

فصلنامه ژئوپلیتیک – سال بیست و دوم، شماره سوم، پاییز ۱۴۰۵ Scopus

صص ۷۰-۱۰۸

تحلیلی انتقادی از رویکردهای مسلط نظری دیپلماسی علمی در جهان متغیر ژئوپلیتیکی

دکتر حسن جباری نصیر* – استادیار سیاست و روابط بین‌الملل، موسسه مطالعات فرهنگی و اجتماعی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، تهران، ایران.

لیلا خادم مخصوص حسینی – دانشجوی فوق دکترا، دانشگاه دولتی روابط بین‌الملل مسکو، روسیه.
پژوهشگر دانشگاه ادیان و مذاهب، قم، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۲/۱۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۰/۱۷

چکیده

با آغاز هزاره سوم، دیپلماسی علمی به حوزه‌ای کلیدی در پیوند علم، فناوری و سیاست خارجی تبدیل شده است. با این حال، رویکردهای نظری مسلط آن با چالش‌هایی تبیینی مواجه هستند. چارچوب ارائه شده توسط انجمن سلطنتی (۲۰۱۰)، به دلیل آرمان‌گرایی، ابهام مفهومی و غفلت از ابعاد قدرت‌محور و رقابتی علم، کارآمدی لازم را ندارد. رویکرد گلاکمن و همکاران (۲۰۱۷) نیز علی‌رغم توجه به منافع ملی و جهانی، در پاسخ به تحولات معاصر - از جمله گذار از علم‌محوری به فناوری‌محوری، ظهور قدرت‌های نوظهور علمی در جنوب جهانی و امنیتی شدن فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و محاسبات کوانتومی در بستر تحولات ژئوپلیتیک جدید - ناکارآمد مانده است. این پژوهش با مرور تحلیلی ادبیات علمی کتابخانه‌ای و اسنادی با رویکرد توصیفی-انتقادی، یک چارچوب نظری پیشنهاد می‌کند که مؤلفه‌های استفاده از علم و پژوهش به مثابه «قدرت» بعنوان سازه ژئوپلیتیکی، گذار به فناوری‌محوری در عرصه‌های مختلف دیپلماسی علمی به عنوان «سازه فناورانه ژئوپلیتیکی» و در نهایت چندگانگی حکمرانی علمی در قالب «سازه شبکه‌ای-تصادفی» با شمولیت ذی‌نفعان متنوع جهانی را یکپارچه می‌کند. تلفیق این سازه‌ها نه تنها شکاف تبیینی چارچوب‌های پیشین را پر می‌کند، بلکه درک عمل‌گرایانه‌ای از دیپلماسی علمی را برای ذی‌نفعان متعدد در نظم ژئوپلیتیک معاصر فراهم می‌آورد.

واژه‌های کلیدی: دیپلماسی علمی، ژئوپلیتیک، تحلیل انتقادی، قدرت‌های نوظهور جنوب، نظم جهانی داده‌محور.

۱. مقدمه

دیپلماسی به عنوان هنر برقراری ارتباط مؤثر میان واحدهای سیاسی با هدف تسهیل همکاری‌های بین‌المللی و مدیریت مسالمت‌آمیز تعارضات، یکی از مؤلفه‌های بنیادین روابط بین‌الملل محسوب می‌شود (Morgenthau and Thompson, 2005: 187). بهره‌گیری از علم به مثابه ابزاری راهبردی در خدمت اهداف دیپلماتیک نیز سابقه‌ای دیرینه دارد و کاربست آن در تعاملات خارجی دولت‌ها به تدریج به شکل‌گیری حوزه‌ای مستقل با عنوان «دیپلماسی علمی» انجامیده است (Yazdanpanah, et al., 2024). دیپلماسی علمی، به عنوان حوزه‌ای میان‌رشته‌ای و «مرزی» میان علم و سیاست، از آغاز قرن بیست و یکم جایگاهی فزاینده در مطالعات روابط بین‌الملل یافته و به الگویی نوین برای تنظیم تعاملات دوجانبه و فراملی مبتنی بر علم تبدیل شده است (Koolaee and Hosseini Taghiabad, 2019).

نقطه عطف تثبیت این مفهوم، انتشار مقاله لرد و تورکیان^۱ (۲۰۰۷) و سپس گسترش ادبیات تخصصی و ایجاد نهادهایی همچون مرکز دیپلماسی علمی انجمن آمریکایی پیشرفت علم^۲ (۲۰۰۸) و برگزاری پنجاهمین سالگرد امضای پیمان قطب جنوب (واشنگتن دی سی، ۲۰۰۹) بود. انتشار گزارش «مرزهای جدید در دیپلماسی علمی»^۳ بصورت مشترک از سوی انجمن سلطنتی بریتانیا^۴ و انجمن آمریکایی پیشرفت علم، نخستین چارچوب نظری منسجم را در قالب سه رکن «علم در دیپلماسی»، «علم برای دیپلماسی» و «دیپلماسی برای علم» ارائه کرد (AAAS, 2010). این گونه‌شناسی، با وجود برخی همپوشانی مفهومی میان ابعاد سه‌گانه (Rungius and Flink, 2020)، نقش مهمی در صورت‌بندی نظری و تثبیت ادبیات دیپلماسی علمی ایفا نمود (Legrand and Stone, 2018).

در ادامه، گلاکمن^۵ و همکاران (۲۰۱۷) با تأکید بر متغیر «منافع»، طبقه‌بندی واقع‌گرایانه‌تری ارائه نموده و دیپلماسی علمی را از چارچوبی عمدتاً آرمان‌گرایانه با تأکید بر عنصر همکاری به

1. Lord and Turekian

2. American Association for The Advancement of Science (AAAS)

3. New Frontiers in Science Diplomacy

۴. انجمن سلطنتی لندن برای پیشرفت دانش طبیعی که به تخلیص انجمن سلطنتی یا جامعه سلطنتی و به انگلیسی "Royal Society" نامیده می‌شود، در سال ۱۶۶۰ تأسیس شد.

5. Gluckman

رویکردی عمل‌گرایانه‌تر نزدیک ساختند. این رویکرد جدید، با برجسته‌سازی پیوند میان دیپلماسی علمی و منافع ملی، فراملی و جهانی، به صورت‌بندی واقع‌بینانه‌تر از نقش علم در سیاست خارجی منجر شد (Ruffini, 2020; Kaltofen and Acuto, 2018). در نتیجه، بسیاری از سازمان‌های بین‌المللی چندجانبه و دولت‌ها- اعم از توسعه‌یافته و در حال توسعه- دیپلماسی علمی را در اسناد سیاست خارجی خود ادغام کرده و از آن به عنوان ابزاری برای ارتقای جایگاه بین‌المللی، تقویت همکاری‌ها و مدیریت چالش‌های جهانی بهره گرفته‌اند. برخی دیگر از کشورها نیز بدون نام بردن از آن، عملاً درگیر فعالیت‌های مرتبط با دیپلماسی علمی شده‌اند (Buyuktanir Karacan, 2021).

با وجود این پیشرفت‌ها و استفاده گسترده نظری و عمل‌گرایانه از رویکردهای نظری فوق، پرسش اساسی آن است که رویکردهای نظری مسلط تا چه میزان قادر به توضیح تغییرات جدید در روندهای سیاست جهانی و محیط متحول ژئوپلیتیکی و دارای اختلال در حوزه‌های گوناگون دیپلماتیک از جمله دیپلماسی علمی کنونی هستند؟ تحول فناوری‌های گسست‌زای جهان قرن بیستم همچون هوش مصنوعی، محاسبات کوانتومی و زیست‌فناوری با بازتعریف پارادایم جدید قدرت؛ تغییرات ژئوپلیتیکی ژرف و بازآرایی در نظم جهانی و ظهور قدرت‌های نوظهور؛ تجربه همه‌گیری کووید-۱۹ و آشکارشدن شکنندگی وابستگی متقابل جهانی؛ تشدید تنش‌های بین‌المللی و احیای گرایش‌های ملی‌گرایانه؛ و افزایش مطالبه‌گری کشورهای جنوب جهانی و جوامع بومی، همگی چالش‌هایی هستی‌شناختی و روش‌شناختی برای رویکردهای نظری دیپلماسی علمی موجود ایجاد کرده‌اند. این تحولات ضرورت بازنگری در چارچوب‌های تحلیلی و توسعه رویکردهایی متناسب با روندهای کنونی سیاست جهانی را دوجندان می‌کند.

بر این اساس، پژوهش حاضر با تبیین الزامات مفهومی دیپلماسی علمی در عصر تحول ژئوپلیتیکی و نیز تحلیل انتقادی از مدل‌های نظری مسلط آن، با اتخاذ رویکردی تحلیلی-انتقادی، به ارزیابی ظرفیت تبیینی رویکردهای نظری اصلی دیپلماسی علمی در شرایط متغیر ژئوپلیتیکی جدید می‌پردازد. با استناد به این رویکرد، در نتیجه بر لزوم ارائه چارچوب‌های نظری به‌روز و سازگار با مقتضیات جهانی معاصر، با توجه به استفاده از علم و فناوری به مثابه "قدرت بعنوان سازه ژئوپلیتیکی"، گذار به فناوری‌محوری در عرصه‌های مختلف علمی و تحقیقاتی به عنوان

"سازه فناورانه ژئوپلیتیکی" و در نهایت چندگانگی حکمرانی علمی به عنوان "سازه شبکه‌ایی و تعادلی ژئوپلیتیکی" تأکید می‌کند.

۲. روش تحقیق

این پژوهش با اتکا به داده‌های ثانویه و مرور انتقادی منابع کتابخانه‌ای و اسنادی، در چارچوب رویکردی توصیفی-تحلیلی به بازخوانی بنیان‌های مفهومی و روایت‌های نظری دیپلماسی علمی می‌پردازد. هدف آن، ارزیابی ظرفیت تبیینی رویکردهای مسلط در مواجهه با تحولات شتابان نظم ژئوپلیتیکی و اقتضائات مرحله تثبیت‌یابنده «انقلاب صنعتی چهارم» است؛ مرحله‌ای که در آن فناوری‌های تحول‌آفرین و ساختارشکن- از جمله هوش مصنوعی، محاسبات کوانتومی، زیست‌فناوری پیشرفته و رایانش ابری- به مثابه «فناوری-لویاتان»های جدید، مرزهای قدرت، کنشگری و تعاملات علم‌پایه را بازتعریف کرده و بدین ترتیب شکاف‌های مفهومی و کارکردی رویکردهای کلاسیک را آشکار ساخته‌اند.

در این چارچوب، پژوهش تلاش می‌کند با استخراج الزامات نظری و پیوست‌های تحلیلی متناسب با این تغییرات پارادایمی، مبانی لازم برای صورت‌بندی رویکردی بازاندیشانه و هم‌ساز با منطق ژئوپلیتیکی عصر فناوری‌های گسست‌زا را تبیین کند؛ رویکردی که بتواند تعامل پیچیده میان فناوری‌های نوظهور، بازیگران جدید، ساختارهای قدرت شبکه‌ای و وابستگی متقابل راهبردی را در تحلیل دیپلماسی علمی ادغام نماید و بدین وسیله زمینه ارائه یک چارچوب نظری به‌روز و منسجم را فراهم سازد.

۳. الزامات مفهومی دیپلماسی علمی در عصر تحول ژئوپلیتیکی

دیپلماسی علمی در ادبیات معاصر سیاست بین‌الملل به عنوان یکی از سازوکارهای محوری برای مدیریت روابط میان دانش، قدرت و سیاست خارجی مطرح شده است. استفاده بلندمدت از دیپلماسی علمی به عنوان یک مفهوم معتبر در سطوح دانشگاهی و عمل دیپلماتیک، مستلزم درک جامعی از آن در تعامل مؤثر با نهادهای عمل‌گرای مرتبط با سیاست خارجی در سایه جهات متغیر ژئوپلیتیکی است. تحولات ژئوپلیتیکی معاصر، به‌ویژه در دو دهه اخیر، نقش علم و فناوری و نهادهای پژوهشی را از یک عامل مکمل توسعه به یکی از عناصر بنیادین قدرت ملی و ساختارهای نظم بین‌الملل ارتقا داده است (Zúñiga and et al., 2024).

از منظر تاریخی، دیپلماسی علمی همواره با جهت‌گیری‌های ژئوپلیتیکی همبستگی داشته است، چنان‌که همکاری‌های علمی ایالات متحده و شوروی در اواخر جنگ سرد نمونه بارز استفاده از علم به‌عنوان زبان مشترک برای عبور از شکاف‌های ایدئولوژیک بود (Ruffini, 2017). در این دوره، به‌جای مفهوم "دیپلماسی علمی"، از مفهوم "پل‌های علمی" به‌طور مشابه در تعریف همکاری در مورد کنترل تسلیحات و مسائل عدم اشاعه همچون پیمان «استارت ۱»^۲ استفاده شد (Leshner, 2014).

تشکیل کشورهای تازه استقلال‌یافته، ظهور اتحادهای ژئوپلیتیک جدید و نقش فزاینده علم و فناوری در پیوند اقتصادها و جوامع، همگی در تداوم و تقویت دیپلماسی علمی نقش ایفا کردند (Robinson and et al., 2023). در این بازه زمانی در مجموع، علم در سه شاخصه توانست با دیپلماسی در راستای نفوذ، پیشبرد و تأثیرات ژئوپلیتیکی تعامل داشته باشد: عاملیت، فرآیند و موضوع. به عبارت دیگر، دیپلماسی علمی توانست به دانشمندانی اطلاق شود که به عنوان دیپلمات (عاملیت)، علم به عنوان ابزار دیپلماسی (فرایند) و کاربرد دیپلماسی (موضوع) برای مسایل مبتنی بر نقش علم یا ناشی از آن در جهات ژئوپلیتیکی کشورهای توسعه یافته و یا در حال توسعه مورد استفاده قرار گیرد (Torres-Jarrin and Riordan, 2023). نمونه‌هایی مانند طرح کلمبو در کشورهای مشترک‌المنافع، شبکه علم و نوآوری بریتانیا در هند و صندوق نیوتن (که در سال ۲۰۱۴ برای توسعه مشارکت‌های بین‌المللی در علم و نوآوری راه‌اندازی شد) همگی در زمره اهداف ژئوپلیتیکی دیپلماسی علمی قرار دارند (Legrand and Stone, 2018).

اگرچه ریشه‌های دیپلماسی علمی در جنگ سرد ظاهر شد، اما شکل مدرن آن در اواخر دهه ۱۹۹۰ و اوایل قرن بیست‌ویکم- با سیاست‌های وزارت خارجه آمریکا تحت هدایت مادلین آلبرایت، و با گزارش انجمن سلطنتی بریتانیا و انجمن آمریکایی برای پیشرفت علم (RS-AAAS, 2010) چارچوب مفهومی تازه‌ای یافت که در آن بصورت آرمان‌گرایانه علم و فناوری به‌مثابه ظرفیت ملی برای ترویج صلح، ابزار نفوذ، و منبع مشروعیت بین‌المللی تعریف شدند (Ruffini, 2023). این تحولات، زمینه‌ساز ارائه رویکرد نظری اولیه در سال ۲۰۱۰ و ارائه رویکرد

1. Science Bridges

2. START I

نظری مبتنی بر متغیر «منافع» توسط گلاکمن و همکاران در سال ۲۰۱۷ گردید، که هم‌اکنون ادبیات جریان اصلی دیپلماسی علمی را شکل می‌دهند.

در دهه اخیر، دگرگونی‌های ژئوپلیتیکی- از بازآرایی ساختار قدرت جهانی تا برآمدن کنسرسیوم‌های فناورانه فراملی- در زیست‌بوم جهان اجتماعی و نیز روابط بین‌الملل تاثیر ژرفی گذاشته (Mosalnejad, 2025) و مفهوم دیپلماسی علمی را نیز با چالش‌های جدید ادراکی و کارکردی مواجه کرده‌اند. دیپلماسی علمی که در آغاز بیشتر بر مبادلات علمی، تسهیل همکاری پژوهشی و حمایت از گفت‌وگوی بین‌المللی مبتنی بر شواهد و منافع استوار بود (AAAS, 2010)، امروز به سطحی ارتقا یافته است که در آن فناوری‌های تحول‌آفرین نظیر هوش مصنوعی، محاسبات کوانتومی، زیست‌فناوری پیشرفته، و زیرساخت‌های ابری با مرجعیت ابرشرکت‌های فناور فراملی و غیردولتی به موازات دولت‌ها، نه تنها ابزار، بلکه تعیین‌کنندگان «منطق کنش» در روندهای سیاست جهانی علم‌محور به شمار آیند (Garrido-Rebolledo, 2025). این تحول موجب شده است که دیپلماسی علمی از یک سازوکار نرم‌قدرت، به یکی از محورهای سخت‌افزار ژئوپلیتیک و امنیت فناورانه تبدیل شود. در چنین شرایطی، دیپلماسی علمی از سطح تعاملات دولت-دولت به سطح دولت-فناوری-جامعه ارتقا یافته (Ronda-Pupo, 2025) و عملاً با تغییر پویای سستی قدرت به میدان رقابت ژئو-تکنوپلیتیک بدل شده است (Mahroogh and Mozdkhah, 2025).

علاوه بر تنش‌های فزاینده ژئوپلیتیکی با ظهور قطب‌های فناوری جدید به عنوان لویاتانی جدید در عرصه قدرت و با وجود چالش‌هایی همچون هژمونی‌گرایی شمال جهانی، کنشگری پروژه‌های علمی انفرادی در مقیاس اثرگذاری جهانی، شکاف مشارکتی و بازخوانی نقش ذی‌نفعان متنوع جهانی و ابزاری‌سازی سیاسی دیپلماسی علمی در رقابت‌های ژئوپلیتیکی، ضرورت بازتعریف مفهومی و نظری دیپلماسی علمی را برجسته می‌سازد.

موج سوم بعنوان نسل جدید چارچوب‌های نظری، علاوه بر بهره‌گیری از دو رویکرد مسلط سنتی در دیپلماسی علمی، بایستی چهار مؤلفه ذیل را در مفهوم‌سازی در نظر بگیرند:

- فناوری‌محوری ساختاری: نقش زیرساخت‌های هوش مصنوعی، کوانتوم و کلان‌داده در تعیین ظرفیت و قدرت بازیگران (Gordon, 2024).

- ژئوپلیتیک دانش: ادغام امنیت ملی با سیستم‌های دانش و پلتفرم‌های فناورانه با در نظر داشت هم‌زمان نقش شمال و جنوب جهانی (Garcia, 2025).
- اکوسیستم‌های چندکشگری: ورود ابرشرکت‌های فناور، کنسرسیوم‌های پژوهشی، نهادهای تنظیم‌گر جهانی، جوامع بومی و دانشمندان و پژوهشگران مستقل.
- تکثر رژیم‌های حاکمیت علمی: شبکه‌ای شدن قواعد، استانداردها و توافق‌های علم‌پایه (Mafu and Senekane, 2023).

کاربست این چهار محور، می‌تواند در ارائه مدل‌های مفهومی جدید برای مطالعه دیپلماسی علمی در عصر کنونی جهان در حال تغییر، یاری رسانده و راه را برای گذار تحلیل‌ها از سطح توصیفی صرف به سطح پیش‌بینی‌پذیر و تحلیلی ارتقا دهد. بر این اساس، دیپلماسی علمی نه تنها ابزار تعامل، بلکه زیرساخت قدرت ژئوپلیتیکی و سازوکار مدیریت آینده تلقی می‌شود؛ سازوکاری که می‌تواند رقابت‌ها را کنترل‌پذیر، استانداردهای جهانی را تعیین و نظم جدید دانش‌محور را سامان دهد، به گونه‌ای که دیپلماسی علمی، از منطق همکاری داوطلبانه سنتی و یا اختلال کارکردی توسط قدرتهای بزرگ به منطق رقابت راهبردی مدیریت‌شده منتقل شود. بنابراین، در ارائه هرگونه تبیین نظری دیپلماسی علمی باید ماهیت دوگانه آن، یعنی «همکاری در شرایط رقابت» و «رقابت در چارچوب همکاری» بصورت همزمان بازتاب پیدا کند؛ دوگانه‌ای که امروزه در سیاست‌گذاری فناوری، حکمرانی دانش و تعاملات بین‌المللی بیش از هر زمان دیگری به آن نیاز وجود دارد.

۴. تبیین انتقادی از مدل‌های نظری مسلط دیپلماسی علمی

۴-۱. فراسوی سنت آنگلو-آمریکایی: بازخوانی انتقادی مدل انجمن سلطنتی و انجمن آمریکایی برای پیشرفت علم

انجمن آمریکایی برای پیشرفت علم و انجمن سلطنتی انگلستان در سال ۲۰۱۰ اولین رویکرد نظری در دیپلماسی علمی را تحت عنوان «مرزهای جدید در دیپلماسی علمی»^۱، ارائه داد. این رویکرد در قالب سه‌گانه دیپلماسی علمی شامل «علم در دیپلماسی»، «علم برای دیپلماسی» و «دیپلماسی برای علم»، نخستین تلاش نظام‌مند برای صورت‌بندی نقش علم در روابط بین‌الملل

به شمار می‌رود (AAAS, 2010). این چارچوب با هدف تبیین کارکردهای متفاوت علم در سیاست خارجی و همکاری‌های بین‌المللی طراحی شد و از همان آغاز، جایگاهی برجسته در گفتمان دانشگاهی و سیاست‌گذاری یافت. بر اساس این الگو، «علم در دیپلماسی» بر نقش مشاوره علمی در تصمیم‌سازی سیاست خارجی تأکید دارد؛ «علم برای دیپلماسی» بر بهره‌گیری از همکاری‌های علمی برای تقویت اعتماد و بهبود تعاملات میان کشورها متمرکز است؛ و «دیپلماسی برای علم» به کارکرد تسهیل‌گری دیپلماسی در توسعه همکاری‌های علمی فراملی می‌پردازد. این سه‌گانه، به‌ویژه در ادبیات روابط بین‌الملل، موجب شکل‌گیری برداشت‌هایی شد که علم را نهادی جهانی، بی‌طرف و بالقوه صلح‌ساز تلقی نموده و واژگانی همچون «اعتماد»، «شفافیت»، «درک متقابل» و «پل‌سازی» را به مؤلفه‌های هویتی دیپلماسی علمی بدل ساختند (Bertelsen, 2024).

در پرتو این نگاه خوش‌بینانه، علم به‌عنوان زبانی مشترک و غیرایدئولوژیک تصور شد که می‌تواند بستر تعامل میان دولت‌ها را فراهم آورد، حتی در شرایطی که کانال‌های رسمی دیپلماتیک تحت فشار و یا با انسداد مواجه شده باشند. چنین تصویری، ظرفیت بالقوه علم برای کمک به حل مسائل جهانی از سلامت و اقلیم تا امنیت و توسعه را برجسته کرده و آن را بخشی گسترده از «تعهد مدنی» نهادهای علمی و پژوهشی برای بهبود نظم بین‌المللی معرفی می‌کند (Paár-Jákli, 2014). در این چارچوب، بین‌المللی‌گرایی علمی قادر است فرهنگ‌ها و ارزش‌ها را پیوند و فضاهایی برای گفت‌وگو و همکاری ایجاد کند که از فشارهای ایدئولوژیک و محدودیت‌های ژئوپلیتیکی فاصله داشته باشند (Jabbari-Nasir, 2024).

با وجود این نقاط قوت آرمان‌گرایانه، برخی از پژوهشگران این رویکرد را تکوین یافته در بستری انگلیسی-آمریکایی با مفهومی «سیال»، فاقد مرزبندی روشن و مبتلا به ابهام نظری می‌دانند. نخست آنکه، تفکیک سه بعد یادشده در عمل با شواهد تجربی کافی پشتیبانی نشده و در موارد متعدد، مرز میان «علم برای دیپلماسی» و «دیپلماسی برای علم» از منظر کنشگران قابل تشخیص نیست. به‌عنوان نمونه، مطالعه ساختاریافته رولاند^۱ (۲۰۲۳) با اتکا بر مصاحبه‌های تخصصی با مدیران علمی و دانشمندان نشان داد که این تمایز در عمل تا حد زیادی مبهم و غیرکاربردی

است. دوم آنکه، مفهوم «دیپلماسی علمی» به شکل فزاینده‌ای در حوزه‌های بسیار متنوعی از کنترل تسلیحات هسته‌ای و مدیریت قطب‌شمال تا مهاجرت، اقلیم و فناوری‌های نوظهور به کار می‌رود و این گستره کاربردی وسیع، موجب تورم مفهومی و دشواری صورت‌بندی نظری منسجم شده است (Epping, 2020). این تنوع انتظارات و معانی در میان بازیگران مختلف، امکان ایجاد انسجام نظری را کاهش و مفهوم را در معرض تعارض تفاسیر قرار می‌دهد.

چالش مهم دیگر آن است که رویکرد سه‌گانه ۲۰۱۰ فاقد دستورالعمل روشنی برای ترجمه مفهومی «دیپلماسی علمی» به اقدامات سیاستی قابل اجراست. پژوهشگران برجسته‌ایی همچون تورچتی و لالی^۱ (۲۰۲۰) استدلال کرده‌اند که گفتمان اولیه دیپلماسی علمی بیش از آنکه بر بنیانی تجربی یا نظری استوار باشد، واجد ماهیتی نمادین و آرمانی است که وعده‌هایی فراتر از ظرفیت واقعی خود ارائه می‌دهد. این گفتمان، نحوه تعامل مؤثر میان دیپلمات‌ها و دانشمندان، سازوکارهای نهادی لازم برای پیوند علم با سیاست، یا معیارهای دقیق سنجش تأثیر اقدامات علمی-دیپلماتیک را به طور شفاف تبیین نمی‌کند.

افزون بر این، فرض بنیادین این رویکرد مبنی بر توانایی علم برای کاهش تعارض‌های بین‌المللی یا ایجاد روابط پایدار بر پایه عقلانیت و جهان‌شمولی علم، با تحولات ژئوپلیتیکی امروز ناسازگار شده است. در جهان کنونی، که با رقابت فزاینده قدرت‌ها، ملی‌سازی فناوری، امنیتی‌شدن زیرساخت‌های علمی و شکل‌گیری ائتلاف‌های فناورانه همراه است، دانش و علم بیش از هر زمان دیگری در خدمت منافع ملی قرار گرفته‌اند (Arnaldi, 2023). این واقعیت، فرض بی‌طرفی یا جهان‌شمولی کامل علم را زیر سؤال می‌برد و نشان می‌دهد که دیپلماسی علمی نمی‌تواند از منطق قدرت و رقابت ژئوپلیتیکی جدا شود. در این چارچوب، مفاهیمی همچون «منافع ملی»، «رقابت ژئوپلیتیکی» و «قدرت فناورانه» نقش محوری می‌یابند، در حالی که در رویکرد آرمان‌گرایانه اولیه تقریباً غایب بوده و در آن واژگان پرتکرار «همکاری» و «تعامل» بیشتر تکرار می‌شوند.

در نهایت، تلقی دانشمندان به عنوان «دیپلمات‌های علمی» نیز در عمل با چالش‌هایی همراه است. بسیاری از پژوهشگران به‌ویژه کسانی که به دلیل نبود حمایت مالی یا محدودیت‌های نهادی،

1. Turchetti and Lalli

کشور خود را ترک کرده‌اند نسبت به این برجسب‌گذاری، رویکردی انتقادی دارند (Moro-Martin, 2017). این مسئله نشان می‌دهد که نقش‌آفرینی علمی در عرصه دیپلماسی نمی‌تواند صرفاً بر مبنای هویت حرفه‌ای دانشمندان تعریف شود و نیازمند سازوکارهای نهادی و حمایت‌های پایدار است.

در مجموع، اگرچه این رویکرد نظری نقشی اساسی در تثبیت مفهوم «دیپلماسی علمی» داشته است، اما محدودیت‌های مفهومی، ابهامات نظری و ناسازگاری آن با تحولات ژئوپلیتیکی معاصر، ضرورت بازنگری انتقادی و توسعه چارچوب‌های نظری جدید را برجسته می‌کند؛ چارچوب‌هایی که بتوانند پویایی‌های قدرت، فناوری‌های تحول‌آفرین و منطق رقابت ژئوپلیتیکی را در قلب تحلیل دیپلماسی علمی جای دهند.

۲-۴. معماری متزلزل منافع: بازخوانی انتقادی چارچوب نظری گلوکمن و همکاران

رویکرد گلاکمن و همکاران (۲۰۱۷) در بستر تحولاتی شکل گرفت که طی آن، ادبیات دیپلماسی علمی از قرائت‌های آرمان‌گرایانه و هنجاری فاصله گرفت و به سوی چارچوب نظری کاربردی‌تر، قدرت‌محورتر و متکی بر منطق منافع ملی و فراملی سوق یافت. آنان در مقام مشاوران علمی ارشد چهار کشور صنعتی (ژاپن، نیوزیلند، بریتانیا و ایالات متحده)، تلاش کردند، دیپلماسی علمی را نه صرفاً ابزاری برای تقویت همگرایی بین‌المللی، بلکه یک «سازه سیاست‌گذاری چندسطحی» تعریف کنند که در آن علم، منافع ملی و همکاری چندجانبه در یک رابطه پیچیده و متقابل خصوصاً در مواجهه با چالش‌های جهانی قرار گیرند (Gluckman and et al., 2017). ارائه این رویکرد نظری که در مجله «علم و دیپلماسی»^۱ منتشر شد، در عمل نخستین تلاش نظام‌مند برای پیوند دادن کارکردهای معرفتی علم با محاسبات قدرت در نظام بین‌الملل با ایجاد رابطه پیوستاری با ماهیت دوسویه^۲ «منطق منافع» با «منطق همکاری» در دیپلماسی علمی به شمار می‌رود.

برخلاف چارچوب نظری اولیه که علم را زبان جهانی بی‌طرف و سازوکاری برای ایجاد اعتماد، صلح و پل‌سازی شناختی معرفی می‌کرد، رویکرد گلاکمن و همکاران بر این فرض استوار است

1. Science & Diplomacy

2. Dual-Function

که علم و فناوری بخشی از منافع با تقویت معماری ژئوپلیتیکی و ابزار اعمال قدرت نرم و سخت هستند (Kaltoven and Acuto, 2018). در این چارچوب، دیپلماسی علمی نقشی دوگانه و هم‌زمان در پیگیری منافع ملی و شکل‌دهی به منافع جمعی جهانی در حوزه‌هایی چون سلامت جهانی، اقلیم، انرژی، مهاجرت، رفع فقر و تروریسم بین‌الملل ایفا می‌کند. این دوگانگی، رویکرد مذکور را از رهیافت پیشین و همچنین از سطح «همکاری نمادین» متمایز کرده و آن را به ادبیات هسته‌ای روابط بین‌الملل مبتنی بر منافع و تعامل قدرت‌محور نزدیک‌تر می‌سازد.

یکی از نوآوری‌های دیگر این رویکرد، برجسته‌سازی نقش بازیگران متکثر غیردولتی در کنار نهادهای دیپلماتیک رسمی است. گلاکمن و همکاران بر آن‌اند که کنشگرانی همچون دانشگاه‌ها، شبکه‌های پژوهشی فراملی، سازمان‌های علمی غیردولتی و جامعه مدنی، می‌توانند در دیپلماسی علمی موثر و مسیرهای جدیدی برای تعاملات فرامرزی ایجاد کنند (Olšáková, 2023). این نگرش، دیپلماسی علمی را از حالت «ابزار مکمل سیاست خارجی» به «اکوسیستم تعاملات فراملی قدرت-دانش» ارتقا می‌دهد.

با وجود این، رویکرد گلاکمن و همکاران با چالش‌های نظری و عملی مهمی روبه‌روست. نخست، تکیه این رویکرد بر همزیستی پایدار میان منافع ملی و منافع مشترک، در جهان دستخوش واگرایی ژئوپلیتیکی و رقابت فناورانه قدرت‌ها، به‌طور فزاینده‌ای با تردید مواجه می‌شود. تحولات ساختاری مانند رقابت فناورانه ایالات متحده و چین، جنگ استانداردهای فناوری، امنیتی‌شدن جریان‌های داده، و شکل‌گیری زنجیره‌های تأمین فناورانه سیاسی شده، فرض تعادل میان منافع ملی و جهانی را به‌شدت متزلزل می‌سازد (Arnaldi, 2023). دوم، مفهوم منافع ملی در این مدل، اگرچه برجسته شده، اما همچنان وابسته به برداشت‌های متغیر دولت‌ها از تهدیدها، ریسک‌ها و فرصت‌های علمی است، که تابعی از محیط‌های سیاسی-امنیتی و روایت‌های داخلی از علم قرار دارد. این می‌تواند ظرفیت دیپلماسی علمی برای تحقق اهداف مشترک با ایجاد توازن میان منافع ملی و منافع جمعی را محدود و ناپایدار کند. این مسئله همچنین نشان می‌دهد که در بسیاری از موارد، «منافع ملی ادراک‌شده» بر «منافع مشترک» تقدم می‌یابد و این امر شکاف میان سیاست علم و سیاست خارجی را افزایش می‌دهد.

به‌رغم این کاستی‌ها، رویکرد گلاکمن و همکاران را می‌توان نخستین نقطه گذار به سوی درکی «ژئوپلیتیکی- عملیاتی» از دیپلماسی علمی دانست؛ درکی که علم را بخشی از رقابت قدرت‌ها، مدیریت تنش‌ها، تولید مشروعیت، استانداردسازی فناورانه و شکل‌دهی به بلوک‌های معرفتی جهانی قلمداد می‌کند. با این وجود، سرعت تغییر در نظم جهانی از بازتعریف روابط میان قدرت‌های بزرگ تا ظهور ائتلاف‌های تکنولوژیک و گسترش فضاها و نوین رقابت مانند هوش مصنوعی، زیست‌فناوری و کوانتوم، بازآفرینی نقش‌های متکثر در دیپلماسی علمی همچون جوامع بومی و دانشمندان مستقل سبب می‌شود که حتی این چارچوب نیز برای پاسخ‌گویی به پیچیدگی‌های آینده نیازمند بازبینی و ارتقای مفهومی باشد.

در نهایت، تحلیل انتقادی رویکرد گلاکمن و همکاران آشکار می‌سازد که دیپلماسی علمی در جهان در حال تحول، نه صرفاً عرصه همکاری، بلکه یک میدان رقابت- همکاری چندلایه است که در آن دانش، فناوری و قدرت در پیوستاری سیال و متغیر قرار می‌گیرند. این برداشت، مسیر را برای توسعه چارچوب‌های نظری انعطاف‌پذیرتر و متناسب با ژئوپلیتیک فناورانه معاصر هموار می‌کند و اهمیت بازاندیشی در مدل‌های مسلط دیپلماسی علمی را برجسته می‌سازد.

۵. بحث و ارزیابی انتقادی رویکردهای نظری دیپلماسی علمی در جهان در حال دگرگونی ژئوپلیتیکی

استفاده از دیپلماسی علمی، به طور فزاینده‌ای با جاه‌طلبی‌های ژئوپلیتیکی، ژئواستراتژیکی و اقتصادی کشورهای مختلف گره خورده و در این چارچوب ژئوپلیتیکی جدید، علاوه بر تمرکز دیپلماسی علمی بر موضوعات گسترده فراتر از نگرانی‌های امنیتی، به طور فزاینده‌ای در حال سوق پیدا کردن به سمت استفاده دوگانه از علم و فناوری هستند (دیپلماسی علمی در جهانی از هم گسسته^۱، ۲۰۲۵). علاوه بر این، وجود تنش‌های فزاینده ژئوپلیتیکی با ظهور قطب‌های فناوری جدید در عرصه قدرت و در نتیجه گذار از پارادایم علم‌محور به فناوری‌محور و با وجود چالش‌هایی همچون هژمونی‌گرایی شمال جهانی، کنشگری پروژه‌های علمی انفرادی در مقیاس اثرگذاری جهانی، شکاف مشارکتی و بازخوانی نقش ذی‌نفعان متنوع جهانی و ابزاری‌سازی

1. Science Diplomacy in a Fractured World. URL: <https://issues.org/science-diplomacy-turekian-gluckman-forum/>

سیاسی دیپلماسی علمی در رقابت‌های ژئوپلیتیکی، بر لزوم ارائه رویکرد نظری متناسب با تحولات جدید روابط بین الملل در دیپلماسی علمی تاکید می‌شود.

۵-۱. دیپلماسی علمی و گذار از هژمونی شمال: بازخوانی نقش کشورهای جنوب

با وجود درک از دیپلماسی علمی به عنوان یک الگوواره، نقش آن در روندهای سیاست جهانی همچنان در حال تکامل است. ماهیت سیاسی دیپلماسی علمی به این معنی است که چیزی بیش از فعالیت‌های همکاری علمی است، جایی که خود همکاری می‌تواند در رقابت برای پرداختن به چالش‌های جهانی «برندگان» و «بازندگان» ایجاد کند که منجر به شکاف‌های ساختاری بیشتر شود. در اصل، رویکردهای مسلط نظری به طور غیرانتقادی، دیپلماسی علمی را به عنوان نوشدارویی برای ایجاد روابط مثبت متقابل در نظر می‌گیرند؛ با این حال، با توجه به ساختار نظام بین‌الملل، این اغلب یک امر یک طرفه است که توسط کسانی که ظرفیت توسعه‌یافته‌تری در دیپلماسی علمی دارند، تحت سلطه قرار می‌گیرد (Masters, 2024). لیما-تویوانن^۱ و همکاران (۲۰۲۵) در پژوهشی درباره همکاری اتحادیه اروپا با آمریکای لاتین و کارائیب نشان داده‌اند که توسعه نابرابر این مناطق در مقایسه با اروپا چالشی بزرگ در راستای دیپلماسی علمی، با خوانش رویکردهای نظری مسلط است. از زمان ارائه چارچوب نظری «انجمن سلطنتی» و «انجمن آمریکایی پیشرفت علم» در سال ۲۰۱۰، کشورهای جهانی شمال (پیشرفته) توجه گسترده‌ای برای به‌کارگیری دیپلماسی علمی به عنوان ابزاری در راستای منافع ملی و توسعه پایدار نشان داده‌اند (Karacan and Ruffini, 2023). در این رویکرد نظری، جانبداری ادراک‌شده‌ای نسبت به کشورهای شمال جهانی شکل گرفته و این امر سهم قابل توجه کشورهای آفریقایی، آسیایی و آمریکای لاتین را در پیشرفت، مشارکت و فعالیت‌های دیپلماسی علمی نادیده گرفته است (Echeverria et al., 2020). به عنوان نمونه، در رویداد آکادمیک «علم، دیپلماسی، تنوع و جنوب جهانی» در لیسبون پرتغال (مارس ۲۰۲۲)، تنها هفت سخنران از جنوب جهانی در میان پنجاه و هشت سخنران از شمال حضور داشتند (Polejack and et al., 2020). این در حالی است که تعداد زیادی از کشورهای جنوب از دیپلماسی علمی برای تجدید گفتمان خود در مورد سیاست توسعه‌ای استفاده می‌کنند. این کشورها علاقه فزاینده‌ای دارند تا دیپلماسی علم، فناوری

1. Lima-Toivanen

و نوآوری (S & TID) را به بخشی مهم از دستور کار سیاست خارجی خود تبدیل کنند. مشارکت رو به رشد آنها در کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی مربوطه، تشکیل شبکه‌هایی بین ذی‌نفعان کلیدی در دیپلماسی علمی را تسهیل می‌کند (Awan and et al., 2025).

نباید اهمیت منافع مشترک برای کشورهای جنوب را دست کم گرفت، چرا که تهدیداتی مانند تغییرات محیط‌زیست، مهاجرت، فقر و همه‌گیری‌ها، گاهی حتی بیشتر از کشورهای شمال، به آنها آسیب می‌رسانند.

کشورهای جنوب همچون، چین، آفریقای جنوبی، هند، پاکستان، کلمبیا، آرژانتین، برزیل، شیلی، کاستاریکا، کوبا، مکزیک و پاناما رابطه علم و سیاست خارجی را «دیپلماسی علمی» نامیده (Soler, 2021) و استراتژی‌هایی را برای گنجاندن علم، فناوری و نوآوری در ساختارهای سیاست خارجی خود در حال اجرا دارند (Ittekot and Bandopadhyay, 2023). دامنه این ابتکارات باید در ارائه هرگونه رویکرد نظری در نظر گرفته شود، زیرا ممکن است بین اهداف اعلام شده و دستاوردهای ملموس شکاف وجود داشته باشد.

البته این سوال اساسی است که با توجه به اینکه مفهوم دیپلماسی علمی از شمال سرچشمه گرفته، آیا قابل انتقال به کشورها و مناطقی است که تاریخ متفاوتی را تجربه کرده و نیازهای متفاوتی دارند؟ بایستی اذعان نمود، با توجه به علاقه شدید بسیاری از بازیگران در جنوب، به ویژه دولت‌ها به دیپلماسی علمی، پاسخ به این سؤال مثبت است. امروزه کشورهای جنوب به لحاظ جوامع علمی در حال رشد، سرمایه‌گذاری در علم و فناوری، ایجاد ظرفیت‌های صنعتی و موقعیت جغرافیایی، پتانسیل قابل توجهی برای دستیابی به اهداف دیپلماسی علمی دارند (Rüland, 2023). برای مثال، سند «استراتژی علم، فناوری و نوآوری برای آفریقا» بر ایجاد مشارکت‌های پایدار تأکید دارد. ظهور چین به عنوان یک قدرت علمی نوظهور جهانی، نقش آن را در دیپلماسی علمی بسیار پررنگ کرده است (Zhang, 2024). همچنین، نقش کشورهای نوظهوری مانند هند و سنگاپور در جنوب آسیا، با پیشرفت حیرت آور در حوزه‌های علم و فناوری، آنها را به بازیگران مؤثری در این عرصه تبدیل کرده است. پژوهش راگاو و رای^۱ (۲۰۲۵) نشان می‌دهد اگرچه هند در گذشته فاقد گفتمان منسجم دیپلماسی علمی بود، اما در

عمل ابعاد مختلفی از فعالیت در این حوزه را دارا بوده و نیاز به گسترش آن برای تأثیرگذاری بیشتر در سیاست‌گذاری جهانی دارد.

تبیین دیدگاه‌های جنوب جهانی در دیپلماسی علمی به معنای زیر سؤال بردن رویکردهای نظری مسلط است. این کار از دو طریق ممکن است: (۱) آزمایش استحکام مفهوم و قابلیت انتقال آن به بستر کشورهای جنوب، و (۲) آزمایش توانایی عملی آن برای مواجهه با چالش‌های خاص این کشورها. نگرانی‌های اولویت‌دار شمال، معنای اولیه به این مفهوم داده است (Karacan and Ruffini, 2023). تمرکز مجدد بر جنوب مستلزم در نظر گرفتن اولویت‌های متفاوت است. در نگاه کشورهای مسلط علمی، داشتن سطح مشخصی از توسعه علم و فناوری پیش‌نیاز مشارکت در دیپلماسی علمی تلقی می‌شود، زیرا نفوذ از طریق علم و فناوری بخش اصلی استراتژی آنهاست. اما در جنوب، این توالی معکوس می‌شود: دیپلماسی علمی برای تسریع توسعه سیستم علم و فناوری به کار گرفته می‌شود. کشورهای شمال گفتمانی متناسب با منافع خود ایجاد کرده‌اند و کشورهای جنوب در حال تطبیق این منطق و اجرای روش‌ها بر اساس نیازهای خود هستند. با این حال، این رویکرد تمام ابعاد مسئله را پوشش نمی‌دهد. دیپلماسی علمی عرصه تقابل منافع ملی و نمایش تعامل قدرت‌هاست، اما در عین حال می‌تواند با تأمین منافع مشترک، راه را به سوی جهانی بهتر بگشاید. استفاده هوشمندانه از آن می‌تواند به کاهش شکاف شمال-جنوب کمک کند. این در حالی است که در تاریخ سستی علم و فناوری، مناطق جنوب جهانی اغلب به عنوان «حاشیه‌ای منفعل» تصویر شده‌اند (Adamson and Lalli, 2021). تنها می‌توان امیدوار بود که تطبیق دیپلماسی علمی با جنوب، به لطف استفاده متعادل و فراگیر از علم و فناوری در روابط بین‌الملل، امکان نوشتن صفحه جدیدی در تاریخ در دنیایی بهتر را فراهم کند. برخی پژوهشگران پیشنهاد می‌کنند برای چشم‌انداز دیپلماسی علمی تا سال ۲۰۴۰، ستون چهارمی به چارچوب نظری مسلط اولیه اضافه شود تا تعهد به رشد جامعه علمی بین‌الملل به گونه‌ای که تنوع هر دولت-ملتی را بهتر منعکس نموده و سرمایه‌گذاری در تحقیقات و دیپلماسی را به گونه‌ای سامان دهد که دانشمندان از هر ملیتی بتوانند بازتاب‌دهنده آن باشند (Jacques Pitteloud, 2024). در هر حال، دیپلماسی علمی دیگر مجموعه‌ای از روابط دوجانبه و چندجانبه

نیست، بلکه بزرگراهی چند بانده و متقاطع است و همه کشورها باید با طرز فکری استراتژیک، پیچیدگی‌های آن را هدایت کنند (Jagadish and Frances Separovic, 2024).

کشورهای شمال عمدتاً برای دسترسی به محققان و یافته‌ها، گسترش نفوذ سیاسی و ارتقای دستاوردهای ملی به دیپلماسی علمی می‌پردازند (Polejack and et al., 2021). در مقابل، اقتصادهای نوظهور در جنوب، تمایل به اهداف ملی، توسعه‌ای و ظرفیت‌سازی دارند (Robinson and et al., 2023). با این حال، همه بازیگران بایستی در شرایط برد-برد، مشترکات را تقویت، خطرات را کاهش و از فرصت‌های ناشی از تعامل جهانی نهایت بهره را ببرند. این رویکرد چندوجهی، مستلزم آینده‌نگری، سازگاری و پذیرش عدم قطعیت از سوی تمام واحدهای سیاسی است.

در برابر خوانش انگلوساکسونی و فراآتلانتیکی، برخی پژوهشگران بر همکاری جنوب-جنوب برای حل چالش‌های جهانی پیچیده و فراملی تأکید دارند (Sinha, 2023). به نظر می‌رسد همان نقد تقلیل‌گرایی به خوانش انگلوساکسونی، درباره این دیدگاه نیز صادق باشد. همکاری‌های رو به گسترش جنوب-جنوب جایگزین همکاری شمال-جنوب نشده، بلکه می‌تواند در فرآیندهای سیاست جهانی مکمل آن بوده باشد (Sharma and et al., 2021). بنابراین، ضروری است با هدف تمرکززدایی از روایت‌های تاریخی تثبیت‌شده، در ارائه هر رویکرد نظری جایگزینی، از سوگیری به نفع یا علیه شمال یا جنوب اجتناب شود، زیرا علم به یک اندازه برای هر دو سوی این تقسیم‌بندی اهمیت حیاتی دارد.

۵-۲. دیپلماسی علمی: بازتعریف کنشگری پروژه‌های علمی انفرادی در مقیاس اثرگذاری جهانی

دولت یک بازیگر کلیدی و اصلی در دیپلماسی علمی است. اما در مرحله ایجاد روابط خارجی "علم‌پایه" در نظام بین‌الملل کنونی، تعاملات به صورت از پیش تعیین‌شده توسط بازیگران رسمی تنظیم و اجرا نمی‌شوند. علاوه بر دولت‌ها، امروزه بازیگران متنوع دیگری همچون کنشگران انفرادی شناخته‌شده‌ی غیردولتی، با توجه به منابع مادی و معنوی قابل توجه، می‌توانند بصورت ظاهراً مستقل در عرصه دیپلماسی علمی مشارکت کنند (Bertelsen, 2024). با این حال، رویکردهای نظری مسلط و همچنین مباحث دانشگاهی یا سیاست‌گذاری مرتبط در دیپلماسی علمی نقش آنها را بصورت عمومی نادیده گرفته‌اند (Idrees, 2024).

با آغاز گفتمان عمومی در مورد دیپلماسی علمی، این حوزه علاوه بر مجاری رسمی، توسط مجموعه‌ای از پروژه‌های اختصاصی، سازمان‌ها و محققان فردی و مدیران علمی غیردولتی تحت تأثیر قرار گرفته است. برخی از بازیگران انفرادی غیردولتی از طریق فعالیت‌های حرفه‌ای خود و بین‌المللی‌سازی انجمن‌های علمی مربوطه به طور ناخواسته به دیپلمات‌های علمی تبدیل شده‌اند. برخی پژوهشگران استدلال می‌کنند دانشمندان و سازمان‌های علمی غیررسمی نقش مهمی فراتر از فرآیندهای رسمی دیپلماسی علمی دارند (Gluckman, 2022). با این حال، ارتباط افراد در این جوامع حرفه‌ای که فعالیت‌هایی را انجام می‌دهند به ندرت در دیپلماسی علمی و رویکردهای نظری ارائه شده مورد بحث قرار گرفته است. در حالیکه نقش این افراد به عنوان بازیگران خلاق و مسئول در حوزه‌های حرفه‌ای مربوطه خود، به شدت برای دیپلماسی علمی اهمیت دارند، علیرغم این واقعیت آنها به صراحت به عنوان «دیپلمات‌های علمی» شناخته نمی‌شوند. این امر تا حدودی به دلیل تازگی و عدم گشادگی مفهومی دیپلماسی علمی و نشانگر آن است که اصطلاح دیپلماسی علمی و رویکردهای نظری مرتبط با درک روشنی از وظایف، مسئولیت‌ها و استراتژی‌های مرتبط همراه نیست.

فعالیت در تقاطع علم و دیپلماسی اغلب مستلزم آن است که نقش افراد، وظایف و هویت‌های حرفه‌ای آنها در دیپلماسی علمی و رویکردهای نظری آن بازتعریف شوند، که امروزه بخش قابل توجهی از دیپلماسی علمی بر خلاقیت، ابتکار، حمایت، توانایی‌ها، شبکه‌ها، اولویت‌ها و شناسایی حرفه‌ای آنها بنا می‌شود (Melchor and Rungius, 2025). همکاری انفرادی افراد در قالب طرح سسمی "SESAME" تا حد زیادی توسط مدیران بازنشسته سازمان تحقیقات هسته‌ای اروپا (CERN) که بعداً به عنوان مدیران شورای سسمی منصوب شدند، تحریک و هدایت شد. آنها علاوه بر تخصص خود، شهرت و اعتباری را به ارمغان آورده‌اند که به ارتقای جایگاه حیاتی پروژه‌ها در برابر شرکای پروژه/نهادهای ملی و بین‌المللی کمک کرده است (Rungius, 2020).

۱ SESAME با نام کامل تابش سنکروترون برای تحقیقات علوم تجربی و کاربردی در خاورمیانه (Synchrotron Light for Experimental Science and Applications in the Middle East) یک مجتمع تحقیقاتی در ۳۵ کیلومتری امان پایتخت اردن است که در سال ۲۰۱۷ با همکاری ۱۴ کشور با همت یونسکو راه‌اندازی شد.

سیمونه تورچتی^۱ (۲۰۲۰) در دانشگاه منچستر در مقاله خود با عنوان «آقای اسمیت مصمم و عصر هسته‌ای» به تبیین نقش "جرالد کت اسمیت" در تغییر شکل تفکر ژئوپلیتیکی پیرامون دیپلماسی هسته‌ای در ایالات متحده در طول جنگ سرد پرداخته و نشان می‌دهد که چگونه نقش افراد بصورت انفرادی به دیپلماسی علمی و به ایجاد یا برقراری مجدد روابط در میان تقسیم‌بندی‌های سیاسی و جغرافیایی خاص کمک کرده است. یکی دیگر از نمونه کلاسیک آن کنفرانس‌های پاگواش در مورد علوم و امور جهانی با سنت «گفت‌وگو در سراسر جهان» برای توسعه و حمایت استفاده از سیاست‌گذاری علمی و مبتنی بر شواهد در مورد خطرات مرتبط با جنگ هسته‌ای و سلاح‌های کشتار جمعی است. این نوع از پروژه‌های علمی انفرادی و غیردولتی از طریق سمپوزیوم‌ها، فرصت حضور عمومی متخصصان در پروژه‌ها و مکان‌های تخصصی، کارگاه‌ها و برنامه‌های آموزشی حضوری و آنلاین با عاملیت دانشمندان مختلف، در راستای تقویت دیپلماسی علمی قرار دارند. علاوه بر این، بازیگران انفرادی موفق شده‌اند گفتمانی در مورد دیپلماسی علمی را از طریق مطالعات موردی متعدد، نشریات و رسانه‌های ارتباطی اختصاصی و همچنین پروژه‌های خاصی از علوم، تحقیقات و نوآوری و آموزش عالی که جدای از سیاست خارجی شکل می‌گیرد، ایجاد نمایند (Flink, 2020). این پرسش که چگونه پروژه‌های علمی انفرادی می‌توانند در قالب سه‌گانه مطرح شده در رویکرد نظری فوق‌الذکر به طور مؤثر به دیپلماسی علمی کمک کنند، تا حد زیادی بی‌پاسخ مانده است (Raev and Minkman, 2020).

ارزیابی نقش افراد، پیامدهایی نیز برای مفهوم‌سازی دیپلماسی علمی دارد. دیپلماسی علمی معمولاً به عنوان رابط بین علم و دیپلماسی و بنابراین بین حداقل دو نماینده از جوامع مربوطه درک می‌شود. با این حال، این رابطه ممکن است در یک فرد نیز رخ دهد، که در آن یک نفر همزمان دو نقش مختلف را در یک وظیفه یا وابستگی بر عهده داشته باشد. ممکن است به نظر غیرمعمول برسد که یک فیزیکدان برای تأمین بودجه عمومی یا حمایت دولت‌ها در عرصه بین‌المللی برای ایجاد یک سینکروترون مذاکره کند، یا اینکه یک مقام وزارتخانه در تعیین رویه‌های بررسی دانشگاهی و تعیین استانداردهای رویه‌ای در تأمین بودجه فعالیت‌های تحقیقاتی مشترک دو ملیتی اظهار نظر کند. با نگاهی دقیق‌تر، این پیکربندی‌ها بخش مهمی هستند که تصویر

بزرگ‌تری از دیپلماسی علمی ارائه می‌دهند، که تاکنون در رویکردهای نظری دیپلماسی علمی توجه چندان قابل اعتنایی به آن نداشته‌اند.

تا به امروز، تقریباً هیچ مفهوم‌سازی از نقش دیپلماسی علمی افراد اثرگذار در مقیاس بین‌المللی یا سازمان‌های فرادولتی صورت نگرفته است. در حالی که بسیاری از آنها با مسائل بسیار تخصصی و فنی سیاست بین‌الملل سروکار داشته و هر از گاهی به دیپلماسی علمی کشیده می‌شوند، حتی اگر این افراد یا مسئولان و دبیرخانه‌های مربوطه و کاری آنها به چنین فعالیتی با اصطلاحات مرتبط با دیپلماسی علمی اشاره‌ای نکنند (Legrand and Stone, 2018). لذا شیوه‌های دیپلماسی علمی به گونه‌ای است که دانشمندان و مؤسسات غیرانتفاعی ممکن است به طور غیرمستقیم از طریق ارتباط یا مستقیماً به عنوان فرستادگان دیپلماتیک درگیر شوند. با این حال، قابل تصور است که دانشمندان و مؤسسات علمی، به ویژه آنهایی که برای تأمین مالی به یک محیط سیاسی خاص متکی هستند، از طریق تحقیقات خود، موضع سیاسی حامیان خود را که عمدتاً بازیگران دولتی هستند، نیز منعکس کنند. این مواضع از طریق تعاملات علمی بین‌المللی در جلسات، از طریق انتشارات و در پروژه‌های مشترک، به بخشی از تبادل بین‌المللی دانش تبدیل می‌شوند. آنچه دیپلماسی علمی را از ارتباطات و همکاری‌های علمی بین‌المللی متمایز می‌کند، اهداف سیاسی فعالیت‌های دیپلماتیک است. شیوه‌های مختلف دیپلماسی علمی خصوصاً با مرجعیت دانشمندان بصورت انفرادی نشان می‌دهد که چگونه از علم برای ابراز قدرت و تسلط به روش‌های جایگزین استفاده می‌شود (Jacobsen and Olšáková, 2020)، که رویکردهای نظری دیپلماسی علمی تاکنون به آن نپرداخته‌اند. در شرایط ژئوپلیتیکی خاص در خاورمیانه پراشوب و یا منازعات مرتبط با ناتو و اکرین با روسیه، فعالیت‌های دیپلماتیک غیررسمی یا "مسیر دوم" از جمله فعالیت‌هایی که توسط مؤسسات مختلف و با مرجعیت دانشمندان دارای هسته گسترده‌تر بین‌المللی انجام شود، یقیناً می‌تواند برای پیشرفت در حل و فصل مسائل مشترک جهانی به ضرورتی غیرقابل انکار تبدیل شود.

در دیدگاه کل‌نگرانه به دیپلماسی علمی، علاوه بر مؤسسات و سازمان‌های علمی مشهور دولتی و غیردولتی جهان، امروزه بازیگران انفرادی جدیدی همچون کارشناسان شیلات و محققان زلزله،

باستان‌شناسان و پژوهشگران تغییرات اقلیمی، مشاوران علمی و مقامات اطلاعاتی و ارتباطی در کانون توجه قرار می‌گیرند (Kunkel, 2021). بنابراین دیپلماسی علمی باید به عنوان وسیله‌ای برای تأمل در نقاط اتصال یا درهم‌تنیدگی بین افراد اثرگذار، مکان‌ها، سیاست‌ها و انواع تخصص‌های مختلف بدون اختلافات و نگرش ساختاری رسمی ارائه شود (Barrett and Homei, 2024). با این امید می‌توان بینش‌هایی برای بازنگری در رویکرد نظری مسلط اولیه فراهم نمود تا توسعه دیپلماسی علمی در سطح چندجانبه به صورت نهادی و غیرنهادی و در هر سطحی از کارگزاری به رسمیت شناخته شود. ارزیابی اینکه چگونه افراد برای دیپلماسی علمی اهمیت دارند، دیدگاه جدیدی در مورد هیبریدهای حرفه‌ای اضافه می‌کند که ممکن است قبلاً وجود داشته باشند اما مورد تأیید یا توجه لازم اصطلاح‌شناختی و نظری قرار نگرفته باشند.

۵-۳. شکاف مشارکتی در دیپلماسی علمی: بازخوانی نقش ذی‌نفعان متنوع جهانی

دیپلماسی علمی در چارچوب رویکردهای اولیه نظری در پرداختن به مسائل فراملی (نه ترجیحاً منافع فراملی) که ذی‌نفعان متنوعی را درگیر کند، تاکنون نتیجه‌بخش نبوده است. آنها با تمرکز عمده بر دولت‌ها و نهادهای رسمی بسیاری از ذی‌نفعان متنوع کلیدی جهانی را از نادیده گرفته و شکاف‌های معرفت‌شناختی، نهادی و تعادل رویه‌ای را در ظاهر ایجاد نموده‌اند. این محدودیت‌ها نه تنها بازدارنده کارآمدی در مواجهه با بحران‌های فراملی، زیست‌محیطی و فناورانه هستند، بلکه مانع شکل‌گیری یک دیپلماسی علمی جامع و عدالت‌محور می‌شوند (Hill, 2023; The Madrid Declaration on Science Diplomacy, 2019).

جوامع بومی که قرن‌ها در خط مقدم بحران‌هایی همچون مدیریت محیط زیست و تغییرات اقلیمی بوده‌اند، در رویکردهای نظری دیپلماسی علمی نادیده گرفته شده و شکاف عمیقی در پاسخ جهانی به این چالش‌ها ایجاد کرده‌اند. بومیان، با جمعیتی حدود شش درصد جمعیت جهان، بیش از ۲۵ درصد از زمین‌های جهان و ۸۰ درصد از تنوع زیستی آن را در اختیار دارند (Sogbanmuand et al., 2023). آنها در خط مقدم تغییرات آب و هوایی و اقلیمی نقش حیاتی در حفاظت از تنوع زیستی و مدیریت اراضی دارند. دانش بوم‌شناختی سنتی (TEK)^۱ آنها، حاصل تجربه میان‌نسلی و تعامل مداوم با محیط، ظرفیت بالایی برای پیش‌بینی تغییرات محیطی، طراحی

سیاست‌های تاب‌آور و مدیریت منابع دارد (Goveas and Sinha, 2024). پروژه‌هایی مانند حفاظت از جنگل‌های آمازون و راه‌حل‌های نوآورانه برای چالش‌های پیچیده مدیریت اقیانوس‌ها و شرایط اقلیمی نشان داده‌اند که ادغام دانش بوم‌شناختی سنتی با علم رسمی کیفیت سیاست‌گذاری را به طور چشمگیری افزایش می‌دهد (Caldeira and et al., 2025). با این حال، چالش مهمی که بر سر راه مشارکت واقعی بومیان وجود دارد، «حاکمیت داده بومی» است؛ مطالعات اخیر نشان می‌دهند که کنترل داده‌ها و روایت‌ها غالباً در دست نهادهای علمی و سیاسی باقی می‌ماند و مشارکت واقعی بومیان به سطح سمبلیک کاهش می‌یابد (Taitingfong and et al., 2024). به عنوان مثال، بسیاری از دانشگاه‌های ایالات متحده، با وجود جمع‌آوری و نگهداری حجم عظیمی از داده‌های بومی، آن‌ها را به رسمیت نمی‌شناسند. این مثال و مثال‌های مشابه در استرالیا، نیوزیلند، امریکای لاتین همچون مکزیک و امریکای جنوبی همچون کلمبیا و غیره نمونه‌های هشداردهنده‌ای از عدم اهمیت رویکردهای نظری دیپلماسی علمی برای نشان دادن اهمیت و جایگاه داده‌بنیاد مردم محلی و بومی را بوضوح نشان می‌دهند (Kukutai, 2023).

علاوه بر نقش اکولوژیکی و مدیریت منابع، بومیان در ساختارهای اجتماعی و فرهنگی خود، سامانه‌های تصمیم‌گیری جمعی و مکانیزم‌های بازخوردی ایجاد کرده‌اند که می‌تواند به عنوان الگویی برای دیپلماسی علمی چندبازگیری مورد استفاده قرار گیرد. مطالعات اخیر نشان می‌دهند که ادغام دانش بوم‌شناختی سنتی با داده‌های ماهواره‌ای و مدل‌های علمی و پژوهشی باعث بهبود دقت پیش‌بینی بلایای طبیعی، مانند سیلاب‌ها و آتش‌سوزی‌های جنگلی شده است (Dorji and et al., 2024). این تحلیل نشان می‌دهد که بدون حضور فعال و کنترل داده توسط جوامع بومی، نه تنها عدالت دانشی نقض می‌شود، بلکه ظرفیت تصمیم‌گیری علمی برای تاب‌آوری محیطی نیز محدود می‌ماند. بنابراین، بومیان نه تنها ذی‌نفع، بلکه شریک استراتژیک در فرایند سیاست‌گذاری علمی و مدیریت بحران‌های فراملی هستند.

گروه‌های آسیب‌پذیر اجتماعی و اقتصادی، شامل کشاورزان کوچک، جمعیت‌های شهری محروم و اقشار اقتصادی ضعیف، نیز غالباً در فرایند تصمیم‌گیری علمی بین‌المللی نادیده گرفته می‌شوند. با این حال، شواهد فزاینده حاکی از آن است که مشارکت فعال این گروه‌ها در فرایندهای اقلیمی

و محیط‌زیستی می‌تواند منجر به نتایج عادلانه‌تر شود. موهانکومار^۱ و همکاران (۲۰۲۴) در مدلسازی آماری خود نشان می‌دهند که عوامل اقتصادی تأثیر عمده‌ای بر وضعیت «گروه‌های کم‌برخوردار» و آسیب‌پذیری آن‌ها دارد، و سیاست‌گذاری اقلیمی باید این پیچیدگی‌ها را در نظر بگیرد. به عبارت دیگر، گروه‌های آسیب‌پذیر نه تنها ذی‌نفعان منفعل، بلکه ناظران عملی و منبع بازخورد ضروری برای سیاست‌های علمی فراگیر و تاب‌آور هستند.

در رویکردهای نظری اولیه دیپلماسی علمی جایگاه خاص و نقشی برای عاملیت جوامع بومی در نظر گرفته نشده است. به عنوان نمونه، بلتران^۲ و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهش خود نشان داده‌اند که مشکل زیست‌محیطی پیچیده ناشی از آلودگی‌های پلاستیکی در اقیانوس‌ها که بر معیشت، سلامت، تغییرات اقلیمی، اقتصادی-اجتماعی و ژئوپلیتیک تأثیر می‌گذارد، یکی از مسائل اصلی حل‌نشده زیست‌محیطی جهانی است که نیازمند حمایت علمی و عملی حداکثری جهانی با مشارکت جوامع بومی است. علیرغم تمام تلاش‌ها، تاکنون هیچ‌گونه برنامه مشارکتی، معاهده یا چارچوب مشخص سیاستی یا همکاری‌های علمی منسجمی برای مقابله خاص با زباله‌های دریایی پلاستیکی با عاملیت جوامع بومی در روندهای سیاست جهانی وجود ندارد. لذا دیپلماسی علمی در برابر این نوع چالش‌ها نیازمند عاملیت تمامی بازیگران درگیر است.

تحلیل فوق نشان می‌دهد که بازطراحی دیپلماسی علمی نیازمند بازتعریف ساختارها به گونه‌ای است که شامل گروه‌های متنوع جهانی نیز شود. چنین بازطراحی‌ای نه تنها عدالت دانشی و زیست‌محیطی را ترویج می‌دهد، بلکه ظرفیت دیپلماسی علمی را برای پاسخگویی به چالش‌های ژئوپلیتیکی و فراملی پیچیده نیز به طرز معناداری افزایش می‌دهد.

۴-۵. دیپلماسی علمی در عصر فناوری‌های نوظهور: گذار از پارادایم علم‌محور به فناوری‌محور

ظهور فناوری‌های نوین به عنوان عنصری ارزشمند و حیاتی، بی‌تردید نقطه عطفی در تاریخ تمدن بشری محسوب می‌شود. فناوری‌هایی چون محاسبات کوانتومی (QT)^۳ و هوش مصنوعی (AI)^۴ نه تنها ابزارهای جدیدی برای تعامل انسان با جهان فراهم کرده‌اند، بلکه

1. Mohankumar

2. Beltran

3. Quantum Computing

4. Artificial Intelligence

بنیان‌های شناخت، قدرت، ارتباط و تصمیم‌گیری را در سطوح ملی و بین‌المللی دگرگون ساخته‌اند (Dehghani Firouzabadi and Chehrazad, 2024). این فناوری‌ها در کنار فرآیند جهانی‌شدن، به بازآرایی ساختارهای اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی جوامع منجر شده‌اند (Jarrín, 2024: 18-35) و در این میان، دیپلماسی علمی به‌عنوان عرصه‌ای حساس از پیوند میان علم، فناوری و سیاست بیش از هر زمان دیگری تحت تأثیر قرار گرفته است. ابتکار «کمربند و جاده» که توسط شی جین پینگ، رئیس‌جمهور چین در مارس ۲۰۱۳ اعلام شد، را می‌توان به‌عنوان الگوی جدید پیوند میان علم، فناوری و سیاست برای تثبیت دستاوردهای همکاری علمی و فناوری، مقابله مؤثر با چالش‌های نوظهور و شکل‌دهی به یک الگوی توسعه جدید، با یک ذهنیت آینده‌نگر در دیپلماسی علمی دانست. ادغام عمیق علم و فناوری با صنعت، ادغام سریع فعالیت‌های تحقیقاتی علمی بین‌المللی مبتنی بر فرآیندهای تولید و تحول بازار و ظهور سریع اشکال جدید کسب‌وکار مانند اقتصاد دیجیتال، همگی نشان‌دهنده یک چارچوب اساسی جدید برای دیپلماسی علمی چین تلقی می‌شود. در راستای اهداف طرح کمربند و جاده، وزارت علوم و فناوری چهار طرح علمی و فناوری متمایز، از جمله تبادلات انسانی، آزمایشگاه‌های مشترک، پارک‌های علمی و فناوری و انتقال فناوری محور را اجرا کرده است. داده‌های عمومی نشان می‌دهد که بین سال‌های ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۱، وزارت علوم و فناوری چین از ۱۱۱۸ پروژه تحقیقاتی مشترک بین‌المللی تحت ابتکار کمربند و جاده حمایت و بالغ بر ۲,۹۹ میلیارد یوان سرمایه‌گذاری شده است. در راستای این طرح همچنین تا پایان سال ۲۰۲۰، چین با ۱۳۸ کشور توافق‌نامه‌های همکاری بین‌المللی فناوری محور داشته است (Liu and et al., 2023).

در دهه‌ی ۲۰۱۰ میلادی، زمانی که نخستین چارچوب‌های نظری دیپلماسی علمی شکل گرفتند، جهان هنوز با این شدت از دگرگونی فناورانه روبه‌رو نبوده و این فناوری‌ها صرفاً ابزاری برای انتقال دانش تلقی می‌شد، نه ساختار و بستر سیاست. اکنون، شرایط به‌کلی تغییر کرده است. «فناوری‌های نوظهور حیاتی»^۱ دیگر صرفاً ابزارهای علمی نیستند، بلکه خود به صورت مستقیم در شکل‌دهی به نهادها، منافع و حتی هنجارهای بین‌المللی دخالت دارند.

فناوری از موضوع علم به عامل سیاست تبدیل شده است. این دگرگونی موجب شده است که چارچوب‌های نظری پیشین نتوانند پیچیدگی‌های کنونی دیپلماسی علمی را در پرتو فناوری‌های تحول‌آفرین تبیین کنند. در واقع، امروز دیگر نمی‌توان دیپلماسی علمی را با الگوهای نظری دهه‌ی ۲۰۱۰ توضیح داد؛ زیرا در این چارچوب‌ها علم در نسبت با سیاست تعریف می‌شد، اما در عصر کنونی، فناوری منطق سیاست را بازتعریف کرده است. از این منظر، دیپلماسی علمی وارد مرحله‌ای تازه شده است که از آن به عنوان "دیپلماسی علمی ۲۰۲۰" نیز نام برده می‌شود (Turchetti and Lalli, 2020). این مفهوم، بر ادغام زیرساخت‌های فناورانه، داده‌محور و دیجیتالی در فرآیندهای سیاست خارجی تأکید دارد. در این پارادایم، علم دیگر صرفاً مجموعه‌ای از داده‌ها و نظریات دانشگاهی نیست، بلکه به همراه فناوری، بخشی از نظام حکمرانی جهانی و ابزاری برای تنظیم روابط قدرت و اعتماد در عرصه‌ی بین‌المللی است.

در این میان، فناوری‌های نوظهور حیاتی دو وجه هم‌زمان از فرصت و تهدید را در خود دارند. از یک سو می‌توانند به تقویت همکاری‌های علمی بین‌المللی، کاهش فاصله‌ی دانشی میان کشورها و تحقق اهداف توسعه‌ی پایدار یاری رسانند، و از سوی دیگر در صورت فقدان تنظیم‌گری و اخلاق فناورانه، می‌توانند موجب نابرابری، وابستگی و حتی بی‌ثباتی جهانی شوند. چنان‌که در صورت مهار چالش‌هایی چون استفاده نظامی از فناوری، انحصار دانشی و حملات سایبری، کشورها می‌توانند از این ظرفیت‌ها برای تعمیق همکاری علمی و دیپلماتیک بهره‌برند. در مقابل، فقدان توانایی در کنترل فناوری‌های حیاتی می‌تواند ساختارهای علمی و مدنی کشورها را تهدید کند و به نوعی استعمار داده در جهان جنوب بینجامد (Jacques Pitteloud, 2024).

در سطح نظری، این پویایی را می‌توان در قالب یک سه‌وجهی مفهومی شامل "فناوری، دیپلماسی علمی و حکمرانی جهانی" تبیین کرد. در وجه نخست، فناوری در نقش ابزاری برای تسهیل همکاری‌های علمی ظاهر می‌شود؛ در وجه دوم، ساختارهای دیپلماسی علمی را متحول می‌کند و در وجه سوم، به‌عنوان بستر شکل‌گیری پارادایم جدید حکمرانی جهانی عمل می‌کند. در این میان، فناوری‌های کوانتومی نمونه‌ای روشن از این روند است. چارچوب

فناوری کوانتومی برای دیپلماسی می تواند در راستای بهره‌گیری از ظرفیت محاسبات کوانتومی برای حل چالش‌های جهانی و تقویت هم‌افزایی میان کشورهای شمال و جنوب کمک کند. دیپلماسی علمی در چارچوب تکنولوژی کوانتوم با ایجاد فرصت‌هایی برای اشتراک‌گذاری دانش و همکاری بین‌المللی، بستری منحصر به فرد برای افزایش دسترسی به کوانتوم‌ها در کشورهای کمتر توسعه یافته و یا در حال توسعه ارائه می‌دهد که منجر به همسویی علایق تحقیقاتی و شناسایی اهداف مشترک، افزایش ظرفیت‌سازی و تسهیل اجرای راه‌حل‌های نوآورانه مبتنی بر کوانتومی می‌شود. ایجاد استارت‌آپ‌ها و حمایت از شرکت‌های پیشرفته می تواند نقطه شروع پیوند دانشمندان با سیاست خارجی و دیپلماسی بوده باشند، که به طور بالقوه برای تقویت همکاری و مشارکت بین‌المللی با کمک دیپلماتیک در تحقیقات علمی و ترویج توسعه پایدار جهانی به شیوه‌ای سودمند برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار مورد استفاده قرار گیرند (Mafu and Senekane, 2023).

افزون بر کارکرد تکنولوژیکی، فناوری‌های حیاتی نوین به لحاظ فرهنگی و ژئوپلیتیکی نیز نقشی میانجی ایفا می‌کنند (Rashidi and Abolhassani, 2026). چنان‌که پاپاسترگیادیس^۱ (۲۰۱۷) اشاره می‌کند، عموم کشورها و ترجیحا کشورهای جنوب جهانی از طریق بهره‌گیری از فناوری‌های نوظهور در قالب دیپلماسی علمی، قادر خواهند بود ابعاد تاریخی، فرهنگی و هویتی خود را در نظام بین‌الملل بازنمایی کنند. با این حال، محدودیت در زیرساخت‌های پژوهشی و نیروی انسانی ماهر، و نیز خطر بهره‌برداری نظامی از فناوری، مانع از تحقق کامل این ظرفیت‌ها می‌شود. از همین رو، خوش‌بینی رویکردهای نظری اولیه نسبت به بی‌طرفی علم و توانایی آن در ایجاد صلح، در برابر واقعیت‌های ژئوپلیتیکی و فناورانه‌ی امروز نیازمند بازنگری است.

به‌طور مشابه، فناوری هوش مصنوعی نیز با سرعتی چشمگیر در حال دگرگون کردن روابط قدرت و حکمرانی جهانی است. این فناوری در عین حال که ظرفیت عظیمی برای توسعه و کارآمدی در تصمیم‌گیری‌ها دارد، بدون طراحی مشارکتی و اخلاق‌محور می‌تواند نابرابری‌ها

1. Papastergiadis

را تشدید کند. در این میان، مفهوم "هوش مصنوعی مشارکتی" که ماهنگه^۱ (۲۰۲۵) آن را مطرح کرده، می‌کوشد با تکیه بر ارزش‌های انسانی متنوع، چارچوبی برای استفاده‌ی مسئولانه از هوش مصنوعی ارائه دهد. دیپلماسی علمی می‌تواند در این زمینه نقشی اساسی ایفا کند؛ به‌گونه‌ای که از طریق گفت‌وگو، تنظیم استانداردهای اخلاقی و همکاری‌های چندجانبه، مسیر توسعه‌ی ایمن و فراگیر فناوری را هموار سازد.

نمونه‌های اخیر در آفریقا این نقش را به‌خوبی نشان می‌دهند. سند راهبردی هوش مصنوعی اتحادیه‌ی آفریقا (۲۰۲۲)، کارگروه هوش مصنوعی کنیا، و برنامه هوش مصنوعی برای روابط بین‌الملل آفریقای جنوبی^۲ نمونه‌هایی از سیاست‌های فناورانه‌ای هستند که در قالب دیپلماسی علمی پیش می‌روند (Ajuzieogu, 2025). این ابتکارات، بستر مشارکت کشورهای آفریقایی در مذاکرات جهانی پیرامون حکمرانی داده و اخلاق فناوری را فراهم کرده و از این رهگذر نوعی جهانی‌شدن از پایین را در سیاست علم و فناوری را در حال رقم زدن هستند.

با این حال، در مجموع باید گفت، آنچه در دهه‌ی ۲۰۱۰ به‌عنوان چشم‌انداز آرمان‌گرایانه‌ی همکاری میان علم و سیاست ترسیم شده بود، در دهه‌ی ۲۰۲۰ جای خود را به واقعیتی پیچیده‌تر و فناورانه‌تر داده است. اگر دیپلماسی علمی کلاسیک بر همکاری و تبادل علمی میان دولت‌ها تکیه داشت، دیپلماسی علمی امروز بر تنظیم روابط فناورانه، توزیع داده و مدیریت رقابت میان قدرت‌های فناور متکی است. بنابراین، تبیین دیپلماسی علمی در عصر فناوری‌های نوظهور حیاتی را نمی‌توان در چارچوب‌های نظری محدود ساخت. این رویکردها هنوز بر محور علم در خدمت سیاست استوارند، در حالی که واقعیت کنونی، دیپلماسی علمی را به مثابه حکمرانی جهانی جدید نشان می‌دهد.

آینده‌ی دیپلماسی علمی در گرو توانایی آن است که میان نوآوری و عدالت، رقابت و همکاری، و منافع ملی و مسئولیت جهانی تعادل برقرار سازد؛ زیرا تنها از رهگذر چنین عقلانیت فناورانه‌ای است که علم می‌تواند همچنان بنیان گفت‌وگو و صلح در جهانی پیچیده و به‌هم‌پیوسته باقی بماند. بنابراین برای فهم دقیق از نقش دیپلماسی علمی در روندهای سیاست

1. Mahenge

2. AI4IR

جهانی در عصر دارای اختلال در حوزه های مختلف، نیازمند تبیینی جدید و ارائه رویکردهای نظری متناسب است.

۵-۵. ابزاری سازی سیاسی دیپلماسی علمی: تحلیل رقابت ژئوپلیتیکی در عصر فناوری

روابط بین الملل معاصر در نتیجهی ظهور بازیگران جدید، تنوع منافع، و همزمانی رقابت های اقتصادی، فناورانه و هویتی قدرت های بزرگ، با مرحله ای از پیچیدگی چندسطحی، رقابت، تعارض و رویارویی روبه رو شده است (Mousai and et al, 2024). در این میان، گذارهای ژئوپلیتیکی اخیر نه تنها موجب تغییر توازن قدرت، بلکه سبب دگرگونی در بنیان های مفهومی و عملکردی دیپلماسی علمی نیز شده اند. جهان امروز شاهد تغییراتی ساختاری است: از تمرکز قدرت اقتصادی در غرب به پراکندگی آن در شرق و جنوب جهانی و استفاده مجموع این قدرت ها از دیپلماسی علمی در ساحت های مختلف اقتصادی، نظامی، تکنولوژیکی و غیره، از انحصار دولت ها به کنشگری شبکه های فناورانه و شرکت های فراملی، و از الگوهای آنالوگ ارتباطی به زیست جهان دیجیتال و داده محور (Csurgai, 2022., Dahiya, 2024). این گذارها نشان دهندهی انتقال از منطق ثبات مبتنی بر قدرت به منطق رقابت مبتنی بر دانش است؛ تحولی که مستقیماً بر معنا و کارکرد دیپلماسی علمی تأثیر می گذارد.

همچنان که تبیین شد، در دوره ای که نخستین رویکردهای نظری دیپلماسی علمی در دهه ۲۰۱۰ مطرح شدند، علم عمدتاً به عنوان ابزاری برای همکاری میان دولت ها، تقویت اعتماد متقابل و منافع مشترک تلقی می شد. اما در نظم کنونی، توزیع مجدد قدرت و ظهور قطب های علمی جدید سبب شده است که علم خود به یکی از منابع اصلی رقابت ژئوپلیتیکی تبدیل شود. به تعبیر دیگر، جغرافیای علم در حال بازترسیم است و دانش و فناوری اکنون نه فقط نشانه ای از توسعه، بلکه شکلی از قدرت ژئوپلیتیکی اند.

نادیده گرفتن این دگرگونی ها در سطح تحلیلی، خطر تداوم فهمی ایستا از دیپلماسی علمی را در پی دارد. زیرا در شرایط کنونی، امنیت علمی و فناوری به مؤلفه ای از امنیت ملی تبدیل شده است و در نتیجه، تصمیمات علمی و پژوهشی در بسیاری از کشورها خصوصاً قدرت های بزرگ در چارچوب منطق قدرت و رقابت ژئوپلیتیکی اتخاذ می شوند. بدین ترتیب، مرز میان علم و سیاست بیش از هر زمان دیگری تیره و مبهم شده است. تشخیص نادرست این گذارهای

غیرستنی ژئوپلیتیکی مختلف بصورت ذهنی، شناختی و عینی در دیپلماسی علمی، همراه با تنش‌ها، بحران‌ها یا جنگ‌های کنونی می‌تواند منجر به اجرای استراتژی‌های نامناسبی شود که نه تنها در بهبود وضعیت امور ناکام مانده، بلکه آن را تشدید نیز نماید. لذا امروزه علاوه بر امنیت حاکمیت ملی و امنیت نظامی که همیشه در هسته ریسک ژئوپلیتیکی قرار دارند، عوامل امنیتی غیرستنی مانند توسعه اقتصادی، ثبات اجتماعی، تغییرات اقلیمی و فناوری اطلاعات نیز می‌توانند با تأثیرگذاری بر ثبات ملی، بر ریسک ژئوپلیتیکی در دیپلماسی علمی تأثیر بگذارند (Hu and et al., 2023).

تحولات قدرت‌های جهانی نیز این فرآیند را تشدید کرده است. با رشد سریع اقتصادی و فناورانه‌ی چین، هند، و دیگر اعضای بریکس، جهان از وضعیت تک‌قطبی به سمت چندقطبی شدن پیش می‌رود (Bertelsen and et al., 2025). در این نظم نو، رقابت دانشی همگام با رقابت نظامی تشدید شده است؛ دولت‌ها نه فقط برای قلمرو جغرافیایی، بلکه برای قلمرو دانشی و فناورانه نیز رقابت می‌کنند. دیپلماسی علمی در این میان به عرصه‌ای بدل شده که در آن کشورها می‌کوشند از علم به‌عنوان ابزاری برای تثبیت نفوذ خود نیز بهره‌برند؛ چه از طریق پروژه‌های تحقیقاتی فرامرزی، چه از طریق مالکیت داده، استانداردسازی فناوری یا انتقال فناوری‌های راهبردی و یا حتی دسترسی‌های غیرمجاز همچون هک و سرقت فناورانه در پروژه‌های مختلف دانش‌بنیان.

تنش‌های ژئوپلیتیکی در دنیای مدرن به نگرانی عمده در دیپلماسی علمی کشورهای سراسر جهان تبدیل و با تغییر و تحولات در عرصه‌های قدرت اقتصادی و نظامی و همچنین رقابت مضاعف برای منابع، تشدید نیز می‌شود. این روند را می‌توان در روابط پرتنش میان روسیه و غرب مشاهده کرد. درگیری روسیه و اوکراین، به‌ویژه از سال ۲۰۲۲، همکاری‌های علمی بین‌المللی را به‌شدت سیاسی کرده است (Saipiatuddin and et al., 2024). توقف همکاری روسیه در ایستگاه فضایی بین‌المللی و تعلیق عضویت آن در شورای قطب شمال (Johansson and Callaghan, 2025) نشانه‌هایی از تبدیل علم به ابزار فشار ژئوپلیتیکی هستند. از این منظر، علم دیگر صرفاً پل ارتباطی نیست، بلکه مرز ژئوپلیتیکی جدیدی است که در آن همکاری و

رقابت هم‌زمان رخ می‌دهد. با استناد به دیدگاه هالفورد مکیندر^۱ هرگونه همکاری و یا کنترل در حوزه‌های مختلف از جمله دیپلماسی علمی مناطق «هارتلند» یعنی اروپای شرقی و روسیه می‌تواند سایر مناطق جهان اعم از اروپا، آسیا و آفریقا را تحت تاثیر ملموس‌تری قرار دهد (Schreer, 2022). با وجود این، برخی دیدگاه‌ها همچنان بر ظرفیت میانجی‌گرانه دیپلماسی علمی تأکید دارند. آنان معتقدند که علم، حتی در میانه تنش‌ها، می‌تواند زمینه‌ساز گفت‌وگو و همکاری در مسائل فرامرزی نظیر تغییرات اقلیمی و مدیریت منابع طبیعی باشد (Colglazier and Montgomery, 2022). با این حال، چنین دیدگاه‌هایی بر پایه‌ی مدل سه‌گانه‌ی کلاسیک سال ۲۰۱۰ استوارند که علم را در نسبت با سیاست تعریف می‌کند، نه درون ساختار قدرت. در مقابل، تحولات اخیر نشان داده‌اند که علم و فناوری خود به ابزارهای اعمال قدرت بدل شده‌اند؛ به عبارت دیگر، ما از دیپلماسی علم‌محور به دیپلماسی قدرت‌محور فناورانه وارد شده‌ایم.

در خوشبینانه‌ترین تحلیل می‌توان از مرحله‌ای نو در دیپلماسی علمی سخن گفت که مشخصه‌ی اصلی آن رقابت درون همکاری است. در این مرحله، کشورها برای حل مسائل جهانی همچون تغییر اقلیم یا امنیت غذایی همکاری می‌کنند، اما در پس این همکاری‌ها، رقابت برای مالکیت دانش، دسترسی به داده و کنترل زنجیره‌ی فناوری جریان دارد. این هم‌زیستی پارادوکسیکال، دیپلماسی علمی را از ابزار همکاری به ابزار مدیریت منازعه تبدیل کرده است. به تعبیر ریس و بونتگن^۲ (۲۰۲۴)، دیپلماسی علمی همچنان ابزاری ضروری برای سیاست جهانی باقی خواهد ماند، اما دیگر نمی‌توان آن را عرصه‌ای بی‌طرف و صلح‌محور دانست. در نظم چندقطبی کنونی، علم به یکی از اجزای قدرت نرم ژئوپلیتیکی بدل شده است؛ قدرتی که نه از طریق تسلیحات یا قلمرو، بلکه از طریق کنترل جریان‌های دانش، فناوری و اطلاعات اعمال می‌شود. این دگرگونی مستلزم بازنگری در نظریه‌های موجود و ارائه‌ی رویکردی تبیینی جدید است که بتواند روابط میان علم، قدرت و رقابت را در بستر تغییرات ژئوپلیتیکی توضیح دهد.

1. Halford Mackinder

2. Rees and Buntgen

به‌طور خلاصه، تغییرات ژئوپلیتیکی کنونی دیپلماسی علمی را از حوزه‌ی همکاری معرفتی به عرصه‌ی رقابت دانشی سوق داده است. در چنین فضایی، ابزارسازی سیاسی از علم نه یک استثنا، بلکه بخشی از منطق جدید حکمرانی جهانی است؛ منطقی که در آن علم، همزمان ابزار مشروعیت، نفوذ و رقابت ژئوپلیتیکی است.

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهاد

پژوهش حاضر با بررسی انتقادی دو رویکرد نظری مسلط در دیپلماسی علمی — الگوی سه‌گانه انجمن سلطنتی و انجمن آمریکایی پیشرفت علم (۲۰۱۰) و چارچوب عمل‌گرایانه گلاکمن و همکاران (۲۰۱۷) نشان داد که اگرچه این دو رویکرد نقشی بنیادی در تثبیت دیپلماسی علمی به‌عنوان یک حوزه میان‌رشته‌ای در روابط بین‌الملل داشته‌اند، اما در وضعیت ژئوپلیتیکی متحول کنونی با محدودیت‌های نظری و کارکردی جدی روبه‌رو هستند.

تبیین انتقادی نشان داد که رویکرد ارائه شده در سال ۲۰۱۰ با وجود نقش مهم خود در مفهومی‌سازی اولیه، بیش از حد آرمان‌گرایانه بوده و بر همکاری، اعتماد و جهان‌شمولی ارزش‌های علمی تأکید دارد، بی‌آنکه بتواند سازوکارهای واقعی قدرت، رقابت ژئوپلیتیکی، نابرابری ساختاری یا ابعاد سیاسی استفاده از علم را توضیح دهد. ابهام مفهومی، مرزبندی نامشخص میان سه رکن، نبود شواهد تجربی کافی و غفلت از ارائه نقشی روشن از منافع ملی، از مهم‌ترین کاستی‌های این رویکرد هستند. از سوی دیگر، رویکرد گلاکمن و همکاران اگرچه با محوریت «منافع» نگرشی واقع‌گرایانه‌تر ارائه کرد و دیپلماسی علمی را در متن منافع ملی و فراملی صورت‌بندی نمود، اما در مواجهه با شرایط جدید مانند گذار به نظم فناورانه مبتنی بر هوش مصنوعی و کوانتوم، استفاده دوگانه از علم، رقابت قدرت‌های بزرگ در حوزه فناوری‌های نو و بازتعریف هویت و نقش کشورهای جنوب جهانی که همگی نشان‌دهنده تغییرات ژئوپلیتیکی در عصر کنونی هستند، فاقد ظرفیت تبیینی کافی است.

این پژوهش نشان می‌دهد، جهان امروز با وجود «پارادایم علم‌محور» به «پارادایم فناوری‌محور» نیز گذار کرده، بلکه ساختار دیپلماسی علمی از الگوی خطی و دولت‌محور به الگوی شبکه‌ای، چندسطحی و رقابتی تبدیل شده است. این شرایط، پرسش‌های تازه‌ای درباره ماهیت قدرت علمی، امنیت فناورانه، حکمرانی جهانی داده، استفاده دوگانه از فناوری‌های نوظهور، نقش

نهادهای غیردولتی علم پایه و ضرورت شمولیت جنوب جهانی در گفتمان علمی جهانی مطرح می‌کند؛ پرسش‌هایی که در دو رویکرد نظری مسلط پاسخی روشن ندارند.

در این چارچوب، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که تدوین یک رویکرد نظری نوین با رویکرد ترکیبی ژئوفناورانه برای دیپلماسی علمی باید حداقل مبتنی بر سه اصل ذیل باشد:

۱. علم و فناوری به مثابه شکل نوینی از لایه سخت "قدرت بعنوان سازه ژئوپلیتیکی" دیپلماسی علمی در ابعاد مختلف کلیدی همچون، رقابت ژئوپلیتیکی در حوزه‌های مختلف هوش مصنوعی (AI)، کوانتوم و بیوتک؛ امنیتی سازی فناوری و استفاده از علم و همکاری نهادهای مرتبط دانشگاهی و پژوهشی به عنوان قدرت نرم. کشورهایی که با اقدامات جسورانه و منابع جدید سازماندهی، موفق به ایجاد، هدایت و تقویت شکل جدیدی از قدرت نرم و سخت با عاملیت علم و فناوری نمایند، به نوآوری در قابلیت‌های نظامی، رونق اقتصادی و نفوذ فرهنگی در روندهای سیاست جهانی با مزیت بلندمدت تبدیل خواهند شد.

۲. گذار به فناوری محوری در عرصه‌های مختلف علمی و تحقیقاتی به عنوان "سازه فناورانه ژئوپلیتیکی" در ابعاد دانش پایه‌گی؛ شرکت‌های فناوری به عنوان کنشگران جدید ژئوپلیتیکی و ماهیت دوگانه و پیچیده فناوری‌های نوین با بازتعریف منافع ملی، فراملی و جهانی.

۳. چندگانگی حکمرانی علمی به عنوان "سازه شبکه‌ایی و تعادلی ژئوپلیتیکی" دیپلماسی علمی با مرجعیت دانشگاهها و پژوهشگاهها، شرکت‌های فناوری، سازمان‌های دولتی، غیردولتی، منطقه‌ایی و بین‌المللی و شبکه‌های بومی و انفرادی با گستره تاثیر بین‌المللی در جنوب جهانی. بر اساس این یافته‌ها، پژوهش حاضر نتیجه می‌گیرد که رویکردهای نظری مسلط اگرچه برای دوره «ظهور» دیپلماسی علمی مناسب بودند، اما برای دوره «گذار ژئوپلیتیکی و فناورانه» کفایت ندارند و نیازمند بازنگری، تکمیل یا جایگزینی با چارچوب‌های انعطاف‌پذیر، چندسطحی و برآمده از واقعیت‌های جدید قدرت و فناوری هستند. از این رو، تبیین ضرورت توسعه یک رویکرد نظری روزآمد که بتواند همزمان ابعاد علمی، فناورانه، امنیتی، اجتماعی و ژئوپلیتیکی دیپلماسی علمی را پوشش دهد، برجسته‌ترین دستاورد این مطالعه است.

بدین ترتیب، پژوهش تأکید می‌کند که دیپلماسی علمی در جهان متغیر ژئوپلیتیکی آینده نه با اتکا بر خوش‌بینی آرمان‌گرایانه و نه با تکیه صرف بر منافع ملی قابل تبیین است، بلکه نیازمند

مدلی ترکیبی، واقع‌گرا، تعادلی‌محور، فناورانه‌نگر و مبتنی بر مشارکت جهانی است؛ مدلی که قادر باشد علم، فناوری و دیپلماسی را در ساختاری هم‌افزا سامان دهد و پاسخگوی چالش‌های پیچیده و چندبعدی ژئوپلیتیکی قرن بیست و یکم باشد.

۷. قدردانی

از مؤسسه مطالعات فرهنگی و اجتماعی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری برای حمایت و زمینه‌سازی در اجرا و از فصلنامه بین‌المللی ژئوپلیتیک در انتشار این پژوهش سپاسگزاریم.

۸. بیانیه تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که تعارض منافع وجود ندارد و تمام مسائل اخلاقی در پژوهش که شامل پرهیز از سرقت ادبی، انتشار و یا ارسال بیش از یک بار مقاله، تکرار پژوهش دیگران، داده‌سازی یا جعل داده‌ها، منبع‌سازی و جعل منابع، رضایت ناآگاهانه سوژه یا پژوهش‌شونده، سوءرفتار و غیره، به‌طور کامل رعایت کرده‌اند.

References

1. AAAS (2010). New frontiers in science diplomacy Navigating the changing balance of power. URL: https://www.aaas.org/sites/default/files/New_Frontiers.pdf.
2. Adamson, M; Lalli, R. (2021). Global perspectives on science diplomacy: Exploring the diplomacy-knowledge nexus in contemporary histories of science. *Centaureus*, 63(1), 1-16. <https://doi.org/10.1111/1600-0498.12369>.
3. Ajuzieogu, U.C. (2025). The African Union AI Continental Strategy and the Development-Governance Paradox. *African Institute for Artificial Intelligence Policy*, University of Nigeria. Online. doi:10.13140/RG.2.2.12640.34565.
4. Arnaldi, S. (2023). The science diplomacy discourse and science policy. In: Simone Arnaldi(ed). *Science diplomacy Foundations and practice*. EUT Edizioni Università di Trieste Press, pp.51-68.
5. Awan, A.T; Bettini, H.F; Ferreira, G.G; Onuki, J; De Oliveira, A.J. (2025). Building International Science and Innovation Diplomacy Networks for The Advancement of Science in The Global South. *Science and Public Policy*, scap053. <https://doi.org/10.1093/scipol/scap053>.
6. Barrett, G; Homei, A. (2024). Decentring histories of science diplomacy: cases from Asia. *The British Journal for the History of Science*, 57(2),165-173. doi:10.1017/S0007087424000578.
7. Beltran, M; Tjahjono, B; Suoneto, T.N; Tanjung, R; Julião, J. (2023). Rethinking Marine Plastics Pollution: Science Diplomacy and Multi-Level Governance. *International Review of Administrative Sciences*, 90(1), 237-258. <https://doi.org/10.1177/00208523231183909>.
8. Bertelsen, R.G. (2024). Social theory and science diplomacy. version 1; peer review: 2 approved. *Open Res Europe*, 4,10 URL: <https://doi.org/10.12688/openreseurope.15020.1>.
9. Bertelsen, R.G; et al. (2025). A European Framework for Science Diplomacy. Luxembourg: Publications Office of the European Union. pp. 22-24 doi:10.2777/9235330.
10. Buyuktanir Karacan, D. (2021). Science diplomacy as a foreign policy tool for Turkey and the ramifications of collaboration with the EU. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8(1), 1-12 doi: 10.1057/s41599-021-00722-z.
11. Caldeira, M; Sekinairai, A.T; Vierros, M. (2025). Weaving science and traditional knowledge: Toward sustainable solutions for ocean management. *Marine Policy*, 174, 106591. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2025.106591>
12. Colglazier, E.W; Montgomery, K. (2022). Opportunities and Challenges for Science Diplomacy. *Science & Diplomacy*. <https://doi.org/10.1126/scidip.pdf7733>.
13. Csurgai, G. (2022). The main components of geopolitical analysis. *Geopolitics and international relations*, 13-61. https://doi.org/10.1163/9789004432086_003.

14. Dahiya, K. (2024). Global power shifts: Understanding the changing world order. *Journal of Visual and Performing Arts*, 5(5), 1564-1569 doi:10.29121/shodhkosh.v5.i5.2024.3453.
15. Dehghani Firouzabadi, S; Chehrazad, S (2024). Geopolitics of Artificial Intelligence; Theoretical Roadmap for Algorithmic Competitions of World Actors. *Geopolitics Quarterly*, 20(3), 270-313. doi:10.22034/igq.2024. 143237. **[In Persian]**
16. Dorji, T; Rinchen, K; Morrison-Saunders, A; Blake, D; Banham, V; Pelden, S. (2024). Understanding How Indigenous Knowledge Contributes to Climate Change Adaptation and Resilience: A Systematic Literature Review. *Environmental Management*, 74(6), 1101-1123.
17. Echeverria, L.F; Aquino Valle, K.E; Widmaier Muller, C.N. (2020). Science Diplomacy and South-South Cooperation for Emergency Response: The Case of COVID-19 pandemic in Latin America. *Sospol*, 6(2), 168–182. <https://doi.org/10.22219/sospol.v6i2.11647>.
18. Epping, E. (2020). Lifting The Smokescreen of Science Diplomacy: Comparing the Political Instrumentation of Science and Innovation Centres. *Humanit Soc Sci Commun*, 7, 111. <https://doi.org/10.1057/s41599-020-00599-4>.
19. Flink, T. (2020). The Sensationalist Discourse of Science Diplomacy: A Critical Reflection. *The Hague Journal of Diplomacy*, 15(3), 359-370. <https://doi.org/10.1163/1871191X-BJA10032>.
20. Garcia, E. V. (2025). Technology for whom and for what? A Global South View of tech Diplomacy. *Global Policy*. Online. <https://doi.org/10.1111/1758-5899.70024>.
21. Garrido-Rebolledo, V. (2025). Impact of The Artificial Intelligence on International Relations: Towards a Global Algorithms Governance. *Unisci Journal*, 23(67), 9-51. doi:10.31439/unisci-219.
22. Gluckman, P.D. (2022). Scientists and Scientific Organizations Need to Play a Greater Role in Science Diplomacy. *PLoS Biol*, 20(11), e3001848. doi: 10.1371/journal.pbio.3001848.
23. Gluckman, P.D; Turekian, V.C; Grimes, R.W; Kishi, T. (2017) Science Diplomacy: A Pragmatic Perspective from the Inside. *Science & Diplomacy*, 6(4),1–13. URL: www.sciencediplomacy.org/article/2018/pragmatic-perspective.
24. Gordon, G. (2024). Digital Sovereignty, Digital Infrastructures, and Quantum Horizons. *AI & Soc*, 39, 125–137. <https://doi.org/10.1007/s00146-023-01729-7>.
25. Goveas, J; Sinha, S. (2024). Alternative Science Diplomacy: Giving Indigenous Voices a Seat at the Table. *Science & Diplomacy*. Online. <https://doi.org/10.1126/scidip.adt9883>.
26. Griffiths, M. (2016). Report on Conflicts, Human Rights and Peacebuilding by Escola de Cultura de Pau. Barcelona: Icaria. <http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/alerta16i.pdf>.

27. Hill, R. (2023). Anticipatory Co-Governance for Human Rights to Sciences Across Knowledge Systems. *The International Journal of Human Rights*, 28(3), 335–353. <https://doi.org/10.1080/13642987.2023.2273290>.
28. Hu, W; Shan, Y; Deng, Y; Fu, N; Duan, J; Jiang, H; Zhang, J. (2023). Geopolitical Risk Evolution and Obstacle Factors of Countries along the Belt and Road and Its Types Classification. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2), 1618. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021618>.
29. Idrees, F. (2024). The Influence of Non-State Actors on Global Policy-Making. *Journal of Religion and Society*, 2(4), 159-172.
30. Ittekot, V; Bandopadhyay, A. (Eds.). (2023). *STI diplomacy and developing countries: Current issues and challenges*. Springer.
31. Jabbari-Nasir, H. (2024). A Theoretical Explanation of The "Soft Power of Higher Education" In International Relations Theories; Potentials and Functions. *Journal of Interdisciplinary Studies in the Humanities*, 16(2), 101-132. doi: 10.22035/isih.2024.5213.4972.
32. Jacobsen, L; Olšáková, D. (2020). Diplomats in Science Diplomacy: Promoting Scientific and Technological Collaboration in International Relations. *Science and Humanities*, 43(4), 465-472. <https://doi.org/10.1002/bewi.202080402>.
33. Jacques Pitteloud, J. (2024). Not Lost in Translation: Science Diplomacy in a Brave New World. *Science & Diplomacy*. Online. <https://doi.org/10.1126/scidip.adt9917>.
34. Jagadish, C; Frances Separovic, F. (2024). Science Diplomacy in the Indo-Pacific: An Australian Perspective. *Science & Diplomacy*. <https://doi.org/10.1126/scidip.adt9906>.
35. Jarrín, M.T. (2024). Artificial Intelligence and Diplomacy: Techplomacy (pp. 18-35). In: Clarems Endara (ed.) *IA and Diplomacy: International Relations in The Era of Disruptive Technologies*. Pub. Yeimy Ramírez Ávila.
36. Johansson, M; Callaghan, T. V. (2025). The Rise and Fall of Science Diplomacy in The Arctic: The “INTERACT” Experience. *Polar Record*, 61, e8. <https://doi.org/10.1017/S0032247425000014>.
37. Kaltofen, C; Acuto, M. (2018). Science Diplomacy: Introduction to a Boundary Problem. *Global Policy*, 9(3), 8–14.
38. Karacan, D.B; Ruffini, P.B. (2023). Science diplomacy in the Global South—an introduction. *Science and Public Policy*, 50(4), 742–748. <https://doi.org/10.1093/scipol/scad028>.
39. Koolaee, E; Hosseini Taghiabad, S.M. (2019). Science Diplomacy of the Islamic Republic of Iran in the South Caucasus. *International Studies Journal (ISJ)*, 15, 4(60), 99-131.
40. Kukutai, T. (2023). Indigenous Data Sovereignty – A New Take on an Old Theme. *Science*, 382 (6674), eadl4664. <https://doi.org/10.1126/science.adl4664>.

41. Kunkel, S. (2021). Science Diplomacy in the Twentieth Century: Introduction. *Journal of Contemporary History*, 56(3), 473-484. <https://doi.org/10.1177/00220094211006762>.
42. Legrand, T; Stone, D. (2018). Science Diplomacy and Transnational Governance Impact. *Br Politics*, 13(3), 392-408. doi: 10.1057/s41293-018-0082-z.
43. Leshner, A. (2014). The Partnership of Scientists and Diplomats. *Science & Diplomacy*, 3(4), Onlin. URL: https://www.sciencediplomacy.org/sites/default/files/the_partnership_of_scientists_and_diplomats_science__diplomacy.pdf.
44. Lima-Toivanen, M; Kulju, M; Sanchez Nieminen, G; Martins, J. T; Moraes Dos Santos, A. (2025). Science Diplomacy in the European and Latin American and Caribbean Research Infrastructure Collaboration. *Science and Public Policy*, 52(1), 1-15.
45. Liu, W; Li, J; Xiao, G; Song, Z; Qu, J; Wang, Y; Chen, F. (2023). Research on Science and Technology Cooperation Pattern of the Belt and Road Initiative. *Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version)*, 38(9), 1246-1255.
46. Lord, K.M; Turekian, V.C. (2007). Science and Society. Time for a New Era of Science Diplomacy. *Science*, 9 (315), 769-70. <https://doi.org/10.1126/science.1139880>.
47. Mafu, M; Senekane, M. (2023). Quantum technology for development framework as a tool for science diplomacy. *Front. Res. Metr. Anal.* 8, 1279376. <https://doi.org/10.3389/frma.2023.1279376>.
48. Mahenge, N. (2025). Cooperative AI and Science Diplomacy in Africa: Building Inclusive and Safe Futures. *Medium*. Online. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5491026>.
49. Mahroogh, F; Mozdkhah, E. (2025). Geopolitical Transformation in the Age of Artificial Intelligence: A Step Toward Redefining Power in the Era of Geodata. *Geopolitics Quarterly*, 21(3), 144-176. doi: 10.22034/igq. 2025.482767.1960.
- [In Persian]**
50. Masters, L. (2024). A Diplomatic Conduit: The Role of Science Diplomacy in Africa (pp. 121-136). In: *Key Issues in African Diplomacy*. Bristol University Press.
51. Melchor, L; Rungius, C. (2025). The ‘Matters’ of Science Diplomacy: Individuals. S4D4. URL: <https://www.s4d4c.eu/the-matters-of-science-diplomacy-individuals/>.
52. Mohankumar, N.M; Jain, M; Wan, H; Ganguli, S; Wilson, K.D; Anderson, D.M. (2024). Principal Component Regression to Study the Impact of Economic Factors on Disadvantaged Communities. *Journal of Social Computing*, 5(4), 329-343.
53. Morgenthau, H.J; Thompson, K.W. (2005). *Politics Among Nations*. Published by McGraw-Hill Educatio.

54. Moro-Martín, A. (2017). How Dare You Call Us Diplomats. *Nature News*, 543(7645), 289.
55. Mosalnejad, A. (2025). Artificial Intelligence Policymaking and the Power Equation Priorities. *Geopolitics Quarterly*, 21(3), 13-42. doi: 10.22034/igq.2025.511096.2023. **[In Persian]**
56. Mousai, A; Yazdani, E; Basiri, M. (2024). The Importance of Ukraine and its Role in the Competition and Confrontation between Russia and the West. *Geopolitics Quarterly*, 19(3), 299-329. **[In Persian]**
57. Olšáková, D. (2023). A Review of Science Diplomacy: Theoretical Evolution to a Post-Naïve Approach and Its Relevance for the Czech Republic. *Czech Journal of International Relations*, Online. URL: <https://doi.org/10.32422/cjir.430>.
58. Paár-Jákli, G. (2020). Building Bridges through Science Diplomacy: Accelerating progress toward sustainable development. United Nations Headquarters, Conference, <https://www.un.org/en/academic-impact/action-days-side-event>.
59. Papastergiadis, N. (2017). The end of the Global South and the cultures of the South. *Thesis Eleven*, 142(1), 69-90. <https://doi.org/10.1177/0725513617712790>.
60. Polejack, A; Goveas, J; Robinson, S; Flink, T; Ferreira, G. (2020). Where is the Global South in the Science Diplomacy Narrative? Online. URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4278557>.
61. Polejack, A; Gruber, S; Wisz, M.S. (2021). Atlantic Ocean Science Diplomacy in Action: The Pole-To-Pole All Atlantic Ocean Research Alliance. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8(1), 1-11. <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00729-6>.
62. Raev, A; Minkman, E. (2020). Emotional Policies: Introducing Branding as A Tool for Science Diplomacy. *Humanities and social sciences communications*, 7, 126. <https://doi.org/10.1057/s41599-020-00617-5>.
63. Raghav, P; Rai, T. (2025). A Phenomenological Perspective of Science Diplomacy of India and Assessing STI Policies. *Cogent Social Sciences*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/23311886.2024.2426260>.
64. Rashidi, Y; Abolhassani, A. (2026). Virtual Geography vs Political Geography of Cyberspace in Iranian Academia. *Geopolitics Quarterly*, 21(4), 58-76. doi: 10.22034/igq.2025.465070.1923.
65. Rees, G; Buntgen, U. (2024) Russian Dilemma for Global Arctic Science. *Ambio*, 53, 1246-1250. <https://doi.org/10.1007/s13280-024-02038-z>.
66. Robinson, S; Adamson, M; Barrett, G; Jacobsen, L.L; Turchetti, S; Homei, A; Marton, P; Aronowsky, L; Choudry, I; Gärdebo, J. (2023). The Globalization of Science Diplomacy in The Early 1970s: A Historical Exploration. *Science and Public Policy*, 50(4), 749-758. <https://doi.org/10.1093/scipol/scad026>.
67. Ronda-Pupo, G.A (2025). Dynamics of the Evolution of Science Diplomacy Research (1999- 2024). *Bibliotecas. Anales de Investigacion*, 21(2), 1-24.

68. Ruffini, P.B. (2017). Science Diplomacy is Gaining “Soft Power”. Framework of the HSE University ISSEK Master's Programme "Governance of Science, Technology and Innovation. URL: <https://lsts.hse.ru/en/news/203686890.html>
69. Ruffini, P.B. (2020). Conceptualizing Science Diplomacy in the Practitioner-Driven Literature: A Critical Review. *Humanit. Soc. Sci. Commun*, 7, 124. <https://doi.org/10.1057/s41599-020-00609-5>.
70. Ruffini, P.B. (2023). Science Diplomacy. On Several Basic Notions and Key Questions. (pp.15-34) In: Simone Arnaldi(ed). *Science diplomacy Foundations and practice*. EUT Edizioni Università di Trieste Press.
71. Rüländ, A. (2023). The Effectiveness of Science Diplomacy between Adversarial States: Insights from US–Cuban and US–Iranian Science Collaborations. *The Hague Journal of Diplomacy*, 18(4), 509-533. <https://doi.org/10.1163/1871191x-bja10147>.
72. Rungius, C. (2020). SESAME a Synchrotron Light Source in The Middle East: An International Research Infrastructure in The Making. In: Young, M., Flink T., Dall, E. (eds.) *Science Diplomacy in the Making: Case-based insights from the S4D4C project*.
73. Rungius, C; Flink, T. (2020). Romancing Science for Global Solutions: On Narratives and Interpretative Schemas of Science Diplomacy. *Humanities and Social Sciences Communications*, 7, 102. <https://doi.org/10.1057/s41599-020-00585-w>.
74. Saipiatuddin, K.I; Sari, A.R; Rifaldi, M.R; Hendarto, T. (2024). Geopolitical Tensions in The Modern World: A Comprehensive Global Risk Analysis and The Path Forward for International Diplomacy. *International Journal of Science and Society*, 6(1), 982-994. <https://doi.org/10.54783/ijssoc.v6i1.1096>.
75. Schreer, B. (2022). A Geopolitical and Geostrategic Blueprint for NATO’s China Challenge. *Comparative Strategy*, 41(2), 189-202.
76. Science Diplomacy in a Fractured World. (2025). *ISSUES in Science and Technology*, 41(2). Online. URL: <https://issues.org/science-diplomacy-turekian-gluckman-forum//>.
77. Sharma, M; Mindermann, S; Rogers-Smith, C; Leech, G; Snodin, B; Ahuja, J; Sandbrink, J.B; Monrad, J.T; Altman, G; Dhaliwal, G. (2021). Understanding the Effectiveness of Government Interventions Against the Resurgence of COVID-19 in Europe. *Nature communications*, 12(1), 5820.
78. Sinha, S. (2023). Addressing Global Challenges Through South-South Cooperation and Science Diplomacy. In: Mohamed Moussaoui(ede.). *Global Science’s Cooperation Opportunities, Challenges, and Good Practices*. IGI Global Scientific Publishing, pp. 1-27. doi: 10.4018/978-1-6684-7874-5.ch001.
79. Sogbanmu, T.O; Gordon, H.S.J; El Youssefi, L; Obare, F.D; Duncan, S; Hicks, M; Aremu, A.O. (2023). Indigenous Youth Must Be at the Forefront of Climate Diplomacy. *Nature*, 620(7973), 273-276.

80. Soler, M.G. (2021). Science Diplomacy in Latin America and the Caribbean: Current Landscape, Challenges, and Future Perspectives. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, 6, 670001.
81. Taitingfong, R; Martinez, A; Hudson, M; Lovett, R; Maher, B; Prehn, J; Carroll, S. R. (2024). Aligning Policy and Practice to Implement CARE with FAIR Through Indigenous Peoples. *Protocols. Acta Borealia*, 41(2), 80–90. <https://doi.org/10.1080/08003831.2024.2410112>.
82. The Madrid Declaration on Science Diplomacy (2019). URL: <https://www.s4d4c.eu/s4d4c-1st-global-meeting/the-madrid-declaration-on-science-diplomacy/>.
83. Torres-Jarrín, M; Riordan, S. (2023). Science Diplomacy (pp. 31-54). In: *Science Diplomacy, Cyberdiplomacy and Techplomacy in EU-LAC Relations. United Nations University Series on Regionalism*, 25. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-36868-4_3.
84. Turchetti, S. (2020) The Unflinching Mr. Smith and the Nuclear Age. *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 43(4), 521–541. doi:10.1002/ bewi. 202000019.
85. Turchetti, S; Lalli, R. (2020). Envisioning a “Science Diplomacy 2.0”: On Data, Global Challenges, and Multi-Layered Networks. *Humanit Soc Sci Commun* 7, 144. <https://doi.org/10.1057/s41599-020-00636-2>.
86. Turekian, V; Gluckman, P. (2024). Science Diplomacy and the Rise of Technopoles. *Issues in Science and Technology*, 41(1), 51-55. <https://doi.org/10.58875/PSYH6414>.
87. Yazdanpanah, M; Moradi, M; Asgarkhani, A. (2024). Scientific and Technological Diplomacy and Regional Development of Iran. *International Relations Research*, 13(4), 175-191. doi: 10.22034/irr.2024.195854. **[In Persian]**
88. Zhang, J.Y. (2024). Science Diplomacy and China’s New “Self-Prioritizing” Development Mindset. *Science & Diplomacy. Online*. URL: <https://doi.org/10.1126/scidip.adt9926>.
89. Zúñiga, N; Burton, S.D; Blancato, F; Carr, M. (2024). The Geopolitics of Technology Standards: Historical Context for US, EU and Chinese Approaches. *International Affairs*, 100(4), 1635-1652. <https://doi.org/10.1093/ia/iaae124>.

COPYRIGHTS

©2023 by the authors. Published by the Iranian Association of Geopolitics. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

