



## **A Historical Review of Formation and Evolution of Technology and Innovation Management Community in Iran**

**Seyed Habibollah Tabatabaeian**<sup>✉</sup>

Associate Professor, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

### **Abstract**

The Iranian Technology Management community is a young society that is gradually handing over the management to the second generation of graduates in this field. The third generation of these graduates are now rapidly advancing in the fields of technology management in the country. Although the attention to science and knowledge in this country is as old as the history of this land, but the formal and extensive education in the field of management of science and technology and a serious movement in the formation of this scientific community has begun in the early 2000s. In this article, with a historical review of the formation of the technology management community, an attempt to examine the performance of the pioneers of this field, to examine the most important measures affecting the birth of this scientific community. Opportunities and challenges facing the scientific community of technology management and innovation of the country and mapping the way forward of this young, professional and promising community is one of the most important findings of this article. This paper provides implications for acquainting young professionals in this field of knowledge with the roots and genuine currents that shape the community of experts in the field of technology management in Iran. I hope this paper would be an effort to improve convergence and intellectual cohesion between three generations of pioneers, developer and future makers of this field in our country.

**Keywords:** Technology and Innovation Management Community, Technology Management, Innovation Management, Iran.


**DOI:** 10.22034/JMI.2021.273529.2540



# تحلیل تاریخی شکل‌گیری و تکامل جامعه مدیریت فناوری و نوآوری در ایران

دوره ۱۵ شماره ۳ (پیاپی ۵۳)  
پاییز ۱۴۰۰

نوع مقاله: پژوهشی (تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۱/۳۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۱۳) صفحات ۳۶ - ۱۱

سید حبیب‌الله طباطبائی  دانشیار گروه مدیریت فناوری و کارآفرینی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

## چکیده

جامعه مدیریت فناوری ایران، اجتماعی نوپاست که رفته رفته سکان مدیریت خود را به دست نسل دوم دانش‌آموختگان این حوزه می‌سپارد. نسل سوم این دانش‌آموختگان نیز هم‌اکنون به سرعت در حال طی پلکان ترقی در حوزه‌های مدیریت فناوری کشور هستند. اگرچه توجه به علم و دانش در این کشور قدمتی به اندازه تاریخ این سرزمین دارد ولیکن آموزش رسمی و گسترده حوزه دانشی مدیریت علم و فناوری و حرکت جدی در شکل‌گیری این جامعه علمی از سال‌های آغازین دهه ۱۳۸۰ شمسی شروع شده است. در این مقاله با مروری تاریخی بر جریان شکل‌گیری جامعه مدیریت فناوری تلاش شده تا با بررسی عملکرد پیشگامان این حوزه نظری در ایران، مهمترین اقدامات تأثیرگذار بر تولد این اجتماع علمی بررسی شود. فرصت‌ها و چالش‌های پیش روی اجتماع علمی مدیریت فناوری و نوآوری کشور و ترسیم راه پیش‌روی این جامعه جوان، متخصص و آتیه‌ساز کشور از مهم‌ترین یافته‌های این مقاله است. این مقاله دلالت‌هایی در راستای آشناسازی متخصصین جوان این حوزه دانشی با ریشه‌ها و جریان‌های اصیل شکل‌دهنده اجتماع متخصصین حوزه مدیریت فناوری و فناوری ایران داشته تا زمینه همگرایی و انسجام فکری بیشتر بین سه نسل از پیشگامان، توسعه‌دهندگان و بالاخره آتیه‌سازان این حوزه تخصصی را در کشورمان فراهم نماید.

**واژگان کلیدی:** جامعه مدیریت فناوری و فناوری، مدیریت فناوری، مدیریت نوآوری، ایران.

## ۱- مقدمه

جوامع انسانی از جمله اجتماعات علمی مشخصه‌هایی دارند که هویت آن‌ها را از سایر اجتماعات متمایز می‌کند. مؤلفه‌هایی همچون موضوع فعالیت یا هدف از تشکیل یک اجتماع علمی، شرایط عضویت یا ویژگی اعضا، حوزه دانشی مورد توجه، نحوه توسعه و انباشت فعالیت‌های علمی و تجربی در این حوزه و امثالهم نیز از این دست به شمار می‌روند که اگر چه در ابتدا کاملاً روشن نیستند ولی به مرور و با گسترش و تعمیق مبانی معرفتی به ویژه از طریق تعاملات بین اعضا جامعه، شفاف‌تر شده و هویت یک اجتماع علمی را شکل می‌دهند (Hewitt & Kornfeld, 1981).

جامعه مدیریت فناوری و نوآوری کشورمان نیز از این قاعده کلی مستثنی نبوده و لازم است تا برای شناخت بهتر، مؤلفه‌های اصلی تشکیل‌دهنده هویت آن طی چهل سال گذشته را بررسی کرد تا تصویری قابل قبول از تحولات آن مشخص شود و از این طریق ضمن معرفی دقیق‌تر این اجتماع علمی، فرآیند شکل‌گیری و رشد آن را مشاهده نموده و مسیرهای آتی آن را تشخیص داد. بدون شک یک چنین بررسی می‌تواند برای مؤسسين این جامعه علمی، مرور خاطرات خود و برای نسل‌های بعدی دانش‌آموختگان مرتبط نیز شنیدنی و البته آموزنده باشد. به بیان روشن‌تر شناخت جریان‌های اصلی تشکیل اجتماع علمی نوظهور مدیریت فناوری و نوآوری ضمن آنکه می‌تواند چراغ راهی برای شناخت بن‌مایه‌های علمی و تجربی برای دانش‌آموختگان جوان این حوزه و به عنوان تجربه‌ای یکتا، راهنمای شکل‌گیری اجتماعات علمی و تخصصی در سایر حوزه‌های علوم و فناوری‌های نوظهور به شمار رود.

برای درک بهتر موضوع لازم است به چند پرسش اساسی پرداخت. الف) آیا مدیریت فناوری و نوآوری یک حوزه دانشی مستقل است؟؛ ب) دانش‌آموختگان (متخصصین) این حوزه دانشی چه خصوصیتی دارند و از چه صلاحیت‌های علمی متفاوتی برخوردار هستند؟؛ ج) چرا این میزان از توجه به توسعه یک حوزه دانشی جدید برای بسیاری از حوزه‌های علمی نوپای دیگر در کشور ما رخ نداده است؟؛ و بالاخره د) مهمترین چالشها و فرصتهای پیش‌روی این جامعه علمی در سال‌های آتی کدام است؟.

دو سؤال اول فوق به دلیل سابقه توسعه این حوزه تخصصی در سایر کشورهای جهان پاسخی مثبت و مبرهن دارند که می‌توان حتی آنها را به عنوان فروض این مقاله در نظر گرفت ولی به منظور تبیین بهتر موضوع به اختصار با ذکر شواهدی از تلاشهای علمی مرتبط به آن پرداخته شده است.

نگارنده بر پایه مشارکت ۳۰ ساله خود در این حوزه، آن را با عنوان "جامعه مدیریت فناوری و نوآوری" در ایران معرفی می‌نماید، چرا که از این طریق ضمن توجه به لزوم ارتقاء بهره‌وری در صنایع متعارف کشور (تأکید عبارت مدیریت فناوری) و ضرورت استفاده از فناوری‌های پیشرفته و تجاری‌سازی آن‌ها (تأکید عبارت مدیریت نوآوری) به اجماع نخبگانی این اجتماع علمی نیز احترام گذاشته می‌شود. فراموش نشود که نام انجمن علمی در این حوزه انجمن مدیریت فناوری و نوآوری است و حتی نشریات

علمی این جامعه، کنفرانس‌های سالانه آن، اتحادیه انجمن‌های علمی مرتبط و مانند آن‌ها همگی، هر دو عبارت "فناوری و نوآوری" را در کنار یکدیگر مورد استفاده قرار داده‌اند. سؤال دومی که معمولاً این جامعه علمی با آن مواجه است، این است که دانش‌آموختگان (متخصصین) این حوزه دانشی چه خصوصیتی دارند و از چه صلاحیت‌های علمی متفاوتی برخوردارند؟ و این تمایز در دانش نظری و کاربردهای تجربی چقدر است؟

این مهم در پیمایش‌های متعددی نشان داده شده که اولاً محتوای نظری این حوزه چقدر متمایز و در عین حال غنی است و تا چه اندازه به صورتی روزافزون مورد توجه دانشگاه‌های پیشرو در کشورهای مختلف است (Satish Nambisan 2003) و همچنین در بررسی مقایسه‌ای بیش از یکصد و پنجاه برنامه آموزشی مرتبط در مهمترین موسسات آموزشی جهان، کارکردهای اصلی فرآیندهای نوآورانه به ویژه نوآوریهای فناورانه در حوزه‌های متنوع علمی از علوم انسانی گرفته تا علوم تجربی و حتی علوم پایه در قالب برنامه‌های درسی فناوری‌محور<sup>۱</sup> مورد توجه قرار گرفته‌اند (شجاعی و مزارعی ۱۳۹۳).

مهمترین حوزه‌های فعالیت علمی این دانش‌آموختگان بر مبنای داده‌کاوی مقالات، پایان‌نامه‌ها و کتب فارسی منتشر شده است (ناصری، طباطبائیان و فاتح راد ۱۳۹۱). روشنی و همکاران (۱۳۹۲) نیز تصویری از مهمترین حوزه‌های دانشی مورد توجه محققین مربوطه در کشورمان ارائه شده است. این همه بیانگر شکل‌گیری و رشد سریع یک جامعه علمی نوپا در طی بیست سال گذشته است که همگام با جوامع علمی مرتبط در دیگر کشورها، با تلاش پیشگامان این حوزه، به موقع مورد توجه قرار گرفته است و با یک سلسله نهادسازی هوشمندانه، پله‌های ترقی را یکی پس از دیگری طی کرده است.

در این راستا مقاله حاضر با رویکردی تاریخی و بر پایه تجربه نویسنده به دنبال پاسخ به چند سؤال محوری است. اولاً سیر شکل‌گیری و نفوذ جامعه مدیریت فناوری و نوآوری در صنعت، دانشگاه و دولت در ایران چگونه بوده است. دوماً نمودها و دستاوردهای علمی، کاربردی و آموزشی این جامعه چیست؟ و در نهایت، مسیرها پیش‌رو این جامعه چیست؟. در ادامه، ابتدا پیشینه و روش تحقیق مطرح شده و سپس یافته‌های نگارنده در خصوص شکل‌گیری، توسعه و نمودهای جامعه مدیریت فناوری و نوآوری با رعایت تقدم و تأخر زمانی تشریح می‌شود. در انتها نیز مسیر پیش‌رو این جامعه از دیدگاه من که از فعالان این جامعه در ۳۰ سال گذشته هستم، ارائه می‌شود.

<sup>۱</sup> برنامه‌های فناوری محور معمولاً به دروسی همچون پیش‌بینی فناوری، ارزیابی فناوری، مالکیت فکری، همکاری‌های (انتقال) فناوری و امثالهم اطلاق می‌شود که در تمامی آنها فارغ از موضوع فناوری مورد بررسی، اصولی معرفی می‌شوند که مثلاً در پیش‌بینی و ارزیابی همه فناوری‌ها مورد توجه قرار گیرند. البته ناگفته نماند ماهیت یک فناوری تأثیر مهمی بر کارکردهای مدیریت فناوری دارد و فی‌المثل روشهای پیش‌بینی فناوریهای نوظهور با روشهای پیش‌بینی فناوریهای متعارف تفاوت‌های بسیاری با یکدیگر دارند ولی با این وجود، معمولاً همه روش‌های فوق در برنامه آموزشی پیش‌بینی فناوری تدریس می‌شوند، لذا شاید لازم باشد در گامی تکاملی اقدام به طراحی گرایشهای کاربردی از مدیریت فناوری همچون مدیریت فناوریهای دفاعی، مدیریت فناوریهای نوظهور و مانند آنها صورت پذیرد.

## ۲- مرور پیشینه: جریان‌های پیشران (دانشی و تجربی) جامعه مدیریت فناوری و نوآوری

داستان توسعه برنامه‌های آموزشی مدیریت فناوری و نوآوری در ایران به سال‌های آغازین دهه ۱۳۷۰ بازمی‌گردد که طی یک پروژه مشترک بین سازمان پژوهش‌های علمی کشور در وزارت علوم و مرکز انتقال فناوری آسیا و اقیانوسیه برنامه آموزشی مدیریت فناوری در مقاطع کارشناسی‌ارشد و دکترا تهیه شد و با پیگیری مستمر این سازمان در شورای عالی برنامه‌ریزی درسی تحت عنوان مدیریت فناوری در سال ۱۳۷۷ مصوب گردید (دفتر برنامه ریزی آموزشی وزارت علوم ۱۴۰۰) و تقریباً همان برنامه تا کنون منبع اصلی مورد استفاده مؤسسات آموزش عالی کشورمان بوده است و اخیراً طی تلاش مستمر و مجدانه انجمن علمی مدیریت فناوری و نوآوری، مورد بازنگری اساسی قرار گرفته است و امید است تا انشاءالله پس از تصویب در مراجع ذیصلاح از بهمن ماه سال جاری مورد استفاده برنامه‌های آموزشی مرتبط قرار گیرد.<sup>۱</sup>

علی‌ای‌حال، شاید مهم‌ترین برنامه آموزشی مدیریت فناوری دوره کوتاه مدت آموزشی مدیریت فناوری در سال ۱۳۷۹ در دانشگاه صنعتی شریف باشد که با همت دفتر مطالعات تکنولوژی آن زمان این دانشگاه و با همکاری جمعی از دانش‌آموختگان این حوزه در دانشگاه‌های خارج از کشور در کنار جمعی از فعالان تجربی مرتبط در سازمان‌های صنعتی و یا دولتی در داخل کشور برگزار شد. این دوره آموزشی موجب شد تا ضمن ارائه تصویری اجمالی از وضعیت مدیریت فناوری در کشور، پیشگامان و علاقمندان این حوزه دانشی نیز با یکدیگر آشنا شوند، آشنائی که بعداً منجر به شکل‌گیری هسته اولیه متخصصین این حوزه در کشور و پایه‌ریزی انجمن علمی مدیریت فناوری و نوآوری شد.

اصولاً توسعه علوم کاربردی مدیون دو جریان مهم تجربه‌گرائی موفق در کنار نظریه‌پردازی منظم است (سوانسون، شهابی و دانائی فر ۱۳۹۳). به بیانی دیگر رشته‌های کاربردی همچون علوم تجربی (مثلاً مهندسی، پزشکی، مدیریت و امثالهم) در مقایسه با علوم پایه بیشتر به یک شغل تخصصی شبیه هستند که مشروعیت خود را مدیون خدمات موثر خود به جامعه انسانی بدست آورده‌اند.

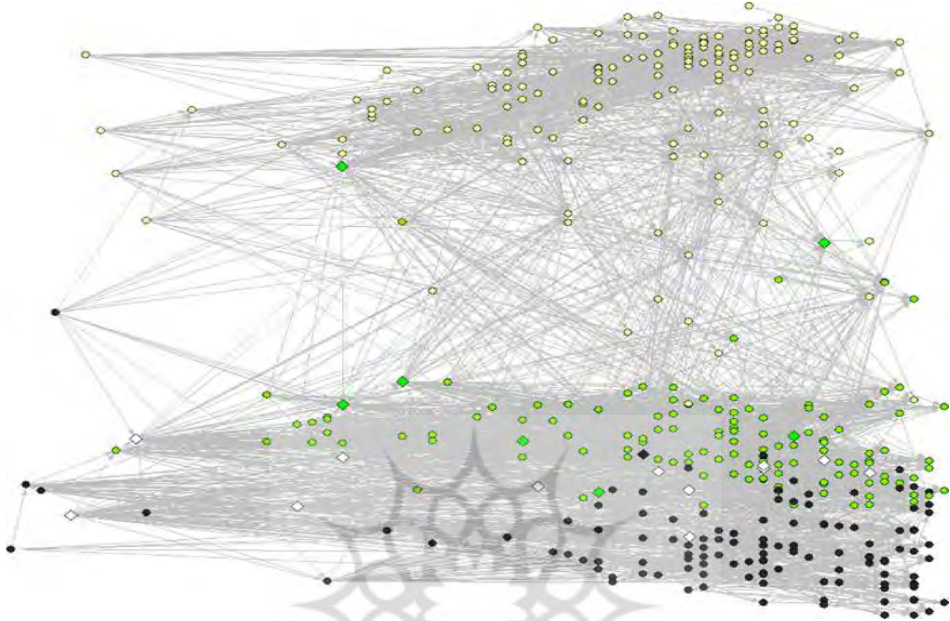
در پژوهشی با حمایت آکادمی علوم نروژ (Samyukta Bhupatiraju 2012) سابقه ورود مفاهیم سه‌گانه (۱) مطالعات علم و فناوری (ویا همان سیاست‌گذاری علم و فناوری - نگارنده)، (۲) مدیریت نوآوری و (۳) کارآفرینی در نشریات علمی قریب به یکصد سال گذشته به صورت تاریخی مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس این پژوهش، اگرچه هر سه موضوع فوق مقولاتی متمایز هستند ولی هر سه مفاهیمی به هم مرتبط‌اند که در طول زمان به یکدیگر نزدیک‌تر شده‌اند (این جریان دانشی در شکل شماره ۱ قابل مشاهده است). همچنین در مطالعه مؤسسين انجمن بین‌المللی مدیریت فناوری<sup>۲</sup> همچون

<sup>1</sup> Asian Pacific Center for Technology Transfer (APCTT)

<sup>۲</sup> این طرح درس در کمیته مشترک مدیریت شورای تحول علوم انسانی در شورای عالی انقلاب فرهنگی و شورای عالی برنامه‌ریزی وزارت علوم به تصویب رسیده است که انتظار می‌رود تا پایان سال ۱۴۰۰ به دانشگاه‌های کشور ابلاغ خواهد شد. نگارنده به عنوان عضو کمیته مذکور فعالیت داشته است.

<sup>3</sup> International Association for Management of Technology (IAMOT)

طارق خلیل نیز به صراحت مقولات مدیریت فناوری و نوآوری، کارآفرینی، توسعه محصول جدید و حتی آینده‌پژوهی نیز عضو یک حوزه دانشی معرفی شده‌اند (Mario Yanez 2010).



شکل ۱: ارجاع متقابل مقالات در جریان دانشی حوزه‌های مدیریت نوآوری (نقاط سبز)، مطالعات علم و فناوری (نقاط زرد) و کارآفرینی (نقاط سیاه) (Samyukta Bhupatiraju 2012)

توسعه اجتماع علمی و فنی مدیریت فناوری نیز در ایران از قاعده فوق مستثنی نبوده و به همین دلیل نیز در بررسی سیر تاریخی شکل‌گیری جامعه فوق، از دو استعاره تجربه‌گران<sup>۱</sup> و آموزشگران<sup>۲</sup> استفاده شده و برای تشریح بهتر این موضوع نیز ویژگی‌های ایشان در جدول یک ارائه شده است.

جدول ۱: مقایسه دو جریان اصلی شکل‌دهنده جامعه مدیریت فناوری و نوآوری در ایران (جمع‌بندی نویسنده)

مقوله	وضعیت تجربه‌گرایان	وضعیت آموزشگران
۱ تحصیلات دانشگاهی	متوسط	زیاد
۲ تجربه عملی	زیاد	متوسط و حتی کمتر
۳ نقطه شروع نظریه‌پردازی	آزمایشهای کاربردی	بررسی نظریات مرتبط قبلی
۴ روش توسعه فناوری	اقدام محور، مهندسی معکوس	تحقیقات علمی به ویژه نظری
۵ محل اشتغال	صنایع به ویژه صنایع پیشرفته	دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی
۶ مهمترین دستاوردها	تقویت نهضت ساخت داخل	توسعه دانش متخصصین مرتبط

<sup>1</sup> Practitioner

<sup>2</sup> Academician



اگر چه هنوز می‌توان تفاوت‌های دیگری را برشمرد ولی نگاهی اجمالی به نحوه شکل‌گیری جریان‌های فوق نیز راهگشاست. به بیان دیگر پس از خروج مستشاران خارجی از کشور، صنایع با خطر تعطیلی مواجه شدند. تجربه‌گرایان اغلب مهندسی‌ن جوانی بودند که با حمایت بنیان‌گذار انقلاب اسلامی، به دنبال راه‌اندازی چرخ صنایع کشور بودند که حتی با مراجعه به دانشگاه‌های کشور، رفته رفته، پایه‌گذار جهاددانشگاهی در کشور شدند. فراموش نشود که آموزشگران جریان مدیریت فناوری و نوآوری تقریباً از اواخر سال‌های ۱۳۶۵ به بعد در صحنه کشور حاضر شدند. لذا درک درست ترتیب شکل‌گیری دو جریان فوق و تقدم قریب به ده‌ساله نیروی تجربه‌گرایان نسبت به نیروی آموزشگران، نقش کلیدی در درک درست دو جریان فوق دارد.

### ۳- روش‌شناسی

این تحقیق از حیث نوع کیفی بوده و مبتنی بر روایت تاریخی فرآیند شکل‌گیری و توسعه جامعه مدیریت فناوری و نوآوری ایران، بر اساس مشارکت و مشاهده نویسنده که از فعالان این جامعه از ابتدا تاکنون بوده، است. در این راستا هدف این تحقیق پاسخ به این سوال‌ها می‌باشد. اولاً سیر شکل‌گیری و نفوذ جامعه مدیریت فناوری و نوآوری در صنعت، دانشگاه و دولت در ایران چگونه بوده است. دوماً نمودها و دستاوردهای علمی، کاربردی و آموزشی این جامعه چیست؟ و در نهایت، مسیرها پیش‌رو این جامعه چیست؟. در تمام این سوالات نقش دو دسته کنشگر متفاوت این جامعه (دسته اول با پیشینه دانشگاهی هستند که آن‌ها را آموزش‌گران دانشگاهی می‌نامیم و دسته دوم، تجربه‌گرایان صنعتی (مدیران و سیاست‌گذاری دولتی و صنعتی) نامیده شده) به تفکیک تشریح می‌شود.

در این راستا، با شناسایی مهمترین فعالیت‌ها و رویدادها مرتبط در شکل‌گیری اجتماع متخصصین این حوزه دانشی در دوره‌ای چهار ساله مهمترین پیشران‌ها و موانع بر سر راه توسعه این حوزه دانشی در کشور شناسایی و تحلیل شده است. دلیل انتخاب مقطع زمانی پس از انقلاب اسلامی برای تحلیل حاضر محدود نمودن دامنه تحقیق از یک طرف و تلاش موثری است که از طرف دیگر در سال‌های پس از انقلاب برای توسعه علوم و فناوریهای پیشرفته در کشورمان صورت پذیرفته است.

مهمترین منابع مورد استفاده در این بررسی نیز در حوزه پیشگامان نظری و دانشگاهی، متکی به بررسی مقالات، کتب و خلاصه انتشارات علمی و رویدادهای مربوطه بوده و در حوزه پیشگامان عملی و تجربه‌گرا نیز، مروری بر فعالیت‌های مهمترین سازمان‌های دولتی و پروژه‌های مهم مدنظر قرار گرفته است. به منظور تمرکز بر مهمترین وقایع اثرگذار، دامنه بررسی فناوری‌ها به فناوری‌های پیشرفته محدود شده است، چرا که الگوی توسعه این فناوری‌ها به دلیل وضع تحریم‌های گسترده، عمدتاً متکی به توسعه

ظرفیت‌های بومی شکل گرفته و به همین دلیل به نظر می‌رسد حوزه تخصصی مدیریت فناوری و نوآوری در کشور بیشتر مورد توجه این دسته از صنایع واقع شده باشد.<sup>۱</sup>

## ۴- یافته‌ها

### ۴-۱- جامعه نوپا و بالنده مدیریت فناوری و نوآوری چگونه در ایران شکل گرفت؟

علی‌رغم تاریخ درخشان علمی و حتی فناورانه ایران، متأسفانه مواجهه ایرانیان با فناوریهای پیشرفته به ویژه در دو قرن اخیر را می‌توان معمولاً در دو واژه حیرت و سپس از خودباختگی توصیف کرد. با این وجود در سالهای اخیر به ویژه دوران دفاع مقدس چند تحول اساسی در حوزه فعالیتهای علمی و فنی کشور رخ داده که موجب توجه موثر به توسعه علمی و فنی در کشور شده است.

ابتدا آنکه با خروج گسترده مستشاران خارجی و سپس عدم همکاری آنها در ارائه خدمات پشتیبانی سیستمهای پیشرفته تولیدی و خدماتی به ویژه در بخش دفاع، با دوران‌دیشی حضرت امام (ره)، عرصه برای حضور متخصصین اغلب جوان داخلی برای حل مشکل فوق مهیا شد. این حضور تقریباً در تمام بخشهای کشور به ویژه بخشهای اقتصادی که ادامه حیات آنها منوط به پشتیبانیهای علمی و فنی بود بیش از هر بخش دیگری به چشم آمد. کسانی که پرچم‌دار این اقدامات در صنایع مختلف اعم از دفاعی و غیردفاعی بودند، در مقاله حاضر، پیشگامان تجربه‌گرایی مدیریت فناوری و نوآوری کشور لقب گرفته‌اند، پیشگامانی که با تشخیص صحیح تمایز فناوری از ماشین‌آلات صنعتی به اهمیت توسعه مدیریت فناوری و نوآوری از منظری تجربی دست یافته بودند و دقیقاً به همین دلیل از ابتدا تا کنون حامی اصلی این حوزه دانشی در مراکز آموزشی کشورمان هستند.

در کنار جریان تجربه‌گران صنعتی و متخصصین دولتی، جریان آموزشگران نیز تاثیر مهمی داشته‌اند. در این مقاله آموزشگران به سه دسته نسل اول (دانش‌آموختگان این حوزه در خارج کشور)، نسل دوم (دانش‌آموختگان داخل کشور در این رشته که طی سالهای ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ توسط نسل اول آموزشگران، اساتید مدعو خارجی و یا تجربه‌گران داخلی آموزش دیده‌اند) و نسل سوم (دانش‌آموختگان سالهای اخیر که توسط دو نسل اخیر به ویژه نسل دوم) دسته‌بندی شده‌اند. در شکل ۲، ارتباط سه نسل دانش-آموختگان مدیریت فناوری با جریان تجربه‌گرایان آمده است.

<sup>۱</sup> شایان توجه است که پاسخ قطعی به این مدعا خود مستلزم یک بررسی میدانی از وضعیت فعلی اشتغال دانش‌آموختگان این حوزه است که علی‌رغم تلاش انجمن در سالهای اخیر، هنوز ارزیابی مناسبی انجام نشده است که امید است با توجه بیشتر مدیران فعلی انجمن و همکاری دانش‌آموختگان این حوزه دانشی به سرانجام مطلوب برسد.



جریان خودکفایی به ویژه در بخش دفاع ۱۳۶۰ تا کنون	تشکیل انجمن و ورود موثر دانشگاهها ۱۳۸۱ تا کنون	اتصال حلقه‌های دولت و دانشگاه ۱۳۸۷ تا کنون	صنعت نسل چهارم ، فرصتی تاریخی ۱۴۰۰ تا آینده
--	---	---	--



شکل ۲: سه نسل دانش‌آموختگان مدیریت فناوری و نوآوری کشور که با حمایت دو جریان تجربه‌گران و آموزش‌گران در کشور شکل گرفته و خواستگاه شکل‌گیری این سه نسل (جمع‌بندی نویسنده)

اگرچه این مقاله در صدد توصیف تجربه تاریخی توسعه این اجتماع علمی در سال‌های اخیر است ولی به منظور تبیین رویکرد فرهنگی و اجتماعی ایرانیان به توسعه علمی و فنی، تاریخ مربوطه در دو مقطع قبل از انقلاب اسلامی (به صورتی اجمالی) و پس از آن مورد توجه قرار گرفته است.

#### ۴-۲- توجه به علم و فناوری قبل از انقلاب اسلامی

نگاهی اجمالی به تاریخ این سرزمین، مبین آن است که ایران در طول تاریخ، مهد تلاش‌های توسعه علوم و سپس کاربرد آن‌ها (فناوری) بوده است، بدون تردید اداره قریب به نیمی از جهان امروز در حکومت هخامنشیان تنها یک شاهد متقن بر این مدعاست. همچنین توجه علم و عالم آنقدر در ایران ریشه داونیده است که حتی تکریم این دو، از مؤلفه‌های اصلی فرهنگ ایران امروز به شمار می‌رود (پیامبر اکرم (ص) در خصوص علم‌گرائی ایرانیان). متأسفانه در طول تاریخ بنا به دلایل متعددی که خارج از حوصله مقاله حاضر است، کشورمان دستخوش ناملایمات اجتماعی و ناپایداری‌های سیاسی متعددی شده است که توجه به توسعه علم و فناوری به عنوان یکی از اصلی‌ترین مولفه‌های اقتدار ملی را خدشه‌دار نموده است و همین امر موجب عقب‌افتادگی نامیمون کشورمان از پیشرفت‌های علمی و فنی شده است.

شاید تلخ‌ترین نمودهای این عقب‌افتادگی‌ها را بتوان در جنگ‌های ایران و روسیه و سپس جنگ‌های ایران و عثمانی یافت، جایی که ایرانیان در درسی تلخ و فراموش‌نشده با فناوری‌های روزآمد نظامی و کاربرد مؤثر فنون نوین لشکری مواجه شدند، گویا هنوز صدای عباس میرزا (خبرگزاری ایرنا ۱۳۹۷)

در ملاقات فناوران فرنگی سازنده توپ آن زمان، در گوش تاریخ این ملت مظلوم طنین انداز است که مگر آب و هوای ما در ایران چه تفاوتی با شما دارد که ما نمی‌توانیم در فناوری‌های روز، پیشرو باشیم؟ تاریخ معاصر ایران مشحون از رویارویی ایرانیان با علوم و فنون جدید است، رویارویی‌هایی که شاید دو ویژگی اساسی آن غافلگیری و سپس تحیر و متأسفانه برخی اوقات وادادگی است و جلال آل احمد در اثر فراموش نشدنی خود، غرب‌زدگی، چقدر خوب این وادادگی و بعضاً خودباختگی را در دوره حکومت پهلوی به تصویر کشیده است (آل احمد ۱۳۴۲). البته نایبستی در نگاه به تاریخ معاصر تنها به شکست‌های اغلب ناشی از کم‌توجهی حکام و زمامداران این سرزمین اشاره کرد و در رویکردی منصفانه ضروری است تا تلاش مردان و زنان تاریخ‌سازی که خود پایه‌گذار علوم و فنون جدید در ایران بودند را ارج نهاد از تلاش‌های ارزشمند و درخور امیرکبیر در دوره قاجار که هنوز همچون چراغی فروزان بر دالان تاریخ تاریخ پادشاهان قاجار می‌درخشد تا تلاش فناوران دیوانسالار در دوره حکومت پهلوی که پایه‌گذار ورود علوم و فنون جدید به کشور بودند که توسعه خطوط راه‌آهن، کارخانجات صنعتی، ذوب‌آهن، صنایع دفاعی، صنعت نفت و پتروشیمی و همه و همه آن‌ها، شاهی بر تلاش این قشر افتخارآفرین در تاریخ توسعه علمی، فنی و صنعتی ایران است که پرداخت به آن خود مقوله‌ای مفصل است که در اینجا تلاش شد تا در رویکردی اجمالی تنها به ذکر شواهدی متقن از توجه مردم این سرزمین به علوم و فناوری بسنده شود.

### ۴-۳- توجه به علم و فناوری پس از انقلاب اسلامی

به منظور بررسی منظم مقطع تاریخی قریب به چهل سال اخیر، تاریخ مذکور به چهار فاصله زمانی تقریباً ده‌ساله<sup>۱</sup> تقسیم شده و سپس در هر فاصله، مهمترین تحولات سه حوزه دولت، صنعت و دانشگاه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. همچنین به دلیل پذیرش عمومی سه گانه دولت، صنعت و دانشگاه در تبیین فعالیتهای علمی و فنی، این دسته‌بندی در جدول ۲ قابل مشاهده است.

جدول ۲: دوره‌های زمانی توسعه علمی و فنی کشور در چهل سال اخیر (جمع‌بندی نویسنده)

دوره زمانی	صنعت	دولت	دانشگاه
۱۳۵۷ تا ۱۳۷۰	راه‌اندازی کارخانجات	استقرار نظام	بازگشائی
۱۳۷۰ تا ۱۳۸۰	خود اتکائی	بازسازی و رشد	توجه خاص به تحصیلات تکمیلی
۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰	توسعه در مسیری دوگانه	سیاست و اقتصاد	توجه به حوزه‌های نوین
۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰	تحریم و توسعه	تعامل و چند جانبه‌گرائی	از افول آموزشی تا بالندگی پژوهشی

<sup>۱</sup> علت این تقسیم‌بندی به دلیل تقریب زمانی مهمترین رویدادهای مرتبط با شکل‌گیری جامعه مدیریت فناوری و نوآوری در ایران است که تلاش شده با انتخاب اسامی مناسب، فرآیند فوق به نوعی در قالب چرخه‌های تکاملی و در عین حال آینده‌نگر توصیف شود.

پیشگامان حرکت‌های بنیادینی را آغاز می‌نمایند (۱۳۵۷ تا ۱۳۷۰): با وقوع انقلاب اسلامی، هزاران نفر از مستشاران خارجی، حتی صاحبان بسیاری از صنایع، کشور را ترک کرده‌اند، هنوز دغدغه‌های امنیتی اجتماعی در کشور جدی است که جنگ تحمیلی نیز با حمله رژیم صدام در شهریور ماه ۱۳۵۸ شروع شده است. اگر چه این تجاوز با پایبندی مجدد رژیم بعث به معاهده تعیین مرزهای رسمی دو کشور (یکتا ۱۳۸۱) در سال ۱۳۶۷ خاتمه یافته است ولی هنوز خرابی‌های گسترده‌ای در کشور وجود دارد که سازمان ملل (شورای امنیت ۱۹۸۷) دامنه این خرابی‌های را حدود ۳۰۰ میلیارد دلار تخمین زده و در یک اتفاق نادر، کشور عراق را به عنوان متجاوز معرفی نموده و ایشان را مسئول جبران این خسارت دانسته است. مهمترین وقایع این دوره در سه گانه صنعت، دولت و دانشگاه به شرح زیر می‌باشد.

الف) صنعت: در این مقطع، صنایع کشور به دلیل خروج مستشاران خارجی و حتی مدیران بسیاری از صنایع بزرگ دچار سردرگمی شد و قبل از خروج از این شرایط با آغاز جنگ تحمیلی، متحمل خسارات سنگین ناشی از حمله عراق به ویژه در استان‌های مرزی کشور رخ داد. در این دوره تلاش ارزشمندی توسط متخصصین داخلی برای راه‌اندازی خطوط تولید و سپس تعمیر کارخانجات خسارت دیده از حمله عراق صورت می‌پذیرد و این همه در حالی است که بسیاری از طرح‌های کلان صنعت کشور همچون نیروگاه اتمی بوشهر، پتروشیمی ماهشهر و ده‌ها پروژه بزرگ ملی دیگر به بهانه‌های مختلف توسط پیمانکاران خارجی رها شده‌اند و تکمیل آن‌ها مهمترین دستور کار مسئولین صنعت کشور است.

این گروه از متخصصین در سالهای آتی هسته اصلی تجربه‌گران شکل‌دهنده جامعه مدیریت فناوری و نوآوری را پایه‌ریزی نمودند. در وزارتخانه‌های صنعتی کشور نیز تلاش شبانه‌روزی برای راه‌اندازی چرخه تولید کشور در دست انجام است که نقش سازمان گسترش صنایع، سازمان صنایع دفاع، شرکت توانیر و امثال آن بیشتر به چشم می‌خورد.

ب) دولت: در دولت مهمترین اقدامات متمرکز بر تأمین مایحتاج عمومی با اتکاء به سیاست جایگزینی واردات است، سیستم کوپنی برای اطمینان از دسترسی عموم مردم به مایحتاج ضروری به صورتی فراگیر استفاده شد و تلاش گردید با ارز حاصل از صادرات نفت، نیاز صنایع داخلی (اعم از نظامی و غیرنظامی) تأمین شود.

در این میان چند اقدام ارزشمند دیگر نیز صورت پذیرفته است. در نخست‌وزیری دفتر بررسی‌های علمی و صنعتی<sup>۱</sup> تاسیس گردید تا در تعامل با مؤسسات علمی و فنی دیگر کشورها، نیازمندی‌های

<sup>۱</sup> این دفتر ابتدا در سال ۱۳۶۲ با عنوان «دفتر بررسی‌ها و مطالعات علمی و صنعتی نخست‌وزیری» به منظور ارائه مشاوره علمی و صنعتی به دستگاه‌های اجرایی کشور ایجاد شد. سازمان فوق از آن زمان تاکنون، در ادوار مختلف و به فراخور شرایط کشور در توسعه فناوری و نوآوری به فعالیت پرداخته و عنوان آن چند نوبت تغییر یافته که از جمله آن می‌توان به دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری، مرکز همکاری‌های فناوری و نوآوری ریاست جمهوری اشاره کرد. عنوان فعلی این سازمان، مرکز همکاری‌های تحول و پیشرفت ریاست جمهوری است.

صنعت کشور (به ویژه صنایع راهبردی) تأمین شود و حتی دو کتاب در خصوص نحوه توجه به انتقال دانش فنی و ابعاد مختلف فناوری‌ها توسط سازمان برنامه و بودجه وقت منتشر شده است. در وزارتخانه‌های صنعتی کشور نیز در راستای سیاست جایگزینی واردات نهادسازی‌های متعددی شکل گرفته است که تشکیل شرکت مپنا در وزارت نیرو برای تسهیل داخلی سازی تجهیزات صنعت برق به ویژه در حوزه نیروگاهی، تصویب قانون حمایت از ساخت داخل برای افزایش سهم پیمانکاران داخلی در پروژه‌های ملی، تشکیل سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران در وزارت علوم (وزارت فرهنگ و آموزش عالی) وقت برای حمایت از مخترعین و مبتکرین داخل کشور تنها مثال‌هایی از این تلاش گسترده به شمار می‌روند.

ج) دانشگاه: دانشگاه‌های کشور ابتدا به منظور ساماندهی مجدد و مقابله با گروه‌های سیاسی بعضاً مستقر در دانشگاه‌ها که به جنگ مسلحانه با انقلاب نیز روی آورده‌اند تعطیل شدند ولی به مرور با خروج از شوک مذکور، خود را یافته‌اند. دانشگاه‌ها پس از این وقفه از سال ۱۳۶۱، فعالیت خود را آغاز نموده و مهمترین مأموریت خود یعنی تأمین نیروی متخصص مورد نیاز کشور با اتکاء به ظرفیت‌های داخلی و در همکاری با دانشگاه‌های دیگر کشورها را در دستور کار دارند. در این مقطع زمانی، دانشگاه‌ها کمتر تحت تأثیر گفتمان حاکم "جایگزینی واردات" در دولت و صنعت کشور قرار گرفته و بیشتر نگاهی برون‌نگر به مقوله توسعه علمی و پژوهشی داشتند. در این دوره تشکیل سازمان جهاد دانشگاهی (در سال ۱۳۵۹)<sup>۱</sup> در وزارت علوم و به تبع آن تشکیل هسته‌های مربوطه در دانشگاه‌ها به ویژه دانشگاه‌های صنعتی، حرکتی مؤثر را در توجه به بومی‌سازی فناوری‌های پیشرفته در دانشگاه پایه‌ریزی نموده است که بیشتر متمرکز بر حل مسائل علمی و فنی نیروهای مسلح است.

در مجموع در این مقطع زمانی، مفهوم فناوری و صنعت هنوز به درستی از یکدیگر تفکیک نشده و حتی یکی از تلاش‌های مهم دفتر بررسی‌های علمی و صنعتی در نخست وزیری (و سپس از سال ۱۳۶۸ در ریاست جمهوری) برگزاری جلسات متعدد با مسئولین اجرائی و به خصوص صنعتی کشور در تبیین مفهوم فناوری و تمایز آن با صنعت است.<sup>۲</sup> در این برهه، تلاش‌های ارزشمندی ولی پراکنده و اغلب بدون همکاری لازم با یکدیگر در سه بخش صنعت، دولت و دانشگاه در حال انجام است که اگر چه مؤثر هستند ولی هم‌افزا نمی‌باشند.

**اولین هسته‌های خودکفایی تشکیل می‌شوند (۱۳۷۰ تا ۱۳۸۰):** پس از پایان دوره دفاع مقدس، طی دولت پنجم و ششم، مهمترین دستورکار بازسازی مناطق جنگ‌زده و همچنین توسعه ظرفیت‌های اقتصادی کشور بوده است. طی این سال‌ها ابتدا به منظور جبران عقب‌افتادگی‌های ناشی از جنگ، سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف اقتصاد در اولویت برنامه دولت قرار گرفته است.

<sup>۱</sup> سازمان جهاد دانشگاهی با فرمان حضرت امام (ره) و در سال ۱۳۵۹ تاسیس شد. <https://acecr.ac.ir/fa>

<sup>۲</sup> در سال‌های فوق جلسات متعددی بین مسئولین وقت کشور در دفتر بررسی‌های علمی و صنعتی ریاست جمهوری به منظور تمایز مفهوم کارخانه از صنعت و معرفی توانمندی فناوریانه به عنوان توانمندی کارخانه‌سازی برگزار می‌شد.

به دلیل محرومیت‌های زمان دفاع در دسترسی به سلاح‌های پیشرفته، ابتدا خریدهای مهم تسلیحاتی انجام می‌شود ولی در طی زمان به منظور صرفه‌جویی در هزینه‌ها از یک طرف و ایجاد خوداتکائی در بخش دفاع از طرف دیگر، این خریدها از خرید محصول به طرف خرید و حتی توسعه خطوط تولیدی هدایت می‌شود. در دولت نهادهای متعددی در صدد توجه به توسعه ظرفیت‌های علمی و فنی کشور هستند و دانشگاه‌ها نیز به صورتی فراگیر به توسعه دوره‌های تحصیلات تکمیلی روی آورده‌اند. رشد اقتصادی قابل قبولی وجود دارد و سطح رفاه اجتماعی تا حد محسوسی نسبت به زمان جنگ بهتر شده است. البته این رشد به دلیل دسترسی برخی به امتیازات خاص (رانت) اقتصادی نیز شده است!

**الف) صنعت:** در این مقطع زمانی، صنایع کشور به کمک ارزهای حاصل از صادرات نفت، به سرعت اقدام به خرید ماشین‌آلات خطوط تولیدی می‌نمایند و حتی به دلیل تفاوت نرخ ارز ترجیحی در اختیار صنایع به ویژه در بخش خصوصی، خریدهای بی‌رویه‌ای انجام می‌شود که بعدها منجر به تولید زیر ظرفیت در بخشی از این صنایع می‌شود. شاید اگر این توسعه صنعتی با رویکرد افزایش صادرات و با اتکاء به ارز خارجی حاصل از صدور محصولات ایرانی انجام می‌شد، نتایج بهتری برای صنعت کشور رقم می‌زد. در این دوره شرکت‌های صنعتی با حمایت دولت معمولاً در همکاری با صنایع پیش‌تاز دیگر کشورها اقدام به خرید امتیاز تولید محصولات مختلف می‌نمایند و سپس در همین چارچوب به خرید ماشین‌آلات خط تولید اقدام می‌کنند (نریمانی، سعیدی و شجاع مرادی ۱۳۹۹). همچنین خرید ماشین‌آلات خط تولید با وضع قوانین گمرکی مختلف حمایت می‌شود، حمایتی که اغلب موجب آسیب به صنعت نوپای ماشین‌سازی کشور نیز می‌شود (خبیرگزاری ایسنا ۱۳۹۸). البته در این میان وضعیت شرکت‌های دولتی به ویژه در بخش‌های راهبردی همچون هسته‌ای و دفاع بهتر است، این شرکت‌ها معمولاً به دلیل آشنائی بیشتر با فناوری‌های پیشرفته، درک عمیق‌تری از مقوله فناوری و جایگاه طراحی و مهندسی در توسعه آن دارند و همچنین به دلیل ماهیت فناوری‌های مورد توجه ایشان، امکان خرید امتیاز همچون بخش‌های غیرنظامی برای ایشان وجود ندارد. لذا سرمایه‌گذاری‌ها به صورت هوشمندانه‌تری صورت می‌پذیرد، سرمایه‌گذاری‌هایی که در دهه بعد تأثیر شگرفی در توسعه حوزه‌های راهبردی فوق ایجاد می‌کند و شاید مهمترین نقد بر تجربه مذکور ضعف در توجه آن‌ها به ملاحظات تجاری‌سازی و بهره‌برداری‌هایی باشد (نصری نصرآبادی، کاظمی و خالدی ۱۳۹۹) که منجر به چرخش مثبت و درآمدزایی سرمایه در صنایع فوق نشده و ادامه حیات آن‌ها را وابسته به منابع عمومی قرار داده است.

**ب) دولت:** دولت‌های پنجم و ششم، نقش مؤثری در بازسازی مناطق جنگ‌زده و حتی تا حدودی اقتصاد ملی دارد، دولت هفتم نیز اگر چه تحت تأثیر تحریم‌های جدید به بهانه توسعه فناوری هسته‌ای در کشور قرار می‌گیرد ولی رشد اقتصادی قابل قبولی را رقم زده است. به دلیل فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی سابق در سال‌های آغازین این دهه، فرصت استثنائی برای استفاده از دستاوردهای علمی این اتحادیه برای همه از جمله کشور ما فراهم شده است. بدون شک این

همکاری‌ها نقش مهمی بر درک صحیح فرآیند مدیریت و توسعه فناوری های پیشرفته در بخش‌های مختلف صنعت و دولت کشور ایجاد کرد که تأثیر بی‌بدیلی در پایه‌گذاری بسیاری از صنایع راهبردی و زیرساختی کشور داشت. همچنین تغییر نام وزارت فرهنگ و آموزش عالی (علوم قبل) به وزارت علوم و تحقیقات و فناوری (قانون برنامه پنج ساله سوم ۱۳۷۹؛ ماده ۹۹) و وزارت پست و تلگراف و تلفن به وزارت فناوری اطلاعات و ارتباطات از مصادیق این توجه به مقوله فناوری در ساختار اداری دولت است. شاید مهمترین اقدام دولت در این مقطع، اختصاص فصل یازدهم برنامه پنج ساله سوم توسعه کشور به علم و فناوری باشد که طی آن اقدامات متعددی را جهت توسعه و بومی‌سازی علوم و فناوری های داخل کشور تنظیم نمود.

ج) دانشگاه: دانشگاه‌ها در این دوره زمانی، به شدت مشغول توسعه دوره‌های تحصیلات تکمیلی هستند ولی هنوز خبری از آموزش رشته‌هایی همچون مدیریت فناوری، نوآوری، کارآفرینی، آینده‌پژوهی و امثالهم در برنامه‌های ایشان نیست. البته ناگفته نماند که یک برنامه درسی تحت عنوان مدیریت فناوری در مقاطع کارشناسی ارشد و دکترا توسط سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی کشور در همکاری با مؤسسات بین‌المللی مرتبط در این دوره تهیه شده است و حتی دانشگاه صنعتی مالک اشتر در وزارت دفاع گروه نوپایی تحت عنوان مدیریت فناوری را تشکیل داده که در سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۱ مسئول برگزاری دوره‌های کارشناسی ارشد مدیریت فناوری بر پایه همان برنامه مصوب بود که متأسفانه پس از سه سال، دوره مذکور متوقف<sup>۱</sup> و گروه یاد شده در دانشگاه با گروه‌های دیگر ادغام شد<sup>۲</sup>.

به هر روی اگر چه در این برهه، یک حرکت سیستمی و فراگیر در این حوزه آموزشی صورت نگرفت، ولی به صورتی جزیره‌ای دوره‌های آموزشی کوتاه مدت و حتی بعضاً مقطع‌دار در برخی دانشگاه‌ها برگزار شد. در مقام جمع‌بندی این دوره زمانی می‌توان گفت که رشد اقتصادی قابل قبول، منابع مهمی را در اختیار صنایع و دانشگاه‌های کشور قرار داد تا ظرفیت‌های خود را برای توسعه علوم و فناوری‌های پیشرفته توسعه دهند و اگر چه این ظرفیت‌ها در بخش‌های صنعتی به ویژه راهبردی، متوجه تأمین تقاضای داخلی بود ولی در بخش‌های دانشگاهی بیشتر متوجه مرزهای دانش و با توجه به آینده کشور و به صورتی عرضه‌محور توسعه یافت. به نظر می‌رسد که تجربه سالهای دفاع مقدس، همکاری با مشاورین متخصص خارجی به ویژه روسی<sup>۳</sup>، پیش‌برد گفتمان توسعه علمی و فنی کشور در دولت (که معمولاً با تأکید رهبر انقلاب (دام ظلّه) صورت می‌پذیرفت) و بالاخره توسعه تحصیلات تکمیلی در دانشگاه‌های

<sup>۱</sup> لازم به ذکر است این دوره آموزشی به صورت داخلی برای مدیران و کارشناسان وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح برگزار گردید. بعدها این دانشگاه نسبت به راه‌اندازی MBA با گرایش مدیریت تکنولوژی، کارشناسی ارشد و دکتری مدیریت تکنولوژی از طریق کنکور سراسری اقدام نمود و دانشگاه صنعتی مالک اشتر امروز یکی از واحدهای آموزشی و پژوهشی با سابقه در کشور در حوزه مدیریت تکنولوژی و نوآوری است. این دانشگاه اصلی‌ترین ترویج دهنده مفاهیم این حوزه در قالب دوره‌های آموزشی و پروژه‌های پژوهشی در صنایع دفاعی است.

<sup>۲</sup> گفتگوی نگارنده با دکتر علیرضا بوشهری، عضو هیئت علمی دانشگاه مالک اشتر و از صاحب‌نظران حوزه مدیریت فناوری و نوآوری در ایران.

<sup>۳</sup> مهمترین دلیل افزایش همکاری با متخصصین روسی، فروپاشی شوروی سابق طی سالهای فوق و مهاجرت گسترده ایشان به سایر کشورها به دلیل مشکلات عدیده مالی بود که زمینه خوبی را برای استفاده از این فرصت ویژه برای کشور مهیا نمود که در سالهای بعد، اثر بی‌بدیل خود را در توسعه علوم و فنون جدید برجا گذاشت.



کشور، همه و همه کانون‌های قدرتمندی را برای کمک به توسعه علمی و فنی کشور در سه گانه صنعت، دولت و دانشگاه کشور تشکیل داده بود.

دانش‌آموختگان تازه نفس از راه می‌رسند (۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰): این دهه شاهد تحولات سیاسی و اجتماعی متعددی در ایران بود و کشور رشد اقتصادی بسیار خوبی را تجربه کرد. طی این دهه سرمایه‌گذاری برای توسعه علوم و فناوری افزایش یافته و توجه به این مهم در برنامه‌های چهارم و پنجم توسعه شتاب گرفته است. این روزها بیشتر بحث بر سر تحقق هدف دو تا سه درصدی سهم پژوهش از تولید ناخالص ملی است که در برنامه‌های پنج ساله چهارم و پنجم توسعه کشور پیش‌بینی شده است. توسعه علمی و فنی کشور به ویژه در شعار سال ۱۳۸۷ تحت عنوان نوآوری و شکوفایی<sup>۱</sup>، در اولویت قرار گرفته و در یک تلاش بی‌نظیر با مشارکت بیش از یک هزار نفر از متخصصین دولتی، دانشگاهی و صنعتی، نقشه جامع علمی کشور در پایان همین دهه به تصویب می‌رسد.

الف) صنعت: اگر چه بخش بزرگی از صنایع غیرنظامی کشور بازسازی شده و به چرخه تولید بازگشته‌اند ولی همچنان بهره‌وری خطوط تولید و کیفیت محصولات پائین‌تر از استانداردهای بین‌المللی است (اسماعیلی و همکاران، ۱۴۰۰)، شدت مصرف انرژی، توفیق ناکافی در بازارهای صادراتی و وابستگی به ورود ماشین‌آلات خط تولید از خارج کشور، خود شواهدی بر این مدعاست. به نظر می‌رسد هنوز مطالبه جدی برای بومی‌سازی فناوری در این بخش از صنایع کشور صورت نگرفته است! اما این وضعیت در صنایع راهبردی و دفاعی متفاوت است، دفاتر طراحی و مهندسی در کنار مراکز تحقیقات صنعتی به سرعت توسعه یافته‌اند و به ویژه با بازگشت دانش‌آموختگان ایرانی از دیگر کشورها این تحولات شتاب بیشتری یافته‌اند.<sup>۲</sup>

ب) دولت: توجه به توسعه علم و فناوری در برنامه سوم و چهارم توسعه کشور به طور جدی مورد توجه قرار گرفته است، نقشه جامع علمی کشور نیز برای اولین بار توسط جمع‌گیری از متخصصین کشور تهیه و سپس به تصویب رسیده است، اگر چه به دلیل رویکرد مصلحت‌جویانه حاکم در جمع‌بندی گزارش نهایی این نقشه، تقریباً همه موضوعات علمی و فنی در زمره اولویت‌های نقشه قرار گرفته‌اند!! در ضمن، قانون حمایت از سرمایه‌گذاری خارجی در اوایل این دهه به تصویب رسید، این قانون توجه به استفاده از ظرفیت‌های علمی و فنی داخلی و توسعه آنها از طریق سرمایه‌گذاری خارجی را مورد حمایت خاص قرار داد.

البته اینها مهمترین اقدام دولت در این دهه نبود، بدون شک مهمترین اتفاق این دهه در خانواده علم و فناوری دولت، تشکیل معاونت علمی و فناوری در ریاست‌جمهوری در سال ۱۳۸۵ بود و تقریباً

<sup>۱</sup> منظور شعارهای سالانه‌ای است که مقام معظم رهبری برای تمرکز و شکل‌دهی به تلاش‌های دولت و بخش خصوصی، بسته به شرایط و اقتضات هر سال، در سخنرانی ۱ فروردین خود اعلام می‌نمایند.

<sup>۲</sup> بررسی فهرست حامیان فعالیت‌های انجمن به ویژه کنفرانس سالانه آن، گواهی روشن بر مدعای حمایت‌گسترده صنایع راهبردی و سازمان‌های مربوطه در بخش دولت از آن هستند.

در همان ابتدا تهیه قانون حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان در دستور کار معاونت فوق قرار گرفت و پس از فراز و نشیب‌های بسیار در پایان همین دهه به تصویب رسید.

ج) دانشگاه: بدون شک این دهه، دوره فراموش نشدنی و حتی تکرارنشدنی در توسعه حوزه دانشی مدیریت فناوری و نوآوری در کشور است. در ابتدای این دهه، دانشگاه‌های علامه طباطبائی، صنعتی مالک اشتر، صنعتی شریف و سپس تهران، شهید بهشتی، صنعتی امیرکبیر، علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد یکی پس از دیگری برنامه‌های تحصیلات تکمیلی در مقاطع کارشناسی ارشد و دکترای مدیریت فناوری و سایر حوزه‌های مرتبط را در دستور کار خود قرار دادند. این حرکت فراگیر موجب شد تا جامعه دانش‌آموختگان این حوزه تخصصی به سرعت در کشور رشد کند.

تأسیس انجمن مدیریت فناوری، راه‌اندازی نشریات تخصصی، کنفرانس ملی و سپس بین‌المللی و مانند آنها نیز نهادسازی‌هایی کاملاً هدفمند بودند که در بخش پایانی همین مقاله به نحو دقیق‌تری مورد بررسی قرار گرفته‌اند. همچنین در کنار این برنامه وسیع آموزشی، متخصصین این رشته به ویژه نسل اول دانش‌آموختگان و تجربه‌گرایان<sup>۱</sup> مرتبط، به نحوی چشمگیر مورد مراجعه صنایع راهبردی کشور برای کمک به تهیه و توسعه برنامه‌های علمی و فنی قرار گرفتند و بعضاً نقشه‌راه بسیاری از فناوری‌های مهم کشور در این دهه تهیه شد. در مجموع این دهه، یک دهه استثنائی و فراموش نشدنی در توسعه این حوزه دانشی و تجربی (مدیریت فناوری و نوآوری) در کشور بود. از یک طرف صنایع کشور به ویژه در بخش دفاعی و راهبردی از منافع این حوزه تخصصی بهره‌مند شدند و از طرف دیگر نظام سیاسی و اداری کشور متوجه اهمیت نقش مدیریت در توسعه علمی و فنی کشور شده و ظرفیت‌های نهادی فوق‌العاده‌ای را به آن اختصاص داد و بالاخره دانشگاه‌های کشور در یک فرصت‌شناسی به موقع، پاسخی درخور به نیاز بازارکار متخصصین این حوزه دادند. نتایج این همراهی سه گانه دولت، صنعت و دانشگاه تنها در یک دهه بعد، محصولات پرثمر خود را در قالب حصول دستاوردهای درخشان فنی و صنعتی و حضور بازیگری موثر تحت عنوان شرکت‌های دانش‌بنیان در اقتصاد کشور را نمایان ساخت.

گسترش نفوذ جامعه مدیریت فناوری و نوآوری در ارکان دولت، دانشگاه و صنعت (۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰): با آغاز سال‌های دهه ۱۳۹۰، رفته‌رفته جامعه دانش‌آموختگان و تجربه‌گرایان مدیریت فناوری و نوآوری در مراکز متعدد دانشگاهی، دولتی و صنعتی حاضر شده و خود منشاء تحولات بسیاری در توسعه و رشد اکوسیستم نوآوری در کشور شدند. دیگر توجه به علم و فناوری در برنامه‌های پنجم و ششم توسعه کشور یک اتفاق نیست که خود سرفصلی مستقل و مهم است. در این دوره درآمدهای دولت کاهش یافت و با کاهش چشم‌گیر نرخ برابری ریال در مقابل ارزهای خارجی، نفس فعالیت‌های علمی و فنی کشور به شماره افتاد است. اما این همه ماجرا نیست! به دلیل محدودیت در واردات توجه شرکت‌های

<sup>۱</sup> متخصصینی که آموزش دانشگاهی مستقیمی در این حوزه نداشتند ولی از تجارب موثری در ارتباط با مدیریت فناوری و نوآوری برخوردار بودند.

داخلی به استفاده از امکانات علمی و فنی کشور بیشتر شده است و به دلیل کاهش نرخ برابری ریال، صادرات محصولات کشور از جمله محصولات دانش‌بنیان، رشد چشمگیری یافته است.

الف) صنعت: قانون حمایت از ساخت داخل<sup>۱</sup> در ابتدای این دهه تصویب شده است و حتی ضرورت توجه به بومی‌سازی فناوری، دامنه این توجه را به قراردادهای نفتی نیز کشانده است ولی شاید هیچ چیز به اندازه فشار تحریم‌ها موجب روی آوردن خریدهای دولت به شرکت‌های داخلی نشده است.

کاهش سرمایه‌گذاری بخش عمومی به دلیل کاهش درآمدهای دولت در کنار کاهش سرمایه‌گذاری بخش خصوصی به دلیل سود ناچیز بخش تولید در مقایسه با بازار ارز و طلا و حتی سپرده‌گذاری بانکی به همراه مشکلات عدیده ناشی از کاهش تقاضای داخل و مشکلات متعدد تحریم‌ها در تبادلات بین‌المللی و امثالهم، همه و همه موجب رشد ناچیز و بعضاً منفی تولیدات صنعتی در این دهه شده است.

البته ناگفته نماند که بیماری کرونا علی‌رغم آسیب به صنایع بهره‌مند از فناوری‌های متعارف، فرصت‌های بی‌نظیری را برای کسب و کارهای مبتنی بر پلتفرم‌های دیجیتالی گشوده است، کسب و کارهایی همچون توزیع کالا و خدمات، آموزش مجازی و دورکاری تنها مثال‌های مهمی در این زمره هستند. همچنین صنعت تولید واکسن و داروهای بیولوژیک در کنار صنایع تولید مواد بهداشتی و ضدعفونی جانی تازه گرفته‌اند و حتی رشدهای بی‌سابقه چند صد درصدی را تجربه کرده‌اند. به نظر می‌رسد که جامعه مدیریت فناوری و فناوری کشور هنوز پاسخ درخوری به این تحولات ارائه نداده و شاید طراحی و اجرای دوره‌های آموزشی متناسب با کسب و کارهای فوق تنها یکی از مصادیق این همکاری‌ها به شمار رود.

ب) دولت: همانطور که ذکر شد، دولت در این دهه با مشکلات عدیده و بی‌سابقه‌ای روبروست که بسیاری آن را حتی سخت‌تر از زمان دفاع مقدس می‌دانند. سهم دولت در تأمین بودجه فعالیت‌های علمی و فنی به ویژه در بخش‌های پژوهشی به شدت کاهش یافته است و حتی برخی از مؤسسات پژوهشی با مشکل تأمین مالی حقوق کارکنان خود روبرو هستند.

صندوق‌های پژوهش و فناوری و در رأس آنها صندوق نوآوری و شکوفایی، فعالیت خود را دوچندان نموده‌اند ولی سهم اندک آن‌ها در مقایسه با بانک‌های تجاری، نشانگر تأثیر ناچیز این نهادها در توسعه علمی و فنی کشور است. اخیراً چند نهادسازی دیگر نیز در حوزه دولت اتفاق افتاده است.

ج) دانشگاه: همانطور که ذکر شد، اغلب دانشگاه‌های کشور مشغول دست و پنجه نرم کردن با مشکلات مالی هستند و حتی برخی به این بهانه دست به جذب بی‌رویه و غیرمتعارف دانشجویان

<sup>۱</sup> قانون قانون حاکم استفاده از توان تولیدی و خدماتی کشور و حمایت از کالای ایرانی؛ این قانون ابتدا در سال ۱۳۷۵ به تصویب مجلس رسید و در دو نوبت دیگر در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۸ اصلاح گردید.

<sup>۲</sup> متأسفانه اغلب کسب و کارهای نوپا در حوزه فناوری‌های پیشرفته (به ویژه شرکت‌های دانش‌بنیان) بیشتر به کمک‌های دولتی چشم می‌دوزند و کمتر فرصت‌های بازار را تشخیص می‌دهند. نگاهی اجمالی به کسب و کارهای موفق در دوره بیماری کووید ۱۹ موبد آن است که کسب و کارهای فعال در حوزه پلتفرم‌های دیجیتال رشد چشم‌گیری داشته‌اند، این کسب و کارها اغلب خدماتی بوده و برای توسعه خود نیازمند توسعه کاربرد فناوری‌های نوین به ویژه در حوزه فناوری‌های دیجیتال هستند که لازم است انجمن با برگزاری دوره‌های تخصصی در این خصوص، به کمک ایشان در استفاده از نوآوری‌های فناورانه بشتابد.

تحصیلات تکمیلی از جمله در رشته‌های مرتبط با حوزه مدیریت فناوری و نوآوری زده‌اند که موجب نگرانی دلسوزان این جامعه علمی شده است.

انجمن علمی مدیریت فناوری نیز در سال‌های اخیر با مشکلاتی مواجه شده است که هیئت‌مدیره جدید انجمن در صدد رفع آن است. اگر چه قطب علمی مدیریت فناوری و نوآوری کشور در دانشگاه علامه تأسیس شده ولی به دلیل محدودیت‌های فوق‌الاشاره، هنوز این قطب فعالیت مؤثری نداشته است. گروه آموزشی مستقلی نیز تحت عنوان مدیریت فناوری و کارآفرینی در ماه‌های پایانی سال ۱۳۹۹ در دانشگاه علامه کار آغاز به کار نموده است. در مجموع در مقام مقایسه دو دهه اخیر، هر چه سال‌های ۹۰-۱۳۸۰ سال‌های گشایش و توسعه بود، سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۹۰ سال‌های رکورد و انقباض به شمار می‌رود. بدون تردید حال جامعه علمی مدیریت فناوری و نوآوری در سال‌های اخیر همچون سایر اجتماعات علمی کشور چندان مساعد نبوده است، به نظر می‌رسد که برای حفظ رشد و بالندگی این جامعه علمی بایستی طرحی نو درانداخت.

#### ۴-۴- مهم‌ترین نمودهای جامعه مدیریت فناوری و نوآوری در کشور

در بررسی تاریخ چهل سال اخیر این اجتماع علمی نوپا و در حال رشد نکات زیر مستلزم دقت بیشتری است. ابتدا آنکه ارزش والای جایگاه علم و عالم در فرهنگ مردم ایران، همواره زمینه‌ساز و بلکه مشوق فعالیت‌های علمی و فنی در این کشور بوده است. تجربه دفاع مقدس نیز نقش مؤثری در توجه به توسعه علم و فناوری به ویژه در بخش‌های دفاعی کشور داشته است و ضرورت توسعه این فناوری‌ها به صورتی خوداتکاء، از مهم‌ترین محرک‌های طرح‌ریزی برنامه‌های توسعه علمی و فنی در کشور بوده است. و بالاخره خواست رهبران سیاسی نظام در دستیابی به استقلال و توسعه اقتصادی موجب توجه ویژه به توسعه علوم و فناوری‌های نوین و به تبع آن مدیریت و برنامه‌ریزی‌های مربوطه شده است. همانطور که قبلاً ذکر شد این اجتماع علمی در کمتر از دو دهه توانسته تعداد اعضاء خود را از تعداد انگشتان دست در ابتدای تأسیس انجمن علمی به جمعیتی بالغ بر پنج هزار نفر دانش‌آموخته و یا متخصص با تجربه افزایش دهد. شایان توجه است که این رشد کم‌نظیر تنها حاصل حمایت نهادهای فوق‌الاشاره نبوده است و بلکه یک جریان مستمر نهادسازی بر پایه اجماع نخبگانی (دو جریان تجربه‌گرا

<sup>۱</sup> متأسفانه قانون تشکیل انجمن‌های علمی، تابع قانون عمومی تجارت است، لذا از نگاه سازمان‌های نظارتی همچون بیمه و مالیات، انجمن‌ها با مشکلات بسیاری مواجه هستند. از یک طرف حق عضویت اعضاء و کمک دولت نقش ناچیزی در تامین هزینه‌های ایشان دارد و از طرف دیگر برگزاری دوره‌های آموزشی، کنفرانس‌های تخصصی و امثالهم برای جبران هزینه فعالیت‌های انجمن، از نگاه سازمان‌های نظارتی، نوعی فعالیت انتفاعی تلقی می‌شود که چنانچه با عدم آشنائی اعضاء هیئت مدیره با مقررات مالی و مالیاتی شرکت‌های تجاری همراه شود، موجب بروز خسارت‌های جبران‌ناپذیری همچون مالیات سنگین و امثالهم می‌شود.

<sup>۲</sup> برای اطلاع بیشتر در این خصوص می‌توان به تجربه نگاری‌های انجام شده از فعالیت‌های علمی و فنی در دوره دفاع مقدس به ویژه در تحقیقات مهندسی جهاد سازندگی، جهادهای خودکفائی نیروهای مسلح، فعالیت‌های جهاد دانشگاهی در دانشگاه‌ها و موارد مشابه، مراجعه نمود.

و آموزشگرا) در این حوزه صورت پذیرفته است که برای حفظ این تجربه تاریخی، مهمترین نهادسازی‌ها در کنار نکات درس‌آموز آن در ادامه مورد اشاره قرار می‌گیرد.

### تشکیل انجمن علمی مدیریت فناوری و برگزاری کنفرانس سالانه مدیریت فناوری و فناوری: بدون

تردید مهمترین نهادسازی در این جامعه علمی، تشکیل انجمن است که پس از قریب دو سال پیگیری مستمر از سال ۱۳۷۹ (درست اندکی پس از برگزاری دوره آموزشی یک هفته‌ای مدیریت فناوری در دانشگاه صنعتی شریف) تا سال ۱۳۸۱ به طول انجامید. هدف اصلی انجمن کمک به همگرایی متخصصین و علاقمندان این حوزه در کشور بود.

از آنجا که عضویت در هیأت‌مدیره نیز همچون سایر انجمن‌های علمی افتخاری بود، پس از مدت کوتاهی متوجه شدیم که هیأت‌مدیره نمی‌تواند به تنهایی مجری برنامه‌های ضروری باشد، لذا با تعریف یک سکوی (پلتفرم) کاری از انجمن و دعوت باز از همه فعالان جامعه علمی تلاش شد تا انجام امور بین همه علاقمندان به صورتی داوطلبانه توزیع شود. این اقدام نتیجه فوق‌العاده‌ای در تسریع و تکثر فعالیت‌های انجمن داشت. به منظور انسجام بیشتر این حوزه تخصصی در سال ۱۳۹۷ نام انجمن از مدیریت فناوری به مدیریت فناوری و نوآوری ایران تغییر یافت.

اولین دوره کنفرانس‌های مدیریت فناوری با کمک مرکز تحقیقات نیرو و در سطحی بسیار خوب برگزار شد. این کنفرانس‌ها نقش مؤثری در گسترش نفوذ این حوزه تخصصی در سازمان‌های مهم دولتی و صنعتی کشور داشت. البته با گذشت زمان، برگزاری کنفرانس توسط خود انجمن به دست گرفته شد و با دعوت از مهمانان خارجی نیز تلاش شد تا از سال ۱۳۹۰ به سطحی بین‌المللی ارتقاء یابد. البته کیفیت برگزاری کنفرانس انجمن با استانداردهای یک گردهمایی بین‌المللی ممکن است فاصله داشته باشد. ویژگی‌های و مشخصات پنج دوره اخیر کنفرانس در جدول ۳ قابل مشاهده می‌باشد.

جدول ۳: ویژگی‌های پنج دوره اخیر کنفرانس بین‌المللی مدیریت فناوری و نوآوری

دوره کنفرانس	سال برگزاری	محور اصلی	تعداد سخنران	پانل تخصصی	کارگاه آموزشی	مقالات شفاهی
چهاردهمین	۱۳۹۹	مدیریت نوآوری در تلاطم‌های محیطی	۱۴	۷	۸	
سیزدهمین	۱۳۹۸	نقش مدیریت فناوری و نوآوری در ارتقای تاب آوری ملی و توسعه پایدار	۶	۱۱	۷	۱۰
دوازدهمین	۱۳۹۷	تحولات فناورانه، زیست‌بوم نوآوری و مدل‌های کسب و کار آینده	۸	۱۰	۱۰	۶
یازدهم	۱۳۹۶	یادگیری فناورانه، نوآوری و همپایی در بستر تعاملات بین‌المللی	۶	۹	-	۲۴
دهم	۱۳۹۵	یادگیری فناورانه و رقابت‌پذیری در عصر تعاملات بین‌المللی	۶	۱۱	-	۸

**ایجاد نشریات علمی و تشکیل کتابخانه تخصصی:** نشریات علمی از مهمترین ابزارهای توسعه انباشت دانش در حوزه‌های تخصصی است که تقریباً از همان ابتدای شکل‌گیری انجمن انتشار مجلات علمی پژوهشی در دستور کار قرار گرفت. به دلیل هزینه‌های بسیار چاپ یک نشریه علمی نیز تلاش شد تا در تعامل با مؤسسات پژوهشی علاقمندی همچون مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، نشریات انجمن به صورت مشترک منتشر شود و تا کنون سه نشریه علمی به همین روش راه‌اندازی شده‌اند (جدول ۴). البته ناگفته نماند که هستند نشریات علمی پژوهشی دیگری که توسط سایر مؤسسات علمی منتشر می‌شوند و به دلیل ماهیت بین رشته‌ای مدیریت فناوری و نوآوری، پذیرای مقالات این حوزه تخصصی نیز هستند.

جدول ۴: اطلاعات مختصری از نشریات علمی انجمن

رتبه ارزیابی در سال ۱۳۹۹	با مشارکت	نام فصلنامه علمی - پژوهشی
ب	مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی	مدیریت نوآوری
ب	سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران	مدیریت توسعه فناوری
ب	مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور	سیاست علم و فناوری

دسترسی به منابع علمی متفن و اصلی در این حوزه علمی، از دغدغه‌های اولیه‌ای بود که به ویژه در مراکز آموزشی مورد نیاز بود. در این خصوص ابتدا تلاش شد تا نشریات بین‌المللی مرتبط گردآوری و حتی ترجمه شوند. اما در سال‌های اخیر تلاش ارزشمند دیگری برای تألیف مقالات و کتب مبتنی بر تجارب کشورمان تهیه شود. در این مسیر تلاش مرکز آینده‌پژوهی دفاعی، انجمن و بالاخره مرکز تحقیقات سیاست علمی و سپس سایر مؤسسات فعال در جامعه علمی قابل تقدیر و توجه ویژه است. البته هنوز جای یک بانک اطلاعاتی جامع به خصوص در زمینه احصاء فعالیت‌های تخصصی داخل کشور اعم از مقاله، کتاب، گزارش‌های تحقیقاتی و سایر انتشارات علمی مرتبط خالی است.

**تشکیل اتحادیه انجمن‌های علمی فناوری، نوآوری و تجاری سازی:** پس از تشکیل انجمن و موفقیت آن، برخی دیگر از اعضاء مرتبط به جامعه علمی در صدد تشکیل انجمن‌های علمی دیگری شدند که اگر چه متمایز از انجمن مدیریت فناوری بودند ولی همپوشانی بسیاری با آن داشتند. از آنجا که تلاش چند ساله دوستان ما نتوانست ایشان را از تشکیل انجمن‌های فوق منصرف کند، تصمیم گرفته شد تا با تشکیل اتحادیه انجمن‌های علمی حوزه مدیریت فناوری و نوآوری این پراکندگی مجدداً به تجمع و همگرایی منجر شود. اتحادیه تشکیل شد (جدول ۵)؛ ولی به دلایل مختلف همکاری مورد انتظار بین انجمن‌های علمی عضو به وقوع نپیوست.

جدول ۵: اعضاء اتحادیه انجمن‌های حوزه مدیریت فناوری و نوآوری



انجمن‌های علمی عضو اتحادیه انجمن‌های علمی فناوری، نوآوری و تجاری سازی			
آموزش عالی	آینده نگری	اخلاق در علوم و فناوری	مدیریت فناوری و نوآوری
بازاریابی	ترویج علم	بازرگانی	پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد
جامعه شناسی	حسابداری	تعالی کسب و کار	ترویج و آموزش کشاورزی
حسابرسی	مدیریت	فرماندهی و کنترل	فناوری های بومی
مدیریت دانش	تعاون	مهندسی ارزش	مراکز تحقیق و توسعه صنایع و معادن
نانو فناوری	توسعه علمی	مهندسی صنایع	صندوق‌ها و نهادهای سرمایه‌گذاری خطرپذیر کشور

جایزه ملی مدیریت فناوری و نوآوری: یکی از موانع موجود بر سر راه انجمن عضوگیری به ویژه از میزان مؤسسات حقوقی بود. معمولاً انجمن‌های علمی موفق، متکی به پرداخت حق عضویت اعضا هستند و سیستم اداری محدود خود را از محل منبع فوق تغذیه می‌کنند، ولی انجمن ما تا کنون نتوانسته سهم حق عضویت را تا سطح لازم برای اداره انجمن افزایش دهد.

از طرف دیگر یکی از اصلی‌ترین حوزه کاربرد مدیریت فناوری و نوآوری در بنگاه‌های اقتصادی است، لذا نفوذ این تخصص در دل بنگاه‌های تولیدی کشور ضمن کمک به ارتقاء بهره‌وری این مؤسسات، مشکل تأمین مالی اصولی انجمن را نیز حل می‌کرد. در این راستا اقدام به طراحی جایزه مدیریت فناوری و نوآوری با هدف ترویج و ارتقای مفهوم فناوری و نوآوری در بنگاه‌ها و شرکت‌های فناور و نوآور شد. این فعالیت همانند سایر فعالیت‌های انجمن می‌بایستی خودگردان بوده و پس از کمک محدود اولیه انجمن، به بازدهی برسد. تاکنون منتخبین شش دوره این جایزه ملی معرفی و از ایشان تقدیر به عمل آمده و امید می‌رود این جایزه بتواند تا در سطح بیشتری از بنگاه‌های کشورمان و بلکه در سطح کشورهای منطقه مورد توجه قرار گیرد.

بازنگری جامع رشته مدیریت فناوری، تشکیل قطب علمی و ایجاد اولین گروه آموزشی مستقل مدیریت فناوری و نوآوری در دانشگاه‌های کشور: همانطور که ذکر شد، منبع اصلی درسی (آموزش عالی) مورد استفاده این حوزه، بسیار قدیمی و مربوط به سال ۱۳۷۶ است. به منظور روزآمدسازی این برنامه آموزشی از یک طرف و تقسیم کاری منعطف در بین مؤسسات آموزش عالی فعال از طرف دیگر، اقدام به تهیه برنامه درسی جدیدی با همکاری اغلب اساتید فعال در دانشگاه‌های تهران با محوریت انجمن شد که امید است پس طی مراحل نهایی تصویب، از سال آینده مرجع اصلی آموزش در این حوزه باشد. همچنین در تلاش ارزشمند دیگری مجموعه واژگان تخصصی این حوزه با همکاری فرهنگستان زبان فارسی، مورد ترجمه و معادل‌سازی قرار گرفته که شایسته است توسط همه اعضای این اجتماع علمی رعایت شود.

پس از قریب دو سال پیگیری مستمر در وزارت علوم، قطب علمی مدیریت فناوری و نوآوری کشور با حضور نه عضو هیئت علمی از دانشگاه‌های برتر کشور تشکیل شد. در حال حاضر دبیرخانه این قطب

مستقر در دانشگاه علامه طباطبائی است. در بهمن ماه سال ۱۳۹۹ و پس از قریب به پنج سال پیگیری گروه آموزشی مستقل مدیریت فناوری و کارآفرینی در دانشگاه علامه طباطبائی تأسیس شد.

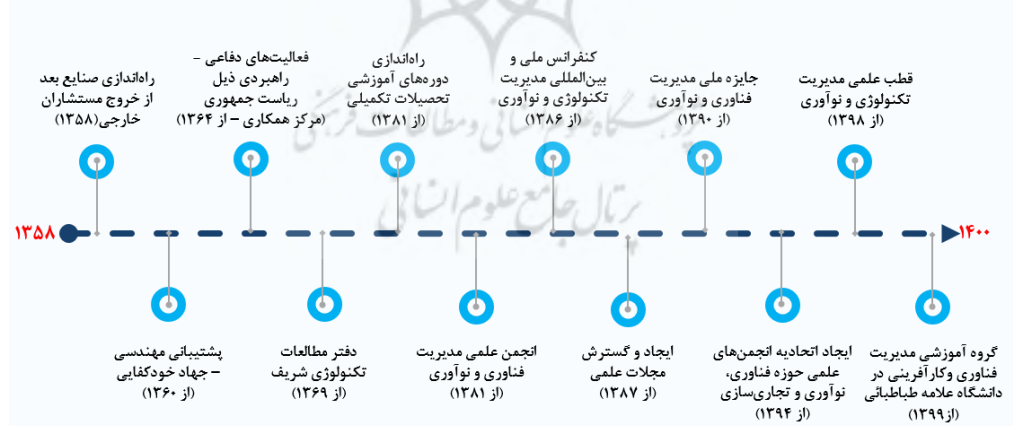
## ۵- بحث و نتیجه‌گیری

### ۵-۱- تحولات جامعه مدیریت فناوری و نوآوری در یک نگاه

همانطور که در ابتدا گفته شد، توسعه موفق این حوزه تخصصی در کشور، علاوه بر حمایت بی‌دریغ دولت، صنعت و دانشگاه‌های کشور، مرهون نهادسازی مستمر و خستگی‌ناپذیر بیست سال گذشته در ساختاری رسمی کشور است. در شکل ۳، این جریان نهادی نمایش داده شده است.

اگرچه نهادسازی‌های فوق همزمان مدیون دو جریان اصلی تجربه‌گرا و آموزش‌گرا بوده ولی تردیدی نیست که سهم هریک از دو جریان فوق در تشکیل نهادهای مذکور به یک اندازه نبوده است. به بیان روشن‌تر سهم نخبگان جریان تجربه‌گرا که معمولاً در بخش‌های مختلف صنعتی و دولتی مشغول به کار بوده‌اند در تشکیل نهادهائی همچون جهادهای خودکفائی، انجام پروژه‌های راهبردی بیشتر بوده است و نخبگان دانشگاهی در جریان آموزشگران نیز سهم بیشتری در راه‌اندازی دوره‌های آموزشی، ایجاد نشریات علمی پژوهشی تخصصی داشته‌اند و بالاخره آنکه تشکیل انجمن علمی، شکل‌گیری اتحادیه و بالاخره حمایت بی‌دریغ مادی و معنوی از اجتماع علمی مدیریت فناوری و نوآوری مدیون حمایت نخبگان صنعتی و دولتی بوده است.

### سیر زمانی شکل‌گیری جامعه علمی مدیریت تکنولوژی و نوآوری



شکل ۳: سیر تاریخی شکل‌گیری و نهادسازی حوزه مدیریت فناوری و نوآوری در چهار دهه اخیر (جمع‌بندی نویسنده)

### ۵-۲- مسیر پیش رو جامعه مدیریت فناوری و نوآوری در دهه ۱۴۰۰ شمسی

نگاهی مختصر به چهار دهه گذشته مبین آن است که شکل‌گیری جامعه مدیریت فناوری و نوآوری در کشور ما مسیری پرفراز و نشیب را طی کرده است. در بررسی شواهد متعدد تاریخی به ویژه در چهل

سال اخیر نیز روشن شد که شکل‌گیری این اجتماع علمی تحت تأثیر دو نیروی مهم فعالان تجربه‌گرا (متخصصین حاضر در تلاش‌های توسعه فناوری مبتنی بر نیازهای کشور) و آموزش‌گران (متخصصین دانش‌آموخته‌ای که به آموزش گسترده این حوزه در کشور دست زده‌اند) بوده است.

تحلیل حاضر نشان می‌دهد ابتدا تجربه‌گرایان در پروژه‌های متعدد کاربردی به اهمیت این حوزه دانشی در تکمیل برنامه‌های توسعه فناوری کشور پی‌برده‌اند و در پی آمد آن نیز به ویژه در بخش‌های صنایع راهبردی کشور، حمایت از جامعه تخصصی مدیریت فناوری و نوآوری کشور را به مثابه یک دستور کار مستمر در اولویت‌های کاری خود قرار داده‌اند و سپس در نتیجه این حمایت‌ها، اولین اجتماع متخصصین ذیل انجمن علمی مدیریت فناوری ایران به دور یکدیگر جمع شده‌اند. این بررسی تاریخی مبین آن است که همکاری مستمر این دو گروه (تجربه‌گرا و آموزش‌گران) موجب رشد و بالندگی این اجتماع علمی شده، همکاری که شاه بیت آن نهادسازی مستمر و رو به جلو در این جامعه علمی بوده است.

لذا درک دیدگاه‌ها و منویات این دو جریان قوی امری کاملاً ضروری است تا با برنامه‌ریزی متناسب، زمینه هم‌افزایی تلاش‌های در حال انجام در دو جریان فوق مهیا شود. در تلاشی ارزشمند (شجاعی و طباطبائیان ۱۳۹۵)، مهمترین گفتمان‌های جاری در این اجتماع علمی را با توجه دقیق به دو راهی‌های موجود بر سرفعالیت‌های این اجتماع علمی احصاء شده و در جدول ۶ قابل مشاهده می‌باشد.

جدول ۶: مهمترین اختلاف‌نظرهای مطرح در گفتمان اعضاء جامعه مدیریت فناوری و نوآوری (شجاعی و طباطبائیان ۱۳۹۵)

ارزیابی نگارنده <sup>۱</sup> خصوص ماهیت		دوگانه‌های مطرح احصاء شده از کار شجاعی و همکاران	
تجربه‌گرا	نظریه‌گرا	تجربه‌گرایان صنعتی	آموزش‌گران دانشگاهی
*		گرایش‌های کاربردی	گرایش‌های نظری
*	*	دوره‌های سفارشی و کوتاه مدت	دوره‌های مستمر دانشگاهی
*		اهمیت سابقه‌کاری	عدم اهمیت سابقه‌کاری
*		ترجیح دانش‌آموختگان مهندسی و پزشکی (رشته‌های تجربی)	عدم ترجیح دانش‌آموختگان مهندسی و پزشکی بر سایر رشته‌ها
*	*	متنوع و تکثر متناسب با حوزه‌های کاربردی	تعمیق و تخصص‌گرایی در رشته
*	*	آموزش ابزارهای کاربردی	آموزش مبانی نظری
*	*	حل مساله و رفع نیاز	توسعه مرزهای دانش
*	*	تکیه بر کتب استاندارد به ویژه دست‌نامه‌ها	تکیه بر مقالات علمی جدید

<sup>۱</sup> این یک تمرین ساده است که نگارنده از خواننده گرامی دعوت می‌کند تا نظر موافق خود با هریک از گفتمان‌های مذکور را معین کند تا از این طریق تجسمی از میزان تعلق تفکرات خود به هریک از دو جریان تجربه‌گرا و آموزش‌گرا را بدست آورد. نظر نگارنده به عنوان یک پاسخ در جدول منعکس شده است.

ارزیابی نگارنده <sup>۱</sup> در خصوص ماهیت		دوگانه‌های مطرح احصاء شده از کار شجاعی و همکاران	
تجربه گرا	نظریه گرا	تجربه‌گرایان صنعتی	آموزش‌گران دانشگاهی
*		آموزش‌های کارگاه محور	آموزش‌های کلاس محور
*		تدریس توسط چند استاد	تدریس توسط یک استاد
*	*	تقدم تجربه‌آموزی بر نظریه‌پردازی	تألیف آثار اصیل علمی
*	*	تألیف آثار علمی برای عموم مردم	تألیف آثار علمی برای متخصصین

پاسخ به دوگانه‌های فوق می‌تواند همچون یک پرسشنامه قابل اتکاء تمایل نهفته شما خواننده گرامی را به هریک از دو جریان نظریه‌محور یا تجربه‌محور مشخص کند. به بیان دیگر تعلق خاطر به هریک از دو جریان فوق حالت صفر و یک نداشته و معمولاً می‌توان هریک از اعضاء این اجتماع علمی را بر اساس ترجیحات وی در دوگانه‌های مذکور به یکی از دو جریان اصلی نزدیک‌تر و یا از جریان مقابل دورتر تلقی نمود.

به اعتقاد نگارنده هر برنامه همگرایانه در این جامعه علمی می‌بایستی دربرگیرنده ویژگی‌هایی باشد که بتواند هم‌زمانی و همراهی دو جریان حامی صنعت (تجربه‌گرا) و دانشگاه‌محور (نظریه‌پرداز) را تقویت نماید تا سپس از سوی دولت مورد حمایت قرار گیرد. از همین منظر، چالش‌ها و فرصت‌های کشور در سه گانه دانشگاه، صنعت و دولت به صورت زیر توسط نگارنده پیش‌بینی می‌شوند (جمع‌بندی شده در جدول ۷).

جدول ۷: پیش‌بینی نگارنده از فرصت‌ها و چالش‌های کشور در سه گانه دانشگاه، صنعت و دولت (جمع‌بندی نویسنده)

فرصت‌ها و چالش‌های پیش‌رو	نهاد
(۱) آموزش: پذیرش غیرهمانگ دانشجویان در مقاطع تحصیلات تکمیلی بدون توجه لازم به نیازهای کشور؛ عدم همکاری مناسب بین مؤسسات آموزشی در پوشش نقاط ضعف یکدیگر؛ به روز نبودن برنامه درسی این حوزه و لزوم تطبیق آن با نیازها و سلاقی متنوع موجود؛ (۲) پژوهش: همکاری اندک بین دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی فعال در انجام پروژه‌های مشترک؛ توسعه مبانی نظری متناسب با اقتضات این حوزه دانشی در کشور؛ ضعف در همکاری‌های بین‌المللی؛	دانشگاه
(۱) در سطح بنگاه‌های بزرگ: تشکیل واحدهای سازمان‌های مرتبط با مدیریت فناوری و نوآوری؛ مشارکت در نهادهای مناسب همچون صندوق‌های خطرپذیر تخصصی و امثالهم؛ توجه به توسعه فناوری‌های روزآمد به عنوان پیش‌شرط ورود به بازارهای بین‌المللی؛ (۲) در سطح بنگاه‌های کوچک: تشکیل اتحادیه‌های تخصصی به منظور ارتقاء سطح فناوری و نوآوری محصولات؛ استفاده گسترده‌تر از پلتفرم‌های دیجیتالی؛ کسب آمادگی جهت رعایت استانداردهای بین‌المللی	صنعت

<sup>۱</sup> این جمع‌بندی از منظر نگارنده به عنوان یکی از نقش‌آفرینان نسل اول در خصوص مهمترین چالش‌ها و فرصت‌های پیش روی جامعه مدیریت فناوری و نوآوری کشور است که تکیه بر تجربه سی ساله من در حوزه‌های آموزشی و تجربی دارد. لذا پیشاپیش پذیرای نظرات اصلاحی همه دانش‌آموختگان این حوزه جهت اصلاح جمع‌بندی فوق هستم.

نهاد	فرصت‌ها و چالش‌های پیش‌رو
دولت	<p>(۱) خانواده علم و فناوری کشور: همراهی و همگرایی در فعالیت‌های علمی و فنی کشور و پرهیز از رقابت‌های بی‌فایده سازمانی؛ طراحی و اجرای پروژه‌های بزرگ ملی در این حوزه؛</p> <p>(۲) سایر سازمان‌های رسمی کشور، به ویژه وزارتخانه‌های صنعتی: تعامل سازنده با خانواده علم و فناوری کشور به عنوان یک کل یکپارچه و پرهیز از دامن‌زدن به فعالیت‌های جزیره‌ای و غیرهماهنگ؛ مشارکت در برنامه‌های بلندمدت توسعه علمی و فناوری کشور به ویژه به هنگام طرح‌ریزی پروژه زیربنایی و بزرگ ملی؛</p>

### ۵-۳- افق‌های روشن در انتظار جامعه مدیریت فناوری و نوآوری

جامعه علمی مدیریت فناوری و نوآوری ایران در چهل سال اخیر، راه پرفراز و نشیبی را طی نموده است، این اجتماع علمی برخاسته از تمایلات و مؤلفه‌های هویت ایرانی حول علم‌دوستی و استقلال و آزاد اندیشی، ریشه در تاریخ این مرز و بوم دارد.

بررسی شواهد تاریخی توسط نگارنده نشان داد که دو جریان اصلی حامی این اجتماع علمی، موجب شکل‌گیری یک جامعه درس‌آموخته از تجارب بین‌المللی ولی برخاسته از بافتار اجتماعی، اقتصادی و سیاسی این کشور شده‌اند. اما آنچه فرآیند رشد و بلکه تکامل روزافزون این اجتماع علمی را قوام بخشیده است یک جریان قوی و مستمر نهادسازی است که طی چهل سال گذشته به صورتی بی‌وقفه ادامه داشته است.

مروری اجمالی به دوره‌های زمانی مورد اشاره در جدول یک مبین آن است که پس از انقلاب اسلامی خروج مستشاران خارجی و سپس جنگ تحمیلی علی‌رغم مشکلات بسیاری که برای صنایع کشور به وجود آورد فرصتی تاریخی را پیش‌روی متخصصین ایرانی قرار داد تا ابتدا با راه‌اندازی و سپس تعمیر و نگهداری سیستم‌های موجود، گام‌های موثری به سمت توسعه صنعتی کشور بردارند. این جریان به ویژه با توسعه دفاتر طراحی و مهندسی در بخش صنایع راهبردی کشور ادامه یافت که اثرات آن در پی‌ریزی صنایع پیشرفته کشورمان به خوبی نمایان است (جریان تجربه‌گران). بدون شک توسعه حوزه دانشی مدیریت فناوری و نوآوری در دانشگاه‌های کشور در دهه طلایی سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰ نیز نقش کلیدی در توسعه این اجتماع علمی داشت که شکل‌گیری معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری، تصویب قانون حمایت از شرکتهای دانش‌بنیان و حضور موثر این شرکتهای در جامعه علمی و فنی کشور از مهمترین ثمرات آن است (جریان آموزشگران).

و بالاخره بررسی شواهد متقن تاریخی نشان داد که این جریان نهادسازی حاصل همکاری پیشگامان این حوزه در قالب دو جریان اصلی (۱) آموزشگران آشنا با مبانی نظری روزآمد این حوزه دانشی در کنار جریان (۲) تجربه‌گرایان مسئول مهمترین پروژه‌های توسعه صنایع پیشرفته در کشور بوده است. بدون تردید آغاز دوره‌های آموزش تخصصی چه در قالب آموزش‌های کوتاه مدت و چه آموزش‌های در مقطع تحصیلات تکمیلی نقطه عطف مهمی در این جریان نهادسازی به شمار می‌رود که مهمترین

دستاورد آن آموزش متخصصین جوان بهره‌مند از دانش روز این حوزه تخصصی و برپایه تجارب بومی توسعه علمی و فنی کشور بوده است.

اکنون سؤال مبنائی دیگری پیش روی ماست و آن اینکه چرا این اتفاق برای بسیاری از حوزه‌های علمی نوپای دیگر در کشور ما رخ نداده است؟ حوزه‌هایی که دانش‌آموختگانی برجسته از بهترین دانشگاه‌های بین‌المللی داشته و ایشان نیز تلاشی درخور برای توسعه حوزه دانشی فوق در ایران انجام داده‌اند. پاسخ اجمالی این سؤال مهم آن است که اهمیت حوزه مدیریت فناوری و نوآوری در کشور توسط مدیران ارشد کشور به خوبی تشخیص داده شد و ایشان در اقدامی هدفمند از تشکیل و رشد این جامعه علمی حمایت نمودند. در این بررسی پایه‌گذاران این حوزه دانشی به دو دسته اصلی تقسیم شده‌اند، (۱) آموزشگران، تحصیل‌کردگان دانشگاهی که بیشتر با دانش روز در این حوزه آشنا هستند و (۲) تجربه‌گران که اغلب فعالان حوزه‌های صنعتی کشور و محور توسعه صنایع پیشرفته کشور بوده‌اند. هدف از نگارش این مقاله، بررسی تحلیلی - تاریخی شکاف معرفتی موجود به خصوص در نزد دانش‌آموختگان نسل سوم این جامعه است تا آن‌ها به شناختی عمیق‌تر و جامع‌تر از ابعاد مختلف این اجتماع رو به رشد دست یابند. تردیدی نیست که مقاله حاضر علی‌رغم بهره‌برداری گسترده از شواهد مختلف، هنوز تکیه بر بازنمایی یکی از فعالان نسل اول این جامعه علمی دارد و امیدوارم با همت سایر عزیزان در نسل‌های مختلف این اجتماع علمی، تصویر دقیق‌تری از این فرآیند بی‌نظیر در شکل‌گیری یک اجتماع علمی در کشورمان حاصل شود، چرا که بدون تردید درس‌آموخته‌های این تجربه قریب به چهل سال، می‌تواند چراغ راه سایر اجتماعات علمی نوپای کشورمان باشد.

نگاهی اجمالی به نسل چهارم صنایع<sup>۱</sup> نیز بیانگر آن است که چنانچه جامعه علمی مدیریت فناوری و نوآوری به موقع با موج گسترش این صنایع در کشورمان همراه شود، فرصت استثنائی بزرگی برای حضور موثر این اجتماع علمی در صنایع کشور مهیا خواهد شد، لذا درک مناسب جایگاه این حوزه دانشی در نسل چهارم صنایع از مهمترین اولویت‌های حال حاضر به نظر می‌رسد. امید است این نوشتار توانسته باشد با یک بازنمایی مناسب از اتفاقات چهار دهه اخیر، تصویر روشنی از همکاری‌ها و بلکه همدلی‌های زحمتکشان این حوزه دانشی را ارائه داده و موجب علاقمندی بیشتر نسل سوم دانش-آموختگان این حوزه تخصصی به تقویت نهادهای نوپای غرس شده توسط نسل اول و دوم این اجتماع علمی شود (ان شاء الله).

<sup>1</sup> Industry 4.0



## منابع

- اسماعیلی، احمد، سید سروش قاضی نوری، محمد نقی زاده، جهانپار بامداد صوفی، و منوچهر منطقی. ۱۴۰۰. "الگوی توسعه صنعتی در صنعت قطعه‌سازی خودرو: بینش‌هایی برای درک واقعیت کنونی". بهبود مدیریت، دوره ۱۵، شماره یک، ۱۴۷-۱۲۵.
- آل احمد، جلال. ۱۳۴۲. غرب زدگی. تهران: نشر فردوس چاپ یازدهم.
- پیامبر اکرم، قرب الاسناد. <https://www.islamquest.net/fa/archive/question/fa1119>
- خبرگزاری ایرنا. ۱۳۹۷. پرسش از عباس میرزا. شهریور. [www.irna.ir/news/83014957](http://www.irna.ir/news/83014957)
- خبرگزاری ایسنا. ۱۳۹۸. واردات چهل برابری ماشین‌آلات. <https://www.isna.ir/news/9803271299>
- دفتر برنامه ریزی آموزشی وزارت علوم. ۱۴۰۰. برنامه درسی مدیریت فناوری. <https://prog.msrt.ir/fa/grid/66/>
- روشنی، سعید، سروش قاضی نوری و سید حبیب‌الله طباطبائیان. ۱۳۹۲. "تحلیل شبکه هم‌نویسندگی پژوهشگران حوزه سیاست‌گذاری و مدیریت فناوری در ایران". فصلنامه سیاست علم و فناوری، دوره شش، شماره دو، ۱۶-۱.
- سوانسون، ریچارد، بهنام شهبابی و حسن دانانی فر. ۱۳۹۳. نظریه پردازی در رشته‌های کاربردی. تهران: موسسه کتاب مهربان نشر.
- شجاعی، سید محمد حسین و حامد مزارعی. ۱۳۹۳. "جستاری در آموزش‌های تحصیلات تکمیلی مدیریت فناوری در جهان، یک مطالعه تطبیقی". مدیریت نوآوری، سال سوم شماره چهار، زمستان، ۱۰۱-۱۳۰.
- شجاعی، محمد حسین و سید حبیب‌الله طباطبائیان. ۱۳۹۵. "شناسایی و ساختاربندی مسائل و گزینه‌های سیاستی حوزه دانشی سیاست‌گذاری و مدیریت فناوری در ایران". فصلنامه مدیریت نوآوری، سال پنجم، شماره سه ۵۸-۲۷.
- شورای امنیت سازمان ملل. ۱۹۸۷. قطعنامه ۵۹۸. <https://www.tabnak.ir/fa/tags/4628/1/598>
- ناصری، محمود، سید حبیب‌الله طباطبائیان و مهدی فاتح‌راد. ۱۳۹۱. "ترسیم نقشه مدیریت دانش فناوری در ایران". فصلنامه سیاست علم و فناوری، سال پنجم، شماره یک، ۷۲-۴۵.
- نیرمانی، میثم، مصطفی سعیدی و علیرضا شجاع‌مرادی. ۱۳۹۹. "رویکرد اقتصاد سیاسی به سیاست صنعتی از منظر هاجون چانگ مطالعه موردی طراحی الگوی توسعه صنایع پایین دست پتروشیمی گازی در ایران". بهبود مدیریت، دوره ۱۴، شماره ۴، ۸۳-۵۵.
- نصری نصرآبادی، شهره، حمید کاظمی و آرمان خالدی. ۱۳۹۹. "مقایسه کارآمدی نظام ملی نوآوری ایران با کشورهای منتخب با تأکید بر باز کردن جعبه سیاه نوآوری و نگاهی تاریخی به وضعیت نظام ملی نوآوری در ایران". بهبود مدیریت، دوره ۱۴، شماره ۲، ۶۶-۳۳.
- یکتا، حسن. ۱۳۸۱، "ایران و عراق از عهدنامه الجزایر تا رویارویی"، نشر زمانه، شماره دو.
- Kornfeld, William A., and Carl E. Hewitt. "The scientific community metaphor." *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics* 11, no. 1 (1981): 24-33.
- Yanez, Mario, Tarek M. Khalil, and Steven T. Walsh. "IAMOT and education: defining a technology and innovation management (TIM) body-of-knowledge (BoK) for graduate education (TIM BoK)." *Technovation* 30, no. 7-8 (2010): 389-400.
- Bhupatiraju, Samyukta, Önder Nomaler, Giorgio Triulzi, and Bart Verspagen. "Knowledge flows—Analyzing the core literature of innovation, entrepreneurship and science and technology studies." *Research policy* 41, no. 7 (2012): 1205-1218.
- Nambisan, Satish, and David Wilemon. "A global study of graduate management of technology programs." *Technovation* 23, no. 12 (2003): 949-962.