

## معرفی آینده‌نگاری:

# نیم‌نگاهی به تجربیات آغازین ژاپن، آلمان و ایران

### ■ افسون فتح‌الهی

کارشناس ارشد مدیریت تکنولوژی، دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه علامه طباطبایی  
af.fathollahi@gmail.com

### ■ امید مجد رحیم‌آبادی

کارشناس ارشد مدیریت تکنولوژی، دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه علامه طباطبایی  
omid.majd@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۰۵/۱۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۰۸/۱۱

### چکیده

از آنجا که آینده‌نگاری در دنیای پر از رقابت و پیچیدگی امروز، امری اجتناب‌ناپذیر است، این مقاله سعی دارد تا ضمن بیان اهمیت و ضرورت آینده‌نگاری، به بررسی مفاهیم و تعاریف آن پرداخته و همینطور تفاوت آینده‌نگاری را با سایر واژگان مشابه نظیر پیش‌بینی بیان نماید. در ادامه ضمن معرفی مختصر روش‌های متداول در این فرایند، دست‌بندی آنها را از نقطه نظر رویکردهای مطرح ارائه کرده، ضمناً نگاهی هم به تجربیات سال‌های اول آینده‌نگاری دو کشور ژاپن و آلمان داشته باشد و در مقابل تجربیات آغازین آینده‌نگاری در ایران را معرفی نماید.

### واژگان کلیدی

آینده‌نگاری، پیش‌بینی، دلفی، روش‌های آینده‌نگاری.

### مقدمه

نوپایی است که به واسطه نوپا بودنش هنوز مفهومی ساخته و پرداخته نیست و منابع قابل توجهی نیز از آن در دسترس قرار ندارد. هر مفهومی از سیر تحولی خاصی برخوردار است و در مواجهه با چالش‌ها و مسائل خاصی بروز و ظهور یافته است. مفهوم آینده‌نگاری نیز از ناتوانی دانش پیش‌بینی، دانش سیاست‌گذاری و دانش مدیریت راهبردی در پاسخگویی به چالش‌های خاص ظاهر گشته است. [۲]

آینده‌نگاری (با کاربرد روش‌های دیگر برای تفکر آینده‌نگاری) جهت تأکید بر احتمال آینده‌های متفاوت و در نتیجه فرصتی برای شکل‌دهی آینده، افزایش انعطاف‌پذیری در سیاست‌گذاری و اجرا، ایجاد دیدگاه‌های وسیع‌تر و تشویق دگراندیشی امری اجتناب‌ناپذیر است. آینده‌نگاری می‌تواند اولاً داده‌های ضروری را برای سیاست‌گذاری در زمینه‌های متفاوت ارائه نماید؛

تهدیدها و فرصت‌های آینده، نیاز به مهارت و عزم فراوان دارد. آینده‌نگاری به معنای فرایندی سامان‌مند و مشارکتی برای ساخت چشم‌اندازهای میان‌مدت و بلندمدت از جمله این مهارت‌ها است. در واقع، آینده‌نگاری<sup>۱</sup> فرایندی است که از طریق ایجاد ارتباط، هماهنگی و هم‌اندیشی‌ها بین سازمان‌ها و نهادهای جامعه، به سیاست‌گذاران و سیاستمداران کمک می‌کند تا برنامه‌های مناسبی را طراحی نمایند.

تفکر در مورد آینده و حوادث آن سابقه طولانی دارد. مردم همه دوران‌ها همواره مشتاق دانستن آینده خود بوده‌اند. البته دلایل علاقه به شناخت آینده و نیز نحوه تفکر درباره آن در گذر زمان، شاهد تغییراتی بوده است. [۱]

### ضرورت آینده‌نگاری

آینده‌نگاری در عصر حاضر از جمله مفاهیم

افزایش رقابت در سطح جهانی، افزایش محدودیت‌ها در منابع مالی و انسانی، کاهش توان هزینه کردن برای این مسأله و افزایش پیچیدگی سامانه‌های اقتصادی و اجتماعی واقعیت‌های جهان امروز هستند. علم و فناوری در این جهان پر از رقابت، محدودیت و پیچیدگی، موقعیت‌های جدیدی را پدید آورده‌اند و می‌توان آنها را موتور محرک توسعه اقتصادی و اجتماعی جهان دانست.

بهره‌برداری درست از تحولات علم و فناوری و مدیریت تحولات علمی و فناورانه مستلزم آن است که بتوانیم سیاست‌های علم و فناوری خود را متناسب با تهدیدها و فرصت‌های آینده‌ای که محصول تحولات و انقلاب‌های علمی و فناوری هستند، طراحی کنیم. شیوه طراحی سیاست‌های روز بر اساس بینش و درک ما از

ثانیاً نشانه‌های ضعیف را - نشانه‌های ضعیف<sup>۱</sup> اما مهمی که منجر به ارزیابی و تنظیم مجدد سیاست‌ها خواهند شد- شناسایی کند. در مجموع، زمانی که تصمیم‌گیرندگان در صدد یافتن راه‌حلهایی برای چالش‌های موجود هستند، روش‌های مشارکت<sup>۲</sup> و آینده‌نگرانه<sup>۳</sup> ضروری است. آینده‌نگاری - به عنوان یک فرایند مشارکتی و نظام‌مند، با بکارگیری بینش‌ها نسبت به آینده و ایجاد چشم‌اندازهای میان‌مدت تا بلندمدت، در صدد تأثیرگذاری بر تصمیمات حال حاضر می‌باشد- ابزاری ارزشمند جهت یافتن این راه‌حل‌ها ارائه می‌نماید. همچنین آینده‌نگاری به واسطه جمع‌آوری و تغلیظ دانش و تجربیات موجود در بین گروه‌های مختلف جامعه، گزینه‌های بدیلی را در مواجهه با شرایط پیچیده و مبهم پیش روی ما می‌گذارد. در فرایند آینده‌نگاری به علت اینکه نظرات و سعی و تلاش مشارکت کنندگان، برای همگان به اشتراک گذاشته می‌شود، عدم اطمینان کاهش می‌یابد. بسیاری از حکومت‌ها هم‌اکنون به اهمیت فعالیت‌های آینده‌نگاری پی برده‌اند و از اینرو، این ابزار نسبتاً جدید و نوآورانه سیاست فناوری در سراسر جهان در حال گسترش است. [۳]

با توجه به مطالب مذکور، در این مقاله سعی بر آن است که ضمن معرفی اجمالی از مفاهیم و روش‌های آینده‌نگاری به مطالعه موردی دو کشور پیشرو در این خصوص پرداخته و نکاتی برای تسریع این فرایند در ایران ارائه دهیم.

### ظهور آینده‌نگاری

از نقطه نظر تاریخی، آینده‌نگاری فناوری اولین بار به عنوان یک ابزار مقدماتی سیاست‌گذاری در اواخر دهه ۵۰ و اوایل دهه ۶۰ میلادی در

آمریکا، به ویژه در بخش دفاعی به کار رفت. پس از آن در سال ۱۹۷۰ ژاپن تصمیم به آینده‌نگاری ملی با افق زمانی ۳۰ ساله و با رویکرد آینده علم و فناوری (S&T) گرفت. هدف ژاپن از این امر تنها انتخاب حوزه‌های برتر نبود، بلکه در صدد ارائه پیشنهادهایی برای تصمیم‌گیرندگان در هر دو بخش خصوصی و دولتی به واسطه تجزیه و تحلیل عمیق و گسترده روی روندهای بلندمدت بود. [۴]

در اروپا نیز، فرانسه در اوایل دهه ۸۰ میلادی و به دنبال آن سوئد و نروژ اولین برنامه آینده‌نگاری خود را انجام دادند و در دهه ۹۰ در بسیاری از دولت‌های کشورهای اروپایی نظیر آلمان، هلند و ایرلند به استفاده (ارزیابی و آزمایش) از این ابزار روی آوردند. دهه ۹۰ شاهد انفجاری عظیم در فعالیت‌های آینده‌نگاری فناوری در سراسر دنیا به ویژه در کشورهای پیشرفته و صنعتی بوده است. با توجه به تحولاتی که به واسطه انقلاب اسلامی و ۸ سال دفاع مقدس در دولت ایران روی داد، از اواخر سال ۱۳۸۰ جهت آماده‌سازی زمینه‌ها برای این برنامه اقدامات مؤثر و کارایی صورت گرفته است. در ابتدای امر رهبری این اقدام ضروری را مرکز صنایع نوین وزارت صنایع و معادن به همراه دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری عهده‌دار بودند و به تدریج با هموار شدن مسیر نهادهای دولتی دیگری فعالیت خود را در این زمینه آغاز کرده‌اند.

### مفاهیم و تعاریف

در این بخش به مفاهیم پایه‌ای و مبانی آینده‌نگاری می‌پردازیم و تفاوت آن را با پیش‌بینی بیان می‌کنیم. سپس به صورت اجمالی روش‌های آینده‌نگاری را مرور می‌نماییم.

امروزه واژه آینده‌نگاری به صورت گسترده‌ای به کار می‌رود. این واژه بیانگر طیف وسیعی از رویکردهایی است که باعث بهبود فرایند تصمیم‌گیری می‌شوند.

### آینده‌نگاری چیست؟

- فرایندی است که به طور نظام‌مند نگاهی بلندمدت به علم، فناوری، اقتصاد و جامعه در آینده دارد و در صدد شناسایی حوزه‌های تحقیقات راهبردی و فناوری‌های نوظهوری است که به نظر می‌رسد منافع اقتصادی- اجتماعی ارزشمندی به دنبال خواهند داشت.

(Ben Martin 1995, SPRU)

- ابزاری است نظام‌مند برای ارزیابی آن دسته از توسعه‌های علمی و فناورانه که تأثیر بسزایی بر رقابت‌پذیری صنعتی، خلق ثروت و کیفیت زندگی دارند.

(Luke Georghiou 1996, PREST)

در واقع آینده‌نگاری یعنی آمادگی برای آینده؛ بکارگیری منابع موجود به بهترین وجه ممکن در راستای ارزش‌ها.

### ماهیت آینده‌نگاری

آینده‌نگاری پیش‌بینی نبوده و بیش از اینکه علم دقیق باشد، هنر است. فرایندی نظام‌مند و بر پایه نظر<sup>۴</sup> است، درحقیقت پیوندی است مابین درک/بصیرت<sup>۵</sup>، روش‌های موجود در علوم، پیش‌بینی تغییر در انتظارات افراد و حساسیت به روندهای در حال توسعه در اجزای

STEEP.V [۵]

در اغلب مواقع مفهوم آینده‌نگاری با مفاهیم سایر فعالیت‌های مبتنی بر آینده همانند پیش‌بینی<sup>۶</sup>، برنامه‌ریزی راهبردی و آینده‌پژوهی<sup>۷</sup> به

1. Weak Signals  
2. Participatory  
3. Forward Looking

4. Opinion  
5. Intuition

6. Forecasting  
7. Futures study

فرایندی برای ارزیابی نظام‌مند گزینه‌های ممکن امکان‌پذیر می‌گردد. به عبارت دیگر آینده‌نگاری فناوری به عنوان فرایندی بیان می‌شود که در شناسایی اولویت‌های سرمایه‌گذاری و صرف هزینه کمک می‌کند. [۶]

### محدودیت‌های آینده‌نگاری

آینده‌نگاری ابزاری نیست که بتواند برای تمامی مشکلاتی که یک سازمان در تصمیم‌گیری راهبردی خود با آنها مواجه می‌شود، پاسخ ارائه کند. آینده‌نگاری محدودیت‌های عمده‌ای دارد که باید آنها را در نظر گرفت، در غیر این صورت هزینه/سود این روش خارج از انتظار خواهد بود. آینده‌نگاری فرایند پیچیده‌ای است که نیازمند آماده‌سازی و تجزیه و تحلیل شرایط بلندمدت است. یکی از پیش‌زمینه‌های مهم در این راستا وجود یک حداقل درک عمومی از ضرورت تغییرات است؛ چنین محیطی جهت آماده‌سازی و بکارگیری این فرایند بسیار مهم می‌باشد. فقدان چنین فضایی باعث عدم پاسخگویی مناسب این روش و نزدیک شدن آن به تفکر آرزومندانه ولی با صرف هزینه‌های بسیار بالاتر می‌گردد.

علیرغم اینکه آینده‌نگاری باعث یکپارچه‌سازی بسیاری از ابزار سیاست‌گذاری (مانند تجزیه و تحلیل، آینده‌پژوهی و سناریو نویسی) می‌شود، ولی آنها را با یکدیگر جایگزین نمی‌نماید. هر کدام از این ابزار خصوصیات و کاربرد خاص خود را دارند که می‌توانند فرزانتگی و دانش مناسبی را برای اداره امور ارائه دهند. این فرایند به عنوان هنر قاعده سیاست‌گذاری شناخته می‌شود.

از آنجا که فرایند آینده‌نگاری دید بلندمدت دارد و پیشنهادهايش به آینده دور مربوط است، تغییرات فناورانه سریع عدم قطعیت این

نوآوری مؤثرند، مورد توجه قرار دهد. آینده‌نگاری بر فناوری‌هایی تمرکز دارد که موارد مشروع برای حمایت دولت هستند؛ چرا که شرکت‌ها اغلب تمایل چندانی برای سرمایه‌گذاری بر تحقیقات راهبردی - حامی فناوری‌های نوظهور- ندارند.

- لازم است که علاوه بر توجه به آن دسته از اثرات که با خلق ثروت مرتبط هستند، به اثرات اجتماعی نیز توجه گردد. این مسئله باعث شده تا آینده‌نگاری‌های اخیر بر مشکلات اجتماعی نظیر ارتکاب جرائم، تحصیلات و مهارت‌ها تمرکز نمایند. [۶]

### نیروهای پیشران

با توجه به رشد اقتصادی در دهه ۹۰ و نشر سریع آینده‌نگاری ملی در کشورهای مختلف، چهار نیروی پیشران شناسایی شده در این راستا عبارتند از: افزایش رقابت<sup>۵</sup> (اقتصادی و صنعتی)، افزایش فشار بر مخارج دولتی، افزایش پیچیدگی<sup>۷</sup> (ماهیت متغیر تولید دانش) و شایستگی‌های<sup>۸</sup> تکنولوژیکی (4Cs). [۷]

برای کشورهای صنعتی جهت رقابت در اقتصاد جهانی، صنعت دانش‌محور و خدمات بسیار ضروری تر گشته است. این موارد بر مبنای نوآوری و توسعه فناوری‌های جدیدی هستند که به واسطه تحقیقات راهبردی حمایت می‌گردند. علم و فناوری همانند حوزه‌های دیگر در زمره مخارج دولتی محسوب می‌شوند و از سوی دیگر افزایش هزینه‌ها بدین معنا است که دولت قادر به تأمین مالی برای سرمایه‌گذاری در تمامی این حوزه‌ها، که دانشمندان و صنعتگران خواهان حمایت در آنها هستند، نمی‌باشد. این مسأله نیازمند انتخاب است که با استفاده از آینده‌نگاری فناوری به عنوان

اشتباه یکی پنداشته می‌شود. آینده‌نگاری نباید با پیش‌بینی اشتباه گرفته شود. چرا که پیش‌بینی بر این است که با فرضیات ثابت و مشخص چگونگی پیدایش آینده محتوم را بیان کند. در واقع پیش‌بینی کنندگان به دنبال دقت در فعالیت‌های خود هستند تا اینکه پیشگویی<sup>۱</sup> نمایند که جهان پیرامون در نقطه‌ای خاص از آینده چگونه می‌تواند باشد. در مقابل، آینده‌نگاری به دنبال پیشگویی نبوده، بلکه فرایندی است در جستجوی خلق چشم‌اندازهایی مشترک؛ چشم‌اندازهایی که ذینفعان تمایل دارند برای دستیابی و صحنه‌گذاری آنها در آینده، امروز فعالیت‌های مناسبی را برگزینند. از اینرو، آینده‌نگاری بر مبنای پیشگویی آینده نیست، بلکه سعی در خلق آینده دارد.

واقعیت آن است که آینده‌نگاری نیز همانند بسیاری از دانش‌های جدید، دانشی بین‌رشته‌ای<sup>۲</sup> یا چند رشته‌ای<sup>۳</sup> است. به طور کلی ۵ جنبه مشترک در تمامی تعاریف آینده‌نگاری دیده می‌شود:

- تلاش برای نگاه به آینده باید نظام‌مند باشد تا آینده‌نگاری نامیده شود. این مشخصه آینده‌نگاری را از سناریوسازی<sup>۴</sup> که همه ما به هنگام برنامه‌ریزی زندگی روزمره خود با آن مواجه هستیم، متمایز می‌کند.

- آینده‌نگاری باید با افق زمانی بلندتری نسبت به افق‌های زمانی برنامه‌ریزی، مدنظر قرار گیرد. بنابراین افق زمانی آینده‌نگاری بین ۵ تا ۳۰ سال متغیر است.

- فشار علم - فناوری باید با کسش بازار متعادل شود، بدین معنی که آینده‌نگاری فناوری نباید تنها به علم و فناوری بپردازد، بلکه باید عوامل اجتماعی - اقتصادی را نیز که در شکل‌دهی

1. Predict  
2. Interdisciplinary  
3. Multidisciplinary

4. Scenario writing  
5. Competition  
6. Constraints

7. Complexity  
8. Competencies

پیشنهادها را بالا می‌برد. هر چه افق زمانی فرایند بیشتر باشد، عدم قطعیت نیز بالاتر خواهد بود. برای اداره این مشکل بسیاری از کشورها برنامه‌های آینده‌نگاری دوره‌ای انجام می‌دهند تا بتوانند ورودی‌های جدیدی برای تنظیم پیشنهادها ارائه شده با توجه به وضعیت کنونی سیاسی، اقتصادی و محیط بین‌المللی ارائه دهند.

بسیاری از برنامه‌های آینده‌نگاری، سعی در تشریح حوزه‌های فناوری دارند که در رتبه‌بندی سیاست تخصیص منابع عمومی تأثیرگذار هستند. لازم به ذکر است اگر سیستم‌های مناسبی برای پایش و اندازه‌گیری وجود نداشته باشند، استفاده از این امر کاری خطرناک است. در چنین مواردی آینده‌نگاری می‌تواند به مثابه فرایندی باشد که اثرات و تغییرات فناوری را در سطح بازار جهانی پایش می‌کند و بازخوردهایی به سیاستگذاران به منظور تهیه یک سیاست رتبه‌بندی منعطف ارائه می‌دهد.

### روش‌های آینده‌نگاری

در این بخش به معرفی اجمالی روش‌های به کار رفته در اجرای آینده‌نگاری فناوری می‌پردازیم. در اجرای آینده‌نگاری این روش‌ها اغلب به صورت ترکیبی به کار می‌روند، بنابراین آگاهی اجمالی از مهمترین روش‌های به کار رفته مفید خواهد بود. انتخاب روش‌ها به عواملی نظیر زمان و منابع مالی در دسترس و اهداف آینده‌نگاری وابسته است.

۱. روش دلفی: برای سازماندهی مشکل ارتباطی گروه به کار می‌رود. این روش به منظور برقراری یک تعامل صحیح بین نظرات واقعی افراد طراحی شده است. دلفی از جمع‌آوری نظرات کارشناسان در دفعات متعدد با استفاده متوالی

از پرسشنامه‌ها به دست می‌آید و جهت نمایاندن همگرایی نظرات و تشخیص اختلاف عقاید یا واگرایی آرا به کار می‌رود. هر تکرار، یک دوره را تشکیل می‌دهد. گمنامی یا ناشناس بودن و بازخورد دو ویژگی غیر قابل حذف از روش دلفی است.

۲. روش سناریوسازی: سناریو ابزاری برای تحلیل سیاست‌ها و شناخت شرایط، تهدیدها، فرصت‌ها، نیازها و ارزش‌های برتر آینده است. سناریو یک توصیف داستانی از آینده است که بر فرایندهای علی معلولی مؤثر بر امر تصمیم‌گیری تمرکز دارند. وقوع سناریو نه تنها حتمی نیست، بلکه احتمال آن نیز اندک است. از این رو میزان دقت و درستی از ویژگی‌های سناریوی خوب به شمار نمی‌رود، بلکه یک سناریوی خوب باید دارای توجیه عقلی، سازگاری درونی، توصیف روابط علی معلولی، اشاره به چالش‌های آینده و ... باشد.

۳. روش پیمایش محیطی: سازمان‌ها به منظور درک نیروهای خارجی مسبب تغییرات، محیط را پیمایش می‌کنند تا در صورت لزوم واکنشی کارا و زود هنگام نسبت به تغییرات از خود نشان دهند. اهداف پیمایش محیطی عبارتند از: فهم شرایط، اوضاع و احوال سازمان، سازگاری با تغییرات سریع محیط، بوجود آوردن محیطی مطلوب در آینده، تسهیل ارزیابی عملکرد مدیریت و ... چهار روش اساسی برای پیمایش محیطی عبارتند از: تشکیل گروهی از کارشناسان، استفاده از مقالات On-Line کامپیوتری، مرور نوشتارهای منتشر شده و درخواست از کارشناسان برای انتشار نوشته‌هایی درباره موضوعات و مسائل مهم مورد نظر.

۴. روش طوفان مغزی: طوفان مغزی (فکری) موقعیتی است که در آن گروهی از افراد برای تولید ایده‌های جدید در یک زمینه خاص گرد هم می‌آیند. فواید این روش به گونه‌ای است که افراد می‌توانند با آزادی فکر کنند و به سوی زمینه‌های فکری جدید سوق داده شوند، در نتیجه ایده‌ها و راه‌حل‌های متنوعی ارائه نمایند. در این روش هر شرکت‌کننده می‌تواند نظر خود را بدون هیچگونه محدودیتی آشکار کند. همه ایده‌ها نوشته می‌شود و هیچ یک مورد انتقاد قرار نمی‌گیرد. تنها زمانی که مرحله ذهن‌انگیزی به پایان می‌رسد، ایده‌ها ارزشیابی می‌شوند.

۵. روش تحلیل ثبت اختراع: از راه‌های آشنایی با علوم و فناوری‌ها و شناخت مسیر تکاملی آنها، تحلیل و بررسی ثبت اختراعات است. بررسی روند انجام تحقیقات و ثبت اختراعات و سمت و سوی این تحقیقات در زمینه مشخص، جهت‌گیری واقعی تحقیقات در آن زمینه را معلوم می‌سازد. شش مرحله مهم این روش عبارتند از:

- تعیین اهداف مطالعه؛
- مشخص کردن محدوده مسأله؛
- آگاهی از ثبت اختراعات مرتبط با موضوع مورد بررسی؛
- وارد کردن اطلاعات ثبتی به کامپیوتر؛
- ایجاد خروجی کامپیوتری؛
- تفسیر نتایج تحقیق.

۶. روش درخت وابستگی: نقطه شروع تشخیص نیازها یا اهداف آینده است. این روش به منظور تشخیص شرایط مورد نیاز برای رسیدن به آن اهداف طراحی شده است، همچنین برای نمایش تأثیرات احتمالی فناوری استفاده

می‌گردد. در این شیوه، یک مطلب گسترده به زیر مطالب کوچک‌تر تقسیم می‌شود. خروجی این فرایند نمایش گرافیکی با ساختار ترتیبی است که مطلب کلی مورد نظر را به سطوح جزئی‌تر طبقه‌بندی می‌کند.

۷. روش تحلیل ریخت‌شناسی<sup>۱</sup>: روش مکمل درخت وابستگی است. برای تشخیص و تعیین فرصت‌های جدید تولید به کار می‌رود و چشم‌اندازی وسیع از پاسخ‌های ممکن ارائه می‌نماید. این روش به کمک نگاه‌ها و با استفاده از زبان ریاضی، چشم‌اندازی وسیع از جواب‌های موجود و گزینه‌های ممکن کاربردهای آینده را پیش رو می‌گستراند.

### سه مشخصه کلیدی روش‌های آینده‌نگاری

یک تمایز بنیادی در مطالعات آینده‌پژوهی و پیش‌بینی بین روش‌های اکتشافی و هنجاری وجود دارد:

#### روش‌های اکتشافی<sup>۲</sup>:

این روشها "Outward Bound" هستند. با زمان حال به عنوان نقطه آغاز شروع شده و با بر مبنای تعمیم روندهای گذشته یا پویایی‌های علی- معلولی و یا بر مبنای سؤالاتی از نوع "What if?" در مورد کاربردها و مفاهیم توسعه‌های ممکن یا حوادثی که احتمالاً خارج از چنین روندهای آشنایی هستند، به سمت آینده حرکت می‌کنند. اکثریت مطالعات پیش‌بینی اکتشافی هستند. (تحلیل روند، اثر، اثر متقابل، دلفی مرسوم و برخی کاربردهای مدل‌ها از جمله ابزاری هستند که در این بخش به کار می‌روند.)

#### روش‌های هنجاری<sup>۳</sup>:

در مقابل روش‌های اکتشافی، این روش‌ها "Inward Bound" هستند. با یک دید و نظر

اولیه از آینده‌ممکن (و اغلب مطلوب) یا مجموعه‌ای از آینده‌هایی که اهمیت ویژه دارند، شروع می‌شوند. سپس به صورت وارونه (با حرکت رو به عقب) برای شناسایی و تشخیص اینکه آیا این آینده‌ها می‌توانند از زمان حال رشد یابند و اینکه چگونه می‌توان به آنها دست یافت، فعالیت می‌کنند. ابزاری که در این قسمت به کار می‌روند، فنون متعددی هستند که در برنامه‌ریزی و فعالیت‌های مربوطه توسعه می‌یابند. نظیر درخت‌های وابستگی و تحلیل ریخت‌شناسی (مورفولوژیکی) به همراه کاربردهایی از مدل‌ها و کاربردهای غیر متعارف‌تری از دلفی مانند دلفی اهداف<sup>۴</sup>.

تمایز مهم دیگری بین روش‌های کمی و کیفی وجود دارد:

#### مدل‌های کمی<sup>۵</sup>: مدل‌های کمی توجه بسیار

زیادی به نمایش عددی توسعه‌ها و پیشرفت‌ها دارد که البته این امر مزایای قابل توجهی را در پی دارد (مانند توانایی برای ارزیابی میزان و نرخ تغییرات)؛ و همین‌طور بعضی مضرات (مانند ضعف در درک و فهم بسیاری از متغیرهای مهم سیاسی و اجتماعی). اغلب روش‌های کمی تلویحاً و یا صریحاً از مدل‌های ساده استفاده می‌کنند. مدل‌های پیچیده، متغیرها را به یکدیگر ارتباط می‌دهند که از این طریق می‌توانند ارتباط دوطرفه بین متغیرها را پیگیری کنند. در بعضی از رویکردهای کمی، متخصصان به توسعه‌ها امتیازهای عددی می‌دهند و یا اینکه این امتیازها به وسیله تعداد آرای مثبت افراد به یک موضوع و یا پیش‌بینی شکل می‌گیرند. (همانند دلفی) **مدل‌های کیفی<sup>۶</sup>:** این مدل‌ها اغلب زمانی استفاده می‌شود که رصد توسعه‌ها و یا روندهای کلیدی به وسیله شاخص‌های ساده میسر نباشد و یا اینکه اطلاعات در مورد آنها کم باشد. به

علاوه تفکرات خلاق مانند طوفان مغزی به وسیله این رویکرد ترغیب می‌شوند. روش‌هایی که می‌توان از آنها به صورت نظام‌مند در این رویکرد استفاده کرد با پیشرفت فناوری اطلاعات، بیشتر در دسترس قرار گرفته‌اند (ابزارهایی مانند تجزیه و تحلیل گفتگوها و Mind Mapping).

تمایز سوم بین آن دسته از روش‌هایی است که بر روی تجزیه و تحلیل دقیق نظرات متخصصان تمرکز دارد و آن دسته که بر پایه جستجوی نتیجه فرضیات استوار هستند.

#### متخصص محور<sup>۷</sup>: این تکنیک در صدد

شناسایی و درک واقعیات و فرضیاتی است، که در پس قضاوت متخصصان وجود دارد. این روش در پی شناسایی دقیق عقاید در زمینه‌های زیر می‌باشد: آینده، روندها، گزینه‌های محتمل الوقوع در رابطه با آینده، اهدافی که باید به آنها دست یافت و راهبردها و رتبه‌بندی‌های ضروری. این رویکرد می‌تواند به وسیله کنکاش عقاید در مقیاس بزرگ (مانند دلفی) و یا به وسیله یک کنکاش کوچک‌تر ولی با جزئیات بیشتر (مانند کارگاه‌های سناریونویسی) صورت گیرد. زمانی که موضوعات در آینده‌نگاری در رابطه با یک زمینه گسترده باشد، به ویژه در رابطه با تغییرات اجتماعی، استفاده از این روش می‌تواند بسیار مؤثر باشد. نتایج این روش می‌تواند در قالب کمی و یا کیفی ارائه گردد.

**فرضیه محور<sup>۸</sup>:** این روش به بررسی دقیق چشم‌اندازها و رتبه‌بندی‌ها بر اساس دانشی که عمومیت دارد، می‌پردازد (مانند آمارهای موجود و تجزیه و تحلیل‌های منتشر شده در موارد مشابه). در بعضی مواقع کمبود اطلاعات مرتبط منجر به انجام عملیات‌هایی جهت تولید داده‌های مرتبط می‌شود.

1. Morphology  
2. Explorative  
3. Normative

4. Quantitative  
5. Qualitative

6. Expert-Base  
7. Assumption-Base

### رویه فرایند آینده‌نگاری

۱. تعیین قلمرو<sup>۱</sup>: آماده‌سازی پروژه، تعیین حدود و کسب و جمع‌آوری اطلاعات
۲. تجزیه و تحلیل‌های کلیدی<sup>۲</sup>
۳. خلق ایده<sup>۳</sup>: خلاقیت
۴. تعریف اقدامات کلیدی و اولویت‌ها<sup>۴</sup>: اتخاذ تصمیمات و اولویت‌بندی
۵. آزمون فرضیه‌ها<sup>۵</sup>: پرسش‌های حیاتی و مهم
۶. ارتباطات<sup>۶</sup>: افزایش آگاهی، تشویق مشارکت و مطلع نمودن تصمیم‌گیرنده [۵]

### نتایج مورد انتظار آینده‌نگاری

- در این خصوص، نتایج منتج از آینده‌نگاری از دو جنبه مورد بررسی قرار می‌گیرند:
- محصولات:**
- فهرستی از فناوری‌های ضروری
  - مطالعات Baseline، الگوبرداری<sup>۷</sup>
  - سناریوها و چشم‌اندازها
  - پایگاه داده در نتیجه پیمایش دلفی

### فرایندها:

- پیوندهای افقی و شبکه‌های منتج
  - تعهد به هدایت و رهبری چشم‌اندازها
  - قبول و پذیرش تفکر بلندمدت [۵]
- بعد از آشنایی اجمالی با روش‌های متداول در فرایند آینده‌نگاری، جدول ۲ کاربرد روش‌های مختلف را در کشورهای متفاوت نشان می‌دهد. همانطور که در جدول مشهود است، دو کشور آلمان و ژاپن از پیشگامان این امر هستند. از اینرو به طور مختصر به بررسی برنامه‌های آینده‌نگاری انجام شده در این دو کشور خواهیم پرداخت.

جدول ۱. تقسیم‌بندی روش‌های مختلف بر اساس معیارهای موجود [۱]

چرخه آینده	تأثیرات متقابل	تحلیل ریخت‌شناسی	درخت وابستگی	تحلیل ثبت اختراعات	ذهن انگیزی	پیمایش محیطی	سناریونویسی	دلفی	روشها
×	×	×	×			×	×	×	ارزشی
×	×			×		×	×	×	اکتشافی
	×			×		×	×		عددی
×	×	×	×	×	×	×	×	×	کفی

### نگاهی به سال‌های اولیه فرایند آینده‌نگاری در دو کشور ژاپن و آلمان

نسل اول بر پایه علم و فناوری بوده که توسط مهندسان و متخصصان انجام گرفته. (پیش‌بینی‌های فناوری)

نسل دوم با توجه به اهمیت یافتن جوامع صنعتی و مسائل مربوط به بازار این دو عامل نیز به فرایند افزوده شد. که در این نسل شاهد ورود افراد از صحنه صنعت و دانشگاه هستیم. (فناوری و بازار)

همانطور که ذکر شد، فرایندهای آینده‌نگاری ژاپن از سال ۱۹۷۰ و در آلمان از سال ۱۹۹۰ به طور رسمی آغاز گردیده و تاکنون تمرینات بسیاری در این زمینه انجام گرفته است. با نگاهی به سیر تحول و رشد فرایند آینده‌نگاری، سه نسل از آینده‌نگاری دیده می‌شود.

جدول ۲- سیر تاریخی تحول آینده‌نگاری فناوری در سطح ملی [۶]

Year	Delphi	Mixed	Panel/Scenario
۱۹۷۰۵	۳۰ سال در ژاپن		
۱۹۸۹			وزارت روابط اقتصادی هلند
۱۹۹۰	آلمان		
۱۹۹۱			فناوری‌های ضروری آمریکا
۱۹۹۲			نیوزیلند
	۱۹۹۳	کره جنوبی	
۱۹۹۵			۱۰۰ فناوری کلیدی فرانسه
۱۹۹۶	دلفی ژاپن/آلمان		استرالیا، کمیته راهبری آینده‌نگاری هلند و اولین آینده‌نگاری صنعتی ایتالیا
۱۹۹۷		OPTI اسپانیا	ایرلند
۱۹۹۸	استرالیا	مجارستان	آفریقای جنوبی، نیوزلند و سوئد
۱۹۹۹			دومین برنامه آینده‌نگاری انگلیس، FUTUR آلمان
۲۰۰۰			دومین ۱۰۰ فناوری کلیدی فرانسه، انجمن صنعتی پرتغال و دومین آینده‌نگاری صنعتی ایتالیا
۲۰۰۱	هفتمین دلفی ژاپن		جمهوری چک، مالتا و استونی
۲۰۰۲		ترکیه	مجارستان، رومانی و سومین برنامه آینده‌نگاری انگلیس

1. Scoping
2. Critical Analysis
3. Generating ideas

4. Defining key actions & priorities
5. Testing hypothesis/assumption

6. Communication
7. Benchmarking

نسل سوم در این نسل جنبه اجتماعی نیز در نظر گرفته شده تا این فرایند قادر به حل مشکلات اقتصادی اجتماعی باشد و ذینفعان اجتماعی نیز به افراد دخیل در این فرایند افزوده می‌شوند. (فناوری، بازار و بعد اجتماعی)

### فصوحیات هریک از نسل‌های آینده‌نگاری در ژاپن

۸۰-۱۹۷۰: شرح فرایندهای میان‌بر، تصمیم‌گیری‌ها به صورت پایین به بالا، خودآگاهی میان بخش‌ها و آماده‌سازی صنایع جهت داشتن چشم‌اندازهای بلندمدت.

دهه ۱۹۹۰: فاز تغییرات بنیادی، بوجود آمدن پیوندهای ضعیف بین سیاست‌های علوم و فناوری و فرایند آینده‌نگاری. در سال ۱۹۹۶ ژاپن اولین برنامه توسعه علم و فناوری خود را برای سال‌های ۲۰۰۰-۱۹۹۶ تهیه کرد که در این طرح سهم بودجه R&D تأمین شده توسط دولت به دو برابر یعنی ۱۷۰۰۰ میلیارد ین افزایش یافت. تقویت اصول پایه‌ای علوم و فناوری و اولویت‌بندی تلویحی در حوزه‌های فناوری از ویژگی‌های این طرح بود.

۲۰۰۰ به بعد: اولویت‌بندی بسیار قوی در حوزه‌های منتخب، تصمیم‌گیری بالا به پایین<sup>۲</sup> و ایجاد پیوند قوی بین سیاست‌های علوم و فناوری و فرایند آینده‌نگاری. در سال ۲۰۰۱ اصلاحاتی در دولت ژاپن به منظور تسهیل فرایند آینده‌نگاری انجام شد. از جمله ادغام بسیاری از وزارتخانه‌ها با یکدیگر و کاهش تعداد آنها از ۲۲ به ۱۳ و تشکیل شورای سیاست‌گذاری علم و فناوری (CSTP) که جلسات ماهانه این شورا با حضور نخست‌وزیر ژاپن برگزار می‌گردد و شورا مسئولیت

برنامه توسعه علوم و فناوری را نیز به عهده دارد. در این سال همچنین دومین برنامه توسعه علوم و فناوری ژاپن برای سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۵ با سرمایه‌گذاری ۲۴۰۰۰ میلیارد ینی دولت و با هدف اولویت‌بندی در حوزه‌های علوم اجتماعی، فناوری اطلاعات<sup>۵</sup>، زیست‌محیطی و نانو مواد طراحی شد. ساختار فعالیت‌های آینده‌نگاری ملی در ژاپن اینگونه است که این فرایند در سطح خرد توسط شرکت‌های منفرد و مؤسسات تحقیقاتی، در سطح میانه به واسطه گروه‌هایی از شرکت‌ها و در سطح کلان توسط وزارتخانه‌ها انجام می‌پذیرد و در سطح عالی مؤسسه ملی سیاست‌گذاری علم و فناوری (NISTEP) عهده‌دار این فرایند است.

### تفاوت سافت‌ار اجرایی علم و فناوری در سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۰۱

قبل از تشکیل شورای سیاست‌گذاری علم و فناوری، مرکز علوم و فناوری (CST) تنها نقش هماهنگ کننده بین وزارتخانه‌ها را ایفا می‌کرد و وزارتخانه‌ها مسئول طراحی و اجرای سیاست‌های علوم و فناوری بودند (تصمیم‌گیری پایین به بالا) اما در سال ۲۰۰۱ با تأسیس شورای سیاست‌گذاری علم و فناوری، نقش اولویت‌بندی و سیاست‌گذاری ملی بر عهده این شورا قرار گرفت و رابطه قوی بالا به پایین بین شورا و وزارتخانه‌ها شکل گرفت که در راستای این امر، شورای مذکور هر هفته حدود ۳۰ گزارش و پیشنهاد از حدود ۲۸۰۰ متخصص دریافت می‌دارد. [۸]

در سال ۲۰۰۵ ژاپن با داشتن تجربه انجام دادن هفت دوره دلفی، در دوره هشتم از روشی چند وجهی<sup>۶</sup> برای انجام برنامه آینده‌نگاری خود

استفاده نموده است که این روش تلفیقی از چهار تحلیل کتابشناسی<sup>۸</sup>، دلفی، نیازهای اقتصادی اجتماعی<sup>۹</sup> و سناریونویسی می‌باشد که ژاپن در نظر دارد از این روش برای تدوین برنامه سوم توسعه علم و فناوری خود برای سال‌های ۲۰۱۰ - ۲۰۰۶ استفاده نماید. [۸]

### نگاهی به آلمان

به طور کلی فعالیت‌های آینده‌نگاری در آلمان را می‌توان در دو بخش در نظر گرفت. فعالیت‌های قبل از سال ۱۹۹۰ و فعالیت‌های بعد از آن. قبل از سال ۱۹۹۰: اثر دولت مرکزی بر برنامه‌ریزی تحقیقات نسبتاً کم بوده و فضای سیاسی برای هدایت تحقیقات آینده‌نگاری چندان مناسب نبود. تمرکز وزارت فدرال تحقیقات و آموزش-پرورش<sup>۱۰</sup> (BMBF) بر فناوری‌های برتر، تحقیق و توسعه صنعتی و زیرساخت علمی بود.

بعد از سال ۱۹۹۰: با توجه به فرایند جهانی شدن<sup>۱۱</sup> و افزایش فشارهای بودجه، نیاز به وجود دیدگاه‌ها و راهبردهای بلندمدت جهت استفاده بهینه از منابع کمیاب، آشکار گشت. این امر منجر به اولویت‌بندی مبتنی بر هدف در آلمان شد. پروژه‌های آینده‌نگاری بعد از این سال عبارتند از:

- فناوری در آغاز قرن بیست و یکم
- گزارش دلفی آلمان ۱۹۹۳: پیمایش در خصوص توسعه علم و فناوری. ISI با همکاری NISTEP.
- مطالعات مینی دلفی ۱۹۹۵: مطالعاتی که به موازات هم در ژاپن (NISTEP) و آلمان (ISI) انجام شد.

1. Catch up process  
2. Bottom-up  
3. Top-down  
4. Council of Science & Technology Policy  
5. Information Technology

6. National Institute of Science & Technology Policy  
7. Multi methodology  
8. Bibliometric

9. Socio-economic needs analysis  
10. Federal Ministry of Education & Research  
11. Globalization

جدول ۳- وقایع نگاری تجربیات اولیه آینده‌نگاری در ایران [۱۰]

Year	Delphi	Mixed	Panel/Scenario
۱۹۷۰s	۳۰ سال در ژاپن		
۱۹۸۹			وزارت روابط اقتصادی هلند
۱۹۹۰	آلمان		
۱۹۹۱			فناوری‌های ضروری آمریکا
۱۹۹۲			نیوزیلند
		کره جنوبی	۱۹۹۳
۱۹۹۵			۱۰۰ فناوری کلیدی فرانسه
۱۹۹۶	دلفی ژاپن/آلمان		استرالیا، کمیته راهبری آینده‌نگاری هلند و اولین آینده‌نگاری صنعتی ایتالیا
۱۹۹۷		OPTI اسپانیا	ایرلند
۱۹۹۸	استرالیا	مجارستان	آفریقای جنوبی، نیوزلند و سوئد
۱۹۹۹			دومین برنامه آینده‌نگاری انگلیس، FUTUR آلمان
۲۰۰۰			دومین ۱۰۰ فناوری کلیدی فرانسه، انجمن صنعتی پرتغال و دومین آینده‌نگاری صنعتی ایتالیا
۲۰۰۱	هفتمین دلفی ژاپن		جمهوری چک، مالتا و استونی
۲۰۰۲		ترکیه	مجارستان، رومانی و سومین برنامه آینده‌نگاری انگلیس

- پیمایش دلفی آلمان ۱۹۹۸: پیمایش در خصوص توسعه جهانی علم و فناوری. ISI با همکاری (NISTEP).  
 که BMBF مطالعات را تأمین مالی نمود ولی هیچ برنامه اجرایی طراحی نشد. نتایج جمع‌آوری شدند و پروژه متعاقب آن FUTUR می‌باشد. لازم به ذکر است که نتایج ناشی از اولین دلفی آلمان کم و بیش مشابه نتایج ژاپن می‌باشد. مانند فقدان نفوذ ملی برجسته و اینکه پیشرفت در علم ناشی از طبیعت متغیر بین‌المللی است. مینی دلفی سال ۹۵ نیز، که توسط BMBF حمایت مالی شد، جهت توسعه بیشتر روش دلفی، کسب داده‌های مفصل‌تر درخصوص حوزه‌های مشکل‌ساز و رویارویی با انتقاد ناشی از دلفی اول انجام گردید. که در این دلفی به علت مشارکت ژاپن و آلمان، کمیته متخصصان از افراد هر دو کشور بود و منجر به انتخاب ۱۲ عنوان مشترک با عنوان‌های ششمین مطالعه ژاپن که همزمان در حال انجام بود، گشت. دلفی دوم با هدف واقعی کردن دلفی اول به واسطه کاربرد و ترکیب روش‌ها یا موفقیت‌های جدید انجام شد که در آن حوزه‌های حائز اهمیت به بخش‌های فرعی تقسیم شدند و فراروندها نیز مورد توجه قرار گرفتند. آخرین پروژه آلمان (FUTUR) یک فرایند آینده‌نگاری است که توسط BMBF در بهار ۱۹۹۹ با نام FUTURO آغاز گردید، اما به دلیل موفق نبودن فعالیت‌ها به طور کامل دوباره طراحی شده و به FUTUR1 تبدیل گشت. (سیاستگذاری در سال ۲۰۰۲ به طور قابل توجهی تغییر کرد) این فرایند با استفاده از نتایج فرایند اول و تجربیات گذشته ادامه پیدا کرده است (FUTUR2). [۹]

### فعالیت‌های انجام شده در ایران

ضمن انجام مصاحبه با کارشناسان و پیشگامان انجام برنامه‌های آینده‌نگاری در ایران و مراجعه به مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری دفاعی، اطلاعات جدول ۳ در رابطه با تجربیات آغازین ایران (از بدو انجام تا سال ۸۴) در این امر جمع‌آوری گردید.

### منابع و مآخذ

۱. گروه آینده‌اندیشی بنیاد توسعه فردا، روش‌های آینده‌نگاری، تألیف بنیاد توسعه فردا، ۱۳۸۴.
۲. آینده‌نگاری، تألیف مرکز صنایع نوین وزارت صنایع و معادن، ۱۳۸۴.
3. Havass A., Innovation Policy & Technology Foresight, Institute of economics, Hungarian Academy of Science, 2004
4. NYIRI L., Foresight as apolicy-making tool, Technology Foresight for Organizers, Unido text book, 2003
5. Byeogwon Park, Technology Foresight

- prepared for ART program 2004, KISTEP, Korea 2004
6. Keenan M., Technology Foresight: An introduction, Technology Foresight for Organizers, Unido text book, 2003
  7. Fonseca R, Unido Technology Foresight program, Technology Foresight Training Program Seminar on Technology Foresight Practices & Methods, Tehran 2005
  8. Kuwahara T., Technology Foresight in Japan: 30 years Experiences & A New Multi-Methodology Foresight for National Prioritization, Technology Foresight Training Program Seminar on Technology Foresight Practices & Methods, Tehran 2005
  9. Grupp H., Technology Foresight in Germany, Unido Conference, Tehran 2005
۱۰. مصاحبه با دکتر طباطبائی عضو هیأت علمی دانشگاه علامه طباطبائی و عضو شورای تخصصی تکنولوژی و مهندس طباطبائی رئیس مرکز آینده پژوهی مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی علوم و صنایع دفاعی.

1. Latin word of Future