

مطالعات و روش های آینده شناسی¹

مهرداد تقوی گیلانی ؛ دکتر محمد باقر غفرانی

چکیده

در این مقاله ، که برگرفته از «طرح سیاست گذاری کلان علم و فن آوری برای کشور» (غفرانی، 1378) است ، درباره تعاریف ، اهداف و کاربردهای آینده شناسی از جمله کاربرد آن در پیش بینی فن آوری ، بحث شده است . آینده شناسی دانشی است که در دهه های پایانی قرن حاضر ، پدید آمده است و برخلاف شیوه های سنتی ، تا حدود زیادی بر اصول علمی تکیه دارد . آینده شناسی در سیاست گذاری علم و فن آوری نقش کانونی می یابد . روش های آینده شناسی به دو دسته تحلیلی و ذهنی ، تقسیم می شوند . روش تحلیلی به روشی اطلاق می شود که می کوشد با استفاده از ابزارهای مختلف علمی یا استنتاج منطقی ، آینده را از طریق تحلیل روند گذشته ، پیش بینی نماید . این روش خود به سه گروه روش های عددی ، گرافیکی و استنتاجی ، قابل تقسیم است . روش ذهنی متکی بر قضاوت و دیدگاه های انسانی است و به سه دسته روش های نظر سنجی ، روایی و قضاوت ساختاریافته ، تقسیم می شود . روش های پیش بینی فن آوری شباهت زیادی به روش های آینده شناسی دارند و به دلیل اهمیت آن ها در سیاست گذاری علم و فن آوری ، بسیاری از کشورها یا نهادهای بین المللی به ایجاد مؤسسه های پیشرو در امر ارزیابی و پیش بینی فن آوری اقدام کرده اند .

درآمد

نموده است . تعیین چشم اندازهای آینده و برنامه ریزی های بلندمدت ، از آن جهت که به پیش بینی حوادث و اتفاقات کمک می کند و بهره برداری درست و بهینه از منابع و فرصت ها را امکان پذیر می سازد ، امری مهم و ضروری است .

1- جدا از میل فطری انسان به آگاهی از آینده ، نگرانی های بشر در زمینه مواجهه با آینده ای نامعلوم و پرتحول به ویژه در عصر انقلاب اطلاعات و فن آوری ، ضرورت شناخت آینده را ایجاب

چنان که گفته اند برای کشتیبانی که نمی داند به کجا می رود ، هیچ بادی مساعد نیست و برای کشوری که مسیر و چشم اندازی برای آینده خود ترسیم نکرده است ، هیچ وضعیتی نه مناسب به نظر خواهد رسید و نه نامناسب (مردوخو، 1375).

2- سیاست علم و فن آوری نیز به طور تنگاتنگی با برنامه ریزی برای آینده گره خورده است و حتی این عقیده وجود دارد که سیاست علمی در ادامه راه خود ، به جزء اصلی و ضروری برنامه ریزی برای آینده تبدیل خواهد شد . امروزه ، پیش بینی فن آوری یکی از ابزارهای جدید و با ارزش در سیاست گذاری علم و فن آوری است به طوری که ، در برخی از کشورها (نظیر فرانسه و امریکا) ، به بخشی از سیاست علمی ملی آن ها تبدیل شده است . دو انگیزه اصلی ، محرک اصلی افراد برای تلاش جدی در جهت توجه به ماهیت و تأثیر فن آوری های آینده بوده است . نخستین انگیزه ، که جنبه اقتصادی محض دارد ، نیاز به گزینش در برنامه های حمایتی تحقیق و توسعه است. دومین و تازه ترین انگیزه ،

درک این نکته است که استفاده از علم و فن آوری ، در عصر فن آوری که اینک در آن به سر می بریم ، قدرتمندترین ابزار برای تغییر و دگرگونی در جامعه است .

3- موضوع آینده شناسی ، آن چنان که باید در کشور ما شناخته نشده است و به جز برخی مقاله های مجله رهیافت² و یک کتاب در زمینه پیش بینی فن آوری³ و یک ویژه نامه آینده پژوهی و آینده نگری⁴ ، کار چشمگیر دیگری در این زمینه دیده نمی شود.

«آینده نگری در کشور ما که حدود پنجاه سال سابقه برنامه ریزی داریم ، به طور جدی هرگز صورت نگرفته و در دستور کار سازمان های برنامه ریز کشور نبوده است . جز یک بار در سال های 1353 و 1354 که درآمد نفت افزایش پیدا کرده بود ، یک چشم انداز بلندمدت 20 ساله برای بخش های مختلف اقتصادی در دستور کار آن زمان سازمان برنامه قرار گرفت که از آن تجربه و آن تمرین هیچ چهارچوب

که به پیش بینی چندین رویداد محتمل در آینده می پردازد . در این تعریف ، واژه «پیش بینی» به مثابه گزاره ای به کار می رود که گویای احتمال نسبی وقوع برخی از روندهای کلی یا رشته ای از وقایع است (در مقابل «پیشگویی» که گزاره ای است دال بر آن که امری یقیناً به وقوع خواهد پیوست) . بنابراین ، آینده شناسی در تعریف یاد شده ، پیش بینی به معنای دقیق آینده نیست ، بلکه تشخیص و تا حدی شفاف کردن راه های ممکن است که به آینده رهنمون می شود . پس از این شناسایی ، انتخاب آینده مطلوب و اعمال نفوذ برای تحقق آن ، نقش سرنوشت سازی می کند . مطالعات آینده شناسی فرایندی است که هم کاربرد پیش بینی یا آینده شناسی و هم روش های آن را دربر می گیرد .

6- رضا منصوری برداشت زیر را از آینده شناسی به دست داده است :

«منظور از آینده شناسی ، به طور خلاصه شناخت آینده یا مطالعه آینده های ممکن و مطلوب یک جامعه است . اطلاعات اولیه ما برای این مطالعات ، تاریخ و وضع فعلی است و در سیستم

روش شناسانه ای برجا نمانده است» (مردوخ ، 1375) .

بعد از انقلاب ، طراحی چشم انداز آینده ایران در سال 1400 ، اولین تلاش سازمان یافته در این زمینه بود که در سال 1375 به آن توجه شد .

4- به منظور آشنایی با مطالعات و روش های آینده شناسی ، طرحی مطالعاتی با در نظر گرفتن چهارچوب سیاست گذاری کلان علم و فن آوری کشور (غفرانی ، 1378) تعریف و اجرا شد که مؤسسه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی ، نتایج آن را به صورت تکنولوژی نگاشت منتشر خواهد کرد (تقوی گیلانی ، 1377) . در زیر خلاصه ای از یافته های گزارش مزبور و دیگر مراجع موجود در این زمینه با برداشت آزاد ، ذکر شده است .

1- تعریف و مفهوم آینده شناسی

5- آینده شناسی (Future Study) دانشی است که در دهه های پایانی قرن حاضر پدید آمده است و برخلاف شیوه های سنتی ، تا حد زیادی بر اصول علمی تکیه دارد . آینده شناسی فرایندی است

پیشنهاد نموده و آن را شیوه ای از اندیشیدن به سود عمل و علیه سرنوشت گرای، دانسته اند. نظریه «چشم انداز» بر این باور است که «آینده، علت وجودی حال است» و راهی است برای همگان تا کنترل آینده خویش را به دست گیرند. به عبارت دیگر هدف تفکر بر پایه چشم انداز، روشن ساختن گزینه‌های حال در پرتو آینده‌های ممکن است (گوده، 1375). با وجود اختلاف‌های نظری و عمدتاً زبان شناختی، که طبیعت هر دانش جدید است، آینده‌شناسی یا آینده‌پژوهی را می‌توان دانش دربرگیرنده تمامی جنبه‌های مطالعه و پژوهش درباره آینده دانست.

2- اهداف و کاربردهای آینده‌شناسی

8- شناسایی آینده‌های احتمالی در حالت کلی، ما را یاری می‌دهد تا از دانسته‌های خود در جهت پیشگیری بسیاری از وقایع یا تسریع رخدادها بهره‌گیریم. پیش‌بینی‌ها کمک می‌کنند تا از فرصت‌ها و چالش‌های آینده به نحو مؤثرتری استفاده کنیم. برخوردهای مختلف با تحولات آینده از دو نوع خارج

های دینامیکی متعارف شناخت اولیه برای پیشگویی آینده کافی است، اگرچه درباره سیستم‌های آشوبناک که دینامیک آن‌ها قدری متفاوت است، حتی با این شناخت اولیه می‌توان گذشته را نیز تعیین کرد. اما در مورد سیستم‌های اجتماعی، شناخت شرایط موجود، گذشته را نیز دربر می‌گیرد. از شناخت شرایط کنونی نمی‌توان گذشته را تعیین کرد، گرچه بتوان کلیات آن را تخمین زد. اما شناخت گذشته، آینده‌های ممکن را محدود می‌کند. بنابراین با احتمال زیادی می‌توان گفت که جامعه ما، با این گذشته‌اش که می‌شناسیم، چه مجموعه‌ای از آینده‌ها در انتظارش است. این که کدام یک از آینده‌های ممکن به وقوع بپیوندد بستگی دارد به گام‌هایی که ما اکنون یا در آینده بر خواهیم داشت ... بنابراین گذشته هر قوم استعداد تغییرات آینده قوم را تعیین می‌کند» (منصوری، 1377).

7- برخی نظریه پردازان در این زمینه، با نقد روش‌های آینده‌شناسی، اصطلاح چشم انداز راهبردی (Strategic Perspective) را به جای آینده‌شناسی

- بسیاری از رویدادها و تحولات آینده ، به دلیل آن که تحت کنترل نیستند ، به گونه ای اجتناب ناپذیر ظهور می کنند . غفلت از حوادث احتمالی آینده و عدم برنامه ریزی برای کسب آمادگی در مقابل آن ها ، نابخشودنی است .

- برخی از حوادث آینده ، دلخواه و خوشایند نیستند ، ولی می توان با برنامه ریزی و پیش بینی ، از بروز آن ها جلوگیری نمود یا به نحوی از آثار و عواقب ناخوشایند آن ها اجتناب کرد . تهیه چشم انداز آینده و برنامه ریزی بلندمدت ، یکی از راه های پیش بینی و مقابله با آن هاست .

- بسیاری از حوادث و تحولات آینده قابل پیش بینی و کنترل اند . لیکن در اغلب موارد ، فشار کارهای روزمره ، مدیران و سیاست گذاران را از توجه به آینده و چاره جویی برای تحت کنترل درآوردن آن باز می دارد .

- آینده شناسی متکی بر اطلاعات و استنتاج روشمند، برای به حداقل رساندن عدم قطعیت ناشی از برخورد با رویدادهای آینده نیز مفید است و ممکن

نیست : الف- برخورد فعال (پیش از وقوع) ، ب- برخورد انفعالی یا تدافعی (بعد از وقوع) . اگر چه برخوردهای انفعالی یا تدافعی با رویدادهای آینده ، کاملاً معتبر هستند ، اما به نظر می رسد برخورد فعال و پیش بینانه با آینده ، در زمان بروز تحولات ، بهتر می تواند یاریگر افراد ، سازمان ها و سیاست مداران باشد .

9- آینده نگری و برنامه ریزی بلندمدت، که با برنامه های بلندمدت سنتی تفاوت اساسی دارد ، تنها به صرف هدف گذاری در افق زمانی دورتر نیست . حتی هدف آن فقط یافتن میدان برای نوآوری و تغییر روال گذشته هم نیست ، بلکه غایت اصلی آن ، شناخت «آینده های ممکن» - و حتی انتخاب میان آن ها - برای تعیین تکلیف اقدام های امروز است (توفیق ، 1377) .

10- برخی از خواص تهیه و تنظیم چشم انداز آینده و برنامه ریزی های بلندمدت عبارت است از این که :

- وسیله ای برای تنظیم امور و ترتیب اولویت مسائل و دستور کارهای آینده به شمار می رود .

است به اتخاذ تصمیماتی بینجامد که صرف شده برای آن باشد(مردوخی
بارزش ترازهزینه های ،(1375).

صنایع و سازمان ها به جای پیش بینی سرمایه گذاری تحقیقاتی برای یک یا دو سال آینده ،

باید بدان بیندیشند که اقدامات تحقیقی و توسعه ای در

10 یا 20 سال بعد ، چگونه می توانند نیازها و تقاضاهای پنهان امروز و آینده را

بر آورده سازند . اگرچه این اقدامات ممکن است به یک داستان علمی - تخیلی شباهت داشته باشند ،

اما سازمان های موفق صنعتی و تحقیقاتی ، آن ها را جدی می گیرند .



11- نقش آینده شناسی در سیاست گذاری علم و فن آوری نیز حیاتی است . امروزه سه جنبه مهم و نوین سیاست علمی سر برآورده و موجب ضابطه مندی مجدد دامنه و سازوکارهای مفید و سودمند آن شده است . نخست آن که سیاست علمی بر تأثیر آینده در جامعه نوآور علمی و تکنولوژیک متمرکز است . دوم ، سیاست علمی با پذیرش اهداف و اختیارات گسترده و ارزیابی جای گزین (آلترناتیو) ، در بافت گسترده اقتصادی و اجتماعی ، هدایتی قاعده مند و با ضابطه عرضه می کند . سوم ، سیاست علمی با تقویت پیوند بین مراحل گوناگون انتقال تکنولوژی به نوآوری تکنولوژیک می انجامد. هر سه جنبه ، بر ماهیت پویایی سیاست علمی و لزوم پیش بینی ، نه تنها در عرصه علم و تکنولوژی ، بلکه در چهارچوب اجتماعی و انگیزه های انسانی ، تأکید دارد (توفیق ، 1377) .

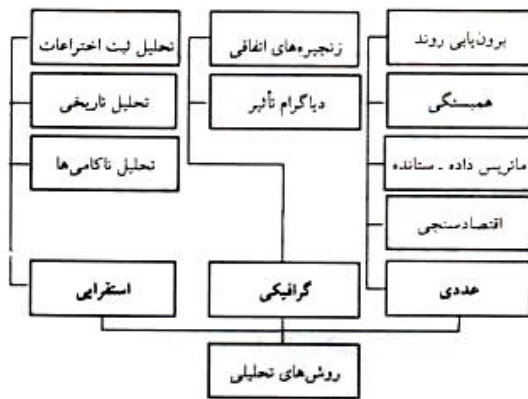
«آینده نگری و قدرت پیش بینی وضعیت آینده اهمیت بسیاری دارد . در وضعیت کنونی جهان که تغییرات در همه زمینه های علوم ، فن آوری، اقتصاد ،

مدیریت و ... به سرعت انجام می شود ، سازمان دهی فعالیت های علمی برای پیش بینی آینده ضرورتی انکارناپذیر است . تحقیقات که به خاطر ویژگی مشخصه اش ، نتایج آن در آینده به کار گرفته خواهد شد ، بیش از فعالیت های دیگر تحت تأثیر آینده نگری است . در تحقیقات راهبردی و بلندمدت که سرمایه گذاری های وسیع تری را می طلبد ، آینده نگری باید در همه ابعاد علمی ، فن آوری و اقتصادی صورت گیرد» (مکنون، ص8) .

3- روش های آینده شناسی

12- روش های آینده شناسی و درجه پیچیدگی آن ، تنوع فراوانی دارند . روش های به کار گرفته شده ، از جمع آوری حدس های افراد صاحب صلاحیت تا محاسبات پیچیده آماری ، که به کمک نرم افزارهای رایانه ای انجام می شود ، گسترده اند . انتخاب روش پیش بینی مناسب به عواملی نظیر ماهیت موضوع مورد پیش بینی، تجربه های موجود و منابع مالی در دسترس ، بستگی دارد . در

دهد. با آگاهی از این روندها، آینده نگری نسبتاً قابل



نمودار 1- روش‌های تحلیلی

اعتمادی برای آینده ای قابل پیش بینی ، به دست می آید . در این روش ها که عمدتاً بر فنون ریاضی و محاسبات عددی مبتنی هستند ، می توان تغییرات دوره ای ، فصلی و اتفاقی یا غیر منظمی را که ممکن است روی دهد نیز منظور نمود (روش سری زمانی) . برخی فنون مورد استفاده در این روش عبارتند از :

- روش برون یابی روند (Extrapolation) ،
- روش همبستگی (Correlation) ،
- روش اقتصاد سنجی (Econometric) ،
- روش ماتریس ورودی - خروجی یا داده - ستانده (Input-Output) .

یک طبقه بندی کلی ، روش های آینده شناسی را به دو دسته: تحلیلی و ذهنی میتوان تقسیم نمود (تقوی گیلانی، 1377).

3-1- روش های تحلیلی

13- روش های تحلیلی به روش هایی اطلاق می شوند که می کوشند با استفاده از ابزارهای مختلف علمی یا استنتاج منطقی ، آینده را از طریق تحلیل روند گذشته پیش بینی نمایند . این روش ها خود به سه گروه عددی ، گرافیکی ؛ و استنتاجی قابل تقسیم اند . نمودار 1 انواع روش های تحلیلی را نشان می دهد .

3-1-1- روش های عددی

14- این روش ها ، که در بعضی مراجع «روش های آینده پیمایی» نیز نامیده شده اند (گوده ، 1375) ، براین فرض متکی هستند که روندهای تاریخی رو به آینده دارند و منظور از به کارگیری این روش ها ، محاسبه میزان تغییری است که طبق معیارهای دقیق و معین و طی زمان مشخص، روی می

2-1-3- روش گرافیکی

15- روش های گرافیکی ، ابزاری تصویری اند که به دلیل توان توصیف دقیق و واضح تحولات ، جذابیت پیدا کرده اند و هدف آن ها به تصویر کشیدن سازوکارهای موجود (یا سازوکارهایی که به وجود آن ها اعتقاد داریم) در نظام مورد بررسی ، و ترسیم سناریوهای کیفی برای مطالعه آینده است . «دیاگرام تأثیر» و «زنجیره های اتفاقی» ، نمونه های این ابزارهای تصویری اند . این گونه روش ها صرفاً روش های کیفی ای هستند که عمدتاً به بررسی تعامل بین اجزای مسئله می پردازند ، ولی می توان متعاقباً شیوه های عددی را درباره آن ها اعمال نمود.

3-1-3- روش های استقرایی

16- روش های تحلیل ثبت اختراعات ، تحلیل تاریخی و تحلیل ناکامی ها ، از جمله روش های استقرایی مطالعه آینده اند.

1-3-1-3- تحلیل اختراعات ثبت شده

این روش ، در قلمروی خاص ، دیدگاه

مناسبی درباره فعالیت های رقبا ، محصولات جدید و رشد احتمالی فن آوری آوری ها در این زمینه ، به دست می دهد .

2-3-1-3- روش تاریخی

روش کیفی با سابقه دیرینه است که از زمان های دور برای پیش بینی از آن استفاده می شد . در این روش ابتدا مشخصه های کلیدی موضوع مورد مطالعه بر اساس معیار های مشخص ، تعیین می شود و سپس آینده با تحلیل تاریخی موارد مشابه ، تصویر می گردد.

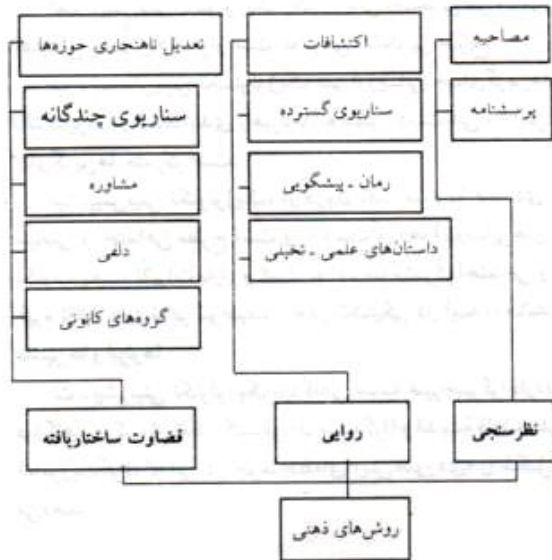
3-3-1-3- تحلیل ناکامی ها

اساساً مشابه دو روش قبلی است ، با این تفاوت که در این روش ، تجربه های ناشی از شکست های دیگران ، تجزیه و تحلیل می شود .

2-3-2- روش های ذهنی

17- روش های ذهنی بر قضاوت و دیدگاه های انسانی متکی اند و به این دلیل به آن ها توجه شده است که روش

آینده متکی هستند ، از طرف برخی متفکران و نظریه پردازان (نظیر تافلر ، هانتینگتن ، فوکویاما و ...) منتشر شده اند و زمینه های



نمودار 2- روش های ذهنی

تفکر درباره آینده را فراهم می آورند . روش سناریوی گسترده ، که طی آن رشد منطقی آینده از دنیای حال برای مدت زمان معین ، پیش بینی می شود ، از مقوله روشهای روایی است (نظیر کتاب Mc.Rae با عنوان جهان 2020). رضا منصوری در کتاب ایران 1427(فصل 9) ، درباره آینده ایران پیش بینی هایی کرده است که نمونه هی مناسبی از نظریه پردازی اکتشافی از طرف متفکران است (منصوری ، 1377).

های تحلیلی همگی بر این فرض متکی هستند که آینده به نحوی ادامه گذشته است . در حالی که ، آینده حوادثی را در خود دارد که درک یا پیش بینی دقیق آن ها ، به سختی ممکن است . در روش های تحلیلی ، از ظرافت های درک انسانی نیز بهره گیری نمی شود . روش های ذهنی به نوبه خود به سه دسته روش های نظر سنجی ، روایی و تفاوت ساختار یافته ، تقسیم بندی می شوند. نمودار 2 فنون مورد استفاده در این روش را نشان می دهد .

3-2-1- روش های نظر سنجی

هدف از این روش جمع آوری آرای مردم ، با امید شفاف شدن آینده است . بدین منظور از روش تکمیل پرسشنامه و تنظیم اطلاعات به دست آمده از این طریق ، و نیز روش مصاحبه استفاده می شود .

3-2-2- روش های روایی

این روش که بر کارهای اکتشافی و حتی داستان های علمی- تخیلی درباره

3-2-3- روش قضاوت ساختار یافته

در این روش ، از دانش افراد یا گروه ها با رویکردهایی منظم تر از تلاش مؤلفان داستان نویس ، استفاده می شود . روش قضاوت ساختاریافته عبارت است از بیان یک نتیجه ، بر پایه مجموعه ای از شواهد یا انتظارات از آینده که از اطلاعات و منطق شخصی یا کارشناسی افراد متخصص ، طی جلسات منظم ، به دست آمده است . ساده ترین این روش ها ، مشاوره با متخصصان دانشگاهی است ، روش دیگر ، استفاده از «گروه کانونی» (تشکیل جلسه با گروهی کوچک از صاحب نظران ، ایجاد طوفان فکری و جمع بندی نتایج) یا روش دلفی است (روشی که در آن ، گروهی از متخصصان برای مطالعه موضوعی خاص انتخاب می شوند و سپس با استفاده از پرسشنامه از افراد گروه نظر سنجی می کنند ، بدون آن که هیچ یک از افراد گروه از نظر دیگری اطلاع داشته باشد . در این روش بار دیگر از آرای جمع آوری شده نظر سنجی می شود).

4- پیش بینی فن آوری

4-1- اهداف و کاربردها

18- پیش بینی فن آوری به تدریج به اصلی جدی و همه در سیاست گذاری علم و فن آوری تبدیل شده و به تازه ترین دست آوردهای علمی دست یافته است ؛ دست آوردهایی که آن را به ابزاری مؤثر برای انتقال فن آوری تبدیل می کند و برای رویارویی با مسائل سیاست علمی ، مناسب می گرداند . شکل پیشرفته و امروزی پیش بینی تکنولوژیک با مؤلفه هایی که در زیر می آید ، مشخص می شود . این شکل های پیشرفته از پایان جنگ جهانی دوم به بعد ، ابتدا در محیط های نظامی و صنعتی توسعه یافت و از سال 1960 کاربرد گسترده تری در صنعت پیدا کرد (یانس ، 1374).

الف- پیش بینی تکنولوژیک یک ارزیابی احتمالی بر مبنای اطمینانی نسبتاً زیاد استوار است ، نه نوعی پیشگویی صریح .
ب- پیش بینی تکنولوژیک بر ارزیابی جای گزین ها (آلترناتیوها) و ضابطه

بندی راهبرد ، به منظور دست یابی به این جای گزین ها ، متمرکز است .

پ- پیش بینی تکنولوژیک ، در درون بافت گسترده اقتصادی ، سیاسی و اجتماعی مطرح است و بر دست آوردها (توانایی های تکنولوژیک)، تأثیرات بازار و کمک به اهداف مشترک اجتماعی و غیره تأکید دارد نه بر توصیف تحقق تکنیکی در آینده ، مانند ماشین ها و ابزارها .

ت- پیش بینی تکنولوژیک دیدگاهی اساساً غیر جبر گرا دارد ؛ دیدگاهی مرکب از تفکر اکتشافی (فرصت گرا) و اندیشه قاعده مند (مأموریت گرا) ، که این دو جزء ، حلقه ای «پس خوردی» را شکل می دهند .

19- مهم ترین وظایف پیش بینی تکنولوژیک در عرصه سیاست علمی عمومی، جدا از مقاصد دفاعی ، شامل موارد زیر است (همان):

- هدایت تحقیقات بنیادی به سمت عرصه هایی که به اهداف گسترده و عالی مربوط است.

- مطالعه درباره سایر تکنولوژی های آتی در چارچوب بررسی و تحلیل نظام ها .

- تعیین و بررسی کمک های بالقوه تکنولوژی های آینده به اهداف ملی و اجتماعی .

20- پروفیسور «نیوکوداما» مدیر پیشین پژوهش در مؤسسه ملی علوم و سیاست صنعتی ژاپن ، اعتقاد دارد که :

« صنایع و سازمان ها به جای پیش بینی سرمایه گذاری تحقیقاتی برای یک یا دو سال آینده ، باید بدان بیندیشند که اقدامات تحقیقی و توسعه ای در 10 یا 20 سال بعد، چگونه می توانند نیازها و تقاضاهای پنهان امروز و آینده را برآورده سازند . اگرچه این اقدامات ممکن است به یک داستان علمی -تخیلی شباهت داشته باشد ، اما سازمان های موفق صنعتی و تحقیقاتی ، ان ها را جدی می گیرند»(نیوکوداما،1374).

2-4- تجربیات بین المللی

21- روی آوردن کشورهای صنعتی به پیش بینی تکنولوژی ، عمدتاً به پس از جنگ جهانی دوم بر می گردد. زیرا این

جنگ نقطه عطف به کارگیری تحقیقات سازمان یافته تکنولوژی برای ایجاد برتری های نظامی و استراتژیک بود . طی چند دهه گذشته ، دنیای صنعتی با به کارگیری روش های مختلف برای شناسایی روند حرکت تکنولوژی یا پیش بینی تکنولوژی توانسته است سیادت قابل ملاحظه ای در این زمینه برای خود ایجاد کند (تقوی گیلانی ، 1377) . مروری بر تجارب برخی کشورهای صنعتی در این زمینه نشان دهنده اهمیت کاربرد مطالعات آینده شناسی در پیش بینی تکنولوژی و سیاست گذاری علم و فن آوری و اقتصادی است .

آمریکا: نخستین بررسی روشمند در زمینه آینده نگری را کمیته منابع طبیعی در سال 1932 انجام داد و گزارش آن را تحت عنوان «روند های تکنولوژیکی و اقتصاد ملی» در 1937 منتشر کرد. موسسه تحقیقاتی استانفورد، برنامه ریزی بلند مدت و مطالعات آینده در محیط های صنعتی را گسترش داد. صنعت امریکا در اواخر دهه 1950 استفاده از پیش بینی کمی تکنولوژیکی صنعتی را در زمینه برنامه ریزی های

راهبردی آغاز نمود و در سال 1965 بیشتر شرکت ها دارای برنامه هایی در زمینه آینده نگری بودند. بخش دفاعی ایالات متحده بیشترین سهم را در پیش بینی تکنولوژیکی به خود اختصاص داده است .

اروپا: در بیشتر کشورهای اروپایی (خصوصاً سازمان OECD) ، پیش بینی و برنامه ریزی تکنولوژیکی به طور رسمی از دهه 1960 آغاز شد و در حال حاضر در بیشتر کشورهای اروپایی از آن استفاده می شود .

فرانسه: رویکرد فرانسه در زمینه برنامه ریزی دراز مدت از سال 1964 آغاز شد و دارای قدمتی 30ساله است . امروزه نتایج پیش بینی تکنولوژیکی به طور موفقیت آمیزی در راهبردهای توسعه و دیگر فعالیت های برنامه ریزی به چشم می خورد. در فرانسه پیش بینی تکنولوژی را همواره مؤسسه ای که مشترکاً به دولت و صنعت وابسته است انجام می دهد .

سوئیس: دارای برنامه ای میان رشته ای است که بنیاد ملی سوئیس آن را

هدایت و دربارهٔ حدود رشد و توسعهٔ سوییس تحقیق می نماید .

دانمارک: در زمینهٔ تحقیقات آینده دارای نظام پیشرفته ای است . افرادی از دولت و صنعت دربارهٔ تحقیقات آینده ، انجمن های علمی -دانشگاهی ای تشکیل داده اند که برنامه های کاربردی در صنعت، در مورد تحقیقات - از جمله شرکت ها-را تنظیم می کنند. در سال 1970 این مؤسسه کار خود را در عرصهٔ پیش بینی آغاز نمود.

هلند: در سال 1969 «کمیتهٔ 2000» را تأسیس نمود. این کمیته که از طریق وزارتخانه ها هدایت می شود ، مطالعات دوربردی را در زمینهٔ موضوعات خاص انجام می دهد.

سوئد: در سوئد ، مطالعات در زمینهٔ پیش بینی را انجمن علوم مهندسی پادشاهی سوئد آغاز کرد و در 1973 دولت برای مطالعات آینده دبرخانه ای را افتتاح نمود .

ژاپن: در این کشور پیش بینی تکنولوژی به طور روشمند صورت می گیرد. انجمن آینده شناسی ژاپن در سال 1986 تأسیس شد . این انجمن بررسی

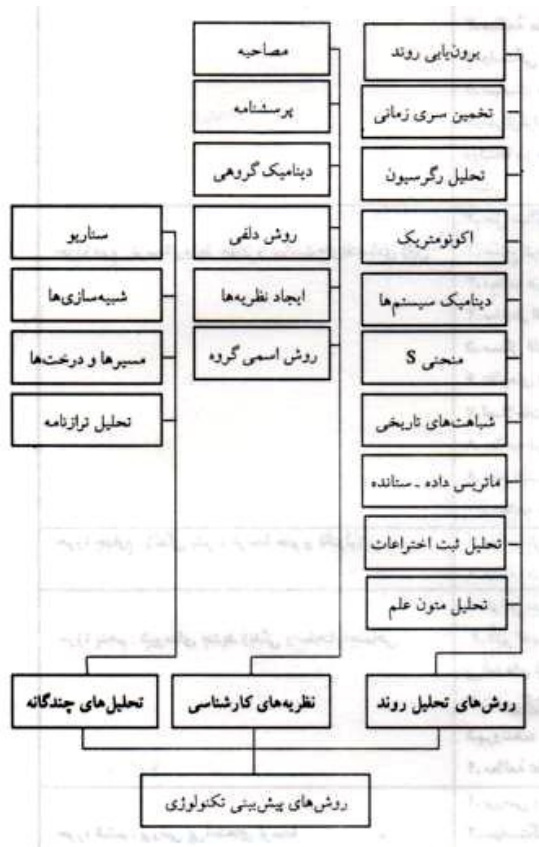
تحقیقاتی آینده نگری را در زمینه های تکنولوژی ، اقتصاد ، علم پزشکی ، محیط و آموزش انجام داد .

انگلستان: طی تلاشی ملی برای تعیین اولویت علمی و تکنولوژیک در 10 تا 15 سال آینده ، آرای ده هزار کارشناس و متخصص با استفاده از روش دلفی و برگزاری جلسات نظرسنجی شد و از نتایج این نظرسنجی برای سرمایه گذاری گسترده (107 میلیون دلار در سال 1995) دربارهٔ اولویت ها استفاده گردید .

22- به دلیل اهمیت اطلاعات آینده شناسی در پیش بینی و درک پی آمدهای تحولات تکنولوژیکی ، بسیاری از کشورها یا گروه کشورها یا نهادهای بین المللی ، اقدام به ایجاد مؤسسه های پیشرو در امر ارزیابی و پیش بینی تکنولوژی نموده اند. در زیر به نمونه هایی از فعالیت این مؤسسات اشاره می شود :

- انجمن بین المللی مؤسسات ارزیابی تکنولوژی (IATAFI): این انجمن ، در پی تأسیس کارگاه آموزشی ای که مرکز علم و تکنولوژی برای توسعه ، وابسته به سازمان ملل ، در سال 1991 آن را بنا

- توسعه روابط بین المللی نوین و نقش ژاپن .
- بازسازی اقتصاد جهان و سیاست اقتصادی ژاپن،
- زندگی بشر و توسعه علم و تکنولوژی،
- شیوه های جدید زندگی و ساختار اجتماعی ،
- تأثیر توسعه شهرنشینی و مسائل ناشی از آن بر نواحی بین شهری .



نمودار 3- روش های پیش بینی تکنولوژی

نهاد و نیز گردهم آیی بیش از 25 مؤسسه ارزیابی و پیش بینی تکنولوژی از گوشه و کنار دنیا در سال 1993 ، تشکیل گردید . از اهداف رسمی این انجمن ، ترویج استفاده از فنون ارزیابی و پیش بینی تکنولوژی (از جمله ارزیابی زیست محیطی) در تصمیم گیری هاست (انجمن بین المللی ارزیابی پیش بینی تکنولوژی، 1375).

- مؤسسه ملی پیشبرد تحقیقات (NIRA) در ژاپن یکی از مأموریت های نیرا، به مثابه سازمان مستقل تحقیق درباره سیاست گذاری و شناخت روندها، در مسائل مختلف از جمله سیاست ، اقتصاد ، مسائل بین المللی ، مسائل اجتماعی ، تکنولوژی و نظام های دولت محلی است (مؤسسه آموزشی و ...، 1375).

شش حوزه تحقیقاتی نیرا برای دوره «1991-95» و عناوین تحقیقاتی عمده آن ، که در جدول شماره 1 نشان داده شده اند ، بیانگر اهمیت مطالعات آینده شناسی در سیاست گذاری این کشور هستند . این حوزه ها عبارتند از:

- آینده بشر در فراسوی قرن بیستم ،

3-4- روش های پیش بینی

تکنولوژی

23- روش های پیش بینی تکنولوژی به روش های آینده شناسی که از آن ها نام برده شد ، شباهت زیادی دارند . دکتر بهرامی در کتاب تکنولوژی های آینده ، شناسایی و پیش بینی ، بیست روش پیش بینی تکنولوژی را به صورت مشروح توصیف کرده است . در مرجع مزبور ، روش های پیش بینی تکنولوژی به سه گروه : تحلیل روندها ؛ نظریه های کارشناسی ؛ و تحلیل چندگانه تقسیم شده اند . نمودار شماره 3 این روش ها را نشان می دهد . در این کتاب همچنین آینده روش های مذکور نیز به نحوی پیش بینی شده است . طبق این نظر ، روش های برون یابی روند ، تحلیل رگرسیون ، تحلیل روند ثبت اختراعات ، تحلیل بانک های اطلاعاتی، پرسشنامه ها، روش های گروهی ، شبیه سازی ، سری زمانی، تحلیل نوشته های علمی، مصاحبه ها، ایجاد نظریه و سناریو، روش هایی هستند که دارای آینده ای بهترند و کاربردهایشان رو به افزایش است و در

مقابل روشهای اکونومتریک ، منحنی S ، روش های دلفی ، دینامیک سیستم ها ، ماتریس داده - ستانده و تحلیل ترازنامه ، کاربرد کمتری دارند . مرجع مزبور همچنین ترکیب روش ها را توصیه می کند .

5- خلاصه و رهیافت

- 1- این مقاله خلاصه ای است از یافته های طرحی مطالعاتی در زمینه آشنایی با روش های آینده شناسی که در چهارچوب طرح سیاست گذاری کلان علم و فن آوری اجرا شده است .
- 2- آینده شناسی ، دانشی است که در دهه های پایانی قرن حاضر پدید آمده است و بر خلاف شیوه های سنتی ، تا حدود زیادی بر اصول علمی تکیه دارد . مطالعات آینده شناسی فرایندی است که هم کاربرد و هم روش هایی که برای آینده شناسی به کار می رود ، در بر می گیرد.
- 3- اهداف و کاربردهای مطالعات آینده شناسی را به شرح زیر می توان خلاصه کرد :

روش های تحلیلی که بر پیش بینی آینده بر اساس روند گذشته تکیه دارند و در آن ها از ظرافت های درک انسانی بهره گیری نمی شود). روش های ذهنی به سه دسته تقسیم می شوند که عبارتند از : روش های نظر سنجی ، روایی و قضاوت ساختاریافته .

5- مهم ترین اهداف پیش بینی تکنولوژی به شرح زیر است :

~ هدایت تحقیقات بنیادی به سمت عرصه های که به اهداف گسترده و عالی مربوط هستند.

~ مطالعه درباره سایر تکنولوژی های آتی در چارچوب بررسی و تحلیل نظام ها .

~ تعیین و بررسی کمک های بالقوه تکنولوژیهای آینده به اهداف ملی واجتماعی.

6- در چند دهه گذشته در بسیاری از کشورهای پیشرفته صنعتی و کشور های در حال توسعه ، پیش بینی تکنولوژی به طور گسترده ای در برنامه ریزی های توسعه به کار گرفته شده و به صورت فعالیتی جاری در آمده است . بسیاری از کشور ها یا نهادهای بین

~ پیدا کردن دید روشنی از فرصت ها و چالش های آینده و پیش گیری از وقوع برخی مسائل یا تشریح آن ها (برخورد فعال به جای برخورد انفعالی یا تدافعی با رویداد های آینده).

~ تهیه و تنظیم چشم انداز های آینده و تنظیم امور و اولویت بندی مسائل ، برنامه ریزی بلند مدت برای کسب آمادگی در برابر رویدادهای آینده و اجتناب از آثار و عواقب ناخوشایند آن ها .

~ چاره جویی برای کنترل کردن بسیاری از حوادث و تحولات اجتماعی .

4- روش های آینده شناسی به طور کلی به دو دسته تحلیلی و ذهنی قابل تقسیم اند.

~ روشهای تحلیلی به روشهایی اطلاق می شود که با استفاده از ابزارهای مختلف علمی استنتاج منطقی ، آینده را از طریق تحلیل روند گذشته ، پیش بینی می کنند. این روش ها خود به سه گروه عددی ؛ گرافیکی ؛ و استنتاجی تقسیم می شوند .

~ روش های ذهنی بر قضاوت و دیدگاه انسانی متکی هستند (در مقابل

المللی نیز به ایجاد مؤسسه های پیشرو
 در امر ارزیابی و پیش بینی تکنولوژی
 مؤسسات ارزیابی تکنولوژی (IATAFI)
 و مؤسسه ملی پیشبرد تحقیقات (NIRA)
 اقدام نموده اند. از قبیل انجمن بین المللی
 در ژاپن .

جدول 1- شش حوزه پژوهشی و مطالعاتی مؤسسه ملی پیشبرد تحقیقات (NIRA) در ژاپن در سال

های 1995-1991

<p>1- تحقیقات پایه در زمینه وابستگی نژادی 2- تدوین استراتژی ایده آل برای ژاپن در زمینه مسائل جهانی محیط زیست 3- آرمان های بنیادین امریکا و روابط امریکا و ژاپن 4- تاریخ جامع روابط ایالات متحده و ژاپن 5- همکاری فرهنگی : وابستگی نژادی و دولت ملی 6- اعتیاد در جهان : مبارزه با مواد مخدر در سطح فراملی</p>	<p>حوزه اول : آینده بشر در فراسوی قرن بیستم</p>
<p>1- پژوهش و مطالعه درباره نوآوری شرکت ها در زمینه استخدام و امور کارکنان 2- بررسی و مطالعه درباره دیپلماسی «بازدارنده» 3- مطالعه جامع در زمینه وضعیت «خاور میانه» 4- وابستگی متقابل جهانی و آینده خاورمیانه 5- سیاست خارجی ایالات متحده پس از جنگ سرد 6- تمرکز گرایی و تمرکز زدایی در ژاپن و ایالات متحده : طراحی مجدد روابط بین دولت ها در عصری که جهانی شدن و بین المللی شدن به سرعت در حال افزایش است</p>	<p>حوزه دوم : توسعه روابط بین المللی نوین و نقش ژاپن</p>
<p>1- حل مسائل و مشکلات موجود در بهره برداری از زمین های کشاورزی در ژاپن 2- خارج کردن صنعت انرژی از نظارت دولت 3- مطالعه درباره نظام اقتصادی چین 4- ساختار اقتصادی ایده آل 5- مسائل قانونی ناشی از بین المللی کردن فعالیت های شرکتی 6- نظام های قانونی و سیاست های استخدامی 7- اصلاحات اقتصادی در کشورهای اروپای شرقی و مرکزی 8- مطالعه درباره محیط زیست و اقتصاد 9- نظام قابلیت اعتماد تولیدات ژاپنی 10- مطالعه درباره روش های جدید مدیریت کشاورزی</p>	<p>حوزه سوم : توسعه روابط جهان و سیاست های اقتصادی ژاپن</p>
<p>1- مطالعه فراگیر در زمینه مسائل مرتبط با انرژی اتمی 2- مطالعه درباره رونق دوباره صنعت «ساخت و تولید» امریکا</p>	<p>حوزه چهارم : زندگی بشر و توسعه علم و تکنولوژی</p>
<p>1- عوامل تغییر زاد و ولد در ژاپن و روندهای آتی آن 2- تأثیر اقتصادی «جمعیت مسن» و طراحی سیاست هایی برای رویارویی با پی آمدهای این تأثیر 3- تدوین گزارش های پژوهشی درباره «نظام های حامی فعالیت های عامالمنفعه شهروندان» 4- مطالعه تطبیقی میزان کمک به زنان شاغل ، در مقیاس جهانی</p>	<p>حوزه پنجم : شیوه های جدید زندگی و ساختار اجتماعی</p>
<p>1- بررسی و مطالعه شهرهای جهان 2- سیاست گذاری اراضی ملی : ارزش یابی و چشم اندازها 3- مطالعه درباره فعالیت های بین المللی مناطق داخلی ژاپن 4- بررسی رابطه انجمن های منطقه ای و آموزش و پرورش 5- تحقیق در مورد ارتباط میان انتقال کارکردهای سرمایه و نظام های مالی</p>	<p>حوزه ششم : بررسی پی آمدهای توسعه شهرنشینی و مسائل ناشی از آن بر نواحی بین شهری</p>

7- در کتاب تکنولوژی آینده ، شناسایی و پیش بینی ، بیست روش پیش بینی تکنولوژی به صورت مشروح توصیف شده است . در مرجع مزبور ، روش های پیش بینی تکنولوژی به سه گروه تحلیل روندها ؛ نظریه های کارشناسی ؛ و تحلیل چندگانه تقسیم شده است .

آینده شناسی در ایران هنوز علمی ناشناخته است . اگرچه برخی ایجاد پژوهشکده آینده‌شناسی و پیش بینی فن آوری را ضروری می دانند ولی به نظر می رسد بهتر باشد به جای ایجاد نهادها و تشکیلات جدید ، از دانشگاه ها و مراکز پژوهشی متعدد وابسته به وزارت فرهنگ و آموزش عالی ، انجمن های علمی و به ویژه فرهنگستان ها خواسته شود بخشی از فعالیت خود را به صورت مستمر به مطالعات آینده شناسی در زمینه های تخصصی مربوط اختصاص دهند . این امر علاوه بر استفاده بهینه از امکانات موجود و احتراز از تشکیلات جدید موجب می شود فرهنگ آینده شناسی در سطح گسترده تری گسترش یابد .

شورای پژوهش های علمی کشور می تواند با ایجاد دفتر یا دبیرخانه ای به

همین منظور ، پژوهش های آینده شناسی را حمایت و هدایت کند .

©

پی نوشت

- 1- این مقاله از گفتار سوم گزارش اصلی طرح «درآمدی برسیاست گذاری کلان علم و فن آوری برای کشور» گرفته شده است .
 - 2- رجوع کنید به مجله رهیافت، شماره های 12-6.
 - 3- رجوع کنید به : بهرامی ، محسن . تکنولوژی آینده ، شناسایی و پیش بینی ، نشر خضرا، 1374.
 - 4- رجوع کنید به : مردوخ، بایزید ... «آینده پژوهشی و آینده نگری»، پیشگفتار ویژه نامه مجله برنامه و بودجه ، ضمیمه شماره 11 ، اسفند 1375 .
- منابع و مآخذ
- اکرمی ، موسی . «آینده نگری و آینده پژوهی» ، فصلنامه رهیافت ، شماره 16، تابستان و پاییز 1376.
 - انجمن بین المللی ارزیابی پیش بینی تکنولوژی . اهداف و دیدگاه ها ، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی ، دفتر مطالعات ، اسفند 1375 .

- باربری النورا، ماسینی «مطالعات آینده و گرایش هایی به سوی وحدت و تنوع»، ترجمه م. محب حسینی ، فصلنامه رهیافت ، تابستان و پاییز 1376.
- بهرامی ، محسن . **تکنولوژی آینده، شناسایی و پیش بینی** ، نشر خضرا فعالیت های 1374 .
- تقوی گیلانی ، مهرداد. «طالعه روش های آینده‌شناسی» ، طرح سیاست گذاری علم و فن آوری در کشور ، مؤسسه آموزش و تحقیقاتی صنایع دفاعی ، دفتر مطالعات ، آذر 1377 .
- توفیق ، فیروز . «آینده نگری» ، همایش برنامه سوم توسعه ، **مجله برنامه و بودجه** ، شماره 34 و 35 ، بهمن و اسفند 1377.
- «طرح ایران 1400، افق ها و راهبردها» ، فصلنامه رهیافت ، شماره 16، تابستان و پاییز 1376 .
- غفرانی ، محمداقبر. «درآمدی بر سیاست گذاری علم و فن آوری در کشور»، طرح سیاست گذاری کلان علم و فن آوری برای کشور (گزارش اصلی طرح) ، مؤسسه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی، تیر 1378.
- گوده، میشل. «از پیش بینی تا چشم انداز راهبردی»، ترجمه محمدرضا صالح پور، ویژه نامه **مجله برنامه و بودجه**، ضمیمه شماره 11، اسفند 1375.
- مردوخی ، بایزید . «آینده‌پژوهی و آینده نگری» ، پیشگفتار ویژه نامه **مجله برنامه و بودجه** ، ضمیمه شماره 11، اسفند 1375.
- مکنون ، رضا . «طرح ایران 1400، افق ها و راهبردها»، گفتگو، رهیافت، شماره 16، تابستان و پاییز 1376.
- منصورى ، رضا . ایران 1427 ، **عزم ملی برای توسعه علمی و فرهنگی** ، طرح نو ، 1377.
- مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، **کانون تفکر** ، مطالعه موردی مؤسسه ملی پیشبرد و تحقیقات ژاپن ، تیرماه 1375.
- میلز، ایان. «علم ، تکنولوژی و مطالعات آینده گرایان»، ترجمه محمداسماعیل ریاحی ، فصلنامه رهیافت ، شماره 9، 1374.
- نیکوداما. **ادغام تکنولوژی و روش های نوین تحقیق و توسعه**، ترجمه دفتر مطالعات مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی ، اردیبهشت 1374.
- ویلیامز ، نیکل . «سیاست گذاری تکنولوژی در انگلستان ، تلاش برای تعیین اولویت ها با بهره گیری از پیش بینی» ، ترجمه سرخوش ، فصلنامه رهیافت ، شماره 12 ، بهار و تابستان 1375.
- یانس ، اریک . «پیش بینی تکنولوژیک ابزاری برای یک سیاست علمی پویا» ، ترجمه نیکو سرخوش ، **مجله رهیافت** ، شماره 10 ، پاییز 74 .