

توسعه دیپلماسی علم و فناوری در ایران و تأثیرات نظام آموزش عالی بر آن

طلیعه مقیمی^۱، حمیدرضا آراسته^{۲*} و کامران محمدخانی^۳

چکیده

هدف اصلی پژوهش حاضر شناسایی مؤلفه‌های توسعه دیپلماسی علم و فناوری در کشور ایران، بررسی وضعیت موجود آنها و شناسایی عوامل و ملاکهای ارتقا دهنده تأثیر نظام آموزش عالی بر آنها بود. روش پژوهش از نوع کاربردی و نحوه جمع‌آوری اطلاعات از نوع آمیخته اکتشافی بود و به‌طور متوالی ابتدا از روش کیفی (مصاحبه نیمه ساختاریافته) و سپس روش کمی (پرسشنامه محقق ساخته) استفاده شد. نمونه‌گیری مصاحبه به روش هدفمند بود. جامعه آماری بخش کمی اعضای هیئت علمی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی (۲۵۳ نفر) بودند. برای تجزیه و تحلیل داده‌های مصاحبه از روش تحلیل ساختاری، در پرسشنامه از روش تحلیل عاملی اکتشافی و برای بررسی وضعیت موجود مؤلفه‌ها از آزمون t تک نمونه‌ای استفاده شد. نتایج این پژوهش تعداد ۳ بعد و ۳۰ مؤلفه را برای توسعه دیپلماسی علم و فناوری در کشور و ۵ عامل و ۲۱ ملاک را برای افزایش میزان تأثیر نظام آموزش عالی در آن تبیین می‌کند. پیشنهاد اصلی برای آموزش عالی و سیاست خارجی، توسعه زیرساختها و ارتقای توافقنامه‌های بین‌المللی در میان دانشگاهها و یافتن راه‌حلی برای چالشهای مشترک به‌ویژه در میان کشورهای همسایه است.

کلیدواژگان: دیپلماسی، دیپلماسی علم و فناوری، نظام آموزش عالی، دانشگاه خواجه نصیر طوسی، ایران.

مقدمه

دیپلماسی به‌طور کلی، فرایندی به‌منظور اثرگذاری بر کشورهای خارجی برای تسهیل و تسریع در انتقال پیام، اعتقادات و ویژگیهای رفتاری است (Noordin & Lokman, 2012). دیپلماسی علم و فناوری

۱. دکترای مدیریت آموزش عالی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران: moghimi@alborz.kntu.ac.ir

۲. استاد دانشکده مدیریت دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

* نویسنده مسئول: tmhm_944@yahoo.com

۳. دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران: farhangi@kntu.ac.ir - university

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۴/۱۱

دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۸/۲۳

مفهوم جدیدی در عرصه روابط بین‌الملل است که موضوع اصلی آن استفاده از ظرفیتهای علم و فناوری برای تحقق اهداف سیاست خارجی است (Aghamohamadi, 2015).

زادگاه و مهد فناوریهای نوین و برنامه‌ریزی برای توسعه علوم و فناوری هر جامعه دانشگاهها و مراکز آموزش عالی هستند. دانشگاهها باید مأموریت خود را از طریق تدوین اهداف، برنامه‌ها و فعالیتهای چنان بازنگری کنند که نه تنها قادر باشند دانش تولید کنند، بلکه توانایی لازم را برای عرضه دانش فنی و فناوریهای خود به جامعه جهانی داشته باشند؛ لذا، در تسهیل فرایند تولید، توزیع و انتشار علم برای توسعه دیپلماسی کشورها، دانشگاهها و مراکز آموزش عالی با دو ضرورت روبه‌رو هستند: از یک سو دانشگاهها باید روابط خود را با مراکز علمی جهانی از راه فرستادن استاد و دانشجو گسترش دهند و از سوی دیگر، مطابق با رویکرد تازه مبتنی بر حضور در عرصه بین‌المللی باید در مسیر جذب دانشجو گام بردارند (Ozdasli, 2015). تأثیر نظام آموزش عالی در توسعه دیپلماسی علم و فناوری در کشور صرفاً به نقش بین‌المللی دانشگاهها محدود نمی‌شود و شامل گستره وسیعی از اقدامات است که مستلزم برنامه‌ریزی و بهبود فرایندها در سطح دانشگاه و نظام سیاسی کشور است؛ برای مثال، با دستیابی جمهوری اسلامی ایران به فناوریهای روز دنیا همچون فناوری نانو، زیست‌فناوری، هوافضا و هسته‌ای، استفاده مناسب از این دستاوردها بمنظور توسعه دیپلماسی علم و فناوری نیازمند اهتمام و تلاش افزون‌تر دانشگاهها و مراکز آموزش عالی است. بنابراین، بررسی ابعاد و مؤلفه‌های توسعه دیپلماسی علم و فناوری، بررسی وضعیت موجود آنها و در راستای آن شناسایی عوامل و ملاکهای ارتقا دهنده تأثیرات نظامهای گوناگون نظیر نظام آموزش عالی، به‌طور مستمر ضرورتی انکارناپذیر است. بر این اساس، دو سؤال اصلی پژوهش حاضر عبارت است از: ۱. ابعاد و مؤلفه‌های توسعه دیپلماسی علم و فناوری کدامند و وضعیت موجود آنها چگونه است؟ ۲. عوامل و ملاکهای ارتقادهنده تأثیر نظام آموزش عالی بر توسعه دیپلماسی علم و فناوری کدامند؟

مبانی نظری و پیشینه

همکاریها در حوزه علم و فناوری در سطح بین‌الملل از دیرباز به اشکال سنتی میان جوامع مختلف به چشم خورده، ولیکن در عصر حاضر عمدتاً شکلی نهادینه و سیاسی نیز به خود گرفته و موجبات تحول زیرساختهای ارتباطی میان کشورها را فراهم آورده است (Ahmadi, 2012). توجه به اصول دیپلماسی سالهاست که مورد توجه همه کشورهاست؛ برای مثال، وزارت امور خارجه کشور فرانسه مؤسسه مشاوریه دیپلماتیک و سیاست خارجی را در سال ۲۰۱۰ تأسیس کرد. فعالیت اصلی این مرکز برقراری ارتباط با نهادهای اثرگذار در توسعه سیاست خارجی کشورهاست. در کشور لهستان برای تحقق این رسالت، مرکزی در سال ۲۰۱۲ تأسیس شد. در کشور انگلستان آکادمی دیپلماسی با هدف برقراری ارتباط میان مراکز علمی، دانشگاهها و سایر نهادهای اقتصادی و اجتماعی با مراکز سیاست خارجی کشور در سال ۲۰۱۴ تأسیس شد. صدوق (Sadoq, 2015) در پایان‌نامه خود با عنوان «طراحی مدل بومی توسعه دیپلماسی علم و فناوری

در کشور» پنج عامل زیرساختها و الزامات، ظرفیت‌سنجی، نظام‌سازی و برنامه‌ریزی، تعاملات آکادمیک و برندینگ و ارتقای ساحت ملی را مهم‌ترین عوامل توسعه دیپلماسی علم و فناوری بر شمرده است. امیدزمانی (Omidzamani, 2014) ابزارهای دیپلماسی اتحادیه اروپا در پرونده علمی هسته‌ای ایران را شناسایی کرده است.

ستاری (Sattari, 2013) بر اهتمام جدی‌تر دیپلماتها و اهالی سیاست بر امر دیپلماسی علم و فناوری تأکید کرده است. شهرام نیا و نظیفی (Shahramnia & Nazifi, 2013) در پژوهش خود توجه به فرهنگ سازی در تبادلات علمی و فناورانه را تأیید کردند. موسوی و بختیاری (Mousavi & Bakhtiari, 2012) در پژوهشی علم را به‌عنوان ابزار دیپلماسی معرفی کردند. خالق خواه و همکاران (Khaleghkhah, Zahed & Karimi, 2012) بر شناسایی مهارتهای لازم برای پیشبرد سیاست خارجی کشورها تأکید کردند. ایرانشاهی (Iranshahi, 2012) در پژوهش خود درباره ویژگیهای دیپلماسی علم و فناوری بررسی کرد. وی همچنین دیپلماسی فرهنگی را نمونه‌ای از اعمال قدرت نرم می‌داند که خود نوع سوم دیپلماسی علم و فناوری است. ویژگی دیپلماسی علم و فناوری همانند دیپلماسی فرهنگی ثبات است که بر خلاف دیپلماسی سیاسی با اندکی تغییرات در نظام سیاسی دستخوش تغییر نمی‌شود. وی می‌افزاید از مشخصه‌های دیپلماسی علم و فناوری جمهوری اسلامی زبان و لحن آن است، چرا که زبان دیپلماسی علمی و فناوری جمهوری اسلامی ایران زبان علمی است و جذابیت فوق‌العاده‌ای دارد.

نادری (Naderi, 2011) بر ضرورت بین‌المللی شدن آموزش عالی و توجه به تقسیم کار بین‌المللی تأکید کرده است. کاس (Kuus, 2016) درباره دانشگاه ملی خدمات عمومی مجارستان بررسی کرده، زیرا این دانشگاه از سال ۲۰۱۴ رشته «برنامه‌ریزی سیاست خارجی بوداپست»^۴ را در فهرست برنامه‌های درسی مصوب قرار داده است. یانجون و همکاران (YanJun, Sujian, Yangin & Chenshengal, 2010) به بررسی کشور آلمان در این زمینه پرداختند. در این کشور به‌طور فزاینده به‌کارگیری عواملی گسترش یافته است که بر محبوب‌سازی^۵ علم تولیدی و بهبود نگرش به آن اثر دارد. این کشور سابقه طولانی نیز در تبادلات دانشگاهی^۶ و دیپلماسی علم دارد. سینگال و همکاران (Singhal, Banshal, Uddin & Singh, 2015) به مطالعه این موضوع در کشور هندوستان پرداخته‌اند. در این کشور به‌تازگی دیپلماسی علم و فناوری بیشتر مبنی بر توسعه علوم کامپیوتر بوده و این کشور بیشتر بر اقتصاد دانش‌بنیان تأکید کرده و به دنبال انتقال فناوریهای روز دنیا از کشورهای پیشرفته است. تریکیان (Turekian, 2014) به بیان تعاریف و مفاهیم مربوط به دیپلماسی علم و فناوری پرداخته است؛ از نظر وی دیپلماسی علمی در شناسایی بسیاری از چالشهای کنونی جهان اعم از بهبود نظام سلامت و مسائل مربوط به اکوسیستم تأثیر

4. The Academy of Diplomacy Budapest Program
5. Popularization
6. Academic Exchange

بسیاری دارد. از نظر بیدآباد (Bidabad, 2012) دیپلماسی به معنای توسعه سیاست خارجی یک کشور است؛ یعنی دیپلماسی روشها، رویه‌ها و در کل عملکردهایی است که به‌وسیله آن سیاست خارجی یک کشور به اهدافش در سطح بین‌الملل می‌رسد. ترکیان و نوریتز (Turekian & Neureiter, 2012) در پژوهش خود درباره روابط علمی و تکنولوژیک کشورهای آمریکا و روسیه در جهت توسعه دیپلماسی علمی بررسی کردند. در حال حاضر کشورهای آمریکا و روسیه در ایستگاههای فضایی بین‌المللی با همدیگر همکاری می‌کنند.

وست کت (Westcott, 2008) درباره اثرهای اینترنت بر روابط بین‌المللی میان کشورها بررسی و بیان کرده است که اینترنت تأثیر واسطه‌ای در تصمیم‌گیریها در خصوص مسائل بسیار پیچیده مشترک جهانی^۷ دارد و همچنین به تسریع و توسعه سیاست خارجی عمومی کشورها یاری می‌رساند که مستلزم بهره‌مندی از علم شبکه‌های مجازی و اینترنتی توسط دستگاه سیاست خارجی کشورهاست. از دانشگاههای برتر در عرصه جهانی که به مقوله دیپلماسی علمی و توسعه آن از طریق نظامهای دانشگاهی پرداخته‌اند، می‌توان به دانشگاه هاروارد^۸ و دانشگاه صنعتی ایالت ماساچوست^۹ اشاره کرد که از طریق به‌کارگیری سازکارهایی به توسعه سیاست خارجی ایالت متحده یاری رسانده‌اند. ازداسلی (Ozdassli, 2015) و کاپیل (Campbell, 2012) حمایت از تأسیس و توسعه کنسرسیومهای (اتحادیه‌های) اعضای هیئت علمی را برای ارتباطات بین‌المللی میان کشورها به‌ویژه توسعه مهارتها و دانش کشورهای در حال توسعه توسط نهادهای پیشبرنده دیپلماسی علمی را مهم می‌داند. همکاری میان دانشگاه سیراکوس^{۱۰} و دانشگاه کیم چاک^{۱۱} در کره جنوبی در تأسیس سازمان غیرانتفاعی مشترک برای تبادلات علمی سیاسی از این دست اقدامات است. آرنوف و تورس (Arnov & Torres, 2007) بر این اعتقادند که فرایند جهانی‌شدن در نظام آموزش عالی با تمام مخالفتها و موافقتها در حال وقوع و فراگیرتر شدن است. وظایف بین‌المللی مراکز آموزش عالی در خصوص تعالی و سیاست خارجی بر طبق پژوهش میلر و همکاران (Miller, Celeste & Rosen, 2013) عبارت است از: توجه به اهمیت نقش دانشجویان بین‌المللی، تبادل همکاران بین‌المللی، همکاریهای تحقیقاتی بین‌المللی، تحصیل در خارج از کشور، فرصتهای مطالعاتی توسعه یافته، بین‌المللی‌سازی رشته‌ها، ظرفیت‌سازی و توسعه پروژه‌های برون مرزی، ارائه رشته و مدارج فرامرزی بر اساس میانگین مسافت، شرکت در دانشکده‌های فرامرزی و تأسیس و اداره مراکز پژوهشی فرامرزی. نریتر و چیتام (Neureiter & Cheetham, 2013) به اهمیت تأسیس و توسعه سازمانهای غیرانتفاعی توسط دانشگاهها و مراکز آموزش عالی متشکل از سیاستمداران و دانشگاهیان کشور در مسیر توسعه دیپلماسی علم و فناوری اشاره کرده‌اند. دهگان و کل لایزیر (Dehgan & Colglazier, 2012)

7. Complicating International Decision Making

8. Harvard University

9. Massachusetts State

10. Syracuse University

11. Kim Chaek University

در پژوهش خود بر حمایت مالی آموزش عالی از پروژه‌های در حال اجرا یا از پیشنهادهای تحقیقاتی در کشورهای در حال توسعه تأکید کرده‌اند. مهدشاه و هاشیم (Mohd Shah & Hashim, 2012) ضمن پرداختن به ویژگی‌های دیپلماسی علم و فناوری قاره اقیانوسیه، همکاری دانشگاه نیوزلند (کانتربری^{۱۲}) و سیاستمداران این قاره را در حل مشکلات زیست‌محیطی منطقه پراهمیت دانستند. نکته مهم دیگر آن است که با برخورداری و توسعه دیپلماسی علم و فناوری توسط کشورها، مجریان پروژه‌های علمی خواهند توانست منابع بیشتری را از بخش دولتی و خصوصی کسب کنند. لی و هاوس (Lee & House, 2010) در مطالعه‌ای با عنوان "پیش‌نیازهای دیپلماسی علم و فناوری" بر اهمیت ظرفیت‌سازی و مهیاسازی زمینه‌های توسعه سیاست خارجی^{۱۳} کشورها اشاره می‌کنند و حفظ و تقویت ارتباطات میان حاکمیت کشور (نظام سیاسی کشور) و نظام آموزش عالی از دیگر عوامل پراهمیت به‌زعم آنهاست. بدینگتون (Bedington, 2010) همکاری‌های دانشگاهی را در اجرای پروژه‌های عظیم بین‌المللی [به‌دلیل ریسک و هزینه بالای آن‌ها نظیر ساخت راکتور عظیم هسته‌ای برای اهداف صلح آمیز] که علاوه بر دانش تخصصی به دانش سیاسی برای پیروی از قوانین بین‌المللی نیاز دارد، برای توسعه سیاست خارجی کشورها مهم می‌داند.

ابعاد توسعه دیپلماسی علم و فناوری و عوامل ارتقادهنده تأثیر نظام آموزش عالی مؤثر بر آن.
در ژانویه سال ۲۰۱۰ میلادی انجمن توسعه علم آمریکا^{۱۴} سه حوزه دیپلماسی علم و فناوری را معرفی کرد که با عنوان مدل تریپل ای اس^{۱۵} نامیده شده است و شامل موارد زیر است:

۱. علم در دیپلماسی: در این بعد علم در خصوص شکل‌دهی به اهداف سیاست خارجی و حمایت از آن به‌عنوان پشتوانه عمل می‌کند و این به معنای ادغام اهداف سیاست خارجی با توصیه‌های علمی است؛
۲. دیپلماسی برای علم: در این حالت دستگاه دیپلماسی همکاری‌های علمی و فناوری بین‌المللی را تسهیل می‌کند. هین (Heine, 2006) اعتقاد دارد که دیپلماسی برای علم به معنای تسهیل همکاری علمی بین کشورهاست. بنابراین، این رویکرد به معنای استفاده از ظرفیتهای دیپلماتیک برای رشد و توسعه علم و فناوری کشور است. از این رو، دیپلماتها به‌عنوان ارکان نظام سیاست خارجی کشورها باید به اهمیت علم و فناوری برای حل معضلات جهانی واقف باشند. آنها باید بدانند که علم این توانایی را دارد که ابزار اصلی دیپلماسی باشد. (Skolnikoff, 2007)؛
۳. علم برای دیپلماسی: در این بعد همکاری‌های علمی روابط بین‌المللی را بهبود می‌بخشد و استفاده از همکاری‌های علمی برای توسعه روابط بین‌المللی میان کشورها مد نظر است.

12. Canterbury

13. Make or Improve Capacity for Science Advice in Foreign Policy

14. American Association Advance of Science

15. AAAS

با توجه به الگوی براون که بر مبنای مدل تریپل ای اس (EEES, 2010) ارائه شد و مدل متشکل از عوامل تأثیرگذار بر توسعه علم و فناوری که صدوق (Sadoq, 2015) آن را برآزش کرد و همچنین پس از جمع‌بندی ادبیات مربوطه، در مجموع پنج عامل ارتقادهنده تأثیر نظام آموزش عالی در توسعه دیپلماسی علم و فناوری کشور شامل الزامات ساختاری، اقدام در سطح بین‌المللی، برقراری ارتباط مؤثر میان مراکز علمی کشور و دستگاه سیاست خارجی، توجه به اصول مدیریت و برنامه‌ریزی در توسعه اهداف دیپلماسی علم و فناوری و برندسازی از علم و فناوری تولیدشده شناسایی شدند.

روش پژوهش

تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر نحوه گردآوری داده‌ها از نوع آمیخته اکتشافی (در دو مرحله و به روش متوالی) بود؛ دلایل انتخاب این روش صرف‌نظر از ضرورت به‌کارگیری آن در اجرای پژوهش‌های آموزشی، رفتاری و اجتماعی، نبود چارچوب مشخص نظری درباره موضوع پژوهش و شناسایی نشدن دقیق وضعیت موجود ابعاد و مؤلفه‌های توسعه دیپلماسی علم و فناوری در کشور و نیز لزوم استفاده از دیدگاه‌های متخصصان و خبرگان سیاسی و دانشگاهی برای شناسایی ابعاد و مؤلفه‌ها و عوامل ارتقادهنده بود. کاربرد نتایج به‌دست آمده از مصاحبه نیمه ساختاریافته در تدوین پرسشنامه محقق ساخته، هماهنگ با سؤالات مصاحبه برای پی بردن به ماهیت ابعاد و مؤلفه‌های پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری با سؤالات پرسشنامه و همچنین همپوشانی نسبی اعضای جامعه آماری بخش کیفی و کمی پژوهش مؤید پیوستگی و تطابق همگونی پژوهش آمیخته اکتشافی با مدل آمیخته^{۱۶} است. مراحل پژوهش حاضر به قرار زیر بود:

الف. بخش کیفی پژوهش: پس از مطالعه مبانی نظری و ادبیات تحقیق، تعدادی ابعاد و مؤلفه‌های توسعه دیپلماسی علم و فناوری و عوامل و ملاک‌های ارتقادهنده تأثیر نظام آموزش عالی بر آن، با استفاده از روش مصاحبه نیمه ساختاریافته انجام شد. روش نمونه‌گیری هدفمند و از نوع رسیدن به معرف بودن یا قابلیت مقایسه^{۱۷} [متوالی از طریق اضافه شدن نمونه‌ها تا اشباع نظری] بود. شاخص‌های هدفمند بودن نمونه آماری در مصاحبه، میزان اطلاعات درباره موضوع، سطح تحصیلات و تجربه مرتبط، حضور و فعالیت در نظام آموزش عالی یا دستگاه دیپلماسی یا سیاست خارجی کشور و شرکت در مجامع علمی، بین‌المللی و سیاست خارجی بود که شامل دو گروه از ذینفعان پژوهش نظام آموزش عالی و نظام سیاست خارجی جمهوری اسلامی ایران می‌شد و از هرکدام از گروه‌ها تعداد هفت نفر برای حضور در جلسه مصاحبه رسماً دعوت شدند که شش نفر از آنها در این جلسه شرکت کردند و بنابراین، برای اشباع و اعتمادپذیری بیشتر نتایج

۱۶. در طرح‌های تحقیق با مدل آمیخته، پژوهشگر رویکردهای کمی و کیفی پژوهش را با هم می‌آمیزد و آن را اجرا می‌کند. (Bazargan, 2009).

17. Sampling to Achieve Representativeness or Comparability

به‌دست آمده از مصاحبه فردی، از روش مصاحبه گروهی با تعداد ۲۲ نفر از اعضای شورای دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی استفاده شد.

مصاحبه کننده در جلسه شورای دانشگاه حضور یافت و سؤالات را به‌صورت گروهی مطرح و نظرهای هر کدام از افراد را در جلسه دریافت کرد. فرایند مصاحبه تا هنگام شناسایی و توصیف کامل ابعاد و مؤلفه‌های نهفته و گوناگون پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری و عوامل ارتقادهنده تأثیر نظام آموزش عالی بر آن و حصول اشباع نظری ادامه پیدا کرد. در این مصاحبه پنج سؤال پرسیده شد که چهار سؤال آن درباره ابعاد و مؤلفه‌های توسعه دیپلماسی علم و فناوری و عوامل و ملاکهای ارتقادهنده تأثیر نظام آموزش عالی بر توسعه دیپلماسی علم و فناوری بود و یک سؤال هم به‌صورت تکمیلی برای بیان دیدگاههای مصاحبه شونده‌گان به‌صورت باز مطرح شد. مصاحبه با رویکرد استقرایی انجام شد و اطلاعات به‌دست آمده با روش تحلیل ساختاری^{۱۸} تجزیه و تحلیل شد. در تحلیل ساختاری گزارش مصاحبه، اجزای ساختار متن نوشتاری مصاحبه؛ یعنی واژه‌ها، مفاهیم و ارتباط میان آنها بر حسب میزان تکرار، تعداد واژه‌ها، الفاظ و اصطلاحات به‌کار رفته در جمله‌ها و میزان تکرارشان شمارش و بررسی شدند. سپس، با استفاده از تحلیل روابط میان مؤلفه‌های پیشنهاد شده از طرف مصاحبه شونده‌گان با هم و با ابعاد به‌دست آمده، نتایج تحلیل شدند (Karimi & Nasr, 2012).

ب. بخش کمی پژوهش: در بخش کمی از روش توصیفی- تحلیلی و ابزار پرسشنامه محقق ساخته استفاده شد. برای اطمینان بیشتر از روش نمونه‌گیری خاصی استفاده نشد و حجم نمونه معادل کلیه افراد حاضر در جامعه آماری معادل ۳۱۳ نفر بود. پس از توزیع پرسشنامه‌ها تعداد ۲۵۳ پرسشنامه تکمیل و برگشت داده شد. در مرحله چهارم داده‌های به‌دست آمده از پرسشنامه محقق ساخته در بخش کمی و بخش نظرهای تکمیلی تجزیه و تحلیل شد. گویه‌ها دربرگیرنده سه بعد (علم در دیپلماسی، علم برای دیپلماسی و دیپلماسی برای علم) و ۳۳ مؤلفه در توسعه دیپلماسی علم و فناوری و ۵ عامل و ۲۳ ملاک ارتقادهنده تأثیر نظام آموزش عالی بر توسعه دیپلماسی علم و فناوری بودند. اطلاعات مربوط به نمونه پژوهش و میزان پایایی پرسشنامه در جداول ۱ و ۲ ارائه شده است.

جدول ۱- سنخ شناسی و اطلاعات توصیفی - جمعیت شناختی نمونه پژوهش

جمع	مرتبه علمی				جنسیت		
	مربی	استادیار	دانشیار	استاد	زن	مرد	
۲۸	۰	۱۰	۱۱	۷	۰	۲۸	روش کیفی
۳۱۳	۱۰	۱۴۶	۹۱	۶۶	۳۴	۲۷۹	روش کمی

جدول ۲ - میزان پایایی (آلفای کرونباخ) پرسشنامه تحقیق

متغیرها	شماره گویه‌ها	ضریب آلفای کرونباخ
علم در دیپلماسی	۱ تا ۹	۰/۹۴۲
دیپلماسی برای علم	۱۰ تا ۲۲	۰/۹۲۶
علم برای دیپلماسی	۲۳ تا ۳۳	۰/۹۳۳
ابعاد و مؤلفه‌های توسعه دیپلماسی علم و فناوری (کل)	۱ تا ۳۳	۰/۹۱۱
الزامات ساختاری	۱ تا ۴	۰/۷۷۴
اقدام در سطح بین‌المللی	۵ تا ۸	۰/۸۴۹
برقراری ارتباط میان آموزش عالی و دستگاه دیپلماسی کشور	۱۱ تا ۱۷	۰/۹۲۵
رعایت اصول مدیریت و برنامه‌ریزی	۱۸ تا ۲۰	۰/۷۵۲
برندسازی از علم و فناوری	۲۱ تا ۲۳	۰/۷۲۴
عوامل و ملاکهای ارتقادهنده تأثیر نظام آموزش عالی بر توسعه دیپلماسی علم و فناوری (کل)	۱ تا ۳۳	۰/۹۰۲

با توجه به جدول ۲، ضریب آلفای به‌دست آمده برای پرسشنامه توسعه دیپلماسی علم و فناوری و پرسشنامه عوامل و ملاکهای ارتقادهنده تأثیر نظام آموزش عالی بر توسعه دیپلماسی علم و فناوری بالاتر از ۰/۷۰ است و این نشان‌دهنده همبستگی درونی بین متغیرها برای سنجش مفاهیم مورد نظر است. برای تعیین روایی پرسشنامه از تحلیل عاملی اکتشافی بر پرسشنامه ۳۳ گویه‌ای ابعاد و مؤلفه‌های توسعه 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 بود. پس از انجام دادن تحلیل عاملی و اجرای شیوه چرخش واریماکس برای ساده‌سازی عاملها، مشخص شد که گویه‌های شماره ۱۳، ۲۱ و ۲۳ دارای بار عاملی قوی بر دو عامل هستند و با بیش از یک عامل همپوشی دارند که می‌توان این گویه‌ها را کنار گذاشت. میزان واریانس تبیین شده توسط این عوامل برابر با ۶۹/۴۲ درصد بود. خروجی تحلیل عاملی تأییدی برای بررسی روایی ابعاد توسعه دیپلماسی علم و فناوری نشان می‌دهد که شاخصهای برازش ابعاد توسعه دیپلماسی علم و فناوری در حد مجاز و حاکی از برازش قابل قبول است. در پرسشنامه عوامل و ملاکهای ارتقا دهنده تأثیر نظام آموزش عالی بر آن 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. در این پرسشنامه بر اساس شاخصهای برازش مدل تحلیل عاملی تأییدی کلیه عوامل در حد مجاز قرار داشتند و در مجموع، حاکی از برازش کامل و قابل قبول هر یک از عوامل و ملاکهای ارتقادهنده تأثیر نظام آموزش عالی در توسعه دیپلماسی علم و فناوری بود.

جدول ۳- شاخص‌های برازش روایی عوامل ارتقا دهنده تأثیر نظام آموزش عالی

نتیجه	CFI	SRMR	NNFI	NFI	AGFI	GFI	RMSEA	df/χ ²	χ ²	حد مجاز
	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	
برازش قابل قبول	۱/۰۰	۰/۰۰۴	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۶	χ ² -۰/۱۶ df=۱ P=۰/۶۹	الزامات ساختاری
برازش کامل	-	-	-	-	-	-	۰/۰۰۰	۰/۰۰	χ ² -۰/۰۰ df=۱ P=۰/۹۸	اقدام در سطح بین المللی
برازش قابل قبول	۰/۹۹	۰/۰۲۴	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۲	۰/۹۷	۰/۰۸۱	۲/۶۷	χ ² -۲۴/۰۱ df=۹ P=۰/۰۰۴	برقراری ارتباط میان آموزش عالی و دستگاه دیپلماسی کشور
برازش کامل	-	-	-	-	-	-	۰/۰۰۰	۰/۰۰	χ ² -۰/۰۰ df=۰ P=۱/۰۰	رعایت اصول مدیریت و برنامه‌ریزی
برازش کامل	-	-	-	-	-	-	۰/۰۰۰	۰/۰۰	χ ² -۰/۰۰ df=۰ P=۱/۰۰	برندسازی از علم و فناوری

یافته‌ها

برای پاسخگویی به پرسش اول (ابعاد و مؤلفه‌های توسعه دیپلماسی علم و فناوری کدام‌اند و وضعیت موجود آنها چگونه است) و پرسش دوم (عوامل و ملاکهای ارتقادهنده تأثیر نظام آموزش عالی بر توسعه دیپلماسی علم و فناوری کدام‌اند)، پس از تجزیه و تحلیل گزارش مصاحبه به روش تحلیل ساختاری کیفی، تعداد ۱۱ مؤلفه به مجموع مؤلفه‌های پیشین افزوده و طبقه‌بندی هر کدام از ۳۳ مؤلفه نهایی، در ابعاد سه‌گانه اولیه (علم در دیپلماسی، دیپلماسی برای علم، علم برای دیپلماسی) تحلیل شدند. پس از برگزاری مصاحبه به مجموع مؤلفه‌های پیشین، مؤلفه‌های همکاری در توسعه به‌کارگیری زبان علمی در تعاملات بین‌المللی کشورها، شناسایی انواع دیگر دیپلماسی نظیر فرهنگی و ... با هدف تسهیل دیپلماسی علم و فناوری، همکاری با سایر نهادها در قانونگذاری و تعیین ساختار برای توسعه دیپلماسی علم و فناوری،

استفاده مؤثر از رسانه‌ها در معرفی محصولات علم و فناوری، تسهیل فرایندهای انتقال فناوری و دانش جدید به کشور، تقویت امنیت دیپلماسی علم و فناوری و حفاظت از فناوری در مقابل جاسوسی، تکمیل و تأسیس موزه‌های علم و فناوری، تبادل استاد و دانشجو در رشته‌های مختلف، توسعه همکاری‌های مشترک علمی در سراسر دنیا، بومی سازی فناوری انتقالی به کشور و اختصاص منابع مالی مستقل در بودجه برای حمایت از دیپلماسی علم و فناوری اضافه شدند. پس از توزیع و جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، به منظور تأیید مؤلفه‌ها از تحلیل عامل اکتشافی^۹ (روش تحلیل مؤلفه اصلی^{۲۰}) استفاده شد. مشخص شد مقدار KMO برابر با ۰/۸۶۹ و نزدیک به یک است. همچنین سطح معنادار بودن مشخصه آزمون کرویت بارتلست صفر و کوچک‌تر از ۰/۰۵ است و نشان می‌دهد که از نظر 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 ۰/۴ بود که تأییدی بر مناسب بودن داده‌ها و تحلیل عاملی است. پس از انجام دادن تحلیل عاملی و اجرای شیوه پرخش 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 همپوشانی داشته‌اند که می‌توان این گویه‌ها را کنار گذاشت. بنابراین، نتایج تحلیل عاملی به شیوه واریماکس نشان می‌دهد که پس از ۵ پرخش، بهترین راه‌حل عاملی دارای ۳ عامل است؛ یعنی از مجموع ۳۳ گویه، ۳ بعد به‌عنوان عاملهای اصلی شناسایی و با توجه به ادبیات موضوع نامگذاری شدند. بار عاملی هر گویه بر روی عاملها در جدول ۴ مشخص شده است.

پس از انجام دادن تحلیل عاملی اکتشافی مقدار KMO برابر با ۰/۷۵۳ استخراج شد که نزدیک به یک بود و سطح معناداری آزمون کرویت بارتلست نیز صفر و از نظر آماری معنادار بود. بر اساس جدول اشتراکات نیز علم در دیپلماسی با اشتراک استخراجی ۰/۵۴۹، دیپلماسی برای علم با اشتراک استخراجی ۰/۷۰۱ و علم برای دیپلماسی با اشتراک استخراجی ۰/۶۳۷ تأیید شدند، چرا که مقادیر اشتراکات همه ابعاد بالاتر از مقدار ۰/۴ بود که تأییدی بر مناسب بودن داده‌هاست. بر اساس جدول تبیین واریانس نیز ارزشهای ویژه یک عامل بزرگ‌تر مساوی یک است و بنابراین، چنانچه از مجموعه این سه بعد یک عامل استخراج شود، به اندازه ۶۲/۸۷ درصد کل واریانس تبیین می‌شود. بر اساس جدول ۴ "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. برای تعیین وضعیت موجود ابعاد و مؤلفه‌های توسعه دیپلماسی علم و فناوری از آزمون t تک نمونه‌ای استفاده شد (جدول ۵).

19. Explanatory Factor Analysis
20. Principal Component Analysis

جدول ۴- ماتریس عاملی ابعاد و مؤلفه‌های شناسایی شده توسط تحلیل عناصر اصلی

مؤلفه‌ها	ابعاد
۱. ظرفیت سازی (بار عاملی ۰/۷۴۳)	علم در دیپلماسی (گوبه‌های ۹-۱) بارعاملی ۰/۵۱۱
۲. حفظ و تقویت ارتباط میان دانشمندان و سیاستمداران جامعه (بار عاملی ۰/۷۶۳)	
۳. آموزش با موضوع سیاستگذاری علمی (بار عاملی ۰/۸۲۳)	
۴. ایفای نقش مؤثر علم و فناوری در تقسیم کار بین‌المللی (بار عاملی ۰/۸۷۴)	
۵. همکاری در به‌کارگیری زبان علمی در تعاملات بین‌المللی کشورها (بار عاملی ۰/۸۷۴)	
۶. معرفی متخصصان دانشگاهی به‌عنوان رایزن علمی در سفارتخانه‌ها (بارعاملی ۰/۸۸۴)	
۷. شناسایی انواع دیگر دیپلماسی نظیر فرهنگی و ... (بار عاملی ۰/۸۹۳)	
۸. همکاری با سایر نهادها در تعیین ساختار توسعه دیپلماسی علم و فناوری (بار عاملی ۰/۷۸۱)	
۹. تعریف و تبیین مؤلفه‌های جذابیت علم و فناوری برای دیپلماسی (بار عاملی ۰/۷۸۶)	
۱۰. تسهیل صدور روایت و پیش‌نیازهای همکاری مجامع علمی کشور (بار عاملی ۰/۴۷۷)	دیپلماسی برای علم (گوبه‌های ۱۲-۱۰ و ۲۰-) ۱۴ و ۲۲ بارعاملی ۰/۸۱۷
۱۱. همکاری در اجرای پروژه‌های بین‌المللی در منطقه و جهان (بار عاملی ۰/۶۵۱)	
۱۲. گسترش همکاری علمی کشورهای همسایه درخصوص مشکلات مشترک (بار عاملی ۰/۶۶۳)	
۱۴. بازاریابی محصولات علمی با کمک روابط سیاسی کشورها (بار عاملی ۰/۵۷۷)	
۱۵. همکاری در جذب سرمایه‌گذاری خارجی برای توسعه علم و فناوری (بار عاملی ۰/۸۰۹)	
۱۶. استفاده مؤثر از رسانه‌ها در معرفی محصولات علم و فناوری کشور (بار عاملی ۰/۷۵۱)	
۱۷. اهدای هدایای فناورانه در دیدارهای رسمی مقامات دیگر کشورها (بار عاملی ۰/۷۲۳)	
۱۸. برندسازی محصولات علم و فناوری تولید شده در سطح جهان (بار عاملی ۰/۷۰۵)	
۱۹. تسهیل فرایندهای مربوط به صادرات محصولات دانش بنیان (بار عاملی ۰/۸۱۱)	
۲۰. تسهیل فرایندهای انتقال (واردات) فناوری و دانش جدید به کشور (بار عاملی ۰/۷۸۵)	علم برای دیپلماسی (گوبه‌های ۳۳-۲۴) بارعاملی ۰/۷۵۸
۲۲. تقویت امنیت و حفاظت از فناوری در مقابل جاسوسی (بار عاملی ۰/۷۶۴)	
۲۴. تأسیس اتحادیه‌های بین‌المللی اعضای هیئت علمی (بار عاملی ۰/۸۲۵)	
۲۵. تکمیل و تأسیس موزه‌های علم و فناوری (بار عاملی ۰/۸۳۰)	
۲۶. تقویت اهرمهای تشویقی و تنبیهی در روابط سیاسی کشورها (بار عاملی ۰/۷۹۸)	
۲۷. تبادل استاد و دانشجو در رشته‌های مختلف (بار عاملی ۰/۷۲۴)	
۲۸. توسعه همکاریهای مشترک علمی در سراسر دنیا (بار عاملی ۰/۷۷۳)	
۲۹. توسعه همکاری علمی با هدف بهبود روابط سیاسی میان کشورها (بار عاملی ۰/۷۶۷)	
۳۰. نقش دانشگاهها در ایجاد وابستگی کشورهای دیگر به فناوری جدید (بار عاملی ۰/۷۲۶)	
۳۱. کارآمد ساختن فناوری برای تسهیل صدور آن به خارج از کشور (بار عاملی ۰/۷۳۳)	
۳۲. بومی سازی فناوری انتقالی به کشور (بار عاملی ۰/۷۴۶)	
۳۳. اختصاص منابع مالی مستقل برای حمایت از دیپلماسی علمی (بار عاملی ۰/۷۴۲)	

جدول ۵- خلاصه آزمون t تک نمونه‌ای برای بررسی وضعیت موجود علم در دیپلماسی

وضعیت موجود (میانگین مورد انتظار = ۲)					
متغیرها	میانگین	انحراف استاندارد	t	df	Sig.
ظرفیت‌سازی	۲/۳۰	۰/۶۶	۷/۱۷	۲۵۲	۰/۰۰۰
حفظ و تقویت ارتباط دانشمندان و سیاستمداران	۲/۴۹	۰/۶۰	۱۲/۹۳	۲۵۲	۰/۰۰۰
آموزش با موضوع سیاستگذاری علمی	۲/۴۱	۰/۵۶	۱۱/۵۷	۲۵۲	۰/۰۰۰
ایفای نقش مؤثر علم و فناوری در تقسیم کار	۲/۱۳	۰/۶۷	۳/۱۴	۲۵۲	۰/۰۰۲
همکاری در به‌کارگیری زبان علمی در تاملات	۲/۳۹	۰/۵۴	۱۱/۶۱	۲۵۲	۰/۰۰۰
معرفی متخصصان دانشگاهی به‌عنوان رابزن علمی	۲/۲۴	۰/۷۰	۵/۴۰	۲۵۲	۰/۰۰۰
شناسایی انواع دیگر دیپلماسی نظیر فرهنگی و ...	۲/۳۹	۰/۶۶	۹/۴۰	۲۵۲	۰/۰۰۰
همکاری با سایر نهادهای قانونگذاری	۲/۲۵	۰/۶۳	۶/۳۰	۲۵۲	۰/۰۰۰
تبیین مؤلفه‌های جذابیت علم و فناوری	۲/۲۵	۰/۶۶	۵/۹۷	۲۵۲	۰/۰۰۰
علم در دیپلماسی (کل)	۲/۳۲	۰/۲۵	۱۹/۹۵	۲۵۲	۰/۰۰۰

با توجه به جدول ۵، تفاوت میانگین همه مؤلفه‌های علم در دیپلماسی و همچنین کل علم در دیپلماسی با میانگین نظری مقیاس معنادار است، زیرا سطح معناداری همه آنها از ۰/۰۵ کمتر است. میانگین همه مؤلفه‌ها از میانگین مورد انتظار (نمره ۲) بزرگ‌تر است؛ یعنی از نظر اعضای هیئت علمی دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی وضعیت موجود علم در دیپلماسی و مؤلفه‌های آن از حد متوسط بالاتر است.

جدول ۶- خلاصه آزمون t تک‌نمونه‌ای برای بررسی وضعیت موجود دیپلماسی برای علم

وضعیت موجود (میانگین مورد انتظار = ۲)					
متغیرها	میانگین	انحراف استاندارد	t	df	Sig.
تسهیل فرایند صدور روادید و پیش‌نیازهای همکاری	۲/۲۴	۰/۶۶	۵/۷۸	۲۵۲	۰/۰۰۰
همکاری در اجرای پروژه‌های بین‌المللی در منطقه و جهان	۲/۲۹	۰/۶۲	۷/۴۳	۲۵۲	۰/۰۰۰
گسترش همکاری علمی کشورهای همسایه در خصوص چالشهای مشترک نظیر آب و هوا، انرژی‌های نو و ...	۲/۲۱	۰/۶۸	۴/۹۶	۲۵۲	۰/۰۰۰
بازاریابی محصولات علمی با کمک روابط سیاسی کشورها	۲/۱۳	۰/۷۰	۲/۸۴	۲۵۲	۰/۰۰۵
همکاری در جذب سرمایه‌گذاری خارجی	۱/۹۹	۰/۶۵	-۰/۳۴	۲۵۲	۰/۷۳۷
استفاده مؤثر از رسانه‌ها در معرفی محصولات علمی	۲/۳۳	۰/۶۵	۸/۱۹	۲۵۲	۰/۰۰۲
اهدای هدایای فناورانه در دیدارهای رسمی مقامات	۲/۲۶	۰/۶۸	۶/۰۳	۲۵۲	۰/۰۰۰
برندسازی محصولات علم و فناوری تولید شده	۲/۲۷	۰/۶۷	۶/۴۳	۲۵۲	۰/۰۰۰
تسهیل فرایندهای صادرات محصولات دانش‌بنیان	۲/۴۷	۰/۶۱	۱۲/۲۹	۲۵۲	۰/۰۰۰
تسهیل فرایندهای انتقال (واردات) فناوری و دانش جدید	۲/۱۱	۰/۶۶	۲/۵۵	۲۵۲	۰/۰۱۱
تقویت امنیت دیپلماسی علمی و حفاظت از فناوری	۲/۱۵	۰/۶۷	۳/۴۷	۲۵۲	۰/۰۱
دیپلماسی برای علم (کل)	۲/۲۲	۰/۲۵	۱۴/۱۹	۲۵۲	۰/۰۰۰

با توجه به جدول ۶ از نظر اعضای هیئت علمی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی وضعیت موجود دیپلماسی برای علم و مؤلفه‌های آن بجز همکاری در جذب سرمایه‌گذاری خارجی برای توسعه علم و فناوری از حد متوسط بالاتر است. تفاوت میانگین مؤلفه همکاری در جذب سرمایه‌گذاری خارجی برای توسعه علم و فناوری با میانگین نظری مقیاس (میانگین مورد انتظار) معنادار نیست، زیرا سطح معناداری آن از ۰/۰۵ بزرگ‌تر است. بدین ترتیب که میانگین این مؤلفه (۱/۹۹) تقریباً با میانگین مورد انتظار (نمره ۲) برابر است. این مطلب بدان معناست که از نظر اعضای هیئت علمی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی وضعیت موجود همکاری در جذب سرمایه‌گذاری خارجی برای توسعه علم و فناوری در حد متوسط است.

جدول ۷- خلاصه آزمون t تک نمونه‌ای برای بررسی وضعیت موجود علم برای دیپلماسی

وضعیت موجود (میانگین مورد انتظار=۲)					
متغیرها	میانگین	انحراف استاندارد	t	df	Sig.
تأسیس اتحادیه‌های بین‌المللی متخصصان	۲/۰۷	۰/۶۹	۱/۷۳	۲۵۲	۰/۰۸۴
تکمیل و تأسیس موزه‌های علم و فناوری	۲/۳۴	۰/۶۳	۸/۵۵	۲۵۲	۰/۰۰۰
همکاری در تقویت اهرمهای تشویقی و تنبیهی برای پایداری روابط سیاسی کشورها	۲/۳۳	۰/۶۵	۸/۱۰	۲۵۲	۰/۰۰۰
تبادل استاد و دانشجو در رشته‌های مختلف	۱/۷۷	۰/۶۱	-۵/۹۹	۲۵۲	۰/۰۰۰
توسعه همکاریهای مشترک علمی در دنیا	۲/۲۴	۰/۶۶	۵/۶۸	۲۵۲	۰/۰۰۲
توسعه همکاری علمی با هدف بهبود روابط سیاسی	۲/۲۵	۰/۶۷	۵/۹۵	۲۵۲	۰/۰۰۰
نقش دانشگاهها در وابستگی کشورهای دیگر به فناوری	۲/۴۰	۰/۶۲	۱۰/۳۶	۲۵۲	۰/۰۰۰
کارآمد ساختن فناوری تولیدی برای صدور آن به خارج	۲/۳۱	۰/۶۰	۸/۱۷	۲۵۲	۰/۰۰۰
بومی‌سازی فناوری انتقالی به کشور	۲/۳۷	۰/۶۹	۶/۱۲	۲۵۲	۰/۰۰۰
اختصاص منابع مالی مستقل در بودجه کشور	۲/۱۸	۰/۶۸	۴/۲۰	۲۵۲	۰/۰۰۰
علم برای دیپلماسی (کل)	۳/۲۲	۰/۲۶	۱۳/۱۱	۲۵۲	۰/۰۰۰

بر اساس جدول ۷، از نظر اعضای هیئت علمی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی وضعیت موجود علم برای دیپلماسی و مؤلفه‌های آن بجز تأسیس اتحادیه‌های بین‌المللی متخصصان علم و فناوری و تبادل استاد و دانشجو در رشته‌های مختلف از حد متوسط بالاتر است. میانگین مؤلفه تبادل استاد و دانشجو در رشته‌های مختلف (۱/۷۷) از میانگین مورد انتظار (نمره ۲) کوچک‌تر است؛ یعنی اینکه از نظر اعضای هیئت علمی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی وضعیت موجود مؤلفه تبادل استاد و دانشجو در رشته‌های مختلف از حد متوسط پایین‌تر است. تفاوت میانگین مؤلفه تأسیس اتحادیه‌های بین‌المللی متخصصان علم و فناوری با میانگین نظری مقیاس (میانگین مورد انتظار) معنادار نیست، زیرا سطح معناداری آن از ۰/۰۵

بیشتر است. بدین ترتیب که میانگین این مؤلفه (۲/۰۷) تقریباً با میانگین مورد انتظار (نمره ۲) برابر است. این مطلب بدان معناست که از نظر اعضای هیئت علمی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی وضعیت موجود تأسیس اتحادیه‌های بین‌المللی متخصصان علم و فناوری در حد متوسط است.

پس از تحلیل ساختاری مصاحبه، ملاکهای تلاش برای ارتقای مهارتهای لازم به‌منظور توسعه همکاریهای علمی در خصوص بهبود روابط سیاسی میان کشورها، توسعه همکاری علمی و فناوری میان دانشگاههای جهان، همکاری در حفاظت از فناوری در مقابل جاسوسی، حمایت از توانمندیهای اجرایی علمی دانشگاهها و تقویت اهرمهای تشویقی و تنبیهی به مجموع ملاکهای قبلی اضافه شد. پس از انجام دادن تحلیل عامل اکتشافی پرسشنامه محقق ساخته مقدار KMO برابر با ۰/۹۰۱ تعیین شد که نزدیک به یک است. سطح معنادار بودن مشخصه آزمون کرویت بارتلست صفر و کمتر از ۰/۰۵ و معنادار بود. بنابراین، بر پایه هر دو ملاک می‌توان نتیجه گرفت که اجرای تحلیل عاملی بر اساس ماتریس همبستگی حاصل در گروه نمونه مورد مطالعه، توجیه پذیر است. خروجی دوم تحلیل عاملی اکتشافی؛ یعنی جدول اشتراکات نشان داد که مقادیر اشتراکات همه گویه‌ها بالاتر از مقدار ۰/۴ و تأییدی بر مناسب بودن داده‌ها و تحلیل عاملی است. پس از تحلیل جدول تبیین واریانس مشخص شد که ارزشهای ویژه ۵ عامل بزرگ‌تر مساوی یک است و درصد پوشش واریانس مشترک بین متغیرها برای این پنج عامل بر روی هم ۶۹/۴۳ درصد کل واریانس متغیرها را تبیین می‌کند؛ به عبارت دیگر، چنانچه از مجموعه مؤلفه‌ها بر پایه مطالب گفته شده پنج عامل استخراج شود، به اندازه ۶۹/۴۳ درصد کل واریانس تبیین می‌شود.

خروجی چهارم مربوط به نمودار مقدار ویژه معروف به نمودار Scree نشان داد که روی شیب تند نمودار، پنج عامل وجود دارد و عاملهای دیگر نزدیک به هم قرار دارند و با توجه به جدول مقادیر ویژه، درصد واریانس زیادی را تبیین نمی‌کنند. خروجی بعدی جدول ساختار عاملی چرخش یافته است که بارهای عاملی هر گویه را پس از چرخش واریماکس نشان می‌دهد. پس از انجام دادن 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 همپوشانی دارند که می‌توان این گویه‌ها را کنار گذاشت. بنابراین، نتایج تحلیل عاملی به شیوه واریماکس نشان می‌دهد که پس از ۷ چرخش، بهترین راه حل عاملی دارای ۵ عامل است؛ یعنی از مجموع ۲۳ گویه، ۵ عامل به‌عنوان عاملهای اصلی شناسایی و با توجه به ادبیات موضوع نامگذاری شدند.

جدول ۸- ماتریس عاملی عوامل و ملاکهای شناسایی شده با تحلیل عناصر اصلی

عوامل	ملاکها
الزامات ساختاری (گروه‌های ۱-۴)	۱. آموزش سیستماتیک و ارتقای فرهنگ توسعه دیپلماسی علم و فناوری (بار عاملی ۰/۸۱۷)
	۲. همکاری در تسهیل فرایند صدور روادید ورود به کشور و خروج از آن (بار عاملی ۰/۷۷۶)
	۳. ایجاد و توسعه سازمانهای غیرانتفاعی (بار عاملی ۰/۷۴۶)
	۴. مهارت آموزی توسعه همکاریهای علمی و فناوری برای بهبود روابط سیاسی میان کشورها (بار عاملی ۰/۵۷۴)
اقدام در سطح بین‌المللی (گروه‌های ۵-۸)	۵. همکاری در اجرای پروژه‌های عظیم بین‌المللی به‌دلیل ریسک و هزینه بالای آنها (بار عاملی ۰/۷۳۹)
	۶. همکاری در اجرای پروژه‌های نوآورانه بین‌المللی در حل معضلات و چالشهای مشترک (بار عاملی ۰/۷۷۱)
	۷. حمایت مالی از پروژه‌های در حال اجرا یا پیشنهادهای تحقیقاتی در کشورهای در حال توسعه (بار عاملی ۰/۷۳۵)
	۸. گسترش همکاری علمی بین کشورهای همسایه به‌ویژه در خصوص مشکلات مشترک (بار عاملی ۰/۶۷۸)
برقراری ارتباط میان آموزش عالی و دستگاه دیپلماسی کشور (گروه‌های ۱۱-۱۷)	۱۱. همکاری با دولت در بازاریابی محصولات علم و فناوری (بار عاملی ۰/۷۱۰)
	۱۲. همکاری با دستگاه سیاست خارجی کشور در تأمین نیازمندیهای علمی و فناوری کشور (بار عاملی ۰/۷۷۶)
	۱۳. همکاری در حفاظت از فناوری در مقابل جاسوسی (بار عاملی ۰/۸۵۲)
	۱۴. تبیین مؤلفه‌های جذابیت علم و فناوری به دستگاه دیپلماسی کشور (بار عاملی ۰/۸۳۰)
	۱۵. حفظ و تقویت ارتباط میان دانشمندان و سیاستمداران (بار عاملی ۰/۷۹۷)
	۱۶. رایزنی برای واردات فناوریهای جدید یا ممنوع به‌مدد ظرفیت سیاسی کشورها (بار عاملی ۰/۷۴۳)
	۱۷. ظرفیت سازی (بار عاملی ۰/۷۳۳)
رعایت اصول مدیریت و برنامه‌ریزی (گروه‌های ۱۸-۲۰)	۱۸. افزایش مشارکت مراکز آموزش عالی در ایفای مؤثر علم و فناوری در کشور (بار عاملی ۰/۵۵۱)
	۱۹. حمایت از توانمندیهای اجرایی علمی دانشگاهها (بار عاملی ۰/۸۳۲)
	۲۰. تقویت اهرمهای تشویقی و تنبیهی (بار عاملی ۰/۸۰۱)
برندسازی از علم و فناوری (گروه‌های ۲۱-۲۳)	۲۱. اهتمام به نقش بین‌المللی آموزش عالی (بار عاملی ۰/۷۲۳)
	۲۲. نقش دانشگاهها در ایجاد وابستگی کشورهای دیگر به فناوری تولید شده (بار عاملی ۰/۷۳۱)
	۲۳. تلاش برای اثبات کارآمدی فناوری به‌منظور تسهیل و تسریع صدور آن به خارج از کشور (بار عاملی ۰/۸۲۰)

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به همپوشانی برخی از مؤلفه‌های توسعه دیپلماسی علم و فناوری و همچنین ملاکهای ارتقادهنده تأثیر نظام آموزش عالی بر آن، می‌توان نتیجه گرفت که میان توسعه دیپلماسی علم و فناوری و اقدامات عملی دانشگاهها و مراکز آموزش عالی ارتباط فراوانی وجود دارد و این نهاد تأثیرات فراوانی در مسیر توسعه سیاست خارجی کشور از طریق علم و فناوری خواهد داشت. با توجه به نتایج پژوهش حاضر، سه بعد برگرفته از مدل تریپل ای اس (EEES) و انجمن پیشبرد علوم امریکا (مشتمل بر سه بعد علم در

دیپلماسی، دیپلماسی برای علم و علم برای دیپلماسی) تأیید می‌شود، ولیکن مؤلفه توسعه رایزنی برای ورود فناوریهای جدید یا ممنوع به کشور (با ارزش ویژه ۰/۵۰۲)، که برگرفته از پژوهش براتی (Barati, 1390) است، تأیید نشد. این نکته مؤید آن است که تمرکز بر آن پس از اجرایی شدن برجام و لغو بسیاری از تحریمها علیه ایران ارزشمند نخواهد بود. مؤلفه حمایت از توانمندیهای اجرایی علمی کشور نظیر همایشها و ... (با ارزش ویژه ۰/۲۴۷) که با مصاحبه شوندگان در مرحله اول پژوهش به ادبیات موضوع اضافه شد، در این پژوهش تأیید نشد که می‌تواند یکی از عمده دلایل آن این باشد که به‌زعم اعضای هیئت علمی دانشگاه مورد مطالعه، اگر این برنامه‌ها را دانشگاهها و مراکز آموزش عالی اجرا و هدایت کنند، در رشد و تعالی حوزه دانش و فناوری تأثیرات مثبت دارد و چنانچه سایر نهادها آن را اجرا کنند و با نظارت اعضای هیئت علمی دانشگاهها و مراکز آموزش عالی صورت گیرد، احتمال تأثیرات علمی آن کاهش می‌یابد.

یافته‌های این پژوهش با نتایج پژوهش ازداسلی (Ozdasli, 2015) و کاپبل (Campbell, 2012) مبنی بر اهمیت مؤلفه ایجاد و توسعه سازمانهای غیرانتفاعی برای توسعه ارتباطات بین کشورها همسو نیست. بنابراین، به نظر می‌رسد که ایجاد این‌گونه سازمانها در امور گوناگون علمی در کشور در سالهای اخیر موفقیت‌آمیز نبوده است و ایجاد آن در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری تأثیرات مهمی نخواهد داشت. از مجموع عوامل ارتقادهنده تأثیر نظام آموزش عالی در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری، عامل اقدام در سطح بین‌المللی و ملاکهای مربوط به آن نظیر همکاری در اجرای پروژه‌های عظیم و نوآورانه به‌ویژه در کشورهای همسایه یا در حال توسعه توسط مراکز آموزش عالی که از پژوهشهای بدینگتون (Bedington, 2010) و دهگان و کل‌گلایزیر (Dehgan & Colglazier, 2012) به‌دست آمد، بیشترین سهم را در عوامل ارتقادهنده داشتند و قویاً در پژوهش حاضر تأیید شدند. با توجه به وضعیت موجود بالاتر از حد متوسط اغلب متغیرها در کشور و در دانشگاه مورد مطالعه، مقدمات رشد و تقویت آنها قابل اجراست و ضرورت دارد از فرصتها و نقاط مثبت این دانشگاه در این مسیر بهره گرفته شود. اهمیت اهتمام جدی‌تر برنامه‌ریزان هر دو نظام سیاست خارجی و آموزش عالی به نتایج کاربردی پژوهشها، ارتقای کیفیت و کمیت محصولات دانش بنیان و سهولت فرایندهای تجاری سازی آنها، ایجاد و تقویت زمینه فعالیت مؤثرتر کارآفرینان و تسهیل‌گری در این خصوص و شناسایی علل و عوامل عدم اقبال سیاستمداران به جلب مشارکت دانشگاهیان در حل مسائل و چالشهای مشترک میان کشورها از دیگر نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر بوده است.

پیشنهادها

با توجه به نتایج پژوهش پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

۱. تقویت آزادی آکادمیک، حمایت از عضویت در مجامع علمی، تسهیل صدور روادید برای جامعه علمی، بازاریابی بین‌المللی علم و فناوری، توسعه فعالیتهای دانش‌بنیان در دانشگاهها در تعامل با بازارهای جهانی

- دانش‌بنیان، همکاری‌های علمی دانشگاهها با مسائل زیست محیطی و سایر مسائل منطقه و حمایت اعتباری از نوآوری و اختراعات دانشگاهی؛
۲. شناسایی و به‌کارگیری ظرفیتهای کشور در مسیر پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری در کلیه ارکان جامعه به‌ویژه جامعه علمی اعم از ساختارها، آموزش، فرایندهای ارتباطی و ... نظیر ظرفیتهای علمی سایر وزارتخانه‌ها و نهادهای اجرایی؛
۳. توسعه همکاری‌های علمی و فناورانه میان نهادهای علمی کشور نظیر همکاری بنیاد ملی علم ایران و دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران در سال ۱۳۹۵ که به شکوفایی عرصه علمی کشور و ارتقای تولیدات نوآورانه در سطح جهان منجر می‌شود؛
۴. بررسی عمیق وضعیت علمی رو به رشد کنونی کشور در دوران پسانتحریم و همچنین درخواست عضویت و مشارکت فعال در مجامع جهانی نظیر اقداماتی که جمهوری اسلامی ایران از خرداد ماه سال ۱۳۹۵ برای عضویت در سازمان اقتصادی امنیتی شانگهای انجام داده است؛
۵. تسهیل فرایند صدور روادید و تسهیلات ویژه برای جامعه علمی ایران و دیگر کشورها برای توسعه تبادلات دانشگاهی و همکاری در بازاریابی محصولات علم و فناوری شامل شناسایی بازار هدف و تحلیل رفتار مشتریان. و همچنین تبلیغات گسترده و معرفی محصولات مبتنی بر فناوریهای جدید تولید شده داخلی و تأکید بر مصرف کالاهای ساخت داخل؛
۶. توسعه فعالیتهای شرکت دانش‌بنیان در دانشگاه به سبب آنکه این شرکتها در تولید محصولات مبتنی بر علم و فناوریهای نوین در دنیا تأثیرات فراوانی داشته‌اند؛
۷. مشارکت همه‌جانبه اعضای هیئت علمی دانشگاهها و مراکز آموزش عالی در حل چالشهای مشترک میان کشورها به‌ویژه کشورهای همسایه؛
۸. شناسایی دقیق نیازمندیهای دیگر کشورها به محصولات علمی و فناوری تولید داخل و فراهم کردن مقدمات صادرات این محصولات با کیفیت برتر و قیمت مناسب؛
۹. اختصاص بودجه‌ای به امر مهم پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری در اعتبارات سالانه مراکز آموزش عالی و اختصاص یکی از محورهای اصلی برنامه راهبردی دانشگاه به این مسئله برای افزایش تأثیر نظام آموزش عالی در پیشبرد دیپلماسی علم و فناوری از طریق انعقاد قرارداد با شرکتهای تولید انبوه محصولات علم و فناوری که توسط دانشگاه اختراع و ثبت شده است؛
۱۰. پیشگیری از تکرار پدیده شوم فرار مغزها از کشور از طریق انجام دادن اقداماتی مانند صادرات فناوریهای نوین تولید داخل، ارتباطات سازنده با نخبگان علم و فناوری، اعطای افزون‌تر آزادی علمی به جامعه علمی کشور، عضویت مؤثر در مجامع بین‌المللی، جلوگیری از تولید مقاله‌های علمی کم ارزش، تقویت ایده‌پروری و مهارت تفکر خلاق و رفع تمام تحریمها.

References

1. Aghamohamadi, E. (2015). Science and technology diplomacy. *International Center Peace Reaserach* (in Persian).
2. Ahmadi, H. (2012). The role of science and technology diplomacy in foreign policy in Islamic Republic of Iran. Thesis of International Relationship, Islamic Azad University, Tehran, Iran, 44-21 (in Persian).
3. Arnové, R.F., & Torres, C.A. (۲۰۰۷). *Comparative education: The dialectic of the globaland the local*. Lanham, MD: Rowman and Littlefield.
4. Barati, M. (2011). A survey of science and technology diplomacy & current situation about that in I.R.I. 22 (in Persian).
5. Bazargan, A. (2009). Mix method research: The best approach for management studies. *Journal of Management Knowledge*, 21(81), 19-36 (in Persian).
6. Bedington, J. (2010). Diplomacy for science, new frontier for science. *A Quarterly Publication from the AAAS Center for Science Diplomacy*, 9.
7. Bidabad, B. (2012). Diplomacy principles: An Islamic sufi approach. *International Journal of Law and Management (Emerald)*, 2-8.
8. Campbell, C. (2012). *A consortium model for science engagement*. DPRK Experience, 4.
9. Dehgan, A., & Colglazier, E. W. (2012). Development science and science diplomacy. *A Quarterly Publication, the AAAS Center for Science Diplomacy*, 11.
10. Heine, J. (2006). *On the manner of practicing the new diplomacy*. The Centre for International Governance Innovation (CIGI), Waterloo, Ontario, Canada.
11. Iranshahi, H. (2012). Cultural diplomacy in I.R.I. *Reports of Case Studies in Foreign Affairs*, 32 (in Persian).
12. Karimi, S., & Nasr, A.R. (2012). Interview data analyziz methods. *Journal of Research*, 4(7), 71-94.
13. Khaleghkhah, A., Zahed, B.A., & Karimi, Y.A. (2012). *Pedagogical science and the role of that in higher education internationalitation*.

- International Conference on Borderless Higher Education Improvement, Ferdowsi University Press, 4, (in Persian).
14. Kuus, M. (2016). Diplomacy and audit: Technology of knowledge in Europe. *Science Direct Journal*, (3), 22.
 15. Lee, B., & House, Ch. (2010). *Science diplomacy, new frontier in science diplomacy, navigating the changing balance in power*. AAAS Press, 5, 16.
 16. Miller, J., Celeste, R., & Rosen, J. (2013). Lessons in academic rescue: An international higher education response in post-war Iraq. *A Quarterly Publication from the AAAS Center for Science Diplomacy*, 2(3).
 17. Mohd Shah, R., & Hashim, R. (2012). Advancing antarctica science diplomacy beyond traditional boundaries in developing environmental protection law. *IEEE Symposium on Business, Engineering and Industrial Application*, 12.
 18. Mousavi, A.A.K., & Bakhtiari, A. (2012). Science and technology diplomacy. *Nesha Journal*, 2(2), 75-80 (in Persian).
 19. Naderi, A., & Esmaelnia, N. (2011). Higher education internationalization and university quality improvement. *Papers of Quality Assasment in Higher Education System*, Tehran University Press, 30 (in Persian).
 20. Noordin, N. N., & Lokman, A. M. (2012). The use of international relation conceptual models to engage public diplomacy. *IEEE Symposium on Humanities, Science and Engineering Research*, 3-5.
 21. Neureiter, N.P., & Cheetham, M. (2013). The indo-U.S. science and technology forum as a model for bilateral cooperation. *DPRK Experience*, P.18.
 22. Omidzamani, M. (2014). The science and technology place in new diplomacy. *7th Annual Conference of New Diplomacy and Foreign Policy of I.R.I.*, P. 83 (in Persian).
 23. Ozdasli, E. (2015). Key trends, issues and solution of international relations education in Turkey. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 10.
 24. Sadoq, M. (2015). A model for science and technology diplomacy development in Iran. *Doctoral thesis in Science and Technology University, Tehran, Iran* (in Persian).

25. Sattari, S. (2013). *The opportunity for science and technology diplomacy*. The Headquarters of The Islamic Summit Press (in Persian).
26. Shahramnia, A.M., & Nazifi N.N. (2013). The effect of globalization on cultural diplomacy. *Journal of Culture Strategy*, (24), 142-145 (in Persian).
27. Singhal, K.H., Banshal, S.K., Uddin, A., & Singh, V.K. (2015). A scientometric analysis of computer science research in India. *IEEE Network*, DOI: 978-1-4673-7948-9/15.
28. Skolnikoff, E.B. (2001). The political role of scientific cooperation. *Technology in Society*, 23, 461-471.
29. Turekian, V. C. (2014). *The emergence of science diplomacy, Ch. 1, Science Diplomacy*. University of Southern California, ISBN: 978-1-4507-4107-1.
30. Turekian, V. C., & Neureiter, N. P. (2012). Science and diplomacy: The past as prologue. *Science & Diplomacy Journal*, (33), 12.
31. Westcott, N. (2008). Digital diplomacy: The impact of the internet on international relations. *Oxford Internet Institute, Research Report*, (16), 8.
32. Yanjun, L., Sujian, W., Yangin, Sh., & Chenshengal, W. (2010). *Year and applicable thoughts and measures of effect evaluation of the significant public science popularization activities in China*. IEEE Press, 1-2.