

## **Iran and SCO: Science and Technology Cooperation in the Post Techno-globalism Era**

**Javad Mashayekh\***

Assistant Professor, School of Management, Economics and Progress  
Engineering, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran

(Date received: 5 August 2024 - Date approved: 24 November 2024)

### **Abstract**

Introduction: Iran's full membership in the Shanghai Cooperation Organization (SCO) is an important milestone and introduce this country as the ninth member of the largest regional cooperation organization. The transformation of the Shanghai Cooperation Organization from an institution focused on security to an institution that includes economic, industrial, educational, and technological cooperation brings many opportunities and challenges for Iran. This article examines how Iran can use its membership in the SCO to enhance its scientific and technological capabilities in the post globalization era characterized by technological nationalism and geopolitical competition.

Research question: How Iran can use the capabilities of the SCO to promote its scientific and technological development?

Research hypothesis: Iran's membership in the SCO, despite existing political, institutional, and cultural challenges, strengthens its

---

\* Email: mashayekh@iust.ac.ir

technological capabilities and self-sufficiency through regional cooperation.

**Methodology:** This research uses a qualitative method, including an extensive review of theoretical foundations, document analysis, and a combination of relevant studies and literature. The analysis focuses on opportunities and potential challenges associated with Iran's integration within the framework of the Shanghai Cooperation Organization and examines both historical contexts and contemporary developments.

**Results and discussion:** Iran's membership in the SCO provides significant opportunities for scientific and technological progress. The key areas of these potentials are:

**Development of emerging technologies:** Iran can benefit from joint efforts in emerging technologies such as artificial intelligence, biotechnology, Nano-Technology and renewable energy. Joint research projects with SCO member states can accelerate technological innovations and increase Iran's global competitiveness. For example, partnering with countries like China that have advanced capabilities in AI and biotechnology, can give Iran access to advanced technologies and expertise.

**Access to joint financial resources:** The SCO framework facilitates access to pooled financial resources and enables Iran to finance large-scale research and development projects. Joint financing mechanisms can support the development of advanced research infrastructure and technology parks. Such financial cooperation can reduce the financial burden on individual countries and promote joint technological advances.

Enhanced international competitiveness: Regional cooperation can enhance Iran's international competitiveness by promoting the export of advanced technological products. Integration in regional value chains can improve product quality and competitiveness in high-tech sectors. Cooperation with SCO members can help Iran reach wider markets and facilitates economic and industrial growth.

Reduction of dependency on foreign technologies: Iran can reduce its dependence on Western technologies and increase its self-sufficiency by using the capabilities of the member countries of the Shanghai Cooperation Organization. Collaborative efforts can foster the development of indigenous technologies, reducing the cost and complexities associated with technology transfer. This self-sufficiency is very important in the context of technical nationalism, where countries seek to minimize reliance on foreign technological inputs. Despite these promising opportunities, several challenges must be addressed:

Political conflicts among member states: The longstanding rivalry between China and India, as well as other political conflicts, poses significant obstacles to effective cooperation. Such conflicts can lead to mistrust and decrease willingness to share knowledge and resources. For Iran, navigating these political dynamics requires skillful diplomacy and strategic engagement to mitigate the impact of regional tensions on joint efforts.

Institutional and legal disparities: Differences in intellectual property laws, bureaucratic procedures and research governance among SCO members require coordination to ensure smooth collaboration. Iran should harmonize its intellectual property regulations with

international standards to facilitate technology transfer and joint research initiatives. Harmonization of legal frameworks can facilitate cooperation and protect innovation and create a more favorable environment for scientific and technological progress.

**Cultural and logistical challenges:** Cultural differences, time zone differences and different national holidays can disrupt coordinated efforts. Effective cooperation requires cultural sensitivity and logistical planning to accommodate diverse work practices and schedules. Educational and awareness programs can bridge cultural gaps, foster mutual understanding and cooperation between researchers from different countries.

**Conclusion:** Iran's membership in the SCO is a unique opportunity to leverage regional cooperation for scientific and technological progress. By addressing institutional, legal, cultural, and political challenges through strategic policy interventions, Iran can maximize the benefits of SCO membership. Strengthening research and development infrastructure, harmonizing intellectual property laws, implementing educational initiatives and developing common technological standards are essential steps. These efforts can improve Iran's regional and global position in science and technology and cause sustainable technological growth and economic development.

To take full advantage of the opportunities offered by SCO membership, Iran should adopt a multi-faceted strategy that includes following policy recommendations:

**Strengthening research and development infrastructure:** Investing in advanced research facilities and establishing joint research centers with SCO member countries to foster joint innovation. This includes

the establishment of technology parks and incubators that facilitate the growth of start-ups and small and medium enterprises in the high-tech sectors. Harmonization of intellectual property laws: Aligning Iran's intellectual property regulations with international standards to facilitate seamless technology transfer and protection of innovations. This will help build trust among SCO members and encourage more collaborative projects. Educational initiatives: Implementing programs to enhance cultural understanding and logistical coordination between researchers from different countries. Exchange programs, joint workshops and conferences can help bridge cultural gaps and foster a spirit of cooperation.

Development of Common Technological Standards: Work with SCO member states to develop common standards and regulations. This simplify technology transfer, increases compatibility and ensure that collaborative projects are mutually beneficial. Strategic diplomacy: Engage in strategic diplomacy to navigate political conflicts in the SCO. Building strong bilateral relations with key member states and participating in multilateral dialogues can help reduce tensions and promote an atmosphere of cooperation.

The integration of Iran into the SCO brings important opportunities and fundamental challenges. The SCO provides a strong platform for strengthening regional cooperation in science and technology, which can drive innovation and economic development. However, realizing these benefits requires addressing political conflicts, institutional inequalities, cultural differences and logistical challenges. Through strategic policy interventions and joint efforts, Iran can maximize the

benefits of SCO membership, foster sustainable technological advancement and enhance its global competitiveness.

**Keywords:**

Science and Technology Diplomacy, Technology Transfer, Post Techno-globalism Era, Regional Cooperation, Shanghai Cooperation Organization

## ایران و سازمان همکاری شانگهای: همکاری‌های علم و فناوری در دوران

### پساجهانی‌گرایی فناوری

جواد مشایخ<sup>۱</sup>

استادیار دانشکده مدیریت، اقتصاد و مهندسی پیشرفت، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۰۴)

#### چکیده

عضویت کامل ایران در سازمان همکاری شانگهای چرخشگاهی مهم محسوب می‌شود و ایران را به نهمین عضو این سازمان منطقه‌ای بزرگ تبدیل کرده است. در این نوشتار فرصت‌ها و چالش‌های عضویت ایران در سازمان همکاری شانگهای در دوران پساجهانی‌گرایی فناوری را بررسی می‌کنیم. فرضیه این نوشتار این است که با وجود مانع‌های سیاسی، نهادی و فرهنگی، عضویت ایران در سازمان همکاری شانگهای می‌تواند با ارتقای همکاری‌های منطقه‌ای، توانمندی‌های فناورانه آن را افزایش دهد. با استفاده از رویکرد تحلیل روند، سیر تکامل الگوهای همکاری بین‌المللی در زمینه علم و فناوری را بررسی و راهبردهای جدیدی را در عصر پساجهانی‌گرایی فناوری شناسایی می‌کنیم. در ادامه، مبتنی بر چارچوب نظری منطقه‌گرایی به موردکاوی عضویت ایران در سازمان همکاری شانگهای می‌پردازیم. نتایج نشان می‌دهند که ایران در این زمینه با فرصت‌هایی چون امکان دسترسی بهتر به منابع مالی علم و فناوری، حضور در زنجیره‌های ارزش منطقه‌ای و افزایش رقابت‌پذیری بین‌المللی، کاهش وابستگی و افزایش خودکفایی در فناوری و مشارکت در توسعه فناوری‌های نوپدید و تدوین استانداردهای جدید روبه‌رو است. ایران برای بهره‌برداری بهتر از این فرصت‌ها، باید تنش‌های ژئوپلیتیکی، تفاوت‌های نهادی و مانع‌های فرهنگی را مدیریت کند. در پایان برای مداخله‌های سیاستی به منظور بیشینه‌کردن مزایای عضویت ایران در سازمان همکاری شانگهای توصیه‌هایی ارائه می‌دهیم.

**واژگان اصلی:** دیپلماسی علم و فناوری، انتقال فناوری، پساجهانی‌گرایی فناوری، همکاری‌های منطقه‌ای، سازمان همکاری شانگهای.

<sup>۱</sup> نویسنده مسئول: mashayekh@iust.ac.ir

## مقدمه

با امضای تفاهم‌نامه تعهدهای جمهوری اسلامی ایران برای پیوستن به سازمان همکاری شانگهای در سپتامبر ۲۰۲۲ و تصویب لایحه مربوط به پیوستن ایران به این سازمان توسط مجلس شورای اسلامی در نوامبر ۲۰۲۲، ایران در ژوئیه ۲۰۲۳ به‌طور رسمی به‌عنوان نهمین کشور به عضویت بزرگ‌ترین سازمان همکاری منطقه‌ای درآمد. اگرچه پیوستن ایران به سازمان همکاری شانگهای به دنبال سال‌ها پیگیری سیاسی دولت‌های مختلف انجام شد؛ فرصت‌ها و چالش‌های پیوستن به این سازمان برای ایران همچنان مورد بحث و تبادل نظر پژوهشگران و اندیشمندان است.

بن‌مایه اصلی شکل‌گیری سازمان همکاری شانگهای مسائل امنیتی بوده است، اما این سازمان در سال‌های اخیر ضمن پیوستن اعضای جدید، شاهد تنوع در نقش‌ها و کارکردها نیز بوده است؛ به‌شکلی که محورهایی چون همکاری‌های اقتصادی، صنعتی، آموزشی و فناوری نیز مورد توجه قرار گرفته است. این تنوع‌گرایی در کارکردهای سازمان را می‌توان به ظرفیت‌های جدید همکاری کشورهای عضو نسبت داد. از سوی دیگر، این رویکرد می‌تواند پاسخی به چالش‌های درون‌سازمانی و ضعف هویت مشترک باشد (Reisinezhad and Berenji, 2022: 119). از این دیدگاه، کشورهای عضو تلاش می‌کنند با یافتن محورهای جدید همکاری، زمینه همگرایی بیشتر و پرهیز از تعارض‌ها را فراهم و موفقیت این الگوی جدید منطقه‌گرایی را تضمین کنند. در این میان، همکاری در زمینه علم و فناوری، محوری مهم و راهبردی محسوب می‌شود.

اگرچه علم و فناوری به‌عنوان محوری مهم در دهه‌های اخیر مورد توجه سازمان‌های منطقه‌ای و بین‌المللی بوده است، اهمیت آن در دوران کنونی بیشتر شده است. پژوهشگران بر این باورند موج جهانی‌گرایی فناوری<sup>۱</sup> که از پی سال‌ها برتری ملی‌گرایی فناوری<sup>۲</sup> در دوره جنگ سرد بروز کرده بود، اکنون با چالش‌های جدیدی روبه‌رو شده است. در سال‌های اخیر تبادل

<sup>۱</sup>. Techno-globalism

<sup>۲</sup>. Techno-nationalism



فناوری فرامرزی در تأثیر مداخله‌های قوی و مستقیم دولتی با محدودیت‌هایی روبه‌رو شده است؛ پدیده‌ای که از آن به ملی‌گرایی فناوری جدید<sup>۱</sup> تعبیر می‌شود (Luo, 2022: 554). این موضوع سبب شکل‌گیری دوقطبی جدیدی شده است که در یک سوی آن آمریکا و در سوی دیگر، چین قرار دارد (Petricevic and Teece, 2019: 1487). این دو کشور رقابت تنگاتنگی در دستیابی به فناوری‌های اصلی دارند که تا حد زیادی تعیین‌کننده سرنوشت انقلاب صنعتی چهارم خواهد بود. پیدایی دوباره ملی‌گرایی فناوری یا به بیان دیگر، ورود به دوران پساجهانی‌گرایی فناوری<sup>۲</sup> به اقدام‌های ترامپ رئیس‌جمهور پیشین ایالات متحد، در محدود کردن چین در دستیابی به فناوری‌های اصلی نسبت داده می‌شود (Moore, 2019)؛ اما راهبرد چین در برابر این سیاست‌ها مورد بحث‌های فراوانی است و پرسش‌های زیادی از آن برمی‌خیزد. آیا چین فقط با اتکا به پژوهش و توسعه داخلی می‌تواند به هدف‌های جاه‌طلبانه خود در حوزه فناوری‌های نوپدید دست یابد؟ یا اینکه این کشور ناگزیر خواهد بود از ظرفیت همکاری با کشورهایی مانند روسیه، هند یا حتی ایران برای رقابت فناوری با ایالات متحد استفاده کند؟ آیا در این میان سازوکارهای منطقه‌ای مانند سازمان همکاری شانگهای می‌تواند بستری برای همکاری مؤثر در زمینه علم و فناوری باشد؟

این پرسش‌ها و پرسش‌های بیشتری از این نوع، در سال‌های اخیر مورد توجه پژوهشگران و اندیشمندان مختلفی در حوزه‌های سیاست‌گذاری علم و فناوری، علوم سیاسی و دیپلماسی علم و فناوری قرار گرفته است؛ اما این نکته مهم کمتر مورد توجه قرار گرفته است که آثار پیامدهای این تحولات پر دامنه، برای جمهوری اسلامی ایران چه خواهد بود؟ پاسخ این پرسش از آن جهت اهمیت ویژه‌ای دارد که مطالعات نشان می‌دهد اگرچه حضور ایران در سازمان‌های منطقه‌ای و بین‌المللی با هدف توسعه علم و فناوری از نظر کمیت قابل قبول بوده است، از نظر کیفی مطلوب نبوده و به دلایل مختلف حضور ایران در این سازمان‌ها به بهره‌گیری مناسب از ظرفیت‌های نهفته در آن‌ها منجر نشده است (Noruzi and Others, 2020: 122).

<sup>۱</sup>. Neo techno-nationalism

<sup>۲</sup>. Post techno-globalism

در این نوشتار، ابتدا پیشینه پژوهش را بررسی می‌کنیم. سپس با کاربست روش تحلیل روند<sup>۱</sup>، سیر تکامل الگوهای همکاری بین‌المللی در حوزه علم و فناوری را می‌کاویم. چارچوب نظری این نوشتار مبتنی بر منطقه‌گرایی است. پرسش اصلی این است که تلاقی دو تحول مهم گذار از جهانی‌گرایی فناوری و پیوستن ایران به سازمان همکاری شانگهای، چه فرصت‌ها و چالش‌هایی را پیش روی جمهوری اسلامی ایران قرار داده است؟ در پاسخ، این فرضیه مطرح می‌شود که با وجود چالش‌های سیاسی، نهادی و فرهنگی موجود، عضویت ایران در سازمان همکاری شانگهای می‌تواند سبب تقویت توانمندی‌های فناورانه به وسیله همکاری‌های منطقه‌ای شود. با استفاده از تحلیل محتوای کیفی اسناد و مطالعات کتابخانه‌ای به ارائه یافته‌ها و بحث و جمع‌بندی می‌پردازیم.

### پیشینه پژوهش

تحولات شگرف فناوری، بار دیگر جهان را در آستانه چرخشگاهی تاریخی قرار داده است. انقلاب صنعتی چهارم دگرگونی فناورانه بی‌سابقه‌ای را به همراه خواهد داشت. مانینگ (۲۰۱۹) در مقاله «ملی‌گرایی فناوری در برابر انقلاب صنعتی چهارم» معتقد است، همگرایی فناوری‌های نوپدید مانند هوش مصنوعی، کلان داده‌ها، رباتیک، زیست‌فناوری، چاپ سه‌بعدی، مواد و ساخت پیشرفته و اینترنت اشیاء بیش از گذشته اقتصاد فیزیکی را با اقتصاد دیجیتال یکپارچه می‌کند. این تحولات شگرف نظم اقتصادی مبتنی بر قواعد بین‌المللی را زیر فشار قرار داده و با آینده‌ای مبهم روبه‌رو کرده است.

این تغییرهای فناورانه، نقش دولت‌ها و سیاست‌هایشان را در رویارویی با این تحولات بیش‌ازپیش برجسته کرده است. شیوه واکنش دولت‌ها به تحولات فناورانه به شدت در تأثیر روابط بین‌الملل قرار دارد. ناکایاما (۲۰۱۲) در مقاله «ملی‌گرایی فناوری در برابر جهانی‌گرایی فناوری» ضمن تبیین مفهوم ملی‌گرایی، بیان کرده است که این رویکرد در دوران جنگ سرد غلبه داشته و به بروز شکاف عمیق فناوری کشورهای شمال و جنوب منجر شده است. کاپری

<sup>۱</sup>. Trend analysis

(۲۰۲۰) در مقاله «ملی‌گرایی فناوری: رقابت نوآوری فناوری‌های آمریکا و چین» به برتری رویکرد جهانی‌گرایی فناوری در دوران پس از جنگ سرد اشاره کرده است. به باور او مصرف‌گرایی در قرن بیست و یکم به استفاده گسترده از محصولات فناورانه منجر شده است و از این راه، الگوهای رفتاری و فرهنگی مشترکی را در میان افراد در سراسر دنیا به وجود آورده است. گسترش استفاده از اینترنت، گوشی‌های هوشمند و رسانه‌های اجتماعی در سراسر جهان سبب شده، افراد با هویت‌های ملی گوناگون از ارزش‌ها و الگوهای رفتاری مشترکی پیروی کنند. این روند جهانی‌شدن در لایه فردی، به شدت با جهانی‌گرایی فناوری پشتیبانی می‌شود. در طول تاریخ، گونه‌های سیاسی مختلفی از ملی‌گرایی فناوری تا جهانی‌گرایی فناوری پدیدار شده‌اند و اکنون به نظر می‌رسد که در حال گذار به دوران جدیدی هستیم که از آن با عنوان پساج جهانی‌گرایی فناوری یاد می‌کنیم.

پانندی و همکاران (۲۰۲۲) در مقاله «فراتر از انتقال فناوری» با بررسی روند همکاری‌های بین‌المللی در حوزه علم و فناوری در دهه‌های اخیر، نشان دادند که این نوع همکاری‌ها به شکل چشمگیری تکامل یافته است و نه تنها به دلیل پیشرفت فناوری‌های ارتباطی، بلکه به دلیل همین تحولات فناورانه جهانی تسریع شده است. آن‌ها همچنین بیان کرده‌اند که شبکه‌های نوآوری جهانی و دیپلماسی علم، روش‌های همکاری کشورها در علم و فناوری را دگرگون کرده‌اند و تبادل دانش و نوآوری را در سطح جهانی ترویج می‌کنند. تورکیان (۲۰۱۸) در مقاله «تکامل دیپلماسی علم» به نقش دیپلماسی علم به عنوان ابزاری مهم برای رویارویی با چالش‌های جهانی اشاره کرده است. او بر همین اساس، نتیجه می‌گیرد که همکاری‌های علمی به بخشی حیاتی از دیپلماسی بین‌المللی تبدیل شده است و به کشورها کمک می‌کند با استفاده از دانش علمی، مسائل پیچیده جهانی را حل کنند.

نظام علمی بین‌المللی همچنان ساختاری نامتقارن دارد که در آن کشورهایی مانند ایالات متحده و چین بر تولیدات علمی و همکاری‌ها تسلط دارند. اوکامورا (۲۰۲۲) در مقاله «نیم قرن همکاری جهانی در علم» نشان داده است که کشورهای کوچک‌تر یا کمتر برخوردار در

دسترسی به شبکه‌های جهانی علم دچار مشکل هستند. در نتیجه این شرایط، مشارکت کشورهای کمتر توسعه‌یافته در پژوهش‌های علمی پیشرفته به آسانی ممکن نیست.

مهکویی و گودرزی (۲۰۱۹) در مقاله «تأثیر اتحادیه اقتصادی اوراسیا بر موقعیت ژئواکونومیک جمهوری اسلامی ایران» به اهمیت منطقه‌گرایی در روابط بین‌الملل، به‌ویژه پس از جنگ سرد اشاره کرده‌اند. آن‌ها با اشاره به سازمان همکاری شانگهای و اتحادیه اقتصادی اوراسیایی، نقش این سازمان‌ها را در همگرایی اقتصادی و حفظ منافع مشترک کشورهای عضو، برجسته توصیف کرده‌اند که به بهبود موقعیت ژئواکونومیک آنان منجر می‌شود.

کیسلو (۲۰۱۸) در مقاله «اولویت‌ها و خطرهای احتمالی همکاری کشورهای بریکس در علم، فناوری و نوآوری» همکاری کشورها در زمینه علم و فناوری بر بستر سازوکاری منطقه‌ای یعنی بریکس را تحلیل کرده و نشان داده است باوجود تنش‌های ژئوپلیتیکی و نابرابری‌های اقتصادی، همکاری‌های منطقه‌ای می‌تواند تقویت‌کننده همکاری‌ها در زمینه علم و فناوری باشد؛ ابتکارها و چارچوب‌های همکاری منطقه‌ای می‌توانند انتقال فناوری و نوآوری را به‌ویژه در اقتصادهای نوپدید تسریع کنند.

از میان سازمان‌های منطقه‌ای، سازمان همکاری شانگهای به دلیل اهمیت راهبردی آن بیشتر مورد توجه پژوهشگران داخلی قرار گرفته است. عطایی و زنگنه (۲۰۲۰) در مقاله «تحول اولویت‌ها در سازمان همکاری شانگهای از زمان تأسیس تا سال ۲۰۱۹» به سیر تکامل اولویت‌های سازمان همکاری شانگهای پرداخته و نشان داده‌اند به دلیل تحولات ژئوپلیتیک و نیازهای امنیتی و اقتصادی اعضا، این اولویت‌ها تغییرهای قابل توجهی داشته‌اند؛ به‌شکلی که این سازمان که ابتدا برای حل اختلاف‌های مرزی و ارتقای امنیت منطقه‌ای تأسیس شده بود، به مرور به‌سوی همکاری‌های گسترده‌تر در زمینه‌های اقتصادی، انرژی و مبارزه با تروریسم متمایل شد. بنابراین اضافه‌شدن موضوع همکاری‌های علم و فناوری به مأموریت‌ها و کارکردهای آن دور از انتظار نیست. انصاری‌نسب و بیدمال (۲۰۲۳) در مقاله «تحلیل چندجانبه‌گرایی تجارت ایران برای استفاده بهینه از موقعیت ژئوپلیتیک سازمان همکاری

شانگهای» با تأکید بر ضرورت استفاده بهینه از فرصت‌های تجاری چندجانبه، موقعیت ژئوپلیتیک سازمان همکاری شانگهای را تشریح کرده‌اند.

در حالی که پژوهش‌های پیشین بیشتر یا بر جایگاه کشورهای بزرگ مانند چین و روسیه در این سازمان، یا بر کارکردهای ژئوپلیتیک و ژئواکونومیک سازمان همکاری شانگهای متمرکز بوده‌اند، در این نوشتار با تأکید بر مبانی نظری منطقه‌گرایی، به موردکاوی فرصت‌ها و چالش‌های پیش روی ایران در زمینه همکاری‌های علم و فناوری در چارچوب این ابتکار منطقه‌ای می‌پردازیم.

## تحلیل روند الگوهای همکاری بین‌المللی در علم و فناوری

### ملی‌گرایی فناوری

ملی‌گرایی<sup>۱</sup> ایده و جنبشی است که منافع کشوری ویژه را با هدف حفظ هویت ملی واحد، براساس ویژگی‌های اجتماعی مشترک دنبال می‌کند. ملی‌گرایی در پی ارتقای وحدت یا همبستگی ملی است (Lawrence, 2016: 14). ملی‌گرایی فناوری را می‌توان شاخه‌ای از ملی‌گرایی در نظر گرفت که دغدغه آن چگونگی اثرگذاری فناوری بر هویت ملی است (Luo, 2022: 551). اصطلاح «ملی‌گرایی فناوری» نخستین بار برای تبیین تلاش‌های دولت ایالات متحد برای حفاظت از پیشرفت‌های فناوری این کشور در برابر ژاپنی‌ها مطرح شد. در ادامه از این اصطلاح برای توصیف رقابت‌های فناوری در میان اتحاد شوروی و ایالات متحد استفاده شد. در طول جنگ سرد، فناوری، به‌ویژه فناوری نظامی، به‌عنوان نیروی جداکننده و عنصر رقابت در میان اتحاد شوروی و ایالات متحد نقش داشت. مسابقه در تسلیحات هسته‌ای و رقابت فضایی، نمونه‌هایی از تنش میان این دو ابرقدرت است که به‌واسطه پیشرفت علم و فناوری ایجاد شده است (Archibugi and Michie, 1995: 125).

ملی‌گرایی فناوری توصیف‌کننده سیاست‌های فناوری یک کشور است. این سیاست‌ها در عمل در دو بعد قابلیت پیاده‌سازی دارند. در بعد نخست، ملی‌گرایی فناوری، روابط بین‌المللی در

<sup>۱</sup>. Nationalism

زمینه فناوری را هدف قرار می‌دهد. بدین ترتیب، تبادل فناورانه فرامرزی در تأثیر مداخله‌های قوی و مستقیم دولتی خواهد بود (Luo, 2022: 553). به بیان دیگر، کشورها تلاش می‌کنند با تمهید سیاست‌های مختلف، دسترسی دیگر کشورها به فناوری‌های توسعه‌یافته در کشورشان را محدود کنند. در بعد دوم، ملی‌گرایی فناوری بر اهمیت پژوهش و توسعه ملی به‌عنوان محرک اصلی برای رشد، پایداری و شکوفایی یک ملت تأکید دارد (Edgerton, 2007: 5). به‌طور کلی، سیاست‌های ملی‌گرایی فناوری برای تقویت رقابت‌پذیری صنایع داخلی در برابر رقیبان خارجی طراحی می‌شوند.

### جهانی‌گرایی فناوری

جهانی‌گرایی فناوری به‌عنوان نظریه اجتماعی در اواخر دهه ۱۹۹۰ پس از پایان جنگ سرد مطرح شد (Archibugi and Michie, 1995: 121). از این اصطلاح، سیاست‌گذاران برای توصیف فرایند بازشدن دولت‌ها و برنامه‌های پژوهش و توسعه بر روی بازیگران خارجی استفاده کرده‌اند (Corning, 2016: 23). پس از جنگ سرد، ابتکارهای جهانی مربوط با پژوهش‌های علمی و توسعه فناوری، نقش علم و فناوری را در روند جهانی‌شدن آشکار کرد. اجرای طرح‌های علمی بزرگ، بیشتر نیازمند تأمین مالی مشترک کشورهای مختلف و مهم‌تر از آن، به اشتراک‌گذاشتن دانش در میان آن‌هاست. شکل‌گیری چنین طرح‌های بزرگی (مانند ایستگاه فضایی بین‌المللی) با همکاری کشورهای مختلف، حاکی از آن بود که نقش فناوری در حال گذار از ابزاری برای رقابت، به ابزاری برای همکاری است (Archibugi and Michie, 1995: 135). از نیمه دهه ۱۹۹۰ دولت‌های مختلف در بسیاری از اقتصادهای در حال توسعه و نوپدید با پی‌بردن به اهمیت نوآوری، آغوش خود را به روی سرمایه‌گذاری‌های مستقیم خارجی باز کردند (Meyer, 2004: 267) و با رویکردی عمل‌گرایانه، تلفیقی از سیاست‌های ملی‌گرایانه و لیبرالی را برای دستیابی به هدف‌های فناورانه ملی در پیش گرفتند. برای نمونه، مقام‌های چین سیاست‌هایی مبتنی بر رویکرد باز را در پیش گرفتند تا بتوانند از فرصت‌های ناشی از جهانی‌شدن در جهت منافع ملی بهره بیشتری ببرند (Capri, 2020: 7). به‌طور خلاصه،

جهانی‌گرایی فناوری بر این فرض استوار است که تولید، انتقال و گسترش فناوری‌ها به‌طور فزاینده‌ای در مقیاس بین‌المللی در جریان است (Archibugi and Michie, 1995: 121).

### پساجهانی‌گرایی فناوری: ملی‌گرایی فناوری جدید یا پیدایش منطقه‌گرایی فناوری؟

پژوهشگران مختلف بر این باورند که در سال‌های اخیر تأثیر گرفته از کلان‌روند جهانی‌زدایی<sup>۱</sup>، جهانی‌گرایی فناوری نیز با افول روبه‌رو شده است. بر این اساس، رهبران کشورها به دنبال دستیابی به دستاوردهای ژئوپلیتیکی هستند. با این فرض که جهان وارد دوره‌ی جدیدی از رقابت نظام‌مند در میان قدرت‌های ژئوپلیتیکی رقیب، به‌طور مشخص ایالات متحده و چین شده است که در ارزش‌های ایدئولوژیک، نظام‌های سیاسی و مدل‌های اقتصادی به‌طور قابل توجهی با هم تفاوت دارند (Farrell and Newman, 2020: 72).

### الف) ملی‌گرایی فناوری جدید

تعدادی از پژوهشگران معتقدند که بار دیگر رویکردهای ملی‌گرایانه نسبت به فناوری قوت گرفته است و از آن به ملی‌گرایی فناوری جدید تعبیر می‌کنند (Luo, 2022: 559). ملی‌گرایی فناوری جدید، رویکردی نوپدید از تفکر و اقدام‌های ژئوپلیتیکی است که قابلیت‌های فناوری را مستقیم به امنیت ملی و منافع ژئوپلیتیکی یک کشور مربوط می‌کند و شامل کاربست محدودیت‌ها یا تحریم‌های قانونی و مقرراتی علیه سرمایه‌گذاران و شرکت‌های خارجی منتخب است (Luo, 2022: 551). نماد بارز کاربست چنین رویکردی در سیاست‌های رئیس‌جمهور پیشین آمریکا در برابر چین دیده می‌شود. دامنه‌ی این اقدام‌ها و سیاست‌ها در محدود کردن شرکت‌های چینی برای دسترسی به فناوری‌های اصلی در دوران دونالد ترامپ به حدی گسترده بوده است که از آن به‌عنوان ملی‌گرایی فناوری ترامپ<sup>۲</sup> یاد شده است (Moore, 2019). در سال ۲۰۱۶ درست همان زمانی که چین به اقتصادی ۱۱،۲ تریلیون دلاری تبدیل شده بود، ایالات متحده شاهد افزایش بیکاری و کاهش رشد طبقه‌ی متوسط بود که پیامد آن، بروز خشم و

<sup>۱</sup>. Deglobalization

<sup>۲</sup>. Trump's techno-nationalism

سرخوردگی مردم این کشور بود. در همین سال، ترامپ در کارزار انتخابات ریاست جمهوری آمریکا با طرح دوباره شعار «اول آمریکا» به شکل ماهرانه‌ای از این خشم و ناامیدی استفاده کرد و پس از به دست گرفتن زمام امور در این کشور، برای اصلاح این نبود توازن اقتصادی، انواع سیاست‌های اقتصادی، تجاری و فناوری را در پیش گرفت. برای نمونه، با مشکوک شدن به شرکت‌های فناوری بزرگ چینی مانند علی‌بابا، بایدو و تنسنت که به تملک شرکت‌های فناوری نوپا<sup>۲</sup> در ایالات متحد آمریکا اقدام می‌کردند، قوانین جدیدی در مورد سرمایه‌گذاری خارجی در ایالات متحد وضع شد که موجب تشدید بررسی‌ها و سخت‌گیری‌های بیشتر شد (Manning, 2019: 2). البته تحریم صنعت و فناوری چین توسط ایالات متحد به ابتدای سال ۲۰۰۸ باز می‌گردد، همان زمانی که اواما برای برقراری مشارکت و راپاسیفیک تلاش می‌کرد (Yuzhu, 2020: 258).

### ب) منطقه‌گرایی فناوری

بیشتر تحلیلگران دوره پساجهانی‌گرایی، فناوری را با عبارت‌هایی چون بازگشت به ملی‌گرایی فناوری، ملی‌گرایی فناوری جدید (Luo, 2022: 550)، ملی‌گرایی فناوری ایالات متحد و چین (Capri, 2020: 8) و جنگ سرد فناوری ایالات متحد و چین (Capri, 2020: 5) توصیف کرده‌اند، اما عده‌ای از پژوهشگران معتقدند این دوران را باید دوره پیدایش منطقه‌گرایی جدید دانست. تلاقی دو عنصر فناوری و روابط بین‌المللی که امروزه با مفهوم دیپلماسی علم و فناوری شناخته می‌شود نقش مهمی در حل چالش‌های مشترک منطقه‌ای دارد (Norouzi and Others, 2018: 12). به‌طور کلی دو دیدگاه در مورد نسبت منطقه‌گرایی و جهانی‌گرایی وجود دارد: دیدگاه نخست معتقد است کشورهای درحال توسعه به دلیل نداشتن توان لازم برای رقابت با کشورهای توسعه‌یافته باید به صورت تدریجی به فرایند جهانی شدن بپیوندند و منطقه‌گرایی مقدمه‌ای برای پیوند با اقتصاد بین‌الملل خواهد بود. در برابر، دیدگاه دوم منطقه‌گرایی را نقطه مقابل و واکنش برخی کشورها در برابر فشار جهانی‌گرایی در نظر می‌گیرد (Dehghani, 2009: 111). بر این اساس، از آنجا که منطقه‌گرایی فناوری در دوره کنونی از پی ناکارآمدی سازوکارهای

<sup>۱</sup>. America First

<sup>۲</sup>. Startups



جهانی‌گرایی فناوری در پاسخ به نیازهای فناورانه ملی برخی کشورها بروز کرده است، در عمل در امتداد دیدگاه دوم و در تقابل با جهانی‌گرایی قرار دارد. در ادامه به نقش سازوکارهای منطقه‌ای چون سازمان‌های منطقه‌ای می‌پردازیم.

### چارچوب نظری

در سال‌های اخیر، نظریه منطقه‌گرایی به‌عنوان یکی از رویکردهای مهم برای درک پویایی‌های روابط بین‌الملل شناخته شده است. منطقه‌گرایی به فرایندی اشاره دارد که در آن کشورهای واقع در یک منطقه جغرافیایی مشترک، برای حل مسائل اقتصادی، سیاسی و امنیتی با یکدیگر همکاری می‌کنند. پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهند که منطقه‌گرایی نه تنها پاسخی به جهانی‌سازی است، بلکه سازوکاری حیاتی است که با آن کشورها وابستگی‌های متقابل را مدیریت کرده و خطرهای را در سطح محلی کاهش می‌دهند. همچنین این تحول به‌سوی دورشدن از مدل‌های یکپارچگی منطقه‌ای اروپامحور سوق یافته و مناطقی مانند آسیا و آفریقا به‌عنوان بازیگران مهم در این عرصه در حال پیدایش هستند (Hsieh, 2021).

سازمان‌های بین‌المللی مانند سازمان ملل متحد و بانک جهانی، با وجود تلاش‌های بسیار، در حل بسیاری از مشکلات جهانی با ناکارآمدی روبه‌رو بوده‌اند. یکی از دلایل این ناکارآمدی‌ها، پیچیدگی‌های سیاسی و تضاد منافع میان کشورهای عضو است که مانع تصمیم‌گیری‌های سریع و مؤثر می‌شود (Schiff and Winters, 2002: 35). یکی از دلایل اصلی پیدایش سازوکارهای همکاری منطقه‌ای، وجود چالش‌ها و فرصت‌های مشترک در یک منطقه است؛ برای نمونه، در آفریقا، چالش‌های امنیتی و توسعه‌ای مشترک، سبب تقویت همکاری‌های منطقه‌ای در قالب اتحادیه آفریقا و نهادهای مشابه شده است (Bamidele, 2017: 121). همچنین ابتکارهایی مانند بازار مشترک شرق و جنوب آفریقا<sup>۱</sup> به‌عنوان سازوکاری مؤثر برای تقویت همکاری‌های اقتصادی منطقه‌ای شناخته می‌شود (Yesdauletova and Yesdauletov, 2014: 10).

<sup>۱</sup>. COMESA

در آمریکای لاتین، اتحادیه کشورهای جنوب آمریکا<sup>۱</sup> به عنوان یکی از مهم ترین نهادهای همکاری منطقه‌ای در این ناحیه شناخته می‌شود (Ugarteché, 2012: 5). در میان کشورهای اروپایی، اتحادیه اروپا نمونه‌ای برجسته از همکاری منطقه‌ای موفق در زمینه‌های اقتصادی، سیاسی و اجتماعی شناخته می‌شود. این اتحادیه نقش مهمی در تقویت همکاری‌های منطقه‌ای در زمینه امنیت و مدیریت بحران‌ها داشته است (Song, 2007: 70). همچنین در آسیای جنوب شرقی، همکاری‌های اقتصادی و امنیتی میان کشورهای عضو آسه‌آن<sup>۲</sup> سازوکاری مؤثر برای مدیریت چالش‌های منطقه‌ای شناخته می‌شود (Pennisi di Floristella, 2013: 25). سازمان همکاری شانگهای نیز یکی از مهم ترین سازوکارهای همکاری منطقه‌ای در زمینه‌های امنیتی، اقتصادی و فرهنگی در آسیا به شمار می‌آید.

#### موردکاوی سازمان همکاری شانگهای به عنوان سازوکاری منطقه‌ای

سازمان همکاری شانگهای به عنوان سازمان بین‌المللی منطقه‌ای با هدف تقویت امنیت و همکاری‌های چندجانبه در آسیا تأسیس شد. در ابتدا این سازمان به نام «شانگهای پنج» در سال ۱۹۹۶ تشکیل شد و کشورهای چین، روسیه، قزاقستان، قرقیزستان و تاجیکستان اعضای اولیه آن بودند. هدف اصلی این سازمان در آغاز، رفع تنش‌های مرزی و تقویت اعتماد متقابل در میان کشورهای عضو بود (Kerr, 2010: 132). در سال ۲۰۰۱ با پیوستن ازبکستان به این سازمان، نام آن به طور رسمی به «سازمان همکاری شانگهای» تغییر یافت. این سازمان در طول زمان، حوزه‌های فعالیت خود را از مسائل امنیتی به موضوع‌های اقتصادی، فرهنگی و علمی نیز گسترش داد. با گذشت زمان، اعضای جدیدی جذب این سازوکار منطقه‌ای شدند. این گسترش عضویت، نشان‌دهنده افزایش نفوذ و اهمیت سازمان همکاری شانگهای در منطقه است (Khalafyan, 2023: 12). تنوع کارکردهای این سازمان سبب شده است تا سازمان همکاری شانگهای به عنوان سازمانی چندبعدی و جامع مورد توجه قرار گیرد (Ranjbar, 2023: 32). بخش علم و فناوری سازمان از حوزه‌های اصلی است که در سال‌های اخیر بدان توجه شده

<sup>۱</sup>. UNASUR

<sup>۲</sup>. ASEAN

است. این سازمان با ایجاد سکوهایی برای تبادل دانش و فناوری، تلاش می‌کند تا کشورهای عضو را در زمینه‌های علمی و فناوری نزدیک‌تر کند. از هدف‌های این بخش تقویت همکاری‌های پژوهشی، ارتقای سطح نوآوری، فناوری و تبادل تجربه‌های موفق است (Watkins-Mathys and Foster, 2006: 250). تجربه‌های همکاری علمی و فناوری در میان کشورهای عضو سازمان همکاری شانگهای نشان می‌دهد که این سازمان بستری مناسب برای تبادل دانش و توسعه فناوری‌های نوین فراهم کرده است. طرح‌های مشترک پژوهشی چین و روسیه در حوزه‌های مختلف علمی، از جمله انرژی‌های تجدیدپذیر و فناوری‌های نانو نمونه‌هایی از این همکاری‌ها هستند (Hsiung, 2021: 452).

جدول ۱. مقایسه کشورهای عضو سازمان همکاری شانگهای از نظر رتبه جهانی تولید علم، سهم از تولید

علم جهانی و سهم از هزینه‌های پژوهش و توسعه جهانی در سال ۲۰۲۳

ردیف	کشور	رتبه جهانی تولید علم	سهم از تولید علم جهانی (درصد)	سهم از هزینه پژوهش و توسعه جهانی (درصد)
۱	چین	۲	۲۲٫۷	۲۲٫۴
۲	هند	۳	۶٫۷	۶٫۵
۳	روسیه	۱۰	۳	۲٫۹
۴	ایران	۱۵	۱٫۵	۱٫۳
۵	پاکستان	۴۳	۰٫۵	۰٫۳
۶	قزاقستان	۷۹	۰٫۳	۰٫۲
۷	ازبکستان	۸۵	۰٫۲	۰٫۱
۸	قرقیزستان	۹۵	۰٫۱	۰٫۰۵
۹	تاجیکستان	۱۱۰	۰٫۰۵	۰٫۰۲

Source: SCImago, 2024

همان‌گونه که در جدول ۱ می‌بینیم کشورهای عضو سازمان همکاری شانگهای نقش بسزایی در تولید علم جهانی و سرمایه‌گذاری در پژوهش و توسعه دارند. براساس داده‌های سال ۲۰۲۳ این کشورها در مجموع ۳۴,۶۸ درصد از تولید علم جهانی را به خود اختصاص داده‌اند. چین با سهم ۲۲,۷ درصد، هند با ۶,۷ درصد، روسیه با ۳ درصد و ایران با ۱,۵ درصد، بیشترین سهم را در میان کشورهای عضو دارند. همچنین کشورهای عضو در مجموع ۳۳,۵۷ درصد از بودجه پژوهش و توسعه جهانی را به خود اختصاص داده‌اند (SCImago, 2024). این توان بالقوه می‌تواند به تبادل دانش و منابع علمی در میان کشورهای عضو کمک کند و سبب افزایش تولید علم و نوآوری در منطقه شود (Song, 2007: 69).

### فرصت‌های ناشی از پیوستن ایران به سازمان همکاری شانگهای در زمینه علم و فناوری

#### ۱. تسهیم منابع برای پژوهش و توسعه فناوری

کشورهای عضو سازمان‌های منطقه‌ای می‌توانند با یکدیگر در طرح‌های پژوهشی مشترک همکاری کنند. این همکاری‌ها می‌تواند به تسهیم دانش و فناوری، افزایش بهره‌وری پژوهش‌ها و کاهش هزینه‌ها منجر شود. همچنین کشورهای عضو می‌توانند برای پژوهش‌ها منابع مالی مشترکی اختصاص دهند. این منابع مالی مشترک می‌تواند به کشورهای عضو کمک کند تا طرح‌های بزرگی را که به تنهایی نمی‌توانند انجام دهند، اجرا کنند. تأمین مالی مشترک می‌تواند به افزایش بهره‌وری پژوهش‌ها کمک کند (Zhang and Others, 2020: 14). همکاری‌های منطقه‌ای می‌تواند به بهبود زیرساخت‌های پژوهشی به‌وسیله تبادل و به اشتراک‌گذاری تجهیزات و فناوری‌های پیشرفته در میان کشورهای عضو منجر شود.

پیوستن ایران به سازمان همکاری شانگهای فرصت‌هایی برای افزایش همکاری‌های علمی و پژوهشی فراهم می‌کند. این موضوع به ایران امکان دسترسی به منابع مالی مشترک را می‌دهد که می‌تواند برای حمایت از طرح‌های پژوهشی و توسعه فناوری استفاده شود.

## ۲. امکان حضور در زنجیره‌های ارزش منطقه‌ای و افزایش رقابت‌پذیری بین‌المللی

عضویت در سازمان‌های منطقه‌ای می‌تواند به کشورهای عضو، این امکان را بدهد که به بازارهای بزرگ‌تر و گسترده‌تر دسترسی پیدا کنند و محصولات فناورانه خود را به این بازارها معرفی کنند. عضویت در سازمان شانگهای به ایران اجازه می‌دهد به بازارهای کشورهای عضو دسترسی پیدا کند که شامل جمعیت‌های بزرگ و اقتصادهای در حال رشد است. این موضوع به افزایش صادرات محصولات دانش‌بنیان و فناوری‌های پیشرفته ایران کمک می‌کند. برای نمونه، فناوری‌های پیشرفته در زمینه‌های نانو، زیست‌فناوری و انرژی‌های تجدیدپذیر می‌توانند به کشورهای عضو صادر شوند. همچنین عضویت در این سازمان، فرصت‌هایی برای همکاری‌های اقتصادی و صنعتی فراهم می‌کند که به توسعه زنجیره‌های تأمین منطقه‌ای و افزایش رقابت‌پذیری محصولات ایرانی منجر می‌شود (Zykiene and Others, 2021: 152). افزون بر این، عضویت در سازمان منطقه‌ای معتبر به افزایش اعتماد سرمایه‌گذاران خارجی کمک می‌کند. سرمایه‌گذاری‌های خارجی می‌توانند به ارتقای فناوری و نوآوری در ایران منجر شوند و رقابت‌پذیری بین‌المللی را افزایش دهند (Januškaitė and Užienė, 2018: 3). در شرایطی که تحریم‌های اقتصادی و محدودیت‌های بین‌المللی مانع حضور فعال ایران در زنجیره ارزش جهانی می‌شوند، عضویت در سازمان همکاری شانگهای می‌تواند به ایران کمک کند با ایجاد و تقویت زنجیره‌های ارزش منطقه‌ای، نقش مهمی در اقتصاد منطقه‌ای داشته باشد. این موضوع می‌تواند به افزایش تاب‌آوری اقتصادی کشور کمک کند (Zykiene and Others, 2021: 141).

## ۳. کاهش وابستگی و افزایش خودکفایی در فناوری

عضویت در سازمان‌های منطقه‌ای می‌تواند به کشورها امکان بدهد تا با استفاده از ظرفیت‌های منطقه‌ای، فناوری‌های بومی را توسعه و وابستگی به فناوری‌های خارجی را کاهش دهند. منطقه‌گرایی فناوری به ایران اجازه می‌دهد از منابع و توانمندی‌های کشورهای عضو استفاده و فناوری‌های بومی را تقویت کند. این موضوع سبب کاهش هزینه انتقال فناوری‌های دست‌یافتنی از کشورهای پیشرفته خواهد شد (Mofam and Others, 2023: 3). اما مهم‌تر این

است که همکاری‌های منطقه‌ای پیرامون فناوری‌های با کاربردهای دوگانه، امکان دسترسی به فناوری‌های حفاظت‌شده را افزایش می‌دهد؛ زیرا کشورهای پیشرفته به‌طور معمول رژیم‌های حفاظت فناوری سخت‌گیرانه‌ای را به کار می‌گیرند که دسترسی به فناوری‌های نوین را محدود می‌کند. برای نمونه، فناوری‌های مربوط با ریزتراشه‌ها و فناوری‌های پیشرفته دیجیتال و نوپدید زیر قوانین سخت‌گیرانه‌ای در آمریکا و اتحادیه اروپا قرار دارند (Kanetake, 2021: 2). این محدودیت‌ها سبب تشویق کشورهایمانند روسیه شده‌اند تا به‌سوی جایگزینی واردات و توسعه فناوری‌های بومی حرکت کنند (Abdikeev, 2022: 54). به‌طور مشابه، تحریم‌های فناوری و محدودیت‌های صادراتی آمریکا علیه چین، این کشور را به افزایش سرمایه‌گذاری در توسعه فناوری‌های بومی و تلاش برای خودکفایی در صنعت نیمه‌رساناها مجبور کرده است (Song, 2023: 3173).

#### ۴. مشارکت در توسعه فناوری‌های نوپدید و تدوین استانداردهای جدید

توسعه فناوری‌های نوپدید و تدوین استانداردهای جدید برای این فناوری‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد؛ برای نمونه، فناوری‌های نوپدید مانند هوش مصنوعی، کلان‌داده، اینترنت اشیا، بلاک‌چین و ارتباطات فایو جی<sup>۱</sup> نقش مهمی در تسریع نوآوری‌ها و ایجاد محصولات، فرایندها و صنایع جدید دارند (Walshe and Others, 2020: 80). این فناوری‌ها با ایجاد چالش‌ها و فرصت‌های جدید، نیازمند استانداردهای جدیدی هستند که بتوانند استفاده بهینه و ایمن از آن‌ها را تضمین کنند.

تاکنون کشورهای درحال توسعه نقش فعالی در تدوین استانداردهای فناوری‌های پیشرفته نداشته‌اند و بیشتر به‌عنوان پیرو در این حوزه عمل کرده‌اند. این وضعیت می‌تواند به محدودیت‌هایی در استفاده و توسعه فناوری‌های نوپدید منجر شود؛ اما حضور در سازمان‌های منطقه‌ای می‌تواند به کشورهای نوپدید امکان بدهد که نقش فعالی در تدوین استانداردهای فناوری‌های نوپدید داشته باشند و نقش رهبری در این حوزه را بر عهده گیرند (Strambach

<sup>۱</sup>. 5G

and Surmeier, 2018: 362). برای نمونه، ایران تجربه قابل توجهی در استانداردسازی فناوری نانو دارد و در کمیته‌های ایزو<sup>۱</sup> نیز نقش فعالی داشته است. این مشارکت‌ها نه تنها به افزایش توانمندی‌های ملی در زمینه نانو فناوری کمک کرده است، بلکه به تقویت روابط بین‌المللی و تبادل دانش با دیگر کشورهای پیشرو در این حوزه نیز منجر شده است (Soltani and Pouypouy, 2019: 20). هم‌گرایی و هم‌افزایی کشورهای عضو سازمان همکاری شانگهای در این زمینه، می‌تواند جایگاه این کشورها را از پیرو به پیشرو در فناوری‌های نوپدید تغییر دهد.

### چالش‌های ناشی از پیوستن ایران به سازمان همکاری شانگهای در زمینه علم و فناوری

#### ۱. تحریم، تعارض‌های سیاسی و نداشتن هم‌گرایی سیاست‌های علم و فناوری کشورهای

##### عضو

تعارض‌های سیاسی بین کشورهای عضو سازمان می‌تواند به‌طور جدی بر همکاری‌های علمی و فناوری تأثیر منفی بگذارد. رقابت در میان چین و هند از نمونه‌های برجسته این تعارض‌هاست. هر دو کشور تلاش می‌کنند رهبری منطقه‌ای در فناوری‌های پیشرفته را به دست آورند. این رقابت می‌تواند به بروز تنش‌ها و کاهش همکاری‌های مؤثر میان آن‌ها منجر شود (Varaprasad Sekhar, 2005: 310). روسیه نیز به‌عنوان یکی از اعضای اصلی سازمان، سیاست‌های خاص خود را در زمینه علم و فناوری دارد که ممکن است با سیاست‌های چین و هند هم‌خوانی نداشته باشد. روسیه بیشتر به‌دنبال استفاده از فناوری به‌عنوان ابزاری برای مقابله با هژمونی ایالات متحد است. در حالی که چین بیشتر به‌دنبال توسعه اقتصادی و مبارزه با تروریسم، افراط‌گرایی و جدایی‌طلبی است (Wang and Others, 2020: 190). برای ایران نیز، این تعارض‌ها و هم‌سو نبودن‌ها می‌تواند چالش‌های جدی ایجاد کند. ایران ممکن است با برخی کشورهای عضو سازمان در زمینه‌های سیاسی و امنیتی اختلاف نظر داشته باشد، که این مسئله می‌تواند بر همکاری‌های علمی و فناوری تأثیر منفی بگذارد. همچنین تحریم‌های بین‌المللی علیه ایران، ممکن است برای همکاری‌های فناورانه با کشورهای عضو سازمان، عاملی

<sup>1</sup>. ISO Committees

محدودکننده باشد. این تحریم‌ها، به‌ویژه تحریم‌های اعمال‌شده کشورهای غربی، دسترسی ایران به تجهیزات علمی ضروری، منابع مالی و شبکه‌های جهانی را محدود کرده است. با وجود فرصت‌های موجود برای همکاری، فشارهای بین‌المللی و نگرانی از پیامدهای ثانویه تحریم‌ها بر روابط بین‌المللی این کشورها، روند همکاری‌های علمی و فناوری با ایران را با کندی روبه‌رو کرده است (Kokabisaghi and Others, 2019: 2).

اگرچه برخی اولویت‌های مشترک فناوری (مانند توسعه هوش مصنوعی و فناوری‌های پایدار و سبز) در میان کشورهای عضو سازمان وجود دارد، هریک از کشورهای مدعی فناوری، یعنی چین، هند، روسیه و ایران، اولویت‌های ویژه خود را نیز در زمینه علم و فناوری دارند. چین به‌ویژه در سه حوزه هوش مصنوعی، محاسبات کوانتومی و فناوری‌های فضایی سرمایه‌گذاری و هدف‌گذاری کرده است تا سال ۲۰۳۰ به رهبر جهانی در حوزه هوش مصنوعی تبدیل شود (Krober, 2024). این کشور در حال توسعه شبکه‌های ارتباطی کوانتومی برای افزایش امنیت ارتباطات است و به‌شدت می‌کوشد با طرح جاده ابریشم دیجیتال، استانداردهای بین‌المللی فناوری را به‌سود خود تنظیم و فناوری‌های خود را به کشورهای دیگر صادر کند. هند نیز برنامه‌های ملی متعددی در زمینه علم و فناوری دارد. از جمله مأموریت دیجیتال هند و سیاست ملی هوش مصنوعی. هند تلاش می‌کند با توسعه فناوری‌های پایدار و سبز، به کاهش آثار زیست‌محیطی کمک کند (Lema and Lema, 2012: 26). روسیه هم در سند راهبردی توسعه علمی و فناوری فدراسیون روسیه تا سال ۲۰۳۰ بر توسعه فناوری‌های پیشرفته مانند هوش مصنوعی، نانوفناوری و فناوری‌های فضایی تأکید دارد (Meynkhart, 2020: 68). ایران نیز به‌ویژه بر توسعه فناوری‌های نوپدید مانند نانوفناوری، زیست‌فناوری و فناوری اطلاعات تأکید دارد.

اولویت‌های مشترک می‌تواند زمینه‌ساز همکاری‌های بیشتر میان این کشورها باشد. اما تفاوت‌های مهمی نیز در برخی از اولویت‌های ملی فناوری وجود دارد که هم‌گرایی را دشوار می‌کند.



## ۲. چالش‌های نهادی و قانونی برای همکاری منطقه‌ای در علم و فناوری

چالش‌های نهادی و قانونی یکی از محدودیت‌های اصلی برای ایران در دستیابی به همکاری‌های مؤثر در حوزه علم و فناوری در سازمان همکاری شانگهای است. این چالش‌ها شامل تفاوت‌های قابل توجه در نظام‌های حقوقی و نهادی، دیوان‌سالاری پیچیده و تفاوت در قوانین مربوط به مالکیت فکری میان کشورهای عضو است. یکی از مهم‌ترین تفاوت‌ها در قوانین، مربوط به مالکیت فکری است. کشورهای عضو سازمان، مانند چین و روسیه، نظام‌های حقوقی مختلفی برای حفاظت از مالکیت فکری دارند. برای نمونه، چین به‌تازگی برای تقویت قوانین مالکیت فکری خود تلاش‌های زیادی انجام داده است؛ اما همچنان مشکلاتی مانند اجرای ضعیف قوانین و نقض گسترده مالکیت فکری وجود دارد. روسیه نیز چالش‌هایی در زمینه حفاظت از مالکیت فکری دارد که سبب می‌شود همکاری‌های فناورانه با این کشورها برای ایران دشوارتر شود (Chernov, 2023).

علاوه بر این، ساختار نهادی علم و فناوری در کشورهای عضو سازمان شانگهای متفاوت است. در ایران، نظام علمی و فناوری به‌شدت در تأثیر سیاست‌های دولتی است. بیشتر فعالیت‌های پژوهشی در دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های دولتی متمرکز است. در برابر، در کشورهای دیگر مانند چین و هند، نقش بخش خصوصی در پژوهش و توسعه فناوری بیشتر است. این تفاوت‌ها می‌تواند سبب ناهماهنگی در اجرای طرح‌های مشترک و کاهش کارایی همکاری‌های بین‌المللی شود (Anichkin and Others, 2020: 125). دیوان‌سالاری پیچیده نیز یکی دیگر از مانع‌های مهم در همکاری‌های بین‌المللی است. فرایندهای دیوان‌سالاری پیچیده و زمان‌بر در ایران، مانع توسعه همکاری‌های فناورانه چندجانبه می‌شود. این مسئله در کشورهای دیگر مانند روسیه نیز وجود دارد (Trifilova and Others, 2013: 43).

### ۳. چالش‌های فرهنگی و لجستیکی برای همکاری‌های علمی و فناورانه در میان کشورهای

#### عضو

چالش‌های فرهنگی و لجستیکی نیز یکی از محدودیت‌های اصلی برای ایران در دستیابی به همکاری‌های مؤثر در حوزه علم و فناوری در سازمان شانگهای است. این چالش‌ها شامل تفاوت‌های قابل توجه در فرهنگ، اخلاق، دین، منطقه زمانی<sup>۱</sup> و تقویم میان کشورهای عضو است که به‌طور بالقوه مانع همکاری‌های مؤثر و هماهنگ می‌شود.

یکی از مهم‌ترین تفاوت‌ها در فرهنگ و دین است. کشورهای عضو سازمان شانگهای مانند چین، روسیه، هند و ایران، فرهنگ‌ها و باورهای دینی متفاوتی دارند. برای نمونه، ایران کشوری با اکثریت مسلمان شیعه است، در حالی که هند تنوع دینی زیادی دارد و چین و روسیه به ترتیب جمعیت‌های بزرگ بودایی و مسیحی ارتدوکس دارند. این تفاوت‌های فرهنگی و دینی به بروز سوءبرداشت‌ها و چالش‌هایی در همکاری‌های علمی و فناورانه می‌انجامد. برای نمونه، تفاوت در شیوه مدیریت زمان، شیوه روابط بین افراد و ارزش‌های فرهنگی، ممکن است موجب بروز اختلاف‌نظرها و مانع‌هایی در مسیر همکاری‌های مشترک شود (Chernov, 2022). تفاوت در منطقه زمانی و تقویم نیز به‌عنوان مانع لجستیکی عمل می‌کند. کشورهای عضو سازمان در مناطق زمانی مختلفی قرار دارند که برنامه‌ریزی نشست‌ها و هماهنگی فعالیت‌ها را دشوار می‌کند. تفاوت در تقویم‌های ملی و تعطیلات رسمی سبب ناهماهنگی در زمان‌بندی طرح‌های مشترک می‌شود. برای نمونه، تعطیلات ملی در یک کشور ممکن است با دوره‌های کاری حیاتی در کشوری دیگر تداخل داشته باشد. این موضوع هم می‌تواند سبب تأخیر و مشکلات در پیشبرد طرح‌ها شود (Anichkin and Others, 2020: 124).

این مانع‌های فرهنگی و لجستیکی در سازوکارهای همکاری منطقه‌ای مختلف، درجه اهمیت متفاوتی دارد. برای نمونه، این چالش‌ها در اتحادیه اروپا به مراتب کمتر است. زیرا کشورهای عضو این اتحادیه فرهنگ‌ها و نظام‌های دینی نزدیک‌تر به یکدیگر دارند و تفاوت‌های زمانی

<sup>۱</sup>. Time zone

کمتری دارند. همچنین اتحادیه اروپا ساختارهای نهادی و قانونی مشترکی دارد که همکاری‌های علمی و فناوری را آسان می‌سازد.

### نتیجه

در شرایط کنونی که پدیده دوشاخگی<sup>۱</sup> آشکارا در روابط بین‌المللی دیده می‌شود، ایران باید به روابط منطقه‌ای و بین‌المللی نگاهی فرصت‌محور داشته باشد. این پدیده به دلیل تشدید تنش‌های ژئوپلیتیکی و تحریم‌های اقتصادی سبب شده است کشورها به دنبال اتحادهای جدید و متنوع‌سازی روابط اقتصادی و فناوری خود باشند. در این میان، پیوستن ایران به سازمان همکاری شانگهای می‌تواند فرصتی بی‌نظیر برای بهره‌برداری از ظرفیت‌های علمی و فناوری در منطقه باشد.

سازمان همکاری شانگهای به‌عنوان سازمانی منطقه‌ای که کشورهای مهمی مانند چین، روسیه و هند را شامل می‌شود، بستر مناسبی برای تقویت همکاری‌های علمی و فناوری اعضا فراهم می‌کند. این همکاری‌ها می‌تواند به توسعه فناوری‌های نوپدید، بهبود زیرساخت‌های پژوهش و توسعه و آسان‌سازی انتقال فناوری کمک کند. یکی از مهم‌ترین فرصت‌های ایران در این چهارچوب، هم‌گرایی فناوری‌های نوپدید مانند هوش مصنوعی، کلان‌داده‌ها و فناوری‌های زیستی است. همکاری‌های منطقه‌ای در زمینه پژوهش و توسعه این فناوری‌ها می‌تواند ایران را به یکی از پیشران‌های منطقه در این حوزه‌ها تبدیل کند.

همکاری‌های منطقه‌ای در زمینه استانداردسازی فناوری‌ها و تدوین مقررات مشترک نیز اهمیت زیادی دارد. چنین همکاری‌هایی می‌تواند به آسان‌سازی انتقال فناوری و افزایش قابلیت همکاری میان کشورهای عضو کمک کند. این همکاری‌ها به ایران در مقابله با تحریم‌های بین‌المللی و محدودیت‌های صادراتی کمک و دسترسی به فناوری‌های پیشرفته را آسان می‌سازد. بر اساس داده‌های سال ۲۰۲۳، ایران با سهم ۱،۵ درصدی از تولید علم جهانی و ۱،۳

<sup>۱</sup>. Bifurcation

درصدی از بودجه پژوهش و توسعه جهانی، جایگاه مهمی در منطقه دارد. این توان علمی و پژوهشی می‌تواند به توسعه و تبادل دانش با دیگر کشورهای عضو کمک کند.

تحریم‌های فناورانه و محدودیت‌های صادراتی آمریکا علیه چین و روسیه نیز فرصتی برای ایران فراهم می‌کند. این تحریم‌ها سبب شده‌اند چین و روسیه به سوی توسعه فناوری‌های بومی و خودکفایی در زمینه‌های حساسی مانند صنعت نیمه‌رساناها حرکت کنند. ایران می‌تواند ضمن استفاده از این فرصت و با تعریف طرح‌های مشترک با این کشورها، به فناوری‌های پیشرفته دست یابد. با این حال، چالش‌های نهادی و قانونی همچنان به‌عنوان مانع‌های اصلی در مسیر همکاری‌های فناورانه وجود دارند. تفاوت در قوانین مالکیت فکری و نظام‌های حقوقی مختلف میان کشورهای عضو به بروز مشکلات جدی منجر می‌شود. تفاوت‌های فرهنگی و لجستیکی از دیگر چالش‌های مهم در مسیر همکاری‌های بین‌المللی است. تفاوت در منطقه زمانی و تقویم‌های ملی نیز می‌تواند به‌عنوان مانع پشتیبانی عمل کند.

در ادامه با شناسایی فرصت‌ها و چالش‌های همکاری‌های منطقه‌ای در زمینه علم و فناوری بر بستر سازمان همکاری شانگهای، این توصیه‌های سیاستی ارائه می‌شود:

**تقویت زیرساخت‌های پژوهش و توسعه:** ایران باید زیرساخت‌های مناسب برای پژوهش و توسعه فناوری‌های نوپدید را تقویت کند و سرمایه‌گذاری بیشتری در این حوزه‌ها انجام دهد. ایجاد مراکز پژوهشی مشترک با کشورهای عضو سازمان همکاری شانگهای می‌تواند به تسریع روند پیشرفت فناوری در ایران کمک کند.

**هماهنگی قوانین مالکیت فکری:** اصلاح قوانین مالکیت فکری و هماهنگی با استانداردهای بین‌المللی برای آسان‌سازی همکاری‌های فناورانه ضروری است. ایران باید بکوشد با سازگاری قوانین خود با استانداردهای بین‌المللی، مانع‌های نهادی را کاهش دهد و زمینه را برای همکاری‌های بیشتر فراهم کند.

**برنامه‌های آموزشی و آگاهی‌بخشی:** اجرای برنامه‌های آموزشی و آگاهی‌بخشی برای کاهش تفاوت‌های فرهنگی و پشتیبانی و افزایش درک متقابل میان کشورهای عضو سازمان همکاری

شانگهای ضروری است. این برنامه‌ها می‌تواند شامل تبادل فرهنگی، کارگاه‌های آموزشی مشترک و طرح‌های پژوهشی مشترک باشد.

تدوین مقررات مشترک و استانداردسازی: همکاری در زمینه تدوین مقررات مشترک و استانداردسازی فناوری‌ها برای افزایش قابلیت همکاری و آسان‌سازی انتقال فناوری در میان کشورهای عضو مورد نیاز است. این همکاری‌ها می‌تواند به کاهش هزینه‌های پژوهشی و تسریع توسعه فناوری‌ها منجر شود.

با اجرای این توصیه‌ها، ایران می‌تواند از فرصت‌های موجود در سازمان همکاری شانگهای به شکل مطلوب‌تری بهره‌برداری کند و چالش‌های موجود را کمینه کند. این موضوع نه تنها به توسعه اقتصادی و فناوری کشور کمک می‌کند، بلکه می‌تواند جایگاه ایران را در منطقه و جهان بهبود بخشد.

## References

- Abdikeev, Niyaz (2022), "Import Substitution in High-Tech Industries under External Sanctions." **Management Sciences**, Vol. 12, No. 3, pp. 53-69. (doi: 10.26794/2304-022x-2022-12-3-53-69), [in Russian].
- Anichkin, E. S., and Others (2020), "Legal and Environmental Factors Hindering the Development of Scientific and Technical Cooperation in SCO Countries", **Ukrainian Journal of Ecology**, Vol. 10, No. 5, pp. 122-126, (doi: 10.15421/2020\_216).
- Ansarinasab, Moslem, and Najmeh Bidmal (2023), "Analysis of Iran's Commercial Multilateralism for Optimal Use of the Geopolitical Position of the Shanghai Cooperation Organization (SCO)", **Central Eurasia Studies**, Vol. 15, No. 2, pp. 103-127, (doi: 10.22059/jcep.2022.338994.450061), [in Persian].
- Archibugi, Daniele, and Jonathan Michie (1995), "The Globalisation of Technology: A New Taxonomy", **Cambridge Journal of Economics**, Vol. 19, No. 1, pp. 121-140, (doi: 10.1093/oxfordjournals.cje.a035299).
- Atai, Farhad, and Somaye Zangeneh (2020), "Evolution of Priorities in Shanghai Cooperation Organization since its Establishment up to 2019", **Central Eurasia Studies**, Vol. 13, No. 1, pp. 143-160, (doi: 10.22059/jcep.2020.287851.449867), [in Persian].

- Bamidele, Seun (2017), "Regional Approaches to Crisis Response, the African Union (AU) Intervention in African States: How Viable Is It?", **India Quarterly**, Vol. 73, No. 1, pp. 114-128, (doi: 10.1177/0974928417690085).
- Capri, Alex (2020), "Techno-Nationalism: The US-China Tech Innovation Race. New Challenges for Markets, Business and Academia", **Hinrich Foundation**, Available at: <https://www.hinrichfoundation.com/research/wp/tech/us-china-tech-innovation-race>, (Accessed on: 15/2/2024).
- Chernov, Ilya (2022), "Digitalization in Russia and China: Legal Challenges" **Law and Digital Technologies**, Vol. 2, No. 2, Available at: <https://ras.jes.su/ldt/s278229070024104-0-1>, (Accessed on: 11/4/2024).
- Corning, Gregory P. (2016), "**Japan and the Politics of Techno-Globalism**", New York, Routledge, (doi: 10.4324/9781315498812)
- Dehghani Firouzabadi, Jalal (2009), "Changes in the Theories of Regionalism", **Central Eurasia Studies**, Vol. 3, No. 1, pp. 99-116, Available at: [https://jcep.ut.ac.ir/article\\_21155.html?lang=en](https://jcep.ut.ac.ir/article_21155.html?lang=en), (Accessed on:10/2/2024), [in Persian].
- Edgerton, David (2007), "The Contradictions of Techno-nationalism and Techno-Globalism: a Historical Perspective", **New Global Studies**, Vol. 1, No. 1, pp. 1-32, (doi: 10.2202/1940-0004.1013).
- Farrell, Henry, and Abraham L. Newman (2020), "Chained to Globalization: Why It's Too Late to Decouple", **Foreign Affairs**, Vol. 99, No. 1, pp. 70–80, Available at: <https://uschinadialogue.georgetown.edu/publications/chained-to-globalization-why-it-s-too-late-to-decouple>, (Accessed on:12/2/2024).
- Hsieh, Pasha L. (2021), "**New Asian Regionalism in International Economic Law**", London, Cambridge University Press.
- Hsiung, Christopher (2021), "China's Technology Cooperation with Russia: Geopolitics, Economics, and Regime Security." **The Chinese Journal of International Politics**, Vol. 14, No. 3, pp. 447–479, (doi: 10.1093/cjip/poab009).
- Januškaitė, Virginija, and Lina Užienė (2018), "Intellectual Capital as a Factor of Sustainable Regional Competitiveness", **Sustainability**, Vol. 10, No. 12, pp. 1-30, (doi:10.3390/SU10124848).
- Kanetake, Machiko (2021), "Controlling the Export of Digital and Emerging Technologies: Security and Human Rights Perspectives", **Security and Human Rights**, Vol. 31, No. 1-4, pp. 1-10, (doi:10.1163/18750230-bja10003).
- Kerr, David (2010), "Central Asian and Russian Perspectives on China's Strategic Emergence", **International Affairs**, Vol. 86, No. 1, pp. 127-152, (doi:10.1111/j.1468-2346.2010.00872.x).
- Khalafyan, Rustam (2023), "Shanghai Cooperation Organisation: Reassessment of the Priorities Against the Background of Old Problems and New

- Challenges”, **International Organisations Research Journal**, Vol. 18, No. 1, pp. 10-15, (doi: 10.17323/1996-7845-2023-01-10), [in Russian].
- Kiselev, Vladimir and Elena Nechaeva (2018), “Priorities and Possible Risks of the BRICS Countries’ Cooperation in Science, Technology and Innovation”, **BRICS Law Journal**, Vol. 5, No. 4, pp. 33-60, (doi: 10.21684/2412-2343-2018-5-4-33-60).
- Kokabisaghi, Fatemeh, et al (2019), “Impact of United States Political Sanctions on International Collaborations and Research in Iran”, **BMJ Global Health**, Vol. 4, No. 5, pp. 1-7, (doi:10.1136/bmjgh-2019-001692).
- Krober, Arthur (2024), “Unleashing “New Quality Productive Forces”: China’s Strategy for Technology-led Growth”, **Brookings**, Available at: <https://www.brookings.edu/articles/unleashing-new-quality-productive-forces-chinas-strategy-for-technology-led-growth/>, (Accessed on: 5/2/2024).
- Lawrence, Paul (2016), “**Nationalism: History and Theory**”, London, Routledge, (doi: 10.4324/9781315837499).
- Lema, Rasmus, and Adrian Lema (2012), “Technology Transfer? The Rise of China and India in Green Technology Sectors”, **Innovation and Development**, Vol. 2, No. 1, pp. 23-44, (doi: 10.1080/2157930X.2012.667206).
- Li, Wang, Zhou, Dongchen, and Anna Kolotova (2020), “China and Russia in the SCO: Consensus & Divergence”, **Human Affairs**, Vol. 30, No. 2, pp. 189-198, (doi: 10.1515/humaff-2020-0018).
- Luo, Yadong (2022), “Illusions of Techno-Nationalism”, **Journal of International Business Studies**, Vol. 53, No. 3, pp. 550-567, (doi: 10.1057/s41267-021-00468-5)
- Mahkoui, Hojat, and Mahnaz Goodarzi (2019), “The Impact of the Eurasian Economic Union on the Geoeconomics Situation of the Islamic Republic of Iran”, **Central Eurasia Studies**, Vol. 12, No. 2, pp. 519-538, (doi: 10.22059/jcep.2019.267106.449803), [in Persian].
- Manning, Robert (2019), “Techno-Nationalism vs. the Fourth Industrial Revolution”, **Global Asia**, Available at: [https://www.globalasia.org/v14no1/cover/techno-nationalism-vs-the-fourth-industrial-revolution\\_robert-a-manning](https://www.globalasia.org/v14no1/cover/techno-nationalism-vs-the-fourth-industrial-revolution_robert-a-manning), (Accessed on: 24/12/2023).
- Meyer, Klaus (2004), “Perspectives on Multinational Enterprises in Emerging Economies”, **Journal of International Business Studies**, Vol. 35, No. 4, pp. 259-276, (doi: 10.1057/palgrave.jibs.8400084).
- Meynkhart, Artur (2020), “Priorities of Russian Energy Policy in Russian-Chinese Relations”, **International Journal of Energy Economics and Policy**, Vol. 10, No. 1, pp. 65-71, (doi: 10.32479/ijeep.8507).
- Mofam, Raymond Ebu, A. T. Nafiu, P. Asuquo, and A. Igwe (2023), “The Impact of International Technology Transfer on Technology Gap in the

- Context of Developing Countries”, **Innovare Journal of Education**, Vol. 11, No. 4, pp. 1-20, (doi:10.22159/ijoe.2023v11i4.48093).
- Moore, Scott (2019), “Trump’s Techno-nationalism”, **Lawfare**, Available at: <https://www.lawfareblog.com/trumps-Techno-nationalism>, (Accessed on: 1/12/2023).
- Nakayama, Shigeru (2012), “Techno-nationalism versus Techno-globalism”, **East Asian Science, Technology and Society: An International Journal**, Vol. 6, No. 1, pp. 9-15, (doi: 10.1215/18752160-1504708).
- Norouzi, Effat, Javad Mashayekh and Mostafa Mohseni (2018), “Looking at the Concept and Dimensions of Science and Technology Diplomacy: A Meta-synthesis Approach.” **Innovation Management Journal**, Vol. 7, No. 2, pp. 1-24, Available at: [https://www.nowavari.ir/article\\_86887.html?lang=en](https://www.nowavari.ir/article_86887.html?lang=en), (Accessed on: 1/12/2023), [in Persian].
- Noruzi, Effat, Raziye Mehrabi Kushki and Javad Mashayekh, (2020), “Iran and Strategic Multilateralism Based on Science Diplomacy: A Comparative Study of the Presence of Iran, Turkey, Saudi Arabia and Malaysia in International Science and Technology Organizations.” **Political Science**, Vol. 23, NO. 89, pp. 121-158, (doi: 10.22081/psq.2020.69263), [in Persian].
- Okamura, Keisuke (2023), “A Half-Century of Global Collaboration in Science and the Shrinking World”, **Quantitative Science Studies**, Vol. 4, No. 4, pp. 938-959, (doi: 10.1162/qss\_a\_00268).
- Pandey, Nimisha, Heleen de Coninck, and Ambuj D. Sagar (2022), “Beyond Technology Transfer: Innovation Cooperation to Advance Sustainable Development in Developing Countries”, **Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment**, Vol. 11, No. 2, pp. 1-25, (doi:10.1002/wene.422).
- Pennisi Di Floristella, Angela (2013), “Are Non-traditional Security Challenges Leading Regional Organizations Towards Greater Convergence?”, **Asia Europe Journal**, Vol. 11, No. 1, pp. 21-38, (doi:10.1007/s10308-012-0339-x).
- Petricovic, Olga, and David J. Teece (2019), “The Structural Reshaping of Globalization: Implications for Strategic Sectors, Profiting from Innovation, and the Multinational Enterprise”, **Journal of International Business Studies**, Vol. 50, No. 9, pp. 1487-1512, (doi: 10.1057/s41267-019-00269-x).
- Ranjbar, Danieal (2023), “Iran’s Membership in the Shanghai Cooperation Organization. A SWOT Analysis”, **Asia and Africa Today**, No. 3, pp. 30-36. (doi: 10.31857/s032150750021972-1).
- Reisinezhad, Arash and Nasim Berenji (2022), “Regionalism Model of Shanghai Cooperation Organization”, **Central Eurasia Studies**, Vol. 15, No. 1, pp. 101-126, (doi: 10.22059/jcep.2022.342405.450069), [in Persian].



- Schiff, Maurice and L. Alan Winters (2002), **Regional Cooperation, and the Role of International Organizations and Regional Integration**, Washington, D.C., World Bank Publications.
- SCImago (2024), “**SCImago Journal and Country Rank**”, Available at <https://www.scimagojr.com/countryrank.php>, (Accessed on 14/4/2024).
- Sekhar, D. Varaprasad (2005), “Science and Technology Cooperation between India and China”, **International Studies**, Vol. 42, No. 3-4, pp. 307-327, (doi: 10.1177/002088170504200308).
- Soltani, Ali Mohammad, and Hassan Pouypouy (2019), “Standardization and Regulations of Nanotechnology and Recent Government Policies Across the World on Nanomaterials”, **Advances in Phytonanotechnology**, pp. 419-446, London, Academic Press, (doi: 10.1016/B978-0-12-815322-2.00020-1).
- Song, Weiqing (2007), “Regionalisation, Inter-Regional Cooperation and Global Governance”, **Asia Europe Journal**, Vol. 5, No. 1, pp. 67-82, (doi:10.1007/s10308-006-0094-y).
- Song, Zihui (2023), “China Chipmaking Industry’s Countermeasures Toward U.S. Sanctions and the Most Recent Achievements”, **BCP Business and Management**, Vol. 38, pp. 3172-3183, (doi:10.54691/bcpbm.v38i.4250).
- Strambach, Simone, and Annika Surmeier (2018), “From Standard Takers to Standard Makers? The Role of Knowledge-intensive Intermediaries in Setting Global Sustainability Standards”, **Global Networks**, Vol. 18, No. 2, pp. 352-373, (doi: 10.1111/glob.12163).
- Trifilova, Anna, Bartlett, Dean, and Yochanan Altman (2013), “Challenges of International Technology Collaboration with Russian R&D Organisations”, **Critical Perspectives on International Business**, Vol. 9, No. 1/2, pp. 40-57, (doi: 10.1108/17422041311299932).
- Turekian, Vaughan, (2018), “The Evolution of Science Diplomacy”, **Global Policy**, Vol. 9, No. 3, pp. 5-7, (doi: 10.1111/1758-5899.12622).
- Ugarteche, Oscar (2012), “Regional Financial Cooperation: Issues in South America”, **Latin American Business eJournal**, Vol. 5, No. 1, pp. 1-20, (doi:10.2139/ssrn.2070738).
- Walshe, Ray, Casey, Kevin, Kernan, Jane, and Donal Fitzpatrick (2020), “AI and Big Data Standardization: Contributing to United Nations Sustainable Development Goals”, **Journal of ICT Standardization**, Vol. 8, No. 2, pp. 77-106, (doi:10.13052/jicts2245-800X.821).
- Watkins-Mathys, Lorraine and Mark Foster (2006), “Entrepreneurship: The Missing Ingredient in China’s STIPs?”, **Entrepreneurship and Regional Development**, Vol. 18, No. 3, pp. 249-274, (doi:10.1080/08985620600593161).
- Yesdauletova, Ardak and Aitmukhanbet Yesdauletov (2014), “The Eurasian Union: Dynamics and Difficulties of the Post-Soviet Integration”, **Trames: Journal of the Humanities and Social Sciences**, Vol. 18, No. 1, pp. 3-17, (doi: 10.3176/tr.2014.1.01).

- Zhang, Fuqin, Yue, Wang, and Wei Liu, (2020), "Science and Technology Resource Allocation, Spatial Association, and Regional Innovation", **Sustainability**, Vol. 12, No. 2, pp. 1-19, (doi:10.3390/su12020694).
- Zykiene, Ilona, Rasa Laučienė, Rasa Daugėlienė, and Asta Leskauskienė (2021), "Strengthening Lithuanian - Latvian Cross - Border Cooperation in the Context of International Trade", **European Integration Studies**, Vol. 15, No. 1, pp. 138-159, (doi: 10.5755/j01.eis.1.15.29062).