

## بررسی مقایسه‌ای عوامل مؤثر در آینده مدیریت علم و فناوری ایران تا افق ۱۴۰۴ از دیدگاه متخصصان و سیاست‌گذاران

مهکامه طاعتی، محسن بهرامی\*

گروه پژوهشی آینده‌شناسی، پژوهشکده فناوری‌های نو، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

### چکیده

تدوین سند چشم‌انداز بیست ساله، گام ارزشمندی در جهت‌دهی فعالیت‌های کشور برای رسیدن به توسعه بوده و از مهم‌ترین فرازهای سند، توجه ویژه به جایگاه ایران در افق ۱۴۰۴ در حوزه علم و فناوری است. بدیهی است تحقق اهداف مندرج در سند چشم‌انداز، مدیریت و تدبیر جامع در تمامی ابعاد را می‌طلبد و لازم است در حوزه مدیریتی علم و فناوری، مهم‌ترین عوامل شناسایی شده و برنامه‌های مناسب، طراحی و اجرا گردند. از آنجا که چشم‌انداز ناظر به آینده است، بهره‌گیری از تکنیک‌های آینده‌نگرانه برای سنجش جهت‌گیری صحیح سیاست‌ها و کیفیت برنامه‌ها در مسیر تحقق اهداف چشم‌انداز، ضروری است. در مطالعه حاضر که تلاشی در این مسیر است، ابتدا ضمن مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی و بهره‌گیری از نظریات کارشناسان، عوامل مهم تأثیرگذار در آینده مدیریت علم و فناوری مورد شناسایی قرار گرفته و علاوه بر رتبه‌بندی اهمیت آن‌ها، میزان احتمال به چالش کشیده شدن این عوامل و مورد چالش قرار گرفتن آن‌ها تا افق مندرج در سند چشم‌انداز بیست ساله (۱۴۰۴) به سنجش نظر متخصصان علمی در مقایسه با افراد درگیر در حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری گذاشته می‌شود. نتایج حاکی از آن است که پیش‌بینی هر یک از دو گروه بیش‌تر بر اساس حوزه دید ایشان نسبت به مسائل تخصصی حوزه کاری خودشان است. نتایج حاصل علاوه بر بیان نقاط همگرایی نظریات این دو گروه، مبین دلایل اختلاف نظریات ایشان در پیش‌بینی آینده بوده و می‌تواند معیاری برای اصلاح سیاست‌ها و برنامه‌ها باشد. پیش‌بینی سیاست‌گذاران به‌طور کلی خوش‌بینانه‌تر از متخصصان بوده است.

کلیدواژه‌ها: آینده‌پژوهی، مدیریت علم و فناوری، سیاست‌گذاری، چشم‌انداز بیست ساله ۱۴۰۴

### ۱- مقدمه

می‌سازند و بنابراین مدیریت دانش و فناوری زیربنای توسعه و هدایت جامعه است. دانش و فناوری می‌روند تا سکوی اول عاملیت را در مناسبات اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جوامع از آن خود کنند؛ کشورهایی که به این مهم پی برده‌اند با درک صحیح از اهمیت جایگاه مدیریت دانش و فناوری و اهمیت ساختارسازی و تحلیل و رصد دائمی عوامل تعیین‌کننده در این عرصه، خواهان آن هستند که در عرصه جهانی کنشگر باشند.

در کشور ما نیز اهمیت این امر در عرصه‌های کلان سیاست‌گذاری و با عنایت به رهنمودهای بالاترین مقام

پیشرفت سریع فناوری و فراگیری دانش، زمینه‌ساز ورود به عصر اطلاعات و تشکیل جوامع دانش‌بنیان است. این مسئله موجب ایجاد فضای جدیدی در سطح جهانی است که پیچیدگی‌های خاص خود را همراه می‌آورد. پیچیدگی‌های پیش‌رو به‌خصوص در کشورهای در حال توسعه مسئله مدیریت جامعه را با چالش‌های جدیدی مواجه می‌کند. دانش و فناوری پایه‌های ارزشی جوامع جدید را

\* نویسنده عهده‌دار مکاتبات: mbahrami@aut.ac.ir

به پیش‌بینی قطعی آینده نمی‌پردازد؛ بلکه عوامل شکل دهنده، شناسایی، مطالعه و مورد بحث واقع می‌شوند؛ سپس چالش‌ها و موضوعات پیش رو شناسایی می‌شوند تا بتوان با ارائه راهکارهای مناسب برای برخورد با آنها برنامه‌ریزی نموده، از بروز چالش‌ها و تحقق آینده نامطلوب جلوگیری نمود [۳].

در حال حاضر استفاده از مطالعات آینده در برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌های کلان تا جایی پیش رفته است که بسیاری از کشورها پروژه‌هایی ملی را تحت عنوان «آینده‌نگاری ملی» در فواصل زمانی مختلف تعریف و اجرا می‌کنند و از پیش‌بینی‌های حاصله از نتایج به دست آمده، به‌خصوص در حوزه دانش و فناوری، به برنامه‌ریزی‌های راهبردی میان مدت و کوتاه مدت خود می‌پردازند. پیشروان مجری این طرح‌ها را کشورهای ژاپن، آلمان و انگلستان تشکیل داده‌اند و در کشورهای در حال توسعه‌ای نظیر ترکیه و افریقای جنوبی نیز انجام شده است که در تمامی این کشورها نتایج طرح‌های آینده‌پژوهی قابل توجه بوده است [۴، ۳، ۱]. در زمینه انجام مطالعات آینده مدیریت علم و فناوری جامع ترین طرحی که در سطح جهانی به انجام رسیده، طرحی سه ساله زیرمجموعه پروژه هزاره<sup>۱</sup> که خاستگاه این طرح دانشگاه سازمان ملل است. عنوان این طرح «آینده مدیریت علم و فناوری» بوده و اجرای آن از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۲ میلادی در واشنگتن به طول انجامید. این طرح به وسیله گروه مجریان پروژه هزاره و با استفاده از روش دلفی و با مشارکت جمع قابل توجهی از خبرگان علم و فناوری سراسر جهان انجام شد.

نتایج طرح که حاصل هم‌اندیشی تعداد زیادی از دست‌اندرکاران و خبرگان مدیریت دانش و فناوری از سراسر جهان بود، جهت‌گیری‌های کلی دانش و فناوری و مسائل مدیریتی آن را تا سال ۲۰۲۵ میلادی بررسی کرد؛ اما بسیاری از خبرگان منطقه خاورمیانه و از جمله ایران در این نظرسنجی مشارکت نداشتند و اجراکنندگان بر این باورند که در صورت مشارکت جدی این منطقه، نتایج طرح امکان‌جابه‌جایی می‌داشت [۵، ۶، ۷، ۸].

نتایج حاصل از طرح یاد شده منجر به دسته‌بندی موضوعات کلی آینده جهان برای مدیریت علم و فناوری در آینده و نیز راهکارهای ممکن در چهار دسته کلی طبقه‌بندی شده که خلاصه آن در جدول ۱ آمده است.

تصمیم‌گیری به درستی شناخته شده و اقداماتی نظیر چشم‌انداز بیست ساله کشور و تدوین سندهای مربوط به حیطه علم و فناوری، نشانگر اهمیت دادن به این امر در حیطه‌های کلان سیاست‌گذاری است.

در این راستا مطابق تصمیم‌گیری‌های صحیح و مرسوم، لازم است نظریات خبرگان و دست‌اندرکاران حوزه دانش و فناوری درباره میزان انطباق برنامه‌ها و سیاست‌ها با اهداف کلان و هم‌راستا بودن آن‌ها با چشم‌انداز دائماً سنجیده شده و با برنامه‌ریزی‌های مناسب و قابل انعطاف و اتخاذ شیوه‌های مناسب و واقع بینانه، جهت‌گیری‌های مناسب برای تحقق اهداف مندرج در چشم‌انداز کشورمان انجام شود.

مطالعه حاضر تلاشی است در مسیر رصد موضوعات تأثیرگذار در حیطه مدیریت علم و فناوری آینده و می‌تواند زمینه‌ساز اقدامات جدی، فراگیر و تأثیرگذار آینده برای تصمیم‌گیری‌های مناسب باشد؛ اگرچه آینده را نمی‌توان با قطعیت پیش‌بینی کرد؛ اما انجام مطالعات این‌چنینی در حوزه آینده می‌تواند دولت، مردم و نهادهای مختلف برنامه‌ریز را به اندیشیدن درباره معنای بهتر و بدتر در تصویر بلندمدت وادارد و بدین ترتیب اراده تأثیر بر آینده را به وجود آورد.

## ۲- مروری بر پیشینه آینده‌پژوهی و پژوهش‌های آینده

### مدیریت علم و فناوری در جهان

طی ۵۰ سال گذشته با اوج گرفتن تفکر راهبردی، به تدریج نظر کشورها، سازمان‌های جهانی و بنگاه‌های کوچک و بزرگ به مطالعات آینده به عنوان زمینه‌ساز برنامه‌ریزی راهبردی جلب شده تا جایی که بخش مطالعات آینده بخش لاینفک هر سازمان تحقیقاتی که به موضوعی کلان، مهم و راهبردی می‌پردازد را تشکیل می‌دهد. مؤسسه مطالعاتی نیروی هوایی آمریکا (رند)<sup>۱</sup> اولین سازمانی است که به شکل رسمی مطالعات علمی درباره آنچه در آینده امکان وقوع می‌یابد را در دهه ۳۰ آغاز کرد. هدف این مطالعات آن بود که آینده‌هایی که بیش‌ترین امکان تحقق را دارند شناسایی شده و با مشخص کردن میزان نامطلوبی و مطلوبیت این آینده‌ها، عوامل ایجاد نامطلوبیت حذف و سیاست‌ها و برنامه‌ها برای دستیابی به بهترین آینده‌ها طراحی شوند [۲].

نکته قابل توجه در مطالعات آینده آن است که آینده پژوهشی

و فناوری، استقرار جامعه‌اطلاعاتی، ایجاد و توسعه‌ی شناخت کشور و جامعه جهانی و نیز کمک به رفع موانع موجود بر سر راه توسعه برخوردار باشد [۱۰].

در این راستا سندهای «نقشه جامعه علمی کشور» و «سند توسعه پژوهش و فناوری» اصلی‌ترین سندهایی است که به‌وسیله جمعی از خبرگان حوزه مدیریت و سیاست‌گذاری علم و فناوری تدوین شده و مراحل اصلاح و تغییرات نهایی خود را پشت سر می‌گذارد. ضمناً اسنادی نیز به عنوان اسناد توسعه علم و فناوری در هفت حوزه کلیدی از جمله فناوری‌های نو در حال تدوین است که در آن‌ها راهبردهای اساسی این حوزه‌ها مشخص می‌شود.

دستیابی به اهداف مندرج در اسناد بالادستی، نیاز به شناخت عوامل اساسی مؤثر در توسعه علم و فناوری داشته و مدیریت صحیح این عوامل راهگشای توسعه کشور است. باید این عوامل را در وضعیت موجود بررسی و چگونگی آن‌ها در آینده را نیز پیش‌بینی نمود. نقاط ضعف را برطرف و نقاط قوت را تقویت کرد؛ تا امکان برنامه‌ریزی برای دستیابی به مطلوب‌ترین آینده، ممکن شود.

لذا با توجه به مطالب یاد شده، و نظر بر تأکید بر علم و فناوری به عنوان موتور محرکه توسعه، در کشور ما هم اقدامات جدیدی انجام گرفته است که از جمله می‌توان به طرحی آزمایشی اشاره کرد که به منظور زمینه‌سازی برای بهره‌گیری حساب شده از ابزار آینده‌نگاری در یک فعالیت احتمالی در تراز ملی برای تهیه سناریوهایی در خصوص آینده علم و فناوری در کشور با عنوان «پایلوت مناسب‌ترین فناوری‌های ایران ۱۴۰۴ (پامفا)»، به‌وسیله گروه آینده‌اندیشی مرکز تحقیقات سیاست‌های علمی کشور طراحی و قسمتی از فاز نخست آن با مشارکت شماری از آن‌ها به اجرا درآمد [۱۱]؛ نتایج این طرح در سال جاری در قالب سمینارها و همایش‌هایی ارائه شده است [۱۲].

فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران نیز با انجام طرح‌های مختلف به بررسی و ارائه راهکار درباره توسعه علم و فناوری و نیز آینده‌پژوهی در این حوزه پرداخته است که برای مثال می‌توان از طرحی با عنوان راهکارهای مناسب برای توسعه علوم مهندسی و فناوری در ایران نام برد که به‌وسیله گروه علوم مهندسی در سال ۱۳۸۵ خاتمه یافته است. طرح‌های دیگری نیز در این زمینه در دفتر آینده‌نگری و دیگر گروه‌های زیرمجموعه این فرهنگستان در حال تعریف و یا اجراست [۱۳].

گروه آینده‌شناسی دانشگاه صنعتی امیرکبیر که از سال ۱۳۷۷ تأسیس شده نیز از جمله اولین واحدهای پژوهشی است که به انجام

جدول ۱) دسته‌بندی کلی موضوعات پر اهمیت در آینده مدیریت علم و فناوری مطابق نتایج طرح «آینده مدیریت علم و فناوری» پروژه هزاره [۸]

ردیف	عناوین دسته بندی کلی
۱	مدیریت خطر در حوزه علم و فناوری
۲	علم و فناوری در سیاست‌گذاری و سیاست‌گذاری برای علم و فناوری
۳	جهانی‌سازی علم و فناوری
۴	مسائل مدیریتی دیگر

### ۳- نیاز به توجه جدی به موضوع علم و فناوری در چشم‌انداز بیست ساله ایران و برخی اقدامات آینده-شناسی انجام گرفته در این حوزه

علم و فناوری به عنوان عامل مؤثر در تمام شئون اجتماعی و نیروی محرکه تمام فعالیت‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و منشأ ایجاد رشد اقتصادی و ارزش افزوده و تحول فرهنگی در دو مورد از عناوین سند چشم‌انداز بیست ساله کشور، تأکید ویژه‌ای شده است. با در نظر گرفتن نقش علم و فناوری در رشد و تعالی کشور و نیاز آن به زیرساخت‌ها و برنامه‌ریزی‌ها، توجه به آن در عناوینی از سند چشم‌انداز امری الزامی می‌نماید. این عناوین عبارتند از:

- جامعه‌ای برخوردار از دانش پیشرفته، توانا در تولید علم و فناوری، متکی بر سهم برتر منابع انسانی و سرمایه‌اجتماعی در تولید ملی (بند ۲ سند چشم‌انداز)
- دست یافتن به جایگاه اول اقتصادی علمی و فناوری در سطح منطقه آسیای جنوب غربی با تأکید بر جنبش نرم‌افزاری و تولید علم، رشد پرشتاب و مستمر اقتصادی، ارتقای نسبی سطح درآمد سرانه و رسیدن به اشتغال کامل (بند ۶ سند چشم‌انداز) [۹]

نقش و جایگاه بخش علم و فناوری در تحقق اهداف چشم‌انداز محوری و کلیدی است و این همه ایجاد می‌کند که بخشی از ساز و کارهای لازم برای گسترش مرزهای دانش، تربیت و تأمین نیروی انسانی متخصص موردنیاز، تسهیل پژوهش، همگانی کردن آموزش و پژوهش، هدایت و تأمین منابع مالی، تولید و انتقال و جذب و بومی سازی و اشاعه فناوری، استقرار نظام تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی، افزایش بهره‌وری از نخبگان ایرانی داخل و خارج از کشور در تولید علم و فناوری ملی، ایجاد و توسعه و بهره‌گیری از فناوری‌های نو، سیاست‌گذاری، مدیریت و نظارت برای توسعه علم

دلفی و با استفاده از کارشناسانی از سراسر جهان به بررسی مسائل آینده حوزه علم و فناوری پرداخته است، دسته‌بندی چهارگانه موضوعات مربوط به آینده مدیریت علم و فناوری حاصل از نتایج این طرح (جدول ۱)، به عنوان الگوی بررسی در ایران انتخاب و سعی شد تمام این ۳۰ عامل در این چهار دسته جای داده شوند به نحوی که در هر دسته، مرتبط‌ترین عوامل با عنوان دسته در آن قرار داده شوند. جدول ۲ بیانگر نحوه توزیع این عوامل در چهار دسته مذکور است. در مرحله بعد برای پیشبرد طرح و بررسی آینده عوامل مؤثر در مدیریت علم و فناوری در کشور، با توجه به آن‌که بررسی و جمع‌بندی نظریات مختلف و رسیدن به وفاق در میان کارشناسان موردنظر بود، بهترین شیوه، نظرسنجی کارشناسی انتخاب شد. مزیت این روش آن است که در صورت رسیدن به نتایج قابل قبول مطابق با اهداف تعیین شده، نیازی به تکرار روش نیست. با بهره‌گیری از شیوه مرسوم در پروژه‌های آینده‌نگاری، از روش مصاحبه نیز برای تکمیل پرسش‌نامه‌ها استفاده شد [۱۷].

در انجام نظرسنجی، سؤال اصلی از مشارکت‌کنندگان آن بود که آیا هر یک از عوامل ۳۰ گانه فوق تا افق ۱۴۰۴ نیز مورد چالش جدی قرار خواهند گرفت و به آن‌ها پرداخته خواهد شد.

هدف اصلی آن بود که میزان احتمال تأثیر و مورد چالش قرار داشتن این عوامل تا افق ۱۴۰۴ پیش‌بینی شود تا بتوان مقایسه‌ای میان برآیند نظر سیاست‌گذاران و متخصصان داخلی انجام داد. بنابراین لازم بود در ابتدا میزان اهمیت این عوامل نیز به سنجش گذاشته شود تا بتوان بر مبنای نتایج واقعی، از اهمیت این عوامل از منظر خبرگان شرکت‌کننده اطمینان پیدا کرده و چنانچه برخی از این عوامل در داخل مهم تشخیص داده نشدند، از دور نظرسنجی خارج گردند.

برای طراحی پرسش‌نامه از پیکربندی پرسش‌نامه‌های دلفی پروژه هزاره استفاده شد. بدین ترتیب که برای هر گزینه سه فاکتور اهمیت، احتمال و اطمینان تعریف شده و پاسخ دهنده می‌بایست به هر فاکتور عددی بین ۱ تا ۵ نسبت می‌داد. جدول ۳ مفهوم کیفی وزن دهی اعداد ۱ تا ۵ را در هر یک از گزینه‌های اهمیت و احتمال نشان می‌دهد.

طرح‌های متعددی در زمینه علم و فناوری به‌خصوص در حوزه فناوری‌های نو پرداخته و از جمله آن می‌توان از طرح «شناسایی تکنولوژی‌های نو و راهبرد تحقیقات» (خاتمه یافته در سال ۱۳۸۱) نام برد [۱۴].

علاوه بر آن، طرحی نیز با عنوان «آینده مدیریت علم و فناوری» در سال ۱۳۸۶ با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر مدیریت علم و فناوری در آینده و آگاهی مدیران و برنامه‌ریزان از این عوامل، در تیرماه ۱۳۸۷ به اتمام رسید. هدف از انجام این طرح، شناسایی عوامل کلی مؤثر بر مدیریت علم و فناوری در آینده در کشورمان و سنجش نظر گزیده‌ای از خبرگان داخلی درباره اهمیت هر یک از این عوامل تا افق مندرج در سند چشم‌انداز (۱۴۰۴) و پیش‌بینی ایشان از احتمال مورد چالش بودن آن‌ها در این افق زمانی بود. آنچه در اینجا می‌آید خلاصه‌ای از نحوه انجام طرح و گزارش برخی از نتایج حاصل از آن است. [۱۵]

#### ۴- روش انجام طرح

در بخشی از این طرح که نتایج حاصل از آن موضوع مقاله حاضر است، ضمن مطالعات تطبیقی کتابخانه‌ای تمامی منابع مربوطه (اعم از کتب، مقالات، اخبار، گزارشات، مصاحبه‌ها و اینترنت)، تعداد ۳۰ عامل از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر مدیریت علم و فناوری در آینده که در برنامه‌های توسعه علم و فناوری کشورهای مختلف جهان تکرار شده بود [۱۶]، با مشورت صاحب‌نظران گزینش و به سنجش خبرگان داخلی گذاشته شد.

جامعه آماری با توجه به ضرورت تنوع و متناسب با موضوع، از میان خبرگان گروه‌های کارشناسی، از افراد پیشرو در حوزه‌های ایجاد و توسعه فناوری، مدیریت دانش، مدیریت فناوری، متخصصان علمی-پژوهشی به‌خصوص خبرگان حوزه فناوری‌های نو، افراد درگیر در حوزه‌های تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری علم و فناوری، انتخاب شدند. ضمناً برای بررسی مقایسه‌ای نظریات، کل مشارکت‌کنندگان به دو دسته متخصص (افرادی که در حوزه علم فناوری به کار تخصصی مشغول بودند) و سیاست‌گذار (افرادی که سوابق فراوانی از حضور در عرصه‌های مختلف تصمیم‌گیری در حوزه دولتی، صنعتی و دانشگاهی داشتند)، تقسیم‌بندی شدند.

از آن‌جا که طرح جهانی انجام شده در این موضوع به‌وسیله گروه پروژه هزاره با عنوان «آینده مدیریت علم و فناوری» با اجرای سه دور

جدول ۲) دسته‌بندی کلی عوامل مؤثر بر آینده مدیریت علم و فناوری ایران [۱۸]

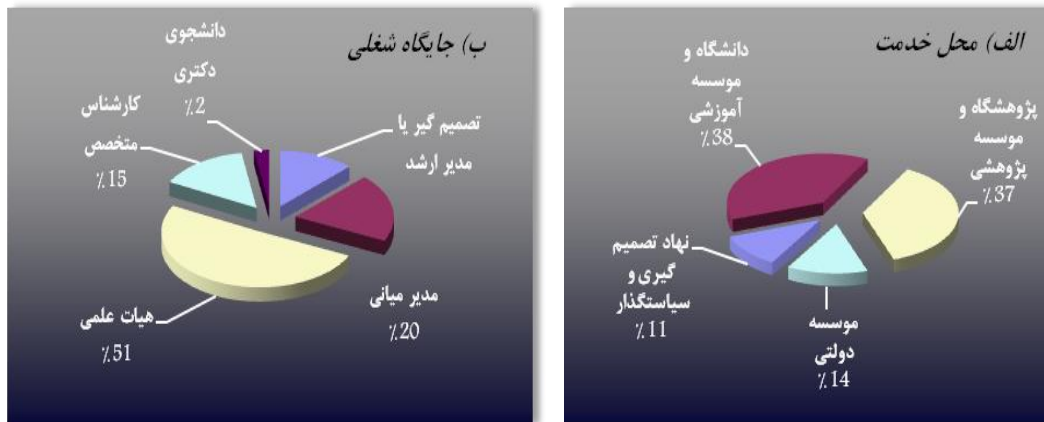
ردیف	دسته کلی	گزینه‌ها در هر دسته
۱	مدیریت خطر (ریسک) در حوزه علم و فناوری	<ul style="list-style-type: none"> <li>• دستیابی به اهداف زیست محیطی همگام با توسعه علم و فناوری</li> <li>• اخلاق و مسئولیت‌پذیری درحوزه علم و فناوری</li> <li>• مباحث مربوط به استقلال علمی و آزادی تحقیقاتی</li> <li>• ارزیابی نتایج حاصل از پیشرفت‌های علمی و فناورانه</li> <li>• استانداردها و قوانین درحوزه علم و فناوری</li> <li>• مدیریت خطرهای ناشی از پیشرفت‌های علمی و فناورانه</li> </ul>
۲	علم و فناوری در سیاست‌گذاری و سیاست‌گذاری برای علم و فناوری	<ul style="list-style-type: none"> <li>• چگونگی در نظر گرفتن و دخالت دادن علم و فناوری و دستاوردهای آن در امر سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری (کاهش شکاف میان دانشمندان و سیاست‌گذاران)</li> <li>• اولویت‌بندی موضوعات مختلف علمی و فناوری برای بودجه‌بندی و سرمایه‌گذاری</li> <li>• مسائل مربوط به منابع انسانی در حوزه علم و فناوری</li> <li>• فناوری‌های نو و نوظهور</li> <li>• آینده‌پژوهی در حوزه علم و فناوری</li> <li>• انجام تحقیقات میان رشته‌ای</li> <li>• عمومی کردن نگرش علمی و فناورانه در تمام سطوح جامعه (کاهش شکاف میان بدنه علمی و بطن جامعه)</li> <li>• انجام تحقیقات روی علوم پایه به عنوان گذار مؤثر به آینده</li> <li>• مسائل زنان در حوزه علم و فناوری</li> </ul>
۳	جهانی‌سازی علم و فناوری	<ul style="list-style-type: none"> <li>• مسائل مربوط به اهداف کلان و منافع ملی و برتری و اقتدار علمی ایران</li> <li>• مسائل مربوط به حقوق مالکیت معنوی</li> <li>• همکاری‌های بین‌المللی درزمینه‌های مختلف علمی و فناورانه</li> <li>• کاهش شکاف میان کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه</li> <li>• موضوعات مربوط به علم و فناوری درپدیده جهانی شدن</li> <li>• چالش‌های فراروی توسعه علم و فناوری درفضای بین‌المللی</li> </ul>
۴	مسائل مدیریتی دیگر	<ul style="list-style-type: none"> <li>• مسئله اشتغال دانش‌آموختگان</li> <li>• نوآوری درعرصه علم و فناوری</li> <li>• ایجاد همکاری مؤثر دولت-صنعت-دانشگاه</li> <li>• تأثیرگذاری علم و فناوری بر رشد اقتصادی، اجتماعی</li> <li>• تجاری‌سازی تحقیقات و ایجاد مراکز رشد و کارآفرینی و پارک‌های فناوری</li> <li>• علم و فناوری در رابطه با توسعه پایدار</li> <li>• مسائل تحقیق و توسعه در حوزه علم و فناوری</li> <li>• مسائل آموزشی در حوزه علم و فناوری</li> <li>• دستاوردهای علمی و فناورانه برای جامعه</li> </ul>

جدول ۳) مفهوم کیفی وزن دهی اعداد ۱ تا ۵ در گزینه‌های اهمیت، احتمال [۱۵]

احتمال	اهمیت
۵ = تقریباً قطعی تا ۱۴۰۴	۵ = بیش از حد مهم
۴ = تا حدودی قطعی	۴ = خیلی مهم
۳ = محتمل	۳ = مهم
۲ = تا حدودی غیرممکن	۲ = عادی
۱ = تقریباً غیرممکن تا ۱۴۰۴	۱ = بی اهمیت

ضمناً برای تکمیل نظریات، با بیست نفر از متخصصان و سیاست‌گذاران، درباره عوامل مؤثر در آینده مدیریت علم و فناوری مصاحبه به عمل آمد. شکل ۱ (الف و ب) به ترتیب نمودار جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان را بر اساس محل خدمت و جایگاه شغلی نشان می‌دهد.

توزیع و جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها یا به شکل حضوری و در جلساتی که افراد مورد نظر حضور داشتند انجام گرفت و یا با تماس تلفنی و هماهنگی وقتی برای ایشان ارسال و تحویل گرفته می‌شد. از میان ۱۰۰ پرسش‌نامه ارسال و یا تحویل شده، ۸۱ پرسش‌نامه پرشده کامل، مورد تحلیل آماری قرار گرفت. تحلیل آماری نتایج حاصل از پرسش‌نامه‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS انجام گرفت. پاسخ‌های داده شده به هر سؤال که برای هر کدام از گزینه‌ها در سه سطح «اهمیت» و «احتمال» در قالب یکی از اعداد ۱ تا ۵ وزن دهی شده بود، میانگین‌گیری شده و نتایج آن استخراج گردید.



شکل ۱) نمودار جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان به پرسش‌نامه

در رسم این جداول از مقادیر وزنی میزان اهمیت و احتمالی که پاسخ‌دهندگان به هر یک از گزینه‌ها داده‌اند، میانگین عددی گرفته شده است. برای انتخاب عوامل، طی نظرسنجی انجام شده، ۳۰ عامل که بالاترین میانگین اهمیت (با وزن بالاتر از ۳ به معنی بیش از مهم) را به دست آورده بودند، در نظر گرفته شدند.

#### ۵-۱-۱-۱ دسته مدیریت خطر

گزینه‌های مربوط به مدیریت خطر در حوزه علم و فناوری درجه اهمیت بسیار بالا (متوسط ۳٫۹) دارند که در جدول ۴ آمده است. اما متوسط احتمال به چالش کشیده شدن همه گزینه‌ها از محدوده ۳٫۵ هم کم‌تر است، و نشان می‌دهد که پیش‌بینی پاسخ‌دهندگان در این دسته خوش‌بینانه نیست.

#### ۵- تحلیل داده‌های گردآوری شده از مطالعات میدانی

با توجه به پرسش‌نامه‌های تکمیل و دریافت شده، پاسخ مربوط به نمودارها و آمار و مقایسه نظر سیاست‌گذاران و متخصصان دانشگاهی به ترتیب در زیر ارائه می‌شود.

#### ۵-۱-۲ رتبه بندی اهمیت عوامل مؤثر در هر دسته و نیز احتمال

#### چالش آن‌ها تا افق ۱۴۰۴ از نظر کل مشارکت‌کنندگان

نتایج حاصل از جمع‌بندی نظریات خبرگان درباره میزان اهمیت عوامل مؤثر بر آینده مدیریت علم و فناوری و میزان احتمال به چالش کشیده شدن این عوامل تا افق ۱۴۰۴ در جداول شماره ۴-۸ آورده شده است. جداول ذیل مقایسه میزان احتمال و اهمیت گزینه‌های مختلف توزیع شده در هر یک از دسته بندی‌های چهارگانه موجود در جدول ۲ را از نظر کل مشارکت‌کنندگان نشان می‌دهند.

جدول ۴) مقایسه میزان احتمال و اهمیت گزینه‌های دسته مدیریت خطر در حوزه علم و فناوری از نظر مشارکت‌کنندگان

دسته	عنوان	میانگین اهمیت موضوع	میانگین احتمال مورد چالش واقع شدن و درگفتمان جاری ۱۴۰۴ قرار داشتن
مدیریت خطر	دستیابی به اهداف زیست محیطی همگام با توسعه علم و فناوری	۴٫۱۱	۳٫۳۹
	اخلاق و مسئولیت‌پذیری درحوزه علم و فناوری	۴٫۰۷	۳٫۴۱
	مباحث مربوط به استقلال علمی و آزادی تحقیقاتی	۳٫۹۲	۳٫۴۱
	ارزیابی نتایج حاصل از پیشرفت‌های علمی و فناورانه	۳٫۹۱	۳٫۳۹
	استانداردها و قوانین درحوزه علم و فناوری	۳٫۷۸	۳٫۴۹
	مدیریت خطرهای ناشی از پیشرفت‌های علمی و فناورانه	۳٫۶۱	۳٫۲۵
	میانگین عددی همه گزینه‌ها	۳٫۹	۳٫۳۹

### ۵-۱-۲ دسته علم و فناوری در سیاست‌گذاری و سیاست‌گذاری

#### برای علم و فناوری

برخی گزینه‌های مربوط به سیاست‌گذاری در حوزه علم و فناوری مانند فناوری‌های نو، منابع انسانی، بودجه و سرمایه‌گذاری و سیاست‌گذاری درجه اهمیت بسیار بالا (میانگین بالاتر از ۴) دارند که در جدول ۵ همه گزینه‌ها آمده است. احتمال به چالش کشیده شدن آن‌ها چندان قطعی نیست (محدوده وزن ۳,۵)

مهم‌ترین عامل دستیابی به اهداف زیست محیطی و کم‌ترین اهمیت را مدیریت خطر دارد. پیش‌بینی می‌شود عامل استانداردها و قوانین بیش‌تر از همه مورد چالش قرار گرفته و به آن پرداخته شود. به‌علاوه پرداختن به مدیریت خطر و بحث و بررسی آن تا افق ۱۴۰۴، صرفاً در حیطه احتمال بوده و با قطعیت نمی‌تواند پیش‌بینی شود.

جدول ۵) مقایسه میزان احتمال و اهمیت گزینه‌های دسته علم و فناوری در سیاست‌گذاری و سیاست‌گذاری برای علم و فناوری از نظر مشارکت‌کنندگان

دسته	عنوان	میانگین اهمیت موضوع	میانگین احتمال مورد چالش واقع شدن و قرار داشتن در گفتمان جاری تا سال ۱۴۰۴
علم و فناوری در سیاست‌گذاری و سیاست‌گذاری برای علم و فناوری	چگونگی در نظر گرفتن و دخالت دادن علم و فناوری و دستاوردهای آن در امر سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری (کاهش شکاف میان دانشمندان و سیاست‌گذاران)	۴,۳۴	۳,۴۱
	اولویت‌بندی موضوعات مختلف علمی و فناوری برای بودجه بندی و سرمایه گذاری	۴,۱۷	۳,۵۹
	مسائل مربوط به منابع انسانی در حوزه علم و فناوری	۴,۰۸	۳,۵۹
	فناوری‌های نو و نوظهور	۴,۰۷	۳,۵۶
	آینده‌پژوهی در حوزه علم و فناوری	۳,۹۸	۳,۴۱
	انجام تحقیقات میان رشته‌ای	۳,۹۴	۳,۷۹
	عمومی کردن نگرش علمی و فناورانه در تمام سطوح جامعه (کاهش شکاف میان بدنه علمی و بطن جامعه)	۳,۸۹	۳,۳
	انجام تحقیقات روی علوم پایه به عنوان گذار مؤثر به آینده	۳,۷۵	۳,۵
	مسائل زنان در حوزه علم و فناوری	۳,۴۹	۳,۳۲
	میانگین عددی همه گزینه ها	۴	۳,۵

عمومی کردن علم و فناوری در جامعه درجه احتمال پایینی دارد.

### ۵-۱-۳ دسته جهانی سازی علم و فناوری

در دسته جهانی سازی (جدول ۶) هم متوسط اهمیت گزینه‌ها بالاتر از بسیار مهم (رتبه ۴,۲) است و متوسط احتمال هم زیر میانگین قطعی است؛ اما مسائل هم به اقتدار ملی و حقوق مالکیت معنوی مربوط است و هم فوق‌العاده مهم در و نزدیک به قطعی پیش‌بینی می‌شوند. مورد کاهش شکاف میان کشورهای توسعه یافته و در حل توسعه اگرچه بسیار مهم دانسته شده؛ اما فقط محتمل پیش‌بینی شده و امیدواری درباره آن وجود ندارد.

جدول ۵ نشان می‌دهد که پیش‌بینی پاسخ‌دهندگان در این حوزه نیز گرچه از مدیریت خطرهای بالاتر است؛ اما ایشان درباره احتمال به چالش کشیده شدن این عوامل قایل به قطعیت نیستند.

جدول ۵ همچنین نشان می‌دهد از نظر کل مشارکت‌کنندگان تمام گزینه‌ها بسیار مهمند و متوسط اهمیت عوامل (رتبه ۴) به معنای بسیار مهم است و متوسط پیش‌بینی نیز بالاتر از درج محتمل است و میانگین احتمال ۳,۵ به معنای تقریباً قطعی است. مسائل زنان کم‌ترین اهمیت را دارد در حالی که گزینه دخالت دادن علم و فناوری در سیاست‌گذاری مهم‌تر از همه ارزیابی شده (درجه ۴,۳۴) اما در حوزه احتمال پیش‌بینی قطعی مربوط به میان رشته‌ای‌هاست؛ درحالی‌که

جدول ۶) مقایسه اهمیت و احتمال گزینه‌های دسته جهانی سازی علم و فناوری از نظر مشارکت کنندگان

دسته	عنوان	میانگین اهمیت موضوع	میانگین احتمال مورد چالش واقع شدن و قرار داشتن در گفتمان جاری تا سال ۱۴۰۴
جهانی سازی علم و فناوری	مسائل مربوط به اهداف کلان و منافع ملی و برتری و اقتدار علمی ایران	۴,۳۴	۳,۶۸
	مسائل مربوط به حقوق مالکیت معنوی	۴,۱۶	۳,۶
	همکاری‌های بین المللی در زمینه‌های مختلف علمی و فناورانه	۴,۱۵	۳,۴۳
	کاهش شکاف میان کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه	۳,۹۴	۳,۱
	موضوعات مربوط به علم و فناوری در پدیده جهانی شدن	۳,۸۴	۳,۴۴
	چالش‌های فراروی توسعه علم و فناوری در فضای بین المللی	۳,۷	۳,۴۷
	میانگین عددی همه گزینه‌ها	۴,۰۲	۳,۴۵

#### ۴-۱-۵ دسته مسائل مدیریتی دیگر

تمام گزینه‌های مربوط به مسائل مدیریتی هم از درجه اهمیت بسیار مهم برخوردار بوده و هم درجه احتمال تقریباً قطعی (میانگین بالاتر از ۳,۵) را به خود اختصاص داده‌اند که نتایج حاصل در جدول ۷ آمده است.

تمام گزینه‌های مسائل مدیریتی، درجه اهمیت بالایی دارند (۴,۲) و با درجه احتمال بالایی (۳,۶) هم پیش‌بینی می‌شوند. تنها عاملی که احتمال آن ضعیف است، ایجاد همکاری مؤثر دولت-صنعت-دانشگاه (با میانگین وزن ۳,۳۷) است در حالی که جزو مهم‌ترین

عوامل (دارای میانگین اهمیت ۴,۳۲) است. مسئله نوآوری جزو موارد بسایر مهمی است که پیش‌بینی درباره آن نزدیک به قطعی است. بالاترین درجه اهمیت در این دسته اشتغال دانش‌آموختگان (میانگین ۴,۴۹) است.

مطابق جدول ۸ گزینه‌های مربوط به دسته چهارم «مسائل مدیریتی» دارای بیش‌ترین اهمیت هستند. درجه اهمیت بالاتر از ۴ به معنای فوق‌العاده مهم است و تعداد گزینه‌های دارای مقادیر اهمیت بالاتر از ۴ در این گروه از سایر گروه‌ها بیش‌تر است. (۷ مورد از ۹ مورد)

جدول ۷) مقایسه اهمیت و احتمال گزینه‌های دسته مسائل مدیریتی دیگر از نظر مشارکت کنندگان

دسته	عنوان	میانگین اهمیت موضوع	میانگین احتمال مورد چالش واقع شدن و قرار داشتن در گفتمان جاری تا سال ۱۴۰۴
مسائل مدیریتی	مسئله اشتغال دانش‌آموختگان	۴,۴۹	۳,۶
	نوآوری در عرصه علم و فناوری	۴,۳۲	۳,۶۷
	ایجاد همکاری مؤثر دولت-صنعت-دانشگاه	۴,۳۲	۳,۳۷
	تأثیرگذاری علم و فناوری بر رشد اقتصادی، اجتماعی	۴,۳	۳,۶۴
	تجاری‌سازی تحقیقات و ایجاد مراکز رشد و کارآفرینی و پارک‌های فناوری	۴,۱۸	۳,۶۶
	علم و فناوری در رابطه با توسعه پایدار	۴,۱	۳,۴۹
	مسائل تحقیق و توسعه در حوزه علم و فناوری	۴,۰۱	۳,۵۷
	مسائل آموزشی در حوزه علم و فناوری	۳,۹۸	۳,۵۸
	دستاوردهای علمی و فناورانه برای جامعه	۳,۹۴	۳,۵۳
	میانگین عددی همه گزینه‌ها	۴,۲	۳,۶



جدول ۸) مقایسه میانگین کلی اهمیت و احتمال گزینه‌های هر یک از چهار دسته اصلی عوامل تأثیرگذار بر آینده مدیریت علم و فناوری دسته از نظر کل مشارکت‌کنندگان

عنوان دسته	میانگین اهمیت موضوع	میانگین احتمال مورد چالش واقع شدن و قرار داشتن در گفتمان جاری تا سال ۱۴۰۴
مسائل مدیریتی	۴,۲	۳,۶
جهانی سازی علم و فناوری	۴,۰۲	۳,۴۵
علم و فناوری در سیاست‌گذاری و سیاست‌گذاری برای علم و فناوری	۴	۳,۵
مدیریت خطر	۳,۹	۳,۳۹

متخصصان دانشگاهی نسبت به سیاست‌گذاران درجه احتمال بیش-تری گرفته و پیش‌بینی خوش‌بینانه‌تری برای مطرح شدن و به چالش کشیده شدن عوامل این دسته تا افق ۱۴۰۴ از طرف متخصصان وجود دارد. نکته قابل توجه اهمیت بالای گزینه مدیریت خطرهای از طرف متخصصان است در حالی که از نظر سیاست‌گذاران اهمیت چندانی نداشته است.

هر دو دسته سیاست‌گذاران و متخصصان بیش‌ترین اهمیت را به مسائل زیست محیطی و کم‌ترین اهمیت را به مدیریت خطرهای ناشی از پیشرفت‌های علمی و فناورانه داده‌اند؛ از نظر سیاست‌گذاران مدیریت خطرهای پایین‌ترین درجه احتمال را از بین سایر عوامل این دسته هم داراست. این درحالی است که طی برآورد جهانی، مدیریت خطرهای یکی از پراهمیت‌ترین عوامل شکل‌دهنده آینده مدیریت علم و فناوری در آینده است [۷] و اختلاف موجود نشان از فاصله دغدغه‌های حوزه مدیریت علم و فناوری ایران با سطح جهانی در این مورد دارد.

#### ۲-۲-۵-۲-۲-۵ دسته علم و فناوری در سیاست‌گذاری و سیاست‌گذاری

##### برای علم و فناوری

شکل ۳ نشان می‌دهد که سیاست‌گذاران از مجموع ۹ عامل مؤثر در حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری، درباره چالش واقع شدن، تنها سه عامل «اولویت بندی موضوعات علمی و فناورانه»، «انجام تحقیقات روی علوم پایه» و «مسائل مربوط به منابع انسانی درحوزه علم و فناوری» درجه احتمال بالاتری نسبت به متخصصان داده‌اند و درباره شش عامل دیگر این دسته، متخصصان احتمال بالاتری می‌دهند.

#### ۲-۵-۲-۵ مقایسه دیدگاه‌های سیاست‌گذاران علم و فناوری با

##### متخصصان دانشگاهی

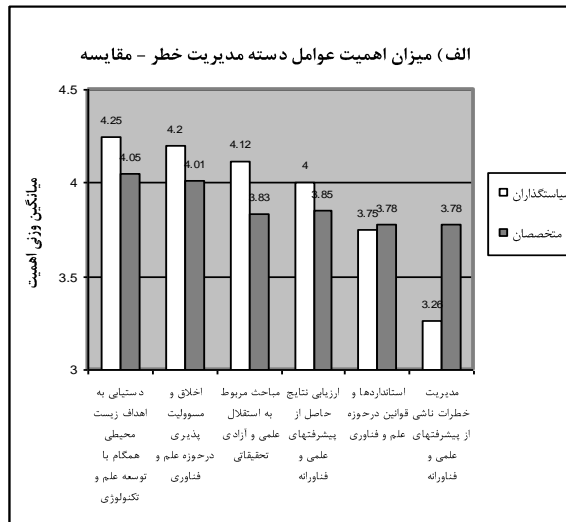
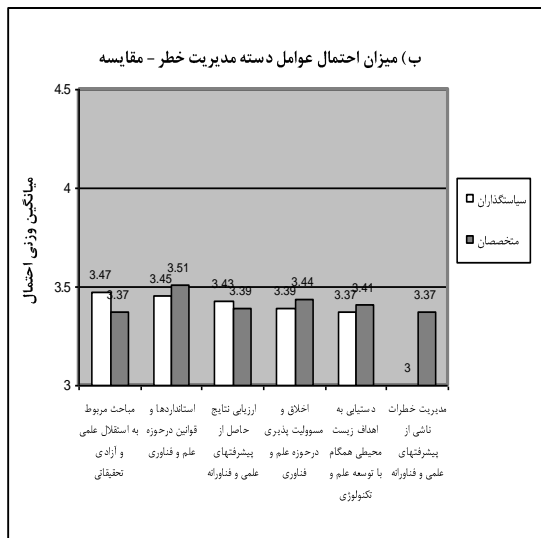
مطابق پروژه جهانی «آینده مدیریت علم و فناوری» طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۳ [۸،۷]، نتایج حاصله از اجماع جهانی حاکی از آن است که به طور کلی در سطح جهان، فاصله میان سیاست‌گذاران و دانشمندان بسیار زیاد است. بسیاری از سیاست‌گذاران اطلاعات کمی درباره علم دارند و دانشمندان نیز بر عدم قطعیت تمرکز بیش از حدی دارند و سیاست‌گذاران را درباره گزینش‌ها، خطرهای و فواید اقداماتشان در حالت بی‌اطمینانی رها می‌کنند و عموماً مردم را به سردرگمی دچار می‌سازند» [۵]. لذا بر اساس این نگرش جهانی، بر آن شدیم تا در طرح حاضر تفاوت نظر سیاست‌گذاران و متخصصان ایرانی را درباره عوامل داخلی مؤثر بر علم و فناوری در آینده ایران بررسی نماییم.

در اشکال ۲ تا ۶، نمودارهای میله‌ای، مقایسه میزان احتمال گزینه‌های مختلف توزیع شده در هر یک از دسته‌بندی‌های چهارگانه موجود در جدول ۲ را نشان می‌دهند.

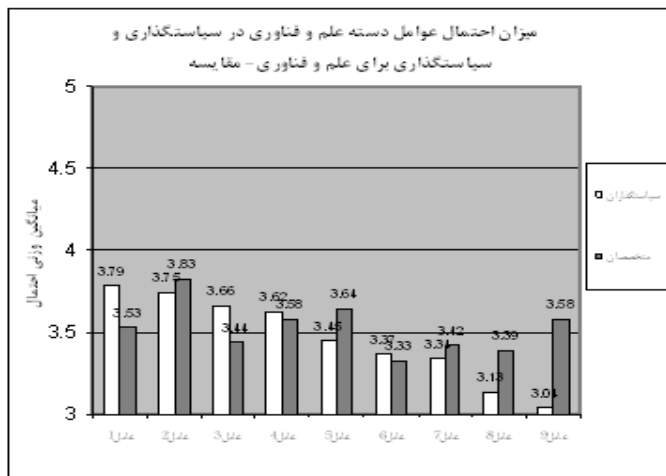
در رسم این نمودارها از مقادیر وزنی میزان احتمالی که پاسخ‌دهندگان به هر یک از گزینه‌ها داده‌اند، میانگین عددی گرفته شده است.

#### ۲-۵-۱-۲-۵ دسته مدیریت خطر

در شکل ۲ مشاهده می‌شود که غالب پیش‌بینی‌ها برای عوامل دسته مدیریت خطر درحوزه علم و فناوری بالاتر از درجه محتمل (۳) و موقعیت بالاتر از محتمل را نشان می‌دهند؛ به جز دو مورد «مباحث مربوط به استقلال علمی و آزادی تحقیقاتی» و «ارزیابی نتایج حاصل از پیشرفت‌های علمی و فناورانه»، سایر عوامل این دسته از طرف



شکل ۲) مقایسه گزینه‌های دسته مدیریت خطر در حوزه علم و فناوری از نظر سیاست‌گذاران و متخصصان



توضیح شکل ۳

- عامل ۱: اولویت‌بندی موضوعات مختلف علمی و فناوری برای بودجه‌بندی و سرمایه‌گذاری
- عامل ۲: انجام تحقیقات میان‌رشته‌ای
- عامل ۳: انجام تحقیقات بر روی علوم پایه به عنوان گذار مؤثر به آینده
- عامل ۴: مسائل مربوط به منابع انسانی در حوزه علم و فناوری
- عامل ۵: فناوری‌های نو و نوظهور
- عامل ۶: مسائل زنان در حوزه علم و فناوری
- عامل ۷: چگونگی در نظر گرفتن دخالت علم و فناوری و دستاوردهای آن در امر سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری (کاهش شکاف میان دانشمندان و سیاست‌گذاران)
- عامل ۸: عمومی کردن نگرش علمی و فناوریانه در تمام سطوح جامعه (کاهش شکاف میان بدنه علمی و بطن جامعه)
- عامل ۹: آینده‌پژوهی در حوزه علم و فناوری

شکل ۳) مقایسه گزینه‌های دسته علم و فناوری در سیاست‌گذاری و سیاست‌گذاری برای علم و فناوری از نظر سیاست‌گذاران و متخصصان در مورد احتمال به چالش کشیده شدن عوامل تا افق ۱۴۰۴

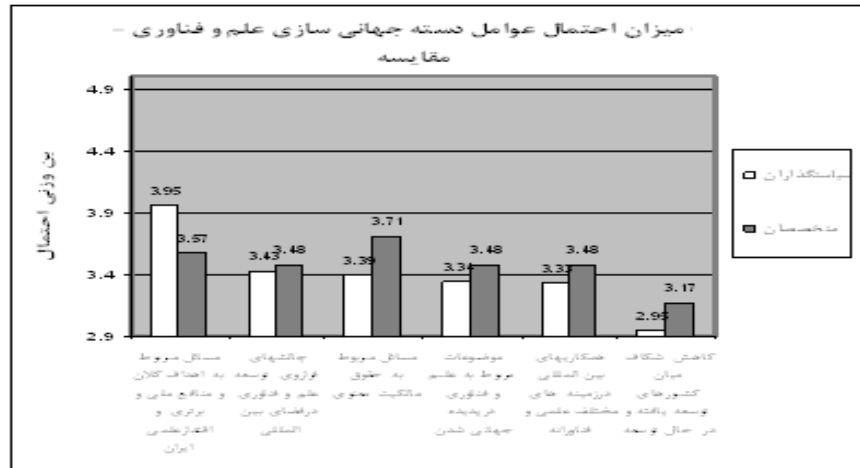
کنند، بدیهی است هرچه نظر و دیدگاه این دو گروه باهم هم‌سوتر باشد، توسعه علم و فناوری با سهولت و کیفیت بیش‌تر انجام گرفته و آینده مطلوب‌تری برای جامعه رقم خواهد خورد.

### ۵-۲-۳- دسته جهانی سازی علم و فناوری

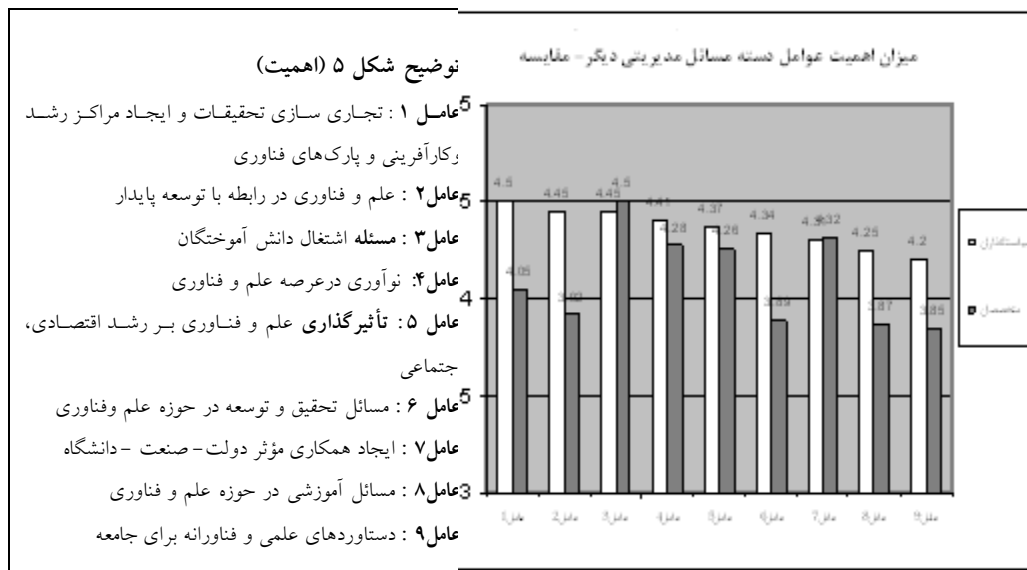
مطابق شکل ۴، از میان شش عامل مؤثر در دسته جهانی‌سازی علم و فناوری، سیاست‌گذاران تنها مورد «مسائل مربوط به اهداف کلان و منافع ملی» درجه احتمال بالاتری نسبت به متخصصان می‌دهند و درباره پنج عامل باقی‌مانده پیش‌بینی ایشان اعداد پایین‌تری را نشان می‌دهد. نکته قابل توجه درباره عوامل این دسته آن است که مسئله اهداف کلان و منافع ملی با فاصله عددی نسبتاً زیادی از بقیه میزان احتمال بالایی را هم به خود اختصاص داده است (عدد ۳٫۹)؛ ضمناً درباره عامل «کاهش

از جمله علل اختلاف دیدگاه دو گروه یاد شده در کشور را می‌توان به مواردی همچون شکاف اطلاعاتی میان این دو گروه مرتبط دانست. این مسئله همراه با نظام‌مند نبودن تعامل سیاست‌گذاران با متخصصان موجب می‌شود نتایج دیدگاه‌های علمی متخصصان در سیاست‌گذاری‌های توسعه فناوری به‌اندازه کافی مؤثر واقع نمی‌شود، ضمن آن‌که فرایند و نتایج تصمیم‌گیری سیاست‌گذاران نیز به‌طور کامل و به موقع به اطلاع متخصصان نرسیده و موجب کاهش کارآمدی در حوزه توسعه و مدیریت علم و به‌خصوص فناوری می‌شود. با توجه به آن‌که سیاست‌گذاران به تناسب حرفه‌ی خود قادر هستند مسائل مختلف را از دیدگاهی کلان‌تر ببینند و متخصصان نیز به همین مناسبت در بطن مسائل مبتلا به حوزه علم و فناوری درگیر بوده و قادرند مشکلات و چالش‌های پیاده‌سازی برنامه‌ها را از نزدیک لمس

شکاف میان کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه»، پیش‌بینی سیاست‌گذاران، منفی (عدد ۲,۹ به معنای غیر محتمل) است.



شکل ۴) مقایسه گزینه‌های دسته جهانی سازی علم و فناوری از نظر سیاست‌گذاران و متخصصان از نظر میزان احتمال به چالش کشیده شدن عوامل توافق ۱۴۰۴



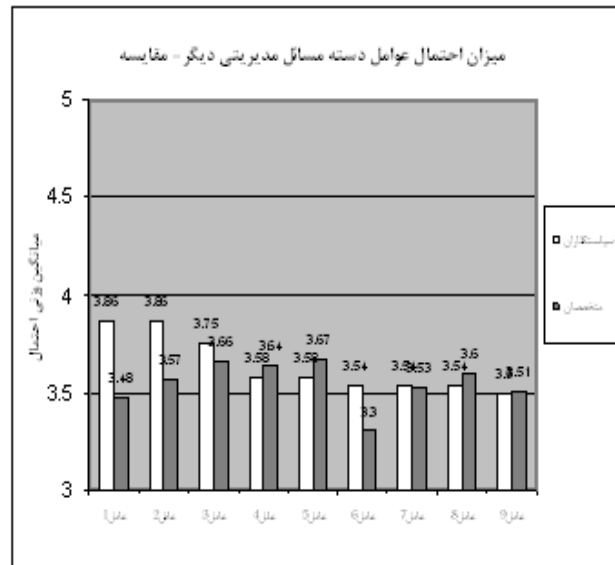
شکل ۵) مقایسه گزینه‌های دسته مسائل مدیریتی دیگر از نظر سیاست‌گذاران و متخصصان از نظر میزان اهمیت عوامل

متخصصان در حوزه مسائل مدیریتی به مسئله دستاوردهای علم و فناوری برای جامعه اولویت اهمیت کم‌تری داده‌اند؛ اما اشتغال دانش‌آموختگان دغدغه جدی ایشان است؛ دلیل این امر می‌تواند ارتباط نزدیک تر این گروه با دانش‌آموختگان و لمس مشکلات ایشان از نزدیک باشد. به هر حال مسئله اشتغال این گروه مسئله‌ای مهم و تعیین‌کننده در آینده علم و فناوری کشورمان است.

۴-۲-۵ دسته مسائل مدیریتی دیگر  
مطابق شکل ۵، در حوزه مسائل مدیریتی، سیاست‌گذاران، تجاری‌سازی نتایج تحقیقات را مهم‌ترین عامل ارزیابی نموده‌اند و بالاترین پیش‌بینی را هم درباره آن توافق ۱۴۰۴ دارند. اگرچه از نظر ایشان مسائل علم و فناوری در حوزه توسعه پایدار از اولویت کم‌تری نسبت به سایر عوامل برخوردار بوده و کم‌ترین احتمال را به عامل علم و فناوری در رابطه با توسعه پایدار داده‌اند.

### توضیح شکل ۶ (احتمال)

- عامل ۱: مسائل تحقیق و توسعه در حوزه علم و فناوری  
 عامل ۲: تجاری سازی تحقیقات و ایجاد مراکز رشد و کارآفرینی و پارک‌های فناوری  
 عامل ۳: نوآوری در عرصه علم و فناوری  
 عامل ۴: مسئله اشتغال دانش‌آموختگان  
 عامل ۵: تأثیرگذاری علم و فناوری بر رشد اقتصادی، اجتماعی  
 عامل ۶: ایجاد همکاری مؤثر دولت-صنعت-دانشگاه  
 عامل ۷: دستاوردهای علمی و فناورانه برای جامعه  
 عامل ۸: مسائل آموزشی در حوزه علم و فناوری  
 عامل ۹: علم و فناوری در رابطه با توسعه پایدار



شکل ۶) مقایسه گزینه‌های دسته مسائل مدیریتی دیگر از نظر سیاست‌گذاران و متخصصان از نظر میزان احتمال عوامل

طرح، پیشنهاد می‌شود نتایج از سوی دست‌اندرکاران امر مدیریت علم و فناوری در کشورمان مورد توجه جدی قرار گیرد. نتایج این طرح برای مجامع تصمیم‌گیری و سازمان‌هایی که در ادامه آورده می‌شوند، می‌تواند قابل توجه باشد؛ مواردی نظیر: هیأت دولت، شورای عالی انقلاب فرهنگی، مجمع تشخیص مصلحت نظام، ستادهای ویژه فناوری وابسته به ریاست جمهوری، پژوهشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی و مطالعاتی که در حوزه‌های دانش و فناوری فعالیت می‌کنند، دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی که در حوزه دانش و فناوری فعالیت می‌کنند از جمله دانشگاه‌ها و دانشکده‌های فنی - مهندسی، انجمن‌های تخصصی به‌خصوص گروه‌های علوم پایه و مهندسی و فرهنگستان‌ها به ویژه فرهنگستان علوم، مرکز پژوهش‌های مجلس و نمایندگان محترم مجلس، شورای تخصصی علم و فناوری، دست‌اندرکاران تدوین سندهای مرتبط با توسعه علم و توسعه فناوری، کمیته راهبردی کنفرانس‌هایی که در زمینه‌های مرتبط برگزار می‌گردد.

۲- مدیریت خطرهای ناشی از پیشرفت‌های علمی و فناورانه و مسائل زنان در حوزه علم و فناوری از نظر کل مشارکت کنندگان در رده کم‌ترین اهمیت ارزیابی شده‌اند. لذا درباره این دو عامل لازم است تأمل لازم صورت بگیرد چرا که این دو مورد در نگاه جهانی و در برنامه‌های علمی و فناورانه اکثر کشورها از موارد پر اهمیت و تعیین‌کننده تلقی می‌شوند؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود درباره این مسائل فعالیت‌های ترویجی بیش‌تری صورت گرفته و لزوم اهمیت‌دهی به آن برای خبرگان کشور و مجامع دانشگاهی و تصمیم‌گیری روشن شود. اجماع نظریات حاکی از

همانطور که در شکل ۶ نشان داده شده است، از میان ۹ عامل تشکیل دهنده دسته مسائل مدیریتی دیگر در حوزه علم و فناوری، عوامل شماره ۱، ۲ و ۳ یعنی «مسائل تحقیق و توسعه»، «تجاری سازی تحقیقات و ایجاد مراکز رشد و کارآفرینی» و «نوآوری در عرصه علم و فناوری»، از طرف سیاست‌گذاران درجه احتمال بالاتری را به خود اختصاص داده است؛ ضمناً درباره عامل ششم یعنی «ایجاد همکاری مؤثر دولت-صنعت، دانشگاه»، سیاست‌گذاران پیش‌بینی قوی تری نسبت به متخصصان دارند اما درباره سایر عوامل این دسته متخصصان احتمال وقوع بیش‌تری نسبت به سیاست‌گذاران می‌دهند؛ نکته جالب توجه آن است که پیش‌بینی متخصصان درباره ایجاد همکاری مؤثر دولت-صنعت-دانشگاه بسیار ضعیف (با میانگین ۳,۳ به معنای صرفاً محتمل) است.

### ۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

۱- با توجه به آن‌که میزان اهمیت عوامل مؤثر بر مدیریت علم و فناوری در آینده با وزن دهی با معیار با دامنه از بی‌اهمیت تا بیش از حد مهم به سنجش گذاشته شده بود، نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد میانگین وزنی به‌دست آمده برای تک تک عوامل، عددی بیش از ۳ به معنای بیش از مهم را کسب کرده‌اند و این امر مؤید اهمیت بالا و گزینش صحیح مؤلفه‌هاست و نشان می‌دهد همگی از مسائل پر اهمیت و دغدغه‌های آینده حیطه علم و فناوری کشورمان به‌خصوص از منظر نخبگان هستند و به درستی گزینش شده‌اند؛ لذا برای اولین قدم در استفاده از نتایج این

تصمیم‌گیری‌های کلان بر می‌گردد؛ نظیر اهداف کلان و اقتدار ملی و تجاری‌سازی تحقیقات بیش‌ترین دغدغه را دارند.

لذا با توجه به تفاوت اولویت دغدغه‌های سیاست‌گذاران و متخصصان که گروه اول بیش‌تر به مسائل کلان می‌اندیشند و گروه دوم در حیطه‌های تخصصی دغدغه دارند، پیشنهاد می‌شود مکانیزم‌هایی کارا برای ایجاد همگرایی نظریات این دو گروه طراحی شود تا برای رسیدن به اهداف مندرج در سند چشم‌انداز بازدهی فعالیت‌ها بالا رفته و واقعیت‌های موجود از نظر سیاست‌گذاران به متخصصان منتقل شده و متخصصان نیز بتوانند امکان درک اهمیت خواسته‌های خود در حیطه‌هایی مانند مالکیت معنوی و اخلاق را برای سیاست‌گذاران فراهم کنند؛ به‌خصوص در حیطه پیش‌بینی، باتوجه به آن‌که دست سیاست‌گذاران برای هدایت جریان علم و فناوری بازتر از دست متخصصان است، به نظر می‌رسد احتمال تحقق مواردی که ایشان احتمال تحقق آن‌ها را بالاتر ارزیابی کرده‌اند بیش‌تر باشد، درحالی که از نظر درجه‌بندی اولویت پیش‌بینی‌های متخصصان در حوزه‌های دیگری است و با نزدیک شدن ارتباط و نحوه نگاه این دو گروه به مسائل، می‌توان میزان پیش‌بینی آن‌ها را به هم همگرا نموده و ظرفیت هر دو گروه برای ایفای نقش مؤثر را با بازدهی بیش‌تری استفاده کرد.

۶- هر دو گروه سیاست‌گذاران و متخصصان بیش از همه دخالت دادن علم و فناوری برای سیاست‌گذاری را مهم می‌دانند و به نظر می‌رسد هر دو به لزوم همکاری با یکدیگر در عرصه تصمیم‌گیری واقف هستند. به‌طور کلی نتایج حاصل از نظرسنجی، نشان دهنده لزوم ارتباط بیش‌تر سیاست‌گذاران با متخصصان است. پیشنهاد می‌شود مکانیزم‌هایی برای ارتباط واقعی و سیستماتیک این دو گروه طراحی شود؛ از اعضای کمیته‌های تخصصی و فرهنگستان‌ها و متخصصین به نام دانشگاهی و خبرگان در سطح وسیعی از شوراهای مشورتی دعوت به عمل آید؛ استفاده مناسب از تجربه افراد پرسابقه و به‌خصوص بازنشستگان می‌تواند چراغی فراروی آینده کشورمان باشد. ضمناً به این وسیله نگاه این دو گروه به مسائل کلان علم و فناوری در کشورمان هم‌سویی بیش‌تری پیدا می‌کند که نتیجه آن بسیج همه گروه‌ها و استفاده مناسب از ظرفیت‌ها و سرعت‌گیری برای رسیدن به اهداف مندرج در سند چشم‌انداز است.

مهم‌ترین موارد عبارت است از بازبینی بر وفاق و وحدت نظر بر امر توسعه فناوری چه در حوزه سیاست‌گذاری، تصمیم‌گیری و اجرا، پایدار ساختن فرایند مدیریت، استفاده وسیع از مشاوره خبرگان در تصمیم‌گیری‌ها، نزدیک کردن

آن است که هنوز مسائل خاص زنان و نقش ایشان در عرصه علم و فناوری به شکلی که درگفتمان کشورهای توسعه‌یافته مطرح می‌گردد، در کشور دغدغه جدی نیست؛ علی‌رغم آن‌که حضور کمی ایشان در این فضا به‌خصوص در مؤسسات آموزش عالی فنی مهندسی رشد بحث‌انگیزی در کشورمان داشته است.

۳- متخصصان بیش‌ترین احتمال را در دسته سیاست‌گذاری برای علم و فناوری به مورد چالش قرار گرفتن و پرداختن به علوم میان‌رشته‌ای می‌دهند و نظر ایشان با اجماع کلیه مشارکت‌کنندگان همسوتر از نظر سیاست‌گذاران است. این مطلب لزوم برنامه‌ریزی صحیحی درباره علوم میان‌رشته‌ای را می‌طلبد که هم بسیار مهم تلقی شده و هم پیش‌بینی خوشبینانه‌ای درباره آن وجود دارد.

۴- سیاست‌گذاران و متخصصان درمورد پیش‌بینی عوامل دسته مدیریت خطر اختلاف نظر دارند؛ سیاست‌گذاران پیش‌بینی می‌کنند مسائل استقلال علمی و آزادی تحقیقاتی تا افق ۱۴۰۴ مورد بررسی جدی قرار بگیرد؛ اما متخصصان کم‌ترین احتمال را می‌دهند. برای متخصصان احتمال مورد بررسی و چالش جدی قرار گرفتن استانداردها خوشبینانه‌تر است که مؤید تخصصی نگاه کردن ایشان به مسائل علمی و امیدوار بیش‌تر در این زمینه نیازهایشان است. از نظر سیاست‌گذاران مدیریت خطرهای پایین‌ترین درجه احتمال را از بین سایر عوامل این دسته هم داراست. این درحالی است که طی برآورد جهانی مدیریت خطرهای یکی از پراهمیت‌ترین عوامل شکل‌دهنده آینده مدیریت علم و فناوری در آینده است [۱۳] و اختلاف موجود نشان از فاصله دغدغه‌های حوزه مدیریت علم و فناوری ایران با سطح جهانی در این مورد دارد و لازم است اقدامات ترویجی لازم از سوی نهادهای تصمیم‌گیر برای این امر در نظر گرفته شود.

۵- به‌طور کلی نتایج تحقیق حاکی از این مطلب است که دغدغه‌های متخصصان بیش‌تر در حوزه‌هایی نمود پیدا می‌کند که حیطه علمی - تخصصی و ناشی از آگاهی علمی ایشان است، یعنی مواردی از جمله مدیریت خطرهای ناشی از پیشرفت‌های علمی و فناوریانه، حقوق مالکیت معنوی، اشتغال دانش‌آموختگان و استانداردها و قوانین که ایشان نسبت به سیاست‌گذاران درجه اهمیت بالاتری را قابل‌شده‌اند. مواردی مانند آینده‌پژوهی، فناوری‌های نو و نوظهور و مسائل زنان نیز از نظر متخصصان نسبت به سیاست‌گذاران اهمیت بیش‌تری دارد؛ اما سیاست‌گذاران درباره مواردی که به برنامه‌ریزی و

- دفاتر دانشکده‌ها، قطب‌های علمی و واحدهای پژوهشی دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
- و با تشکر از معاونت پژوهشی دانشگاه صنعتی امیرکبیر و ریاست پژوهشکده فناوری‌های نو برای تأمین اعتبار انجام طرح.

## References

## منابع

- [۱] قدیری، ر، ۱۳۸۴؛ «بررسی چند تجربه ملی در آینده‌نگاری»؛ مجموعه مقالات دومین کنفرانس مدیریت فناوری، تهران، ۲۶ تا ۲۸ اردیبهشت.
- [۲] [www.rand.com](http://www.rand.com)
- [۳] ناظمی، ا.، قدیری، ر.، ۱۳۸۵؛ «آینده‌نگاری از مفهوم تا اجرا»؛ مرکز صنایع نوین.
- [۴] حشمتی، ح.، بهمن ۱۳۸۵؛ «آینده‌اندیشی در چند کشور پیشرفته و در حال پیشرفت»؛ مرکز تحقیقات سیاست‌های علمی کشور-گروه آینده‌اندیشی- طرح پامفا ۱۴۰۴.
- [۵] بهرامی، م.، کاووسی، ل.، قیاسی، ن.، ۱۳۸۲؛ «وضعیت آینده ۲۰۰۱»؛ نشر خضراء.
- [۶] بهرامی، م.، قیاسی، ن.، کاووسی، ل.، بشارتی‌راد، ز.، ۱۳۸۴؛ «وضعیت آینده ۲۰۰۲»؛ نشر خضراء.
- [۷] Glenn J. Clayton, Gordon Theodore J., "State of the future ۲۰۰۳", American Council for The United Nations University.
- [۸] Jerome C. Glenn, Theodore J. Gordon, ۲۰۰۴, "Future issues of science and technology", Technological Forecasting and Social Changes, Vol. ۷۱, pp: ۴۰۵-۴۱۶.
- [۹] رضایی میرقاند، م.، ۱۳۸۵؛ «ایران آینده در افق چشم‌انداز»؛ سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی.
- [۱۰] پیش‌نویس سند توسعه بخش پژوهش و فناوری در برنامه چهارم توسعه، وزارت علوم تحقیقات و فناوری- معاونت پژوهشی- معاونت فناوری، ۱۳۸۳/۸/۱۲.
- [۱۱] پایا، ع.، برادران شرکا، ح.ر.، طباطبایی، س.م.، بهرامی، م.، سلطانی، ب.، طبائیان، س.ک.، الستی، آ.، نادری منش، م.، امامی، ی.، حیدری، ا.ه.، ۱۳۸۶؛ «پامفا ۱۴۰۴: نخستین گام در مسیر آینده‌نگاری ملی»؛ فصلنامه سیاست علمی و پژوهشی رهیافت، ش. ۴۱، پاییز و زمستان.

ارتباط صنعت و دانشگاه، توجه به منابع انسانی با ارزش، توجه به مشارکت بین‌المللی. ضمناً پیشنهاد می‌شود با اقدامی همه‌جانبه و فراگیر، تمام سطوح مختلف از آحاد جامعه تا بدنه متخصصین و سیاست‌گذاران درگیر مسئله علم و فناوری شوند. پیشنهاد می‌شود کمیته‌های تخصصی برای تدوین برنامه‌های علمی و فناورانه تشکیل شده و موضوع آن با تمام دانشگاهیان و مراجعی که متخصصین در آن هستند در میان گذاشته شود. برای مثال توسعه علم و فناوری و سند چشم‌انداز به عنوان یک موضوع ضروری در تمام کنفرانس‌ها و همایش‌ها گنجانده شود. پیشنهاد می‌شود شبکه اطلاع‌رسانی جامع علم و فناوری میان مراجع تصمیم‌گیری و متخصصان شکل بگیرد که متولی این شبکه می‌تواند وزارت علوم یا فرهنگستان علوم باشد.

۷- در انجام این طرح محدودیت‌هایی نیز وجود داشت که از جمله آن می‌توان به محدودیت دسترسی به برخی از سیاست‌گذاران و متخصصان مؤثر نام برد. لذا پیشنهاد می‌شود موضوع طرح در دامنه وسیع‌تری از افراد درگیر در حوزه توسعه علم و فناوری به شکلی ملی بررسی شود. همچنین با توجه به آن که عوامل ۳۰ گانه انتخاب شده در این پژوهش، از میان جمعی از عوامل مؤثر انتخاب شده و به دلیل محدودیت زمانی طرح، به صورت کلی بررسی شده‌اند، پیشنهاد می‌شود عوامل دیگر بررسی جداگانه شده و نیز هر عامل با در نظر گرفتن جزئیات آن سنجیده شود.

## ۷- تشکر و قدردانی

طرح «آینده مدیریت علم و فناوری» از همکاری افراد و نهادهای بسیاری بهره‌مند شد که در اینجا لازم است از همگی ایشان صمیمانه قدردانی شود: به‌خصوص از:

- مؤسسه مطالعات و تحقیقات فناوری سازمان پژوهش‌های علم و صنعتی ایران؛
- دبیرخانه اولین کنفرانس مدیریت دانش؛
- مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور؛
- دبیرخانه نشست سالیانه رؤسای مؤسسات پژوهشی - آموزشی وزارت علوم؛
- دبیرخانه محترم شورای عالی انقلاب فرهنگی؛
- دبیرخانه مجمع تشخیص مصلحت نظام؛
- پژوهشگاه هوافضا؛
- پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و فناوری زیستی؛
- پژوهشگاه صنعت نفت؛

[۱۶] Science and Technology Policy Infrastructure Guidelines and References; Office of technology policy, technology administration, United States Department of Commerce, Section II, Version ۱,۰, August ۲۰۰۴.

[۱۷] «روش‌های آینده‌نگاری تکنولوژی»؛ ۱۳۸۴؛ گروه آینده‌اندیشی، بنیاد توسعه فردا.

[۱۸] بهرامی، م.، طاعتی، م.، ضیغمی، ف.، ۱۳۸۷؛ «مدیریت علم و فناوری، حال، آینده»؛ همایش آینده‌پژوهی، نوآوری و همگرایی فناوری.

[۱۲] همایش آینده‌نگاری فناوری ایران ۱۴۰۴، ۱۳۸۸؛ مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.

[۱۳] [http://www.ias.ac.ir/persian/pages/Research\\_projects-detail-f.htm](http://www.ias.ac.ir/persian/pages/Research_projects-detail-f.htm)

[۱۴] بهرامی، م.، ۱۳۸۱؛ «گزارش طرح ملی شناسایی فناوری‌های نو و راهبرد تحقیقات»؛ پژوهشکده فناوری‌های نو، آذرماه.

[۱۵] بهرامی، م.، طاعتی، م.، ضیغمی، ف.، ۱۳۸۷؛ «گزارش طرح آینده‌مدیریت علم و فناوری»؛ گروه آینده‌شناسی، پژوهشکده فناوری‌های نو، دانشگاه صنعتی امیر کبیر.

