



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

رتال جامع علوم انسانی

علم، پژوهش و فناوری

آینده‌اندیشی در حوزه علوم و فناوریهای نوین

علی پایا*

چکیده

معرفی این قلمرو به کار گرفته شده به خوبی حکایت از رشد سریع این حوزه معرفتی دارد. هر یک از این معادل‌های فارسی، به نوبه خود ترجمه یکی از اعضای مجموعه متنوع واژگانی است که در زبانهای اروپایی (عمدتا انگلیسی و فرانسه) برای تاکید بر جنبه‌های مختلف قلمرو وسیعی به کار گرفته شده که در حوزه‌ها و عرصه‌های گوناگون به روندهای آینده نظر می‌کند و می‌کوشد از میان روندهای ممکن و محتمل، مطلوبترین‌ها را شناسایی کند و برای تحقق آن از هم‌اکنون زمینه‌سازی و برنامه‌ریزی کند [۱].

علیرغم اهمیت آینده‌اندیشی در همه عرصه‌های فعالیت بشری، به اعتبار تاثیر چشم‌گیر علوم و فناوری‌ها (در معنایی که عرف از این دو واژه در می‌یابد) در شکل‌دادن به جوامع بشری، ارتباط میان تکاپوهای آینده‌اندیشانه با کوشش‌ها و تحقیقات یا اقدامات معطوف به ساخت و تولید که در حوزه‌های مختلف علوم و فناوری‌های به اصطلاح سخت^۲ صورت می‌گیرد از برجستگی بیشتری برخوردار شده و اکثریت قریب به اتفاق پژوهش‌هایی که در زمینه آینده‌اندیشی و شاخه‌ها و شعبه‌های متنوع آن به انجام رسیده ناظر به این قبیل قلمروهای علمی و فناورانه بوده است.

از آنجا که آینده‌اندیشی (در اشکال متنوع آن) در کشور ما به تازگی مورد توجه جدی‌تر نهادهای مختلف قرار گرفته، تاملی انتقادی در همین ابتدای کار در تعیین مناسب‌ترین مسیر پیشروی در این حوزه نوپدید می‌تواند به برنامه‌ریزان و سیاستگذاران و مدیران در پرهیز از تکرار بسیاری از خطاها که دیگران با تجربه‌های پرهزینه بدان پی برده‌اند، و یا صرف سرمایه‌های سنگین انسانی و مادی در حوزه‌های نامناسب یا کم‌بازده، و یا اختراع چندباره چرخ، و خبط‌هایی نظیر آن، کمک‌کند و شناسایی راه‌های بهینه را برای رشد فعالیت‌های آینده‌اندیشانه سهل‌تر سازد.

هرچند آینده‌اندیشی سابقه‌ای طولانی دارد اما برخی مصادیق آن نظیر "آینده‌نگاری"^۲ متاخر هستند. همین نوپدید بودن این حوزه و

در این مقاله، برخی از آموزه‌های نظری و عملی در خصوص آینده‌نگری مورد تاکید قرار گرفته است که می‌توان آنها را برای سامان بخشیدن بیشتر به فعالیت‌های آینده‌اندیشی در ایران بکار گرفت.

در این راستا طرح‌های مرتبط با آینده‌نگری در برخی از کشورهای پیشرفته برای نمونه و آشنایی با چارچوب‌های کلی مورد استفاده توسط آنان ارائه شده است. در پیگیری این هدف پس از ذکر مقدمه‌ای موجز در خصوص چیستی آینده‌اندیشی و زیرمجموعه‌های وابسته به آن نظیر آینده‌نگاری، آینده‌نگری و آینده‌گزینی به پاره‌ای از جنبه‌های روش‌شناسی مربوط به این حوزه معرفتی اشاره شده و آنگاه تجربه آینده‌نگاری در دو کشور غربی در سال‌های اخیر و تجارب قابل توجه و بررسی به منظور پیاده‌سازی در ایران مورد بحث قرار می‌گیرد.

واژگان کلیدی: آینده‌اندیشی، آینده‌نگاری، آیندنگری در فناوریهای نوین.

مقدمه

در سال‌های اخیر، به همت برخی از نهادها و موسسات پژوهشی در ایران، توجه سیاستگذاران در بخش‌های دولتی و خصوصی و نیز عامه شهروندان به مطالعات آینده‌شناسی معطوف شده است. برگزاری شماری از کارگاه‌های آموزشی و کنفرانس‌ها و نشست‌های علمی، انتشار برخی کتابها و نشریات و مقالات در این زمینه، فعال شدن پایگاه‌های اینترنتی مربوط به موسسات دولتی و خصوصی دست‌اندر کار مطالعات آینده، همگی در ایجاد فضای کم و بیش مناسبی برای مطرح شدن مباحث مربوط به آینده‌اندیشی نقش داشته است.

آینده‌اندیشی^۱ که برای آن معادل‌های مختلفی نظیر آینده‌پژوهی، آینده‌شناسی، آینده‌نگری، مطالعات آینده، و غیره در زبان فارسی پیشنهاد شده است، یک قلمرو معرفتی پرتکاپو در کشورهای پیشرفته و نیز در کشورهایی است که با شتاب در تلاش برای رسیدن به گردونه کشورهای پیشرفته می‌باشند. در واقع شمار متعدد واژگانی که در زبان فارسی برای

*دانشیار مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، ایران. استاد مدعو مرکز مطالعات در باره دموکراسی، دانشگاه وستمنستر (انگلستان) تلفن: ۰۲۱)۶۶۴۶۷۶۵۵ پست الکترونیکی: a.paya@westminster.ac.uk

آینده‌اندیشی: برخی آموزه‌های روش‌شناسانه

آینده‌اندیشی که نظیر هر دانش نظام‌مند دیگر خاستگاه اولیه‌اش معرفت عرفی آدمی بوده اینک در جلوه‌های متنوع آن با سرعت در حال بدل شدن به یک رشته علمی تمام عیار است [۱]. در بسط و تکمیل روش‌مند این حوزه می‌باید به تمایزی که میان جنبه‌های هستی‌شناسانه، معرفت‌شناسانه، و روش‌شناسانه این حوزه وجود دارد توجه کافی مبذول شود [۲]. توجه به تفاوت میان روش‌ها^۵ و روش‌شناسی‌ها^۶ نیز از اهمیت فراوان برخوردار است. روش‌ها، شگردها و شیوه‌های عملی (آزمایشگاهی، میدانی) یا نظری (محاسباتی، متکی به مدل‌سازی) هستند که برای دستیابی به نتایج معین در مورد پدیدارهای مرتبه اول معینی در طبیعت یا در جامعه و با بهره‌گیری از داده‌ها و اطلاعات مرتبه اول به کار گرفته می‌شوند. معرفت‌شناسی‌ها^۷، دانش‌های مرتبه دومی هستند که موضوع تحقیق‌شان معرفت‌های مرتبه اول از جمله متدها و روش‌هاست. روش‌شناسی‌ها به اعتباری از سنخ معرفت‌شناسی‌ها هستند و با استفاده از آنها می‌توان در روش‌ها تجدید نظر به عمل آورد و بر میزان کارآمدی آنها افزود [۴، ۵].

توجه به تمایزهایی که در بالا بدان اشاره شد بخصوص در تعیین ماهیت معرفتی که پژوهشگر یا کنشگر از کاربرد دانش آینده‌نگری به دست می‌آورد تاثیر قاطع برجای می‌گذارد. عدم توجه به این تمایزهای دقیق می‌تواند دانش شخص را از پدیدارهای مورد نظر تا حد دانش پوزیتیویستی تقلیل دهد. کسانی که به این نوع معرفت (معرفت از سنخ پوزیتیویستی) مجهزند احیاناً از عهده حل مسائل معینی که ناظر به رابطه میان شماری از پدیدارهاست برمی‌آیند اما از فهم ارتباط عمیق‌تر میان پدیدارها و علل زیرین بنیاد آنها و یا درک پیوستگی گسترده‌تر میان پدیدارها در حوزه‌های مختلف ناتوان خواهند بود. به عبارت دیگر این افراد احیاناً قادر به شناسایی برخی درخت‌ها در جنگل خواهند بود اما از دیدن جنگل انبوه عاجزند. در شیوه‌های پوزیتیویستی فعالیت‌هایی که با تکیه به روش‌ها و برای دستیابی به پاسخ‌های معین به انجام می‌رسد جایگزین فهم و معرفت در معنای دقیق این واژگان می‌شود. در رویکردهای پوزیتیویستی، شیوه چگونگی به جواب رسیدن (مثلاً با استفاده از یک الگوریتم معین)، به جای شناخت ارتباطات و پیوندها و یا درک علل زیرین بنیاد، به منزله دانش معرفی می‌شود.

حوزه‌های مشابه می‌تواند برای ما به شرط توجه کافی به جنبه‌های مختلف این نوع فعالیت‌ها، صورت یک فرصت عمل‌کننده. همه فعالیت‌های مختلفی که ذیل عنوان کلی آینده‌اندیشی به انجام می‌رسند با یکدیگر در برخی جنبه‌های اساسی اشتراکاتی دارند هم‌چنان‌که احیاناً در زمینه‌هایی نیز تفاوت‌هایی میان آنها به چشم می‌خورد. به عنوان مثال در حالی که قلمرو آینده‌اندیشی به فراخی همه فعالیت‌هایی است که ابناء بشر با آن سروکار دارند، آینده‌نگاری که از عمر آن بیش از دو دهه نمی‌گذرد عمدتاً برای پژوهش در عرصه فناوری‌های سخت و غالباً نوپدید، مورد استفاده قرار گرفته است. به همین ترتیب هرچند آینده‌نگاری و آینده‌نگری^۱ با یکدیگر از حیث توجه به آینده‌های در حال ظهور شریک‌اند اما در حالی که آینده‌نگری بیشتر نوعی فعالیت رصد و مشاهده است، بدون دخالت از سوی کنشگر برای تغییر در شرایط، نظیر آنچه که در پیش‌بینی اوضاع جوی به انجام می‌رسد، بنابراین آینده‌نگاری نوعی کنش آگاهانه است به منظور کمک به ظهور شرایط مطلوب و پرهیز از تحقق شرایط نامطلوب در عرصه فناوری‌ها. رویکردهای تازه‌ای که در عرصه آینده‌نگاری به کار گرفته شده است، اهداف متعددی را دنبال می‌کند اما از آنجا که تحقق همه این اهداف ممکن نیست به ناگزیر در هر مورد، جنبه‌های معینی مدنظر قرار می‌گیرد. به عنوان نمونه در ظرف و زمینه سیاست‌گذاری مهمترین اهدافی که در آینده‌نگاری مورد توجه قرار می‌گیرند عبارتند از:

- بسط‌گزینیه مربوط به فرصت‌ها، تعیین اولویت‌ها، و ارزیابی تاثیرات و موقعیت‌ها
- بررسی چشم‌انداز تاثیرات تحقیقات جاری و سیاست‌فناوری
- تعیین نیازهای جدید، تقاضاهای تازه، امکانات نو و ایده‌های بدیع و نوظهور
- تمرکز‌گزینی بر حوزه‌های اقتصادی، فناورانه، اجتماعی و زیست‌محیطی و نظارت و رصد این حوزه‌ها و به اجرا در آوردن پژوهش‌های دقیق در آنها
- تعریف آینده‌های مطلوب و آینده‌های نامطلوب، و
- راه‌اندازی و تشویق فرایند بحث و گفت‌وگوی مستمر [۳].

حوزه معرفتی رواج یافته است. این توجه منجر به پدید آمدن ثمرات نیکویی شده که از آنها در بسط و تکمیل هر چه بیشتر قلمروهای آینده‌اندیشی استفاده می‌شود. یک نمونه مثال‌زدنی از این نوع رویکردهای سنجیده، یک برنامه آینده‌نگاری با عنوان "تکنولوژی‌های کلیدی ۲۰۰۵" است که در فرانسه اجرا شد و گزارش آن در اکتبر سال ۲۰۰۰ انتشار یافت. [۸ و ۹] تامل در این گزارش می‌تواند نکات روش‌شناسانه در خورتوجهی را برای تکاپوهایی که در عرصه‌های مختلف آینده‌اندیشی در ایران در حال شکل‌گیری است برجسته سازد.

تجربه فرانسه

در فرانسه در سالهای ۱۹۹۳-۱۹۹۴ وزارت صنایع برای اولین بار یک برنامه تفصیلی آینده‌نگاری را برای بررسی بیش از ۱۰۰ فناوری کلیدی به اجرا در آورد. ۵ سال بعد در ۱۹۹۸-۱۹۹۹ وزارت صنایع از موسسه سی ام انترناسیونال^۱ (یا به اختصار: سی ام آی) خواست تا برنامه ۵ ساله گذشته را مجدداً با بهره‌گیری از روش‌های آینده‌نگاری مورد ارزیابی قرار دهد. وظیفه‌ای که برای این موسسه در نظر گرفته شده بود نه تنها به روز کردن گزارش قبلی بلکه ملحوظ کردن موارد ذیل بود:

- الف- فناوری‌هایی را که بالقوه برای آینده اروپا حائز اهمیت بودند مشخص سازد،
 - ب- این نکته را ارزیابی و مشخص کند که هر یک از این فناوری‌ها تا چه اندازه حساس و حائز اهمیت‌اند، و
 - ج- در مورد هر یک از این فناوری‌های حساس مشخص سازد موقعیت فرانسه و اروپا از حیث توان رقابت در جهان چگونه است.
- در اجرای برنامه بررسی و ارزیابی دوباره دستاوردهای نخستین فعالیت آینده‌نگاری، از ۱۵۰ متخصص دعوت به عمل آمد. این افراد در گروه‌های مختلف (متناسب با موضوعات هشتگانه‌ای که در ذیل آمده) و نیز گروه "حفظ تعامل و کیفیت" جای داده شدند.

موضوعات گزین شده عبارت بود از:

- ۱- علوم زیستی - بهداشت و سلامت - غذا
- ۲- فناوری اطلاعات و ارتباطات
- ۳- انرژی - محیط زیست
- ۴- مواد - محصولات شیمیایی

رویکردهای پوزیتیویستی طی دهه‌های متمادی در قرن بیستم در مغرب زمین در عرصه‌های مختلف علوم و معرفت‌های نظری و عملی رویکرد مسلط به شمار می‌آمد و اکنون نیز همچنان می‌توان بقایای تاثیرات آن را در مواضعی مشاهده کرد. در ایران به واسطه ضعف رویکردهای نقادانه سلطه این سنت هنوز در بسیاری از حوزه‌های علمی قدرتمند است [۷، ۶]. از آنجا که در قلمرو آینده‌اندیشی و زیر مجموعه‌های آن هنوز رویکردهای متکی به دستیابی به پاسخ با کاربرد روش، از جاذبه زیاد برخوردار است و بسیاری از کسانی که در این قلمرو فعالیت می‌کنند، کاربرد روش را با کسب دانش یکسان می‌دانند، خطر رشد رویکردهای پوزیتیویستی هم‌چنان به قوت خود باقی است. این خطر برای کشوری مانند ایران، بنا به آنچه اشاره شد، مضاعف است.

در کشور ما هنوز در میان بسیاری از افراد تحصیل کرده شناخت دقیق و صحیحی از موقعیت و شان معرفت‌شناسانه "روش‌ها" وجود ندارد. انواع نمونه‌های افراط و تفریط را در این خصوص می‌توان مشاهده کرد. در نظر برخی تنها آن دسته از پژوهش‌هایی که در آنها شیوه‌های کمی مورد استفاده قرار گرفته از ارزش و اعتبار برخوردار است. اینان بر همین اساس مدعی‌اند که مقالاتی که فاقد جدول یا آمار یا فرمول و معادله هستند واجد شان علمی نیستند. در نظر گروهی دیگر این روش‌های کیفی هستند که به پژوهش‌ها اهمیت می‌بخشند. اما برای خود این گروه نیز شیوه‌های ارزیابی قابلیت‌های این روش‌های کیفی چندان روشن نیست. دیگران روش‌ها و روش‌شناسی را یکی می‌انگارند و هر دو را به عنوان اموری که معرفت بخش نیستند تحقیر می‌کنند. آنچه که در این میانه غایب است فقدان یک رویکرد متوازن و سنجیده به ابزاری به نام "روش" در اشکال و صور گوناگون است. این نقیصه البته خود معلول نقیصه بزرگتری است که عبارت است از فقر و ضعف معرفت‌های مرتبه دوم در میان فرهیختگان و اقشار تحصیل کرده و متخصص در ایران [۶].

در کشورهای پیشرفته که از چندین دهه قبل آینده‌شناسی مورد توجه قرار گرفته بوده و اهتمام زیادی برای بسط و تکمیل روش‌های آن و بهره‌گیری از این روش‌ها در حوزه‌های متنوع به خرج داده شده، توجه به محدودیت‌های روش‌های پوزیتیویستی اندک اندک در میان شمار هرچه بیشتری از دست‌اندرکاران این

- ۵- ساختمان سازی- خانه سازی- ساخت تاسیسات
 - ۶- حمل و نقل- هوافضا
 - ۷- کالاهای مصرفی و خدمات
 - ۸- فناوری‌ها و روش‌های طراحی، ساخت و مدیریت
- در جریان گفت و گوها و نشستهای گروههای متخصص، ۲۰۰ فناوری مهم با بهره‌گیری از معیارهایی که در ذیل ذکر شده‌اند، گزیده شد. معیارهای مورد استفاده عبارت بود از:

۱- جنبه‌های صنعتی و اقتصادی فناوری مورد نظر

- اندازه کتونی و آتی بازار

- فرصت برای ایجاد و دفاع از یک موقعیت رقابتی

- امکان بالقوه برای گسترش در بنگاه‌ها

- امکان بالقوه برای تولید انبوه و کاستن از هزینه‌ها

۲- ملاحظات زیست محیطی

- رشد پایدار

- حفظ و بقای انرژی و منابع طبیعی

- کنترل تولید گازهای نامطلوب و مدیریت فضولات و مواد زاید

- نتایج بالقوه نامطلوب فناوری بر روی محیط زیست

۳- نیازهای اجتماعی

- سلامت، امنیت غذایی و پاکیزگی

- پیری و سالخوردگی جمعیت

- فرهنگ، آموزش، و کارآموزی

- نتایج بالقوه نامطلوب

۴- امنیت ملی و اروپایی

- امنیت و دفاع

- استقلال صنعتی

۵- دینامیک فناوری

- از بین بردن گلوگاه‌ها و راه‌بندها

- امکان ترکیب فناوری با دیگر فناوری‌ها

- توانایی جذب فناوری به وسیله نگاه

- فناوری کمک‌کننده به تحقیقات

- دیگر جنبه‌ها

مجدداً از اعضای گروهها خواسته شد با استفاده از معیار "موقعیت

رقابتی" برای کنشگران فرانسوی و اروپایی، از میان این ۲۰۰ فناوری

مهم، حدود ۱۰۰ فناوری را که مهم‌ترین به‌شمار می‌آیند مشخص سازند.

معیار موقعیت رقابتی مشتمل بر دو دسته از موازین بود:

۱- موقعیت علمی و فناورانه

- وجود ظرفیت‌های لازم برای واجد بودن یک بنیه علمی در زمینه

تحقیق و توسعه واجد توان رقابت

- وجود نهادهای مناسب: آموزشی، انتقال فناوری، کمک و مساعدت

فناوری

- وجود شبکه‌های فعال و مولد از جمله برنامه توسعه تحقیقات

تکنولوژیک در اتحادیه اروپا

- دیگر جنبه‌ها

۲- موقعیت صنعتی و بازار

- توانایی صنعتی در مورد فناوری مورد نظر

- توانایی در خصوص فناوریهایی مورد نظر یا مشابه از منظر اتحادیه

اروپا

- موقعیت رقابتی بنگاههای اتحادیه اروپا در مقایسه با رهبران جهانی

بازار

- موقعیت نهادی مطلوب: مقررات و استانداردها، "بازارهای هدایت

کننده" برای راه‌اندازی و آزمودن یک سلسله از کاربردها برای فناوری

مورد نظر

- وجود شبکه‌های فعال و مولد: اتحادها، خوشه‌ها و غیره

- فراهم بودن منابع برای فعال سازی و به‌کار انداختن فناوری (سرمایه

گذار صنعتی، تجاری)

- جنبه‌های دیگر

حین اجرای طرح "فناوری‌های کلیدی ۲۰۰۵" به این نکته پی بردند که برای افزودن دقت نظر در تعیین فناوریهای مورد نظر می‌باید در روش‌های موجود تغییر اساسی به عمل آورده و از یک روش ترکیبی بهره‌گیرند که در آن بتوان همزمان به جنبه‌های مختلف هر فناوری نظر کرد و وزن آن را در محاسبات و ارزیابی‌ها مشخص ساخت. این روش ترکیبی در قالب یک جدول یا شبکه **Grid** شکل گرفت.

مقایسه تجربه فرانسه با تجربه آمریکا

در آمریکا در دهه‌های ۱۹۷۹ و ۱۹۸۰ سیاست‌گذاران و صاحبان صنایع این کشور نگران آن شدند که آمریکا از حیث صنایع متکی به فناوری از ژاپن و آلمان عقب بیفتند. در بحث‌های داغی که در گرفت دو نظر مقابل هم مطرح شد. یک نظر دایر بر آن بود که دولت باید از شماری از فناوری‌های اساسی و کلیدی حمایت کند. نظر دوم ناظر به این دیدگاه بود که دولت نمی‌تواند در عرصه‌ای که همه چیز با سرعت در حال تحول است برنده‌ها و بازنده‌ها را تعیین کند و بنابراین سرمایه‌گذاری در تحقیقات فناورانه می‌باید به صنایع خصوصی و نیروهای بازار واگذار شود [۹].

در دهه ۱۹۸۰ این بحث شدت گرفت که قدرت پیدا کردن خارجیها در عرصه فناوریها نه تنها توان رقابت تجاری آمریکا را تضعیف می‌کند که امنیت ملی این کشور را نیز به خطر می‌اندازد. هرچند فناوری‌های نظامی از حمایت دولت برخوردار بود اما تلقی عمومی آن بود که این فناوری‌ها با فناوری‌های تجاری تفاوت دارد هرچند که در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ شماری از فناوری‌های تجاری به عنوان محصول جنبی فناوری‌های نظامی به بازار وارد شده بودند و در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ نیز برخی فناوری‌های دو منظوره (نظامی - غیرنظامی) پدیدار شده بود. کنگره آمریکا خواستار تهیه گزارش‌هایی تحلیلی در مورد موقعیت فناوریهای کلیدی و ارزیابیهای جدی در باره نقش بازار آزاد و سیاستگذاری‌های صنعتی، و تاثیر فناوری در اقتصاد شد. اداره سیاستگذاری علوم و فناوری برای تهیه چهار گزارش سرمایه‌گذاری کرد. نخستین گزارش در سال ۱۹۹۹ و آخرین آن در سال ۱۹۹۸ تهیه شد و در تدوین آنها از روش‌های آینده‌نگاری استفاده به عمل آمد.

محصول نهایی این ارزیابی، گزینش ۱۲۰ فناوری کلیدی بود. فرایندی که به گزینش این فناوری‌ها منجر شد از منظر روش‌شناسی و در ارتباط با موضوع مورد بحث در مقاله حاضر از چند جنبه واجد اهمیت است. نخستین نکته آنکه بر مبنای کدام معیارها می‌توان کلیدی بودن یک فناوری را معین کرد؟

یک فناوری ممکن است از حیث جاذب بودن^{۱۱} (یعنی تاثیر مطلوب از برخی نظرها) و از حیث تاثیر گذاری بر موقعیت رقابتی کلیدی به شمار آید. از سوی دیگر به نظر برخی یک فناوری ممکن است در درجه نخست از حیث پویایی آن و نقشی که در فضای فناورانه ایفا می‌کند، کلیدی به شمار آید. گروهی دیگر ممکن است، فناوری کلیدی را بر حسب تاثیر اقتصادی - اجتماعی و موقعیت اقتصادهای متناظر با آن مشخص سازند.

در آینده‌نگاری فرانسه نخستین رویکرد اتخاذ شد و فناوری کلیدی در قالب فناوری‌هایی که برای توسعه آینده اقتصاد یک کشور در میان مدت حائز اهمیت اند، تعریف گردید. کمیته گزینش متشکل از مسوولان وزارتخانه‌ها و نهادهای تحقیقاتی مختلف با استفاده از دو معیار مذکور در رویکرد نخست و بر اساس اطلاعاتی که از کمیته‌های تخصصی فراهم آمده بود به گزین کردن مهم‌ترین فناوری‌ها اقدام کرد. معیار اول جاذب بودن درون خیز^{۱۲} فناوری مستقل از ظرف و زمینه کاربرد آن بود، و معیار دوم موقعیت رقابتی فناوری در ظرف و زمینه یک کشور خاص، پرسش روش‌شناسانه مهم دیگری که با توجه به پروژه "فناوری‌های کلیدی ۲۰۰۵" مطرح می‌شود با تعریفی که برای فناوری عرضه می‌شود ارتباط دارد. در پروژه‌ای که در فرانسه به اجرا در آمد تعریف ذیل برای تکنولوژی مورد استفاده قرار گرفت: "فناوری به توانایی‌های مورد نیاز برای طراحی، تولید و عرضه کالاها و خدمات برای پاسخگویی به نیاز بازار، دلالت می‌کند. تکنولوژی دانش تجربی و دانش علمی را به منزله شیوه‌ای برای تحقق اهداف اقتصادی و نیازهای اجتماعی ترکیب می‌سازد.

با توجه به این پرسش می‌توان سوال کرد که آیا باید برای تعیین فناوری کلیدی از جنبه علمی و فنی شروع کرد و با تکیه به این مشخصه‌ها کلیدی بودن فناوری را مشخص ساخت و یا آنکه می‌باید کار را از جنبه نیاز بازار آغاز کرد؟ محققان فرانسوی در

ابر- قدرت منحصر و نیز وجود ذهنیت‌های لیبرتارین، زمینه ساز رویکرد هایی با درجه حساسیت و فوریت کمتر شده است.

درس هایی از تجربه فرانسه و آمریکا برای پژوهش های آینده‌اندیشی در ایران

یکی از مهم‌ترین نکاتی که در فرایند اجرای پروژه "فناوری های کلیدی ۲۰۰۵" در فرانسه آموخته شد توجه به این مساله بود که نقش فناوریهای نرم^{۱۳} در برابر علوم و فناوریهای سخت، کمتر مورد توجه بوده و حال آن‌که تاثیر این قبیل فناوری‌ها در جهان جدید بسیار گسترده شده است. فناوری‌های نرم یا سازمانی بر نوآوری در عرصه‌های اجتماعی تاکید دارند. از جمله این قبیل فناوری‌ها می‌توان به مدیریت دانش، تنظیم محصولات بر مبنای خواست مصرف کننده^{۱۴}، طراحی متناسب با توانائی‌های حسی به نحو ترکیبی^{۱۵}، ایجاد ابزارهای نظری مناسب برای مدل سازی و شبیه سازی^{۱۶} و قابلیت ردگیری^{۱۷}، ایجاد چارچوبها برای هماهنگی در سازمان^{۱۸} و نظایر آن اشاره کرد. بخش اعظم فناوری‌های نرم متکی به دانش هایی است که در حوزه علوم انسانی و اجتماعی بسط یافته است. درست در همین حوزه است که به نظر می‌رسد می‌باید نوعی تحول پارادایمی در ذهنیت تصمیم گیران، اعضای جامعه علمی و نیز جامعه در مقیاس وسیع‌تر در خصوص اهمیت این قبیل علوم وقوع ببینند و در عین حال در این حوزه‌ها و نیز حوزه علوم طبیعی و زیستی نیز رویکردهای تازه‌ای برای پیوند زدن این قلمروها با یکدیگر پدیدار شود [۱۰]. آنچه که اهمیت فناوری‌های نرم را در قرن بیست و یکم دوچندان می‌سازد آن است که روندهای موجود همگی بر آن دلالت دارند که در سال‌های آتی اقتصاد دانش محور و خدمات دانش محور رشد چشم گیرتری پیدا خواهد کرد. با توجه به تکیه بنیادی این نوع اقتصاد به فناوری‌های نرم روشن است که توانایی در این عرصه برای رقابت در میدان‌های جهانی از اهمیت قدر اول برخوردار است.

نکته دیگری که از تجربه فرانسه روشن می‌شود بهم پیوستگی و عجین بودن فناوری‌های مختلف بود. در تجربه فرانسه یک بار دیگر اهمیت بهره‌گیری از روش‌های بین رشته‌ای و چند رشته‌ای، این بار در انجام تحقیقات آینده‌نگاری و نیز رشد فناوری‌های جدید، آشکار گردید. از جمله برجسته‌ترین آموزه‌های تجربه فرانسه درک این واقعیت بود که

در گزارش اول که هدفش تهیه یک فهرست مختصر بود ۲۲ فناوری کلیدی تعیین شد که در شش مقوله کلی جای داشت: مواد، ساخت، اطلاعات و کمونیکاسیون، زیست-فناوری و علوم زیستی، هوا فضا و حمل و نقل، و انرژی و محیط زیست. در هر مقوله چند مثال برجسته ذکر شد. به عنوان نمونه ذیل مقوله "مواد" از سرامیک‌ها، کمپوزیتها، مواد ترکیبی و پردازش شده، مواد الکترونیکی و فوتونیک، و فلزات با کارایی زیاد و آلیاژها نام برده شده بود.

در گزارش دوم نخستین گزارش به ۹ قلمرو اقتصادی مهم برای صنایع متکی به فناوری بسط داده شد. در گزارش سوم فهرستی مشتمل بر ۱۰۰ فناوری و کوشش شد این فناوریها در یک رده بندی ۳۰ تایی از مهمترین فناوری‌های کلیدی ملی تهیه شد. در گزارش آخر فناوری‌های کلیدی از حیث ارتباط بین بخشی میان صنایع مختلف مورد توجه قرار گرفت.

فعالیتی که در آمریکا در زمینه آینده‌نگاری به انجام رسید در مقایسه با آنچه که در کشورهای دیگر نظیر انگلستان یا ژاپن یا هلند صورت گرفت دامنه کم‌تری داشت. در مقایسه دو تجربه آمریکایی و فرانسوی در خصوص آینده‌نگاری مهم‌ترین نکته ای که جلب نظر می‌کند حمایت تمام عیار نهادهای دولتی از فعالیت‌های آینده‌نگاری در فرانسه و رغبت نه چندان زیاد این قبیل نهادها به مداخله در امور آینده‌نگاری در آمریکاست. این تفاوت هرچند تا حدی به تفاوت رویکردهای سیاسی و اقتصادی در دو کشور فرانسه و آمریکا و توجه اولی به جنبه‌های اجتماعی و تاکید دومی بر آزادی فعالیت‌های بازار باز می‌گردد، اما از یک منظر دیگر نوع نگاه مسوولان و سیاستگذاران در این دو کشور در خصوص توان رقابتی فناوری‌های این دو کشور نیز در اتخاذ این دو رویکرد متفاوت نقش دارد.

فرانسویان که از اواخر قرن نوزدهم به این سو از میزان نفوذ و قدرتشان به عنوان یک بازیگر جهانی در عرصه سیاست و اقتصاد و فرهنگ مستمرا کاسته شده، به نوعی خود را در محاصره رقبا می‌بینند و همین امر روحیه تلاش برای بقا را در میان سیاستگذاران و دست اندرکاران عرصه‌های مختلف در بخشهای دولتی و خصوصی تقویت کرده است. از همین رو دولت خود را موظف می‌داند که از ظرفیت هایی که در اختیار دارد برای افزایش توان مجموع جامعه بهره بگیرد. در آمریکا، کسب موقعیت

آن در عرصه‌های ژئوپولیتیک، اقتصاد و فرهنگ بین‌المللی، ضرورت برقراری ارتباط نظام مند و موثر میان این کوششهای متفرق و ایجاد یک نظام شبکه‌ای و متعامل میان آنها به منظور افزایش بازده و کارایی فعالیت‌هایی که در قلمرو کلی آینده‌اندیشی صورت می‌گیرد، بیش از پیش اهمیت پیدا می‌کند [۱]. خوشبختانه در چند ماه اخیر به همت برخی از نهادها و موسسات از جمله گروه آینده پژوهی موسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه ریزی، گروه آینده پژوهی وزارت دفاع، شرکت متن، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، بنیاد توسعه فردا، دفتر فناوری‌های نهاد ریاست جمهوری، و شماری دیگر از سازمان‌ها، شبکه آینده پژوهی ایران تشکیل شده است. امید می‌رود فعالیت‌های نظام مند این شبکه، به بهره‌گیری صحیح و بهینه از ابزارهای آینده‌اندیشی در کشور مدد برساند.

گسترش نگاه آینده‌اندیشانه در میان اقشار و گروههای مختلف در جامعه و وظیفه‌ای است که پیش و بیش از هر نهاد دیگر بر عهده علوم انسانی و اجتماعی قرار دارد. اما حاملان این علوم نیز به نوبه خود برای جلب اعتماد و احترام و مشارکت همکاران خویش در دیگر قلمروها و حوزه‌های علمی و فناورانه می‌باید با کوششی در خور خود را با تازه‌ترین موازین و دانش‌ها و روش‌های معرفتی آشنا کنند و به مدد این قابلیت‌های تازه یاب، باب هم‌زبانی را میان خود و اصحاب دیگر حوزه‌های قلمروها خواهد در عرصه‌های آکادمیک و خواهد در نهادهای دولتی و خواه در بخش خصوصی بگشایند [۱۲].

آینده‌اندیشی و شعبه‌های آن می‌توانند در تصحیح دیدگاه‌هایی که در حال حاضر در خصوص توسعه اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی در میان برخی از گروهها و افراد به چشم می‌خورد به عنوان یک عامل موثر مورد استفاده قرار گیرد. تجربه‌های فرانسه و آمریکا که در این مقال به اجمال مورد اشاره قرار گرفتند بر این نکته تاکید داشتند که اتخاذ رویه‌های تحویل‌گرایانه و فروکاهنده در قبال مساله پر اهمیت توسعه، یعنی توسعه را (در هر قلمرویی که محل نظر است) تنها در قالب یک عامل مورد توجه قرار دادن، می‌تواند به بروز کاستی‌ها و عوارض جدی در عرصه‌های مختلف اجتماعی منجر شود. اما کاربرد صحیح این روش‌ها در گرو درک درست از معرفتهای علمی است.

ترویج معرفت علمی (در معنای عام این واژه که همه عرصه‌های نظری و عملی از

مساله نحوه ارائه نتایج آینده نگاری به حیطة عمومی از اهمیت زیاد برخوردار است. ارائه صحیح اطلاعات حاصل از برنامه‌های آینده‌اندیشانه می‌تواند به نحو موثری به ارتقاء بصیرت عمومی در ترازهای گوناگون از سیاستگذاران تا عامه کمک کند [۱۱].

در تجربه آمریکا، از جمله این نکته روشن شد که آینده نگاری فناوری نمی‌تواند به پیش بینی یا حتی تعیین شاخص‌ها منجر شود، اما می‌تواند یک رویکرد سنجیده در باره شاخص‌ها و عناصر سیاستگذاری تطبیق‌یابنده و نیز ابتکارات و واکنش‌ها را ارائه دهد. به عبارت دیگر مساله اصلی در باب عدم تعینی که در قبال آینده وجود دارد آن نیست که چگونه از دامنه آن بکاهیم بلکه آن است که چگونه با توجه به چنین عدم تعینی رفتار خود را تنظیم کنیم. و این امر به معنای کوشش در جهت اتخاذ راهبردها پابرجا و قدرتمند با توان انطباق‌پذیری بالاست.

درس دیگری که از تجربه آینده نگاری آمریکا گرفته می‌شود آن است که در حین اجرای این برنامه مشخص شد که تاکید از محصولات و فرآورده‌ها به فرایندها در حال تغییر است. بازیگران اصلی در این عرصه یعنی دولت و نهادهای وابسته به آن، بخش خصوصی، دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی، به شیوه پیچیده‌ای با یکدیگر تعامل می‌کنند و در این میان دولت می‌تواند نقش مهمی در جهات مثبت یا منفی ایفا کند. نکته سوم آنکه هیچ یک از سه بخش خصوصی، آژانس‌های دولتی و آکادمی نباید به شیوه‌ای خودمحرورانه در باره اهداف و چشم‌اندازها یا ابزار مناسب جهت تعامل با شرایط آینده موضع‌گیری کند. به این ترتیب در یک فضای دموکراتیک، اتخاذ رویکردهای متکی به کثرت‌گرایی و فراهم آوردن زمینه برای شنیدن نظرات متنوع ضرورت تام دارد.

آینده‌اندیشی در ایران

با توجه به جوان بودن حوزه آینده‌اندیشی و نوپایی برخی زیرمجموعه‌های آن نظیر آینده نگاری، بهره‌گیری از تجربه‌های سنجیده بومی در کشورهای مختلف می‌تواند به غنای این تکاپوی نظری و جلوه‌های عملی آن در ایران کمک کند.

در ایران توجه به آینده‌اندیشی و حوزه‌های فرعی بر آن عمدتاً به صورت علاقه و ابتکار برخی از اشخاص و با حمایت محدود پاره‌ای از نهادها ظهور یافته است. اما با توجه به شرایط خاص این کشور و موقعیت ویژه

و اجتماعی، وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ۱۳۸۶.

[4] - Cuhls, Kerstin: "From Forecasting to Foresight Processes - New Participative Foresight Activities in Germany" *Journal of Forecasting*, Vol. 22, pp. 93-111, (2003).

[۵] - پایا، علی، فلسفه تحلیلی: مسائل و چشم اندازها، چاپ دوم، تهران: طرح نو، ۱۳۸۳.

[۶] - پوپر، کارل، اسطوره چارچوب: در دفاع از علم و عقلانیت، چاپ دوم، تهران: طرح نو، ۱۳۸۵.

[۷] - پایا، علی، "ملاحظاتی شتابزده در خصوص برخی از موانع رشد علوم انسانی در ایران"، *خبرنامه تحقیقات و فناوری: وزارت علوم، تحقیقات و فناوری*، شماره شش، دوشنبه ۲۸ آذرماه ۱۳۸۴.

[۸] - پایا، علی، "موانع پیشرفت علوم انسانی در ایران"، *نامه آموزش عالی*، مجلد اول، شماره ۷، آذرماه ۱۳۸۳.

[9]- Durand, Thomas: "Twelve Lessons from Key Technologies 2005.: the French Technology Foresight" *Journal of Forecasting*, Vol. 22, pp.161-177 (2003).

[10]- Wagner, Caroline & Steven Popper "Identifying Critical Technologies in the United States: A Review of the Federal Effort," *Journal of Forecasting*, Vol. 22, pp.113-128 (2003).

[۱۱] - پایا، علی، راغفر، حسین، آینده‌اندیشی و مطالعات فرهنگی، مجموعه مقالات دومین کارگاه آینده‌اندیشی، تهران: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور و موسسه آموزش و مدیریت برنامه ریزی، ۱۳۸۳.

[۱۲] - پایا، علی، جنبه‌های اخلاقی تحقیقات در حوزه سلول‌های بنیادین، تهران: پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی، وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ۱۳۸۶.

[۱۳] - پایا، علی، دانشگاه، تفکر علمی، نوآوری، و حیطة عمومی، تهران: دفتر مطالعات فرهنگی وزارت علوم، فناوری و تحقیقات، ۱۳۸۵.

جمله فلسفه‌ها و فناوری‌ها از جمله آنها را که به آینده‌اندیشی ارتباط می‌یابد را نیز در بر می‌گیرد) امری است که به نوبه خود نیازمند برخورداری از دانش تخصصی و تجربه‌های مناسب است. نگارنده در مواضع دیگر به تفصیل بیشتری در این خصوص پرداخته است [۱۱، ۱] و در این مختصر تنها به تکرار این نکته بسنده می‌کند که رشد موزون معرفت و ایجاد زمینه برای نوآوری‌های مفهومی و موضوعی و تمهید مقدمه برای اتخاذ مناسب‌ترین تصمیمات و تدوین کارآمدترین راهبرها در عرصه‌های متفاوت، در گرو شکل دادن به زیست بوم معرفتی - نظری بهینه‌ای است که در آن اجزاء گوناگون زیست بوم به شیوه‌ای سازنده و با بهره‌گیری از رویکرد متکی به عقلانیت نقاد و با درس‌گیری از تجربه‌های متنوع در درون و بیرون زیست بوم، شرایط مناسب برای به منصف ظهور رسیدن ظرفیت‌های پنهان در دل مجموعه را فراهم می‌سازند.

یادداشت‌ها

- 1-Future Study
- 2- Hard Technolog
- 3- Foresight
- 4-Forecasting
- 5-Methods
- 6- Methodology
- 7-Epistemology
- 8- CM International
- 9- Competitive Position
- 10- Lead -Market
- 11- Attractiveness
- 12- Intrinsic Attractiveness
- 13- Soft Technologies
- 14- Customization of Offerings
- 15- Sensorial Design
- 16- Simulation
- 17- Detection
- 18-Coordination in Organization

منابع و مأخذ:

- [۱] - پایا، علی، "ملاحظاتی شتابزده در باب معرفت‌شناسی آینده‌اندیشی"، مقاله ارائه شده در نخستین کارگاه آینده‌اندیشی، تهران دیماه ۱۳۸۲.
- [۲] - مجموعه مقالات نخستین کارگاه آینده‌اندیشی، ویراسته علی پایا و حسین راغفر، تهران: موسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه ریزی و مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، ۱۳۸۳.
- [۳] - پایا، علی، فناوری‌های نو و فرهنگ، تهران: پژوهشکده مطالعات فرهنگی