

مرحله جدید رقابت جهانی بر سر مواد معدنی حیاتی؛ پیامدهای ژئوپلیتیکی و الزامات راهبردی



دفتر مطالعات اقتصادی

مردادماه ۱۴۰۵



رهبر معظم انقلاب اسلامی:

پژوهش بایستی هم برای رسیدن به اوج قله علم و ایجاد مرجعیت علمی و هم برای حل مسائل جاری کشور باشد.



شناسنامه اثر

عنوان:	مرحله جدید رقابت جهانی بر سر مواد معدنی حیاتی؛ پیامدهای ژئوپلیتیکی و الزامات راهبردی
نویسنده:	محمد متین مولائی
ناشر:	اندیشکده سیاست‌های راهبردی اقتصاد و مدیریت سرآمد
دفتر:	مطالعات اقتصادی
تاریخ:	مردادماه ۱۴۰۵



فهرست مطالب

۶.....	مقدمه
۶.....	تحول ساختاری بازار جهانی مواد معدنی حیاتی
۷.....	نمودار ۱ - روند تغییرات قیمتی مواد معدنی حیاتی به تفکیک دسته‌بندی‌های مختلف
۸.....	ژئوپلیتیکی شدن زنجیره‌های تأمین مواد معدنی حیاتی
۹.....	نمودار ۲ - تغییرات عرضه مواد معدنی حیاتی حوزه انرژی در طول بازه ۲۰۲۳ تا ۲۰۲۵ به تفکیک عرضه‌کننده اصلی (چین) و سایر عرضه‌کنندگان (درصد)
۱۰.....	گذار از رقابت بر سر استخراج به رقابت بر سر زنجیره ارزش
۱۱.....	نمودار ۳ - سهم چین در پالایش مواد معدنی راهبردی مرتبط با هوش مصنوعی (۲۰۲۴، درصد)
۱۱.....	بازگشت سیاست صنعتی برای رقابت در بازار مواد معدنی حیاتی
۱۲.....	پیشران‌های نسل جدید زنجیره‌های تأمین
۱۳.....	پیامدهای راهبردی برای کشورهای دارای منابع معدنی حیاتی و الزامات سیاست‌گذاری
۱۴.....	جمع‌بندی



مقدمه

مواد معدنی حیاتی از یک موضوع تخصصی در صنعت معدن به یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های امنیت اقتصادی، صنعتی و فناوری کشورها در دهه گذشته تبدیل شده‌اند. شتاب جهانی در توسعه فناوری‌های انرژی پاک، گسترش خودروهای برقی، رشد سریع زیرساخت‌های هوش مصنوعی و مراکز داده، توسعه صنایع نیمه‌هادی و افزایش رقابت‌های ژئوپلیتیکی، موجب شده است که دسترسی پایدار به موادی همچون مس، لیتیوم، نیکل، کبالت، گرافیت و عناصر خاکی کمیاب به یکی از اولویت‌های اصلی سیاست‌گذاری دولت‌ها و راهبرد شرکت‌های بزرگ صنعتی تبدیل شود. در این شرایط رقابت جهانی بر کنترل زنجیره‌های ارزش، ظرفیت‌های فرآوری، فناوری‌های پیشرفته و تاب‌آوری زنجیره‌های تأمین متمرکز شده است.

شواهد نشان می‌دهد که بازار جهانی مواد معدنی وارد مرحله‌ای جدید از تحول شده است. مرحله‌ای که در آن دغدغه اصلی به جای تأمین عرضه، به مدیریت ریسک‌های ژئوپلیتیکی، تنوع‌بخشی به زنجیره‌های تأمین، توسعه فناوری‌های فرآوری و تقویت سیاست‌های صنعتی معطوف شده است. این یادداشت مهم‌ترین روندهای اخیر بازار مواد معدنی حیاتی را بررسی کرده و پیامدهای آن‌ها را برای آینده رقابت اقتصادی، امنیت صنعتی و سیاست‌گذاری بررسی می‌کند.

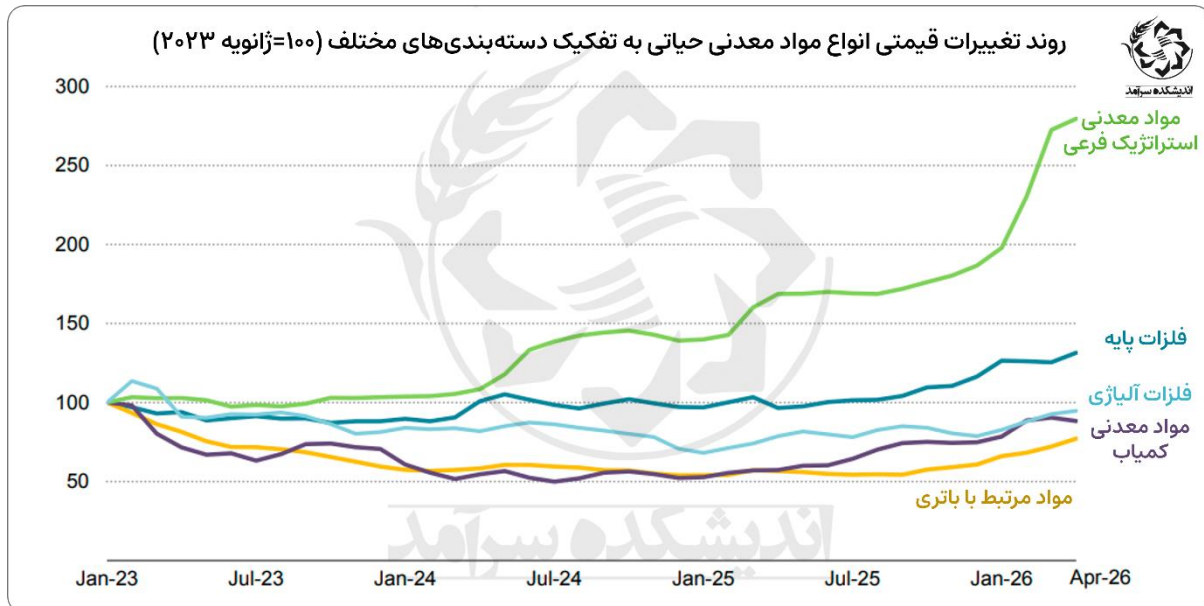
تحول ساختاری بازار جهانی مواد معدنی حیاتی

بازار جهانی مواد معدنی حیاتی در سال‌های اخیر وارد مرحله‌ای جدید از تحول شده است که ویژگی اصلی آن، گذار از نگرانی صرف درباره کمبود عرضه به مدیریت همزمان عدم قطعیت‌های ژئوپلیتیکی، نوسانات سرمایه‌گذاری و تغییرات سریع الگوی تقاضا است. اگرچه شوک‌های قیمتی ناشی از همه‌گیری کرونا و بحران انرژی در سال‌های ۲۰۲۱ و ۲۰۲۲ تا حد زیادی فروکش کرده‌اند اما بازار همچنان در شرایطی قرار دارد که چشم‌انداز آن بیش از هر زمان دیگری به تحولات فناوری، سیاست‌های صنعتی و روابط ژئوپلیتیکی وابسته است. در واقع بازار مواد معدنی حیاتی از یک بازار کالایی متعارف به بازاری راهبردی تبدیل شده که عملکرد آن تحت تأثیر تصمیمات دولت‌ها، سیاست‌های تجاری و ملاحظات امنیت اقتصادی قرار دارد.

گزارشات نشان می‌دهد روند رشد تقاضا برای اغلب مواد معدنی مورد استفاده در فناوری‌های نوین ادامه دارد اما این رشد دیگر تنها ناشی از توسعه خودروهای برقی و انرژی‌های تجدیدپذیر نیست. گسترش زیرساخت‌های هوش مصنوعی، افزایش سرمایه‌گذاری در مراکز داده، توسعه صنایع نیمه‌هادی، رشد صنایع دفاعی و هوافضا و حرکت اقتصادهای پیشرفته به سمت دیجیتال‌سازی، دامنه تقاضا برای بسیاری از مواد معدنی راهبردی را به‌طور



قابل توجهی گسترش داده است. در نتیجه موادی مانند مس، عناصر خاکی کمیاب و برخی فلزات ویژه، اکنون به زیرساخت توسعه اقتصاد دیجیتال نیز تبدیل شده‌اند و شاهد افزایش قیمت آن‌ها هستیم.



نمودار ۱ - روند تغییرات قیمتی مواد معدنی حیاتی به تفکیک دسته‌بندی‌های مختلف^۱

در سمت عرضه نیز تحولات مهمی در حال وقوع است. طی سال‌های اخیر سرمایه‌گذاری در پروژه‌های معدنی جدید افزایش یافته و ظرفیت استخراج برخی مواد معدنی توسعه پیدا کرده است اما توزیع این ظرفیت در طول زنجیره ارزش همچنان نامتوازن باقی مانده است. در حالی که کشورهای مختلف سرمایه‌گذاری قابل توجهی در توسعه معادن انجام داده‌اند، ظرفیت‌های فرآوری، پالایش و تولید مواد واسطه‌ای همچنان در تعداد محدودی از کشورها متمرکز است. بنابراین افزایش ظرفیت استخراج لزوماً به معنای افزایش امنیت عرضه نیست و گلوگاه‌های اصلی زنجیره تأمین بیش از گذشته در حلقه‌های میانی و پایین‌دستی شکل گرفته‌اند.

همزمان وضعیت بازار مواد معدنی مختلف نیز بیش از گذشته از یکدیگر فاصله گرفته است. بازار برخی مواد مانند لیتیوم، نیکل و کبالت پس از دوره کمبود عرضه و جهش شدید قیمت‌ها، با افزایش ظرفیت تولید و تعدیل نسبی قیمت‌ها مواجه شده‌اند. در مقابل بازار مس به دلیل رشد پایدار تقاضا، محدودیت توسعه معادن جدید و زمان‌بر بودن بهره‌برداری از پروژه‌های بزرگ، همچنان با محدودیت‌های ساختاری در عرضه روبه‌رو است و بسیاری از

^۱ آژانس بین‌المللی انرژی (IEA) - (یادداشت: فلزات پایه شامل آلومینیوم، مس، سرب، قلع و روی، فلزات آلیاژی شامل کروم، مولیبدن و وانادیوم، مواد مرتبط با باتری شامل لیتیوم، نیکل، کبالت، گرافیت، منگنز با خلوص بالا و اسید فسفریک خالص، عناصر خاکی کمیاب شامل چهار عنصر مرتبط با آهنربا یعنی نئودیمیم، پرازئودیمیم، دیسپروزیوم و تریتیوم و مواد معدنی فرعی استراتژیک شامل آنتیموان، بیسموت، گالیوم، ژرمانیوم، ایندیم، تانتالوم، تلوریم، تیتانیوم و تنگستن هستند)



ارزیابی‌های بین‌المللی از تشدید شکاف عرضه و تقاضای این فلز در سال‌های آینده حکایت دارند. این تفاوت نشان می‌دهد که دیگر نمی‌توان درباره بازار مواد معدنی حیاتی به عنوان بازاری یکپارچه سخن گفت و هر ماده معدنی دارای پویایی‌های عرضه، تقاضا و سرمایه‌گذاری خاص خود است.

نتیجه اینکه مهم‌ترین تحول بازار جهانی مواد معدنی حیاتی آن است که کانون رقابت از دسترسی به ذخایر معدنی به مدیریت زنجیره‌های تأمین منتقل شده است. در شرایط کنونی مزیت رقابتی کشورها در توانایی آن‌ها برای توسعه ظرفیت‌های فرآوری، جذب سرمایه، به‌کارگیری فناوری‌های نوین و ایجاد زنجیره‌های تأمین انعطاف‌پذیر و متنوع تعریف می‌شود. از این سو بازار مواد معدنی حیاتی بیش از آنکه با محدودیت منابع طبیعی مواجه باشد، با چالش بازآرایی ساختار عرضه، توزیع جغرافیایی ظرفیت‌های صنعتی و افزایش تاب‌آوری زنجیره‌های ارزش روبرو است.

ژئوپلیتیکی شدن زنجیره‌های تأمین مواد معدنی حیاتی

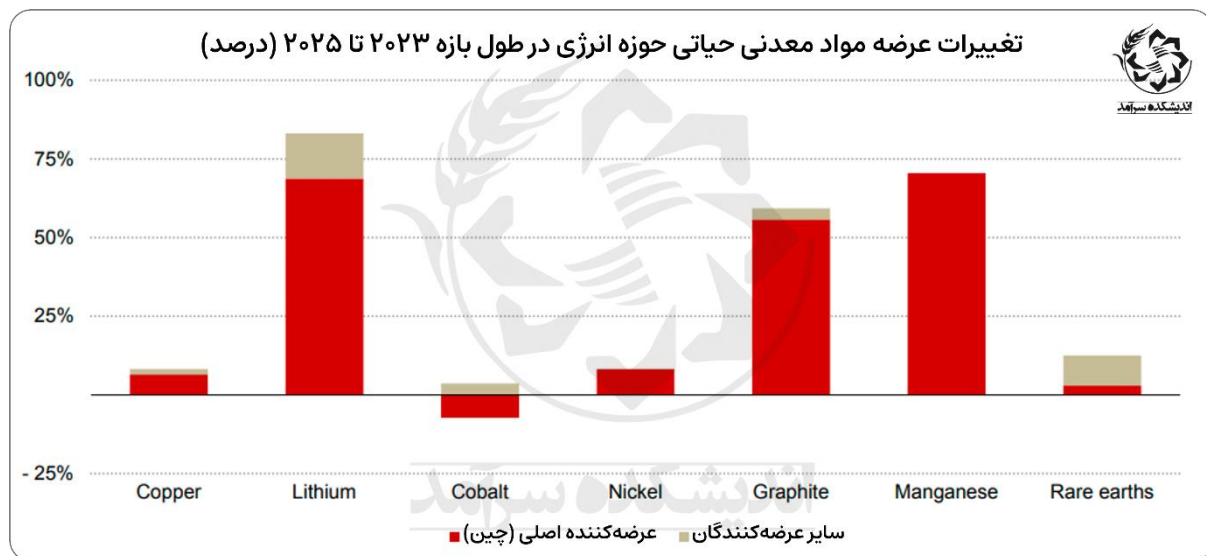
یکی از مهم‌ترین تحولات سال‌های اخیر، تبدیل شدن زنجیره‌های تأمین مواد معدنی حیاتی به یکی از عرصه‌های اصلی رقابت ژئوپلیتیکی میان قدرت‌های بزرگ است. در گذشته امنیت عرضه مواد معدنی عمدتاً به عنوان مسئله‌ای اقتصادی و تجاری تلقی می‌شد اما امروزه این موضوع به بخشی از راهبردهای امنیت ملی، سیاست صنعتی و رقابت فناوری کشورها تبدیل شده است. وابستگی روزافزون صنایع راهبردی از باتری و خودروهای برقی گرفته تا نیمه‌هادی‌ها، مراکز داده، تجهیزات دفاعی و سامانه‌های هوش مصنوعی به طیف محدودی از مواد معدنی موجب شده است که دسترسی مطمئن به این منابع به یکی از مؤلفه‌های قدرت اقتصادی و فناورانه کشورها تبدیل شود.

در این میان، تمرکز جغرافیایی زنجیره‌های تأمین به یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های سیاست‌گذاران تبدیل شده است. اگرچه استخراج بسیاری از مواد معدنی در کشورهای مختلف انجام می‌شود اما بخش عمده ظرفیت فرآوری، پالایش و تولید مواد واسطه‌ای در تعداد محدودی از کشورها، به‌ویژه چین، متمرکز است. این تمرکز موجب شده است که حتی کشورهایی که از ذخایر معدنی قابل توجه برخوردارند نیز برای تکمیل زنجیره ارزش به ظرفیت‌های صنعتی و فناورانه خارج از مرزهای خود وابسته باشند. ریسک‌های ناشی از این تمرکز می‌تواند بر امنیت انرژی، رقابت‌پذیری صنعتی و توسعه فناوری‌های پیشرفته نیز تأثیر مستقیم بگذارد.

در پاسخ به این شرایط، اقتصادهای بزرگ مجموعه‌ای از راهبردهای مکمل را برای کاهش ریسک زنجیره‌های تأمین دنبال می‌کنند. تنوع‌بخشی به منابع واردات، توسعه ظرفیت‌های فرآوری داخلی، ایجاد مشارکت‌های راهبردی با کشورهای دارای منابع معدنی، انعقاد توافق‌نامه‌های بلندمدت تأمین، سرمایه‌گذاری مستقیم در



پروژه‌های معدنی خارج از کشور و ایجاد ذخایر راهبردی، به مهم‌ترین ابزارهای سیاستی در این حوزه تبدیل شده‌اند. مفاهیمی مانند کاهش ریسک زنجیره، دوست‌سپاری زنجیره تأمین (Friend-shoring) و خودمختاری راهبردی (Strategic Autonomy) نیز در همین چارچوب شکل گرفته‌اند و نشان‌دهنده گذار از رویکرد کارایی اقتصادی به رویکرد امنیت اقتصادی در حکمرانی زنجیره‌های تأمین هستند. نمودار زیر نشان می‌دهد که تولیدکننده پیشرو در جهان (چین)، رشد عرضه مواد پالایش‌شده را در تقریباً تمام مواد معدنی کلیدی حوزه انرژی هدایت کرده است.



نمودار ۲ - تغییرات عرضه مواد معدنی حیاتی حوزه انرژی در طول بازه ۲۰۲۳ تا ۲۰۲۵ به تفکیک عرضه‌کننده اصلی (چین) و سایر عرضه‌کنندگان (درصد)^۲

همچنین رقابت میان قدرت‌های اقتصادی از سطح تجارت مواد خام فراتر رفته و به رقابت برای کنترل حلقه‌های راهبردی زنجیره ارزش، استانداردهای فناوری، سرمایه‌گذاری‌های برون‌مرزی و دسترسی به فناوری‌های فرآوری گسترش یافته است. اعمال محدودیت‌های صادراتی بر برخی مواد معدنی و فناوری‌های مرتبط، افزایش حمایت‌های مالی دولت‌ها از صنایع معدنی و فرآوری، و شکل‌گیری ائتلاف‌های بین‌المللی برای توسعه زنجیره‌های تأمین جایگزین، همگی بیانگر آن هستند که مواد معدنی حیاتی به یکی از ابزارهای اصلی رقابت ژئواکونومیک تبدیل شده‌اند. در چنین شرایطی موفقیت کشورها بیش از آنکه به میزان ذخایر معدنی آن‌ها وابسته باشد، به توانایی آن‌ها در ایجاد شبکه‌ای متنوع، انعطاف‌پذیر و امن از تأمین‌کنندگان، سرمایه‌گذاران، فناوری‌ها و ظرفیت‌های صنعتی بستگی خواهد داشت. در نتیجه ژئوپلیتیکی شدن زنجیره‌های تأمین را باید یکی از ویژگی‌های بنیادین نظم

^۲ همان - (یادداشت: Rare Earths: مواد معدنی کمیاب)



جدید مواد معدنی دانست. نظمی که در آن، دسترسی به مواد معدنی حیاتی بخشی از راهبرد کلان کشورها برای حفظ امنیت اقتصادی، ارتقای توان صنعتی و تثبیت جایگاه آن‌ها در رقابت فناوری جهانی محسوب می‌شود.

گذار از رقابت بر سر استخراج به رقابت بر سر زنجیره ارزش

یکی از مهم‌ترین تحولات ساختاری در اقتصاد مواد معدنی حیاتی، انتقال قانون رقابت از دسترسی به ذخایر معدنی به کنترل زنجیره ارزش است. برخورداری از ذخایر غنی معدنی به‌عنوان مهم‌ترین مزیت رقابتی کشورها در گذشته تلقی می‌شد اما امروزه تجربه بازار جهانی نشان می‌دهد که استخراج مواد خام تنها نخستین حلقه از زنجیره‌ای است که بیشترین ارزش افزوده، پیچیدگی فناورانه و قدرت راهبردی آن در مراحل فرآوری، پالایش، تولید مواد پیشرفته و ساخت محصولات نهایی ایجاد می‌شود.

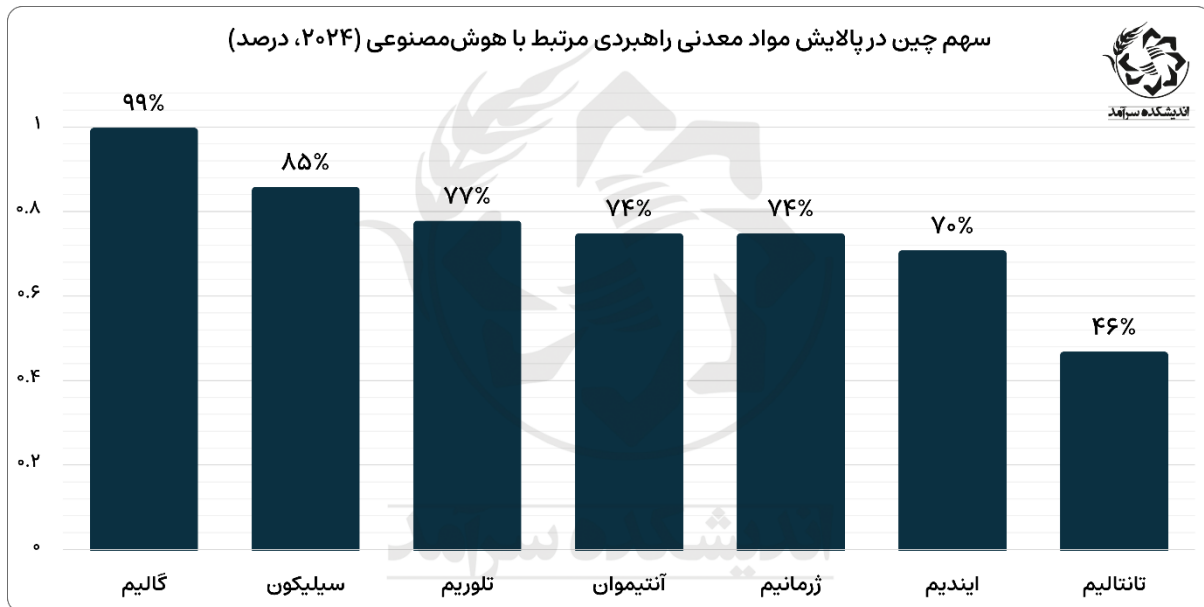
این تغییر پارادایم بیش از هر چیز ناشی از پیچیده‌تر شدن زنجیره‌های صنعتی است. تولید باتری‌های لیتیومی، آهنرباهای دائمی، نیمه‌هادی‌ها، موتورهای الکتریکی، توربین‌های بادی و بسیاری از تجهیزات پیشرفته، به مواد معدنی فرآوری‌شده با خلوص بالا وابسته است. محصولاتی که تولید آن‌ها مستلزم فناوری‌های پیشرفته، سرمایه‌گذاری سنگین، زیرساخت صنعتی، استانداردهای کیفی و دانش فنی انباشته است. به همین دلیل فاصله میان استخراج یک ماده معدنی و تبدیل آن به یک محصول با ارزش افزوده بالا، به یکی از مهم‌ترین عرصه‌های رقابت صنعتی کشورها تبدیل شده است.

در این میان ظرفیت‌های فرآوری و پالایش از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده‌اند. گزارشات جهانی معتبر و مقالات نشان می‌دهد که در بسیاری از مواد معدنی حیاتی، تمرکز ظرفیت‌های فرآوری به‌مراتب بیشتر از تمرکز استخراج است. به گونه‌ای که بخش قابل توجهی از مواد معدنی استخراج‌شده در کشورهای مختلف، برای انجام مراحل فرآوری به تعداد محدودی از کشورها ارسال می‌شود. چنین ساختاری موجب شده است که حتی توسعه معادن جدید نیز بدون ایجاد ظرفیت‌های فرآوری، تأثیر محدودی بر کاهش ریسک زنجیره‌های تأمین داشته باشد. بنابراین گلوگاه اصلی امنیت عرضه در حلقه‌های میانی زنجیره ارزش قرار دارد.

رقابت جهانی نیز به سمت تسلط بر فناوری‌های فرآوری و تولید مواد پیشرفته گسترش یافته است. فناوری‌های پالایش عناصر خاکی کمیاب، تولید مواد فعال باتری، ساخت آهنرباهای دائمی، بازیافت مواد معدنی و فرآوری کم‌کربن به دارایی‌های راهبردی کشورها تبدیل شده‌اند. این فناوری‌ها علاوه بر ایجاد ارزش افزوده اقتصادی، نقش تعیین‌کننده‌ای در افزایش تاب‌آوری زنجیره‌های تأمین و کاهش وابستگی به تأمین‌کنندگان محدود ایفا می‌کنند. بنابراین این رقابت بیش از هر چیز بر سر کنترل حلقه‌های کلیدی زنجیره ارزش، فناوری‌های فرآوری،



ظرفیت‌های صنعتی و توانایی تبدیل مواد خام به محصولات راهبردی متمرکز شده است. کشورهایی که بتوانند این زنجیره را به صورت یکپارچه توسعه دهند، در شکل‌دهی به آینده صنایع انرژی، فناوری‌های دیجیتال و تولیدات پیشرفته نیز نقش تعیین‌کننده‌ای ایفا خواهند کرد. بطور مثال در حوزه مواد معدنی حیاتی مرتبط با هوش مصنوعی، نمودار زیر تمرکز تولید این مواد را در چین نشان می‌دهد.



نمودار ۳ - سهم چین در پالایش مواد معدنی راهبردی مرتبط با هوش مصنوعی (۲۰۲۴، درصد)

بازگشت سیاست صنعتی برای رقابت در بازار مواد معدنی حیاتی

اگر در دهه‌های گذشته سیاست‌های اقتصادی بر آزادسازی تجارت و کاهش مداخلات دولت تأکید داشتند، امروز بسیاری از اقتصادهای بزرگ، توسعه زنجیره‌های تأمین مواد معدنی را به بخشی از راهبرد امنیت اقتصادی و رقابت‌پذیری صنعتی خود تبدیل کرده‌اند. دولت‌ها با بهره‌گیری از ابزارهایی نظیر مشوق‌های مالی، تأمین مالی پروژه‌های راهبردی، تسهیل فرآیندهای صدور مجوز، توسعه زیرساخت‌ها، حمایت از تحقیق و توسعه و ایجاد ذخایر راهبردی، در تلاش هستند تا ریسک سرمایه‌گذاری را کاهش داده و ظرفیت‌های استخراج، فرآوری و بازیافت را گسترش دهند.

رقابت میان قدرت‌های اقتصادی نیز بیش از گذشته در قالب راهبردهای سیاست صنعتی نمود یافته است. ایالات متحده با اجرای قانون کاهش تورم (IRA) و سایر برنامه‌های حمایتی از جمله پروژه والت (Vault)، توسعه ظرفیت‌های داخلی استخراج و فرآوری را در دستور کار قرار داده است. اتحادیه اروپا نیز از طریق قانون مواد خام حیاتی (Critical Raw Materials Act) اهداف مشخصی برای افزایش ظرفیت استخراج، فرآوری، بازیافت و



کاهش وابستگی به تأمین کنندگان محدود تعیین کرده است. در مقابل، چین با تداوم سرمایه گذاری های بلندمدت در معادن داخلی و خارجی، توسعه ظرفیت های فرآوری، تسلط بر فناوری های کلیدی و حضور فعال در زنجیره های ارزش جهانی، جایگاه محوری خود را در بازار بسیاری از مواد معدنی حیاتی حفظ کرده است. همزمان نیز دیپلماسی مواد معدنی نیز به یکی از ابزارهای اصلی سیاست صنعتی تبدیل شده و کشورها از طریق انعقاد توافقی نامه های دوجانبه و چندجانبه، سرمایه گذاری مشترک، انتقال فناوری و ایجاد مشارکت های راهبردی، به دنبال تضمین دسترسی بلندمدت به منابع معدنی و کاهش ریسک های ژئوپلیتیکی هستند.

بازگشت سیاست صنعتی را باید یکی از مهم ترین ویژگی های نظم جدید اقتصاد مواد معدنی حیاتی دانست. مزیت رقابتی کشورها دیگر به توانایی دولت ها در طراحی و اجرای سیاست های منسجم برای توسعه زنجیره ارزش، بسیج منابع مالی، حمایت از نوآوری، توسعه فناوری های فرآوری و ایجاد پیوند میان بخش معدن و صنایع پیشرفته بستگی دارد. بنابراین از طرفی رقابت جهانی در حوزه مواد معدنی حیاتی را می توان رقابتی میان الگوهای حکمرانی و سیاست های صنعتی دانست. رقابتی که نتایج آن جایگاه کشورها را در اقتصاد کم کربن، تحول دیجیتال و صنایع پیشرفته دهه های آینده تعیین خواهد کرد.

پیشران های نسل جدید زنجیره های تأمین

در کنار تحولات ژئوپلیتیکی و بازگشت سیاست صنعتی، فناوری و سرمایه گذاری به دو عامل کلیدی در بازآرایی زنجیره های تأمین مواد معدنی حیاتی تبدیل شده اند. تحولات نشان می دهد که اگرچه سرمایه گذاری در پروژه های معدنی و صنایع فرآوری طی سال های اخیر افزایش یافته است اما تداوم این روند به عواملی همچون ثبات سیاست گذاری، کاهش ریسک سرمایه گذاری و دسترسی به فناوری های پیشرفته وابسته است. بنابراین رقابت کشورها از این جهت بر سر ایجاد محیطی است که بتواند سرمایه، فناوری و نوآوری را به طور هم زمان در خدمت توسعه زنجیره ارزش قرار دهد.

در همین راستا فناوری های نوظهوری همچون استخراج مستقیم لیتیوم، فرآوری کم کربن، بازیافت مواد معدنی، هوش مصنوعی در اکتشاف و معدن کاری هوشمند، در حال افزایش بهره وری، کاهش هزینه ها و بهبود پایداری زنجیره های تأمین هستند. این تحولات نشان می دهد که مزیت رقابتی آینده در توانایی کشورها برای توسعه و به کارگیری فناوری های نوین و تبدیل آن ها به ظرفیت های صنعتی نهفته است. ظرفیتی که زمینه را برای ایجاد زنجیره های تأمین متنوع تر، انعطاف پذیرتر و تاب آورتر فراهم می کند.



پیامدهای راهبردی برای کشورهای دارای منابع معدنی حیاتی و الزامات سیاست‌گذاری

تمرکز بالای زنجیره‌های تأمین مواد معدنی حیاتی در چند کشور محدود موجب شده است که دولت‌ها در سال‌های اخیر مجموعه‌ای از سیاست‌ها را برای کاهش آسیب‌پذیری و افزایش تاب‌آوری اتخاذ کنند. این سیاست‌ها عمدتاً بر چهار محور استوار هستند:

- تنوع‌بخشی جغرافیایی به منابع تأمین
- توسعه ظرفیت‌های داخلی
- ایجاد مشارکت‌های راهبردی بین‌المللی
- تقویت قابلیت‌های بازیافت و جایگزینی مواد

ایالات متحده، اتحادیه اروپا، ژاپن، کره جنوبی و سایر اقتصادهای صنعتی از طریق حمایت مالی از پروژه‌های معدنی و فرآوری در داخل یا کشورهای شریک، انعقاد توافق‌های بلندمدت تأمینی، ایجاد سازوکارهای همکاری با کشورهای دارای منابع و کاهش وابستگی به تأمین‌کنندگان غالب، در حال بازآرایی شبکه‌های تأمین خود هستند. این اقدامات نشان می‌دهد که رویکرد غالب در اقتصادهای پیشرفته، جایگزینی کامل بازار جهانی نبوده و به نوعی کاهش ریسک ناشی از وابستگی بیش از حد به تعداد محدودی از عرضه‌کنندگان است.

در کنار اقدامات مستقیم برای تنوع‌بخشی، کشورها به سمت ایجاد چارچوب‌های نهادی جدید برای مدیریت ریسک مواد معدنی حیاتی حرکت کرده‌اند. ایجاد فهرست‌های رسمی مواد معدنی حیاتی، تدوین راهبردهای ملی، توسعه نظام‌های پایش زنجیره تأمین، تسهیل سرمایه‌گذاری در پروژه‌های راهبردی، حمایت از ظرفیت‌های بازیافت و تقویت همکاری میان دولت و بخش خصوصی، بخشی از اقداماتی است که در سال‌های اخیر در اقتصادهای بزرگ دنبال شده است. همچنین توجه فزاینده‌ای به استانداردهای زیست‌محیطی، اجتماعی و حکمرانی (ESG)، شفافیت زنجیره تأمین و رهگیری منشأ مواد معدنی معطوف شده است زیرا رقابت آینده بر سر توانایی عرضه مواد معدنی مطابق با الزامات جدید بازارهای جهانی نیز خواهد بود.

برای کشورهای دارای ذخایر معدنی راهبردی از جمله ایران، این تحولات یک پیام راهبردی مهم دارد. مزیت منابع طبیعی زمانی به مزیت اقتصادی تبدیل می‌شود که در چارچوب یک راهبرد ملی برای نقش‌آفرینی در زنجیره‌های جدید مواد معدنی قرار گیرد. در شرایطی که کشورهای صنعتی در حال ایجاد شبکه‌های متنوع و امن تأمین هستند، کشورهایی که صرفاً بر صادرات مواد خام تکیه کنند بخش محدودی از فرصت‌های اقتصادی این



بازار را به دست خواهند آورد. بنابراین مسئله اصلی برای کشورهای دارای این منابع، تعریف جایگاه خود در نظم جدید جهانی مواد معدنی، توسعه ظرفیت‌های نهادی و ایجاد پیوند میان منابع معدنی، اهداف صنعتی و نیازهای فناوری آینده است.

جمع‌بندی

مواد معدنی حیاتی در حال تبدیل شدن به یکی از پایه‌های اصلی رقابت اقتصادی، فناوری و ژئوپلیتیکی در اقتصاد جهانی هستند. تحول همزمان در حوزه انرژی، فناوری‌های دیجیتال، هوش مصنوعی و صنایع پیشرفته موجب شده است که اهمیت این مواد فراتر از نقش سنتی آن‌ها در بخش معدن قرار گیرد و به مسئله‌ای مرتبط با امنیت اقتصادی و توان صنعتی کشورها تبدیل شود. در این شرایط، چالش اصلی، توانایی کشورها در مدیریت ریسک‌های زنجیره تأمین، ایجاد ظرفیت‌های رقابتی و انطباق با تحولات سریع فناوری و بازار است.

روندهای جهانی نشان می‌دهد که آینده بازار مواد معدنی حیاتی تحت تأثیر سه تحول بنیادین شکل خواهد گرفت. ژئوپلیتیکی شدن زنجیره‌های تأمین، افزایش نقش سیاست صنعتی دولت‌ها و اهمیت فزاینده فناوری و نوآوری در خلق ارزش. کشورها برای کاهش آسیب‌پذیری ناشی از تمرکز عرضه، در حال بازطراحی شبکه‌های تأمین، ایجاد مشارکت‌های راهبردی و توسعه چارچوب‌های جدید حکمرانی هستند. در چنین محیطی برخورداری از ذخایر معدنی به تنهایی مزیت تعیین‌کننده‌ای ایجاد نمی‌کند و توانایی تبدیل منابع طبیعی به ظرفیت‌های صنعتی، فناوری و راهبردی عامل اصلی موفقیت خواهد بود.

به همین دلیل کشورهای دارای منابع معدنی برای بهره‌گیری از فرصت‌های ناشی از تحول بازار جهانی، نیازمند رویکردی فراتر از توسعه سنتی بخش معدن هستند. تدوین راهبرد ملی مواد معدنی حیاتی، ایجاد سازوکارهای هماهنگ حکمرانی، شناخت جایگاه کشور در زنجیره‌های جهانی و هم‌راستا کردن سیاست‌های معدنی با اهداف توسعه صنعتی و فناوری، از الزامات حضور مؤثر در نظم جدید مواد معدنی است.