

## پیشگفتار

علوم و فناوری‌ها به سرعت در حال پیشرفت هستند و در نتیجه جهان فردا با جهان کنونی بسیار متفاوت خواهد بود. آنچه مهم است جهت‌گیری‌ها، و مقاصد این پیشرفت‌ها است به گونه‌ای که در خدمت تکامل و رفع حاجت‌های بشریت باشد که تحقق این مهم تا حدی بر عهده سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری است. نتایج بعضی آینده‌نگری‌ها و تحلیل روندهای علم و فناوری در حوزه‌های مختلف عبارتند از:

۱- **آینده منطق فکر و فلسفه علم:** منطق حاکم بر تفکر بشری، قرن‌ها منطق ارسطویی و براساس صورت و شکل عبارات برای صحیح فکر کردن (چه به صورت لفظی و چه به صورت نمادهای ریاضی) بود که بر اثر غلبه علوم تجربی، منطق به روش‌شناسی تولید علم تغییر ماهیت داد و علوم تجربی بر فلسفه و موضوعات فکری تفوق نسبی یافت. به مرور تفکر فلسفی باز تنظیم شد و در خدمت پیشرفت علمی قرار گرفت که نتیجه آن توسعه ابرانگاره‌های حاکم بر علوم و دانش بشری نظیر اثبات‌گرایی، تفسیری-زمینه‌ای، انتقادی-ساختارشکن، عملگرایانه، پیچیدگی، پسامدرن و... شد و تغییر رویکردهای روش‌شناسی تحقیق کمی به تحقیق کیفی و ترکیبی در همین راستاست. به گمان من، بشر در آینده با پذیرش نقش خالق هستی در خلقت جهان، خود به عنوان خلیفه الهی بر روی زمین در چارچوب سنت‌های الهی (قوانین طبیعی و اجتماعی) و با توسعه معرفت‌شناسی موجود در فلسفه علم؛ خواهد توانست عقل و وحی، تجربه و عرفان را در هم آمیزد و با تلاش مستمر به عمران و آبادانی جهان و توسعه فناوری‌های نافع و در خدمت انسانیت بپردازد. در آینده، علوم تجربی و مهندسی بیش از پیش، بر بستر علوم انسانی و علوم اجتماعی و هنر بوده، و هر موجودی در حال حرکت جهت‌دار توحیدی به سمت نهایت ظرفیت وجودی خود خواهد بود. به عنوان مثال تحول ابرانگاره مکانیک نیوتنی به مکانیک کوانتومی و شکل‌گیری مکانیک جوهری (ماهوی) در آینده از همین منظر قابل تفسیر است.

۲- **آینده ریاضیات:** ریاضیات که پایه پیشرفت علوم تجربی و اساس علوم مهندسی است، در گذشته مبتنی بر اصالت

ذات، "ریاضیات جسم" بود در حالی که در دهه‌های گذشته، ریاضیات جدید مبتنی بر اصالت رابطه عناصر، به "ریاضیات حرکت" تبدیل گشت و با توجه به محدودیت‌های ریاضیات موجود، به مرور ریاضیات مبتنی بر اراده و اختیار انسان شکل خواهد گرفت و "ریاضیات رفتاری" برای تبیین رفتارهای انسان کنشگر و معماری ساختارها (هندسه نظامات) برای مهندسی ساختارهای حکمرانی تکامل خواهد یافت. آنچه اخیراً در زمینه بازی‌های تکاملی، شبیه‌سازی عامل مینا، تحقیق در عملیات نرم و سیستم‌های نرم و... شکل گرفته است را می‌توان طلیعه‌ای برای "ریاضیات رفتاری" تلقی کرد. تغییر هویت نظام حکمرانی از "ساختار دولت و سازوکارهای رقابت در بازار" به نظام حکمرانی متشکل از "شبکه تعاملات و همکاری کنشگران مختار نظیر دولت، مردم، بازار (بنگاه)" در سطوح بین‌المللی، ملی، ایالتی و محلی در همین راستا قابل ارزیابی است.

۳- **آینده فناوری‌ها:** فناوری‌ها در گذشته "فناوری ابزاری" بوده و جهت‌گیری‌های آن وابسته به صلاح و فساد بکارگیرنده آن بود که آلودگی‌های زیست‌محیطی، انتشار گازهای گلخانه‌ای، تولید سلاح‌های هسته‌ای و شیمیایی، ثمره آن بوده است. در دهه‌های گذشته رویکرد "تکنوپولی" بر فناوری‌های توسعه‌یافته توسط بشر چیره شد و انسان‌ها در اسارت ماشین‌ها قرار گرفتند و فناوری‌های فرهنگی چون اینترنت، ماهواره، چند رسانه‌ای‌ها و...، با تغییر در سبک زندگی بسیاری از افراد، توانستند گرایشات و نظام ترجیحات آنها را تسخیر نمایند و حتی افکار آنها را تغییر دهند و امروزه شاهد قدرت فناوری‌های نرم و تبدیل جنگ‌های سخت به جنگ‌های نرم بین دول متخاصم هستیم به گونه‌ای که امنیت بشریت در مخاطره جدی قرار گرفته است. فناوری‌های آینده قطعاً باید تأمین‌کننده آرامش خاطر انسان‌ها و برقرارکننده صلح و امنیت در جوامع بشری باشد. این مهم، مستلزم بلوغ روحی و فکری بشریت، حاکمیت عدالت و رهایی از افزون‌طلبی‌ها، برتری‌جویی‌ها و تفرعن موجود در هیأت‌های حاکم بر قاطبه کشورهای جهان و گردانندگان کارتل‌ها و تراست‌ها و شرکت‌های چندملیتی است. خوشبختانه اگر به نقشه روندهای علم و فناوری و پیشرفت‌های فناورانه سالیان اخیر توجه نمائیم، بشر در حال فراهم کردن زمینه‌های رهایی از چنگال ابرقدرت‌های ستمگر و تشکیل جامعه جهانی با نظام حکمرانی عادلانه، شفاف و شایسته‌سالار است.

۴- **آینده کسب‌وکارها و فناوری‌های آموزشی:** حداقل یک سناریوی محتمل برای آینده، "یادگیری برای تمام عمر" و نه فقط برای کار کردن، بلکه برای تکامل مستمر بشریت است. گرچه سناریوهای رقیبی همچون "یادگیری مشاغل به سرعت در حال تغییر" و موفقیت در رقابت کسب‌وکارهای در حال تحول سریع، و یا سناریوی "یادگیری در حد الزامات آموزشی دولت‌ها (مثلاً تعلیم و تربیت اجباری تا پایه نهم برای آموزش و پرورش ایران)" نیز برای آینده قابل تصور هستند. اما به هر حال، به تبع تغییرات فناورانه، نیازهای زندگی نیز تغییر کرده و الزاماً بشر مدام باید در حال یادگیری برای زیستن به‌روز و یا تأمین معاش از طریق اشتغالات دائماً در حال تغییر باشد. به واسطه این یادگیری‌ها است که فناوری‌های آموزشی باید متحول شوند تا پاسخگوی نیازهای دائماً در حال تغییر بازار کار باشند. در آینده تقاضا برای کسب توانمندی‌هایی نظیر: مهارت‌های حل مسئله و تفکر انتقادی، مهارت‌های یادگیری،

مهارت‌های ارتباطی، مهارت‌های سبک زندگی شخصی، خانوادگی و اجتماعی (کار تیمی، مدیریت و رهبری، حل تعارض)؛ مهارت‌های موردنیاز برای اقتصاد دیجیتال و اقتصاد نوآور، و...، وجود دارد که نظام آموزشی باید پاسخگوی آن باشد.

پیشرفت‌های فناورانه چون اینترنت اشیاء، موبایل نسل 5، بلاک‌چین، شکل‌گیری شبکه‌های حکمرانی جهانی مردم نهاد و... همگی می‌تواند نشانه‌هایی از روند امیدآفرین برای آینده‌ای مملو از عدالت، شفافیت، مشارکت، وفور نعمت و برکت در زندگی انسان‌ها و تکامل جامعه بشری باشد.

لازمه آمادگی ملت‌ها برای چنین دنیای شگفت‌انگیزی، سیاست‌گذاری صحیح در این حوزه هاست و ایران ما باید به تربیت متخصصان زبده در این امر، اهتمام ورزد، که خوشبختانه در سالهای اخیر و با توسعه رشته‌های مربوطه و نیز انتشار کتب و مجلات علمی معتبر، گام‌های خوبی برداشته شده و در این میان، نقش فصلنامه "سیاست علم و فناوری" که ویژه‌نامه حاضر هم از محصولات آن است، غیرقابل انکار بوده است.

#### و اما نکاتی در مورد این ویژه‌نامه:

- اول، رویکرد فعال این فصلنامه برای تولید هدفمند محتوا در راستای موضوع فعالیت اصلی آن را باید تبریک گفت چرا که رویکرد انفعالی موجود در اغلب مجلات علمی آن است که گلچینی از تولیدات پراکنده دانشجویان تحصیلات تکمیلی که به خاطر فارغ‌التحصیل شدن نیازمند نوشتن مقاله و چاپ آن هستند، بپذیرند و صرفاً به داوری مقالات واصله بپردازند. اما فصلنامه "سیاست علم و فناوری" به دنبال تجربه این نظریه است که مجلات علمی باید سیگنال‌های راهنمایی از تحولات آینده را به مدیران، سیاست‌گذاران، پژوهشگران، استادان و دانشجویان حوزه فعالیت خود نشان دهند.

- دوم، جامعیت موضوعات برای فراخوان تا انتخاب، ویراستاری و چاپ مقالات به گونه‌ای است که گویی همه عرصه‌های ممکن برای تولید محتوا از تاریخچه تا آینده‌پژوهی و روندهای نوآیند؛ از مبانی فلسفی و فکری تا روش‌ها و الگوها؛ از سیاست‌گذاری تا ارزیابی عملکرد؛ از عرصه‌های جهانی تا منطقه‌ای و محلی؛ از تحقیقات بنیادی تا توسعه‌ای؛ از نهادسازی تا بازار؛ از جنبه‌های اخلاقی تا مالی؛ از تدوین مقررات و رهنگاری تا هدایت و تشویق؛ از طرف تقاضا تا عرضه؛ از واکاوی چالش‌ها و علل شکست تا تدوین سیاست‌ها برای موفقیت؛ از نظام ملی تا نظام‌های منطقه‌ای و بخشی تا بوم‌سازگان‌های کسب‌وکار؛ از انتقال فناوری تا یادگیری فناورانه؛ دسته‌بندی و انتخاب تا بکارگیری سیاست‌ها؛ از سرمایه‌گذاری خارجی تا حداکثر استفاده از توانمندی داخلی؛ از حمایت مالکیت فکری تا تأمین مالی، از نقش دانشگاه‌ها تا پژوهشگاه‌ها؛ از نوآوری باز تا پیامدهای اجتماعی نوآوری و... را حول موضوع کانونی علم، فناوری و نوآوری دربر می‌گیرد. با این ترتیب، یک پازل چهل‌تکه و رنگارنگ پدید آمده که قطعات آن، هر چند توسط نویسندگان متفرق و متعدد نوشته شده‌اند، اما کاملاً مکمل هم هستند و چشم‌اندازی یکپارچه را پدید آورده‌اند.

- سوم، با آنکه تنوع موضوعی بسیار گسترده ولی حول محور کانونی نشریه است لیکن به پاس زحمات سردبیر محترم

و دستیاران وی، هر یک از مقالات بارها مرور گردیده و برای حذف مطالب همپوشان با سایر مقالات و کاهش مطالب تکراری و یکدست شدن متن‌ها، بارها مقالات بین نویسندگان هر مقاله و دست‌اندرکاران نشریه رفت و برگشت داشته تا یک مجموعه همگون و غنی به جامعه علمی این حوزه و خصوصاً دانشجویان رشته‌های مرتبط عرضه گردد.

لازم به ذکر است که فراخوان مربوطه توسط سردبیر تنظیم و حاوی ۳۷ عنوان در اوایل پائیز ۹۷ منتشر شد و افراد می‌توانستند تا پایان پائیز ۹۷ برای عناوین مربوطه، پیشنهادیه ارائه دهند. هر نویسنده حداکثر می‌توانست در ۲ مقاله مشارکت کند (با این هدف که بیشترین مشارکت صاحب‌نظران جلب شود) و هر مقاله هم حداکثر می‌توانست ۲ نویسنده داشته باشد (با این هدف که از مشارکت صوری افراد در مقالات جلوگیری شود). با توجه به پیشنهادیه‌های رسیده برای هر عنوان و نیز پیشنهاد شدن برخی عناوین جدید و مفید، نتایج بررسی پیشنهادیه‌ها در اولین روز زمستان ۹۷ اعلام گردید، و ۴۳ پیشنهادیه برای ۴۳ عنوان پذیرفته شد. دریافت و بررسی مقالات از انتهای اسفند ۹۷ آغاز شد. به علت عدم رعایت سقف زمانی یا حداقل‌های کیفی، بعضی عناوین، حذف و یا نویسندگان آنها تغییر کردند. نهایتاً تأیید چاپ آخرین مقاله در پایان بهار ۹۸ صورت گرفت و ویژه‌نامه با ۴۰ مقاله بسته شد.

- چهارم، با آنکه تلاش بر استفاده از آخرین یافته‌های دانش بشری پیرامون موضوع نگارش مقاله بوده، با اعمال سیاست سردبیر، هر مقاله مشتمل بر یک مطالعه موردی از کشور عزیزمان را دربردارد و تلاش شده تا مشتمل بر کیس‌های تکراری نباشد تا بتواند منظر جامعی از وضعیت واقعی سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری در کشورمان را نیز ارائه نماید. به علاوه، استفاده از واژگان فارسی مصوب فرهنگستان ادب فارسی و نیز تهیه فایل‌های قابل ارائه از هر مقاله برای تسهیل در تدریس، از نکات بارز و قابل تقدیر ویژه‌نامه است.

- پنجم، نویسندگان مقالات هر یک به نوبه خود صاحب‌نظری به‌نام یا مدیری متجرب یا دانش‌آموخته‌ای توانمند یا دانشجویی برتر هستند که در مراکز سیاست‌گذاری، پژوهشگاه‌ها و پژوهشکده‌ها، دانشگاه‌ها و اندیشکده‌ها در عرصه‌های علم و فناوری و نوآوری در خدمت جامعه اسلامی هستند. اغلب این نویسندگان و الامقام را از نزدیک می‌شناسم و به توانمندی‌ها و فضایل آنان به خوبی واقفم و می‌دانم که به مشارکت طلبیدن همه صاحبان اندیشه و قلم در این حوزه تخصصی و پای کار آوردن این تعداد اندیشمند و صاحب‌نظر برای تدوین یک دایره‌المعارف جامع، به‌روز و کاربردی، حاصل پشتکار و نفوذ اثرگذار سردبیر محترم و همکاران فصلنامه است که همگی باید از این بابت، شکرگزار خداوند قادر متعال باشیم.

در تدوین ۴۰ مقاله حاضر، تعداد ۵۶ نفر از برجسته‌ترین پژوهشگران و صاحب‌نظران کشور مشارکت داشته‌اند که بر اساس تعداد مقالات، نفر اول بودن و مؤلف مسئول بودن، بیشترین سهم از آن ۶ نفر زیر است:

رتبه اول: دکتر ایمان میرعمادی

رتبه دوم: دکتر طاهره میرعمادی و دکتر ابراهیم سوزنچی

رتبه سوم: دکتر آرش موسوی

رتبه چهارم: دکتر پریسا علیزاده و دکتر کیارش فرتاش

همچنین در تدوین این ۴۰ مقاله، تعداد ۱۱ دانشگاه، ۸ پژوهشگاه و مرکز تحقیقاتی و ۴ مؤسسه و دستگاه دیگر (جمعاً ۲۳ سازمان) مشارکت داشته‌اند، که از بین آنها، ۶ سازمان زیر در ۴ مقاله یا بیشتر مشارکت کرده‌اند:

رتبه اول: دانشگاه علامه طباطبائی

رتبه دوم: دانشگاه صنعتی شریف

رتبه سوم: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور و دانشگاه تربیت مدرس

رتبه چهارم: سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران و پژوهشکده مطالعات فناوری

به نظر نمی‌رسد این حجم از کار گروهی بین دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقات برای تهیه یک متن یکپارچه و واحد، سابقه داشته باشد.

- ششم، تشکر ویژه خود و جامعه دست‌اندرکار سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری را از همکار دانشمند و کوشا جناب آقای دکتر سید سپهر قاضی‌نوری استاد تمام دانشگاه تربیت مدرس که زحمت تنظیم فراخوان تا دریافت طرح پیشنهادیه و ارزیابی، ویراستاری تا تنظیم نهایی این ویژه‌نامه جامع و وزین را تقبل نمودند، اعلام نموده و به شکرانه این خدمت از خداوند متعال، تقاضای گشایش در همه امور خیر برای ایشان دارم. تلاش‌های خستگی‌ناپذیر ایشان را در دوران تحصیلات دانشگاهی از کارشناسی تا دکترا در دانشگاه علم و صنعت ایران از جان و دل پذیرا بوده‌ام و به استعداد و توانمندی این دانشجوی همیشه طالب عالم و دانشمند امروز به خوبی واقفم.

در پایان یادآوری این مطلب را لازم می‌دانم که کارهای درست و با نیت خیر ولی به ظاهر کوچک خویش را در عرصه علم و فناوری تا نوآوری، قدر بدانیم چرا که به خواست خداوند، می‌تواند منشاء اثر فراوان گردد و در خدمت به جامعه و مردم نقش‌آفرین باشد. هیچگاه تصور آن را نداشتم که ارائه درس "برنامه‌ریزی توسعه صنعتی و تکنولوژیکی" در دانشگاه و آغاز پژوهش برای سیاست‌گذاری علم و فناوری با تعریف رساله دکترای دانشجوی زنده‌ای چون سید سپهر قاضی‌نوری، بتواند روزی چنین آثار و پیامدهایی را برای جامعه علمی به ارمغان بیاورد. در پایان ضمن شکرگزاری به درگاه الهی، آرزوی موفقیت روزافزون برای همه دست‌اندرکاران عرصه سیاست‌گذاری علم، فناوری تا نوآوری و خصوصاً نویسندگان مقالات این مجموعه و دست‌اندرکاران این نشریه دارم، به امید روزی که اقتدار جمهوری اسلامی ایران، در پرتو پیشرفت‌های علوم و فناوری‌های بشری تحت هدایت آموزه‌های اسلامی و فرهنگ ایرانی بتواند پایه‌گذاری تمدن نوین اسلامی در عصر حاضر باشد.

علیرضا علی‌احمدی

استاد دانشکده‌های مهندسی پیشرفت و مهندسی صنایع دانشگاه علم و صنعت ایران