۱	۲۲/۵	۷/۲
برزیل	۰/۱	۱/٦	۰/۳	–	۰/۹	۲/۷	۱/۷	۱/۲	۰/۷	۰/٦	۰/۵	-۱٦/٤
هند	–	–	۰/۳	۱/۷	۱	۲/۳	۲/۷	٤/۲	۵	۵	۵	۰/۳
ماداگاسکار	–	–	–	–	–	–	–	۲	٤	۲/۸	۳/۲	۱٤/٦
روسیه	۱/٤	۲/۱	۱/٤	۲/۱	۲/۳	۳/۱	۲/۵	۲/٦	۲/٦	۲/٦	۲/٦	۰/۳
تایلند	۳/۱	۰/۱	۰/۱	۱/۹	۰/۸	۱/٦	۱/۳	۱	۱/۹	۳/٦	۸	۱۲۲/۸
سایر کشورها	۰/٦	۰/۳	۰/۳	۰/۲	۰/۹	٤/۸	۱۵/٤	۲۵/۵	۲٦/٦	۳۲/۱	۳۱/٦	-۱/۱
کل جهان	۱۰۱/۳	۱۰٤/۲	۱۰۳	۱۲۲/٦	۱۲۸/٦	۱۳۳/٤	۱٤۵/۹	۱۹۳/۱	۲۱۸/٤	۲٤٦/۸	۲۸٤/۵	۱۵/٦

جدول ۳. جدول کشورهای دارنده بیشترین ذخایر شناخته‌شده عناصر کمیاب خاکی (LePan, 2022)

	نام کشور	میزان ذخایر	میزان ذخایر نسبت به‌کل ذخایر
۱	چین	٤٤ میلیون تن	۳۸ درصد
۲	ویتنام	۲۲ میلیون تن	۱۹ درصد
۳	برزیل	۲۱ میلیون تن	۱۸/۱ درصد
٤	روسیه	۱۲ میلیون تن	۱۰/٤ درصد
۵	هند	٦/۹ میلیون تن	٦ درصد
٦	استرالیا	٤/۱ میلیون تن	۳/۵ درصد
۷	آمریکا	۱/۵ میلیون تن	۱/۳ درصد
۸	گرینلند	۱/۵ میلیون تن	۱/۳ درصد
۹	تانزانیا	۸۹۰ هزار تن	۰/۸ درصد
۱۰	کانادا	۸۳۰ هزار تن	۰/۷ درصد
۱۱	آفریقای جنوبی	۷۹۰ هزار تن	۰/۷ درصد
۱۲	دیگر کشورها	۳۱۰ هزار تن	۰/۳ درصد
	جمع کل	۱۱۵/۸۲۰ میلیون تن	۱۰۰ درصد

در حال حاضر، شرکت استرالیایی لیناس[1]، تنها تأمین‌کننده غیر چینی عمده عناصر کمیابی است؛ اما این شرکت، فقط می‌تواند عناصر کمیاب سبک را در تأسیسات فـرآوری مـالزی

1. Linas

تولید کند و این موضوع همچنان شرکت‌های غربی را کاملاً به تأمین‌کنندگان چینی برای عناصر کمیاب سنگین متکی می‌کند (Balasubramanian, 2022: 7). این عوامل به عدم اطمینان و نوسان قیمت قابل توجه در بازار این عناصر منجر شده است (Rare Element Resources, 2022)؛ بنابراین کشوری که انحصار بازار را در اختیار دارد به‌راحتی می‌تواند از این وضعیت بهره‌گرفته و قیمت‌ها را براساس سیاست‌های خود تعیین کند (Richiello, 2021).

درزمینه عناصر کمیاب، تسلط چین تصادفی نبوده است. سال‌ها پژوه و سیاست صنعتی به این کشور کمک کرد تا جایگاه برتری در بازار پیدا کند و اکنون این کشور توانایی کنترل قیمت و تولید و دسترسی جهانی این فلزات ارزشمند را دارد (LePan, 2022)؛ البته نکته مهم این است که چینی‌ها علاقه کمتری به کسب سود سریع دارند و ارزش استراتژیک این عناصر را درک کرده‌اند (Balasubramanian, 2022: 8). درواقع انحصار و در دست داشتن تولید جهانی عناصر کمیاب خاکی توسط چین و بنابراین کنترل قیمت آن‌ها به این کشور اجازه می‌دهد هر صنعت نوظهور یا تجدید حیات یافته در کشورهای دیگر را که ممکن است طرفدار رفتارهای خاصی نباشد، سرکوب کند (Richiello, 2021).

مورد دیگری که می‌تواند از انحصار چین در این حوزه تأثیر جدی بپذیرد، نرخ اشتغال در ایالات متحده و همچنین سایر کشورهای غربی است. در منطقه آمریکای شمالی، همکاری‌ها و مشارکت‌های پرشماری در صنایع عناصر کمیاب خاکی به‌چشم می‌خورند. به‌طور معمول در بررسی‌های سنتی، فقط شغل‌های مستقیمی که در ارتباط با این صنایع ایجاد می‌شوند، در نظر گرفته می‌شود و توجه چندانی به میزان اشتغال غیر مستقیم آن‌ها نمی‌شود با اینکه این نوع اشتغال، به‌مراتب افراد بیشتری را در بر می‌گیرد. همچنین افزون بر تأثیر مستقیم این صنایع بر اقتصاد، تأثیر غیر مستقیم آن‌ها بر صنایع دیگر را نیز نباید نادیده گرفت. به‌طور کلی تأثیر آن‌ها بر اقتصاد را می‌توان در موارد ذیل خلاصه کرد. نخست تأثیر مستقیم به شکل استخدام و مشارکت‌های مالی در همین صنایع، دوم تأثیر غیر مستقیم به شکل استخدام و سرمایه‌گذاری در سایر بخش‌های زنجیره عرضه، سوم تأثیر القایی به شکل ایجاد اشتغال در بخش‌های دیگر با توجه به خرج‌شدن درآمد شاغلین این صنایع در آن بخش‌ها و چهارم تأثیر سرریز[1] به شکل ایجاد پویایی در سایر بخش‌های

1. Spillover (or catalytic) Impacts

اقتصاد توسط کالاهای نهایی تولیدشده در این صنایع (Swift & Moore, 2014: 8-9).

اهمیت حیاتی دسترسی به عناصر کمیاب خاکی، آن هم در دوره‌ای که بحران اقتصاد جهانی بسیاری از کشورهای صنعتی را با مشکل روبه‌رو کرده بود، باعث شد تا در سال ۲۰۱۰، ۳۳ اتحادیه صنعتی از کشورهای آمریکا، ژاپن و اتحادیه اروپا، در نامه‌ای سرگشاده به نشست سران گروه بیست که در شهر سئول کره جنوبی تشکیل جلسه داده بدند، معضل در بازار این عناصر را برجسته سازند. در بین اتحادیه‌هایی که این نامه را امضا کرده بودند، نام‌های بزرگی مانند اتحادیهه کنفدراسیون‌های صنعتی و کارفرمایان اروپا نیز به‌چشم می‌خورد. همچنین امضای لابی‌های قدرتمندی نیز در این نامه دیده می‌شد که به‌عنوان دو مورد از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به اتحادیه تولیدکنندگان خودرو و اتحادیه مصرف‌کنندگان لوازم الکتریکی اشاره کرد. در این نامه از قدرت‌های اصلی در اقتصاد جهانی خواسته شده بود که اهمیت تضمین یک دسترسی آزاد و ایمن به منابع این فلزات را در نظر بگیرند و با اقداماتی مانند اعمال مالیات و سهمیه بر صادرات که تعادل بازار آزاد را بر هم می‌زنند، به‌طور جدی مقابله کنند (Massari & Ruberti, 2013: 40-41).

برخی از شرکت‌هایی که در سال ۲۰۱۰ در لیست اصلی‌ترین شرکت‌های بازار قرار داشتند، طی شش سال بعد، به‌طرز دراماتیکی بخش بزرگی از سرمایه‌گذاری خود در بازار[1] این فلزات را از دست دادند. مهم‌ترین این شرکت‌ها عبارت‌اند از آرافورا[2] در استرالیا، آوالون[3] در کانادا، وسترن[4] در کانادا، لیناس[5] در استرالیا، مولی‌کورپ در ایالات متحده و تاسمان[6] در سوئد. درواقع میزان مجموع سرمایه‌گذاری این شرکت‌ها در بازار، از ۹۶۲۳ میلیون دلار آمریکا در ماه دسامبر سال ۲۰۱۰ به ۲۵۲/۷ میلیون دلار در ماه دسامبر سال ۲۰۱۶ کاهش یافته است (Fernandez, 2017: 37-39).

در ماه سپتامبر سال ۲۰۱۱ جان گالین[7]، رئیس شرکت دانفوس که درزمینه تولید شیرهای

1. Market Capitalization
2. Arafura Resources
3. Avalon Rare Metals
4. Great Western Minerals
5. Lynas Corporation
6. Tasman Metals
7. John Galyen

صنعتی و پمپ‌های کم‌مصرف مبتنی بر این فلزات فعال است، برای ادای توضیحات به یکی از کمیته‌های کنگره آمریکا فراخوانده شد. وی بیان کرد که «مهم‌ترین نکته‌ای که قصد دارم به آن اشاره‌کنم، این است که راهبرد چین در قبال عناصر کمیاب خاکی، باید به‌عنوان مسئله‌ای که تأثیر گسترده‌ای بر ایالات متحده و کشورهای همسو با آن می‌گذارد، در نظر گرفته شود. این راهبرد، برتری آمریکا در فناوری‌های نوآورانه در این صنعت را با تهدید روبه‌رو می‌کند و توانایی ما برای تولید محصولاتی که در مصرف انرژی صرفه‌جویی می‌کنند را کاهش می‌دهد. همه این‌ها در حالی است که چین با اتخاذ چنین راهبردی می‌تواند برای صنایع داخلی خود مزیت‌های قیمتی قائل شود و بدینترتیب، فناوری‌های پیشرفته تولید و حجم زیادی از سرمایه‌گذاری‌ها را جذب کند» (Morrison & Tang, 2012: 25).

اوضاع اروپا نیز در بازار بین‌المللی این عناصر، دست کمی از ایالات متحده ندارد. عناصر کمیاب خاکی چه به‌صورت خام و چه به‌صورت فرآوری شده، نقشی حیاتی در اقتصاد اروپا ایفا می‌کنند. کمیسیون اروپا در سال ۲۰۱۰ اعلام کرده است که ۹۷ درصد از نیاز اتحادیه اروپا به این فلزات، توسط چین تأمین می‌شود. پیش‌بینی می‌شود که روند نیاز اروپا به چین در این عرصه به‌ویژه با رویکرد این اتحادیه به گسترش یک اقتصاد دوست‌دارِ محیط‌زیست و توسعه فرهنگ استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر تا مدتی طولانی ادامه داشته باشد (Charalampides et al, 2015: 132-133).

امروزه به‌جز معدن لووزرو در روسیه، تقریباً همه معادن عناصر کمیاب خاکی در اروپا یا غیرفعال هستند و یا در پایین‌ترین سطح تولید کار می‌کنند. درباره این معدن نیز باید اضافه کرد که سنگ‌های معدنی آن توسط شرکت سیلمت[1] به کشور استونی وارد شده و پس از طی‌کردن مراحل جداسازی و فرآوری، به خارج از اروپا صادر می‌شوند؛ بنابراین شاهد آن هستیم که تقریباً همه مقادیر این فلزات که در اروپا استفاده می‌شوند، از معادنی آمده‌اند که در خارج از این قاره فعالیت می‌کنند. چین و با فاصله زیادی پس از آن، استرالیا، اصلی‌ترین تأمین‌کنندگان این عناصر برای اروپا هستند. در کنار معادن اروپا در این حوزه به‌خصوص، سایر معادن سراسر جهان نیز که خارج از چین قرار دارند، در اثر تمهیدات این کشور به‌نوعی با مشکلات مالی دست و پنجه نرم می‌کنند و توان رقابت خود را تا حد زیادی از

1. Silmet

دست داده‌اند (Rollat & Guyonnet, 2016: 429-430).

بهره‌برداری سیاسی

در سال ۲۰۱۳ یک اندیشکده اروپایی بنام پولینارس[1] که در حوزه سیاست‌گذاری‌های مرتبط با منابع طبیعی فعالیت می‌کند، مقاله‌ای را منتشر کرده که به‌خوبی به نگرانی‌های سایر کشورها درمورد سلطه چین بر بازار جهانی این فلزات می‌پردازد. در این مقاله بیان می‌شود که چین هم به این موضوع علاقه‌مند است و هم توانایی این را دارد که از تسلط خود بر بازار این فلزات به‌عنوان ابزاری برای رسیدن به اهداف سیاسی استفاده کند. این اندیشکده معتقد است که حتی هنگامی که در سال ۲۰۱۰ و در پی یک حادثه دریایی، صادرات این عناصر به ژاپن توسط چین برای مدتی قطع شد، این اقدام صرفاً یک راهکار عجولانه نبود و چین مدت‌ها بود که به‌دنبال فرصتی می‌گشت تا قدرت خود در این حوزه را به‌رخ جهانیان بکشد (Hayes-Labruto et al, 2013: 58).

حادثه دریایی مذکور که در پی آن کشور چین قدرت خود را به‌نمایش گذاشت و دست برتر خود را در این حوزه به‌رخ کشید این‌گونه آغاز شد که در حدود ساعت ده و پانزده دقیقه صبح روز ۷ سپتامبر سال ۲۰۱۰، یک قایق ماهیگیری چینی در آب‌های نزدیک جزایر سنکاکو[2] با یک قایق گشت دریایی ژاپنی برخورد کرد. این جزایر در دریای چین شرقی، بین اکیناوا و تایوان واقع شده‌اند. این جزایر هم‌اکنون توسط ژاپن کنترل می‌شوند اما هر سه کشور چین، ژاپن و تایوان، ادعا می‌کنند که دارای حق حاکمیت بر آن‌ها هستند. پیش از سال ۱۹۷۰، چین و تایوان هیچ‌گونه تمایلی نسبت به این جزایر نشان نمی‌دادند اما در اواسط دهه ۱۹۷۰، پس از آن‌که اعلام شد فلات قاره دریای چین شرقی حاوی منابع نفتی است، این جزایر مورد مناقشه حاکمیتی قرار گرفتند (Vateva, 2012: 1).

ژاپنی‌ها اعلام کردند که قایق چینی در آب‌های سرزمینی ژاپن مشغول ماهیگیری بوده است و هنگامی‌که علائم هشدار مبنی بر توقف را از قایق ژاپنی دریافت کرده، متوقف نشده است و پس از آن بوده که برخورد روی داده است. در پی این حادثه، ناخدای قایق چینی بازداشت شد و او را برای محاکمه به ژاپن فرستادند. پس از این اتفاق، دولت چین تصمیم

---

1. Polinares
2. Senkaku Islands

گرفت تا زمانی که ناخدای چینی آزاد نشده است، صادرات این عناصر به ژاپن را ممنـوع کند و اینجا بود که سایر کشورها به اهمیت واقعی این فلزات پی بردند (Vateva, 2012: 1).

در اکتبر سال ۲۰۱۰، صادرات این عناصر توسط چین به اتحادیه اروپا نیز برای مـدتی متوقف شد. علت آن بود که این اتحادیه به‌منظور حمایت از ژاپن که پیش از آن به‌وسیله چین تحریم شده بود، بخشی از ذخیره خود را به این کشور فروخته بود. اگرچه بیشتر محصولاتی را که اتحادیه اروپا در این حوزه از چین خریداری می‌کرد، کالاهای نهـایی بودنـد و ایـن اتحادیه به‌اندازه ژاپن تحت فشار قرار نگرفت؛ اما اقتصاد آن به‌دلیل ناپایدارشدن صنایع مرتبط با انرژی‌های تجدیدپذیر، به‌شدت تحت تأثیر قرار گرفت. در همان برهه زمانی، با اینکـه صادرات چین به ایالات متحده نیز با کاهش شدیدی روبه‌رو شد؛ اما هرگز متوقف نشد؛ زیرا شرکت‌های متعلق به این کشور، سرمایه‌گذاری‌هایی را در صنایع چین آغاز کرده بودند؛ البته تأثیر کاهش صادرات به آمریکا، دست کمی از تأثیر توقف صادرات به اروپا نداشت زیـرا افزون بر اقتصاد، در عرصه سیاسی نیز تنش‌هایی جدی را پدید آورد (Vateva, 2012: 30-31).

در اواخر ژانویه ۲۰۲۱ درست چند روز قبـل از شـروع بـه کـار جـو بایـدن بـه‌عنوان رئیس‌جمهور آمریکا، وزارت صنعت و فناوری اطلاعات چین اعلام کرد که در حال جلب رضایت افکار عمومی برای تقویت بیشتر مقررات در مورد صنعت عناصر کمیاب خـاکی است؛ بنابراین مشخص شد که چین در این زمینه شمشیر را از رو بسته است (Richiello, 2021). این موضوع به‌ویژه برای ژاپن و آمریکا که دومین و سومین مصرف‌کنندگان بزرگ مواد کمیاب در جهان هستند، همچنین اتحادیه اروپا حساسیت‌برانگیز است (Rare Element Resources, 2022)؛ زیرا انحصار بازار این عناصر در دست چین است و همچنین بـه‌دلیـل موقعیت تجاری که چین می‌تواند داشته باشد، حتی بـاوجود اینکـه چـین عضـو سـازمان تجارت جهانی است، خطر بزرگ و واقعی اختلال در عرضه چنین موادی وجود دارد.

هر زمان که بیجینگ خود را در مواجه با مناقشات سیاسی یا اقتصادی با دیگر قدرت‌ها می‌بیند یا زمانی که می‌خواهد موقعیت مذاکره و قدرت چانه‌زنی خود را روی میز مذاکره دیپلماتیک تقویت کند اتخاذ سیاست تجاری خصمانه در مورد عناصر کمیاب خاکی میان رهبران و سیاستمداران چین در دالان‌های قدرت این کشور طنین‌انداز می‌شود. درواقع این عناصر نوعی ابزار ژئوپلیتیکی و نوعی اهرم فشار هستند که چین از آن‌ها برای اعمال فشار

جهت ایجاد تغییر رفتار کشورهایی که با آن‌ها به مشکل برمی‌خورد استفاده می‌کند به‌ویژه کشور آمریکا و ژاپن (Richiello, 2021). برای مثال چین تصمیم گرفت کارت عناصر کمیاب خاکی را به‌عنوان پاسخی به تعرفه‌ها و محدودیت‌های آمریکا علیه شرکت هواوی بازی کند. چیزی که پیامدهای اقتصادی و سیاسی عمیقی را در پی داشت.

انتظار می‌رود ایالات متحده و کشورهای هم‌پیمانش تلاش کنند تا منابع جایگزینی برای عناصر کمیاب بیابند، اما این زمان می‌برد و شکستن برتری چین آسان نخواهد بود (Balasubramanian, 2022: 4). موقعیت مسلط چین در بازار این عناصر استراتژیک یک روند ژئوپلیتیکی گذرا نیست، بلکه مشکل ساختاری بازار با پیامدهای مرتبط با امنیت و تکنولوژی برای کشورهای صنعتی غرب است. صرف این واقعیت که یک دولت واحد، پتانسیل بهره‌برداری از مواد خام تکنولوژیکی و کلیدی برای رسیدن به اهداف خود در مذاکرات سیاسی را دارد، تصمیم‌گیرندگان سیاسی و اقتصادی غرب را به‌شدت نگران کرده است و بلافاصله تلاش‌های به‌اصطلاح باج‌خواهانه روسیه درزمینه سیاست انرژی را به ذهن متبادر می‌کند. گرچه وضعیت مربوط به عناصر کمیاب نسبت به تسلط روسیه در عرصه انرژی بسیار چشمگیرتر و حل آن بسیار دشوارتر است. با این حال، غرب برای مدت طولانی نتوانسته است به‌طور مناسب به مشکل عناصر کمیاب خاکی رسیدگی کند و تا حد زیادی حل آن را به بازار واگذار کرده است (Kullik, 2019).

طبق گزارش‌ها، برتری تولید در مورد عناصر کمیاب خاکی از سوی چین، در بهار سال ۱۹۹۲ میلادی توسط دنگ شیائوپنگ[1]، اندکی پیش از بازنشستگی وی از صحنه سیاسی، مورد توجه قرار گرفت. وی در جریان بازدید از معدن عناصر کمیاب بایان اوبو[2] در منطقه خودمختار مغولستان داخلی، با لبخندی از روی رضایت گفت: «خاورمیانه نفت دارد؛ چین خاک‌های کمیاب» (Richiello, 2021)؛ بنابراین ایجاد وابستگی‌های شدید برای دیگر دولت‌ها و آسیب‌پذیر نمودن سایر قطب‌های قدرت و درنتیجه افزایش قدرت چانه‌زنی کشور صادرکننده از دیگر پیامدهای انحصار چین در بازار عناصر کمیاب خاکی است که این امر به تضعیف مستمر رقیبان منجر می‌شود همچنن تحت تأثیر قرار دادن افکار عمومی

1. Deng Xiaoping
2. Bayan Obo

در کشورهای عمده مصرف‌کننده و اثرگذاری بر میزان اشتغال در کشورهایی که صنایع آن‌ها به عرضه بدون وقفه این مواد اولیه وابسته است از دیگر مزایای این انحصار است (Rare Element Resources, 2022).

یکی از پیامدهای اساسی هژمونیِ چین در عرصه این عناصر، ایجاد وابستگی در رقیب اصلی این کشور است. ایالات متحده از سال ۲۰۱۱ به این‌سو، نزدیک به ۱۰۰ درصد از عناصر کمیاب خاکی مورد نیاز برای صنایع خود را از طریق واردات تأمین می‌کند. شایان ذکر است که واردات عمده منابع حیاتی توسط آمریکا، صرفاً محدود به این فلزات نمی‌شود. برای مثال این کشور ۱۰۰ درصد از منابع منگنز، ۱۰۰ درصد از منابع بوکسیت[1]، ۹۴ درصد از منابع پلاتین و ۹۰ درصد از منابع اورانیوم مورد نیاز خود را از کشورهای دیگر تهیه می‌کند؛ البته کاهش عرضه در بازار بین‌المللی همه این مواد، به یک اندازه ایالات متحده را دچار نگرانی نمی‌کند. برای مثال کاهش عرضه بوکسیت به‌مراتب آسیب کمتری را نسبت به کاهش عرضه عناصر کمیاب خاکی به صنایع آمریکا وارد می‌کند. دلیل این امر، نخست به اهمیت این عناصر در صنایع دارای فناوری پیشرفته برمی‌گردد و دوم این‌که در بازار جهانی بوکسیت همانند بازار این فلزات، انحصار وجود ندارد و عرضه‌کنندگان بسیار بیشتری مشغول به فعالیت هستند (Humphries, 2013: 1).

جدول ٤. بزرگ‌ترین واردکنندگان عناصر کمیاب خاکی از چین (Bhutada, 2021)

	ژاپن		آمریکا	
	درصد	تن	درصد	تن
سریوم	۵۳/۳	٤٨٤٩	۲۰	۱۸۲۳۰
دیسپروسیوم	۵۸/٤	۹۱/٤	< ۰/۱	۰/۰۸٦
یوروپیوم	۱۱/۹	۱/٦	۱۵/۱	۲
لانتانیوم	۱٦/۸	۳۲۵٦	٥٦/۹	۱۱
نئودیمیوم	٦۷/۳	٥٦۱/٥	۱/۸	۱٤/۹
پراسئودیمیوم	۵۸/۹	٤۲/۳	۲۰/٥	۱٤/۷
تربیوم	۸۷/۳	۱۰۰/٤	٦/٤	۷/۳
ایتریوم	٤٥/۳	۱٤۲۷/٥	۲٤/۲	۷٦۲/۳
دیگر فلزات	٤۷/٦	٦۰٤٦	۱۲/۳	۱٥٦٤

1. Bauxite

یکی دیگر از اقداماتی که چین طی دهه‌های اخیر در آن تبحر خاصی پیدا کرده، جستجو در سایر کشورها با هدف جذب صنایعی است که به آن‌ها نیاز دارد. برای مثال در سال ۱۹۸٦ شرکت خودروسازی جنرال موتورز[1]، به‌منظور فراهم‌کردن آهن‌رباهای به‌کاررفته در خودروهای تولیدی، شرکت مگنیکوئنچ را راه‌اندازی کرد. در سال ۱۹۹۵، شرکت چینی سن‌هوآن[2] به‌همراه شرکت ملی صادرات و واردات غیر آهنی چین با هدف خرید این شرکت، وارد مذاکره با جنرال موتورز شدند. دولت ایالات متحده نیز با این انتقال موافقت کرد اما مشروط به آنکه مگنیکوئنچ تا پنج سال آینده در خاک این کشور باقی بماند. پس از گذشت این پنج سال، این شرکت به‌طور کلی به چین نقل‌مکان کرد و همه فناوری‌ها و نوآوری‌های موجود در آن نیز منتقل شدند (Seaman, 2010: 23).

اقدام چین به اعمال سهمیه بر صادرات این فلزات به آلمان در سال ۲۰۱۰، باعث شد تا شرکت‌های بزرگ این کشور نیز به‌دلیل کمبود مواد اولیه با مشکلات جدی روبه‌رو شوند. در جریان این اتفاق، اتحادیه صنعتی آلمان[3] متوجه‌شد که یکی از نیات اصلی چین از این اقدام، وادار کردن شرکت‌های آلمانی صاحب تکنولوژی پیشرفته به نقل مکان به این کشور است. پس از مدتی، شرکت خودروسازی دایملر[4] اعلام کرد که تصمیم دارد تا در یک پروژه مشترک به‌همراه یک شرکت خودروسازی چینی[5] به تولید خودروهای الکتریکی بپردازد. همچنین شرکت خودروسازی ولکس‌واگن[6] نیز طرحی را رسانه‌ای کرد که طبق آن تا سال ۲۰۱۲، مبلغ شش میلیارد یورو را به‌منظور تولید لوازم مورد نیاز برای خودروهای الکتریکی، در چین اختصاص می‌داد (Biedermann, 2014: 284).

همچنین طی سال‌های اخیر، بانک توسعه کره جنوبی[7] نیز یک قرارداد همکاری مشترک با مقامات منطقه بائوتو به امضاء رسانده است. هدف از این قرارداد، تشویق شرکت‌های کره‌ای فعال در حوزه‌های الکترونیک و خودروسازی به احداث کارخانه‌هایی به‌صورت

1. The Automaker General Motors
2. Beijing San Huan New Materials High-Tech Inc
3. Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI)
4. Daimler
5. The Chinese Manufacturer Build Your Dreams (BYD)
6. Volkswagen
7. Korea Development Bank

مشترک با شرکت‌های چینی و یا غیرمشترک در این منطقه است. شرکت‌های کره‌ای قادر خواهند بود تا با این اقدام، نسبت به مالیات‌های محلی معافیت پیداکرده و حتی با عقد قراردادهای بلندمدت، از تخفیف‌های قابل توجهی بهره‌مند شوند (Biedermann, 2014: 284).

یکی دیگر از آثار سلطه چین در این حوزه، به افزایش قدرت چانه‌زنی مقامات و شرکت‌های بزرگ چینی و از دیگرسو، در موضع ضعف قرار گرفتن شرکت‌های چندملیتی آمریکایی بازمی‌گردد. در سال ۲۰۱۰، ایالات متحده بیش از ۸۰ درصد عناصر کمیاب خاکی مورد نیاز خود را از چین وارد می‌کرد. کنگره آمریکا همواره لوایح بسیاری را در ارتباط با آسیب‌پذیری شرکت‌های تجاری و صنایع دفاعی این کشور از قیمت‌های فزاینده این عناصر در بازار جهانی، در دست بررسی داشته است. موریسون و تانگ[1] اعتقاد دارند که این افزایش قیمت می‌تواند به‌دلایل گوناگون باعث تضعیف‌شدن توان رقابتی شرکت‌های آمریکایی با سایر شرکت‌های جهان و به‌ویژه شرکت‌های چینی شود. نخست اینکه توان تولیدی این شرکت‌ها کاهش می‌یابد و آن‌ها ناچارند که دست به تعدیل نیرو بزنند. دوم این‌که نوآوری‌های فناورانه توسط این شرکت‌ها به حداقل می‌رسد و قیمت‌های تمام‌شده برای مصرف‌کنندگان آمریکایی افزایش می‌یابد؛ بنابراین افزایش قیمت این فلزات از ابتدای سال ۲۰۱۱، نگرانی بسیاری از شرکت‌های چند میلیارد دلاری آمریکا را در پی داشته است (Muller & Schweizer, 2016: 627-628).

از مهم‌ترین شرکت‌های آمریکایی که در رابطه با این افزایش قیمت دچار زیان شدند می‌توان به سیگیت[2] و وسترن‌دیجیتال[3] اشارهکرد که در حوزه تولید ذخیره‌سازهای اطلاعات فعالیت می‌کنند. این شرکت‌ها سالیانه میلیون‌ها عدد از این ذخیره‌سازها را که در ساخت انواع گوشی‌های تلفن همراه، سرورهای اطلاعاتی و رایانه‌های شخصی کاربرد دارند، روانه بازار می‌کنند (Muller & Schweizer, 2016: 628).

حتی اگر در منطقه شرق آسیا و حوزه دریای چین، مخاصمات مسلحانه بین چین و یکی دیگر از کشورهای منطقه و یا بین دو کشور از منطقه، مانند ژاپن و کره شمالی که

1. Morrison & Tang
2. Seagate
3. Western Digital

چین در آن نقش مستقیمی نداشته باشد رخ دهد، به‌دلیل تأثیر منفی‌ای که بر حجم صادرات کلیه کالاها به‌ویژه این فلزات در منطقه خواهد گذاشت، چین باز هم قادر است تا تبعات سنگینی را متوجه اقتصاد و صنایع ایالات متحده کند. از دیگرسو، بسیاری از کارشناسان بر این عقیده‌اند که چین پس از آنکه از تسلط خود بر اقتصاد جهانی تا حد زیادی احساس اطمینان کند، برای تقویت جایگاه هژمونیک خود چاره‌ای ندارد جز ایکه حضور خود در عرصه نظامی را نیز تقویت کند؛ بنابراین آن‌ها رویارویی نظامی چین و آمریکا در آینده‌ای نه‌چندان دور را محتمل می‌دانند و با توجه به نقش کلیدی این فلزات در بسیاری از سلاح‌های راهبردی، قطعاً آمریکا با چالشی جدی روبه‌رو خواهد شد (Butler, 2014: 31-32).

زنجیره عرضه این فلزات به‌طور کلی شامل مراحل استخراج، جداسازی، تصفیه، ساخت آلیاژ و تولید کالاهای نهایی است. یکی از اصلی‌ترین معضلات ایالات متحده در مورد این فلزات، آن است که این کشور دارای ظرفیت قابل توجهی در مراحل تصفیه، ساخت آلیاژ و تولید کالاهای نهایی نیست. برای مثال، در سراسر این کشور، صرفاً شرکت الکترون‌انرژی[1] واقع در منطقه لندیس‌ویل[2]، به تولید آهن‌رباهای ساماریوم-کبالت می‌پردازد و برای تولید آهن‌رباهای نئودیمیوم نیز، ظرفیت خاصی در آمریکا مشاهده نمی‌شود. این شرکت برای ساخت آهن‌ربای ساماریوم-کبالت، مقدار کمی از عنصر گادولینیوم را نیز به ترکیب آن اضافه می‌کند که این عنصر در معادنِ این کشور یافت نمی‌شود. همچنین برای تقویت تولیدات خود در برابر تنش‌های حرارتی، مقدار کمی از عناصر تربیوم و دیسپروسیوم را نیز به آن‌ها می‌افزاید که تولید آن‌ها تقریباً در چین متمرکز شده است (Humphries, 2013: 13).

باوجود سرمایه‌گذاری‌های سنگین در همه مراحل زنجیره عرضه این فلزات توسط شرکت مولی‌کورپ و سایر شرکت‌های آمریکایی فعال در این حوز در نیمه دوم قرن بیستم میلادی، اکنون شاهد آن هستیم که این کشور در همه مراحل زنجیره عرضه، وابستگی شدیدی به واردات پیدا کرده است. در ماه آوریل سال ۲۰۱۰، دفتر حساب‌رسی دولتی در این کشور نیز طی گزارشی، اذعان‌کرد که آمریکا در همه مراحل اصلی پنج‌گانه زنجیره

1. Electron Energy Corporation (EEC)
2. Landisville

عرضه این فلزات در بازار جهانی، با کمبود جدی روبه‌رو است (Humphries, 2013: 13).

بهره‌برداری نظامی

به‌دلیل آنکه این عناصر، نقش بی‌بدیلی در صنایع نظامی ایفا می‌کنند، سلطه چین می‌تواند در بلندمدت، توان نظامی ایالات متحده را نیز تحت‌الشعاع قرار دهد و موجب تضعیف این کشور به‌طور خزنده در این عرصه بسیار راهبردی در برابر چین شود. نیروی مغناطیسی فوق‌العاده‌ای که در برخی از فلزات این گروه وجود دارد، آن‌ها را برای ساخت ابزارهای بسیارکوچک مناسب می‌سازد و این ویژگی، در صنایع نظامی کاربرد فراوان دارد؛ برای مثال، باله‌هایی که بمب‌های هدایت‌شونده را برای اصابت دقیق به هدف مورد نظر کنترل می‌کنند، در موتورشان از آهن‌ربای ساماریوم کبالت استفاده شده است. لیزرهای حالت جامد[1] نیز که برای رهگیری اهداف استفاده می‌شوند، از عنصر نئودیمیوم بهره می‌گیرند (Morrison & Tang, 2012: 3).

از میان عناصر این گروه، سه عنصر نئودیمیوم، ساماریوم و ایتریوم دارای کاربرد بیشتری در صنایع نظامی ایالات متحده هستند. عنصر نئودیمیوم که کاربرد گسترده‌ای در آلیاژهای دارای خواص مغناطیسی دارد، نخستین بار در دهه ۱۹۸۰، توسط شرکت آمریکایی جنرال‌موتورز در شهر دیترویت[2] و شرکت ژاپنی سامیتومو[3]، به‌طور جداگانه در این راستا مورد استفاده قرار گرفت. اکنون ناوشکن‌های نیروی دریاییِ[4] این کشور به‌منظور کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی در مأموریت‌های بلندمدت خود، به‌طور وسیعی به استفاده از موتورهای هیبریدی حاوی نئودیمیوم برای پیشرانه‌های خود روی آورده‌اند. همچنین در رادارهای[5] به‌کاررفته در سیستم دفاع ضد موشکی این ناوشکن‌ها که توسط شرکت لاکهید مارتین[6] تولید می‌شوند و توانایی شناسایی انواع موشک‌های کروز را دارا می‌باشند، از آهن‌رباهای دارای عنصر ساماریوم استفاده شده است. چین، تنها عرضه‌کننده ایتریوم در بازار جهانی است. در سیستم هدف‌گیری لیزری به‌کاررفته در تانک آبرامز[7]، از ایتریوم بهره گرفته

1. Solid-State Lasers
2. Detroit
3. Sumitomo Special Metals Co
4. Navy destroyers
5. SPY-1 Radar Systems
6. Lockheed Martin Corp
7. Abrams Tank

شده است (Mancheri, 2012: 465).

در ماه مارس سال ۲۰۱۰، جلسه استماع مجلس نمایندگان ایالات متحده[1] با موضوع عناصر کمیاب خاکی و صنعت در قرن بیست و یکم، با حضور تعدادی از پژوهشگران این حوزه در رابطه با افول صنایع داخلی این فلزات در آمریکا و پیامدهای ناگوار آن برگزار شد. همچنین در این جلسه اسمیت[2]، مدیر وقت شرکت حفاری مولی‌کورپ که بزرگ‌ترین شرکت معدن‌کاری در نیمکره غربی است نیز حضور یافت و به تشریح شرایط بحرانیِ پیش‌آمده، پرداخت. او تأکید کرد که میزان وابستگی صنایع به این عناصر، در این کشور، قابل مقایسه با هیچ‌کدام از مواد معدنی دیگر نیست و چندین دلیل را نیز برای این گفته خود بیان کرد. وی اشاره کرد که صنایع دفاعی آمریکا وابستگی بسیار زیادی به این عناصر پیدا کرده است و ازآنجاکه اکنون یک کشور یعنی چین، انحصار این فلزات را در اختیار دارد، آینده این صنایع با خطری جدی روبه‌رو است. او همچنین به مصرف روزافزون این عناصر در چین اذعان کرد و این امکان را مطرح کرد که چین، سایر مصرف‌کنندگان را بدون گزینه جایگزین رها کند (Goldman, 2014: 139).

مجلس نمایندگان ایالات متحده، سیاست‌های چین درمورد عناصر کمیاب خاکی را نوعی رفتار مرکانتیلیستی تهاجمی[3] پنداشته است که روزبه‌روز در حال شدت گرفتن است. اصلی‌ترین هدف دولت چین از اجرای چنین سیاست‌هایی، مستحکم‌ساختن جایگاه فعلی این کشور به‌عنوان بازیگر پیش‌رو در صنایع جهانی استخراج و فراوری این فلزات، به‌منظور در دست گرفتن کنترل کامل زنجیره ارزش آن‌ها در بلندمدت است (Klossek & Kullik, 2016: 132).

به گفته مجله نیروی هوایی[4]، برای تولید یک جنگنده چندمنظوره رادارگریز اف ۳۵ لاکهید مارتین معروف به آذرخش[5] ۲ به ۴۱۷ کیلوگرم عناصر کمیاب خاکی نیاز است. همچنین برای یک ناوشکن موشکی مدل (Burke DDG-51)[6] به ۲۳۵۹ کیلوگرم و برای

1. U.S. congressional hearing
2. Smith
3. Aggressive Mercantilist Behavior
4. Air Force Magazine
5. Lockheed Martin F-35 Lightning II
6. Missile Destroyer Burke DDG-51

زیردریایی هسته‌ای ویرجینیا مدل (SSN-774) [1] به ٤١٧٣ کیلوگرم از این عناصر نیاز است (Richiello, 2021). عناصر کمیاب ازجمله ایتریوم و تربیوم، برای هدف‌گیری لیزری و سلاح‌های مورد استفاده در خودروهای جنگی استفاده می‌شوند و بخش مهمی از فناوری موشک‌های هدایت‌شونده لیزری هستند.

شرکت لاکهید مارتین در حال کار بر روی یک سلاح لیزری کوچک و پرقدرت است که به‌شدت به اربیوم و نئودیمیم متکی است و آزمایشگاه تحقیقاتی نیروی هوایی ایالات متحده می‌خواهد این سلاح را با استفاده از یک هواپیمای جنگنده تاکتیکی آزمایش کند. عناصر کمیاب خاکی به‌طور گسترده در آهن‌رباهای قوی و دائمی که در برابر درجه‌حرارت مقاوم هستند، استفاده می‌شود. این آهن‌رباهای دائمی در محرک‌های باله که الگوهای پرواز در موشک‌ها را کنترل می‌کنند و در سیستم‌های هدایت و کنترل موشک کاربرد دارند. همچنین در تولید موتورهای هواپیما؛ ارتباطات ماهواره‌ای و سیستم‌های رادار به این عناصر نیاز مبرم هست.

در گزارش کالج جنگ هوایی [2] در سال ۲۰۱۱، تأکید شده است که ویژگی‌های عناصر کمیاب خاکی، آن‌ها را به بهترین انتخاب برای بسیاری از کاربردهای نظامی تبدیل کرده است. (Parman, 2019). هرچه تجهیزات نظامی، مدرن‌تر و پیشرفته‌تر شوند کاربردهای متنوع‌تری دارند؛ بنابراین استفاده بیشتر از عناصر کمیاب برای نیروهای مسلح ضروری‌تر خواهد بود. این روندی است که هیچ‌یک از نیروهای مسلح کشورهای عضو ناتو نمی‌توانند از آن چشم‌پوشی کنند. در حال حاضر، ناتو تقریباً ۱۰۰ درصد به واردات عناصر کمیاب از چین وابسته است (Kullik, 2019).

این واقعیت که چین بر ۹۸ درصد بازار عناصر کمیاب تسلط‌دارد نشان می‌دهد جهان در نقطه‌ای ایستاده است که در زنجیره تأمین برای ساختن سیستم‌های دفاعی که در صورت لزوم بتوانند در تعامل آینده، علیه چین استفاده شوند، با دشواری‌های فراوانی روبه‌روست. در جولای سال ۲۰۲۰، چین تهدید کرد که در پاسخ به توافق‌نامه فروش ٦٢٠ میلیون دلاری ایالات متحده برای تأمین قطعات موشک به تایوان، علیه شرکت لاکهید مارتین، بزرگ‌ترین

1. Nuclear Powered Submarine SSN-774 Virginia
2. Air War College

تولیدکننده تسلیحات آمریکایی، تحریم‌هایی را اعمال خواهد کرد. این برای ایالات متحده نگران‌کننده است که نمی‌تواند بدون حمایت چین جنگنده اف-۳۵ بسازد و با بدتر شدن روابط پس از جنگ تجاری ایالات متحده با چین، این موضوع حتی به یک نگرانی جدی تبدیل شده است.

این امر ایالات متحده، استرالیا و اتحادیه اروپا ر بر آن داشت تا تلاش‌های خود را برای ایجاد یک زنجیره تأمین جایگزین افزایش دهند. در جولای ۲۰۲۰، پنتاگون بودجه‌ای را به شرکت‌های لیناس و ام پی متریالز[1] مستقر در ایالات متحده ارائه کرد تا تأسیسات پردازش و فرآوری عناصر کمیاب سنگینی را طراحی کنند که می‌تواند در ایالات‌متحده مستقر باشد. دولت‌های آمریکا و استرالیا همچنین توافق‌نامه‌ای برای تأمین ذخایر جدید عناصر کمیاب خاکی جهت تقویت امنیت عرضه این عناصر امضا کرده‌اند (Balasubramanian, 2022: 7-8).

به هر ترتیب زنجیره تأمین نظامی ایالات متحده در برابر هرگونه تلاش چین برای محدودکردن دسترسی آمریکا به عناصر کمیاب بسیار آسیب‌پذیر است. آمریکا باید مقداری از فشار ناشی از هرگونه محدودیت تجاری ایجادشده توسط چین را کاهش دهد. تا زمانی که این اتفاق نیفتد، وزارت دفاع آمریکا در برابر اختلالاتی در زنجیره تأمین این عناصر، آسیب‌پذیر خواهد بود و این اختلالات بر هزینه، زمان‌بندی و در دسترس بودن منابع لازم برای مدرنیزه‌سازی ارتش برای حفظ مزیت رقابتی‌اش تأثیر می‌گذارد (Parman, 2019).

نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر، بر آن شدیم تا دریچه‌ای به تحولات بازار بین‌المللی عناصر کمیاب خاکی بازکنیم. همان‌گونه که گفته شد، با توجه به کاربردهای فزاینده این فلزات در صنایع پیشرفته، مقطع کنونی را می‌توان عصر عناصر کمیاب خاکی نامید و چین را نیز با توجه به جایگاه هژمونیک و انحصاری‌اش در این عرصه، به‌حق به‌عنوان سردمدار این عصر خطاب کرد.

منابع کمیاب خاکی نقشی کلیدی در تولید محصولات هایِ‌تک مانند آهن‌رباهای بسیار قدرتمند، نسل جدید توربین‌های بادی، فیبرهای نوری در صنعت مخابرات، لامپ‌های

1. MP Materials

کم‌مصرف، کاتالیست‌های پالایشگاهی، نمایشگرهای OLED، صنایع خودروسازی، مصارف پزشکی، صنایع نظامی مدرن، صنعت متالوژی و تولید انواع سرامیک دارند. چین پس از رسیدن به جایگاه هژمونیک در بازار بین‌المللی این فلزات، در موارد گوناگونی از آن به‌عنوان یک ابزار سیاسی قدرتمند و یک اهرم فشار کارآمد علیه سایر کشورها به‌ویژه ایالات متحده و اتحادیه اروپا بهره گرفته است.

هرچند که این دولت‌ها اقدامات گوناگونی را در راستای مقابله با هژمونی چین انجام داده‌ان اما تاکنون موفقیت چندانی عایدشان نشده است و شایسته است که بازار بین‌المللی این عناصر را با توجه به برنامه‌ریزی‌های بلندمدت چین و ظهور فناوری‌های جدید در این کشور، حداقل تا سال ۲۰۵۰ میلادی در اختیار این کشور بدانیم. موارد ذیل را نیز می‌توان به‌اختصار، به‌عنوان مهم‌ترین یافته پژوهش درزمینه پیامدهای سیاسی و ژئوپلیتیکی سلطه چین در این حوزه در نظر گرفت: تعیین قیمت‌ها در بازار بین‌المللی این عناصر به مدد یک برنامه‌ریزی بلندمدت، ایجاد وابستگی در سایر قدرت‌های بزرگ به‌ویژه ایالات متحده، افزایش آسیب‌پذیری در دیگر کشورها ازجمله آمریکا، بالا بردن قدرت چانه‌زنی مقامات و شرکت‌های بزرگ چینی، تضعیف خزنده قدرت ایالات متحده، تحت تأثیر قرار دادن نرخ اشتغال در کشورهای نیمکره غربی و متأثر کردن افکار عمومی غرب به‌خصوص ایالات متحده و بدبین کردن آن‌ها نسبت به مدیریت سران آمریکا. همه این تحولات به افزایش جایگاه قدرت چین در مقایسه با رقبایی چون آمریکا، ژاپن، اتحادیه اروپا و سایرین منجر شده است.

براساس نظر کارشناسان، ایران نیز کشوری سرشار از منابع کمیاب خاکی است و با سرمایه‌گذاری در این امر می‌تواند جایگاه خود را در بین کشورهای صادرکننده این عناصر به‌دست آورد، موضوعی که به‌نظر می‌رسد نادیده گرفته شده است. در سال ۱۳۹۸ تکنولوژی استخراج این منابع توسط مهندسان ایرانی بومی‌سازی شد و یکی از مهم‌ترین چالش‌ها برای استحصال این منابع برطرف شد. با توجه به وجود منابع سرشار عناصر کمیاب خاکی در ایران و بومی‌سازی تکنولوژی استخراج این عناصر توسط مهندسان ایرانی، سیاست‌مداران و دست‌اندرکاران ایرانی می‌توانند با برنامه‌ریزی مدون و جذب سرمایه، ایران

را به یکی از کشورهای برجسته صادرکننده این عناصر تبدیل کنند و نه‌تنها به رشد و توسعه اقتصادی ایران کمک کنند؛ بلکه از آن به‌عنوان یک ابزار دیپلماتیک برای سیاست‌گذاری خارجی و افزایش قدرت چانه‌زنی در حوزه‌های دیگر به‌ویژه به‌عنوان یک اهرم فشار علیه فشارها و تحریم‌های آمریکا استفاده کنند. همچنین این امر، نوعی برنامه مدیریت ریسک مؤثر است که می‌تواند در زمان تنش‌های ژئوپلیتیکی با کشورهای صادرکننده عناصر کمیاب خاکی، ارزش فوق‌العاده‌ای داشته باشد.

منابع

دهقانی فیروزآبادی، سید جلال (۱۳۹٤)، *اصول و مبانی روابط بین‌الملل (۱)*، تهران: سمت.

مشیرزاده، حمیرا (۱۳۹۳)، *تحول در نظریه‌های روابط بین‌الملل*، تهران: سمت.

نای، جوزف (۱۳۹۵)، *آینده قدرت*، ترجمه احمد عزیزی، تهران: نشر نی.

References

Balasubramanian, Ch. (2022), China and the Geopolitics of Rare Earth Dominance. *Chennai Centre for China Studies*.1-14. https://www.c3sindia.org.

Bartekova, E. (2014), an Introduction to the Economics of Rare Earths. *MERIT Working Paper Series*.1-88. https://ideas.repec.org/p/unm/unumer/2014043.html.

Bhutada, G. (2021), Visaalizigg iii aass Dmmiaacce in aa ee Earth Metals. *Visual Capitalist*. https://www.visualcapitalist.com.

Biedermann, R. P. (2014), iii aass aa ee EattS Sectrr – Between Domestic Consolidation and Global Hegemony. *International Journal of Emerging Markets*, 9 (2), 276-293. doi: 10.1108/IJoEM-05-2013-0080.

BP Energy Outlook. (2022), *Statistical Rewiew of World Energy*. https://www.bp.com.

Butler, Col. C. J. (2014), aa ee Eatth Elemett s: iii aass Mpppplly add mplicatisss rrr US National Security. *The Fletcher Forum of World Affairs*, 38 (1), 23-39.

Charalampides, G., Vatalis, K., Baklavaridis, A., Benetis, N.P. (2015), Rare Earth Elements: Industrial Applications and Economic Dependency of Europe. *Procedia Economics and Finance*, 24,126-135. doi: 10.1016/S2212-5671(15)00630-9.

Chen, J. Zhu, X. (2018),iii aa's Rare Earth Dominance: The Myths and The Truths from an Industrial Ecology Perspective.*Resources, Conservation & Recycling*, 132, 139-140. doi: 10.1016/j.resconrec.2018.01.011.

Dehghani Firoozabadi, S. J. (2015), *Principles and Foundations of International Relations (1)*, Tehran: SAMT Publication (In Persian).

Fan, J. H., Omura, A., Roca, E. (2022), Geopolitics and rare earth metals, European Journal of Political Economy, 1-20, doi: 10.1016/j.ejpoleco.2022.102356.

Fernandez, V. (2017), Rare-Earth Elements Market: A Historical and Financial Perspective. *Resources Policy*, 53, 26-45. doi: 10.1016/j.resourpol.2017.05.010.

Gholz, E., Hughes, L., (2019), Market structure and economic sanctions: the 2010 rare earth elements episode as a pathway case of market adjustment, *Review of International Political Economy*,1-24. doi: 10.1080/09692290.2019.1693411.

Goldman, J. A. (2014), The U.S. Rare Earth Industry: Its Growth and Decline. *Journal of Policy History*, 26 (2), 139-166. doi: 10.1017/S0898030614000013.

Gu, B. (2011), Mineral Export Restraints and Sustainable Development—Are Rare Earths Testing tee WTOss Lpppllll es. *Journal of International Economic Law*, 14 (4), 765-805.

Hayes-Labruto, L., Schillebeeckx, S. Workman, M.H., Shah, N. (2013), Contrasting Perspectives on Chiaass aa ee Eattss Pll icies: ee aaamigg tee Deaate Tgggggg a Staeelll eer Less. *Energy Policy*, 63, 55-68. doi: 10.1016/j.enpol.2013.07.121.

Hoenderdaal, S. Espinoza, L. T. (2013), Can a Dysprosium Shortage Threaten Green Energy Technologies. *Energy*, 49, 344-355. doi: 10.1016/j.energy.2012.10.043.

Humphries, M. (2013), Rare Earth Elements: The Global Supply Chain., *CRS Report for Congress*, 1-27.

Kalantzakos, Sophia, (2019), *China and the Geopolitics of Rare Earths*, New York: Oxford University Press.

Klossek, P. Kullik, J. (2016), A Systemic Approach to The Problems of The Rare Earth Market.*Resources Policy*, 50,131-140. doi: 10.1016/j.resourpol.2016.09.005.

Krebs, R. E. (2006), *The History and Use of Our Earth's Chemical Elements: A Reference Guide*. Westport: Greenwood Press.

Kullik, Jacob. (2019), *Below The Radar: The Strategic Significance of Rare Earths For The Economic and Military Security of The West*, Federal Academy For Security Policy, https://www.baks.bund.de/en.

LePan, Nicholas. (2022), Rare Earth Elements: Where in The World Are They? *Elements*. https://elements.visualcapitalist.com/rare-earth-elements-where-in-the-world-are-they/.

Machacek, E. Fold, N. (2014), Alternative Value Chains for Rare Earths: The Anglo-Deposit Developers. *Resources Policy*, 42, 53-64. doi: 10.1016/j.resourpol.2014.09.003.

Manberger, Andre. Johansson, Bengt. (2019), the Geopolitics of Metals and Metalloids Used for the Renewable Energy Transition. *Energy Strategy Reviews*.26, 1-10.

Mancheri, N. A. (2012), Chinese Monopoly in Rare Earth Elements: Supply–Demand and Industrial Applications. *China Report*, 48(4), 449-468. doi: 10.1177/0009445512466621.

Massari, S. Ruberti, M. (2013), Rare Earth Elements as Critical Raw Materials: Focus on International Markets and Future Strategies. *Resources Policy*, 38(1), 36-43. doi: 10.1016/j.resourpol.2012.07.001.

Morrison, W. M. Tang, R. (2012), iii aassaa eeEatth uuuustry add Expttt ee gime: Ecmmmic add Trade Implications for The United States.*CRS Report for Congress*, 1-36.

Moshirzadeh, H. (2014), *International Relations Theory*, Tehran: SAMT Publication (In Persian).

Muller, M. Schweizer, D. (2016), WealtE Eeeects aa aa aa EattP Piices aii iii ii ss aa ee Eatth Elements Policy. *Journal of Business Ethics*, 138(4), 627-648. doi: 10.1007/s10551-015-2773-3.

Nye, Joseph, (2016), *The Future of Power*, Tehran: Ney Publication (In Persian).

Ortiz, Carlos Enrique Arroyo, Junior, Elias Marques Viana, (2014), Rare earth elements in the international economic scenario, *Revista Escola de Minas*,67(4),1-11 https://www.scielo.br.

Parman, Russell. (2019), *an Elemental Issue*, the Army's Vision and Strategy. https://www.army.mil/article/227715/

Pavel, C. C. Lacal-Arantegui, R. (2017), Substitution Strategies For Reducing The Use of Rare Earths in Wind Turbines. *Resources Policy*, 52, 349-357. doi: 10.1016/j.resourpol.2017.04.010.

Rare Earth Resources. (2022), *Rare Earth Elements*. https://www.rareelementresources.com/rare-earth-elements#.YvlWAnZBzIU.

Richiello, Angelo. (2021), The Geopolitics of Rare Earths: How to Counter Chinass Dmmiaacce, *Aspenia Online*. https://aspeniaonline.it/the-geopolitics-of-rare-earths-how-to-counter-chinas-dominance.

Rollat, A. Guyonnet, D. (2016), Prospective Analysis of the Flows of Certain Rare Earths in Europe at the 2020 Horizon.*Waste Management*, 49,427-436. doi: 10.1016/j.wasman.2016.01.011.

Schuler, D. Buchert, M. (2011), *Study on Rare Earth and their Recycling*. Freiburg: Oko-Institut.

Seaman, J. (2010), aa ee Eattss add ll ean Eeeggy: Aaalyzigg iii aass Upper Ha... *IIFR: European Governance and Geopolitics of Energy*, 1-38.

Shanghai Metal Market. (2022), *Latest Update in the China Rare Earth Oxides Market*. https://www.metal.com/Rare-Earth-Oxides.

Swift, T. K. Moore, M. G. (2014), The Economic Benefits of the North American Rare Earths Industry. *American Chemistry Council, Economics & Statistics Department*, 1-30.

Vateva, A. (2012), *China's Rare-Earth Elements Policy and Its Implications for Germany, Japan and the USA*. Berlin: Unabhangiges Institut fur Umweltfragen.

Voncken, J.H.L. (2016), *The Rare Earth Elements: An Introduction*. Berlin: Springer.

Wubbeke, Jost, (2013), Rare earth elements in China: Policies and narratives of reinventing an industry, *Resources Policy*,38(3),384-394. doi: 10.1016/j.resourpol.2013.05.005.

Yan, Deru, Ro,Sunghyok, O, Sunam,Kim, Sehun, (2020), On the Global Rare Earth Elements Utilization and Its Supply-Demand in the Future, *Earth and Environmental Science*,1-8. doi:10.1088/1755-1315/508/1/012084.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی