

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

Saeed Mirahmadi*^{ID} | Mojtaba Pedram**^{ID} | Ali Omid***^{ID}

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 Administrative Sciences and Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

** Ph.D Student of International Relations, Department of Political Science, Faculty of Administrative Sciences and Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

*** Associate Professor, Department of Political Science, Faculty of Administrative Sciences and Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran. (Corresponding Author), aliomidi@ase.ui.ac.ir

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.

استفاده چین از عناصر کمیاب خاکی و پیامدهای ژئوپلیتیکی آن

سعید میراحمدی* | مجتبی پدram** | علی امیدی***

چکیده

جمهوری خلق چین تا اواسط دهه ۱۹۸۰، در بازار بین‌المللی عناصر کمیاب خاکی، نه تنها 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 به عنوان 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 به عنوان 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 بین‌المللی عناصر کمیاب خاکی را مورد بررسی و مذاقه قرار دهد. به همین منظور نوشتار پیش 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 قرار گرفته است.

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

نوع مقاله: پژوهشی

* 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

مقدمه

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 به همراه 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^۱ صدق می‌کند. عناصر کمیاب خاکی مجموعه‌ای از هفده عنصر فلزی شامل پانزده لانتانید^۲ موجود در جدول تناوبی به اضافه اسکاندیم^۳ و ایتریوم^۴ 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 صفحه تخت 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 از نظر وزن، ارزش یا حجم نباشد، اما این عناصر می‌توانند برای عملکرد دستگاه ضروری باشند. امروزه به نظر 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 به عنوان سردمدار این عصر خطاب کرد (Gu, 2011: 765-766)؛ اما این کشور همواره به عنوان 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، به وقوع پیوسته است. پیش از این زمان، ایالات متحده آمریکا به عنوان

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

استفاده چین از عناصر کمیاب خاکی و پیامدهای ژئوپلیتیکی آن (سعید میراحمدی، مجتبی پدram و علی امیدی) ۲۲۷
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^۱، 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 به‌چنگ 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^۲» و آمریکایی‌ها نیز
به آن‌ها لقب «فلزات تکنولوژی^۳» 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. در نتیجه 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 از جمله 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 کالانتازاکوس^۱ اشاره کرد که در قالب کتاب، مسئله چین و ژئوپلیتیک عناصر کمیاب خاکی را بررسی کرده است (Kalantzakos, 2019)، یا مقاله جوست ووبک^۲ 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.

نوشتار 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

استفاده چین از عناصر کمیاب خاکی و پیامدهای ژئوپلیتیکی آن (سعید میراحمدی، مجتبی پدram و علی امیدی) ۲۲۹ 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^۱ 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 یاری گرفتن 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 به‌خودی‌خود نقش شایانی در افزایش قدرت ملی ایفا نمی‌کنند؛ بلکه چگونگی بهره‌گیری از آن‌ها در

راستای تولید کالاهای دارای ارزش افزوده، بسیار مهم است (دهقانی فیروزآبادی، ۱۳۹۴: 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 هوا فن^۱ 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 تأیید بیشتر ادعای خود آورده‌اند تجزیه و تحلیل داده‌های تجاری عناصر کمیاب خاکی بین چین (صادرکننده) و ژاپن (واردکننده) است.

جان هوا 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^۲ 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

استفاده چین از عناصر کمیاب خاکی و پیامدهای ژئوپلیتیکی آن (سعید میراحمدی، مجتبی پدram و علی امید) ۳۳۱

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

در نتیجه عناصر کمیاب خاکی یک ابزار ژئوپلیتیکی برای اعمال اهرم تغییرات رفتاری در کشورهایی است که دارندگان منابع این عناصر با آن ها برخورد می کنند زیرا کشورهای صادرکننده عناصر کمیاب خاکی با افزایش قیمت یا کاهش صادرات خود می توانند تولید محصولات صنعتی راهبردی کشورهای واردکننده این عناصر را با چالش مواجه کنند و رشد و توسعه اقتصادی آن ها را تحت تأثیر دهند؛ بنابراین براساس نظریه ژئوپلیتیک منابع کمیاب می توان گفت که کشورهای صادرکننده عناصر کمیاب خاکی به لحاظ 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).

ویژگی ها و کاربردهای حیاتی عناصر کمیاب خاکی و نقش آن ها در اقتصاد سیاسی بین الملل

از آنجاکه عناصر کمیاب خاکی با عنصر لانتانیم آغاز می شود، به لانتانیدها نیز شهرت دارد. گروه لانتانیدها از عناصری فلزی با خواص فیزیکی و مشخصه های شیمیایی مشابه و ساختاری منحصر به فرد تشکیل شده است. این عناصر در ردیف ششم و گروه سوم جدول تناوبی عناصر قرار گرفته اند؛ 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 لانتانیم قرار گرفته اند، به دلیل خواص فیزیکی و شیمیایی مشابه، در اکثر منابع جزء این گروه محسوب می شوند (Krebs, 2006: 275-276). نکته مهم اینکه عناصر کمیاب خاکی در واقع از نظر فراوانی، کمیاب نیستند و به مقدار فراوان در پوسته زمین یافت می شوند اما به دلیل غلظت کم رسوبات آن ها در پوسته زمین، به آن ها لقب عناصر کمیاب خاکی داده اند. این غلظت کم رسوبات باعث می شود هزینه های معدن آن قدر

بالا باشد که استخراج آن‌ها توجیه اقتصادی نداشته باشد، مگر اینکه هزینه‌های نیروی کار بسیار کم باشد یا توسط پارانه‌های دولتی حمایت شود که چین از این مزیت برخوردار 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)

نماد	خاک‌های کمیاب سنگین	نماد	خاک‌های کمیاب سبک
Ho	هولمیوم	Nd	نئودیمیوم
Er	اریوم	Eu	یوروییوم
Tm	تالیوم	La	لانتانیوم
Yb	ایتربیوم	Ce	سریوم
Lu	لوتیتیوم	Pr	پراسئودیوم
Gd	گادولینیوم	Pm	پرومتیوم
Y	ایتريوم	Sm	ساماریوم
Tb	تربیوم	Sc	اسکاندیوم
Dy	دیسپروسیوم		

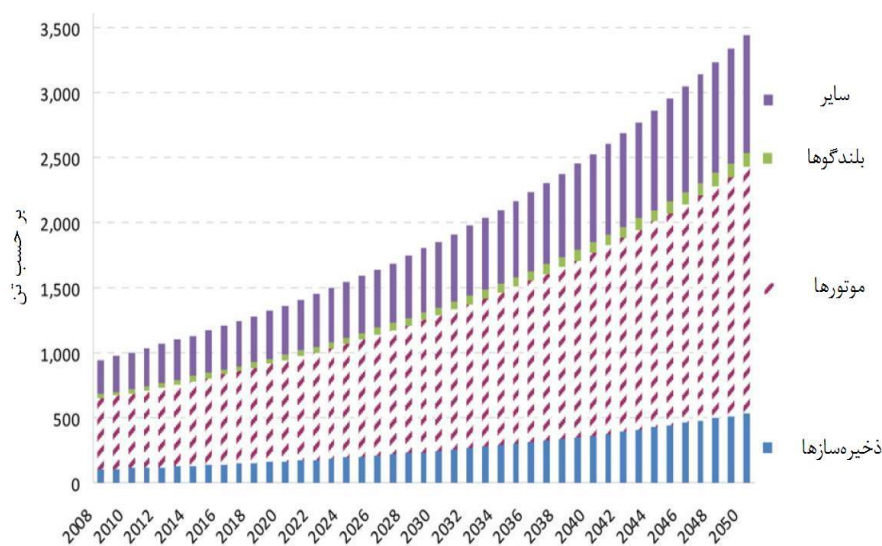
در تصویر زیر جایگاه عناصر کمیاب خاکی در جدول تناوبی مندلیف با کادر قرمز

مشخص شده است.

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

استفاده چین از عناصر کمیاب خاکی و پیامدهای ژئوپلیتیکی آن (سعید میراحمدی، مجتبی پدram و علی امیدی) ۲۳۳

یکی از مهم ترین کاربردهای این عناصر، ساخت آهن ربای بسیار قدرتمند نئودیمیوم است. برخی از کاربردهای این آهن ربا را می توان در موارد ذیل یافت: اتوماسیون اداری، موتورهای الکتریکی موجود در سی دی رام ها و دیسک درایوها، موتورهای استپر به کاررفته در چاپگرها، غلتک های استفاده شده در دستگاه های کپی، موتورهای استارتر، ابزارهای کنترل و اندازه گیری الکتریکی، پمپ های سوخت، موتورهای جریان مستقیم بدون جاروبک، دستگاه های تولید جریان متناوب، ذخیره کننده های صدا، دوربین های عکاسی و فیلم برداری، بلندگوها و هدست ها، میکروفون ها، دستگاه های پخش دی وی دی، ساعت های دیجیتال، گوشی های هوشمند، لوازم خانگی، پاور بانک ها، سیستم های تهویه مطبوع، پمپ های آب، سیستم های حفاظتی و امنیتی، موتورهای سرور و دستگاه های اتاق عمل (Voncken, 2016: 98).



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

همچنین این فلزات برای ساخت نسل جدید توربین های بادی بسیار حیاتی هستند. طبق نقشه راهی که توسط آژانس بین المللی انرژی طراحی شده است، ظرفیت جهانی تولید انرژی الکتریکی با استفاده از توربین های بادی تا سال ۲۰۵۰ میلادی، باید به عدد ۱۰۴ 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-Arantequi, 2017: 349).

این عناصر کاربرد فراوانی نیز در صنعت مخابرات دارند. حدود ۲۰ درصد از ساختار فیبرهای نوری را اکسید لانتانیم تشکیل می‌دهد. همچنین از فلز اربیم نیز برای تقویت سیگنال‌های نوری، بدون تغییر حالت استفاده می‌شود. در آن دسته 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 به همراه 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 متالورژی 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»^۱ و «ادویه»^۲ 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

استفاده چین از عناصر کمیاب خاکی و پیامدهای ژئوپلیتیکی آن (سعید میراحمدی، مجتبی پدram و علی امیدی) ۲۳۵

کشورهای تأمین کننده عناصر کمیاب خاکی می توانند 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 آن ها ضربه وارد کنند؛ اما کشورهای آسیب پذیر می توانند با سرمایه گذاری در استخراج و ایجاد زنجیره های متنوع تأمین، اثربخشی تحریم ها و توانایی تحمیل هزینه های 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 می شود علاقه مند هستند، یعنی فرآیند سیاسی که به موجب آن دولت ها ناتوانی در دسترسی به منابع را یک تهدید وجودی می دانند (Hua Fun et al, 2022:2). همچنین عناصر کمیاب خاکی احتمالاً بخش مهمی از آینده ما خواهند بود و به عنوان ماده ای کلیدی برای صنایع آینده در کانون توجه قرار دارند. در مواجهه با پیشرفت سریع فناوری، می توان تأیید کرد که طی دهه های آینده عناصر کمیاب خاکی تقاضا و ارزش بیشتری خواهند داشت و مزیت رقابتی بسیار مهمی را برای کشورهای تولیدکننده در بازار بین المللی فراهم می کنند (Ortiz & Junior, 2014:10).

کمبود عناصر کمیاب خاکی را نمی توان در اجرای موفقیت آمیز 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 چشم انداز آینده انجام دهد (Yan et al, 2020: 1).

استفاده های ژئوپلیتیکی چین از سلطه بر منابع کمیاب خاکی

سلطه ژئوپلیتیکی چین بر عناصر خاکی کمیاب را می توان در ابعاد اقتصادی، سیاسی و نظامی تحلیل کرد. به گفته مؤسسه تحقیقات اقتصادی و اجتماعی ماستریخت درزمینه نوآوری و فناوری^۱، بین سال های ۱۹۸۸ تا ۲۰۱۳، «چین تولید عناصر کمیاب خاکی خود را ۲۳۷ درصد افزایش داده است، در حالی که بقیه نقاط جهان تولید خود را ۶۶ درصد کاهش داده اند» (Bartekova, 2014). تلاش موفقیت آمیز چین برای تبدیل شدن 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 اقتصادی 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: به‌عنوان مثال، در سال ۲۰۱۸، چین تصمیم گرفت تولید عناصر نادر خاکی را برای نیمسال اول سال به ۴۵۰۰۰ 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. بدتر شدن شدید روابط بین ایالات متحده و چین به این نگرانی دامن می‌زند که بی‌حینگی 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 مهم‌ترین دست‌کاری در قیمت آن منابع، ایجاد وابستگی و افزایش قدرت نظامی و نفوذ سیاسی است.

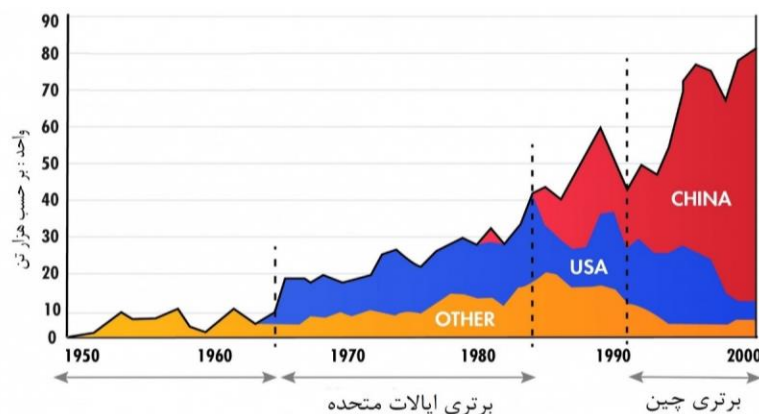
بهره‌برداری اقتصادی

از اواسط دهه ۱۹۸۰ میلادی تا اوایل دهه ۱۹۹۰، سهم چین از کل تولید جهانی این فلزات به‌طور غیرقابل باوری از ۲۰ به ۶۰ درصد افزایش یافت و این در حالی بود که سهم ایالات متحده در همین بازه زمانی، فقط ۶ درصد بالا رفت و از ۳۰ به ۳۶ 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

استفاده چین از عناصر کمیاب خاکی و پیامدهای ژئوپلیتیکی آن (سعید میراحمدی، مجتبی پدram و علی امیدی) ۲۳۷
 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^۱ 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 هر ساله
 مقدار ۲۷۹ تن از عنصر دیسپروسیوم از این ناحیه به‌دست آید. یک شرکت کانادایی بنام
 پله^۲ نیز تفاهم‌نامه‌ای را با شرکت چینی شنجی^۳ به‌منظور کاوش مشترک در منطقه انتاریو^۴
 برای استخراج سنگ معدنی موناзит امضا کرده است (Klossek & Kullik, 2016: 133).

چین با ۴۴ میلیون تن ذخایر و ۱۶۸۰۰۰ 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 تا ۲۰۲۱ درصد رشد	۲۰۱۱	۲۰۱۲	۲۰۱۳	۲۰۱۴	۲۰۱۵	۲۰۱۶	۲۰۱۷	۲۰۱۸	۲۰۱۹	۲۰۲۰	۲۰۲۱	۲۰۲۲	۲۰۲۳
چین	۹۳/۸	۹۳/۸	۹۳/۸	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵
آمریکا	-	۳	۵/۵	۵/۴	۵/۹	-	-	۱۸	۲۸	۳۹	۴۳	۱۶۸	۲۰/۳
استرالیا	۲/۲	۳/۲	۱/۳	۶/۲	۱۱/۹	۱۳/۹	۱۷/۳	۱۸/۶	۱۷/۶	۲۱/۱	۲۲/۵	۷/۲	۱۰/۶
برزیل	۰/۱	۱/۶	۰/۳	-	۰/۹	۲/۷	۱/۷	۱/۲	۰/۷	۰/۶	۰/۵	-۱۶/۴	۰/۳
هند	-	-	۰/۳	۱/۷	۱	۲/۳	۲/۷	۴/۲	۵	۵	۵	۰/۳	۰/۳
ماداگاسکار	-	-	-	-	-	-	-	۲	۴	۲/۸	۳/۲	۱۴/۶	۰/۳
روسیه	۱/۴	۲/۱	۱/۴	۲/۱	۲/۳	۳/۱	۲/۵	۲/۶	۲/۶	۲/۶	۲/۶	۲/۶	۰/۳
تایلند	۳/۱	۰/۱	۰/۱	۱/۹	۰/۸	۱/۶	۱/۳	۱	۱/۹	۳/۶	۸	۱۲۲/۸	۰/۳
سایر کشورها	۰/۶	۰/۳	۰/۳	۰/۲	۰/۹	۴/۸	۱۵/۴	۲۵/۵	۲۶/۶	۳۲/۱	۳۱/۶	-۱/۱	۰/۳
کل جهان	۱۰۱/۳	۱۰۴/۲	۱۰۳	۱۲۲/۶	۱۲۸/۶	۱۳۳/۴	۱۴۵/۹	۱۹۳/۱	۲۱۸/۴	۲۴۶/۸	۲۸۴/۵	۱۵/۶	۰/۳

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

نام کشور	میزان ذخایر	میزان ذخایر نسبت به کل ذخایر
۱ چین	۴۴ میلیون تن	۳۸ درصد
۲ ویتنام	۲۲ میلیون تن	۱۹ درصد
۳ برزیل	۲۱ میلیون تن	۱۸/۱ درصد
۴ روسیه	۱۲ میلیون تن	۱۰/۴ درصد
۵ هند	۶/۹ میلیون تن	۶ درصد
۶ استرالیا	۴/۱ 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^۱، تنها تأمین کننده غیر چینی عمده عناصر کمیابی است؛ اما این شرکت، فقط می تواند عناصر کمیاب سبک را در تأسیسات فرآوری مالزی

1. Linas

استفاده چین از عناصر کمیاب خاکی و پیامدهای ژئوپلیتیکی آن (سعید میراحمدی، مجتبی پدram و علی امیدی) ۲۳۹ تولید کند و این موضوع همچنان شرکت‌های غربی را کاملاً به تأمین کنندگان 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 به راحتی 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 به چشم 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، به مراتب 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 خرج شدن درآمد شاغلین این صنایع در آن بخش‌ها و چهارم تأثیر سرریز^۱ به شکل ایجاد پویایی در سایر بخش‌های

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 بودند، معضل در بازار این عناصر را برجسته سازند. در بین اتحادیه‌هایی که این نامه را امضا کرده بودند، نام‌های بزرگی مانند اتحادیه کنفدراسیون‌های صنعتی و کارفرمایان اروپا نیز به چشم می‌خورد. همچنین امضای لابی‌های قدرتمندی نیز در این نامه دیده می‌شد که به عنوان 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^۱ این فلزات را از دست دادند. مهم‌ترین این شرکت‌ها عبارت‌اند از آرافورا^۲ در استرالیا، آوالون^۳ در کانادا، وسترن^۴ در کانادا، لیناس^۵ در استرالیا، مولی‌کورپ در ایالات متحده و تاسمان^۶ 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^۷، رئیس شرکت دانفوس که در زمینه 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

استفاده چین از عناصر کمیاب خاکی و پیامدهای ژئوپلیتیکی آن (سعید میراحمدی، مجتبی پدram و علی امیدی) ۲۴۱

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 اشاره کنم، این است که راهبرد چین در قبال عناصر کمیاب خاکی، باید به عنوان مسئله‌ای که تأثیر گسترده‌ای بر ایالات متحده و کشورهای همسایه 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 بدین ترتیب، 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 به صورت خام و چه به صورت 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 دوست‌دار 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^۱ به کشور استونی وارد شده و پس از طی کردن 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 معدنی 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

بهره‌برداری سیاسی

در سال ۲۰۱۳ یک اندیشکده اروپایی بنام پولینارس^۱ 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^۲ 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 هنگامی که 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

استفاده چین از عناصر کمیاب خاکی و پیامدهای ژئوپلیتیکی آن (سعید میراحمدی، مجتبی پدram و علی امیدی) ۲۴۳

گرفت تا زمانی که ناخدای چینی آزاد نشده است، صادرات این عناصر به ژاپن را ممنوع 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 مدتی متوقف شد. علت آن بود که این اتحادیه به منظور حمایت از ژاپن که پیش از آن به وسیله 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 می کرد، کالاهای نهایی بودند و این اتحادیه به اندازه ژاپن تحت فشار قرار نگرفت؛ اما اقتصاد آن به دلیل ناپایداری صنایع مرتبط با انرژی های تجدیدپذیر، به شدت تحت تأثیر قرار گرفت. در همان برهه زمانی، با اینکه صادرات چین به ایالات متحده نیز با کاهش شدیدی روبه رو شد؛ اما هرگز متوقف نشد؛ زیرا شرکت های متعلق به این کشور، سرمایه گذاری هایی را در صنایع چین آغاز کرده بودند؛ البته تأثیر کاهش صادرات به آمریکا، دست کمی از تأثیر توقف صادرات به اروپا نداشت زیرا افزون بر اقتصاد، در عرصه سیاسی نیز تنش هایی جدی را پدید آورد (Vateva, 2012: 30-31).

در اواخر ژانویه ۲۰۲۱ درست چند روز قبل از شروع به کار جو بایدن به عنوان رئیس جمهور 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 خاکی است؛ بنابراین مشخص شد که چین در این زمینه شمشیر را از رو بسته است (Richiello, 2021).

این موضوع به ویژه برای ژاپن و آمریکا که دومین و سومین مصرف کنندگان بزرگ مواد کمیاب در جهان هستند، همچنین اتحادیه اروپا حساسیت برانگیز است (Rare Element Resources, 2022)؛ زیرا انحصار بازار این عناصر در دست چین است و همچنین به دلیل موقعیت تجاری که چین می تواند داشته باشد، حتی با وجود اینکه چین عضو سازمان تجارت جهانی است، خطر بزرگ و واقعی اختلال در عرضه چین مواد وجود دارد.

هر زمان که بیجینگ خود را در مواجهه با مناقشات سیاسی یا اقتصادی با دیگر قدرت ها می بیند یا زمانی که می خواهد موقعیت مذاکره و قدرت چانه زنی خود را روی میز مذاکره دیپلماتیک تقویت کند اتخاذ سیاست تجاری خصمانه در مورد عناصر کمیاب خاکی میان رهبران و سیاستمداران چین در دالان های قدرت این کشور طنین انداز می شود. در واقع این عناصر نوعی ابزار ژئوپلیتیکی و نوعی اهرم فشار هستند که چین از آن ها برای اعمال فشار

جهت ایجاد تغییر رفتار کشورهای 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 در زمینه 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 شیائوپینگ^۱، اندکی پیش از بازنشستگی وی از صحنه سیاسی، مورد توجه قرار گرفت. وی در جریان بازدید از معدن عناصر کمیاب بایان اوبو^۲ 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 در نتیجه 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 همچنان تحت تأثیر قرار دادن افکار عمومی

1. Deng Xiaoping

2. Bayan Obo

استفاده چین از عناصر کمیاب خاکی و پیامدهای ژئوپلیتیکی آن (سعید میراحمدی، مجتبی پدram و علی امیدی) ۲۴۵ 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 هژمونی چین در عرصه این عناصر، ایجاد وابستگی در رقیب اصلی این کشور است. ایالات متحده از سال ۲۰۱۱ به این سو، 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، 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 به مراتب 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 این که در بازار جهانی بوکسیت همانند بازار این فلزات، انحصار وجود ندارد و عرضه‌کنندگان بسیار بیشتری مشغول به فعالیت هستند (Humphries, 2013: 1).

جدول ۴. بزرگ‌ترین واردکنندگان عناصر کمیاب خاکی از چین (Bhutada, 2021)

آمریکا		ژاپن		
تن	درصد	تن	درصد	
۱۸۲۳۰	۲۰	۴۸۴۹	۵۳/۳	سریوم
۰/۰۸۶	< ۰/۱	۹۱/۴	۵۸/۴	دیسپروسیوم
۲	۱۵/۱	۱/۶	۱۱/۹	یوروپیم
۱۱	۵۶/۹	۳۲۵۶	۱۶/۸	لانتانیم
۱۴/۹	۱/۸	۵۶۱/۵	۶۷/۳	نئودیمیم
۱۴/۷	۲۰/۵	۴۲/۳	۵۸/۹	پراسئودیمیم
۷/۳	۶/۴	۱۰۰/۴	۸۷/۳	تربیوم
۷۶۲/۳	۲۴/۲	۱۴۲۷/۵	۴۵/۳	ایتریوم
۱۵۶۴	۱۲/۳	۶۰۴۶	۴۷/۶	دیگر فلزات

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 ۱۹۸۶ شرکت خودروسازی جنرال موتورز^۱، به منظور فراهم کردن آهن‌رباهای به‌کاررفته در خودروهای تولیدی، شرکت مگنیکوئچ را راه‌اندازی کرد. در سال ۱۹۹۵، شرکت چینی سن‌هوان^۲ به همراه 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 مگنیکوئچ تا پنج سال آینده در خاک این کشور باقی بماند. پس از گذشت این پنج سال، این شرکت به‌طور کلی به چین نقل مکان 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 به دلیل کمبود مواد اولیه با مشکلات جدی روبه‌رو شوند. در جریان این اتفاق، اتحادیه صنعتی آلمان^۳ متوجه شد 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^۴ اعلام کرد که تصمیم دارد تا در یک پروژه مشترک به همراه یک شرکت خودروسازی چینی^۵ به تولید خودروهای الکتریکی بپردازد. همچنین شرکت خودروسازی ولکس‌واگن^۶ نیز طرحی را رسانه‌ای کرد که طبق آن تا سال ۲۰۱۲، مبلغ شش میلیارد یورو را به منظور تولید لوازم مورد نیاز برای خودروهای الکتریکی، در چین اختصاص می‌داد (Biedermann, 2014: 284).

همچنین طی سال‌های اخیر، بانک توسعه کره جنوبی^۷ 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 به صورت

-
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

استفاده چین از عناصر کمیاب خاکی و پیامدهای ژئوپلیتیکی آن (سعید میراحمدی، مجتبی پدram و علی امیدی) ۲۴۷

مشترک با شرکت های چینی و یا غیرمشترک در این منطقه است. شرکت های کره ای قادر خواهند بود تا با این اقدام، نسبت به مالیات های محلی معافیت پیدا کرده و حتی با عقد قراردادهای بلندمدت، از تخفیف های قابل توجهی بهره مند شوند (Biedermann, 2014: 284).

یکی دیگر از آثار سلطه چین در این حوزه، به افزایش قدرت چانه زنی مقامات و شرکت های بزرگ چینی و از دیگر سو، در موضع ضعف قرار گرفتن شرکت های چندملیتی آمریکایی بازمی گردد. در سال ۲۰۱۰، ایالات متحده بیش از ۸۰ درصد عناصر کمیاب خاکی مورد نیاز خود را از چین وارد می کرد. کنگره آمریکا همواره لابیج بسیاری را در ارتباط با آسیب پذیری شرکت های تجاری و صنایع دفاعی این کشور از قیمت های فزاینده این عناصر در بازار جهانی، در دست بررسی داشته است. موریسون و تانگ^۱ اعتقاد دارند که این افزایش قیمت می تواند به دلایل گوناگون باعث تضعیف شدن توان رقابتی شرکت های آمریکایی با سایر شرکت های جهان و به ویژه شرکت های چینی شود. نخست اینکه توان تولیدی این شرکت ها کاهش می یابد و آن ها ناچارند که دست به تعدیل نیرو بزنند. دوم این که نوآوری های فناورانه توسط این شرکت ها به حداقل می رسد و قیمت های تمام شده برای مصرف کنندگان آمریکایی افزایش می یابد؛ بنابراین افزایش قیمت این فلزات از ابتدای سال ۲۰۱۱، نگرانی بسیاری از شرکت های چند میلیارد دلاری آمریکا را در پی داشته است (Muller & Schweizer, 2016: 627-628).

از مهم ترین شرکت های آمریکایی که در رابطه با این افزایش قیمت دچار زیان شدند می توان به سیگیت^۲ و وسترن دیجیتال^۳ اشاره کرد که در حوزه تولید ذخیره سازهای اطلاعات فعالیت می کنند. این شرکت ها سالیانه میلیون ها عدد از این ذخیره سازها را که در ساخت انواع گوشی های تلفن همراه، سرورهای اطلاعاتی و رایانه های شخصی کاربرد دارند، روانه بازار می کنند (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، به دلیل 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 اینکه 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).

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 الکترون انرژی^۱ واقع در منطقه لندیس‌ویل^۲، 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 معادن 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، اذعان کرد که آمریکا در همه مراحل اصلی پنج‌گانه زنجیره

1. Electron Energy Corporation (EEC)

2. Landisville

استفاده چین از عناصر کمیاب خاکی و پیامدهای ژئوپلیتیکی آن (سعید میراحمدی، مجتبی پدram و علی امیدی) ۲۴۹

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

بهره‌برداری نظامی

به دلیل 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 خزننده 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 بسیار کوچک 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^۱ 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 ایتريوم 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 جنرال موتورز در شهر دیترویت^۲ و شرکت ژاپنی سامیتومو^۳، به‌طور جداگانه در این راستا مورد استفاده قرار گرفت. اکنون ناوشکن‌های نیروی دریایی^۴ این کشور به‌منظور کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی در مأموریت‌های بلندمدت خود، به‌طور وسیعی به استفاده از موتورهای هیبریدی حاوی نئودیمیوم برای پیشران‌های خود روی آورده‌اند. همچنین در رادارهای^۵ به‌کاررفته در سیستم دفاع ضد موشکی این ناوشکن‌ها که توسط شرکت لاکهید مارتین^۶ تولید می‌شوند و توانایی شناسایی انواع موشک‌های کروز را دارا می‌باشند، از آهن‌رباهای دارای عنصر ساماریوم استفاده شده است. چین، تنها عرضه‌کننده ایتريوم در بازار جهانی است. در سیستم هدف‌گیری لیزری به‌کاررفته در تانک آبرامز^۷، از ایتريوم 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^۱ 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^۲، مدیر وقت شرکت حفاری مولی‌کوپ که بزرگ‌ترین شرکت معدن‌کاری در نیمکره غربی است نیز حضور یافت و به تشریح شرایط بحرانی 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 از آنجا که 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 در مورد عناصر کمیاب خاکی را نوعی رفتار مرکانتیلیستی تهاجمی^۳ پنداشته است که روزبه‌روز در حال شدت گرفتن است. اصلی‌ترین هدف دولت چین از اجرای چنین سیاست‌هایی، مستحکم‌سازی جایگاه فعلی این کشور به عنوان بازیگر پیش‌رو در صنایع جهانی استخراج و فراوری این فلزات، به منظور در دست گرفتن کنترل کامل زنجیره ارزش آن‌ها در بلندمدت است (Klossek & Kullik, 2016: 132).

به گفته مجله نیروی هوایی^۴، برای تولید یک جنگنده چندمنظوره رادارگریز اف ۳۵ لاکهید مارتین معروف به آذرخش ۵۲ به ۴۱۷ کیلوگرم عناصر کمیاب خاکی نیاز است. همچنین برای یک ناوشکن موشکی مدل (Burke DDG-51)^۶ 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

استفاده چین از عناصر کمیاب خاکی و پیامدهای ژئوپلیتیکی آن (سعید میراحمدی، مجتبی پدram و علی امیدی) ۲۵۱
زیردریایی هسته‌ای ویرجینیا مدل (SSN-774)^۱ به ۴۱۷۳ کیلوگرم از این عناصر نیاز است
(Richiello, 2021). عناصر کمیاب از جمله ایتريوم و تریوم، 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 پر قدرت است
که به شدت به اریوم 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 به طور گسترده در آهن‌رباهای قوی و دائمی که در برابر درجه حرارت
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^۲ 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 تسلط دارد 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 ۶۲۰ 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 را 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 ام‌پی متریالز^۱ مستقر در ایالات متحده ارائه کرد تا تأسیسات پردازش و فرآوری عناصر کمیاب سنگینی را طراحی کنند که می‌تواند در ایالات متحده 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 محدود کردن 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 محصولات‌های تک‌مانند آهن‌رباهای بسیار قدرتمند، نسل جدید توربین‌های بادی، فیبرهای نوری در صنعت مخابرات، لامپ‌های

استفاده چین از عناصر کمیاب خاکی و پیامدهای ژئوپلیتیکی آن (سعید میراحمدی، مجتبی پدram و علی امید) ۲۵۳

کم مصرف، 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 به عنوان 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 به اختصار، به عنوان مهم‌ترین یافته پژوهش در زمینه 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 از جمله 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 به خصوص ایالات متحده و بدین 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 به دست آورد، موضوعی که به نظر 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 نه تنها به رشد و توسعه اقتصادی ایران کمک کنند؛ بلکه از آن به عنوان یک ابزار دیپلماتیک برای سیاست‌گذاری خارجی و افزایش قدرت چانه‌زنی در حوزه‌های دیگر به‌ویژه به عنوان 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 (۱۳۹۴)، *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), Visualizing China's Dominance in Rare Earth Metals. *Visual Capitalist*. <https://www.visualcapitalist.com>.
- Biedermann, R. P. (2014), China's Rare Earth Sector – 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 Review of World Energy*. <https://www.bp.com>.
- Butler, Col. C. J. (2014), Rare Earth Elements: China's Monopoly and Implications for US National Security. *The Fletcher Forum of World Affairs*, 38 (1), 23-39.
- Charalampides, G., Vatalis, K., Baklavariadis, 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), China'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 the WTO's Loopholes. *Journal of International Economic Law*, 14 (4), 765-805.

استفاده چین از عناصر کمیاب خاکی و پیامدهای ژئوپلیتیکی آن (سعید میراحمدی، مجتبی پدram و علی امیدی) ۲۵۵

- Hayes-Labruzzo, L., Schillebeeckx, S. Workman, M.H., Shah, N. (2013), Contrasting Perspectives on China's Rare Earths Policies: Reframing the Debate Through a Stakeholder Lens. *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), China's Rare Earth Industry and Export Regime: Economic and 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), Wealth Effects of Rare Earth Prices and China's Rare Earth 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-Arantequi, 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#.YvIWAnZBzIU>.
- Richiello, Angelo. (2021), The Geopolitics of Rare Earths: How to Counter China's Dominance, *Aspenia Online*. <https://aspensiaonline.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: Oeko-Institut.
- Seaman, J. (2010), Rare Earths and Clean Energy: Analyzing China's Upper Hand. *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.