

## نقش نظام آموزش عالی در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری (مورد: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی)

طلیعه مقیمی<sup>۱</sup>

حمیدرضا آراسته<sup>۲</sup>

کامران محمدخانی<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۰/۱

تاریخ دریافت: ۹۵/۴/۱

### چکیده

با توجه به پیشرفت‌های علمی اخیر، پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری در اولویت برنامه‌های راهبردی کشورمان قرار گرفته است. با توجه به نقش محوری نظام آموزش عالی در تولید و انتشار علم و فناوری، بررسی ابعاد و مولفه‌های پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری در کشور و ارتقای نقش نظام آموزش عالی در پیشبرد آن ضروری به نظر می‌رسد. پژوهش حاضر بر مبنای هدف از نوع کاربردی و از نظر نحوه جمع‌آوری اطلاعات پیمایشی است. دو سؤال این پژوهش عبارتست از: ابعاد و مؤلفه‌های پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری کدامند؟ عوامل و ملاک‌های ارتقا دهنده نقش نظام آموزش عالی در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری کدامند؟ در این پژوهش برای پاسخ به سؤال‌ها، از دو روش کیفی (مصاحبه نیمه‌ساختاریافته) و کمی (پرسشنامه) استفاده شده است. جامعه آماری در روش کیفی شش نفر از صاحب‌نظران حوزه‌های آموزش عالی و سیاست خارجی (به لحاظ ماهیت بین‌رشته‌ای پژوهش) هستند که در مصاحبه شرکت کردند. جامعه آماری برای ابزار کمی در این پژوهش اعضای هیئت علمی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی است. نتایج این پژوهش تعداد ۳ بُعد و ۳۰ مؤلفه برای پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری در کشور و ۵ عامل و ۲۱ ملاک برای ارتقای نقش نظام آموزش عالی در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری را تأیید کرد.

**واژگان کلیدی:** دیپلماسی علم و فناوری، پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری، نقش نظام آموزش عالی در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری رشته مدیریت آموزش عالی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. (نویسنده مسئول)

moghimi@alborz.kntu.ac.ir

<sup>۲</sup> استاد دانشکده مدیریت دانشگاه خوارزمی، ایران.

<sup>۳</sup> دانشیار دانشکده مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. ایران.

## مقدمه

در چند دهه گذشته مفهوم توسعه ملی و راهبردهای تحقق آن متأثر از نظام بین‌الملل، همواره مدنظر بوده است. پس از اتمام جنگ سرد و گسترش فرایند جهانی‌شدن، مفهوم و راهبردهای توسعه نیز به تناسب این دگرگونی متحول شده است. شاید بتوان گفت که سیاست خارجی مغز متفکر توسعه ملی است. توسعه سیاست خارجی و در راستای آن توسعه ملی با مشارکت در حل چالش‌های مشترک در سطح بین‌الملل تسهیل می‌شود. از مهم‌ترین چالش‌های جهان امروز، اطمینان از وجود غذای کافی، فراهم کردن آب تصفیه شده، مبارزه با بیماری‌های واگیردار، کنترل و مدیریت تغییرات آب و هوایی، به کارگیری سوخت‌های سبز و جلوگیری از کاهش تنوع زیستی در جهان است. همچنین با توجه به پیشرفت‌های مهمی در عرصه بین‌الملل در چند دهه گذشته از قبیل اختراع تلفن همراه، فناوری‌های هوشمند و ... که همه مبتنی بر توسعه علم بوده است، کشورها به سمت توسعه حرکت می‌کنند (دهگان و کلگلایز<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲).

دیپلماسی به معنای پیشبرد سیاست خارجی کشورها است. موضوع اصلی دیپلماسی علم و فناوری استفاده از ظرفیت‌های علم و فناوری برای تحقق اهداف سیاست خارجی است. با توجه به این که هنوز در بسیاری از کشورها علی‌الخصوص کشورهای در حال توسعه برای پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری آمادگی و ظرفیت کافی وجود ندارد، دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی به عنوان مهم‌ترین منبع تولید و انتقال علم، مسئولیت عمده‌ای در پیشبرد این مهم دارند. نقش نظام آموزش عالی در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری در کشور صرفاً به نقش بین‌المللی دانشگاه‌ها محدود نشده و شامل گستره وسیعی از اقدامات است که مستلزم برنامه‌ریزی و بهبود فرایندها در سطح دانشگاه و نظام سیاسی کشور است؛ به طور مثال با دستیابی جمهوری اسلامی ایران به فناوری‌های روز دنیا همچون فناوری نانو، زیست‌فناوری، هوافضا و هسته‌ای، استفاده مناسب از این دستاوردها در راستای پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری نیازمند اهتمام و تلاش افزون‌تر دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی است. دو چالش اصلی برای ارتقای نقش نظام آموزش عالی در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری در کشورمان وجود دارد: اول آن که ابعاد و مؤلفه‌های بومی پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری در کشور به درستی شناسایی و تعریف نشده است. دوم آن که بر طبق فلسفه وجودی دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی در ایده‌پردازی و ارائه راهکار برای رفع چالش‌های موجود و آینده جامعه شامل مسائل سیاسی اعم از داخلی و خارجی، عوامل و ملاک‌های ارتقادهنده نقش نظام آموزش عالی در این زمینه مبهم است؛ بنابراین منطقی به نظر می‌آید که تولیدکنندگان علم به دنبال بهره‌برداری از آن در تأمین اهداف سیاسی و غیرسیاسی و رفع مشکلات در تعاملات بین‌المللی کشور باشند. با توجه به این ضرورت‌ها و همچنین بروز برخی از مشکلات در مسیر پیشبرد دیپلماسی علمی در کشورمان از جمله انتقال نه چندان مناسب برون مرزی فناوری تولید شده در دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی و ارتباطات علمی بین‌المللی محدود، پژوهشگر بر آن شد تا به بررسی نقش دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی در توسعه روند دیپلماسی علم و فناوری در کشور اقدام کند؛ از دیگر مسائلی که پژوهشگر را در انتخاب این موضوع تشویق کرد، نیاز مدیران عالی دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی به حل مشکلات دیپلماسی کشور به ویژه دیپلماسی علم و فناوری بود که ریشه در ماهیت رسالت اجتماعی دانشگاه‌ها در حل پیش‌کنشی مسائل مبتلا به جامعه دارد. دغدغه دیگر پژوهشگر، نبود تحقیقات کافی پیرامون ابعاد و مؤلفه‌های پیشبرد

<sup>۱</sup> - Dehgan & Colglazier

دیپلماسی علم و فناوری و همچنین عوامل و ملاک‌های ارتقادهنده نقش نظام آموزش عالی در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری و در نهایت پاسخ به این سؤال است که ابعاد و مولفه‌های پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری و عوامل و ملاک‌های ارتقادهنده نقش نظام آموزش عالی در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری کدامند؟

### پیشینه پژوهش و چارچوب نظری

از نکات مهمی که سیاست‌مداران در رویارویی با علم و فناوری باید به آن توجه داشته باشند، شناخت درست از جریان علم و فناوری است. یعنی باید دریافت که نباید از تمام ظرفیت‌های علم و فناوری تنها برای اهداف سیاسی استفاده کرد و اگر علم و فناوری به حوزه اقتصادی پیوند زده نشود در طولانی‌مدت با مشکلات فراوانی مواجه خواهیم شد. فناوری تنها به عنوان ابزار سیاسی کارآمد نیست بلکه باید وارد چرخه تولید ثروت شود. اخیراً اقتصادهای کوچک نظیر نیوزیلند توانسته‌اند از فناوری در توسعه روابط خارجی خود به خوبی بهره‌گیرند (سویت<sup>۱</sup>، ۲۰۱۵). دیپلماسی علم و فناوری لزوماً باعث آرامش و توسعه کشورها نمی‌شود؛ به طور مثال به کارگیری موازین دیپلماسی علم و فناوری در پاکستان و کره شمالی برای توسعه تسلیحات هسته‌ای به نوعی باعث اختلال در نظم جهانی شده است (کپلند<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵). در کشور آلمان به طور فزاینده‌ای به کارگیری عواملی که بر محبوب‌سازی<sup>۳</sup> علم تولید شده در آن کشور گسترش یافته است؛ نظیر بهبود نگرش نسبت به محصول جدید (یانجون و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۰). این کشور سابقه طولانی در موضوع تبادل دانشگاهی و دیپلماسی علم نیز دارد. مؤسسه داد<sup>۵</sup>، بزرگ‌ترین مؤسسه فعال در این زمینه در اتحادیه اروپا، آلمانی است. این مؤسسه با هماهنگی با دستگاه سیاست خارجی و وزارت آموزش آلمان به جذب و بورس دانشجویان خارجی می‌پردازد. کشور آلمان از این طریق برخی از نیازهای علمی و سیاسی خود را پوشش می‌دهد. برای نمونه در سال ۱۳۸۸ بیشترین افرادی که از کشور ایران در آنجا بورس شدند، دانشجویان مرتبط با رشته زیست‌فناوری است در حالی که به طور مثال از کشور افغانستان تنها ۲۰ نفر در رشته علوم سیاسی پذیرفته شده بودند. در هندوستان نیز دیپلماسی علم و فناوری بیشتر مبنی بر توسعه علوم کامپیوتر در چند سال گذشته بوده است. هندوستان بیشتر بر اقتصاد دانش‌بنیان تأکید کرده و به دنبال انتقال فناوری‌های روز دنیا از کشورهای پیشرفته است (سینگال و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۱۵). ووگان و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۱۴) به بیان تعاریف و مفاهیم مربوط به دیپلماسی علم و فناوری پرداخته‌اند؛ به بیان آنها دیپلماسی علمی در شناسایی بسیاری از چالش‌های کنونی جهان اعم از بهبود نظام سلامت و مسائل مربوط به اکوسیستم نقش بسزایی دارد. از نظر (بیدآباد<sup>۸</sup>، ۲۰۱۲) دیپلماسی به معنای پیشبرد سیاست خارجی کشور است. یعنی دیپلماسی روش‌ها، رویه‌ها و در کل عملکردهایی است که به وسیله آن سیاست خارجی یک کشور به اهدافش در سطح بین‌الملل می‌رسد. دو نوع تعریف کلی برای اصطلاح دیپلماسی وجود دارد. دیپلماسی در معنای اول به عنوان راهنمایی است برای حل و فصل مسائل مشترک میان کشورها و در تعریف دوم دیپلماسی به مهارت یا هنر مذاکره اشاره می‌کند که در جهت فهم و درک مسائل بین‌المللی میان کشورها به کار می‌آید. ترکیان و نوریتیر<sup>۹</sup> (۲۰۱۲) نیز در مقاله خود به بررسی روابط علمی و فناوری آمریکا و روسیه در جهت توسعه دیپلماسی علمی پرداخته است. در حال حاضر آمریکا و روسیه در ایستگاه‌های فضایی بین‌المللی با همدیگر همکاری می‌کنند.

1. Sweet  
4. Yanjun & et al  
7. Vougan & et al

2. Copeland  
5. DAAD  
8. Bidabad

3. Science Popularization  
6. Singhal & et al  
9. Turekian & Neureiter

از نظر ژویول<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) علم در معنای اصطلاحی تحصیل نظام مند دانش جدید درباره طبیعت است که با روش های معین به دست می آید و هدف آن برقرار کردن رابطه ثابت بین پدیده هاست. آنچه که از علم در این گزارش مدنظر است دانش تجربی است که تعامل دوسویه با فناوری دارد. در دایره المعارف وبستر فناوری این گونه تعریف شده است: علم به کار بستن دانش برای اهداف کارکردی. در سراسر تاریخ بشر، علم و فناوری شالوده نوآوری منجر به توسعه اقتصاد بوده است؛ ولیکن متاسفانه تاکنون مداخلات علمی و فعالان حوزه های علم و فناوری کمتر نقشی در پیشبرد اهداف دیپلماسی علم و فناوری کشورها داشته اند. در این رابطه وست کت<sup>۲</sup> (۲۰۰۸) در پژوهش خود به اثرات اینترنت بر روابط بین المللی میان کشورها می پردازد و بیان می کند که اینترنت نقش واسطه ای در تصمیم گیری ها بر سر مسائل بسیار پیچیده مشترک جهانی<sup>۳</sup> دارد؛ همچنین به تسریع و پیشبرد سیاست خارجی عمومی کشورها یاری می رساند که مستلزم بهره مندی از علم شبکه های مجازی و اینترنتی توسط دستگاه سیاست خارجی کشورها است. از دانشگاه های برتر در عرصه جهانی که به مقوله دیپلماسی علمی و پیشبرد آن از طریق نظام های دانشگاهی پرداختند می توان به دانشگاه هایی نظیر دانشگاه هاروارد<sup>۴</sup> و دانشگاه صنعتی ایالت ماساچوست<sup>۵</sup> نام برد که با به کارگیری سازوکارهایی به پیشبرد سیاست خارجی ایالت متحده یاری رسانده اند؛ بنابراین بررسی انواع فعالیت های دانشگاه های برتر دنیا در این زمینه می تواند اهداف کشورمان را در تسریع و توسعه دیپلماسی علم و فناوری تحقق بخشد.

ازداسلی<sup>۶</sup> (۲۰۱۵) در پژوهش خود، حمایت از تاسیس و توسعه کنسرسیوم های (اتحادیه ها) اعضای هیئت علمی برای ارتباطات بین المللی میان کشورها به ویژه توسعه مهارت ها و دانش کشورهای در حال توسعه را از سوی نهادهای پیشبرنده دیپلماسی علمی مهم می داند. کاپبل<sup>۷</sup> (۲۰۱۳) ایجاد و توسعه سازمان های غیرانتفاعی را که در توسعه ارتباطات میان کشورها و رفع نیازهای آموزشی، بهداشتی و ... فعالیت کنند، توسط نهادهای مؤثر در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری کشورها نظیر نظام آموزش عالی پیشنهاد می کند. به طور مثال وی از همکاری میان دانشگاه سیراکوس<sup>۸</sup> و دانشگاه کیم چاک<sup>۹</sup> در کره جنوبی در تأسیس سازمان غیرانتفاعی مشترک برای تبادلات علمی سیاسی نام می برد. آرنوف و تورس<sup>۱۰</sup> (۲۰۱۳) در تحقیقات خود چنین شرح می دهند که در مجموع فرایند جهانی شدن در نظام آموزش عالی با تمام مخالفت ها و موافقت ها در حال وقوع و فراگیرتر شدن است. اما آنچه که در حال حاضر ضروری به نظر می رسد برطرف کردن تضاد است؛ این تضاد عبارت است از این که چگونه می توان بین تفکر جهانی و عملکرد منطقه ای ارتباط برقرار کرد؟ وظایف بین المللی دانشگاه ها و مراکز آموزش عالی در راستای تعالی و پیشبرد سیاست خارجی بر طبق پژوهش میلر<sup>۱۱</sup> (۲۰۱۳) عبارت است از توجه به اهمیت نقش دانشجویان بین المللی، تبادل همکاران بین المللی، همکاری های تحقیقاتی بین المللی، تحصیل خارج از کشور، فرصت های مطالعاتی توسعه یافته، بین المللی سازی رشته ها، ظرفیت سازی و توسعه پروژه های برون مرزی، ارائه رشته و مدارج فرامرزی براساس میانگین مسافت، شرکت در دانشکده های فرامرزی و تأسیس و اداره مراکز پژوهشی فرامرزی. نریتر و چیتام<sup>۱۲</sup> (۲۰۱۳) در پژوهش خود نتیجه می گیرند که تأسیس و توسعه سازمان های غیرانتفاعی توسط دانشگاه ها و مراکز آموزش عالی متشکل از سیاستمداران و دانشگاهیان کشور بسیار ضروری است. مویزور<sup>۱۳</sup> (۲۰۱۳)

1. Zewail

3. Complicating International Decision Making

6. Ozdasli

9. Kim Chaek

12. Nerieter &amp; Chitaum

2. Westcott

4. Harvard

7. Capbell

10. Arnov &amp; Torres

13. Moesner

5. Massachusetts State

8. Syracuse University

11. James Miller

بر این اعتقاد است که همکاری در اجرای پروژه‌های نوآورانه در سطح بین‌المللی در حل معضلات و چالش‌های مشترک در سطح بین‌الملل باید در فهرست اولویت‌های نظام آموزش عالی کشورها برای پیشبرد سیاست خارجی باشد. دهگان و کل لازیر (۲۰۱۲) حمایت مالی از پروژه‌های در حال اجرا یا حمایت مالی از پیشنهادها تحقیقاتی در کشورهای در حال توسعه‌هاز سوی نظام آموزش عالی را یکی از نتایج مهم پژوهش خود ارائه می‌کنند. مهدشاه و هاشیم<sup>۱</sup> (۲۰۱۲) ضمن پرداختن به ویژگی‌های دیپلماسی علم و فناوری قاره اقیانوسیه، همکاری دانشگاه نیوزلند (کانتربری)<sup>۲</sup> و سیاست‌مداران این قاره را در حل مشکلات زیست‌محیطی منطقه پراهمیت دانستند. از نظر مهدشاه و هاشیم (۲۰۱۲) دیپلماسی علم و فناوری عبارتست از کاربرد همکاری‌های علمی میان ملت‌ها برای حل مشکلات عمده در قرن ۲۱ در راستای شراکت بین‌المللی به منظور حل مسائل ملی و بین‌المللی. فقط با توسعه دیپلماسی علم و فناوری می‌توان چالش‌های ناشی از تغییرات آب و هوایی را در منطقه قطب جنوب پیش‌بینی کرد. برنیس لی<sup>۳</sup> (۲۰۱۰) در مقاله خود با عنوان پیش‌نیازهای دیپلماسی علم و فناوری بر اهمیت ظرفیت‌سازی<sup>۴</sup> و مهیاسازی بسترهای جهت پیشبرد سیاست خارجی کشورها اشاره می‌کند. حفظ و تقویت ارتباطات میان حاکمیت کشور (نظام سیاسی کشور) و نظام آموزش عالی از دیگر عوامل پراهمیت به زعم وی است. بدینگتون<sup>۵</sup> (۲۰۱۰) همکاری‌های دانشگاهی در اجرای پروژه‌های عظیم بین‌المللی (به دلیل ریسک و هزینه بالای آنها، نظیر ساخت رآکتور عظیم هسته‌ای برای اهداف صلح آمیز) که علاوه بر دانش تخصصی به دانش سیاسی برای پیروی از قوانین بین‌المللی در این زمینه نیاز دارد به عنوان پیش‌نیاز پیشبرد سیاست خارجی کشورها می‌داند. ژوییل (۲۰۱۰) عقیده دارد در دنیای امروز نوع جدیدی از ارتباطات میان دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی وجود دارد که فراتر از برگزاری کارگاه‌های آموزشی و مبادلات پراکنده علمی است. وی تأسیس مراکز رشد برای رشد اقتصادی کشورها را بسیار مهم می‌داند. فدرروف<sup>۶</sup> (۲۰۰۹) نقش دانشگاه‌ها در «دیپلماسی برای علم» را تسهیل‌کننده همکاری‌های علمی بین‌المللی دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی می‌داند. می‌توان پدیده‌های ذیل این رویکرد را در سه دسته بازاریابی، تأمین نیازمندی‌های علمی و فناوری و حمایت در رقابت‌های بین‌المللی، جای داد.

### جدول (۱): پیشینه پژوهش‌های انجام شده در ایران

| نام نویسنده | سال انجام پژوهش | مهمترین یافته‌ها  |
|-------------|-----------------|---|
| صدوق        | ۱۳۹۴            | شناسایی و تایید ۵ عامل زیرساخت‌ها و الزامات، ظرفیت‌سنجی، نظام‌سازی و برنامه‌ریزی، تعاملات آکادمیک و برندینگ و ارتقای ساحت ملی |
| زمانی       | ۱۳۹۳            | ابزارهای دیپلماسی اتحادیه اروپا در پرونده علمی هسته‌ای ایران را شناسایی نموده است.  |
| پیمان پاک   | ۱۳۹۲            | در مقاله خود یکی از اثرات مهم فناوری در عرصه بین‌الملل، را تاثیراتی می‌داند که بر تقسیم کار جهانی می‌گذارد                    |
| ستاری       | ۱۳۹۲            | توجه دیپلمات‌ها و اهالی سیاست به امر دیپلماسی علم و فناوری را تایید کرد.  |
| شهرام‌نیا   | ۱۳۹۲            | توجه به فرهنگ‌سازی در تبادلات علمی و فناورانه میان کشورها   |

1. Mohd Shah &amp; Hahim

2. Canterbury

3. Bernice Lee

4. Make or improve capacity for science advice in foreign policy

5. Bedington

6. Feddrof

|                        |      |   |
|------------------------|------|---|
| موسوی و<br>بختیاری     | ۱۳۹۱ | علم را به عنوان ابزار دیپلماسی معرفی می نماید.  |
| ایران شاهی             | ۱۳۹۱ | بیان ویژگی های دیپلماسی علم و فناوری و وجه اشتراکات با دیپلماسی فرهنگی را برشمرده است.      |
| نادری                  | ۱۳۹۰ | ضرورت بین المللی شدن آموزش عالی در مسیر توسعه دیپلماسی علم و فناوری                         |
| نظری                   | ۱۳۹۰ | توجه به تقسیم کار بین المللی  |
| خالق خواه و<br>همکاران | ۱۳۹۱ | شناسایی و معرفی مهارت های لازم جهت پیشبرد سیاست خارجی کشورها                                |
| مشیری                  | ۱۳۸۳ | تعریف و تبیین مفهوم تقسیم کار بین المللی برای اولین بار و دسته بندی کشورهای جهان از این نظر |

### ابعاد و مؤلفه های پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری

در دیپلماسی علم و فناوری، سه رویکرد قابل تشخیص است. در رویکرد اول، علم و فناوری به عنوان ابزار دیپلماسی<sup>۱</sup> است. در ژانویه سال ۲۰۱۰ میلادی انجمن پیشبرد علم آمریکا<sup>۲</sup> سه حوزه دیپلماسی علم و فناوری را معرفی نمود که با عنوان مدل تریپل ای اس<sup>۳</sup> نامیده شده است که شامل موارد ذیل است:

#### ۱- علم در دیپلماسی

در این بعد علم و فناوری به عنوان حمایت گر و پشتوانه تأمین و تحقق اهداف سیاست خارجی عمل می کند (انجمن پیشبرد علم آمریکا، ۲۰۱۰). ایجاد و بهره مندی از ظرفیت ها<sup>۴</sup> از دیگر مؤلفه های بعد پیشبرد علم در دیپلماسی است. برقراری ارتباط میان دانشمندان و دیپلمات ها از دیگر مؤلفه های مهم در پیشبرد علم در دیپلماسی است. (برنیس لی، ۲۰۱۰) به طور مثال از طریق تعاملات میان دانشمندان و سیاستمداران، نظام سیاسی دو کشور آمریکا و شوروی در جنگ سرد به طور غیرمستقیم نسبت به صدور ویزا و سایر تسهیلات برای خبرگان و متخصصان اقدام کردند؛ نتایج حاصل از این تعاملات در طول ۲۵ سال به بهبود نسبی روابط سیاسی و بین الملل میان آنها کمک بسزایی کرد (تورکیان، ۲۰۱۲). مشارکت استادان و خبرگان دانشگاهی در حل مناقشات بین المللی توسط دولت ها (به طور مثال اعزام ایشان به عنوان رایزنان علمی و فناوری کشور) از دیگر مؤلفه های پیشبرد بعد علم در دیپلماسی است. از کشورهای پیشرو در این زمینه ونزوئلا است (راند و زرگریان، ۲۰۱۴).

#### ۲- دیپلماسی برای علم

در این بُعد، دیپلماسی همکاری های علمی و فناوری بین المللی را تسهیل می کند (انجمن پیشبرد علم آمریکا، ۲۰۱۰). این رویکرد به معنای استفاده از ظرفیت های دیپلماتیک در جهت رشد و توسعه علم و فناوری کشور است. فعالیت های علمی در زمینه های نظامی نظیر تولید تسلیحات در آرژانتین در بیشتر سیاست های دولت این کشور وارد شده است (استون هاوس<sup>۷</sup>،

1. Science & Technology in Diplomacy

2. American Association Advance of Science

3. AAAS

4. Make or improve capacity for science advice in foreign policy

5. Turekian

6. Runde & Zargarian

7. Stone House

۱۹۹۲). سهولت فرایند صدور روادید برای متخصصان و استادان و خبرگان علمی از سوی نظام سیاسی هر کشور از دیگر مؤلفه‌های این بعد محسوب می‌شود. تعدد و کیفیت پروژه‌های عظیم بین‌المللی در کشورها به دلیل ریسک و هزینه بالای آن در چند کشور به طور هم زمان از دیگر مؤلفه‌هاست (بدینگتون، ۲۰۱۰).

### ۳ - علم برای دیپلماسی

بهبود روابط بین‌المللی از طریق علم و فناوری معنای اصلی این بعد است. قدرت نرم در تمامی فعالیت‌های مرتبط با رهبری، مدیریت، امور نظامی و اقتصادی کارایی دارد و دولت‌هایی که از آن به شکل گسترده استفاده می‌کنند در عرصه جهانی پیشرو هستند (آرمیتاژ، ۲۰۰۷). در این رابطه تعداد و کیفیت اداره سازمان‌های غیرانتفاعی که این ارتباط را برقرار می‌کنند، حائز اهمیت است (نریتر و چیتام، ۲۰۱۳). تعداد و کیفیت کنسرسیوم‌های (اتحادیه‌ها) تخصصی برای ارتباطات بین‌المللی میان کشورها به ویژه توسعه مهارت‌ها و دانش کشورهای در حال توسعه (ازداسلی، ۲۰۱۵). زیرساخت‌های مورد نیاز برای تعهدات علمی بین‌المللی عبارت است از حمایت‌های دستگاه سیاست خارجی کشور، سازوکارهای مرتبط با آموزش عالی و تحقیقات در کشور، توسعه سرمایه‌گذاری‌های علمی در کشور، آینده‌پژوهی علمی و فناوری کشورها، توسعه همکاری‌های مشترک علمی در دنیا و فعالیت‌های بین‌المللی مراکز آموزش عالی کشور (فدوروف، ۲۰۰۹). در بیست سال گذشته تلاش‌هایی در راستای ظرفیت‌سازی پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری انجام گرفته است؛ با این هدف در سال ۲۰۰۰ برای اولین بار چهار دانشمند برای مدت سه سال به عنوان مشاور علمی در وزارت امور خارجه آمریکا مشغول به کار شدند (لیمپین<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲). زمانی تعاملات بین‌المللی دانشگاه‌ها به عنوان ابزار پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری مطرح می‌شود که به تامین اهداف سیاسی کشورها منجر شود (دهگان و کلگلازیر<sup>۲</sup>، ۲۰۱۲).

### جدول (۲): عوامل ارتقادهنده نقش نظام آموزش عالی در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری کشور

| ردیف | ملاک‌ها   | نویسنده                  |
|------|---|--------------------------|
| ۱    | آموزش سیستماتیک و ارتقای فرهنگ پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری                       | (صدوق، ۱۳۹۴)             |
| ۲    | همکاری در تسهیل فرایند صدور روادید ورود و خروج به کشور                            | (شیرانی، ۱۳۹۴)           |
| ۳    | ایجاد و توسعه سازمان‌های غیرانتفاعی   | (کاپیل، ۲۰۱۳)            |
| ۴    | همکاری در اجرای پروژه‌های عظیم بین‌المللی به دلیل ریسک و هزینه بالای آن‌ها        | (بدینگتون، ۲۰۱۰)         |
| ۵    | همکاری در اجرای پروژه‌های نوآورانه در سطح بین‌الملل در حل معضلات و چالش‌های مشترک | (مویزیر، ۲۰۱۳)           |
| ۶    | حمایت مالی از پروژه‌های در حال اجرا یا پیشنهادات تحقیقاتی در کشورهای در حال توسعه | (دهگان و کل لازیر، ۲۰۱۲) |
| ۷    | گسترش همکاری‌های علمی بین کشورهای همسایه علی‌الخصوص پیرامون چالش‌های مشترک        | (کپلند، ۲۰۱۵)            |
| ۸    | حمایت از تاسیس و توسعه اتحادیه اعضای هیات علمی جهت ارتباطات بین‌المللی کشورها     | (ازداسلی، ۲۰۱۴)          |

<sup>۱</sup>-Lempinen

<sup>۲</sup>- Dehgan Alex & E. William Colglazier

| ردیف | ملاک‌ها  | نویسنده                      |
|------|--|------------------------------|
| ۹    | همکاری با دولت در بازاریابی محصولات علم و فناوری                                 | (اسمیت، ۲۰۱۴)                |
| ۱۰   | همکاری با دستگاه سیاست خارجی کشور در تامین نیازمندی‌های علمی و فناوری کشور       | (فدروف، ۲۰۰۹)                |
| ۱۱   | تبیین مولفه‌های جذابیت علم و فناوری به دستگاه دیپلماسی                           | (فیروزآبادی، ۱۳۹۰)           |
| ۱۲   | حفظ و تقویت ارتباط میان دانشمندان و سیاستمداران                                  | (برنسی لی، ۲۰۱۰)             |
| ۱۳   | توسعه رایزنی جهت ورود فناوری‌های جدید یا ممنوع به کشور                           | (براتی، ۱۳۹۰)                |
| ۱۴   | ظرفیت‌سازی   | (برنسی لی، ۲۰۱۰)             |
| ۱۵   | افزایش مشارکت دانشگاه‌ها جهت ایفای نقش موثر علم و فناوری                         | (براتی، ۱۳۹۰)، (کریک، ۲۰۰۷)  |
| ۱۶   | اهتمام به نقش بین‌المللی آموزش عالی  | (جکسون، ۲۰۰۸)، (فدروف، ۲۰۰۹) |
| ۱۷   | نقش دانشگاه‌ها در ایجاد وابستگی کشورهای دیگر به فناوری تولید شده                 | (براتی، ۱۳۹۰)                |
| ۱۸   | تلاش در اثبات کارآمدی فناوری تولید شده جهت تسهیل و تسریع صدور آن به خارج از کشور | (موسوی، ۱۳۹۱)                |

## روش پژوهش

تحقیق حاضر از نظر هدف در رده تحقیقات کاربردی است و از نظر نحوه گردآوری داده‌ها، پیمایشی و از نوع ترکیبی (کمی و کیفی) است؛ در تحقیق حاضر ابتدا با مطالعه مبانی نظری و ادبیات تحقیق، ابعاد و مؤلفه‌های پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری و عوامل و ملاک‌های ارتقادهنده نقش نظام آموزش عالی کشور در پیشبرد دیپلماسی علمی و فناوری شناسایی شدند؛ سپس با استفاده از روش مصاحبه، صاحب‌نظرانی دارای تحصیلات مرتبط، با سابقه کار و تجربه مرتبط با نظام آموزش عالی و دستگاه دیپلماسی و سیاست خارجی کشور و همچنین مطلع به عوامل ارتقادهنده نقش نظام آموزش عالی در پیشبرد دیپلماسی علمی و فناوری در ارتباط با تکمیل و اصلاح ابعاد، مولفه‌ها، عوامل و ملاک‌ها مشارکت کردند. سپس برای تعیین میزان اعتبار هر کدام از این موارد و بررسی وضعیت موجود و مطلوب هر کدام، از روش پرسشنامه ۳ و ۵ گزینه‌ای اطلاعات مربوط به وضعیت موجود و میزان اهمیت گویه‌های مورد بررسی در دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی امتیاز داده شد. علاوه بر آن جستجو در تارنماهای معتبر (تجربیات موفق مراکز آموزش عالی جهان) و سایر پایگاه‌های علمی و سیاسی بین‌المللی اعم از اسناد و آئین‌نامه‌های اجرایی، برنامه استراتژیک دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی و دستگاه سیاسی کشور، گزارش‌های سالانه و قوانین و مقررات در این مراکز، دومین منبع داده‌های این پژوهش را تشکیل داده است. پژوهشگر برای اطمینان بیشتر از روش نمونه‌گیری خاصی استفاده نکرده است و حجم نمونه، معادل همه افراد حاضر در جامعه آماری معادل ۳۱۳ نفر بوده است. پس از توزیع پرسشنامه‌ها تعداد ۲۵۳ پرسشنامه تکمیل و عودت شد. نوع مصاحبه این پژوهش، نیمه‌ساختاریافته است که اولین مرحله آن شامل تعیین هدف است که برگرفته از سؤال اول و سوم پژوهش برگرفته شده و دربرگیرنده ابعاد و مؤلفه‌های پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری و عوامل و ملاک‌های ارتقادهنده نقش نظام آموزش عالی در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری است. پس از تعیین هدف، مرحله طراحی ساختار مصاحبه و راهنمای آن است. اهداف پژوهش در این مرحله تبدیل به سؤال‌ها شد. تعداد سؤال‌های این مصاحبه پنج سؤال



بود که چهار سؤال آن درباره ابعاد و مؤلفه‌های پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری و همچنین عوامل و ملاک‌های ارتقادهنده نقش نظام آموزش عالی در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری است و یک سؤال هم به صورت تکمیلی برای بیان نظرات مصاحبه شونده‌گان به صورت باز مطرح شد. مصاحبه شونده‌گان در این پژوهش عبارتند از رئیس وقت دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، قائم مقام وزیر در امور بین الملل و رئیس مرکز همکاری‌های علمی بین‌المللی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، مدیرکل دفتر مطالعات سیاسی و بین‌المللی وزارت امور خارجه، مدیرکل دفتر همکاری‌های علمی بین‌المللی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، رئیس دانشکده علوم سیاسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران و کارشناس دفتر همکاری‌های علمی و بین‌المللی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی.

گردآوری داده‌ها در بخش کمی از طریق پرسشنامه انجام شد؛ از مجموعه ابعاد و مولفه‌ها و عوامل و ملاک‌های استخراج شده از فصل دوم پژوهش و پس از انجام تجزیه و تحلیل ساختاری اطلاعات حاصل از مصاحبه، تعداد سه بُعد (علم در دیپلماسی، علم برای دیپلماسی و دیپلماسی برای علم) و ۳۳ مؤلفه در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری تهیه و تنظیم و ۵ عامل و ۲۳ ملاک ارتقا دهنده نقش نظام آموزش عالی در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری شناسایی شد. برای تعیین روایی پرسشنامه از تحلیل عاملی اکتشافی بر روی پرسشنامه ۳۳ گویه‌ای ابعاد و مولفه‌های پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری استفاده شد که میزان آزمون کیسیر مایر (شاخص کفایت نمونه‌گیری) برابر ۰/۸۶۹، مقدار آزمون بارتلت برابر ۷۱۴۷/۶۰۴ با درجه آزادی ۵۲۸ و سطح معناداری ۰/۰۰۰ است. پس از انجام تحلیل عاملی و اجرای شیوه چرخش واریماکس برای ساده‌سازی عامل‌ها، مشخص شد که گویه‌های شماره ۱۳، ۲۱ و ۲۳ دارای بار عاملی قوی بر روی دو عامل هستند و با بیش از یک عامل همپوشی داشته‌اند که می‌توان این گویه‌ها را کنار گذاشت. میزان واریانس تبیین شده توسط این عوامل برابر با ۶۹/۴۲ درصد است. خروجی تحلیل عاملی تاییدی برای بررسی روایی ابعاد پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری نیز گواه آن است که شاخص‌های برازش مدل تحلیل عاملی تاییدی کلیه ابعاد پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری در حد مجاز قرار داشته و در مجموع حاکی از برازش قابل قبول هر یک از مدل‌ها است.

جدول (۳) شاخص‌های برازش مربوط به بررسی روایی ابعاد پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری

| نتیجه           | CFI    | SRMR    | NNFI      | NFI    | AGFI      | GFI    | RMSEA   | df/ $\chi^2$ | $\chi^2$                                 | حد مجاز           |
|-----------------|--------|---------|-----------|--------|-----------|--------|---------|--------------|--|-------------------|
|                 | بالاتر | کمتر از | بالاتر از | بالاتر | بالاتر از | بالاتر | کمتر از | کمتر از      | $P > 0.05$                               |                   |
|                 | از ۰/۹ | ۰/۰۵    | ۰/۹       | از ۰/۹ | ۰/۹       | از ۰/۹ | ۰/۰۸    | ۵            |  |                   |
| برازش قابل قبول | ۰/۹۹   | ۰/۰۲۴   | ۰/۹۹      | ۰/۹۹   | ۰/۹۱      | ۰/۹۶   | ۰/۰۷۶   | ۲/۴۷         | $\chi^2 = 46.96$<br>df=19                | علم در دیپلماسی   |
| برازش قابل قبول | ۰/۹۹   | ۰/۰۳۰   | ۰/۹۸      | ۰/۹۸   | ۰/۹۱      | ۰/۹۵   | ۰/۰۶۵   | ۲/۰۷         | $P = 0.001$<br>$\chi^2 = 68.26$<br>df=33 | دیپلماسی برای علم |
| برازش قابل قبول | ۰/۹۵   | ۰/۰۳۱   | ۰/۹۸      | ۰/۹۸   | ۰/۹       | ۰/۹۵   | ۰/۰۷۴   | ۲/۳۷         | $\chi^2 = 73.61$<br>df=26                | علم برای دیپلماسی |
|                 |        |         |           |        |           |        |         |              | $P = 0.001$                              |                   |

برای تعیین روایی پرسشنامه عوامل و ملاک‌های ارتقا دهنده نقش نظام آموزش عالی در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری با استفاده از روش تحلیل عاملی اکتشافی مشخص شد میزان آزمون کیسیر مایر (شاخص کفایت نمونه‌گیری) برابر ۰/۹۰۱، مقدار آزمون بارتلت برابر ۳۶۳۱/۷۱۲ با درجه آزادی ۲۵۳ و سطح معناداری ۰/۰۰۰ است. مقادیر کفایت حجم نمونه برای تحلیل عاملی، قابلیت عامل شدن سؤال‌ها را تأیید می‌کند. براساس شاخص‌های برازش مدل تحلیل عاملی تأییدی نیز همه عوامل در حد مجاز قرار داشته و در مجموع حاکی از برازش کامل و قابل قبول هر یک از عوامل و ملاک‌های ارتقادهنده نقش نظام آموزش عالی در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری است.

#### جدول (۴) شاخص‌های برازش روایی عوامل و ملاک‌های ارتقا دهنده نقش نظام آموزش عالی در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری

|                 | <i>CFI</i>    | <i>SRMR</i>  | <i>NNFI</i>   | <i>NFI</i>    | <i>AGFI</i>   | <i>GFI</i>    | <i>RMSEA</i> | $df/\chi^2$ | $\chi^2$                                    |  |
|-----------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-------------|---|--|
| نتیجه           | بالاتر از ۰/۹ | کمتر از ۰/۰۵ | بالاتر از ۰/۹ | بالاتر از ۰/۹ | بالاتر از ۰/۹ | بالاتر از ۰/۹ | کمتر از ۰/۰۸ | کمتر از ۵   | $P > ۰/۰۵$                                  | حد مجاز  |
| برازش قابل قبول | ۱/۰۰          | ۰/۰۰۴        | ۰۰/۱          | ۰۰/۱          | ۰۰/۱          | ۰۰/۱          | ۰/۰۰۰        | ۰/۱۶        | $\chi^2 = ۰/۱۶$<br>$df = ۱$<br>$P = ۰/۶۹$   | الزامات ساختاری                                  |
| برازش کامل      | -             | -            | -             | -             | -             | -             | ۰/۰۰۰        | ۰/۰۰        | $\chi^2 = ۰/۰۰$<br>$df = ۱$<br>$P = ۰/۹۸$   | اقدام در سطح بین الملل                           |
| برازش قابل قبول | ۰/۹۹          | ۰/۰۲۴        | ۰/۹۹          | ۰/۹۹          | ۰/۹۲          | ۰/۹۷          | ۰/۰۸۱        | ۲/۶۷        | $\chi^2 = ۰/۱۲۴$<br>$df = ۹$<br>$P = ۰/۰۰۴$ | برقراری ارتباط میان آموزش عالی و دستگاه دیپلماسی |
| برازش کامل      | -             | -            | -             | -             | -             | -             | ۰/۰۰۰        | ۰/۰۰        | $\chi^2 = ۰/۰۰$<br>$df = ۰$<br>$P = ۰/۰۱$   | رعایت اصول مدیریت و برنامه‌ریزی                  |
| برازش کامل      | -             | -            | -             | -             | -             | -             | ۰/۰۰۰        | ۰/۰۰        | $\chi^2 = ۰/۰$<br>$df = ۰$<br>$P = ۰/۰۱$    | برندسازی از علم و فناوری                         |

پایایی پرسشنامه پژوهش با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ و نرم‌افزار SPSS صورت گرفت. نتایج حاکی از آن است که میزان آلفای کرونباخ پرسشنامه ابعاد و مولفه های پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری ۰/۹۱۱ و میزان آلفای کرونباخ عوامل و ملاک‌های ارتقادهنده نقش نظام آموزش عالی در پیشبرد آن ۰/۹۰۲ است. بنابراین عوامل و ملاک‌های ارتقا دهنده نقش نظام آموزش عالی در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری از پایایی لازم برخوردار است.

## یافته‌های پژوهش، بحث و نتیجه‌گیری

تجزیه و تحلیل داده‌های سؤال ۱: ابعاد و مولفه‌های پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری کدامند؟

جدول (۵) مؤلفه‌های اضافه شده حاصل از انجام مصاحبه

| ردیف | مؤلفه‌های اضافه شده حاصل از انجام مصاحبه  | بعد اصلی          |
|------|---|-------------------|
| ۱    | همکاری در توسعه بکارگیری زبان علمی در تعاملات بین‌المللی کشورها                             | علم در دیپلماسی   |
| ۲    | شناسایی انواع دیگر دیپلماسی نظیر فرهنگی و ... با هدف تسهیل دیپلماسی علم و فناوری            | علم در دیپلماسی   |
| ۳    | همکاری با سایر نهادها در قانونگذاری و تعیین ساختار برای توسعه دیپلماسی علم و فناوری در کشور | علم در دیپلماسی   |
| ۴    | استفاده موثر از رسانه‌ها در معرفی محصولات علم و فناوری کشور                                 | دیپلماسی برای علم |
| ۵    | تسهیل فرایندهای انتقال (واردات) فناوری و دانش جدید به کشور                                  | دیپلماسی برای علم |
| ۶    | تقویت امنیت دیپلماسی علم و فناوری و حفاظت از فناوری در مقابل جاسوسی                         | دیپلماسی برای علم |
| ۷    | تاسیس یا تکمیل موزه های علم و فناوری  | علم برای دیپلماسی |
| ۸    | تبادل استاد و دانشجو در رشته های مختلف  | علم برای دیپلماسی |
| ۹    | توسعه همکاری‌های مشترک علمی در سراسر دنیا   | علم برای دیپلماسی |
| ۱۰   | بومی‌سازی فناوری انتقالی به کشور  | علم برای دیپلماسی |
| ۱۱   | اختصاص منابع مالی مستقل در بودجه برای حمایت از دیپلماسی علم و فناوری                        | علم برای دیپلماسی |

پس از اجرا به منظور تأیید مؤلفه‌های پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری از تحلیل عامل اکتشافی (۱) (روش تحلیل مولفه اصلی ۲) استفاده شد. مشخص شد مقدار KMO برابر با ۰/۸۶۹ و نزدیک ۱ است. همچنین سطح معنادار بودن مشخصه آزمون کرویت بارتلت نیز صفر است که کوچکتر از ۰/۰۵ است و نشان می‌دهد از لحاظ آماری معنادار است. خروجی دوم تحلیل عاملی اکتشافی جدول اشتراکات نامیده می‌شود که ضرایب تعیین متغیرها را نشان می‌دهد؛ مقادیر اشتراکات همه گویه‌ها بالاتر از مقدار ۴/۰ قرار داشته که تأییدی بر مناسب بودن داده‌ها و تحلیل عاملی است. پس از انجام تحلیل عاملی و اجرای شیوه چرخش واریماکس برای ساده‌سازی عامل‌ها، مشخص شد که گویه‌های شماره ۱۳، ۲۱ و ۲۳ دارای بار عاملی قوی بر روی دو عامل هستند. یعنی با بیش از یک عامل همپوشی داشته‌اند که می‌توان این گویه‌ها را کنار گذاشت. بنابراین نتایج تحلیل عاملی به شیوه واریماکس نشان می‌دهد که پس از ۵ چرخش، بهترین راه‌حل عاملی دارای ۳ عامل است. یعنی از مجموع این ۳۳ گویه، ۳ بعد به عنوان عامل‌های اصلی شناسایی شدند و با توجه به ادبیات موضوع نام‌گذاری شدند. بار عاملی هر گویه بر روی عامل‌ها در جدول ذیل مشخص شده است.

1- Explanatory Factor Analysis

2- Principal Component Analysis

**جدول (۶) ابعاد و مولفه های شناسایی شده توسط تحلیل عناصر اصلی**

| ابعاد   | مولفه ها   |
|---|--|
|   | ۱. ظرفیت سازی  |
|   | ۲. حفظ و تقویت ارتباط میان دانشمندان و سیاستمداران جامعه                                     |
|   | ۳. آموزش با موضوع سیاست گذاری علمی   |
| <b>علم در دیپلماسی</b><br>(گویه های ۹-۱)                  | ۴. ایفای نقش موثر علم و فناوری در تقسیم کار بین المللی                                       |
|   | ۵. همکاری در به کارگیری زبان علمی در تعاملات بین المللی کشورها                               |
|   | ۶. معرفی متخصصان حوزه های دانشگاهی به عنوان رایزن علمی و فناوری در سفارتخانه های کشور        |
|   | ۷. مطالعه و شناسایی انواع دیگر دیپلماسی نظیر فرهنگی و ... با هدف تسهیل دیپلماسی علم و فناوری |
|   | ۸. همکاری با سایر نهادها در قانونگذاری و تعیین ساختار برای توسعه دیپلماسی علم و فناوری       |
|   | ۹. تعریف و تبیین مولفه های جذابیت علم و فناوری برای دیپلماسی                                 |
|   | ۱۰. تسهیل فرایند صدور روادید و پیش نیازهای همکاری میان معجم علمی کشور                        |
|   | ۱۱. همکاری در اجرای پروژه های بین المللی در منطقه و جهان                                     |
|   | ۱۲. گسترش همکاری علمی کشورهای همسایه پیرامون چالش های مشترک آب و هوا، انرژی های نو و ...     |
|   | ۱۴. بازاریابی محصولات علمی با کمک روابط سیاسی کشورها   |
| <b>دیپلماسی برای علم</b><br>(گویه های ۱۲-۱۰ و ۲۰-۱۴ و ۲۲) | ۱۵. همکاری در جذب سرمایه گذاری خارجی برای توسعه علم و فناوری                                 |
|   | ۱۶. استفاده موثر از رسانه ها در معرفی محصولات علم و فناوری کشور                              |
|   | ۱۷. هدایای هدایای فناورانه در دیدارهای رسمی مقامات دیگر کشورها                               |
|   | ۱۸. برندسازی محصولات علم و فناوری تولید شده در سطح جهان                                      |
|   | ۱۹. تسهیل فرایندهای مربوط به صادرات محصولات شرکت های دانش بنیان                              |
|   | ۲۰. تسهیل فرایندهای انتقال (واردات) فناوری و دانش چدید به کشور                               |
|   | ۲۲. تقویت امنیت در دیپلماسی علمی و حفاظت از فناوری در مقابل جاسوسی                           |
|   | ۲۴. تأسیس اتحادیه های بین المللی اعضای هیات علمی   |
|   | ۲۵. تکمیل و تاسیس موزه های علم و فناوری  |
|   | ۲۶. همکاری در تقویت اهرم های تشویقی و تنبیهی جهت پایداری در روابط سیاسی میان کشورها          |
| <b>علم برای دیپلماسی</b><br>(گویه های ۳۳-۲۴)              | ۲۷. تبادل استاد و دانشجو در رشته های مختلف   |
|   | ۲۸. توسعه همکاری های مشترک علمی در سراسر دنیا  |
|   | ۲۹. توسعه همکاری علمی و فناوری با هدف بهبود روابط سیاسی میان کشورها                          |
|   | ۳۰. نقش دانشگاه ها در ایجاد وابستگی کشورهای دیگر به فناوری جدید                              |
|   | ۳۱. کارآمد نمودن فناوری تولیدی جهت تسهیل صدور آن به خارج از کشور                             |
|   | ۳۲. بومی سازی فناوری انتقالی به کشور   |
|   | ۳۳. اختصاص منابع مالی مستقل در بودجه کشور جهت حمایت از دیپلماسی علمی و فناوری                |

اجرای تحلیل عاملی اکتشافی برای تایید ابعاد پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری موید نتایج ذیل است:

**جدول (۷) اندازه‌های KMO و نتایج آزمون کرویت بارلت برای ابعاد پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری**

| شاخص کفایت نمونه‌گیری |               | ۰/۷۵۳ |
|-----------------------|---------------|-------|
| ۱۴۱/۰۷۶               | مجذور خی      |       |
| ۳                     | درجه آزادی    |       |
| ۰/۰۰۰                 | سطح معنی‌داری |       |

چنان‌که در جدول (۷) دیده می‌شود، مقدار KMO برابر با ۰/۷۵۳ است که نزدیک ۱ است. همچنین سطح معنادار بودن مشخصه آزمون کرویت بارلت نیز صفر است که کوچک تر از ۰/۰۵ است و نشان می‌دهد از لحاظ آماری معنادار است. بنابراین، بر پایه هر دو ملاک می‌توان نتیجه گرفت که اجرای تحلیل عاملی براساس ماتریس همبستگی حاصل در گروه نمونه مورد مطالعه، قابل توجیه خواهد بود. خروجی دوم تحلیل عاملی اکتشافی جدول اشتراکات نامیده می‌شود که ضرایب تعیین متغیرها را نشان می‌دهد. چنانچه این عدد در متغیری کوچکتر از ۰/۴ باشد باید آن متغیر حذف شود و درباره تحلیل عامل اکتشافی انجام شود. هرچه مقادیر اشتراک استخراجی بزرگتر باشد، عامل‌های استخراج شده، متغیرها را بهتر نشان می‌دهند.

**جدول (۸) جدول اشتراکات ابعاد پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری**

| اشتراکات اولیه | اشتراکات استخراجی |
|----------------|-------------------|
| ۱              | ۰/۵۴۹             |
| ۱              | ۰/۷۰۱             |
| ۱              | ۰/۶۳۷             |

با توجه به جدول (۸) مقادیر اشتراکات همه ابعاد بالاتر از مقدار ۰/۴ قرار داشته که تأییدی بر مناسب بودن داده‌ها و تحلیل عاملی است. خروجی سوم جدول تبیین واریانس است.

**جدول (۹) مقادیر ارزش ویژه، درصد واریانس و درصد تراکمی ابعاد پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری**

| مقادیر ویژه |              |             | مجموع مجذورات استخراجی |              |             |
|-------------|--------------|-------------|------------------------|--------------|-------------|
| مقدار ویژه  | درصد واریانس | درصد تراکمی | مقدار ویژه             | درصد واریانس | درصد تراکمی |
| ۱/۸۸۶       | ۶۲/۸۷۱       | ۶۲/۸۷۱      | ۱/۸۸۶                  | ۶۲/۸۷۱       | ۶۲/۸۷۱      |
| ۰/۶۴۹       | ۲۱/۶۴۰       | ۸۴/۵۱۱      |                        |              |             |
| ۰/۴۶۵       | ۱۵/۴۸۹       | ۱۰۰/۰۰۰     |                        |              |             |

چنان که در جدول (۹) دیده می شود، ارزش های ویژه یک عامل بزرگ تر مساوی یک است، چنانچه از مجموعه این سه بعد، یک عامل استخراج شود، به اندازه ۶۲/۸۷ درصد کل واریانس تبیین می شود. بار عاملی هر یک از ابعاد بر روی پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری در جدول ذیل مشخص شده است. براساس جدول فوق "دیپلماسی برای علم" دارای بیشترین بار عاملی (۰/۸۱۷) و "علم در دیپلماسی" دارای کمترین بار عاملی (۰/۵۱۱) بر روی پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری است.

### جدول (۱۰) ماتریس عاملی ابعاد پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری

| عامل ۱ | ابعاد             |
|--------|-------------------|
| ۰/۸۱۷  | دیپلماسی برای علم |
| ۰/۷۵۸  | علم برای دیپلماسی |
| ۰/۵۱۱  | علم در دیپلماسی   |

تجزیه و تحلیل داده ها در ارتباط با سؤال ۲: عوامل و ملاک های ارتقادهنده نقش نظام آموزش عالی در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری کدامند؟

برای پاسخ به سؤال دوم نیز از ابزارهای مصاحبه و پرسشنامه استفاده شده است. پس از انجام مصاحبه با ۶ نفر از صاحب نظران حوزه آموزش عالی کشور، عوامل و ملاک های برگرفته از ادبیات و مبانی نظری پژوهش مورد بازنگری قرار گرفته است. شایان ذکر است پس از تجزیه و تحلیل گزارش مصاحبه به روش تحلیل ساختاری کیفی، تعداد پنج ملاک به مجموع ملاک های پیشین افزوده و طبقه بندی هر کدام از آنها، در مجموع عوامل پنج گانه برگرفته از ادبیات و مبانی نظری پژوهش (الزامات ساختاری، اقدام در سطح بین الملل، برقراری ارتباط میان آموزش عالی و دستگاه دیپلماسی کشور، رعایت اصول مدیریت و برنامه ریزی و برندسازی از علم و فناوری) بررسی و تحلیل شد. همچنین در هیچ کدام از عوامل و ملاک های اولیه، حذف یا تغییری صورت نگرفت.

### جدول (۱۱) ملاک های اضافه شده حاصل از انجام مصاحبه

| ردیف | ملاک های اضافه شده حاصل از انجام مصاحبه   | عامل اصلی   |
|------|---|---|
| ۱    | تلاش در ارتقای مهارت های لازم توسعه همکاری های علمی جهت بهبود روابط سیاسی میان کشورها | اقدام در سطح بین الملل                                |
| ۲    | توسعه همکاری علمی و فناوری میان دانشگاه های جهان                                      | اقدام در سطح بین الملل                                |
| ۳    | همکاری در حفاظت از فناوری در مقابل جاسوسی   | برقراری ارتباط میان آموزش عالی و دستگاه دیپلماسی کشور |
| ۴    | حمایت از توانمندی های اجرایی علمی دانشگاه ها  | رعایت اصول مدیریت و برنامه ریزی                       |
| ۵    | تقویت اهرم های تشویقی و تنبیهی  | رعایت اصول مدیریت و برنامه ریزی                       |

از مجموعه عوامل و ملاک‌های استخراج شده از فصل دوم پژوهش و نیز شواهد موجود در تارنماها و پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر و انجام فرایند مصاحبه، پرسشنامه نهایی براساس تعداد ۵ عامل و ۲۳ ملاک به عنوان عوامل و ملاک‌های ارتقا دهنده نقش نظام آموزش عالی در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری، تدوین شد که به منظور تایید این ابعاد و مؤلفه‌ها و همچنین تعیین رویی سازه، از تحلیل عامل اکتشافی ۱ (روش تحلیل مؤلفه اصلی ۲) استفاده شد. پس از انجام تحلیل عامل اکتشافی با استفاده از نرم افزارهای عمومی آمار نظیر SPSS مشخص شد مقدار KMO برابر با ۰/۹۰۱ است که نزدیک ۱ است. همچنین سطح معنادار بودن مشخصه آزمون کرویت بارتلنت نیز صفر است که کوچک تر از ۰/۰۵ است و نشان می دهد از لحاظ آماری معنادار است. بنابراین، بر پایه هر دو ملاک می توان نتیجه گرفت که اجرای تحلیل عاملی براساس ماتریس همبستگی حاصل در گروه نمونه مورد مطالعه، قابل توجیه خواهد بود. خروجی دوم تحلیل عاملی اکتشافی یعنی جدول اشتراکات نشان داد مقادیر اشتراکات همه گویه‌ها بالاتر از مقدار ۰/۴ قرار داشته که تأییدی بر مناسب بودن داده‌ها و تحلیل عاملی می باشد. خروجی سوم جدول تبیین واریانس است. پس از تحلیل مشخص شد ارزش‌های ویژه ۵ عامل بزرگتر مساوی یک است، و درصد پوشش واریانس مشترک بین متغیرها برای این ۵ عامل بر روی هم ۶۹/۴۳ درصد کل واریانس متغیرها را تبیین می کند. به عبارت دیگر، چنانچه از مجموعه مؤلفه‌ها بر پایه مطالب بالا، ۵ عامل استخراج شود، به اندازه ۴۳/۶۹ درصد کل واریانس تبیین می شود. خروجی چهارم مربوط به نمودار مقدار ویژه معروف به نمودار Scree نشان داد روی شیب تند نمودار ۵ عامل وجود دارد و عامل‌های دیگر نزدیک به هم قرار دارند و با توجه به جدول مقادیر ویژه، درصد واریانس زیادی را تبیین نمی کنند. خروجی بعدی جدول ساختار عاملی چرخش یافته است که بارهای عاملی هر گویه را پس از چرخش واریماکس نشان می دهد. پس از انجام تحلیل عاملی و اجرای شیوه چرخش واریماکس برای ساده سازی عاملها، مشخص شد که گویه‌های شماره ۹ و ۱۰ دارای بار عاملی قوی بر روی دو عامل هستند؛ یعنی با بیش از یک عامل همپوشی داشته‌اند که می توان این گویه‌ها را کنار گذاشت. بنابراین نتایج تحلیل عاملی به شیوه واریماکس نشان می دهد که پس از ۷ چرخش، بهترین راه حل عاملی دارای ۵ عامل است. یعنی از مجموع ۲۳ گویه، ۵ عامل به عنوان عامل‌های اصلی شناسایی شدند و با توجه به ادبیات موضوع نام گذاری شدند.

### جدول (۱۲) عوامل و ملاک‌های شناسایی شده توسط تحلیل عناصر اصلی

| عوامل                                    | ملاک‌ها   |
|--|---|
| الزامات ساختاری<br>(گویه‌های ۱-۴)        | ۱. آموزش سیستماتیک و ارتقای فرهنگ پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری                                |
|  | ۲. همکاری در تسهیل فرایند صدور روادید ورود و خروج به کشور                                     |
|  | ۳. ایجاد و توسعه سازمان‌های غیرانتفاعی  |
|  | ۴. ارتقای مهارت‌های لازم جهت توسعه همکاری‌های علمی و فناوری جهت بهبود روابط سیاسی میان کشورها |
| اقدام در سطح بین الملل<br>(گویه‌های ۵-۸) | ۵. همکاری در اجرای پروژه‌های عظیم بین المللی به دلیل ریسک و هزینه بالای آن‌ها                 |

1- Explanatory Factor Analysis

2- Principal Component Analysis

۶. همکاری در اجرای پروژه های نوآورانه در سطح بین الملل در حل معضلات و

چالش های مشترک

۷. حمایت مالی از پروژه های در حال اجرا یا حمایت مالی از پیشنهادات تحقیقاتی

در کشورهای در حال توسعه

۸. گسترش همکاری های علمی بین کشورهای همسایه علی الخصوص پیرامون

چالش های مشترک

۱۱. همکاری با دولت در بازاریابی محصولات علم و فناوری

۱۲. همکاری با دستگاه سیاست خارجی کشور در تامین نیازمندی های علمی و

فناوری کشور

۱۳. همکاری در حفاظت از فناوری در مقابل جاسوسی

۱۴. تبیین مولفه های جذابیت علم و فناوری به دستگاه دیپلماسی کشور

۱۵. حفظ و تقویت ارتباط میان دانشمندان و سیاستمداران

۱۶. ریزنی جهت ورود فناوری های جدید یا ممنوع به کشور با استفاده از

ظرفیت های سیاسی میان کشورها

۱۷. ظرفیت سازی

۱۸. افزایش مشارکت دانشگاه ها و مراکز آموزش عالی در ایجاد شرایط مناسب

جهت ایفای نقش موثر علم و فناوری

۱۹. حمایت از توانمندی های اجرایی علمی دانشگاه ها

۲۰. تقویت اهرم های تشویقی و تنبیهی

۲۱. اهتمام به نقش بین المللی آموزش عالی

۲۲. نقش دانشگاه ها در ایجاد وابستگی کشورهای دیگر به فناوری تولید شده

۲۳. تلاش در اثبات کارآمدی فناوری تولید شده جهت تسهیل و تسریع صدور آن

به خارج از کشور

### برقراری ارتباط میان آموزش عالی و

#### دستگاه دیپلماسی کشور

(گویه های ۱۷-۱۱)

### رعایت اصول مدیریت و برنامه ریزی

(گویه های ۲۰-۱۸)

### برندسازی از علم و فناوری

(گویه های ۲۳-۲۱)

## منابع

### فارسی

- ایرانشاهی، حامد (۱۳۹۱). دیپلماسی فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (چالش ها و راهبردها)، مجموعه گزارش های کارگروه مطالعات موردی وزارت امور خارجه جمهوری اسلامی ایران.
- براتی، مسعود (۱۳۹۰). بررسی مفهومی دیپلماسی علم و فناوری و ترسیم وضع موجود آن در جمهوری اسلامی ایران، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری.
- زنجانی، عمید (۱۳۸۶). سخنرانی در اولین نشست آموزشی و هم اندیشی مدیران روابط بین الملل دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی کشور، به نقل از خبرگزاری دانشجویان ایران.
- صدوق، سید محمود (۱۳۹۴). طراحی مدل بومی توسعه دیپلماسی علم و فناوری در کشور، پایان نامه دکتری تخصصی، [www.techdiplomacy.ir](http://www.techdiplomacy.ir).



- غرایق زندی، داوود (۱۳۸۷). *اصول و مبانی سیاست خارجی جمهوری اسلامی ایران*، جستاری در متون فصلنامه مطالعات راهبردی، ۱۱ (۲)، ۷.
- فتحی واجارگاه، کوروش؛ ابراهیم زاده، عیسی؛ فرج‌اللهی، مه‌ران و خشنودی‌فر، مهرنوش (۱۳۹۱). *بین‌المللی سازی برنامه درسی در نظام آموزش عالی ایران*: چالش‌ها و راهبردها، مجله علوم تربیتی دانشگاه شهیدچمران اهواز، ۶ (۲)، ۴۵-۶۶.
- فرهادی‌آلاشتی، زهرا و سیدزاده، سیدمهدی (۱۳۹۳). *تمایز میان جنایات جنگی در منازعات بین‌المللی و داخلی: مصادیق و مبانی*، پژوهشنامه ایرانی سیاست بین‌الملل، ۳ (۱).
- قوام، عبدالعلی (۱۳۷۲). *اصول سیاست خارجی و سیاست بین‌الملل*، تهران، انتشارات سمت.
- موثقی، سیداحمد (۱۳۸۶). *توسعه و سیاست خارجی توسعه‌گرا*، مجموعه مقالات کنفرانس ملی چشم‌انداز بیست ساله و الزامات سیاست خارجی توسعه‌گرا، مرکز تحقیقات استراتژیک پژوهشکده تحقیقات استراتژیک گروه مطالعات سیاست خارجی، ص ۱۵-۱۸.
- موسوی موحدی، علی اکبر و کیانی‌بختیاری، ابوالفضل (۱۳۹۱). *دیپلماسی علمی و فناوری*، نشریه نشاء علم، ۲ (۲)، ۷۱-۷۷.
- نادری، ابوالقاسم و اسماعیل‌نیا، ندا. (۱۳۹۰). *بین‌المللی‌شدن آموزش عالی و ارتقای کیفیت دانشگاهی*، پنجمین همایش ارزیابی کیفیت در نظام‌های دانشگاهی، دانشگاه تهران، ص ۲۹-۲۰.
- نبوی، سیدمرتضی. (۱۳۸۶). *چشم‌انداز ۲۰ ساله راهبردهای سیاست خارجی*، مجموعه مقالات کنفرانس ملی چشم‌انداز بیست ساله و الزامات سیاست خارجی توسعه‌گرا، مرکز تحقیقات استراتژیک پژوهشکده تحقیقات استراتژیک گروه مطالعات سیاست خارجی، ص ۳۲-۱.
- -واعظی محمود، (۱۳۸۶)، *جایگاه تعامل سازنده در سیاست خارجی جمهوری اسلامی ایران*، مجموعه مقالات کنفرانس ملی چشم‌انداز بیست ساله و الزامات سیاست خارجی توسعه‌گرا، مرکز تحقیقات استراتژیک پژوهشکده تحقیقات استراتژیک گروه مطالعات سیاست خارجی، ص ۵۳-۳۸.
- هارتمن یورگن (۱۳۹۴). *روابط بین‌الملل*، ترجمه جواد قدسی، ص ۲۲-۱۷.
- یاقوتی، محمدمهدی (۱۳۹۰). *تحلیل سیاست خارجی و هویت سیاست خارجی جمهوری اسلامی ایران*، فصلنامه سیاست خارجی، ۲۰ (۱)، ۱.

#### انگلیسی

- Armitage, R. & Nye, J. (2007). *Stop Getting Mad, America, Get Smart*. The Washington Post. [http://www.washingtonpost.com/Wp-Dyn/content, "A Brief History of ICSU". ICSU website. http://www.icsu.org.](http://www.washingtonpost.com/Wp-Dyn/content/A_Brief_History_of_ICSU)
- Bidabad, Bijan. (2012). *Diplomacy Principles: an Islamic Sufi Approach*, International Journal of Law and Management (emerald).
- Campbell, Cathy. (2012). *A Consortium Model for Science Engagement*, DPRK Experience.

- Copeland, Daryl (2015). *Bridging the Chasm: Why Science and Technology Must Become Priorities for Diplomacy Policy*, A Quarterly Publication from AAAS Center.
- Dehgan, Alex & Colglazier E, William (2012). *Development Science and Science Diplomacy*, A Quarterly Publication from the AAAS Center for Science Diplomacy.
- Fedoroff, Nina V., (2009). *Science Diplomacy in the 21 Century*, Cell 136, Elsevier Inc.
- Kuus, Merje. (2016). *Diplomacy and Audit: Technology of Knowledge in Europe*, Science direct Journal.
- Lempinen, Edward W, (2012). *S & T leaders See a Renewed Role for Science Diplomacy*, AAAS NEWS & NOTES.
- Miller, James. Celeste, Riendeau & Jessica, Rosen (2013). *Lessons in Academic Rescue: An International Higher Education Response in Post-war Iraq*, A Quarterly Publication from the AAAS Center for Science Diplomacy.
- Mohd Shah, Rohani & Hashim, Rugayah (2012). *Advancing Antarctica Science Diplomacy Beyond Traditional Boundaries in Developing Environmental Protection Law*, IEEE Symposium on Business, Engineering and Industrial Application.
- Neureiter, Nirman P., Cheetham, Michael (2013). *The Indo-U.S. Science and Technology Forum as a Model for Bilateral Cooperation*, DPRK Experience.
- Ozdasli, Esmé (2015). *Key Trends, Issues and Solution of International Relations Education in Turkey*, Procedia Social and Behavioral Sciences.
- Runde Daniel F., Zargarian Amasia, (2014), "Building Networks of Diplomatic Cooperation", Center for Strategic and International Studies (CSIS).
- Stonehouse, Virginia Gamba, (1992). *Science in Policy and Policy for Science*, Technology in Society, 14, pp. 151-186.
- Singhal Khushboo, Banshal Summit Kumar, Uddin Ashraf, (2015), *A scientometric Analysis of Computer Science Research in India*, IEEE Network.
- Sweet Andrew, (2015). *Science Diplomacy and the Small Advanced Economies Initiative*, NZILLA Christchurch Branch.
- Turekian, Voughan C & et al (2014). "The Emergence of Science Diplomacy", Chapter 1, Science Diplomacy.
- Turekian, V. C., Neureiter, N. P. (2012). *Science and Diplomacy: The Past as Prologue. Science & Diplomacy*. science-and-diplomacy.
- Vinet, Luc (2010), *Universities and Knowledge Diplomacy*, Procedia Social and Behavioral Sciences.
- Westcott, Nicholas (2008), *Digital Diplomacy: The Impact of the Internet on International Relations*, Oxford Internet Institute, Research Report. .
- Ynjun, Liu & et al., (2010). Effect Evaluation of Germany's Einstein Year and Applicable Thoughts and Measures of Effect Evaluation of the Significant Public Science Popularization Activities in China, IEEE Press.
- Zewail, Ahmed H, (2010). *Science in Diplomacy*, Cell 141, April 16, Elsevier Inc.