

آینده‌نگاری علم و فناوری و اثرات آن در سیاست‌گذاری

لیلا نامداریان، علیرضا حسن‌زاده



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

آینده‌نگاری علم و فناوری و اثرات آن در سیاستگذاری

لیلا نامداریان

عضو هیئت علمی پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک)

علیرضا حسن‌زاده

عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس



سرشناسه	: نامداریان، لیلا، ۱۳۶۴ -
عنوان و نام پدیدآور	: آینده‌نگاری علم و فناوری و اثرات آن در سیاستگذاری / لیلا نامداریان، علیرضا حسن‌زاده.
مشخصات نشر	: تهران: پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران: چاپار، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۳۰۰ ص.
شابک	: 978-964-7519-90-8
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: سیاست علمی -- ایران -- آینده نگری
موضوع	: Science and state -- Iran -- Forecasting
موضوع	: تکنولوژی -- آینده‌نگری
موضوع	: Technological forecasting
موضوع	: تکنولوژی و دولت -- ایران -- آینده‌نگری
موضوع	: Technology and state -- Iran -- Forecasting
موضوع	: علوم -- ایران -- آینده‌نگری
موضوع	: Science -- Iran -- Forecasting
موضوع	: علوم -- ایران -- جنبه‌های اجتماعی
موضوع	: Science -- Iran -- Social aspects
شناسه افزوده	: حسن‌زاده، علیرضا، ۱۳۴۴ -
شناسه افزوده	: پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
رده بندی کنگره	: ۱۲۷۰/الف ۲۹: ۱۳۹۵
رده بندی دیویی	: ۴۸۳۰۹۵۵/۳۰۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۳۳۸۷۳۸

این کتاب از سلسله انتشارات پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) است که با همکاری انتشارات چاپار منتشر شده است.

آینده‌نگاری علم و فناوری و اثرات آن در سیاستگذاری



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک)

لیلا نامداریان، علیرضا حسن‌زاده

© ۱۳۹۵: پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک)

صفحه‌آرا و طراح جلد: رحیم کبیرصابر

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۵ | شمارگان: ۵۰۰ نسخه

بها: ۲۰۰.۰۰۰ ریال

تلفن پخش: ۸۸۸۹۹۶۸۰ (۰۲۱)

فهرست مطالب

پیش گفتار	۱۱
مقدمه	۱۷
فصل اول: از پیش‌بینی تا آینده‌نگاری فناوری	۲۱
۱-۱. مقدمه	۲۳
۲-۱. مفهوم «آینده»	۲۴
۳-۱. ظهور پیش‌بینی	۲۷
۴-۱. مفاهیم و تعاریف آینده‌نگاری	۳۴
۵-۱. اهداف آینده‌نگاری	۴۰
۶-۱. سیر تکامل آینده‌نگاری	۴۴
۷-۱. گونه‌ها و انواع مختلف آینده‌نگاری	۴۵
۱-۷-۱. تقسیم‌بندی بر اساس جغرافیا	۴۵
۲-۷-۱. تقسیم‌بندی بر اساس جهتگیری‌ها در آینده‌نگاری	۴۷
۳-۷-۱. تقسیم‌بندی بر اساس نسل‌های آینده‌نگاری	۴۸
۴-۷-۱. تقسیم‌بندی بر اساس رویکردها	۵۱
۵-۷-۱. تقسیم‌بندی بر حسب سنت‌ها	۵۲
۸-۱. جمع‌بندی	۵۴
فصل دوم: چارچوب‌های عام آینده‌نگاری فناوری	۵۷
۱-۲. مقدمه	۵۹
۲-۲. چارچوب آینده‌نگاری مارتین	۵۹
۳-۲. چارچوب آینده‌نگاری هورتن	۶۲
۴-۲. چارچوب آینده‌نگاری ریجر	۶۳
۵-۲. چارچوب آینده‌نگاری مایلز	۶۵
۶-۲. چارچوب آینده‌نگاری وروس	۶۵
۷-۲. چارچوب آینده‌نگاری ساریتاس و همکاران	۶۷
۸-۲. چارچوب آینده‌نگاری پوپر	۶۹
۹-۲. چارچوب جامع پیشنهادی برای آینده‌نگاری	۷۱
۱۰-۲. جمع‌بندی	۸۰
فصل سوم: تکنیک‌ها و روش‌های آینده‌نگاری فناوری	۸۳
۱-۳. مقدمه	۸۵
۲-۳. روش‌ها و تکنیک‌های مورد استفاده در آینده‌نگاری	۸۸

۱-۲-۳. روش‌های معطوف به برون‌یابی.....	۸۹
۱-۲-۳. برون‌یابی روند.....	۸۹
۲-۱-۳. پیش‌بینی بر اساس تئوری علت-تأثیر.....	۹۰
۳-۱-۳. تجزیه و تحلیل روندهای بزرگ.....	۹۱
۲-۲-۳. روش‌های معطوف به خلاقیت.....	۹۲
۱-۲-۳. پانل خبرگان.....	۹۲
۲-۲-۳. برنامه‌ریزی سناریو.....	۹۶
۳-۲-۳. روش‌های معطوف به اولویت‌بندی.....	۱۰۵
۱-۳-۳. روش دلفی.....	۱۰۵
۲-۳-۳. فناوری‌های کلیدی.....	۱۱۱
۳-۳-۳. نقشه راه فناوری.....	۱۱۵
۴-۲-۳. روش‌های معطوف به شناسایی موضوعات.....	۱۲۶
۱-۴-۳. روش پوشش محیطی.....	۱۲۶
۱-۴-۳. تحلیل سوات (نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها).....	۱۲۹
۱-۴-۳. پیمایش موضوعات.....	۱۳۲
۳-۳. جمع‌بندی.....	۱۳۳
فصل چهارم: آینده‌نگاری به عنوان ابزار هوشمندی راهبردی.....	۱۳۷
۱-۴. مقدمه.....	۱۳۹
۲-۴. جایگاه آینده‌نگاری علم و فناوری در سیاستگذاری.....	۱۴۰
۳-۴. هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری علم و فناوری.....	۱۵۰
۱-۳-۴. هوشمندی راهبردی.....	۱۵۱
۲-۳-۴. چرخه‌های مشهور هوشمندی.....	۱۵۶
۱-۲-۳-۴. الگوی هوشمندی «سیا».....	۱۵۶
۲-۲-۳-۴. الگوی هوشمندی «کر».....	۱۵۹
۳-۲-۳-۴. الگوی هوشمندی «ساویز».....	۱۶۰
۳-۳-۴. نقش آینده‌نگاری در ایجاد هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری.....	۱۶۳
۴-۴. جمع‌بندی.....	۱۷۱
فصل پنجم: چشم‌اندازهای ارزیابی آینده‌نگاری علم و فناوری.....	۱۷۳
۱-۵. مقدمه.....	۱۷۵
۲-۵. ادبیات ارزیابی آینده‌نگاری علم و فناوری.....	۱۷۶
۱-۲-۵. چشم‌انداز سنتی ارزیابی آینده‌نگاری (نگرش خطی).....	۱۷۷
۱-۱-۲-۵. معیارهای سنتی ارزیابی آینده‌نگاری.....	۱۷۸
۲-۱-۲-۵. نمونه‌ای از ارزیابی آینده‌نگاری با معیارهای سنتی.....	۱۸۱
۲-۲-۵. چشم‌انداز جدید ارزیابی آینده‌نگاری (نگرش سیستمی).....	۱۸۳
۳-۵. جمع‌بندی.....	۱۹۷
فصل ششم: اثرات سیاستی برنامه‌های آینده‌نگاری ملی کشورهای جهان.....	۲۰۱
۱-۶. مقدمه.....	۲۰۳
۲-۶. برنامه‌های آینده‌نگاری ملی کشورهایی با تحقیق و توسعه بالا.....	۲۰۴

۲۰۵	۱-۲-۶. تجربیات آینده‌نگاری ملی فرانسه
۲۰۷	۲-۲-۶. تجربیات آینده‌نگاری سوئد
۲۱۰	۳-۲-۶. تجربیات آینده‌نگاری ایالات متحده آمریکا
۲۱۵	۴-۲-۶. تجربیات آینده‌نگاری ژاپن
۲۲۱	۳-۶. برنامه‌های آینده‌نگاری ملی کشورهایی با تحقیق و توسعه متوسط
۲۲۱	۱-۳-۶. تجربیات آینده‌نگاری کشور انگلستان
۲۲۸	۲-۳-۶. تجربیات آینده‌نگاری ملی هلند
۲۳۰	۳-۳-۶. تجربیات آینده‌نگاری چین
۲۳۴	۴-۶. برنامه‌های آینده‌نگاری ملی کشورهایی با تحقیق و توسعه پایین
۲۳۴	۱-۴-۶. تجربیات آینده‌نگاری فناوری در جمهوری چک
۲۳۸	۲-۴-۶. تجربیات آینده‌نگاری کشور ترکیه
۲۴۲	۳-۴-۶. تجربیات آینده‌نگاری هند
۲۴۶	۴-۴-۶. تجربیات آینده‌نگاری تایلند
۲۵۰	۵-۶. جمع‌بندی
۲۵۳	فصل هفتم: اثرات سیاستی پروژه‌های آینده‌نگاری ایران
۲۵۵	۱-۷. مقدمه
۲۵۵	۲-۷. پیشینه آینده‌نگاری در کشور
۲۵۷	۱-۲-۷. سند چشم‌انداز ۲۰ ساله جمهوری اسلامی ایران
۲۵۹	۲-۲-۷. نقشه جامع علمی کشور
۲۶۲	۳-۲-۷. پابلوت آینده‌نگاری مناسب‌ترین فناوری‌های ایران ۱۴۰۴ (پامفا ۱۴۰۴)
۲۶۴	۳-۷. اثرات سیاستی برنامه‌های آینده‌نگاری کشور
۲۷۲	۴-۷. راهکارهای تقویت اثرات آینده‌نگاری در سیاستگذاری کشور
۲۷۴	۵-۷. توصیه‌های سیاستی به منظور تقویت اثرات آینده‌نگاری در سیاستگذاری
۲۷۷	۶-۷. جمع‌بندی
۲۷۹	فهرست منابع
۲۷۹	منابع فارسی
۲۸۳	منابع انگلیسی
۲۹۱	واژه‌نامه فارسی به انگلیسی
۲۹۵	واژه‌نامه انگلیسی به فارسی
۲۹۹	نمایه موضوعی

فهرست جداول

جدول ۱-۱. مقایسه سه پارادایم پیشبینی اکتشافی، پیشبینی هنجاری و آینده‌نگاری (پورتر ۲۰۱۰).....	۳۳
جدول ۲-۱. «آینده‌نگاری فناوری» جامع (ژوئینگ ۲۰۰۵).....	۵۰
جدول ۲-۲. ترکیب مؤلفه‌های هم‌ارز در چارچوب‌های عام آینده‌نگاری (نامداریان، حسن‌زاده و مجیدپور ۱۳۹۲).....	۷۹
جدول ۳-۱. دسته‌بندی روش‌های آینده‌نگاری (یونیدو ۲۰۰۵).....	۸۸
جدول ۳-۲. طبقه‌بندی انواع نقشه‌های راه فناوری بر مبنای ساختار و محتوی (یونیدو ۲۰۰۵).....	۱۱۷
جدول ۳-۳. ماتریس سوات.....	۱۳۱
جدول ۴-۱. کارکردهای اصلی آینده‌نگاری و ارتباط آنها با اهداف و منطق‌ها (داکاستا ۲۰۰۸).....	۱۴۹
جدول ۴-۲. ابعاد هوشمندی راهبردی (اسمیت، کوهلمن و شاپیرا ۲۰۱۰).....	۱۵۵
جدول ۴-۳. مقایسه الگوهای هوشمندی.....	۱۶۳
جدول ۵-۱. ابعاد اثرات آینده‌نگاری (کالف و اسمیت ۲۰۱۰).....	۱۸۹
جدول ۵-۳. چارچوب طبقه‌بندی اثرات فعالیت‌های آینده‌نگاری (هاواس و همکاران ۲۰۱۰).....	۱۹۵
جدول ۵-۴. اثرات کارکردهای آینده‌نگاری (آمانتیدو ۲۰۱۱).....	۱۹۶
نمودار ۷-۱. میانگین مؤلفه‌های مدل پیشنهادی تحقیق.....	۲۷۰

فهرست اشکال

شکل ۱-۱. مثلث آینده (ملکی فر ۱۳۹۴).....	۲۵
شکل ۲-۱. پیشبینی اکتشافی (فورلرن ۲۰۱۶).....	۲۸
شکل ۳-۱. پیشبینی هنجاری (فورلرن ۲۰۱۶).....	۳۰
شکل ۴-۱. انواع آینده (کندی ۲۰۱۰).....	۳۲
شکل ۱-۲. چارچوب آینده نگاری مارتین (۱۹۹۵).....	۶۱
شکل ۲-۲. چارچوب آینده نگاری وروس (۲۰۰۳).....	۶۷
شکل ۳-۲. چارچوب آینده نگاری ساریتاس (۲۰۰۷).....	۶۹
شکل ۴-۲. چارچوب آینده‌نگاری پوپر (۲۰۰۸).....	۷۱
شکل ۱-۳. مدل شبکه جهانی کسب و کار (سپرس و فولتن ۲۰۰۴).....	۱۰۰
شکل ۲-۳. طیف تاثیرگذاری در سناریو (سپرس و فولتن ۲۰۰۴).....	۱۰۱
شکل ۳-۳. ترکیب سه عدم قطعیت کلیدی برای ایجاد سناریوها (سپرس و فولتن، ۲۰۰۴).....	۱۰۱
شکل ۴-۳. مدل برنامه‌ریزی مبتنی بر فرض برای آزمون پابرجایی (سپرس و فولتن ۲۰۰۴).....	۱۰۲
شکل ۵-۳. ساختار کلی دلفی.....	۱۰۷
شکل ۳-۳. گام‌های روش فناوری‌های کلیدی (بیمبر و پوپر ۱۹۹۴).....	۱۱۳
شکل ۷-۳. نقشه راه برنامه‌ریزی محصول (فال، فرخ و پروبرت ۲۰۰۱).....	۱۱۷
شکل ۸-۳. نقشه راه برنامه‌ریزی خدمات/ توانمندی (فال، فرخ و پروبرت ۲۰۰۱).....	۱۱۸
شکل ۹-۳. نقشه راه برنامه‌ریزی راهبردی (فال، فرخ و پروبرت ۲۰۰۱).....	۱۱۹
شکل ۱۰-۳. نقشه راه برنامه‌ریزی بلندمدت (فال، فرخ و پروبرت ۲۰۰۱).....	۱۲۰

- شکل ۳-۱۱. نقشه راه برنامه‌ریزی دارایی‌های دانش (فال، فرخ و پروبرت ۲۰۰۱)..... ۱۲۱
- شکل ۳-۱۲. نقشه راه برنامه‌ریزی پروژه (فال، فرخ و پروبرت ۲۰۰۱)..... ۱۲۲
- شکل ۳-۱۳. نقشه راه برنامه‌ریزی فرایند (فال، فرخ و پروبرت ۲۰۰۱)..... ۱۲۳
- شکل ۳-۱۴. نقشه راه برنامه‌ریزی یکپارچه‌سازی (فال، فرخ و پروبرت ۲۰۰۱)..... ۱۲۴
- شکل ۴-۱. فرایند هوشمندی (کالف و اسمیت ۲۰۱۰)..... ۱۵۳
- شکل ۴-۲. الگوی هوشمندی سیا-۱۹۹۸..... ۱۵۷
- شکل ۴-۳. الگوی هوشمندی کر-۲۰۰۶..... ۱۶۰
- شکل ۴-۴. الگوی هوشمندی ساویز ۲۰۰۴..... ۱۶۲
- شکل ۴-۵. مفهوم آینده‌نگاری به عنوان ابزار سیاستی (منبع: نویسندگان)..... ۱۶۵
- شکل ۴-۶. پویایی سیاستگذاری مبتنی بر شواهد (گری ۱۹۹۷)..... ۱۶۷
- شکل ۴-۷. تلفیق آینده‌نگاری و سیاستگذاری مبتنی بر شواهد (نامداریان، حسن‌زاده و مجیدپور ۱۳۹۲)..... ۱۷۰
- شکل ۵-۱. نگرش خطی به ارزیابی آینده‌نگاری (جورجیو ۲۰۰۳)..... ۱۷۷
- شکل ۵-۲. نگرش سیستماتیک به ارزیابی آینده‌نگاری (جورجیو ۲۰۰۳)..... ۱۸۴
- شکل ۷-۱. مدل مفهومی ارزیابی اثرات آینده‌نگاری علم، فناوری و نوآوری در سیاستگذاری (نامداریان و همکاران، ۱۳۹۳)..... ۲۶۶

پیش‌گفتار

یکی از نخستین تلاش‌های علمی بشر برای شناخت آینده، استفاده از روش «پیش‌بینی»^۱ بوده است. پیش‌بینی سعی می‌کند تا به یک پیش‌گویی^۲ دقیق از آینده دست یابد. با گذشت زمان، به پیش‌بینی انتقادات زیادی شد. بیشترین انتقادات مطرح شده، در خصوص تکیه پیش‌بینی بر گذشته و افق زمانی کوتاه‌مدت آن بوده است. پیش‌بینی، آینده را بر طبق گذشته کشف می‌کرد و همین امر باعث تردید افراد بسیاری درباره آن شد؛ زیرا هیچ دلیلی وجود نداشت که به اجبار آینده از گذشته پیروی نماید. از سویی دیگر و به واسطه مدل‌سازی‌های افراطی که با استفاده از ابزار پیش‌بینی انجام می‌گرفت، ناگزیر بسیاری از متغیرهای تأثیرگذار را نادیده می‌انگاشتند؛ چون مدل‌سازی نمی‌توانست عیناً به همه متغیرها توجه کند و در مدل خود از همه آنها استفاده نماید، از این رو تنها به متغیرهای اصلی‌تر و مهم‌تر می‌پرداخت. این امر منجر به نوعی تقلیل‌گرایی^۳ می‌شد و پدیده‌های پیچیده را به متغیرهای عددی ساده‌شده‌ای تبدیل می‌کرد. به این ترتیب، مطرح شدن مسائلی از این دست، پیش‌بینی را به چالش‌های عمیقی کشاند؛ چالش‌هایی که به ظهور دانش‌های جدیدی در خصوص آینده و نیز به شکل‌گیری حوزه آینده‌نگاری انجامید (بورژویس^۴ ۲۰۰۱). بنابر تعریف «مارتین»^۵ یکی از صاحب‌نظران این حوزه، آینده‌نگاری فرایندی نظام‌مند با نگاه به آینده بلندمدت در زمینه‌های علمی، فناوری، اقتصادی و اجتماعی است که هدف آن تعیین حوزه‌های تحقیقات راهبردی و پیدایش فناوری‌های نوظهور با بیشترین فواید اقتصادی و اجتماعی است (مارتین، ۱۹۹۵). به طور کلی، آینده‌نگاری در پی شناسایی آینده‌های

1. Forecasting

2. Predict

3. Reductionism

4. Bourgeois

5. Martin

بدیل و در نتیجه ایجاد فرصتی برای شکل‌دهی آینده، افزایش انعطاف‌پذیری در سیاستگذاری و ایجاد دیدگاه‌های کل‌نگر است. آینده‌نگاری می‌تواند اولاً داده‌های ضروری را برای سیاستگذاری در زمینه‌های متفاوت ارائه نماید، ثانیاً نشانه‌های ضعیف اما مهمی که منجر به ارزیابی و تنظیم مجدد سیاست‌ها خواهد شد را شناسایی کند. امروزه، بسیاری از حکومت‌ها به اهمیت فعالیت‌های آینده‌نگاری پی برده‌اند و از این‌رو این ابزار نسبتاً جدید و نوآورانه کمک به سیاست علم و فناوری در سراسر جهان در حال گسترش است. آینده‌نگاری اولین بار به عنوان یک ابزار سیاستگذاری در اواخر دهه ۵۰ و اوایل دهه ۶۰ میلادی در آمریکا به ویژه در بخش دفاعی به کار رفت و بعد از آن ژاپن با یک افق زمانی ۳۰ ساله آن را انجام داد و سپس به تدریج در بین سایر ملتها رواج یافت. از این‌رو با توجه به اهمیتی که موضوع آینده‌نگاری در مباحث سیاستگذاری دارد، تاکید اصلی کتاب حاضر بر این است که زمانی می‌توان یک فعالیت آینده‌نگاری را اثربخش تلقی کرد که بتوان آثار و نتایج آن را به گونه‌ای مناسب در سیاستگذاری و تصمیم‌گیری‌های سیاستی ملاحظه کرد (یونیدو^۱ ۲۰۰۵). از این‌رو، کتاب حاضر بر نقش آینده‌نگاری علم و فناوری به عنوان ابزار هوشمندی سیاستی تاکید دارد و بر پایه همین مفهوم، به دنبال آن است که ارتباط و تاثیرگذاری آینده‌نگاری را بر سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری در سطح ملی بررسی کند و همین امر مهم‌ترین تمایز این اثر با آثار پیشین است. لازم به ذکر است که نوع نگاه این کتاب، فرصت‌هایی را برای سیاستگذاران فراهم می‌کند تا سیاست‌های راهبردی را با بهره‌گیری از بهترین شواهد حاصل از تحقیقات آینده‌نگاری تدوین نمایند و می‌تواند اثرات مهمی بر بازیگران سیاستی داشته باشد؛ همچنین، کتاب حاضر تلاش نموده است تا با ارائه پیشنهادهایی، به سیاستگذاران، دانشگاهیان، مشاوران و سایر افرادی که بر تولید نتایج اثربخش آینده‌نگاری تأثیرگذارند، کمک نماید. بر همین اساس، محتوای این کتاب در هفت فصل تنظیم شده است و رئوس مطالب آن در فصول مختلف به شرح زیر است:

1. The United Nations Industrial Development (UNIDO)

فصل اول: از پیش‌بینی تا آینده‌نگاری فناوری

در این فصل، بیان شده است که مفهوم آینده‌نگاری از ضعف دانش پیش‌بینی، دانش سیاستگذاری و دانش مدیریت راهبردی در پاسخگویی به چالش‌های خاص ظاهر گشته است. در ادامه به منظور ایجاد زمینه ذهنی مناسب در خواننده، مفاهیم و تعاریف آینده‌نگاری، تاریخچه و سیر تحول آن و گونه‌ها و انواع مختلف آینده‌نگاری تشریح شده است.

فصل دوم: چارچوب‌های عام آینده‌نگاری فناوری

در فصل دوم، هفت چارچوب فرایندی و عام آینده‌نگاری ملی مورد استفاده در برنامه‌های آینده‌نگاری اغلب کشورها، به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته و سپس یک چارچوب جامع پیشنهادی معرفی شده است. از آنجا که چارچوب جامع پیشنهادی با استفاده از روش کیفی فراترکیب و با بهره‌گیری از چارچوب‌های هفت‌گانه مذکور توسعه یافته، درک روشن‌تری از چارچوب‌های عام ارائه شده در این فصل و شباهت‌ها و تفاوت‌های آنها ایجاد نموده است.

فصل سوم: تکنیک‌ها و روش‌های آینده‌نگاری

در این فصل به سه دسته‌بندی برای روش‌های آینده‌نگاری اشاره شده است. یک دسته‌بندی عبارت است از روش‌های ارزشی و روش‌های اکتشافی؛ دسته‌بندی دوم عبارت است از روش‌های کمی یا عددی، روش‌های شبه عددی یا قضاوتی و روش‌های کیفی؛ و دسته‌بندی سوم که مبنای اصلی فصل حاضر است، عبارت است از روش‌های معطوف به برون‌یابی، روش‌های معطوف به خلاقیت، روش‌های معطوف به اولویت‌گذاری و روش‌های معطوف به شناسایی موضوعات. در این فصل، ذیل روش‌های معطوف به برون‌یابی: تکنیک‌های برون‌یابی روند، پیش‌بینی بر اساس تئوری علت-تأثیر و تجزیه و تحلیل روندهای بزرگ؛ ذیل روش‌های معطوف به خلاقیت: تکنیک‌های پانل خبرگان و برنامه‌ریزی سناریو؛ ذیل روش‌های معطوف

به اولویت‌بندی: تکنیک‌های دلفی، فناوری‌های کلیدی و نقشه راه فناوری؛ و ذیل روش‌های معطوف به شناسایی موضوعات: پویش محیطی، سوات و پیمایش موضوعات مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است.

فصل چهارم: آینده‌نگاری به عنوان ابزار هوشمندی راهبردی

در این فصل، پیش‌نیاز طراحی موفقیت‌آمیز فعالیت‌های آینده‌نگاری، درک واضح و روشن از اثرات آینده‌نگاری بر سیاستگذاری دانسته شده است؛ این موضوع به مفهوم آینده‌نگاری به عنوان یک ابزار هوشمندی سیاستی^۱ که اصطلاحاً آینده‌نگاری سیاست‌گرا^۲ نیز نامیده می‌شود، اشاره دارد. چنین نگرشی به تغییر شیوه اتخاذ تصمیم‌گیری‌ها و طراحی مناسب سیاست‌ها کمک می‌کند. به همین دلیل حوزه تمرکز فصل حاضر، آینده‌نگاری به عنوان ابزار هوشمندی راهبردی است. بر این اساس در فصل حاضر، مفهوم هوشمندی راهبردی و جایگاه آینده‌نگاری علم و فناوری در سیاستگذاری تشریح شده است. همچنین دو مفهوم آینده‌نگاری انطباقی و سیاستگذاری مبتنی بر شواهد که تا حدود زیادی می‌توانند به اثرگذاری نتایج آینده‌نگاری در سیاستگذاری کمک نماید به تفصیل بررسی شده‌اند.

فصل پنجم: ارزیابی اثرات آینده‌نگاری در سیاستگذاری

حصول اطمینان از دستیابی به فواید واقعی آینده‌نگاری بدون ارزیابی دقیق، با مشکلاتی همراه است؛ بنابراین ارزیابی آینده‌نگاری علم، فناوری و نوآوری ضرورت دارد. در این راستا، در فصل پنجم، دو چشم‌انداز برای ارزیابی آینده‌نگاری مطرح شده است. چشم‌انداز اول، چشم‌انداز سستی است که نگاه خطی به ارزیابی دارد و آینده‌نگاری را همچون یک فعالیت در نظر دارد و از معیارهای سستی چون کارایی، اثربخشی، تناسب و افزونگی رفتاری برای ارزیابی آینده‌نگاری بهره می‌گیرد؛ چشم‌انداز دوم، نگاهی سیستماتیک به ارزیابی داشته و تاکید دارد که آینده‌نگاری را باید بر اساس

1. Policy Intelligence

2. Policy-Oriented Foresight

اثرات آن در بستر سیاستگذاری ارزیابی نمود. در ادامه، با تاکید بر اهمیت نگاه سیستماتیک، عمده مطالعاتی که در این حوزه انجام شده‌اند بررسی می‌شوند.

فصل ششم: اثرات سیاستی^۱ برنامه‌های آینده‌نگاری کشورهای جهان

فصل ششم، به بیان تجربیات آینده‌نگاری موفق چند کشور پرداخته و تلاش می‌کند تا با استفاده از اسناد بالادستی کشورها که دربردارنده هدف‌ها و چشم‌اندازهای بازیگران است، داده‌های مناسبی را در خصوص فعالیت‌های آنان گردآوری و تحلیل نماید. کشورهای مورد بررسی در این فصل عبارتند از:

- ❖ چهار کشور، از سه گروه با تحقیق و توسعه بالا و با بودجه تحقیق و توسعه بیش از ۲/۴ درصد تولید ناخالص داخلی و شامل دو مورد از اروپا (فرانسه و سوئد)، یک مورد از آمریکا (ایالات متحده) و یک مورد از آسیا (ژاپن)؛
- ❖ سه کشور، از دو گروه با تحقیق و توسعه متوسط و با بودجه تحقیق و توسعه بین ۱/۵ تا ۲/۲ درصد تولید ناخالص داخلی و شامل دو مورد از اروپا (انگلستان و هلند) و یک مورد از آسیا (چین)؛
- ❖ چهار کشور، از دو گروه با تحقیق و توسعه پایین و با بودجه تحقیق و توسعه کمتر از ۱/۵ درصد تولید ناخالص داخلی و شامل دو مورد از اروپا (چک و ترکیه) و دو مورد از آسیا (هند و تایلند).

فصل هفتم: اثرات سیاستی پروژه‌های آینده‌نگاری ایران

فصل هفتم، چند مورد از برنامه‌های کلان و مهم آینده‌نگاری کشور از جمله چشم‌انداز ۲۰ ساله ایران، نقشه جامع علمی کشور و پایلوت آینده‌نگاری مناسب‌ترین فناوری‌های ایران ۱۴۰۴ را بررسی نموده است. سپس اثرات سیاستی پایلوت آینده‌نگاری مناسب‌ترین فناوری‌های کشور ۱۴۰۴ (پامفا ۱۴۰۴) به عنوان یکی از

پروژه‌های آینده‌نگاری ملی و پشتیبان نقشه جامع علمی کشور مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. در ادامه نیز راه‌کارها و پیشنهادهایی برای تقویت اثرات پروژه‌های آینده‌نگاری در برنامه‌های سیاستی کشور ارائه شده است.

در انتها، بر خود لازم می‌دانیم تا از حمایت‌ها و پشتیبانی‌های دوستان و همکاران پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات (ایرانداک) که ما را در چاپ و نشر این کتاب یاری نمودند، تشکر و قدرانی نماییم.

خاطر نشان می‌گردیم، کتاب حاضر که نخستین تجربه در نوع خود است، خالی از اشکال نیست و ما از دریافت آرای ارزشمند استادان خبره، نخبگان علمی و کارشناسان حوزه علم و فناوری به طور جدی استقبال می‌نماییم.

لیلا نامداریان^۱، علیرضا حسن‌زاده^۲

۱. عضو هیئت علمی پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک)

۲. عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

آینده‌نگاری، حوزه‌ای میان‌رشته‌ای است که مفاهیم بسیاری را از حوزه‌های دیگر به عاریه گرفته و مطمئناً مفاهیم بسیاری را نیز به آن حوزه‌ها هدیه کرده است و فرایندی نظام‌مند است که سبب همگرایی و اجماع میان دیدگاه‌های متعدد علمی شده است. آینده‌نگاری، حاصل تلاقی و همگرایی برنامه‌ریزی استراتژیک، آینده‌اندیشی و توسعه سیاست است (یونیدو ۲۰۰۵). امروزه، آینده‌نگاری در توسعه سیاست‌های تحقیقات و فناوری، سهم بسیار مهمی دارد و بر این اساس، دانش و اطلاعاتی که از آن به دست می‌آید برای تعیین چشم‌اندازهای سیاستی و سیاست‌های مربوط به این حوزه‌ها استفاده می‌شود. به این ترتیب، تاثیرگذاری آینده‌نگاری بر سیاستگذاری، از موضوعات مهمی است که طی دو دهه^۱ گذشته به موازات گسترش مفاهیم آینده‌نگاری و سیاستگذاری برجسته‌تر شده است.

از اوایل دهه ۱۹۹۰، از آینده‌نگاری به عنوان یک ابزار پشتیبانی از سیاست‌ها به ویژه در حوزه علم، فناوری و نوآوری استفاده گسترده شده است و برای برقراری ارتباط میان آینده‌نگاری و سیاستگذاری تلاش‌های ارزشمندی صورت گرفته است. اکثر تلاش‌های اخیر در زمینه پیوند میان آینده‌نگاری و سیاستگذاری، بر کارکردها و نقش‌های کلیدی آینده‌نگاری و تاثیرگذاری آینده‌نگاری بر سیاستگذاری با ایفای این نقش‌ها تمرکز داشته‌اند. آینده‌نگاری با انجام کارکردهای کلیدی نظیر «تغذیه اطلاعاتی سیاست^۱»، «تسهیل پیاده‌سازی سیاست^۲»، «مشارکت در سیاستگذاری^۳»، «پشتیبانی از تدوین سیاست^۴»، «پیکربندی مجدد سیستم سیاست^۵» (و بر ۲۰۰۶) و

1. Informing Policy Function

2. Policy Facilitating Function

3. Participation in Policy-Making

4. Supporting Policy Definition

5. Reconfiguring the Policy System

6. Weber

«کارکرد نمادین»^۱ (داکاستا^۲ و همکاران ۲۰۰۸)، نه تنها در مراحل و سطوح مختلف فرایند سیاستگذاری کاربردی است، بلکه هماهنگی مراحل این فرایند را نیز می‌تواند بر عهده بگیرد. از این میان، دو کارکرد نخست، یعنی «تغذیه اطلاعاتی سیاست» و «تسهیل پیاده‌سازی سیاست» به عنوان کارکردهای اصلی در تمامی برنامه‌های آینده‌نگاری قابل مشاهده هستند (هاواس^۳، شارتینگر^۴ و وبر ۲۰۱۰). اغلب مطالعات اخیر که بر دو کارکرد مذکور تاکید داشته‌اند، شبکه‌سازی و افزایش تعاملات سیاستگذاران و آینده‌نگاران را به عنوان عوامل اصلی تسهیل‌کننده^۵ تقویت اثرات آینده‌نگاری در سیاستگذاری مطرح کرده‌اند (شارتینگر و همکاران ۲۰۱۲). نکته مهم این است که عوامل مذکور، همگی به عنصر مشارکتی آینده‌نگاری اشاره کرده‌اند که امکان یادگیری در سیستم سیاسی، آگاهی‌رسانی‌های به موقع و در نتیجه ظرفیت‌سازی برای ایجاد هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری را فراهم می‌کنند. به نظر می‌رسد برخی از عوامل و عناصر پیشبرنده و محرک تحقق موارد مذکور، در فرایندهای سیاستگذاری و آینده‌نگاری و ارتباط این دو با هم نهفته است. از این‌رو، با وجود تلاش‌هایی که تاکنون در زمینه^۶ شناخت ارتباط میان آینده‌نگاری و سیاستگذاری صورت گرفته، شکل‌دادن به این مفهوم، بر حسب چارچوب‌های نظری موجود برای فرایندهای سیاستگذاری، در ادبیات نظری مرتبط با این حوزه یک کمبود تلقی می‌گردد. برای پر کردن این خلأ، ایده اصلی کتاب حاضر این است که برای تقویت اثرات آینده‌نگاری در فرایند سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری، فرایند آینده‌نگاری باید همراستای فرایند سیاستگذاری باشد، به گونه‌ای که هر گام آینده‌نگاری، یک یا چند نقش و کارکرد برای هر گام سیاستگذاری داشته باشد؛ این ایده مبتنی بر مفهوم آینده‌نگاری انطباقی است (داکاستا و همکاران ۲۰۰۸). مفهوم مکمل آینده‌نگاری انطباقی^۵ در کتاب حاضر، سیاستگذاری مبتنی بر شواهد است. سیاستگذاری مبتنی بر شواهد بدین معناست که سیاستگذاران، علاوه بر کاربست مواردی نظیر تجربه، تخصص، قضاوت‌های انفرادی و جمعی در تصمیم‌گیری‌های

1. Symbolic function 2. DaCosta 3. Havas 4. Schartinger 5. Adaptive Foresight

سیاستی، باید بر مبنای بهترین شواهد موجود از تحقیقات نظام‌مند، تصمیم‌گیری کنند (سانز-مینندز و کابلو^۱ ۲۰۰۱). بر اساس ادبیات موجود، آینده‌نگاری، تولیدکننده شواهدی است که بهترین ورودی برای سیاستگذاری است (مارستون و واتس^۲ ۲۰۰۳). شواهد می‌توانند نرم و سخت باشند؛ این مفاهیم به ترتیب بر اشکال ذهنی و عینی شواهد دلالت دارند. بر این مبنای، شواهد نرم حاصل از فعالیت‌های آینده‌نگاری را می‌توان مواردی نظیر شبکه‌ها و ارتباطات ایجاد شده در طی فرایند آینده‌نگاری و دانش ضمنی اخذ شده از شرکت‌کنندگان در فرایند آینده‌نگاری قلمداد کرد و همچنین شواهد سخت و عینی آینده‌نگاری می‌تواند مواردی نظیر دانش آشکار موجود در گزارش‌ها و اسناد آینده‌نگاری و گزینه‌های استراتژیک و سیاستی توصیه شده در آنها باشد (آمانتیدو و گای^۳ ۲۰۰۸). اما چگونگی به‌کارگیری این شواهد در سیاستگذاری، نیازمند سازوکارها و مکانیسم‌های خاصی هم در فرایند آینده‌نگاری و هم در فرایند سیاستگذاری است. از این‌رو، برای ایجاد تصویری روشن و قابل درک از این مکانیسم‌ها و سازوکارها، تلاش شده است تا در کتاب حاضر به مفاهیم نظری مرتبط با این موضوع پرداخته شود.

امید می‌رود که عرضه این اطلاعات بتواند ضمن مشخص کردن چارچوب مفاهیم مرتبط با این موضوع، تصویری واقعی از اثرات آینده‌نگاری علم و فناوری در سیاستگذاری، در ایران و جهان، در اختیار مدیران، برنامه‌ریزان و سیاستگذاران علم و فناوری و همه علاقمندان این عرصه قرار دهد.

فصل اول

از پیش‌بینی تا آینده‌نگاری فناوری

۱-۱. مقدمه

در انتهای قرن بیستم میلادی ناکارآمدی روش‌هایی مانند پیش‌بینی به دلیل در نظر نگرفتن برخی عوامل و نیز تغییرات سریع دنیای تجارت مشهود بود. پاسخگو نبودن این روش‌ها باعث شد تا پژوهشگران به این نتیجه برسند که چنان‌چه بتوانند تصویر درستی از آینده داشته باشند، مسلماً می‌توانند تصمیم‌های بهتری بگیرند و به منفعت و سود بالاتری برسند. اما برعکس، آنهایی که تصور درستی از آینده ندارند، تصمیم‌هایشان ناگزیر آنان را متضرر می‌سازد. البته، پژوهش در مورد آینده، متنوع و متفاوت بوده است و هر کس بنابر پارادایم حاکم بر فکرش، ادراکاتی از این دانش یا رشته تحقیقاتی دارد. امروزه و در این دسته از مطالعات، واژگان بسیاری را به کار می‌برند؛ واژگان مطرحی همچون آینده‌پژوهی^۱، آینده‌اندیشی^۲، قلمرو آینده^۳، پیش‌بینی، آینده‌نگاری^۴ و آینده‌شناسی^۵. اما هر یک از این واژگان، وابسته و برآمده از تئوری‌ها و پیش‌فرض‌هایی بسیارند و از روش‌های خاص بهره می‌برند. همچنین هر یک از این مفاهیم برای دستیابی به اهداف گوناگونی کاربرد دارند. در فصل حاضر سعی بر آن است تا به مفهوم آینده‌نگاری پرداخته شود. هر مفهومی، سیر تحولی خاص خود را دارد و در مواجهه با چالش‌ها و مسائل خاص ظهور یافته است. مفهوم آینده‌نگاری نیز از ضعف دانش پیش‌بینی، دانش سیاستگذاری و دانش مدیریت راهبردی در پاسخگویی به چالش‌های خاص ظاهر شده است. آینده‌نگاری در پی شناسایی آینده‌های بدیل و در نتیجه ایجاد فرصتی برای شکل‌دهی آینده، افزایش انعطاف‌پذیری در سیاستگذاری و اجرا و ایجاد دیدگاه‌های وسیع‌تر است. در این فصل به مفاهیم و تعاریف آینده‌نگاری، تاریخچه و سیر تحول آن و گونه‌ها و انواع مختلف آینده‌نگاری پرداخته می‌شود.

1. Future Study

2. Futures

3. Future Field

4. Foresight

5. Futurology

۱-۲. مفهوم «آینده»^۱

تفکر در مورد آینده (زمان حال در لحظه‌ای دیرتر) و حوادث آن دارای سابقه‌ای طولانی است. در همه زمان‌ها، مردم خواهان دانستن این موضوع بوده‌اند که چه چیزهایی در سر راه زندگی آنها قرار خواهد گرفت. شاهد این واقعیت وجود معابد یونان باستان و رونق داشتن حرفه طالع‌بینی است. البته نحوه تفکر راجع به آینده در گذر زمان دستخوش تغییراتی بوده است (حاجیان، ۱۳۹۰، ۲۱).

در زمانی، غالب مردم معتقد بودند که ما قادر به تغییر دادن آینده نیستیم و این سرنوشت ماست که تعیین‌کننده آینده است و مردم تنها علاقه‌مند به دانستن سرنوشت خود بودند. به مرور زمان این تفکر جا گرفت که اعمال امروز ما تعیین‌کننده فرداست (وحیدی مطلق ۱۳۸۵). به همین دلیل علاقه به شناسایی حوادث آینده، همه‌گیر شد. همه می‌خواستند بدانند که چه روش‌هایی برای شناسایی آینده وجود دارد؟ آیا آینده پیش‌رو مطلوب ما نیز هست؟ مسیرهای مختلفی که ما می‌توانیم در آینده طی کنیم کدام‌ها هستند؟ بهترین مسیرها و ممکن‌ترین مسیرها کدام‌ها هستند؟ اینها همه سؤالاتی هستند که پاسخ به آنها در راهی که برای آینده خود انتخاب می‌کنیم تأثیرگذارند.

آینده، اساساً فاقد قطعیت و غیرقابل پیش‌گویی است. البته، نبود قطعیت نهفته در آینده، توجیه‌کننده نداشتن دوراندیشی نیست؛ بلکه این اصل حکم می‌کند که نسبت به آینده موضع مناسب‌تری اتخاذ کنیم، نه اینکه در پی تعیین پیشگویانه آینده باشیم و امور را به قضا و قدر وا نهیم و بدون طرح و برنامه حرکت کنیم (مرکز پژوهش‌های مجلس جمهوری اسلامی ایران ۱۳۹۳، ۴).

در حوزه مطالعات آینده^۲، مفهوم آینده‌پژوهی اکنون بالغ بر ۵۰ سال به عنوان یک موضوع تحقیق همراه با مجموعه‌ای از ادبیات عالمانه، شالوده معرفتی آشکار و مرزهای تعریف‌پذیر مفاهیم، روش‌شناسی‌ها، عملیات و فرایندها قدمت دارد (سردار^۳ ۲۰۱۰).

مثلث آینده که در شکل ۱-۱ دیده می‌شود، یکی از ابزارهای موثر آینده‌پژوهی برای درک این موضوع است که آینده از برهم‌کنش چه نیروهای ساختاری می‌شود. سه گوشه‌های مثلث آینده، سه دسته نیرو را می‌سازند که به «آینده» شکل می‌بخشد. این نیروها عبارتند از:



شکل ۱-۱. مثلث آینده (ملکی فر ۱۳۹۴)

تصویرهای رقیب از آینده، اثر کششی دارند و از طریق ایجاد نیرویی به نام کشش آینده، وضع موجود را به سمت آینده سوق می‌دهند. آینده به سود تصویری شکل می‌گیرد که کشش بیشتری دارد. تصویرهای آینده (از جمله چشم‌اندازها) از طریق فرهنگ‌سازی به تصویر مشترک تبدیل می‌شوند. فرهنگ‌سازی در مورد تصویرهای آینده به این معناست که از طریق اشاعه اثربخش این تصویرها در میان توده‌ها، بتوانیم اذهان مردم را نسبت به آینده بر پایه این تصویرها برنامه‌ریزی کنیم؛ به طوری که آنها درک و بینش مشابهی از آینده به دست آورند. این درک مشترک، همسویی تلاش‌ها در جهت خلق آینده مطلوب را به دنبال دارد.

پیش‌بینی‌ها و روندهای جاری، نقش پیشران جهان، جامعه و سازمان را به سمت آینده بازی می‌کنند. روندها و پیش‌بینی‌ها عموماً همان آینده‌های احتمالی هستند که

ممکن است با تصویرهای مطلوب از آینده مغایرت داشته باشند. در حالیکه ما می‌خواهیم به سمت آینده مطلوب برویم، روندها ممکن است ما را به جایی ببرند که نباید آنجا باشیم. یکی از وظایف مهم سیاست این است که بتواند روندها را به طور موثر اداره کند و اجازه ندهد که ما را به ناکجاآباد ببرند. نظر به نقش مهم این نیروهای فشار، شناسایی و تحلیل آثار و نتایج احتمالی آنها در ساحت‌های مختلف سیاسی، اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی، علمی، فناوری، زیست محیطی، نظامی / امنیتی و غیره مهم است.

گذشته که خود در شکل‌گیری واقعیت‌های امروز تأثیرگذار است، اغلب به صورت مانعی فراروی حرکت به سمت چشم‌اندازهای مطلوب آینده ظاهر می‌شود. وزن گذشته همان نیروی مقاومت در برابر تغییرات است. انسان از نظر بیولوژیک به گونه‌ای ساخته شده است که در مقابل تغییر مقاومت می‌کند. گذشته از این، زیرساخت‌ها و ساختارهای اجتماعی و یا سازمانی موجود که محصول گذشته هستند، تغییر را بر نمی‌تابند و با آن مقابله می‌کنند. اینها همه در حالی است که تصویرهای مطلوب و حتی نامطلوب آینده نیازمند تغییر است. از این رو شناخت واقعیت‌های موجود و عواملی که در گذشته به آن شکل بخشیده‌اند گامی اساسی است (ملکی فر ۱۳۹۴). در تعبیری دیگر، مولفه‌هایی نظیر رویدادها^۱، روندها^۲، تصویرها^۳ و اقدام‌ها^۴ در پدید آمدن آینده تأثیرگذارند (حاجیان ۱۳۹۰، ۲۱). رویدادها همان وقایعی هستند که رخدادشان محتمل به نظر می‌رسد؛ روندها می‌توانند استمرار حال و گذشته باشند و یا مسائل نوظهوری که کاملاً نو بوده و پیش از این هرگز به تجربه بشری درنیامده‌اند؛ تصویرها اشاره به آنچه که مردم از آینده در ذهن خود می‌پروانند؛ در نهایت، منظور از اقدام، فعالیت‌هایی است که مردم بر مبنای تصاویر پروانده شده در ذهنشان انجام می‌دهند. بعضی از این اقدام‌ها به قصد تأثیرگذاری بر آینده صورت می‌گیرد، اما بعضی دیگر نه (مولرت و جونک^۵، ۱۹۸۷).

بدین ترتیب، وظایف و مأموریت‌های آینده‌پژوهی این است که به مردم کمک کند تصویرهای خویش را از آینده، شفاف نمایند تا کیفیت تصمیم‌هایی که برای آینده می‌گیرند، بهبود یابد. همچنین آینده‌پژوهی باید به مردم کمک کند تا تصویرها و اقدامات کنونی خود را از حد کوشش‌های منفعلانه فراتر برده، بکوشند تا آینده را پیش‌بینی^۱ کرده و سپس بر پایه پیش‌بینی‌های درست‌تر، طرح‌های عملی خود را اجرا کنند و به پیش ببرند (میری^۲ ۲۰۱۶).

در حوزه آینده‌پژوهی رویکردهای مختلفی وجود دارد که پیش‌بینی از جمله رویکردهای سابق و آینده‌نگاری از جمله رویکردهای جدید این حوزه است (میری ۲۰۱۶). در هر حال، میان این دو رویکرد تفاوت‌هایی وجود دارد که در ادامه به آن‌ها پرداخته می‌شود.

۱-۳. ظهور پیش‌بینی

اولین تلاش‌های کلاسیک مطالعه آینده، از سال ۱۹۴۸ در شرکت رند^۳ آغاز شد. پیشگامان این مطالعات، صاحب‌نظرانی همچون، کاپلان^۴، هلمر^۵، رشر^۶، دالکی^۷ و گوردن^۸ بودند. در ابتدا، هدف از این مطالعات شناسایی وقایع احتمالی در جنگ بود و بعدها به مسائل غیرنظامی و اقتصادی نیز پرداختند. در این مطالعات روش‌های ابتدایی و ساده پیش‌بینی برای لمس و جستجوی آینده توسعه یافتند (ملکی‌فر ۱۳۸۶). پیش‌بینی یا برآورد، فرایندی علمی و دقیق است که سعی دارد با توسل به مشاهدات قبلی و بر پایه وضعیت گذشته و حال، آینده را پیش‌گویی نماید. پیش‌بینی، علمی تجربی است که به روش استقراء و بر اساس مشاهدات مکرر توسعه یافته است و تلاش می‌کند تا اصول^۹، قوانین^{۱۰}، قواعد^{۱۱} و مدل‌های مشاهده شده را به سایر موارد مشابه تعمیم دهد. به این ترتیب، در پیش‌بینی، قوت یک تئوری به تعداد و تنوع مشاهداتی است که توسط استنتاج استقرایی قابل توضیح است (پتون^{۱۲} ۲۰۱۱).

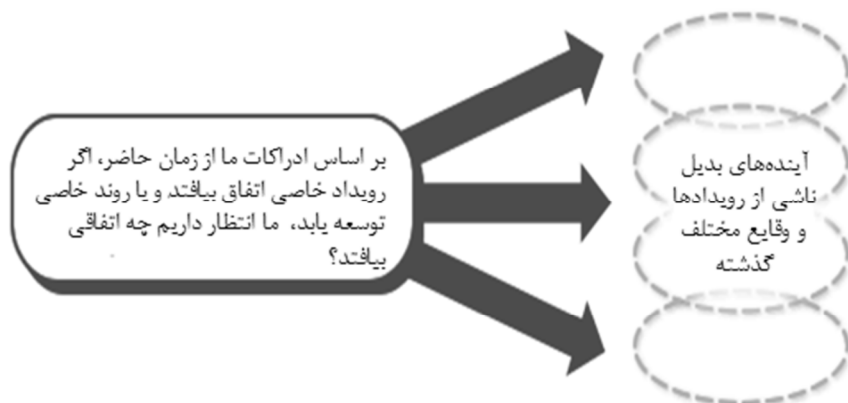
1. Forecasting
5. Helmer
9. Principles

2. Miri
6. Resher
10. Laws

3. RAND Company
7. Dalki
11. Rules

4. Kaplon
8. Gordon
12. Patton

طی دهه ۱۹۶۰ میلادی، پیش‌بینی فناوری مورد پذیرش قرار گرفت و در قالب نوعی چارچوب نظری رسمی توسعه بیشتری یافت. به علاوه به طور گسترده‌ای در سازمان‌های نظامی و مجامع صنعتی کشورهای توسعه یافته اروپایی و آمریکایی به کار گرفته شد و نقش مهمی در تدوین طرح‌های ملی کشورهای هم‌چون فرانسه، آمریکا، انگلستان و سوئد ایفا نمود؛ این امر، به جهشی بزرگ در زمینه آینده‌پژوهی منتهی شد (ناظمی و قدیری ۸۵، ۱۲). این دوران بیشتر تحت تأثیر رویکرد پیش‌بینی اکتشافی^۱ (رابرت^۲ ۱۹۶۹) بود. در رویکرد پیش‌بینی اکتشافی، زمان حال، نقطه آغازین بررسی آینده است و با طرح پرسش‌های کلیدی «چه می‌شود اگر^۳» آغاز می‌شود: چه می‌شود اگر نرخ رشد، x یا y درصد باشد؟ چه می‌شود اگر رویدادهای w یا z روی دهند؟ چه می‌شود اگر این یا آن راهبرد را دنبال کنیم؟ در واقع، پیش‌بینی اکتشافی درصدد پاسخگویی به این سوال است که: صرف نظر از چیزهای مطلوب، چه احتمالاتی وجود دارد؟ (خزایی، جلیوند و نصرالهی وسطی ۱۳۹۲). این دوران تحت سیطره نگرش انفعالی نسبت به آینده بود (حاجیانی ۱۳۹۰، ۳۰). براساس این نگرش، آینده محتوم و عملاً مقدر است به طوریکه انسان چاره‌ای جز تسلیم در برابر آن ندارد.



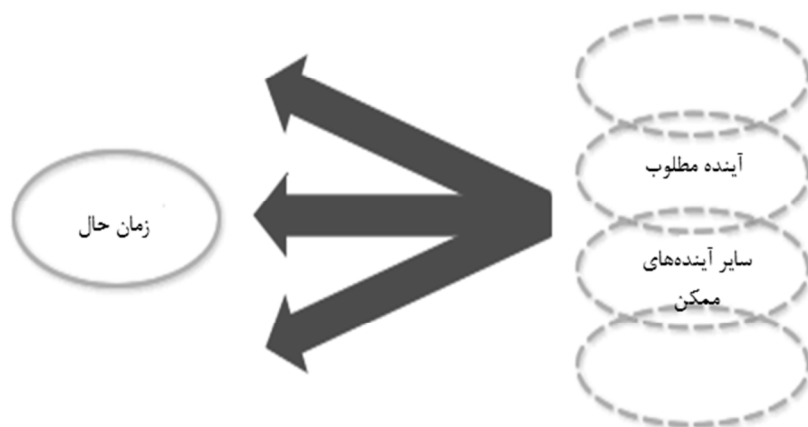
شکل ۱-۲. پیش‌بینی اکتشافی (فورلرن ۲۰۱۶)

در سال ۱۹۷۳، ناتوانی این روش‌ها در پیش‌بینی «شوک نفت»، باعث ایجاد تردیدهای گسترده‌ای در اعتبار و کاربرد شد (سردار ۲۰۱۰). به این ترتیب هر چه پدیده‌ها پیچیده‌تر می‌شد ناتوانی روش‌های پیش‌بینی مشهود می‌گشت و همین امر پیش‌بینی را مورد انتقادات زیادی قرار داد و بیشتر مشکلات و چالش‌هایی که در خصوص پیش‌بینی مطرح می‌شد، مواردی نظیر تکیه بیش از اندازه این روش‌ها بر گذشته و پیش‌بینی آینده بر طبق گذشته، مدلسازی‌های افراطی و نادیده انگاشتن بسیاری از متغیرها و همچنین افق زمانی کوتاه‌مدت این روش‌ها بود (پتون ۲۰۱۱). فرض اصلی این روش‌ها بر این است که در کوتاه‌مدت می‌توان روند گذشته را به آینده تسری داد. از این رو این روش برای پیش‌بینی‌های بلندمدت قابلیت استفاده چندانی ندارد؛ زیرا اگرچه اطلاعات گذشته راهنمای خوبی برای آینده است اما به علت تغییراتی که در طول زمان رخ می‌دهد این روش به طور دقیق نمی‌تواند آینده را آنچنان که اتفاق خواهد افتاد پیش‌بینی کند. بنابراین در مواردی که دوره پیش‌بینی بلندمدت باشد نمی‌توان از این روش به طور موثر سود جست.

چالش‌های مذکور، منجر به ظهور دانش‌های جدیدی در خصوص آینده شد تا بتوانند به تقویت دانش پیش‌بینی کمک کنند؛ از جمله این دانش‌ها می‌توان به پارادایم جدیدی با عنوان پیش‌بینی هنجاری^۱ (رابرت ۱۹۶۹) اشاره نمود.

پیش‌بینی هنجاری مبتنی بر هنجارها و ارزش‌ها است. در واقع، پیش‌بینی هنجاری به این سوال پاسخ می‌دهد که ما خواهان چه آینده‌ای هستیم؟ ما می‌خواهیم چه بشویم؟ به عبارت دیگر، هنگامی که رویکردهای هنجاری را به کار می‌گیریم، بررسی خود را از نقطه‌ای زمانی در آینده آغاز می‌کنیم و پرسش‌هایی را با عبارت «چگونه^۲ می‌سازیم: اگر رویدادها به گونه‌ای باشند که در آینده مولفه رشد، x درصد بیش از اندازه کنونی باشد، چگونه خواهد شد؟ چه چیزی ما را به سوی وضعیت y

هدایت خواهد کرد؟ (خزایی، جلیلوند و نصرالهی‌وسطی ۱۳۹۲). در این پارادایم، نگرش اراده‌گرایی حاکم است (پتون ۲۰۱۱). و تأثیر اراده انسانی انکارناپذیر است و اعتقاد بر این است که در بسیاری از موارد اراده انسانی می‌تواند بر نیروی حاصل از روند گذشته غلبه کند و آینده را به طور جدی تغییر دهد.



شکل ۱-۳. پیش‌بینی هنجاری (فورلرن ۲۰۱۶)

هر کدام از دو رویکرد مطرح شده در فوق در جای خود ارزشمند هستند؛ هر جا صحبت از اهداف مشترک وسیع در میان باشد، رویکرد هنجاری موثرتر است. مثلاً در خصوص محقق شدن یک هدف بلندمدت منطقه‌ای نظیر دستیابی به رشد سریع‌تر و عادلانه‌تر اقتصادی در منطقه، رویکردهای هنجاری می‌توانند ورودی‌های مناسب‌تری را برای تصمیم‌گیری و پایش پیشرفت به سوی آینده مطلوب فراهم کنند. در مواردی که بر اهداف مشترک، اتفاق نظر و اجماعی وجود ندارد رویکردهای اکتشافی غالب هستند (فورلرن^۱ ۲۰۱۶).

باید توجه داشت که مطرح شدن رویکردهای هنجاری نتوانسته بود پیش‌بینی را از بند سوالات و چالش‌های مطرح شده در خصوص آن رهایی بخشد. پیش‌بینی به

دانش‌های جدیدی نیاز داشت تا نواقص و کمبودهایش را برطرف نماید. از جمله این دانش‌های جدید و نوظهور می‌توان به مفهوم آینده‌نگاری^۱ اشاره نمود. آینده‌نگاری، تلفیقی از هر دو رویکرد هنجاری و اکتشافی است که تلاش می‌کند آینده‌های ممکن را به دست آورد، آینده مطلوب را بشناساند و پس از آن به چگونگی رسیدن به آن توجه کند (فورلرن ۲۰۱۶). در پارادایم جدید (آینده‌نگاری)، آینده‌های متفاوت و بدیلی وجود دارد که هر یک از آنها می‌تواند محقق گردد. در پارادایم آینده‌نگاری می‌توان به آینده‌های متفاوتی فکر کرد که هر یک احتمال وقوع خاص خود را دارد. احتمال، از جمله مفاهیمی بود که در آینده‌اندیشی به شدت از آن بهره گرفته شد. نظریه احتمال این امکان را به آینده‌اندیشان^۲ می‌داد که برای هر یک از آینده‌های بدیل درجه‌ای از احتمال را تعیین کنند. از دیگر تأثیرات آینده‌های بدیل آن بود که آنها به صورت گزینه‌های فراروی آدمی دانسته می‌شدند که او می‌توانست یک یا چندی از آنها را برگزیند و با توسل به اراده خود در جهت تحقق آنها تلاش کند. به عبارت دیگر آدمی آینده را می‌سازد. به این ترتیب فرایند انتخاب از میان آینده‌های گوناگون به موضوع مهمی تبدیل شد و در این فرایند از میان آینده‌های مختلف، تعدادی از آنها به سایرین ترجیح داده می‌شد (عنایت‌الله^۳ ۲۰۱۳). بدیهی است که تحلیل‌گران نایستی هیچ‌کدام از احتمالات پیش‌رو را حتی با نازل‌ترین درجه احتمال نادیده گیرند. تأکید این امر به دلیل حاکمیت اصل نبود قطعیت و ممانعت از غافلگیری در صورت بروز حوادث کمتر محتمل است. به این ترتیب انواع آینده‌ها عبارتند از: آینده‌های ممکن^۴، آینده‌های محتمل^۵ و آینده‌های مطلوب^۶ (عنایت‌الله ۲۰۱۳). در تصویر زیر تلاش شده است تا این طبقه‌بندی نشان داده شود.

1. Foresight

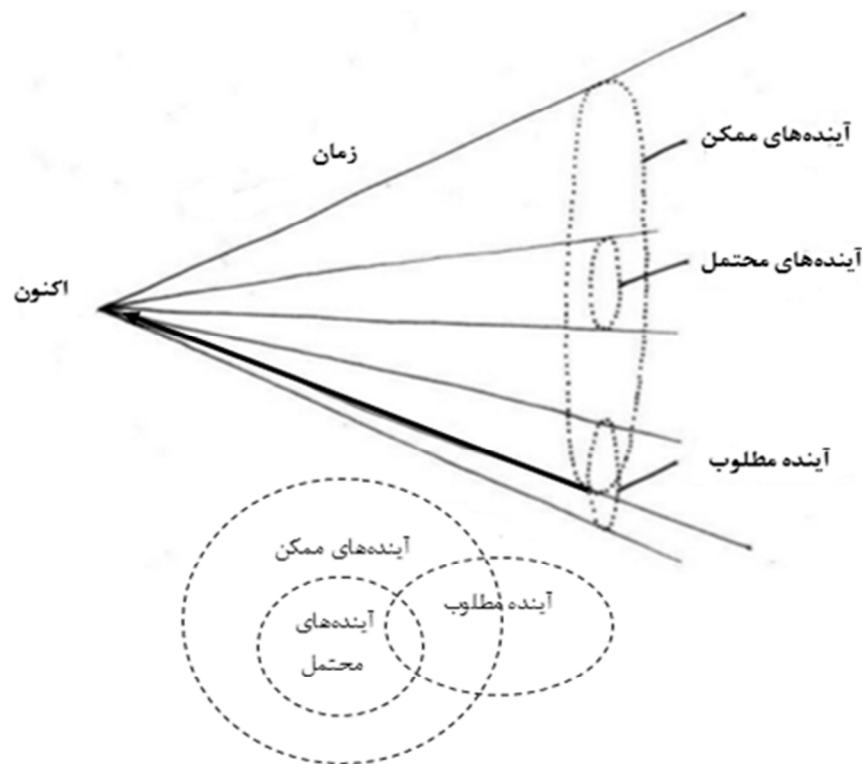
2. Futurist

3. Inayatullah

4. Possible Futures

5. Probable Futures

6. Preferable Futures



شکل ۱-۴. انواع آینده (کندی ۲۰۱۰)

آینده‌های ممکن: شامل تمامی وضعیت‌های ممکن است که می‌تواند در آینده محقق شود، هر چند ندانیم که این آینده‌ها چگونه محقق می‌شود.

آینده‌های محتمل: به آن دسته از آینده‌هایی اشاره دارد که احتمالاً تحقق می‌یابند. به عنوان مثال تداوم روندهای موجود، از جمله آینده‌هایی است که احتمالاً اتفاق می‌افتد. برای این نوع از آینده، احتمال وقوع مختلف در نظر گرفته می‌شود. چرا که بعضی از آینده‌ها از سایر آینده‌ها محتمل‌تر هستند. آینده‌هایی که ادامه وضعیت گذشته و حال هستند، عموماً برای کوتاه‌مدت به عنوان آینده‌های محتمل در نظر گرفته می‌شود؛ چرا که در بلندمدت بسیاری از روندها به صورت پیوسته فعلی نخواهد بود؛ تعدادی از روندهای فعلی محو شده یا دچار گسست می‌شود.

آینده مطلوب: برخلاف آینده‌های دیگر از نوع دانش شناختی، برانگیزاننده، برآمده از قضاوت‌های ارزشی و ذهن‌گرا هستند. از آنجا که افراد مختلف قضاوت‌های ارزشی متفاوتی دارند، از این‌رو آینده‌های مطلوب برای افراد مختلف، متفاوت است. دستیابی به آینده مطلوب نیز به مشارکت وابسته است و هر آینده مطلوب، تنها برای مشارکت‌کنندگان در تدوین آن آینده مطلوب است. تدوین آینده مطلوب نیز از طریق مشارکت افراد انجام می‌گیرد (عنایت‌الله ۲۰۱۳).

در جدول ۱-۱ سه پارادایم پیش‌بینی اکتشافی، پیش‌بینی هنجاری و آینده‌نگاری با یکدیگر مقایسه شده‌اند.

جدول ۱-۱. مقایسه سه پارادایم پیش‌بینی اکتشافی، پیش‌بینی هنجاری و آینده‌نگاری (پورتر^۱ ۲۰۱۰)

موضوع	ابعاد	ویژگی‌ها	
محتوی	پارادایم اکتشافی	پارادایم هنجاری	آینده‌نگاری
	محرک‌ها	علم (پژوهش)	فناوری (توسعه)
	قلمرو	صرفاً یک موضوع یا یک فناوری	چندین فناوری
	سطح	نهاد	بخش
	افق زمانی	کوتاه‌مدت (۱ تا ۲ سال)	میان‌مدت (۳ تا ۱۰ سال)
	هدف	اطلاعات	اقدام‌محور
فرایند	ذینفعان	کم	متنوع
	مشارکت	محدود	متوسط
	مدت زمان مطالعه	روز(ها)	ماه(ها)

در انتهای این بخش، ذکر این نکته اهمیت دارد که پیش‌بینی، کاربردهای خاص خود را دارد و آینده‌نگاری نیز به همین ترتیب. ظهور آینده‌نگاری به معنای پایان پیش‌بینی نیست؛ بلکه پیش‌بینی در برخی حوزه‌ها و بخش‌ها و برای پاسخ به سوالاتی خاص کاربرد خواهد داشت، حال آن‌که آینده‌نگاری در حوزه‌ها و بخش‌هایی دیگر مطرح است و سوالات دیگری را پاسخ می‌گوید. در ادامه به مفهوم آینده‌نگاری بیشتر پرداخته می‌شود.

1. Porter

۱-۴. مفاهیم و تعاریف آینده‌نگاری

به طور کلی، وقوع رخداد‌های مهمی سبب شد تا اهمیت استفاده و بهره‌گیری از آینده‌نگاری دو چندان شود. یکی از این رخدادها رقابت و تغییرات فزاینده در عرصه اقتصاد بوده است. در این عرصه از رقابت، فناوری‌های جدید، در توسعه اقتصادی و اجتماعی نقش مهمی ایفا می‌کنند. فناوری‌های جدید نیاز به حمایت و سرمایه‌گذاری از سوی دولت دارند؛ با این وجود، به دلیل محدودیت‌های مخارج دولتی، دولت‌ها قادر نیستند در تمامی زمینه‌های تحقیق و فناوری سرمایه‌گذاری کنند. در این زمینه، دولت‌ها باید از میان این فناوری‌ها دست به انتخاب بزنند و آینده‌نگاری فرایندی است که از طریق فراهم آوردن امکان اولویت‌گذاری به این انتخاب کمک می‌کند. رخداد دیگر، به هم‌پیوستگی‌های بیش‌تر و تعاملات نزدیک‌تر نظام‌های محلی، ملی، منطقه‌ای و جهانی و در نتیجه افزایش پیچیدگی در این نظام‌هاست. درک پیچیدگی‌های این نظام‌ها به منظور اجرای سیاست‌گذاری و تقسیم شفاف مسئولیت‌ها ضروری است. آینده‌نگاری امکان نشان دادن مسائل متعدد در یک نظام را فراهم می‌کند. نکته دیگر اینکه، در شرایط رقابتی امروز، اهمیت شایستگی‌های علمی و فناوری دوچندان شده است. منظور از این شایستگی‌ها، دانش و مهارت است. مهم‌ترین نوع دانش، دانش ضمنی است که به راحتی قابل انتقال نیست و آینده‌نگاری از طریق ایجاد ارتباطات به این امر کمک می‌کند. از طرفی مهارت‌هایی نظیر رویکردهای میان‌رشته‌ای، کارگروهی، شبکه‌سازی و همکاری از طریق آینده‌نگاری فناوری پرورش یافته و مبادله می‌شوند (مارتین، مارتین و ایروین^۱ ۱۹۸۹).

به این ترتیب، آینده‌نگاری، یک پاسخ و به نظر مارتین و ایروین تنها پاسخ قابل قبول برای برطرف کردن تعارضات ناشی از اولویت‌گذاری است؛ تعارضاتی که به وسیله افزایش تدریجی هزینه‌های آزمایش‌ها، منابع محدود، پیچیدگی تصمیم‌گیری‌های علمی و اعمال فشارهای مختلف جهت دستیابی به ارزش واقعی

1. Irvin

پول و در نظر گرفتن جنبه‌های اقتصادی-اجتماعی ایجاد می‌شود. آینده‌نگاری، حداقل در مبانی و اصول خود، یک مکانیسم سیستماتیک به منظور فایق آمدن بر پیچیدگی‌ها و وابستگی‌های متقابل تصمیم‌ها ارایه می‌کند. آینده‌نگاری این عمل را از طریق تحت تأثیر قراردادن تصمیم‌گیری‌های بلندمدت در تحقیقات و به خصوص تسهیل نمودن فرآیند سیاست‌گذاری، هنگامی که یکپارچگی و هماهنگی فعالیت‌ها در چندین بخش مختلف امری حیاتی است، به انجام می‌رساند (مارتین، مارتین و ایروین ۱۹۸۹).

در سال‌های اخیر، کشورهای مختلفی فعالیت آینده‌نگاری را در برنامه‌های ملی خود قرار داده‌اند؛ هریک از این فعالیت‌ها بر دانش آینده‌نگاری افزوده است و لذا روز به روز توسعه این مفهوم ادامه دارد. به این ترتیب شاید بتوان بیان نمود که ارائه تعریف مشخص و دقیق از آینده‌نگاری مشکل است. چرا که اولاً تفاوت دیدگاه‌های افراد مختلف که آینده‌نگاری را حوزه مورد علاقه خود می‌نگرند، باعث می‌شود تا آنان تعریفی بر اساس دیدگاه‌های موجود در آن حوزه ارائه دهند، ثانیاً تکامل و تحول نسل‌های گوناگون آینده‌نگاری باعث گردیده است که مفهوم آن پی‌درپی تغییر یابد.

«بن مارتین»^۱ در نشریه «اسپرو»^۲، به عنوان یکی از متقدمین و پیشروان بحث آینده‌نگاری مطرح است. اولین تعریفی که تقریباً مورد پذیرش عمومی قرار گرفت، متعلق به وی است. ایشان آینده‌نگاری را به صورت زیر تعریف کردند:

«آینده‌نگاری، تلاش سیستماتیک برای نگاه به آینده بلندمدت علم، فناوری، اقتصاد و اجتماع است که با هدف شناسایی فناوری‌های عام نوظهور و تقویت حوزه‌های تحقیقات استراتژیک است که احتمالاً بیشترین منافع اقتصادی و اجتماعی را به همراه دارد (مارتین ۱۹۹۵)».

چنان‌چه از تعریف فوق مشخص است مارتین، بر پنج جنبه مهم آینده‌نگاری تأکید کرده است:

1. Ben Martin

2. Science Policy Research Unit (SPRU), University of Sussex, UK

- ❖ تلاش برای نگاه به آینده باید نظام‌مند باشد تا بتوان آن را آینده‌نگاری نامید. این مشخصه، آینده‌نگاری را از سناریوسازی 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 کشش بازار متعادل شود بدین معنی که آینده‌نگاری فناوری نباید تنها به علم و فناوری بپردازد، بلکه باید به عوامل اجتماعی- اقتصادی که در شکل‌دهی به نوآوری موثرند توجه کند؛
 - ❖ آینده‌نگاری بر فناوری‌هایی تمرکز دارد که مستحق جلب 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 است تا آینده‌نگاری‌های اخیر بر مشکلات اجتماعی نظیر ارتکاب جرائم، تحصیلات و مهارت تمرکز کنند.
- «هورتن^۱»، آینده‌نگاری را فرایند توسعه گسترده‌ای از دیدگاه‌ها در مورد راه‌های امکان‌پذیر برای توسعه آینده می‌داند که ایجاد درک کافی در خصوص این دیدگاه‌ها منجر به تصمیم‌گیری‌هایی برای ایجاد بهترین فردای ممکن می‌شود (هورتن ۱۹۹۹).
- این جنبه‌ها و تعاریف از آینده‌نگاری که تاکید زیادی بر ایجاد نظام و منافع فرایندی دارند، در سال‌های بعد متحول شدند. برای مثال با توجه به راهنمای کاربردی فورن^۲ برای آینده‌نگاری منطقه‌ای، آینده‌نگاری مشتمل بر ۵ عنصر اساسی زیر است:
- ❖ پیش‌نگری^۳ و برآورد ساختاریافته پیشرفت‌ها و نیازهای بلندمدت اجتماعی، اقتصادی و فناوریانه؛

1. Horton

2. Foresight for Regional Development Network (FOREN)

3. Anticipation

✧ روش‌های تعاملی و مشارکتی مباحثه، تحلیل و مطالعه اکتشافی که تعداد زیادی از ذینفعان را دربر می‌گیرد؛

✧ تاکید بر نقش شبکه‌سازی در برنامه‌های آینده‌نگاری؛

✧ تاکید بر بسط چشم‌انداز راهبردی راهنما تا جایی که حس مشترکی از تعهد وجود داشته باشد؛

✧ این چشم‌انداز مشترک یک آرمان شهر نیست بلکه باید شناخت صریح و توضیح روشنی باشد که بر تصمیمات و کنش‌های امروزی اشاره دارد (تاکید بر اصیل بودن) (گویگان^۱ و همکاران ۲۰۰۱).

آن‌گونه که ذکر شد، شدت افزایش دانش آینده‌نگاری باعث شد تا مارتین در سال ۲۰۰۰ تغییرات بسیار اندکی را در تعریف خود اعمال کند. به این ترتیب مارتین آینده‌نگاری را مجدداً به صورت زیر تعریف نمود:

«آینده‌نگاری، فرایند تلاش سیستماتیک برای نگاه به آینده بلندمدت علم، فناوری، محیط زیست، اقتصاد و اجتماع است که با هدف شناسایی فناوری‌های عام نوظهور و تقویت حوزه‌های تحقیقات استراتژیکی است که احتمالاً بیشترین منافع اقتصادی و اجتماعی را به همراه دارد (مارتین ۲۰۰۰).»

به این ترتیب علاوه بر پنج جنبه مهم قبلی، جنبه مهم دیگری که مورد نظر مارتین بوده است این است که طراحی مناسب فرایند آینده‌نگاری و حضور بازیگران فعال و کلیدی از گروه‌های مختلف جامعه نظیر متخصصین، دولت، صنعت، سازمان‌های غیردولتی و گروه‌های مصرف‌کننده می‌تواند در جهت ایجاد جامعه مطلوب آینده موثر باشد (مارتین ۲۰۰۰).

«مرکز مطالعات راهبردی و مدیریت^۲» در برزیل که متولی برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری حوزه علم و فناوری است، آینده‌نگاری را فرایندی با سه بعد تفکر در مورد آینده، مباحثه در مورد آینده و شکل‌دهی به آینده تعریف می‌کند (نیری^۳ ۲۰۰۵).

1. Gavigan

2. Center for Management and Strategic Studies

3. Nyiri

تفکر در مورد آینده، یعنی رویدادهای ممکن در آینده که از روندهای بلندمدت و پیش‌فرض‌های ناشی از حقایق جدید و غیرمنتظره به دست می‌آیند، آزمون می‌شوند و روندهای علم و فناوری مورد پایش قرار می‌گیرند و تغییرات اقتصادی، اجتماعی، ژئوپولوتیک و فرهنگی نیز لحاظ می‌گردد. فرایند تفکر در مورد آینده هنگامی که با رویکردی مشارکتی طرح شود، درگیری و مشارکت ذینفعان و بازیگران مختلف را می‌طلبد که این بازیگران شامل بازیگران دولتی (صاحب قدرت)، شرکتهای و سازمان‌های تحقیق و توسعه خواهد بود. این فرایند می‌تواند در سطوح مختلف ملی، منطقه‌ای و فراملی انجام گیرد. این مشارکت گسترده ذینفعان اشاره به مفهوم مباحثه در خصوص آینده دارد. در خلال شناسایی آینده‌های ممکن و مطلوب و فرایند یادگیری و تعامل، امکان رسیدن به سطوح مختلفی از تصمیمات وجود دارد تا این تصمیمات و تلاش‌ها را هماهنگ ساخته و منجر به ساخت چشم‌اندازی از آینده و به عبارتی شکل‌دهی به آینده شود (نیری ۲۰۰۵).

بنا به تعریف سازمان توسعه صنعتی ملل متحد، آینده‌نگاری یعنی آمادگی برای آینده و به کارگیری منابع موجود به بهترین وجه ممکن در راستای ارزشها. در حقیقت آینده‌نگاری پیوندی است مابین درک/بصیرت، روش‌های موجود در علوم، پیش‌بینی تغییر در انتظارات افراد و حساسیت نسبت به روندهای در حال توسعه در اجزای اجتماعی، فناورانه، محیطی، اقتصادی و سیاسی (استیپ^۱) (یونیدو ۲۰۰۵، ۲۹).

«جورجیو^۲ از موسسه پرست^۳ آینده‌نگاری فناوری را اینگونه تعریف می‌کند: «ابزاری نظام‌مند جهت تشخیص و ارزیابی آن دسته از پیشرفت‌های علمی و فناورانه‌ای که بر رقابت‌پذیری صنعتی، خلق ثروت و کیفیت زندگی تأثیرات بسیاری می‌تواند داشته باشد (جورجیو ۲۰۰۶ الف)».

چنانچه که از تعاریف پیش‌گفته برمی‌آید، در ابتدا فعالیت‌های آینده‌نگاری بر پیش‌بینی‌های اثبات‌گرایانه^۴ فناوری متمرکز می‌شد؛ اما امروزه فعالیت‌های آینده‌نگاری،

1. Social, Technological, Environmental, Economic and Political (STEEP)

2. Georgio

3. PREST

4.. Rationalist

حوزه‌هایی نظیر سیاست‌گذاری علم و فناوری، عملکرد نظام‌های نوآوری^۱ و چالش‌های اجتماعی را نیز پوشش می‌دهد (کوزا^۲ ۲۰۱۱؛ اندرسون^۳ و اندرسون ۲۰۱۴). در ادامه، نمونه‌هایی از تعاریفی که اهمیت استفاده از فعالیت‌های آینده‌نگاری در فرایندهای سیاست‌گذاری را مورد تأکید قرار داده‌اند، بیان شده است. «پوپر^۴ آینده‌نگاری را به عنوان ابزار مهمی در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری تعریف می‌کند و اینگونه استدلال می‌کند:

«امروزه جهان به صورت پویایی، پیچیده‌تر می‌شود؛ این عامل باعث می‌شود که دانستن همه چیز در مورد دخالت سیاست‌گذاری موفق، برای هیچ سازمانی امکان‌پذیر نباشد. به عبارت دیگر حکومت‌های بسیاری پذیرفته‌اند که دانش مورد نیاز برای دخالت سیاست‌گذاری موفق در بین بازیگران مختلف، توزیع شده است. به نظر می‌رسد که فعالیت آینده‌نگاری با تأکیدی که بر روی فرآیندهای مشارکتی و شبکه‌سازی دارد، کمک عمده‌ای به کسب چنین دانشی می‌کند (پوپر ۲۰۰۸)».

به تعبیر گریدنز^۵ فرایند آینده‌نگاری قادر است پیچیدگی‌ها و نبود اطمینان آینده را به شیوه‌ای موثر اداره کند و از این طریق به تصمیم‌گیرندگان و سیاست‌گذاران کمک کند (گریدنز ۲۰۱۳).

در تعریف دیگر، آینده‌نگاری با طرح‌ریزی^۶ روندهای فناورانه، جمعیت‌شناختی و فرهنگی در بلندمدت، آینده‌های بدیل را مشهود و ملموس نموده و از این طریق به برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری و تخصیص منابع کمک می‌کند (ویر، سیلر^۷ و کاتزی^۸ ۲۰۱۵). اگر به تعاریف آینده‌نگاری (که پیشتر گفته شد) رجوع کنیم می‌توان دو نکته را دریافت:

اول اینکه نسل امروز آینده‌نگاری، برای کمک به سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری و رفع چالش‌های اجتماعی است. رویکرد آینده‌نگاری، هم‌اکنون به صورتی گسترده در زمینه تدوین اسناد کلان در سطح ملی و بین‌المللی استفاده می‌شود و

1. Innovation Systems
5. Giddens

2. Kuosa
6. Projectt

3. Andersen
7. Sailer

4. Popper
8. Katzy

زمینه مشارکت گسترده خبرگان و نهادهای تاثیرگذار در یک حوزه تخصصی را در تدوین چشم‌انداز و سیاستگذاری و امکان ایجاد توافق و اجماع را میان آنها فراهم نموده است. دوم اینکه، می‌توان بیان نمود که در تعاریف مذکور، اهمیت فرآیند آینده‌نگاری بیشتر از نتایج و محصول‌های عینی آن مورد تأکید قرار گرفته است و مهم‌ترین ویژگی‌هایی که برای فرایند آینده‌نگاری مطرح شده است عبارتند از ارتباط‌های^۱ میان کنشگران مختلف، تمرکز بلندمدت^۲، هماهنگی^۳ فعالیت‌های آتی، اجماع^۴ بر روی نتایج آینده‌نگاری و در نهایت حس تعهد^۵ به نتایج و پاسخگویی سازمانها برای استفاده از نتایج آینده‌نگاری (مارتین، مارتین و ایروین ۱۹۸۹؛ ناظمی و قدیری ۱۳۸۵). لازم به ذکر است توجه به فرایند آینده‌نگاری و ویژگی‌های آن بیشتر مورد توجه صاحب‌نظرانی همچون «مارتین» و «ایروین» بوده است که در ابتدای این بخش نیز به دیدگاه آنها در خصوص آینده‌نگاری اشاره شد.

۱-۵. اهداف آینده‌نگاری

آینده‌نگاری بر پایه واقعیات و وضعیت هر کشور یا منطقه، اهداف گوناگون و متنوعی را دنبال می‌کند. با آنکه در نظر گرفتن هدف‌های متنوع و گسترده برای دست‌اندرکاران آینده‌نگاری مطلوب به نظر می‌رسد، تنگناها و کاستی‌های گوناگون از قبیل محدودیت‌های بودجه، زمان لازم برای اجرای فعالیت، سطح توسعه یافتگی، منابع انسانی و... دست‌اندرکاران را به انتخاب اهداف معین، ناگزیر می‌سازد. به همین دلیل در هر فعالیت آینده‌نگاری کوشش بر آن است که از راه ترکیب اهداف مطلوب و محدودیت‌ها، اهداف و روش‌های مناسب اجرای آینده‌نگاری به دست آید. به شکل کلی هدف آینده‌نگران آن است که از طریق پیشنهاد تفکر آینده‌نگر، برای آینده‌ای بدیل، تصمیم‌گیری، انتخاب سیاست‌های هدفمند و طراحی عمل اجتماعی را هر چه بیشتر و عاقلانه‌تر موثر سازند.

1. Communication 2. Concentration on the Longer-Term
3. Co-ordination 4. Consensus 5. Commitment

«ایروین» و «مارتین» در یک دسته‌بندی، اهداف آینده‌نگاری را به شش دسته اصلی تقسیم کرده‌اند (ایروین، مارتین و بن^۱ ۱۹۸۴):

- ❖ تعیین جهت^۲؛
 - ❖ تعیین اولویت؛
 - ❖ ایجاد یک هوش آینده‌نگر^۳؛
 - ❖ ایجاد اجماع؛
 - ❖ حمایت و پشتیبانی^۴؛
 - ❖ ارتباطات و آموزش؛
- «بل»^۵، هدف‌هایی را که مطالعات آینده‌نگاری بر آنها استوارند به صورت زیر شرح می‌دهد (بل ۱۹۹۷):
- ❖ مطالعه آینده‌های ممکن؛
 - ❖ مطالعه آینده‌های محتمل؛
 - ❖ مطالعه تصورات گذشته از آینده و دلایل و پیامدهایشان؛
 - ❖ مطالعه بنیادهای دانش و بررسی اینکه بر چه اساسی می‌توان درباره آینده اطلاعات و دانش کسب کرد؛
 - ❖ مطالعه بنیادهای اخلاقی تفکر آینده‌نگارانه و بررسی نقش و اهمیت ارزش‌ها در تفکر آینده‌شناسانه؛
 - ❖ ارایه مبنایی برای تفسیر گذشته و حال و جهت دادن به حال؛
 - ❖ ادغام دانش و ارزش برای طراحی کنش اجتماعی؛
 - ❖ افزایش مشارکت دموکراتیک در تصویر و طراحی آینده؛
 - ❖ ترویج تصویرهای آینده و طرح احتمالات و ارزیابی و حمایت از کنش‌های اجتماعی معین.

1. Ben

3. Anticipatory Intelligence

2. Direction Setting

4. Advocacy

5. Bell

البته به نظر می‌رسد، مواردی که «بل» به آنها اشاره کرده است، عمدتاً اهدافی میانی هستند که ما را در رسیدن به اهداف غایی و نهایی مطالعات آینده‌نگاری یاری می‌رسانند. به نظر می‌رسد اصلی‌ترین هدف مطالعات مذکور، بهتر و مطلوب‌تر ساختن زندگی بشر در زمان‌های آتی است و از این رو موارد بالا، زمینه را برای رسیدن به این مقصود مهیا می‌سازند.

در یک دسته‌بندی کلی، اهداف آینده‌نگاری به دو دسته اهداف عام و اهداف خاص تقسیم می‌شوند (مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی ۱۳۹۰، ۵۳). اهداف عام همان اهدافی هستند که در تمامی فعالیت‌های آینده‌نگاری در شمار اهداف رسمی یا غیررسمی بوده و فعالیتها، خواسته یا ناخواسته به آنها منجر می‌شود. اما اهداف خاص، گروهی از اهداف ویژه هستند که موضوعی مشخص مانند «شناسایی نقاط ضعف و قوت» یک عرصه اقتصادی یا اجتماعی یا «اولویت‌گذاری» برای فناوری‌ها را نشانه گرفته و دنبال می‌کنند.

بر پایه بخش قبلی که به تعاریف آینده‌نگاری پرداخته شد، اهداف عام در برنامه‌های آینده‌نگاری عبارتند از:

- ❖ ایجاد چشم‌انداز مشترک آینده و تلفیق دانش و دیدگاه‌های موجود؛
 - ❖ همگام‌سازی بخش خصوصی و دولت؛
 - ❖ برقراری توازن میان فناوری‌های نوین و معضلات آنها؛
- اهداف خاص برنامه‌های آینده‌نگاری نیز دربردارنده مفاهیمی همچون موارد زیر است (خزایی و الهی‌دهقی ۱۳۹۱):

- ❖ تشخیص فناوری‌های کلیدی؛
- ❖ تشخیص فناوری‌های عام نوظهور؛
- ❖ شناسایی نیازهای اقتصادی- اجتماعی؛
- ❖ شناسایی تهدیدها و فرصت‌ها؛
- ❖ شناسایی ناتوانی‌ها و کاستی‌ها؛

✧ اولویت‌گذاری؛

✧ ساخت چشم‌انداز؛

✧ اطلاع‌رسانی به بنگاه‌های اقتصادی کوچک و متوسط؛

✧ اطلاع‌رسانی به تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران؛

✧ برقراری همکاری میان بخش پژوهشی و بخش صنعت.

بر اساس مطالعات «باره و کینان»^۱، «وندرهلم»^۲ و همکارانش و «سالو، کونولا و هجلت»^۳ و همکارانش، سه مورد از اهداف به هم وابسته آینده‌نگاری عبارتند از: بهبود درک نظام‌ها (ملی، منطقه‌ای....)، ارتقاء شبکه‌سازی و تقویت فعالیت‌های نوآورانه (باره و کینان ۲۰۰۶؛ وندرهلم ۲۰۰۷؛ سالو، کونولا و هجلت ۲۰۰۴). دوفوا^۴ و همکارانش در مطالعه خود به اهداف برشمرده شده برای آینده‌نگاری در مطالعات پیشین اشاره می‌کنند و نتیجه می‌گیرند که مهمترین اهداف آینده‌نگاری را می‌توان در سه مورد زیر خلاصه نمود (دوفوا، کونولا^۵ و کویتو^۶ ۲۰۱۵):

✧ خلق دانش؛

✧ بهبود روابط ذینفعان؛

✧ بهبود قابلیت‌ها

آینده‌نگاری می‌تواند دانشی را که به روند تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری کمک می‌کند، فراهم کند. هدف گردآوری و تحلیل داده‌ها درباره روندهای جامعه، شرایط آینده، عرصه‌ها و مفاهیم بحرانی و غیره دربردارنده شناسایی فرصت‌های مختلف و موقعیت‌های نوپدید سودآور و تعیین مخاطرات احتمالی و چاره‌اندیشی برای رویارویی با آنها است. در این حالت، سازمان‌ها و دولت‌ها از راه کاربست آینده‌نگاری در پی آن هستند که خود را برای جهان آینده آماده کنند. همچنین، دانش و اطلاعات در مورد نظام نوآوری هر کشوری در میان بازیگران و ذینفعان مختلف آن نظام توزیع شده است؛ بنابراین برای کمک به یادگیری متقابل و ایجاد پیوند میان

1. Barre & Keenan
4. Dufva

2. Van der Helm
5. Konnola

3. Salo, Konnola, and Hjelt
6. Koivisto

این بازیگران و ذینفعان، تقویت روابط میان این بازیگران و ذینفعان اهمیت دارد. از آنجایی که آینده‌نگاری از طریق درگیر کردن بازیگران و ذینفعان و مشارکت گسترده آنها انجام می‌شود؛ لذا از این طریق به بهبود روابط میان آنها کمک می‌کند.

در نهایت، ذکر این نکته اهمیت دارد که هدف از کشف آینده‌های بدیل، صرفاً دانستن اینکه در آینده چه اتفاقاتی خواهد افتاد نیست بلکه آنچه مهم است، دانستن اقدامات و فعالیت‌هایی است که امروز برای مواجهه شدن با اتفاقات آینده باید انجام دهیم. بنابراین تمایز قائل شدن میان دو مفهوم اقدام و توانایی برای انجام اقدام اهمیت دارد. بسیاری از اهداف اولیه آینده‌نگاری به سمت اقدام و عمل گرایش دارد و یکی از خروجی‌های آینده‌نگاری اقدام و عمل است. از طرفی آینده‌نگاری فرایند یادگیری است و از این رو می‌تواند توانایی و قابلیت برای انجام اقدام را تقویت کند.

۱-۶. سیر تکامل آینده‌نگاری

چنانچه در بخش‌های پیشین اشاره شد و از تعاریف و اهداف آینده‌نگاری برمی‌آید مفهوم آینده‌نگاری در بازه‌های زمانی مختلف دستخوش تغییراتی بوده است و این امر به دلیل توسعه و تکامل اصول منطقی آینده‌نگاری در طی زمان‌های مختلف بوده است. در ادامه به سیر تکامل اصول منطقی آینده‌نگاری پرداخته می‌شود.

در دهه ۱۹۸۰ فعالیت‌های آینده‌نگاری شامل پیش‌بینی‌های فناورانه توسط خبرگان و اصول تشکیل‌دهنده فعالیت‌های آینده‌نگاری در این دهه، زمینه‌های علم و فناوری است. بازیگران فعالیت‌های آینده‌نگاری این دوران را خبرگان آینده‌شناسی یا قلمروهای فناورانه تشکیل می‌داد. در این دهه مسائل کلیدی عبارت بودند از: دقت پیش‌گویی و انتشار نتایج و در ارزیابی فعالیت‌های آینده‌نگاری بیشتر روی این موضوعات تمرکز می‌شد (روهریک^۱ و اسکوارز^۲ ۲۰۱۳).

از سال ۱۹۹۳ تا ۱۹۹۸ فعالیت‌های آینده‌نگاری شامل ورود به صنعت و بازار و اصول تشکیل‌دهنده این فعالیت‌ها بخش‌های صنعتی و خدماتی اقتصاد بود. در این

1. Rohrbeck

2. Schwarz

دوره با توجه به خصوصیات موج آینده‌نگاری در سال ۱۹۹۰، خبرگان فناوری (دانشگاهیان)، خبرگان حوزه‌ی بازار (از صنعت) را نیز در این امر شرکت می‌دادند. به طوری که آینده‌شناسی (یا مهارت آینده‌نگاری) به عنوان بستر، محسوب می‌شد و هدف اصلی، ایجاد ارتباط نزدیک‌تر میان این دو گروه نامبرده بود. در این دوره جذب اولویت‌ها و شبکه‌سازی، مسائل کلیدی ارزیابی بودند (یونیدو ۲۰۰۵).

از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۳ فعالیت‌های آینده‌نگاری شامل جنبه‌های اجتماعی و کاربردی، اصول تشکیل‌دهنده این فعالیت‌ها و مسائل ریشه‌ای مرتبط با حل مسائل اقتصادی- اجتماعی بود (برای نمونه، جوامع سالخورده یا پیشگیری از جرائم). این دوره با حفظ بازیگران دوره دوم، برای درگیرکردن مجموعه دیگری از بازیگران تلاش‌های آشکاری می‌کرد. این بازیگران ذینفعان اجتماعی (نماینده شهروندان) بودند (برای نمونه سازمان رفاه و سازمان‌های غیردولتی فعال در حوزه مسائل محیطی). این دوره مشارکت ذینفعان در ارزیابی را مورد تاکید قرار داده و به دنبال ترویج فرهنگ آینده‌نگاری بود (یونیدو، ۲۰۰۵).

از سال ۲۰۰۳ تاکنون آینده‌نگاری شامل جنبه‌های مختلف بازار، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، محیط زیست بوده است. این دوره شامل شبکه‌ای از بازیگران مرتبط از کلیه تشکلهای اجتماعی و سازمانهای دولتی دخیل در ایجاد نهادها، سیاستها و قوانین است. دغدغه اصلی فعالیت‌های آینده‌نگاری در این دوره توسعه پایدار در چارچوب نظام‌های نوآوری است (اندرسون و اندرسون ۲۰۱۴؛ اندرسون و همکاران ۲۰۱۴).

۷-۱. گونه‌ها و انواع مختلف آینده‌نگاری

آینده‌نگاری به انواع مختلفی تقسیم می‌شود. هر تقسیم‌بندی سعی دارد تا از وجهی خاص به آینده‌نگاری بنگرد. در این بخش به این دسته‌بندی‌ها اشاره می‌شود:

۷-۱-۱. تقسیم‌بندی بر اساس جغرافیا

آینده‌نگاری برحسب محدوده جغرافیایی مورد پوشش، به سه صورت زیر است:

- ❖ در سطح منطقه‌ای^۱: در سطح دولت‌های محلی به انجام فعالیت آینده‌نگاری در محدوده خود می‌پردازند. این نوع از آینده‌نگاری در اروپا به صورت وسیعی کاربرد دارد. اتحادیه اروپا نیز پشتیبانی‌های ویژه‌ای از برنامه‌های آینده‌نگاری منطقه‌ای نموده و برنامه‌های متنوعی جهت گسترش آن انجام داده است. برنامه‌های لیون فرانسه^۲، شمال شرق انگلستان^۳ و کاتالونیای^۴ اسپانیا از جمله برنامه‌های آینده‌نگاری منطقه‌ای هستند.
- ❖ در سطح ملی^۵: برنامه‌های آینده‌نگاری ملی، قدیمی‌ترین و شناخته شده‌ترین برنامه‌های آینده‌نگاری است. رویکرد اصلی اتخاذ شده در این فصل نیز توجه به آینده‌نگاری ملی است.
- ❖ در سطح بین‌المللی^۶: آینده‌نگاری‌های زیادی نیز در سطح بین‌المللی انجام گرفته است. اتحادیه اروپا آینده‌نگاری‌هایی را در خصوص زیست‌فناوری^۷ و سنسور در سطح بین‌المللی انجام داده است. گاهی این فعالیت‌ها در سطح همکاری دو یا چند کشور انجام گرفته است. آینده‌نگاری‌هایی که در سازمان همکاری‌های اقتصادی آسیا و اقیانوسیه و آپیک در خصوص وضعیت آب انجام گرفته است از جمله این فعالیت‌ها است.
- سوالاتی که در اینجا مطرح می‌گردد، چگونگی ارتباط آینده‌نگاری منطقه‌ای با آینده‌نگاری ملی است. آینده‌نگاری منطقه‌ای می‌تواند با آینده‌نگاری ملی سه نوع رابطه داشته باشد. این نوع روابط به صورت اجمالی به شرح زیر هستند:
- ❖ آینده‌نگاری‌های وفادارانه^۸: آینده‌نگاری منطقه‌ای در این حالت تاییدیه‌ای برای آینده‌نگاری ملی است. به عبارت دیگر در این نوع آینده‌نگاری، تنها سعی می‌شود تا برنامه‌ریزی مناسب برای تحقق آینده‌نگاری ملی در سطح آن منطقه طراحی شود. این نوع از برنامه با استفاده از پاداش‌های تشویقی به پیاده‌سازی آینده‌نگاری ملی کمک می‌کند.

1. Regional
5. National

2. Grand Lyon
6. International

3. North East-England
7. Biotechnology

4. Catalonia
8. Loyalty Foresight

✧ آینده‌نگاری‌های اعتراضی^۱: این دست از آینده‌نگاری‌های منطقه‌ای در جهت اعتراض به آینده‌نگاری ملی موضوعیت می‌یابند. پیش‌فرض اساسی در این نوع از آینده‌نگاری‌ها آن است که آن منطقه تحت‌الشعاع یک شهر بزرگ مانند پایتخت قرار گرفته است و خصوصیات و ویژگی‌های منطقه‌ای نادیده انگاشته شده است.

✧ آینده‌نگاری‌های خروجی^۲: در این دست از آینده‌نگاری‌های منطقه‌ای، نتایج آینده‌نگاری ملی مورد مناقشه و مشاجره قرار می‌گیرد. در این برنامه‌ها پیش‌فرض اساسی آن است که برنامه‌ها یا نتایج آینده‌نگاری ملی به صورت کند دنبال می‌شود و از مسیر نادرستی پیروی می‌کنند؛ از روش‌های نامناسب بهره می‌برند یا منابع زیادی مصرف می‌کنند. به این ترتیب، برنامه به صورت مجزا یا همراه دیگر مناطق و بدون توجه به آینده‌نگاری ملی اجرا می‌شود (ناظمی و قدیری ۱۳۸۵).

۱-۷-۲. تقسیم‌بندی بر اساس جهت‌گیری‌ها در آینده‌نگاری

کینان در تحقیقاتی که در خصوص فعالیت‌های آینده‌نگاری و جهت‌گیری‌های این فعالیت انجام داده، ۸۴ فعالیت آینده‌نگاری را در اروپا مورد مطالعه قرار داده است. او جهت‌گیری‌های موضوعی را در شش دسته جای داده است:

الف- فعالیت‌های آینده‌نگاری با تمرکز بر علوم و فناوری؛
ب- فعالیت آینده‌نگاری با تمرکز بر پویایی کسب و کارها و بنگاه‌های اقتصادی؛

ج- فعالیت آینده‌نگاری در جهت دستیابی به چشم‌انداز منطقه‌ای؛
د- فعالیت آینده‌نگاری با جهت‌گیری‌های اجتماعی- فرهنگی؛
ه- فعالیت آینده‌نگاری با جهت‌گیری‌های زیست محیطی و توسعه پایدار؛
و- فعالیت آینده‌نگاری با جهت‌گیری‌های متفرقه.

فعالیت‌های آینده‌نگاری از حیث جهت‌گیری عملی نیز به سه دسته تقسیم گشته اند:

الف- فعالیت‌های آینده‌نگاری که با جهت‌گیری اکتشافی از وضعیت آینده انجام گرفته است؛

ب- فعالیت‌هایی که با جهت‌گیری تهیه یک ورودی برای برنامه‌ریزی های استراتژیک انجام گرفته است؛

ج- فعالیت‌هایی که با جهت‌گیری ساخت چشم‌انداز انجام گرفته است (ناظمی و قدیری ۱۳۸۵، نقل در کینان ۲۰۰۳).

۱-۷-۳. تقسیم‌بندی بر اساس نسل‌های آینده‌نگاری

در همایش سال ۲۰۰۰ توکیو پرفسور لوک^۱ جورجیو از دانشگاه منچستر^۲ انگلستان به تبیین سه مرحله از توسعه آینده‌نگاری فناوری پرداخت. تحلیل‌گران و سیاستگذاران هر کشور قادرند با بررسی درجه و ویژگی‌های آرایه شده برای هر نسل، سطح پیشرفتگی آینده‌نگاری فناوری را در کشور خود تعیین کنند. در ادامه ویژگی‌های هر نسل تشریح شده است.

نسل اول از آینده‌نگاری

نسل اول آینده‌نگاری فناوری، همان پیش‌بینی فناوری است و در اصل بسط حوزه‌های علمی (به عنوان محتوی اصلی) توسط دانشمندان علوم طبیعی در جهت پیش‌بینی احتمال پیشرفت‌های بالقوه در علوم و فناوری است. در این مرحله، پیش‌بینی فناوری نوعی زمینه انحصاری و خاصِ نخبگان علمی و فناورانه‌ای محسوب می‌شد. نخبگان علمی و فناورانه بر اساس پیشرفت‌های فناورانه و فناوری‌های نوظهور آینده و از نگاه علم فناوری محض، به پیش‌بینی می‌پرداختند. به همین جهت در این نسل، آینده‌نگاری فناوری، ابزاری برای نشان دادن سمت و سوی فعالیت‌های دانشمندان و مهندسان بود.

1. Luke 2. The University of Manchester

نسل دوم آینده‌نگاری فناوری

نسل دوم آینده‌نگاری فناوری دربردارنده ترکیبی از دو حوزه فناوری و بازار است. این مرحله هنگامی است که متخصصان از دانشگاه و صنعت برای مطالعه پیشرفت‌های آینده علم و فناوری گرد هم می‌آیند. بسیاری از کشورها معتقدند آینده‌نگاری فناوری آنان از آغاز با ارزیابی‌های بازار همراه بوده است. بررسی و ارزیابی فناوری‌های حیاتی آمریکا (توسط بروس دان^۱، مدیر بخش علوم و فناوری اندیشگاه رند) به خوبی مبین میزان واقعی یکپارچگی بازارها با فعالیت‌های آینده‌نگاری فناوری است.

نسل سوم آینده‌نگاری فناوری

نسل سوم آینده‌نگاری فناوری متمایل به فناوری سخت است. به علاوه ابعاد مختلف بازار، جامعه، اقتصاد و محیط زیست را نیز در نظر می‌گیرد. درضمن انواع مختلفی از مسائل را بر مبنای یک رویکرد حل مسائل (طیفی از عوامل اجتماعی نه فقط مسائل فنی) در آینده‌نگاری فناوری لحاظ می‌کند (ژیوئینگ^۲ ۲۰۰۵، نقل در جورجیو ۲۰۰۳).

نسل چهارم آینده‌نگاری فناوری

امروز نسل چهارم آینده‌نگاری فناوری پیش روی ماست. نسل سوم آینده‌نگاری فناوری متمرکز بر فناوری سخت در چارچوب نظام‌های گسترده‌ای از جامعه، اقتصاد، محیط زیست بود. باید بر مبنای درک نوین ما از فناوری نرم، نسل چهارم آینده‌نگاری فناوری متناسب با نیازهای توسعه پایدار در چارچوب سیستم‌های نوآوری فناورانه انجام گیرد و ابعاد چندگانه بازار، جامعه، اقتصاد، محیط زیست و امثال آن را در برگیرد. به علاوه فناوری نرم و فناوری سخت باید توأمان در نظر گرفته شوند: نهادها، فرهنگ‌ها و عوامل اجتماعی مربوط. شایان ذکر است نسل چهارم آینده‌نگاری فناوری صرفاً مسئولیت مشترک جامعه دانشمندان علوم طبیعی و

1. Bruce Dunn 2. Zhouying

فناوران، دانشمندان علوم اجتماعی و رهبران صنعتی نیست بلکه باید تمامی بازیگران مرتبط از تشکلهای اجتماعی و سازمانهای دولتی دخیل در ایجاد نهادهای، سیاستها و قوانین را نیز فعالانه در کار درگیر کند (ژیوئینگ ۲۰۰۵).

جدول ۱-۲. «آینده‌نگاری فناوری» جامع (ژیوئینگ ۲۰۰۵)

محتوا و ویژگی‌ها	مرحله توسعه
پیش‌بینی فناوری‌های سخت	نسل اول
ترکیب فناوری سخت و بازار	نسل دوم
تمرکز بر آینده‌نگاری فناوری سخت و یکپارچه‌سازی ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی	نسل سوم
آینده‌نگاری هم در فناوری‌های نرم و هم فناوری سخت و یکپارچه‌سازی ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی	نسل چهارم

این تقسیم‌بندی، بیشتر یک تقسیم‌بندی ذهنی و ایده آل است، در حالیکه در عالم واقعیت، برنامه‌های آینده‌نگاری ترکیبی از نسل‌های متفاوت است و ویژگی‌های نسل‌های مختلف و کم یا زیاد در برنامه‌ها مشاهده می‌شود. نکته قابل توجه آن است که بافت و بستر کلی جامعه بر انتخاب نسل آینده‌نگاری تاثیرگذار است.

وبر و همکارانش، در مطالعه خود به نسل جدیدی از آینده‌نگاری با عنوان «آینده‌نگاری بهنگام»^۱ اشاره می‌کنند (وبر، سیلر و کاتزی، ۲۰۱۵). آنها معتقدند که اگرچه آینده‌نگاری به سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا آینده‌های مطلوب، محتمل و ممکن را طرح‌ریزی کنند ولی امروزه مسائل و مشکلات غیرقابل پیش‌بینی به شدت در حال افزایش هستند و تحت فشار زمان و نیاز روزافزون به پاسخگویی به مسائل بهنگام، آینده‌نگاری‌های سستی چندان نمی‌تواند پاسخگو باشد. از طرفی آینده‌نگاری‌های سستی فقط بر فناوری متمرکز می‌شوند و اغلب سایر اثرات آن نادیده گرفته می‌شود. در چنین شرایطی به منظور افزایش کارآمدی آینده‌نگاری، بهنگام بودن آن اهمیت زیادی دارد. آنچه می‌تواند باعث ایجاد این قابلیت در آینده‌نگاری شود، همکاری میان بازیگران جهانی و بومی است. این همکاری‌ها امکان واکنش سریع

1. Real time foresight

نسبت به بحران‌ها و عدم اطمینان‌ها را فراهم می‌کند. در چنین شرایطی اهمیت شبکه‌سازی‌ها دو چندان خواهد شد.

۱-۷-۴. تقسیم‌بندی بر اساس رویکردها

هاواس به چهار رویکرد کلی در برنامه‌های آینده‌نگاری اشاره می‌کند: در رویکرد نخست، صرفاً به وضعیت فناوری، بدون توجه به نتایج و تأثیرات اجتماعی و اقتصادی پرداخته می‌شود. افق زمانی این برنامه‌ها سه تا پنج سال است. به این خاطر این برنامه‌ها با فواصل کوتاه‌تر زمانی تکرار می‌شوند. به عنوان مثال در بین سال‌های ۱۹۹۱ تا ۱۹۹۵ آمریکایی‌ها سه برنامه آینده‌نگاری فناوری را به فاصله زمانی دو ساله برگزار کردند.

در رویکرد دوم، بیشتر بر جنبه‌های فنی فناوری‌ها تأکید می‌شود و سعی می‌شود تا این جنبه‌های فنی پیش‌بینی شوند. در این رویکرد به جامعه به صورت کلی پرداخته می‌شود و بیشتر رابطه‌ای یک طرفه دانسته می‌شود و سعی می‌گردد تا تأثیر روندها و نیازهای اجتماعی و اقتصادی را بر شکل بخشیدن و توسعه فناوری‌ها مورد توجه قرار دهند. افق زمانی مورد مطالعه در این آینده‌نگاری‌ها معمولاً ۲۰ تا ۲۵ ساله در نظر گرفته می‌شود اما به ندرت تا ۵۰ سال نیز دیده می‌شود.

رویکرد سوم منطبق با نسل دوم آینده‌نگاری است و حوزه‌های وسیع‌تری را پوشش می‌دهد. در این رویکرد بر جنبه‌های بازار و اقتصاد نیز توجه می‌شود و تعدادی از متغیرهای اجتماعی که شکل‌دهنده تقاضا هستند مورد توجه قرار می‌گیرد. افق زمانی در این نوع از آینده‌نگاری‌ها ۱۰ تا ۱۵ ساله است. تفاوت این رویکرد با دو رویکرد قبلی توجه ویژه بر فاکتورهای اقتصادی است.

رویکرد چهارم نیز منطبق با نسل سوم آینده‌نگاری است. در این رویکرد، به فاکتورهای اجتماعی به صورت کامل توجه می‌شود و رابطه دوسویه فناوری و اجتماع لحاظ می‌گردد. به این ترتیب هم تأثیر نیازهای اجتماعی و اقتصادی بر فناوری و هم تأثیر فناوری در چالش‌های اجتماعی بررسی می‌شود. در این رویکرد

می‌توان به موارد و جنبه‌های فنی فناوری نیز به صورت هم زمان پرداخت. افق زمانی مورد استفاده در این رویکرد با توجه به حوزه‌ها و موضوعات آینده‌نگاری تعیین می‌شود (ناظمی و قدیری ۱۳۸۵، نقل در هاواس ۲۰۰۵).

۱-۷-۵. تقسیم‌بندی بر حسب سنت‌ها

به دلیل شرایط سیاسی، فرهنگی، تاریخی مناطق مختلف در طول زمان سنت‌های مختلفی هم در مطالعات آینده‌پژوهی به وجود آمده است. در ادامه به چهار سنت موجود در کارهای آینده‌پژوهی اشاره می‌شود (رضایی و کوثری ۱۳۹۱):

سنت تجربی^۱

سنت تجربی بیشتر در آمریکا و بعد از جنگ جهانی دوم، ابتدا در حوزه نظامی شکل گرفت و تا دهه ۱۹۸۰ در شرکتها و سایر حوزه‌ها عمومیت یافت. این سنت، سنت تکوینی^۲ بود که در آن از ابزارها و روش‌های جدید تفکر و عملکرد توسعه یافت. تمرکز آن بیشتر بر تغییرات دنیای مادی و بیرون بود و استراتژی‌های ارزشمندی به منظور کشف پویایی روندها و آینده‌های ممکن این دنیا توسعه داد که شناخته‌شده‌ترین آنها عبارتند از تحلیل روند، ارزیابی تکنولوژی، پیش‌بینی و سناریوها. با شکل‌گیری و توسعه نگرش سیستمی، تئوری آشوب و سایر زیرشاخه‌ها و کاربرد کامپیوتر، دیدگاه‌های تخصصی بیشتری هم در این سنت به کار گرفته شد. ویژگی‌های عام سنت آمریکایی را باید در مشخصات عام جامعه آمریکایی از جمله حس خوش‌بینی مبتنی بر قدرت، تکیه بر مدیریت ریسک، نگاه فن‌سالارانه مبتنی بر روش‌های کمی و ارتباطات نزدیک مراکز آینده‌پژوهی با مراکز قدرت سیاسی و اقتصادی جستجو کرد.

سنت مبتنی بر پایه‌ها و بنیان‌های فرهنگی

در اروپای غربی و بریتانیای کبیر، اسکانداوی، ایتالیا، بلژیک و به خصوص

1. Empirical Traditional

2. Formative

فرانسه، سنتی بنیان نهاده شد که بیشتر بر پایه فرهنگ بود و به حوزه‌های اجتماع، فرهنگ و ارزش‌های فردی یا گروهی توجه داشت. این سنت درون‌گرایانه‌تر از روش آمریکایی بود و به ارزش‌ها و معانی هم می‌پرداخت. در این سنت، حوزه اجتماعی هم با اهمیت بود. تعدادی از پیشگامان اروپایی جنبه‌های اجتماعی، فرهنگی و سیاسی آن را در نظر گرفتند و به کشف و طراحی مفاهیم و مضامین جامعه شهری، تحصیلات، سیاست و همانند آن‌ها پرداختند. کارهای آنها سبب گستردگی و عمق بیشتر تحقیق درباره آینده شد. اگرچه آنها کمتر دل‌مشغولی فناوری‌های جدید را داشتند و بیشتر بر مفهوم زندگی خود همراه با نوآوری‌های اجتماعی و عرضه آن به جامعه به عنوان یک کل توجه داشتند. تحقق این روش، به نوعی توسعه و گسترش سنت انتقادی بود، بدین ترتیب که به نقد عمیق و دقیق مفاهیم اجتماعی جهان بشری پرداخته می‌شد.

سنت بین‌المللی و چند فرهنگی

توسعه بین‌المللی و چندفرهنگی این مکتب، باعث پیدایش مراکز جدید آینده‌پژوهی شد. همچنین این سنت، از مباحثات و نظرات جدید درباره آینده‌پژوهی استقبال چشمگیری می‌کرد. این جریان، آینده‌پژوهی را فراتر از محدوده ستهای آمریکایی و اروپایی برد و هر دو این مکاتب را در سایر نقاط جهان بسط داد و مجموعه وسیع‌تری از امکانات انسانی و فرهنگی را بررسی کرد.

سنت آینده‌های انتگرال^۱

امروزه همراه با تکامل علمی و ذهنی بشر، مکتب جدیدی از آینده‌پژوهی در حال پیدایش است که به نوعی در ادامه و تکامل مکاتب قبلی است و از آن با عنوان آینده انتگرال یاد می‌شود. مطالعات انتگرال یک حوزه، نقشه کامل و جامعی از دانش و توانایی‌های بشر را شکل و توسعه می‌دهد. این مطالعات تلاش می‌کند تا نه تنها دانش ذهنی و عینی بلکه دانش علمی و فراطبیعی را نیز یکپارچه سازد. «ویلبر»^۲ که

1. Integral Future Work

2. Wilber

نظریه انتگرال را توسعه داده است انتگرال را «فراگیر^۱، متوازن^۲ و جامع^۳» تعریف می‌کند. وی کلمه انتگرال را به معنی ادغام کردن، یکپارچه شدن، متصل شدن^۴، بهم پیوستن^۵، دربرگرفتن^۶ و به مفهوم وحدت در کثرت، اشتراکات با وجود تفاوت‌های بسیار به کار می‌برد. مطالعات انتگرال را می‌توان با سایر روش‌های کسب و سازماندهی دانش مقایسه کرد. روش‌های مرسوم، اگرچه مورد پذیرش عامه‌اند اما جزئی و ناکامل هستند. از آنجا که این روش‌ها، تنها در یک حوزه مشخص و با کمک متخصصان همان حوزه به کار گرفته می‌شوند؛ عموماً تعدادی از متغیرها را حذف می‌کنند و یا ثابت در نظر می‌گیرند. از این‌رو تحلیل‌ها و راه‌حل‌هایی ناکامل و جزئی ارائه می‌دهند. مدل انتگرال این امکان را فراهم می‌آورد تا حوزه‌هایی که پیش از این به صورت منفرد بررسی می‌شدند در کنار هم قرار گیرند.

۸-۱. جمع‌بندی

در ابتدای این فصل بیان شد که در ابتدای هزاره دوم، یکی از نخستین گرایش‌های بشر در شناخت آینده، داشتن نگرشی کاوشی-توصیفی برای شناخت آینده محتمل بر پایه وضعیت موجود بود و بر آن بود تا انواع داده‌های اجتماعی خاص را به پیامدهای گوناگون محتمل پیوند بزنند. این گرایش تحت تأثیر پارادایم اکتشافی قرار داشت که آینده را محتوم و قطعی می‌دانست که انسان باید در مقابل آن تسلیم باشد و تنها به کشف آن بپردازد. اما، افزایش تغییرات و دگرگونی‌ها در سالهای آخر هزاره دوم و ظهور پیایی مسائل جدید در جامعه جهانی، اتکا به روش‌های برنامه‌ریزی مبتنی بر پیش‌بینی که گرایش بر وضعیت موجود داشت، جوابگوی نیاز مدیریت‌های کلان کشورها نبود و سایه سنگین نبود قعطیت‌ها و ظهور رویدادهای ناپیوسته و شگفت‌انگیز، وضعیت را به گونه‌ای دگرگون کرده بود که پیش‌بینی آینده در دنیای پرتحول برای برنامه‌ریزان، امری مشکل به نظر می‌رسید. در

1. Inclusive
4. Join

2. Balanced
5. Link

3. Comprehensive
6. Embrace

چنین شرایطی گرایش دیگری ظهور یافت که با نگرشی هنجارآفرینانه در پی دستیابی به آینده‌های بهتر و مطلوب بود. در این گرایش تأکید بر آن بود که آینده‌های بدیل مختلفی وجود دارد که هر کدام از آنها احتمالی دارد و باید به دنبال پاسخ این سوال باشیم که ما در آینده باید چگونه باشیم. ظهور این گرایش مشکلات ناشی از پیش‌بینی را پاسخ نداد و باعث ظهور دانش‌های دیگری در موضع شناخت آینده شد. یکی از این دانش‌ها، دانش آینده‌نگاری بود. به عبارت دیگر، ناتوانی در پیش‌بینی دقیق آینده و همچنین پیچیدگی‌های ناشی از تغییرات روزافزون باعث شد تا محققان از قابلیت‌های دانش نوظهور آینده‌پژوهی بهره برده و آینده‌نگاری را وارد بطن فعالیت‌های برنامه‌ریزی و پیش‌بینی تحولات علمی و تکنولوژی کنند. آینده‌نگاری تلفیقی از هر دو گرایش اکتشافی و هنجاری است و بر آن است تا با به تصویر درآوردن آینده‌های مطلوب، اتخاذ تصمیم‌های ویژه‌ای را برای دستیابی به آینده مورد نظر توصیه کند. در این فصل تلاش شد مفاهیم و تعاریف آینده‌نگاری، تاریخچه و سیر تحول آن و گونه‌ها و انواع مختلف آینده‌نگاری پرداخته می‌شود.

به صورت خلاصه، بر اساس آنچه که در تعاریف و اهداف آینده‌نگاری مطرح شد می‌توان بیان نمود که پیش‌فرض‌های آینده‌نگاری عبارتند از :

- ❖ هرچه که در آینده به وجود می‌آید، الزاماً در حال یا گذشته موجود نیست؛
- ❖ تفکر در مورد آینده، برای کارها و اقدامات کنونی انسان ضروری است؛
- ❖ آینده به صورت کامل از پیش تعیین شده و جبری نیست؛
- ❖ درک آینده به یک دیدگاه کلی‌نگر و همه‌جانبه نیازمند است؛
- ❖ تعدادی از آینده‌ها بهتر از بقیه‌اند (اشاره به آینده مطلوب)؛
- ❖ هیچ شناخت کاملی نسبت به آینده وجود ندارد (اشاره به آینده‌های ممکن).

فصل دوم

چارچوب‌های عام آینده‌نگاری فناوری

۲-۱. مقدمه

تاکنون، چارچوب‌های مختلفی برای آینده‌نگاری توسط صاحب‌نظران ارائه شده است. این چارچوب‌ها بیان‌کننده فرایند عمومی اجرای آینده‌نگاری است و می‌توان برای انجام مطالعات آینده‌نگاری در حوزه‌های مختلف و با دامنه‌های موضوعی متفاوت از آنها استفاده کرد. بسیاری از پروژه‌های آینده‌نگاری کشورها از این چارچوب‌ها بهره گرفته‌اند. از این رو با توجه به اهمیت و کاربرد این چارچوب‌ها، فصل حاضر در تلاش است تا به بررسی تفصیلی آنها بپردازد. چارچوب‌های بررسی شده در فصل حاضر عبارتند از: چارچوب آینده‌نگاری مارتین^۱، وروس^۲، ساریتاس^۳، مایلز^۴، هورتن، ریجر^۵ و پوپر و در نهایت یک چارچوب پیشنهادی جامع برای آینده‌نگاری (نامداریان، حسن‌زاده و مجیدپور ۱۳۹۲). در ادامه به منظور مقایسه و ارائه چشم‌انداز بهتری از این چارچوب‌ها، آنها با یکدیگر مقایسه شده‌اند.

۲-۲. چارچوب آینده‌نگاری مارتین

فرایند آینده‌نگاری در چارچوب مارتین شامل سه مرحله پیش آینده‌نگاری^۶، آینده‌نگاری و پساآینده‌نگاری^۷ است.

مرحله پیش آینده‌نگاری: در این مرحله دو گام مهم تعریف شده است که عبارتند از تصمیم برای شروع آینده‌نگاری و فعالیت‌های آماده‌سازی. با توجه به آنکه آینده‌نگاری به منابع قابل توجهی نیازمند است باید در آغاز، نسبت به انجام فرایند آینده‌نگاری تصمیم‌گیری شود. در گام فعالیت‌های آماده‌سازی، لازم است نیاز به

1. Martin
4. Miles

2. Voros
5. Reger

3. Saritas
6. Pre- Foresight

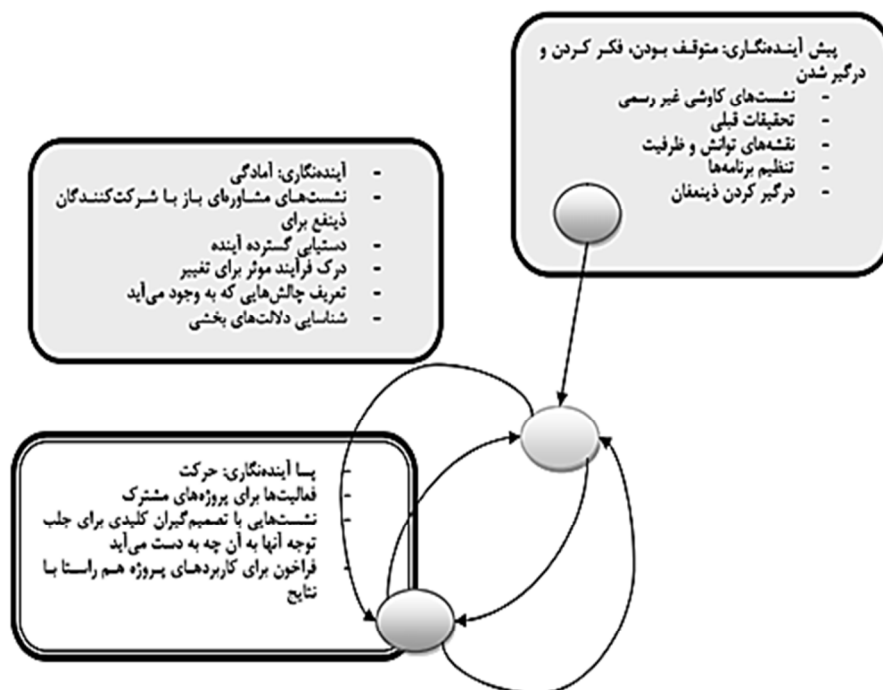
7. Post- Foresight

اولویت‌بندی و اتخاذ سیاست بلندمدت برای علم و فناوری مورد پذیرش قرار گیرد. لذا باید با جلسات مباحثه بین فعالان یا کمیته مشورتی، کارگاه‌ها و سایر فرصت‌های بحث و تبادل نظر، تعهد لازم در این زمینه ایجاد شود.

مرحله اصلی آینده‌نگاری: در مرحله آینده‌نگاری گام‌های طراحی فرایند آینده‌نگاری، تحلیل راهبردی، توافق بر گزینه‌های محتمل و انتشار نتایج حاصل از فرایند آینده‌نگاری انجام می‌شود. گام طراحی فرایند آینده‌نگاری بسیار حیاتی است؛ زیرا این فرایند باعث تحقق اهداف می‌شود و گزینه‌ها و راه‌حل‌های مناسبی برای مشتریان تولید می‌کند. تعیین مخاطبان اصلی نتایج آینده‌نگاری و مخاطبان نیازهای آینده‌نگاری؛ تقویت تعهد؛ اطمینان از قابلیت سازگاری سیستم تخصیص منابع فعلی برای علم و فناوری؛ دخالت دادن مردم در پیش‌بینی و سیاست‌گذاری؛ توجه به سلسله ارتباطات قوانین بین بخش‌ها؛ یکپارچه‌سازی فشار فناوری و کشش تقاضا در کنار رویکردهای بالا به پایین و پایین به بالا و تعیین رویه انتشار و پیاده‌سازی نتایج از جمله فعالیت‌های این گام است. در گام تحلیل راهبردی هدف، ارزیابی گزینه‌های مختلف در تحقیقات اعم از فعالان؛ تخصیص منابع و هزینه فرصت‌ها (مانند اثرات اجتماعی اقتصادی و اثرات هم‌افزایی) است. در ادامه باید بر روی گزینه‌های محتمل توافق شود و یک چشم‌انداز از آینده تعریف شود که بیشترین گزینه‌های علمی و فناوری مطلوب را که در فاز تحلیل راهبردی تعریف شده در بر داشته باشد. به علاوه باید یک راهبرد نیز برای پیگیری گزینه‌های انتخابی اتخاذ شود. در گام انتشار نتایج حاصل از فرایند آینده‌نگاری، لازم است که مخاطبان هدف که قبلاً مشخص شده‌اند انتخاب شوند و بهترین ابزار انتشار نتایج نیز تعیین شود.

مرحله پسا آینده‌نگاری (بعد از آینده‌نگاری): در این مرحله گام‌های مختلفی انجام می‌شود. اولین قدم تصمیم‌گیری در زمینه برنامه‌ریزی برای انجام تحقیق یا ایجاد فناوری است. این امر ممکن است نتیجه مستقیم آینده‌نگاری باشد یا بطور غیر مستقیم از عوامل سیاسی و مدیریتی منتج شده باشد. همچنین تعریف برنامه و تعیین

جهت یکی از کارهایی است که در این بخش باید انجام شود تا سلسله‌مراتبی از اهداف برای برنامه‌ریزی و سپس اتخاذ راهبرد برای دستیابی به اهداف و ایجاد سیستم مدیریتی موثر بوجود آید. عنصر کلیدی در تعیین سیستم مدیریتی کارا، ارزیابی متناوب و در صورت نیاز تغییر مجدد استراتژی کلی است. در گام تعریف و اجرای پروژه‌ها، بر اساس جهت‌گیری‌های صورت گرفته، پروژه‌ها تعریف و اجرا می‌شوند. در این گام پروژه به صورت مشروح بیان شده و برنامه‌ریزی و اجرا تا سطح جزئیات ارائه می‌شود. در نهایت کاربران بالقوه تعیین می‌شود و در مورد بهترین رویکرد برای انتشار نتایج و تعیین متولی آن و پیگیری فرایند پیاده‌سازی، تصمیم‌گیری می‌شود (مارتین ۱۹۹۵).



شکل ۱-۲. چارچوب آینده‌نگاری مارتین (۱۹۹۵)

۲-۳. چارچوب آینده‌نگاری هورتن

هورتن در مدل آینده‌نگاری خود، آینده‌نگاری را فرایندی برای گسترش طیفی از راهکارهای ممکن در توسعه آینده معرفی می‌کند که درک موثر آن به چگونگی اتخاذ تصمیم‌های کنونی برای ساختن و ایجاد آینده‌ای بهتر کمک می‌کند. این فرایند متشکل از سه مرحله است که بنابر عقیده هورتن در انتهای هر مرحله ارزش بیشتری نسبت به مرحله قبل ایجاد شده و نتایج هر مرحله در قالب یک زنجیره ارزش اطلاعات، از اطلاعات تا خرد^۱ کامل می‌شوند. در ادامه هر یک از مراحل، شرح داده شده است:

مرحله ورودی‌ها: در این مرحله، اطلاعات موجود منجر به ایجاد دانش آینده‌نگاری می‌شود. جمع‌آوری داده‌ها اولین بخش از مرحله ورودی است؛ داده‌ها و اطلاعات جمع‌آوری شده از نوع مباحث مرتبط با آینده روندها، ایده‌ها، علائم و ... بوده و خالص و گسترده هستند. منابع مختلفی اعم از خبرگان، دانشگاه‌ها، مشتریان، شبکه‌های تجاری، دولت و نتایج سایر مطالعات آینده‌نگاری در گردآوری داده‌ها و اطلاعات موثر بوده و از روش‌ها و فرایندهای مختلفی مانند بررسی محیطی، پیمایش‌های دلفی و مطالعات نظام‌مند برای جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات استفاده می‌شود. مقایسه، تلخیص و جمع‌بندی بخش دیگری برای این مرحله هستند که در واقع به منظور ساختاردهی و فرم دادن به اطلاعات گردآوری شده در قسمت قبل، پایین آوردن سطح آن و حذف موارد نامربوط و برای ارائه در قالبی که امکان مدیریت و بررسی را داشته باشد، استفاده می‌شوند. برای انجام این بخش از سناریوسازی، مقایسات گرافیکی، ماتریس و تحلیل تأثیرات متقابل استفاده می‌شود.

مرحله آینده‌نگاری: دانش حاصل از مرحله ورودی‌ها، مورد ترجمه و تفسیر قرار می‌گیرد تا از نقطه نظر هر سازمان درک و مفهومی از آینده ایجاد شود. در حقیقت این مرحله، تمام آنچه را که آینده‌نگاری به آن اطلاق می‌شود در بر گرفته و برای

1. Wisdom

فرایند کلی آینده‌نگاری بسیار ضروری و حیاتی است. تبدیل و ترجمه، بخش اول از مرحله آینده‌نگاری است؛ با توجه به اینکه دانش به دست آمده از مرحله قبل به زبان‌های مختلفی اعم از دانش فنی، اقتصادی، اجتماعی، حقوق محیطی است در این بخش به زبانی قابل درک برای سازمان تبدیل می‌شود. بخش کلیدی این مرحله، بخش تفسیر و تأویل است که قلب فرایند آینده‌نگاری بوده و هدف اصلی آن تبدیل دانش ترجمه شده به ادراک سازمانی است. انجام فعالیت‌ها در این بخش نیازمند بررسی در بین نقشه‌های راه و دیدگاه‌ها یا سناریوهای مربوط به آینده‌ای است که در ارتباط با سازمان هستند.

خروجی‌ها و فعالیت: در این مرحله درک و مفهوم به دست آمده در انتهای مرحله قبل، یکسان‌سازی و ارزیابی می‌شود تا نوعی تعهد برای اقدام و اجرا در سازمان به وجود آورد. یکسان‌سازی باید توسط کسانی که وظیفه‌شان اجرای نتایج است انجام شود. یکسان‌سازی، التزام و تعهد مرحله خروجی‌ها و فعالیت را در فرایند آینده‌نگاری هورتن تشکیل می‌دهند (هورتن ۱۹۹۹).

۲-۴. چارچوب آینده‌نگاری ریجر

ریجر مدل ۷ مرحله‌ای را برای فرایند آینده‌نگاری ارائه کرده است که این مراحل عبارتند از:

تعیین نیازهای اطلاعاتی و انتخاب حوزه تحقیق: تعیین اهداف، سوال‌های اساسی یا حوزه‌های تحقیق قبل از انجام مرحله عملی تحقیق مهم است و اتخاذ تصمیم مناسب برای در پیش گرفتن رویکرد نگاه درون به بیرون و یا بیرون به درون از موارد مهمی است که به اهداف تحقیقی بستگی دارد.

انتخاب منابع اطلاعاتی، روش‌ها و ابزارها: منابع اطلاعاتی به دو دسته بزرگ منابع رسمی و منابع غیررسمی اطلاعاتی تقسیم می‌شوند که برای مطالعات آینده‌نگاری از هر دو نوع استفاده می‌شود. همچنین بنگاه‌های مختلف برای آینده‌نگاری فناوری از روش‌ها و ابزارهای متفاوتی استفاده می‌کنند.

جمع‌آوری داده‌ها: داده به طور معمول با علم و فناوری در ارتباط بوده و کاربردهای احتمالی آن باید معین شود. این موضوع دربرگیرنده داده‌های افراد درگیر مانند رقبا، فروشندگان، مشتریان، دانشگاه‌ها، موسسه‌های تحقیق و توسعه و شرکت‌های پیش‌تاز است. همچنین مراکز عالی راهبری بین‌المللی در زمینه علم و فناوری و بازار باید برای حوزه‌های خاص تحقیقی شناسایی شوند و اطلاعات در همان حوزه جمع‌آوری شوند.

غربال‌سازی، تحلیل و تفسیر اطلاعات: معمولاً غربال‌سازی، تحلیل و تفسیر داده‌ها و اطلاعات، یک فرایند کاملاً استدلالی است که نیازمند بحث و تعامل است. گروه‌های درگیر در پروژه و افراد دیگری همچون مدیران برنامه تحقیق یا مدیران واحدهای کسب و کار نیز وارد بحث و تحلیل می‌شوند.

آماده‌سازی تصمیمات: آینده‌نگاری فناوری باید جزء لاینفک در مدیریت استراتژیک فرایند تحقیق و توسعه فناوری باشد و هدف اساسی آن اثرگذاری و پشتیبانی تصمیمات در زمینه تخصیص منابع برای تحقیق، توسعه و فناوری در نظر گرفته می‌شود. اگر مشارکت مشهودی برای تصمیمات مرتبط با فناوری وجود داشته باشد، آینده‌نگاری فناوری موفقیت‌آمیز بوده و به هدف اصلی خود رسیده است.

ارزیابی و تصمیم‌گیری: هدف از این مرحله، ارزیابی پیشنهادات و نتایج حاصل از فعالیت‌های آینده‌نگاری، پیگیری و عدم پیگیری تصمیمات و تخصیص منابع است. فرایند و افراد درگیر در تصمیم‌گیری، با توجه به فرایند برنامه‌ریزی تحقیق و توسعه و موضوع تصمیم متفاوت هستند و مرحله آماده‌سازی برای تصمیم‌گیری و مرحله ارزیابی و تصمیم‌گیری در بین مراحل ذکر شده در فرایند آینده‌نگاری فناوری، از بیشترین رسمیت در ساختار برخوردار هستند. این بدین دلیل است که این مراحل در نهایت در حوزه تحقیق و توسعه استراتژیک یا مدیریت فناوری قرار می‌گیرند.

پیاده‌سازی و اجرا: سیاست برخی از شرکت‌ها آن است که پرسنل، اداره آینده‌نگاری فناوری یک پروژه را از تصمیم‌گیری و بکارگیری تا تکمیل نهایی آن همراهی کند.

برقراری سیستم گردش شغلی برای جابه‌جایی افراد تازه‌نفس به بخش آینده‌نگاری، اقدام مفیدی در راستای تبدیل ایده‌های جدید به عمل است. اگر این امر تحقق نیافته و پرسنل بیشتری به عنوان پشتوانه برای آینده‌نگاری فناوری عمل کنند، نتیجه آن کمبود در منابع و نادیده انگاشتن وظایف مهم مرور فناوری خواهد بود (ریجر ۲۰۰۱).

۲-۵. چارچوب آینده‌نگاری مایلز

مایلز در سال ۲۰۰۲ چارچوبی برای آینده‌نگاری ارائه داد که برخلاف اکثر مدل‌ها که از روندی سلسله‌مراتبی پیروی می‌کنند، دارای فرایندی تکرارشونده است که در هر تکرار، نتایج و فرایندهای تکرار قبل به روز می‌شوند. عناصر آینده‌نگاری در این مدل عبارتند از:

پیش آینده‌نگاری: شامل اتخاذ تصمیمات اساسی در مورد حیطه، طراحی و طریقه اداره کردن پروژه.

بکارگماری: شامل شناسایی و بکارگیری ذینفعان، خبرگان و دیگر عوامل پروژه. ایجاد تصویری از آینده: شامل خلق دیدگاه‌ها در مورد آینده ممکن، آنالیز مفید، نتایج و پیشنهادات. این گام، به نوعی فرایند انجام مطالعه آینده‌نگاری را نشان می‌دهد که ابتدا شامل جمع‌آوری اطلاعات، سپس ترکیب دانش و رسیدن به ادراک مشترک است.

اجرا: شامل نهادینه‌سازی، تاسیس موسسه‌ها، تلاش برای تجربه‌های آتی و مکمل (مایلز ۲۰۰۲).

۲-۶. چارچوب آینده‌نگاری وروس

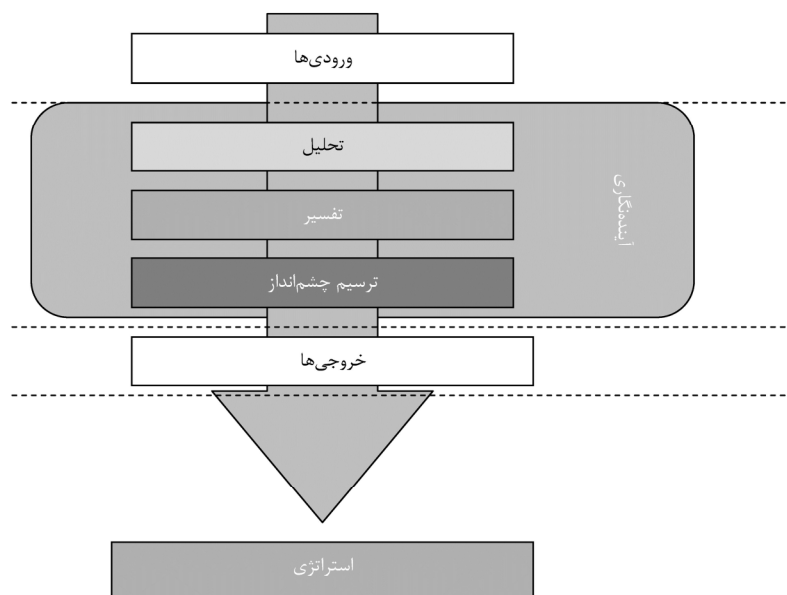
وروس در سال ۲۰۰۳ چارچوبی را برای فرایندهای آینده‌نگاری ارائه داد که دارای چهار عنصر کلیدی ورودی‌های آینده‌نگاری، خروجی‌ها و استراتژی است. ورودی‌ها: در این مرحله جمع‌آوری اطلاعات و پیمایش برای آگاهی‌های استراتژیک انجام می‌شود. روش‌ها و تکنیک‌های مختلفی از جمله روش دلفی و

پیمایش محیطی برای جمع‌آوری اطلاعات وجود دارد. همچنین در کارگاه‌های مختلف، از گروه‌ها در مورد ایده و بینششان در مورد آینده پرسیده می‌شود و فعالیت جمع‌آوری ورودی‌ها در سطح سازمانی به عنوان پیمایش هوشمندانه استراتژیک و یا پیمایش استراتژیک نامیده می‌شود.

آینده‌نگاری: آینده‌نگاری دارای سه مرحله مجزای تحلیل، تفسیر و ترسیم چشم‌انداز است. در مرحله تحلیل، اطلاعات جمع‌آوری شده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و مقدمات انجام تحلیل عمیق‌تر و گسترده‌تر فراهم می‌شود. ابزارهای مورد استفاده در این مرحله، ماتریس تأثیر متقابل و سایر تکنیک‌های تحلیلی است. در مرحله تفسیر، تحلیل‌های عمیق‌تری به منظور پی بردن به ساختارها و بینش‌های عمیق‌تر صورت می‌گیرد. این مرحله در حوزه مطالعاتی بحرانی آینده، تفکر سیستمی و تجزیه و تحلیل سببی لایه‌ها است و در مرحله ترسیم چشم‌انداز، دیدگاه‌های آینده به طور واقعی ایجاد می‌شوند و دیدگاه‌های گوناگون در خصوص آینده بررسی و یا ایجاد می‌شوند. در این مرحله، از سناریو و روش‌های ارزشی استفاده می‌شود.

خروجی‌ها: خروجی کارهای آینده‌نگاری به دو دسته خروجی‌های ملموس و غیرملموس تقسیم می‌شوند. خروجی‌های ملموس (خروجی‌هایی در قالب گزارش‌ها، مقالات، سایت‌های اینترنتی) دربرگیرنده دامنه‌ای از گزینه‌های تولید شده در کار است و خروجی‌های غیرملموس دربرگیرنده تغییرات در تفکر ایجاد شده در تمام فرایندها به ویژه بینش‌های تولید شده در مرحله تفسیر و ایجاد دیدگاه‌های پیشرو در مرحله ترسیم چشم‌انداز است (مانند توسعه شبکه‌های مختلف موجود در جامعه). در این گام وظیفه اصلی آینده‌نگاری، تولید بینش گسترده از گزینه‌های استراتژیک ممکن است.

استراتژی: در این مرحله، به منظور تصمیم‌گیری و هدایت اقدامات استراتژیک برای پیاده‌سازی، خروجی‌ها به صورت استراتژی در اختیار تصمیم‌گیران قرار می‌گیرد. لازم به ذکر است که نتایج فرایند استراتژی به ورودی‌های چارچوب آینده‌نگاری بازخورد می‌شوند تا در صورت لزوم ارزیابی و اصلاح شوند (وروس ۲۰۰۳).



شکل ۲-۲. چارچوب آینده‌نگاری وروس (۲۰۰۳)

۲-۷. چارچوب آینده‌نگاری ساریتاس و همکاران

ساریتاس و همکارانش در سال ۲۰۰۷ مدل سیستمی را برای آینده‌نگاری ارائه کرده‌اند و معتقدند که در آینده‌نگاری سیستماتیک، بین بافت، محتوی و فرایند ایجاد فعالیت آینده‌نگاری در یک سازمان ارتباط وجود دارد و بنا به گفته ساریتاس، آینده‌نگاری در بافت داخلی طراحی، سازماندهی و گسترش می‌یابد. بافت داخلی، ترکیبی از ساختارها (مانند فرایندهای داخلی، رویه‌ها و تجهیزات و فناوری‌ها) و رفتارها (مانند فرهنگ، سیاست، تعاملات اجتماعی، مهارت‌ها، انگیزش، توان و شیوه مدیریت) است. همچنین آینده‌نگاری در بافت خارجی و سیستم‌های پیرامون آن قرار می‌گیرد. سیستم‌های اجتماعی، فناوری، اقتصادی، اکولوژی و سیاسی بافت خارجی را تشکیل می‌دهند. بافت‌های داخلی و خارجی تعیین‌کننده محتوی و فرایند فعالیت هستند. در آینده‌نگاری، محتوی به حوزه‌های موضوعی مورد توجه و خلق ایده‌های مرتبط به این حوزه در طول فعالیت آینده‌نگاری مرتبط می‌شود. بر اساس نظر ساریتاس در طراحی فرایند آینده‌نگاری ابتدا باید بافت و محتوی مشخص شوند. از

نظر ساریتاس، دید سیستماتیک آینده‌نگاری، مبتنی بر ۵ فعالیت است که عبارتند از: درک کردن، ترکیب، تحلیل و انتخاب، تغییرشکل و فعالیت.

گام درک کردن: جستجوی بینش جامع معقولانه‌ای از سیستم‌ها در یک بافتار وسیع‌تر است. پس از آن فرضیاتی برای درک آن بافتار ایجاد می‌شود. سپس درک مشترک و افزایش درک متقابل سیستم‌ها در بافتار موجود، با استفاده از شناسایی عدم قطعیتها درباره ارزش، گزینه‌ها و محیط و روشن کردن اهداف توسعه استراتژی به دست می‌آید.

گام ترکیب: عبارت است از کشف مسیرهای متناوب برای توسعه و یکپارچه کردن آن‌ها به طرح‌هایی برای بافت جدید. سپس این طرح‌ها بافتار آینده را از بافتار موجود مشخص می‌کند. در نهایت مدل‌هایی از آینده تولید می‌شود.

گام تغییر و تحول: ارتباط بین آینده و حال را برای تغییر برنامه برقرار می‌کند. معمولاً تغییرات در موارد مختلفی پیشنهاد می‌شود که عبارتند از: اهداف، شامل توسعه فعالیت‌های جدید و بهبود فعالیت‌های موجود برای قابل قبول شدن؛ ساختار، شامل تغییر در ساختارهای سازمانی، شناسایی و بهبود زیرساخت و اجزای فنی و تخصصی؛ رفتارها، شامل تغییر در شیوه‌ها و نگرش‌ها و تغییر در نقش‌ها.

گام فعالیت: شامل مواردی است که عبارتند از: ایجاد طرح‌های عملیاتی برای اطلاع دادن از تصمیمات گرفته شده مرتبط با فعالیت‌های فوری برای تغییر ساختاری (همچون تغییرات در ساختار سازمانی، عنصرها و زیرساخت فنی و تخصصی) و تغییرات رفتاری (همچون تغییر فرهنگ، شیوه‌ها، نگرش‌ها و نقش‌ها) برای اولین مداخلات در وضع موجود؛ شناسایی نواحی تحقیق و توسعه؛ منابع طرح‌ها (همچون مهارت‌ها، زمان و پول) و شروع پیش قدم‌ها.

از دیدگاه ساریتاس، در طراحی و سازماندهی فعالیت آینده‌نگاری باید مواردی را در نظر گرفت که عبارتند از: حمایت و پشتیبانی؛ تعریف پوشش (تمرکز و حیطه)؛ حوزه (فنی، اجتماعی، محیطی و غیره)؛ جغرافیا؛ تنظیم افق زمانی؛ تعیین حامیان و مشتریان؛ ارزیابی کارهای قبلی و موجود؛ طراحی منابع ممکن (پول، زمان و مهارت)؛ تیم اجرایی و متدولوژی که در ادامه این فعالیت‌ها به ۴ دسته تقسیم می‌شوند:

آمادگی برای آینده‌نگاری شامل مشخص کردن دلایل استفاده از آینده‌نگاری، تمرکز و اهداف و افق زمانی؛ گام درک مفاهیم: شامل درک سیستم، شناسایی میدان دید (پوشش) و شناسایی کاربران (استفاده‌کنندگان)؛ ورودی‌ها شامل ارزیابی کارهای قبلی و موجود و منابع موجود و تنظیم فعالیت‌های آینده‌نگاری شامل پشتیبانی، تیم (نوع مهارت و تخصص مورد نیاز برای فعالیت و نحوه استفاده از آنها)، شناسایی و انتخاب مشارکت‌کنندگان و برنامه‌ریزی ارتباطی (نوع ارتباط مورد نیاز برای فعالیت آینده‌نگاری) (ساریتاس، تایماز^۱ و تیومر^۲ ۲۰۰۷).



شکل ۲-۳. چارچوب آینده‌نگاری ساریتاس (۲۰۰۷)

۲-۸. چارچوب آینده‌نگاری پوپر

این چارچوب آینده‌نگاری شامل گام‌های زیر است:
 مرحله پیش آینده‌نگاری: در این مرحله تصمیم‌های راهبردی و اولیه فرایند کار اتخاذ می‌شوند. در این گام، ۵ عنصر مطرح شده است که در انتخاب روش آینده‌نگاری موثر هستند:
 محیط و بافتار جغرافیایی تحقیق و توسعه، پوشش قلمرو (به بخش یا حوزه تحقیقاتی اشاره دارد)، سطح قلمرو ارضی (به قلمرو جغرافیایی مطالعه اشاره دارد نظیر ملی، فراملی و منطقه‌ای)، افق زمانی، حمایت مالی.

1. Taymaz

2. Tumer

مرحله به‌کارگیری: این گام اشاره دارد به ثبت نام و به کارگیری افراد و ذینفعان کلیدی که با توجه به دانش و توان کارشناسی خود در حوزه مسائل خاص می‌توانند در فرایند کار سهم داشته باشند و موجب بهبود و ارتقای فرایند تحقیق در داخل شبکه‌های خود شوند. دو عنصر بنیادین این مرحله عبارتند از: گروه‌های هدف (نوع ذینفع) و سطح مشارکت (سطح آزاد بودن بودن مطالعه).

مرحله خلق: این مرحله، قلب فرایند آینده‌نگاری است و این فرض وجود دارد که دانش آینده‌نگر و چشم‌اندازهای مشترک خلق می‌شوند و در این مرحله دانش کدبندی شده، ترکیب، تحلیل و ادغام می‌شود؛ دانش ضمنی گردآوری شده و در مقابل دانش کدبندی شده قرار می‌گیرد؛ و این امید می‌رود که دانش جدید خلق می‌شود که از جمله می‌توان به چشم‌اندازهای مشترک و تصاویر آینده اشاره کرد. این مرحله شامل سه فعالیت وابسته به هم است:

اکتشاف: به کارگیری روش‌هایی همچون مرور منابع، پویش، طوفان مغزی برای شناسایی و درک مسائل، روندها و پیشران‌های مهم.

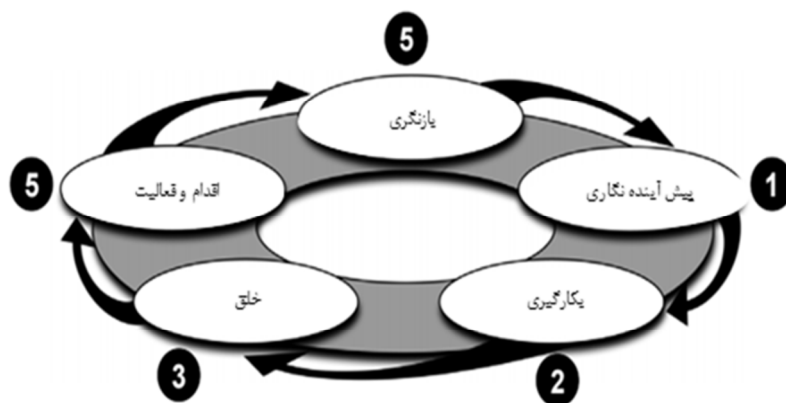
تحلیل: استفاده از روش‌هایی هم چون پانل‌های خبرگان، برون‌یابی یا تحلیل نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید (سوات^۱) برای درک چگونگی تأثیرگذاری بافتار، مسائل، روندها و پیشران‌های اصلی بر یکدیگر.

برآورد: به کارگیری روش‌هایی هم چون سناریوها یا دلفی برای برآورد آینده‌های ممکن یا پیشنهاد آینده‌های دلخواه.

دو عنصر حیاتی این مرحله عبارتند از: برون‌دادهای کدبندی شده که همچون موج عرضی رفتار می‌کنند که از مرحله خلق آغاز می‌شوند و در مراحل اقدام و بازنگری انتشار می‌یابند و احتمالاً در ادامه موجب خلق یک مرحله پیش آینده‌نگاری جدید می‌شوند. عنصر دوم، ترکیب روش‌ها است که یک عنصر فراحوزه‌ای است که مرکز آن در مرحله خلق و موج‌های انتشار آن در مراحل دیگر است و در نتیجه به پیامدهای نهایی فرایند آینده‌نگاری شکل می‌بخشد.

مرحله اقدام: به معنای تعهد بازیگران کلیدی است که آماده انجام تحول و شکل

دادن به آینده از طریق اجرای سیاست‌ها و تصمیم‌گیری‌های پدید آمده در مرحله خلق است. در این مرحله، فرایند آینده‌نگری باید با فرایندهای برنامه‌ریزی راهبردی سنتی به منظور تعریف طرح‌های اقدام واقع‌گرایانه میان‌مدت تا بلندمدت پیوند داشته باشد. مرحله بازنگری: این مرحله، ترکیب اطلاعات، هوش و خرد است. این امر به کسب دانش و درک فرصت‌ها و تهدیدهای شناسایی شده در برون‌دادهای کدبندی شده و خود فرایند بستگی دارد. این مرحله نیاز به کاربرد رویکردهای ارزیابی و به خصوص روش‌های تحقیقات اجتماعی سنتی همچون مصاحبه‌ها، مرور منابع و پیمایش عقاید دارد (پوپر ۲۰۰۸).



شکل ۲-۴. چارچوب آینده‌نگاری پوپر (۲۰۰۸)

۹-۲. چارچوب جامع پیشنهادی برای آینده‌نگاری

همانگونه که در بخش‌های پیشین اشاره شد، تاکنون چارچوب‌های مختلفی برای آینده‌نگاری مطرح شده است که شباهت‌ها و تفاوت‌هایی با یکدیگر دارند. برخی از گام‌ها در چندین چارچوب، مشابه یکدیگرند. به این ترتیب می‌توان از طریق تلفیق و ترکیب گام‌های مشابه و فعالیت‌های مطرح ذیل آنها، به چارچوبی جامع و با ویژگی‌های همه چارچوب‌های مذکور دست یافت. در همین راستا، در چارچوب جامع پیشنهادی، با بهره‌گیری از این چارچوب‌ها و روش کیفی فراترکیب^۱

1. Meta Synthesis

که از زیر مجموعه روش‌های تئوری مفهوم‌سازی داده بنیاد است، گام‌هایی یکپارچه و جامع، برای آینده‌نگاری پیشنهاد شده است (نامداریان ۱۳۹۳). استفاده از روش فراترکیب در توسعه چارچوب پیشنهادی، به فراهم نمودن یک نگرش نظام‌مند، امکان بازنگری دقیق و عمیق (زیمر^۱ ۲۰۰۶) و کشف گام‌ها و فعالیت‌های جامع‌تر و یکپارچه‌تر کمک نموده است.

گام‌ها و فعالیت‌های چارچوب جامع پیشنهادی به شرح زیر است:

گام اول- تشخیص: این گام به شناسایی وضعیت جاری سیستم با کمک سیاستگذاران و خبرگان اشاره دارد. عمده فعالیت‌هایی که در این گام صورت می‌پذیرد به شرح زیر است:

❖ تشخیص نیاز به انجام یا عدم انجام آینده‌نگاری؛

❖ فعالیت‌های آماده‌سازی شامل:

- شناسایی قلمرو، حیطه، افق زمانی، حامیان مالی و شیوه اداره کردن پروژه؛
- تعیین اهداف، سوال‌های اساسی یا حوزه‌های تحقیق، قبل از انجام مرحله عملی تحقیق؛

❖ جمع‌آوری اطلاعات از منابع اطلاعاتی رسمی و غیررسمی و پیمایش؛

❖ جستجوی بینش جامع معقولانه‌ای از سیستم‌ها در یک بافتار وسیع‌تر؛

❖ درک مشترک و افزایش درک متقابل سیستم‌ها در بافتار موجود؛

گام دوم- گزینش کنشگران: در این گام تلاش می‌شود که کلیه ذینفعان،

خبرگان و عوامل پروژه شناسایی و انتخاب شوند.

گام سوم- کشف: این مرحله به دنبال کشف و ساختن سناریوهایی از آینده با

مشارکت و همکاری گسترده ذینفعان است. عمده فعالیت‌هایی که در این گام

صورت می‌پذیرد به شرح زیر است:

❖ طراحی فرایند آینده‌نگاری؛

❖ تحلیل راهبردی؛

- ❖ ترکیب، تحلیل و ادغام دانش کدبندی شده و گردآوری دانش ضمنی؛
 - ❖ شرکت دادن گروه‌های درگیر در پروژه و افرادی همچون مدیران برنامه پروژه یا مدیران واحدهای کسب و کار در بحث و تحلیل؛
 - ❖ تجزیه و تحلیل، ترجمه و تفسیر اطلاعات جمع‌آوری شده برای رسیدن به درک مفهومی از آینده؛
 - ❖ ترسیم چشم‌انداز؛
 - ❖ کشف مسیرهای مختلف برای توسعه و یکپارچه کردن آنها با طرح‌هایی با بافت جدید؛
 - ❖ خلق دیدگاه‌ها در مورد آینده‌های ممکن؛
 - ❖ تجزیه و تحلیل مفید و ارایه پیشنهادات؛
- گام چهارم - خروجی‌ها:** در این گام ستاده‌های فرایند آینده‌نگاری ارائه می‌گردد. فعالیت‌هایی که ذیل این گام صورت می‌گیرد به شرح زیر است:
- ❖ یکسان‌سازی و ارزیابی درک مفهومی به دست آمده در انتهای مرحله کشف؛
 - ❖ ارائه خروجی‌های ملموس در قالب گزارش‌ها، مقالات و سایت‌های اینترنتی؛
 - ❖ ایجاد خروجی‌های غیرملموس شامل تغییر در تفکر ایجاد شده در تمام فرایندها و ایجاد بصیرت و بینش نسبت به گزینه‌های استراتژیک ممکن؛
 - ❖ تصمیم‌گیری در مورد بهترین رویکرد انتشار نتایج؛
 - ❖ انتشار نتایج حاصل از فرایند آینده‌نگاری.
- گام پنجم - پیاده‌سازی و هماهنگی:** این گام به پیاده‌سازی و اجرای خروجی‌های حاصل از آینده‌نگاری در عمل اشاره دارد و شامل فعالیت‌های زیر است:
- ❖ قرارگرفتن خروجی‌ها به صورت استراتژی در اختیار تصمیم‌گیران؛
 - ❖ شروع پیش‌قدم‌ها شامل:
- ایجاد طرح‌های عملیاتی برای اطلاع‌رسانی و آگاهی‌رسانی تصمیمات اخذ شده؛
 - نهاده‌سازی، تأسیس موسسه‌ها و تلاش برای تجارب‌آتی و تکمیلی؛

- تعهد بازیگران کلیدی به تحقق آینده از طریق اجرای سیاست‌ها و تصمیم‌گیری‌های انجام شده در مرحله کشف؛
- تغییر در اهداف، ساختار و رفتار برای تغییر برنامه به منظور برقراری ارتباط بین حال و آینده؛
- شناسایی زمینه‌های تحقیق و توسعه؛
- برنامه‌ریزی برای انجام تحقیق یا ایجاد فناوری؛
- تعیین منابع مورد نیاز طرح‌ها (مهارتها، زمان و پول)؛
- تعریف و اجرای پروژه‌ها؛

گام ششم - تجدیدنظر: این گام عبارت است از ارزیابی نتایج و پیشنهادات حاصل از فرایند آینده‌نگاری و تجدیدنظر در گام‌های مختلف آن در صورت نیاز و شامل فعالیت‌های زیر است:

- ❖ تصمیم‌گیری در مورد پیگیری و عدم پیگیری پیشنهادات و نتایج حاصل از فعالیت‌های آینده‌نگاری و تخصیص منابع؛
- ❖ کاربرد رویکردهای ارزیابی و به خصوص روش‌هایی همچون مصاحبه و پیمایش عقیده؛

چنانچه در توضیحات قبلی نیز مطرح شد، گام‌ها و فعالیت‌های چارچوب پیشنهادی از تلفیق تفسیرهای گام‌ها و فعالیت‌های سایر چارچوب‌ها و با در نظر گرفتن تشابهات و تفاوت‌های آنها استخراج شده است، بنابراین مهم‌ترین وجه تمایز آن با سایر چارچوب‌ها در ارائه گام‌های جامع‌تر و یکپارچه‌تر است. همچنین چارچوب پیشنهادی از ویژگی‌های همه چارچوب‌های پیشین نظیر نگرش سیستمی و راهبردی به فرایند آینده‌نگاری، توجه به انتشار نتایج و خروجی‌ها و توجه به ارزیابی برخوردار است. به منظور نشان دادن و صحنه گذاشتن بر جامعیت و یکپارچگی چارچوب پیشنهادی نسبت به چارچوب‌های پیشین، گام‌های مختلف و فعالیت‌هایی چارچوب‌های پیشین کدگذاری شده است (جدول ۱-۲). به عنوان مثال M22 به مفهوم مرحله دوم از مدل شماره دوم است و A12 به مفهوم فعالیت دوم از مدل شماره دوم است.

جدول ۲-۱. جدول مقایسه‌ای گام‌ها و فعالیت‌های چارچوب‌های عام آینده‌نگاری (نامداریان و همکاران ۱۳۹۲)

نام های چارچوب آینده نگاری										
Martin 1995	پیش آینده نگاری		M11	آینده نگاری		M12	آینده نگاری		M13	پسا آینده نگاری
	- تصمیم برای شروع آینده نگاری (A11) - فعالیت های آماده سازی (A12)		- طراحی فرایند آینده نگاری (A13) - تحلیل راهبردی (A14) - انتشار نتایج حاصل از فرایند آینده نگاری (A15)		- برنامه ریزی برای انجام تحقیق یا ایجاد فناوری (A16) - تعریف برنامه و تعیین جهت (A17) - تعریف و اجرای پروژه ها (A18) - تعیین کاربران بالقوه (A19) - تصمیم گیری در مورد بهترین رویکرد انتشار نتایج (A1,10)					
	- مرحله جمع آوری داده ها (A21)		M21		ورودی		M22		خروجی و فعالیت	
Horton 1999	جمع آوری داده ها (A21)		- ترجمه و تفسیر دانش حاصل از مرحله ورودی ها برای رسیدن به درک و مفهومی از آینده (A22)		M32		آینده نگاری		M33	خروجی ها
	- مرحله جمع آوری اطلاعات و پیمایش (A31)		- تجربه و تحلیل اطلاعات جمع آوری شده (A32)		M31		ورودی		M34	
Vorose 2003	- قرار گرفتن خروجی ها به صورت استراتژی در اختیار								استراتژی	

[illegible]

جدول ۱-۲. جدول مقایسه‌ای گام‌ها و فعالیت‌های چارچوب‌های عام آینده‌نگاری (نامداریان و همکاران ۱۳۹۲)

	- نهاد بین‌سازی، تأسیس موسسه‌ها، تلاش برای تخریب‌های آتی و مکمل (A55)		- خلق دیدگاه‌ها در مورد آینده ممکن (A53) - آنالیز مفید، نیایج و پیشنهادهات (A54).		- یافتن و گردآوری ذینفعان، خبرگان و دیگر عوامل پروژه (A52)		- اتخاذ تصمیمات اساسی در مورد حیطه و طبقه اداره کردن پروژه (A51)																																										
تجدید نظر	M65	اقدام	M64	خلق	M63	بکارگیری	M62	پیش‌آینده‌نگاری	M61																																								
- کاربرد رویکردهای ارزیابی و به خصوص روش‌های تحقیقات اجتماعی سنتی همچون مصاحبه‌ها، مرور منابع و پیش‌پیش عقاید (A68)										- تعهد بازیگران کلیدی برای شکل دادن به آینده از طریق اجرای سیاست‌ها و تصمیم‌گیری‌های پدید آمده در مرحله خلق (A67)										- دانش آینده‌نگر و چشم‌اندازهای مشترک خلق می‌شوند (A63) - دانش کدبندی شده ترکیب، تحلیل و ادغام می‌شود (A64) - دانش ضمنی گردآوری شده (A65) - این مرحله شامل سه فعالیت وابسته به هم است: اکتشاف، تحلیل و برآورد (A66)										- ثبت‌نام و بکارگیری افراد و ذینفعان کلیدی (A62) - تعیین ۵ عنصر مطرح شده: محیط و بافتار جغرافیایی تحقیق و توسعه، پوشش قلمرو، سطح قلمرو ارضی، اقلی زمانی، حمایت مالی (A61)										Popper 2008									

جدول ۲-۱. جدول مقایسه‌ای گام‌ها و فعالیتهای چارچوبهای عام آینده‌نگاری (نمادریان و همکاران ۱۳۹۲)

پیماده‌سازی و اجرا	M77	ارزیابی و تصمیم‌گیری	M76	آماده‌سازی تصمیمات	M75	غیربال‌سازی، تحلیل و تفسیر اطلاعات	M74	جمع‌آوری داده‌ها	M73	انتخاب منابع اطلاعاتی، روش‌ها و ابزارها	M72	تعیین نیازهای اطلاعاتی و انتخاب حوزه تحقیق	M71	
تیماده‌سازی و اجرای آینده‌نگاری (A78)		ارزیابی، پیشنهادات و نتایج حاصل از فعالیتهای آینده‌نگاری (A76) - پیگیری و عدم پیگیری تصمیمات و تخصیص منابع (A77)		مشارکت مشهود برای تصمیمات مرتبط با فناوری (A75)		گروه‌های درگیر در پروژه و افراد درگیر همچون مدیران برنامه تحقیق یا مدیران واحدهای کسب و کار وارد بحث و تحلیل می‌شوند (A74)		جمع‌آوری داده‌های مرتبط با رقبا، فروشندگان، مشتریان، دانشگاه‌ها، موسسه‌های تحقیق و توسعه و شرکتهای پیش‌نار (A73)		- منابع اطلاعاتی به دو دسته بزرگ منابع رسمی و منابع غیررسمی اطلاعاتی تقسیم می‌شوند که برای مطالعات آینده‌نگاری از هر دو نوع استفاده می‌شود (A72)		- تعیین اهداف، سوال‌های اساسی با حوزه‌های تحقیق قبل از انجام مرحله عملی تحقیق (A71)		Reger 2001

همانگونه که جدول مقایسه‌ای ۱-۲ نشان می‌دهد، گام اول فعالیت آینده‌نگاری به شیوه‌های مختلفی نامگذاری شده و در هر چارچوب برای این گام فعالیت‌هایی شناسایی شده است: در مدل مارتین این گام با عنوان «پیش‌آینده‌نگاری» نامگذاری شده است که فعالیت‌هایی نظیر تصمیم‌گیری در مورد انجام یا عدم انجام آینده‌نگاری و نیز فعالیت‌های آماده‌سازی نظیر ایجاد تعهد و پذیرش برای این گام شناسایی شده است. ولی انتخاب عنوان پیش‌آینده‌نگاری برای فاز اول در «مدل پوپر و مایلز» اشاره به اتخاذ تصمیمات اساسی در مورد قلمرو و حیطه و طریقه اداره کردن پروژه دارد. انتخاب عنوان «ورودی» در مدل «وروس و هورتن»، عنوان «درک کردن» در «مدل ساریتاس»، «فازهای تعیین نیازهای اطلاعاتی و تشخیص قلمرو تحقیق، انتخاب منابع اطلاعاتی، روش‌ها و ابزارها و جمع‌آوری داده‌ها» در «مدل ریجرز» به ترتیب به فعالیت‌هایی نظیر «جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات و پیمایش»، «به دست آوردن بینش جامعی از وضعیت موجود سیستم»، «تشخیص اهداف و سوالهای اساسی، استفاده از منابع اطلاعات رسمی و غیررسمی و جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات مرتبط» اشاره دارند. بدین ترتیب به گونه‌ای خلاصه و برحسب اشتراک در فعالیت‌های انجام شده ذیل گام اول آینده‌نگاری در هر کدام از چارچوب‌های پیشین، گام اول پیشنهادی در چارچوب جامع، با عنوان «تشخیص» نامگذاری شده است. در رابطه با سایر گام‌ها تحلیلی اینچنینی صورت گرفته است که نتیجه این تحلیل‌ها به صورت خلاصه در جدول ۲-۲ نشان داده شده است.

به این ترتیب مطابق اطلاعات جدول ۲-۲ تلاش شده است تا در تشریح گام‌ها و فعالیت‌های چارچوب پیشنهادی کلیه گام‌ها و فعالیت‌های هم‌ارز در چارچوب‌های پیشین شناسایی شده و ذیل یک طبقه قرار گیرند و این خود دلالت بر جامعیت و یکپارچگی چارچوب پیشنهادی دارد. البته تا زمانی که این چارچوب در عمل و در یک برنامه واقعی آینده‌نگاری مورد استفاده قرار نگیرد بسیاری از نقاط قوت و یا ضعف آن مشخص نمی‌گردد؛ ولی بهره‌گیری از چارچوب‌های پیشین که در برنامه‌های آینده‌نگاری

کشورهای مختلف به کاررفته‌اند (برای نمونه چارچوب مارتین در برنامه آینده‌نگاری انگلیس استفاده شده است)، در توسعه چارچوب پیشنهادی، تا حدود زیادی نگرانی‌های مطرح در مرحله عمل و کاربرد چارچوب پیشنهادی را کاهش می‌دهد.

جدول ۲-۲. ترکیب مؤلفه‌های هم‌ارز در چارچوب‌های عام آینده‌نگاری (نامداریان، حسن‌زاده و مجیدپور ۱۳۹۲)

گام‌های آینده‌نگاری	گام‌های مشابه در سایر چارچوب‌های منتخب	فعالیت‌های ذیل هر گام از چارچوب
تشخیص	- M51- M41- M31- M21-M11 M73- M72- M71-M61	- A41- A31- A21- A12-A11 - A72- A71- A61- A51-A42 A73
گزینش کنشگران	M62-M52	A62-A52
کشف	- M53- M42- M32- M22-M12 M63	- A33- A32 -A22 - A14-- A13 - A63- A54- A53- A43-A34 A74 - A66- A65-A64
خروجی‌ها	M12- M33- M22-M13	- A37- A35- A23- A1,10-A15 A36
پیاده‌سازی و هماهنگی	- M54- M44- M43- M34-M13 M77-M64	- A44- A38- A18- A17-A16 - A55-- A48- A47- A46-A45 A78-A67
تجدیدنظر	M76-M65	A77- A76-A68

۲-۱۰. جمع‌بندی

در این فصل، هفت چارچوب عام آینده‌نگاری مورد استفاده در برنامه‌های آینده‌نگاری اغلب کشورها، به طور مفصل بررسی می‌شود. مارتین (۱۹۹۵)، چارچوبی با سه گام پیش‌آینده‌نگاری، آینده‌نگاری و پس‌آینده‌نگاری ارائه نمود. مهم‌ترین قوت این چارچوب داشتن نگاه فرایندی نسبتاً جامع نسبت به آینده‌نگاری و مهم‌ترین ضعف آن تداخل در وظایف و عدم شفافیت وظایف است. چارچوب هورتن (۱۹۹۹)، دارای سه گام ورودی، آینده‌نگاری، خروجی و فعالیت است. این چارچوب توجه و تأکید زیادی به زنجیره ارزش اطلاعات تولیدشده در طی فرایند آینده‌نگاری دارد. از نقاط ضعف این چارچوب می‌توان به فقدان نگرش سیستمی به

آینده‌نگاری و بی‌توجهی به برنامه‌ریزی و طراحی فرایند آینده‌نگاری اشاره نمود. چارچوب ریجر (۲۰۰۱)، دارای هفت گام تغییر نیازهای اطلاعاتی و انتخاب حوزه تحقیق، انتخاب منابع اطلاعاتی، روش‌ها و ابزارها، جمع‌آوری داده‌ها، غربال‌سازی و تحلیل اطلاعات و آماده‌سازی تصمیمات است. این چارچوب تأکید زیادی بر بعد اطلاعاتی آینده‌نگاری دارد و این یکی از مهم‌ترین نکات قوت آن است. از جمله نقاط ضعف این چارچوب بی‌توجهی به انتشار و ارزیابی نتایج حاصل از آینده‌نگاری، بی‌توجهی به برنامه‌ریزی و طراحی فرایند آینده‌نگاری و نداشتن نگرش سیستمی به آینده‌نگاری است. مایلز (۲۰۰۲)، چارچوبی با چهار گام پیش‌آینده‌نگاری، بکارگماری، ایجاد تصویری از آینده و اجرا ارائه نمود. چارچوب مایلز نگاهی مداوم به فرایند اجرای آینده‌نگاری دارد و همچنین به نظارت، مدیریت و ارزیابی در تمام گام‌های اجرای آینده‌نگاری تأکید می‌کند. مهم‌ترین نقطه ضعف این چارچوب فقدان نگاه سیستمی به آینده‌نگاری است. چارچوب وروس (۲۰۰۳)، دارای چهار گام ورودی، آینده‌نگاری، خروجی و استراتژی است. داشتن نگاه استراتژیک به فرایند آینده‌نگاری و تأکید بر بعد اطلاعاتی آن از مهم‌ترین نقاط قوت و فقدان نگرش سیستمی به آینده‌نگاری و بی‌توجهی به برنامه‌ریزی و طراحی فرایند آینده‌نگاری از مهم‌ترین نقاط ضعف این چارچوب است. ساریتاس، تایماز و تیومر (۲۰۰۷)، چارچوبی با چهار گام درک کردن، ترکیب، تغییر و فعالیت توسعه دادند. داشتن نگرش سیستمی به آینده‌نگاری مهم‌ترین نقاط قوت و عدم توجه به اهمیت انتشار و ارزیابی نتایج حاصل از آینده‌نگاری مهم‌ترین نقاط ضعف این چارچوب است. چارچوب پوپر (۲۰۰۸)، دارای پنج گام پیش‌آینده‌نگاری، بکارگماری، خلق، اقدام و تجدیدنظر است و داشتن نگرش سیستمی به آینده‌نگاری مهم‌ترین نقطه قوت آن است و بی‌توجهی به برنامه‌ریزی و طراحی فرایند آینده‌نگاری مهم‌ترین نقطه ضعف است. نگاهی کلی و اجمالی به گام‌ها و همچنین نقاط قوت و ضعف چارچوب‌های مذکور، یادآور این سوال به ذهن است که چنانچه بخواهیم یک برنامه آینده‌نگاری را انجام دهیم، جامع‌ترین چارچوب با بیشترین نقاط قوت و کمترین نقاط ضعف

کدام است تا بتوان از آن بهره بگیریم؟ این همان سوالی است که چارچوب جامع پیشنهادی نامداریان، حسن‌زاده و مجیدپور (۱۳۹۲) در پی پاسخ دادن به آن بوده است. همانگونه که در این فصل بیان شد گام‌ها و فعالیت‌های چارچوب‌های پیشین، شباهت‌ها و همپوشانی‌هایی با یکدیگر دارند لذا به منظور درک روشن‌تر این چارچوب‌ها، شناخت بهتر شباهت‌ها و تفاوت‌های آنها و همچنین دستیابی به چارچوبی جامع‌تر و یکپارچه‌تر نسبت به تک تک چارچوب‌های پیشین، چارچوب جامع پیشنهادی که با استفاده از روش فراترکیب و چارچوب‌های پیشین توسعه یافته است، مطرح شد. این چارچوب دارای چهار گام تشخیص، گزینش کنشگران، کشف، خروجی، پیاده‌سازی و هماهنگی و تجدیدنظر است. از آنجاکه چارچوب پیشنهادی نامداریان و همکاران از تلفیق تفسیرهای گام‌ها و فعالیت‌های سایر چارچوب‌ها و با در نظر گرفتن تشابهات و تفاوت‌های آنها استخراج شده است، لذا از ویژگی‌های همه چارچوب‌های پیشین نظیر نگرش سیستمی و راهبردی به فرایند آینده‌نگاری، توجه به انتشار نتایج و خروجی‌ها، توجه به ارزیابی، توجه به بعد اطلاعاتی آینده‌نگاری برخوردار است و تا حدود زیادی توانسته است نقاط ضعف موجود در چارچوب‌های پیشین را مرتفع سازد.

فصل سوم

تکنیک‌ها و روش‌های آینده‌نگاری فناوری

۳-۱. مقدمه

از آنجا که آینده هنوز به وقوع نپیوسته، آینده‌پژوهان ناگزیر هستند برخی روش‌های جدید، متفاوت از روش‌های علمی و سنتی که عموماً برای مطالعه امروز و گذشته به کار می‌رود، برگزینند. روش‌های علمی مربوط به مطالعه امروز و دیروز دارای اطلاعات موجود یا قابل ایجاد هستند در حالی که مطالعات آینده تقریباً از این امکان بی‌بهره است. روش‌های مورد نظر در بحث مطالعات آینده‌نگاری، طیفی از روش‌های کمی تا روش‌های خلاقانه و یا ترکیبی از این دو را دربر می‌گیرد. آینده‌پژوهان به بسیاری از گزینه‌های مختلف در آینده ممکن، محتمل یا ارجح باور دارند. بنابراین آینده‌پژوهان نه تنها به مطالعه و بررسی آینده محتمل - که از بسط روند گذشته به آینده بدست می‌آید - علاقمند هستند، بلکه به طراحی گزینه‌هایی برای آینده ارجح و همچنین نشان دادن روش و چگونگی برنامه‌ریزی برای گذار از زمان حال به آینده مورد نظر نیز می‌پردازند.

دسته‌بندی‌های مختلفی برای آینده‌نگاری و روش‌های آن وجود دارد که در زیر به آن‌ها اشاره شده است:

الف) دسته اول

روش‌های آینده‌نگاری را بنا به هدفی که از آنها استفاده می‌شود می‌توان به دو دسته زیر تقسیم نمود (چو^۱ ۲۰۰۱):

❖ **روش‌های ارزشی^۲:** مبنای این دسته از روش‌ها، ارزش‌ها یا هنجارهاست.

بنابراین در این نوع پیش‌بینی این سؤال مطرح می‌شود که چه آینده‌ای را

1. Choo

2. Normative

می‌خواهیم؟ یا اینکه چه چیزی برای ما مطلوب است؟ روش‌های ارزشی بیشتر مأموریت‌گرا هستند و با ارزیابی مقاصد، نیازها و تمایلات آینده شروع می‌شوند و به زمان حال باز می‌گردند.

❖ **روش‌های اکتشافی^۱:** در اینجا صرف نظر از اینکه چه چیز مورد علاقه ما است، مشخص می‌کنیم که چه چیزی ممکن است اتفاق بیفتد. پیش‌بینی اکتشافی از پایه مطمئن معرفتی امروز آغاز می‌شود و به سمت یک آینده مشخص جهت می‌یابد.

❖ تفاوت عمده این دو دسته در این است که روش‌های اکتشافی آینده را بر مبنای گذشته و حال می‌سازند ولی روش‌های ارزشی، آینده مطلوب و ممکن را مشخص می‌کنند تا بتوان بر مبنای آن برای زمان حال برنامه‌ریزی کرد.

(ب) دسته دوم

یکی دیگر از شیوه‌های تقسیم‌بندی، تقسیم بر مبنای ماهیت روش‌ها است (میلر^۲ ۱۹۹۶، ۱۶۷)

❖ **کمی یا عددی^۳:** اولین تلاش‌های غیرمعمول برای اطلاع از آینده، با به‌کارگیری ریاضیات و آمار شروع شد. در این روش‌ها، تکنیک‌های عددی مهمی توسعه یافتند. به‌عنوان مثال می‌توان از سری‌های زمانی، مدل‌های تصمیم‌گیری، شبیه‌سازی و سامانه‌های پویا نام برد. در همه این روش‌ها که روش‌های عددی نامیده می‌شوند رفتار یک متغیر یا یک دستگاه چند متغیره در یک محدوده زمانی بررسی می‌شود. در استفاده از آن‌ها فرض بر این است که آینده در امتداد گذشته قرار گرفته است و در صورتیکه قوانین مستتر در اطلاعات مربوط به آن روند (از گذشته به حال و آینده) را بفهمیم می‌توان آینده را پیش‌بینی کرد.

1. Exploratory

2. Miller

3. Quantitative

❖ **شبه عددی یا قضاوتی**^۱: روش‌های شبه‌عددی یا قضاوتی، حد وسط بین روش‌های کیفی و روش‌های کمی هستند. در بیشتر مواقع روش‌ها نیاز دارند که قضاوت‌های ذهنی را از طریق یک سری قوانین یا تعاریف، کمی کنند. همچنین برخی روش‌ها از برآوردهای احتمالی ذهنی استفاده می‌کنند. باید یادآور شد که بین دانشمندان مختلف بر سر تعیین روش‌ها که کدام کمی‌اند و کدام کیفی، اختلافاتی وجود دارد. این اختلافات بر سر تعیین اینکه کدام شبه عددی‌اند بیشتر دیده می‌شود. به‌طور مثال برخی افراد روش‌های شبه‌عددی یا قضاوتی را به دو دسته کلی "تحلیل تأثیر متقابل"^۲ و "درخت وابستگی"^۳ تقسیم کرده‌اند و برخی دیگر روش‌هایی مثل "نظریه بازی‌ها"^۴ و "سناریو"^۵ و "تحلیل روند"^۶ را نیز به این دسته اضافه کرده‌اند.

❖ **کیفی**^۷: با توجه به مسایل فوق، تلاش‌هایی برای خلق روش‌هایی به وجود آمد که بدون فرض اینکه آینده در امتداد گذشته است، بتوان با استفاده از آن‌ها و با تقریب قابل قبولی آینده را پیش‌بینی نمود. در دهه ۶۰، روشی به نام "دلفی" توسعه یافت که می‌توانست دورنمایی از سناریو آینده را بیان کند و آغازی بود بر خلق روش‌های غیرعددی یا کیفی. پایه این روش و نیز سایر روش‌های کیفی بر این استوار است که به نظر یک فرد خبره یا کارشناس، بیش از هر چیز دیگری می‌توان اعتماد کرد.

ج) دسته سوم

از دیدگاه دیگر، روش‌های آینده‌نگاری در چهارگروه زیر قرار می‌گیرند (مایلز، کینان و کایوو اوجا^۸ ۲۰۰۲):

❖ **روش‌های رویکرد برون‌یابانه**: روش‌هایی هستند که به دنبال برون‌یابی و "تعمیم" روندهای گذشته به آینده هستند.

1. Semi Quantitative or Judgmental
4. Game Theory
7. Qualitative

2. Cross-Impact Analysis
5. Scenario
8. Kaivo-Oja

3. Dependency Tree
6. Trend Analysis

✧ **روش‌های رویکرد خلاقانه:** روش‌هایی را در بر می‌گیرد که "خلاقیت" را وارد فرآیند آینده‌نگاری می‌کنند.

✧ **روش‌های رویکرد اولویت‌گذاری:** روش‌هایی هستند که به منظور "اولویت‌گذاری" استفاده می‌شوند.

✧ **روش‌های معطوف به شناسایی موضوعات:** روش‌هایی هستند که به شناسایی و معرفی موضوعاتی که آینده‌نگاری بر آنها تمرکز خواهد کرد، منجر می‌شوند.

بنابراین طیف گسترده‌ای از روش‌ها ابداع شده که در بخش‌های آتی به بررسی تعداد محدودی از آنها و با رویکرد دسته‌بندی سوم که در فوق اشاره شد پرداخته می‌شود.

۲-۳. روش‌ها و تکنیک‌های مورد استفاده در آینده‌نگاری

در این بخش یک دسته‌بندی بر مبنای جهت‌گیری روش‌ها، ارائه شده، سپس متناسب با این دسته‌بندی چند نمونه از مهم‌ترین متدها و روش‌های آینده‌نگاری، مطرح و بررسی می‌شوند:

جدول ۱-۳. دسته‌بندی روش‌های آینده‌نگاری (یونیدو ۲۰۰۵)

جهت‌گیری روش	تعریف	نام روش
معطوف به برون‌یابی	در پی برون‌یابی و تعمیم روندهای گذشته به آینده‌اند.	انواع روش‌های مبتنی بر تجزیه و تحلیل پیشینه نظیر برون‌یابی روند ^۱ ، پیش‌بینی بر اساس علت-تاثیر و تجزیه و تحلیل روندهای بزرگ ^۲
معطوف به خلاقیت	به دنبال وارد کردن خلاقیت در فرآیند آینده‌نگاری هستند.	پانل خبرگان سناریو
معطوف به اولویت‌بندی	در جهت تعیین اولویت‌ها به کار می‌روند.	دلفی فناوری‌های کلیدی نقشه راه فناوری
معطوف به شناسایی موضوعات	در جهت شناسایی و معرفی موضوعاتی که آینده‌نگاری بر آنها تمرکز خواهد کرد به کار می‌روند.	پوشش محیطی ^۳ ، تحلیل SWOT ^۴ ، پیمایش موضوعات ^۵

1. Extrapolation 2. Megatrend 3. Environmental Scanning

4. SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) Analysis 5. Issues Survey

در این بخش در مورد انواع روش‌های آینده‌نگاری مطرح شده در جدول فوق مروری مختصر انجام می‌شود.

۳-۲-۱. روش‌های معطوف به برون‌یابی

این دسته از روش‌ها که در پی برون‌یابی و تعمیم روندهای گذشته به آینده‌اند عمدتاً عبارتند از: برون‌یابی روند، پیش‌بینی بر اساس تئوری علت-تأثیر و تجزیه و تحلیل روندهای بزرگ. در ادامه، این روش‌ها به طور مفصل شرح داده می‌شوند.

۳-۲-۱-۱. برون‌یابی روند

این روش در میان تمامی فنون پیش‌بینی، یکی از پرکاربردترین روش‌هاست و بسیاری از پیش‌بینی‌هایی که از قضاوت خبرگان ناشی می‌شود در حقیقت ممکن است به وسیله یک برون‌یابی روند کلی حاصل شوند. برون‌یابی به این معناست که داده‌ها به آینده تعمیم یابند. این امر ممکن است به صورت برازش منحنی (که با تطابق یک منحنی یا یک خط مستقیم با مجموعه‌ای از نقاط که نشانگر داده‌ها هستند، انجام می‌پذیرد) و یا به گونه‌ای که در تحلیل‌های امروزی بیش‌تر معمول است نظیر معادله‌سازی‌های ریاضی و آماری انجام پذیرد.

مشهورترین روشی که در این دسته از روش‌ها قرار می‌گیرد، تجزیه و تحلیل سری‌های زمانی است. پیش‌فرض مبنایی این روش این است که «در طول یک دوره فعالیت اقتصادی، قوانینی^۱ موثرند که در طی توسعه دوباره و دوباره متغیرهای اقتصادی مربوطه در یک دوره زمانی خاص تعیین شده، غلبه یابند». به این ترتیب می‌توان اینگونه نتیجه‌گیری نمود که به محض اینکه این قوانین از طریق تجزیه و تحلیل توسعه‌های گذشته، کمی شدند و به صورت فرمول بیان شدند ما قادر خواهیم شد که به صورت خودکار وضعیت آتی خود را ترسیم کنیم. پیش‌بینی بر اساس چنین مفاهیم پایه‌ای، مبتنی بر تحلیل فعالیت‌های گذشته است. اعتبار اینچنین تحلیلی را می‌توان از طریق مقایسه نتایج سنجید. ابزار ریاضی و آماری مورد نیاز برای این

1. Laws

تجزیه و تحلیل، تجزیه و تحلیل سری‌های زمانی و یا تقسیم سری‌های زمانی به اجزایش یعنی روند، فصلی، نوسانات کوتاه‌مدت، چرخه کسب و کار و تغییرات نامنظم است.

تجربه نشان داده است که نمی‌توان تجزیه و تحلیل سریهای زمانی را برای پیش‌بینی‌های اقتصادی به کار گرفت؛ دلیل این امر نامنظم بودن نوسانات چرخه‌ای است، به گونه‌ای که نمی‌توان بر اساس آنها کار پیش‌بینی را انجام داد. به همین دلیل بیشتر کاربرد سری‌های زمانی برای تغییرات فصلی و توسعه‌های بلندمدت است تا نوسانات چرخه‌ای کوتاه‌مدت. نوسان کوتاه‌مدت دارای فاصله زمانی کمتر از یک سال تا آینده است و اغلب این فاصله زمانی به صورت روزانه، هفتگی، ماهانه و یا حتی ساعتی است.

توسعه بلندمدت متغیرهای اقتصادی به وسیله روندها نشان داده می‌شود و نمونه‌های متعددی وجود دارد که نشان می‌دهد توسعه اغلب متغیرها به گونه‌ای حیرت‌انگیز در بلندمدت منظم است. در مقیاس‌های بزرگتر به نظر می‌رسد که نمی‌توان نوسانات اقتصادی و سیاسی را به وسیله روندهای بلندمدت نشان داد چون روندی که در طی یک سال یا چند دهه نظم برای آن اهمیت داشته ناگهان ممکن است از مسیر خود منحرف شود و این جای بحث دارد و از این لحاظ درست مشابه خاصیت آهنربایی است (یونیدو ۲۰۰۵).

۳-۲-۱. پیش‌بینی بر اساس تئوری علت-تاثیر^۱

به عنوان یک اصل پایه‌ای در پروژه‌های بلندمدت اقتصاد کلان باید از تئوری‌های علت-تاثیر استفاده کرد. واضح است که عامل زمان به تنهایی برای شرح توسعه اقتصاد ملی ناکافی است. بنابراین برون‌یابی محض توسعه‌ها اغلب اطلاعات کافی برای برنامه‌ریزی و سیاست شرکت و اقتصاد را فراهم نمی‌کند. اصطلاح پیش‌بینی نظری علی زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که متغیرهای مورد بررسی در

1. Cross- Impact

یک رابطه، به تعیین‌کننده‌های خود وابسته هستند و با آگاهی از این وابستگی، پیش‌بینی می‌شوند و این پیش‌بینی مطابق گام‌های زیر صورت می‌پذیرد:

۱. ابتدا فاکتورهایی که توسعه متغیر مورد بررسی را تعیین می‌کند، شناسایی می‌شوند؛

۲. ثانياً درجه و جهت تاثیر این تعیین‌کننده‌ها بر روی متغیر مورد بررسی ثبت و یادداشت می‌شوند؛

۳. سپس بر اساس گام دوم در مورد متغیر مورد بررسی پیش‌بینی صورت می‌گیرد.

رویکردهای نظری علی می‌توانند به دو دسته پیش‌بینی و شبیه‌سازی تقسیم شوند. رویکردهایی که از نوع پیش‌بینی هستند محتمل‌ترین توسعه آتی را نشان می‌دهند و از نگاه پیش‌بینی‌کننده‌ها، به عنوان پیش‌بینی‌های واقعی در نظر گرفته می‌شوند. البته این پیش‌بینی‌ها شرطی هستند.

رویکردهای از نوع شبیه‌سازی، فرض می‌کنند که پیش‌بینی‌هایی که در دسته اول به آنها اشاره شد، در بلندمدت ممکن نیستند و علت این امر به خاطر تغییراتی است که در شرایط ایجاد می‌شود مثل تغییر در تجارت خارجی. بنابراین نمی‌توان آنها را به طور عینی و به وسیله احتمالشان ارزیابی کرد. از این‌رو در این رویکرد، موقعیت‌های محتمل آتی با در نظر گرفتن اثرات اقتصادیشان شبیه‌سازی می‌شوند (یونیدو ۲۰۰۵).

۳-۲-۱. تجزیه و تحلیل روندهای بزرگ

مگاترندها، روندهای بزرگی هستند که ابعاد شش‌گانه زیر را تحت تاثیر قرار می‌دهند:

✧ توسعه جمعیت دموگرافیک؛

✧ بنیادهای اجتماعی؛

✧ چارچوب سیاسی؛

✧ پایداری اکولوژیکی؛

✧ پیشرفت فناوریانه؛

✧ روندهای اقتصادی.

در این زمینه، مهم‌ترین سوالی که مطرح می‌شود این است که چه تغییری ممکن است در آینده رخ دهد؟ این تغییرات ممکن است شامل موارد زیر باشد: محیط جهانی، دموگرافی، امنیت، مشتریان، فناوری و رقابت، توزیع و عرضه، روندهای خاص بخش و یا هویت شرکت (یونیدو ۲۰۰۵).

۲-۲-۳. روش‌های معطوف به خلاقیت

این دسته از روش‌ها، به دنبال وارد کردن خلاقیت در فرایند آینده‌نگاری هستند. عمده روش‌های مورد بررسی در این بخش، روش پانل خبرگان و روش برنامه‌ریزی سناریو است که در ادامه به طور مفصل بررسی می‌شود.

۱-۲-۲-۳. پانل خبرگان^۱

پانل خبره و ذینفع در شکل‌ها و اندازه‌های مختلفی وجود دارد. مفهوم مشترک پانل خبره، به یک دسته از صندلی‌های افراد به دور یک میز اشاره دارد. بر اساس تجربیات اروپا و آمریکای شمالی، چنین پانل‌هایی با حضور مردان سفیدپوست حرفه‌ای از طبقه متوسط با سن متوسط تشکیل شد و این افراد را خبره یک حوزه خاص نامیدند. چنین پانل‌هایی معمولاً از ۱۲ تا ۱۵ نفر از افراد تشکیل شده است که تحت اداره یک مافوق هستند و به منظور استفاده از تجربیات جمعی برای حل یک مسئله و مشکل خاص تشکیل شده است. خبرگان جلسات حضوری را تشکیل می‌دهند و دعوت‌نامه‌های رسمی برای شرکت‌کنندگان ارسال می‌گردد و در یک زمان مشخص شده این جلسات برگزار می‌گردد. در طی این زمان آنها از تجربیات خود

1. Expert Panel

استفاده می‌کنند و به قضاوت در مورد یک مسئله می‌پردازند و در پایان، گزارش مکتوب خود را ارائه می‌کنند. وضعیت توصیف شده در بالا، وضعیت نرمال یک پانل خبرگان است در حالی که ممکن است یک سری تغییرات در این وضعیت رخ دهد (ناظمی و قدیری ۱۳۸۵).

♦ ممکن است که پانل شامل افراد غیرمتخصص باشد؛ مثل ذینفعان و یا افرادی که از نتایج فرآیند پانل استفاده می‌کنند؛ تجربه عملی این افراد می‌تواند ملاکی برای عضویت آنها در پانل باشد؛

♦ مورد دیگر، مربوط به نحوه تعامل اعضای پانل است که ممکن است پانل طی جلسات حضوری برگزار نشود و اعضای پانل اصلاً یکدیگر را ملاقات نکنند و ارتباط آنها از طریق اینترنت و یا مصاحبه باشد، مانند روش دلفی؛

♦ لزوماً اعضای پانل به ۱۲ تا ۱۵ نفر محدود نیست؛ بلکه می‌تواند بیشتر از این تعداد باشد؛

♦ پانل می‌تواند در برخی از موارد برای بازه زمانی نامحدودی تشکیل شود و این بیشتر در مواردی چون چالش‌های بلندمدت و هشدارهای جهانی اتفاق می‌افتد (ناظمی و قدیری ۱۳۸۵).

چرا از پانل در آینده‌نگاری تکنولوژی استفاده می‌شود؟

آینده‌نگاری تکنولوژی، فعالیت مشارکتی و استدلالی است که باید بر اساس بهترین شواهد و قضاوت‌های موجود انجام گیرد. به همین دلیل در آینده‌نگاری تکنولوژی، نیازمند استفاده از پانل خبرگان هستیم. پانل خبرگان، پتانسیل استفاده از صدها نفر از خبرگان را دارا است و همچنین یک مکان ایده‌آل برای مباحثات و مذاکرات عمیق است. به همین دلیل پانل‌ها، مراکزی برای فعالیت‌های آینده‌نگاری‌اند. در ادامه، به گام‌های مختلف فعالیت پانل خبرگان اشاره شده است:

الف- آغاز به کار

به محض تعیین رئیس پانل و بقیه اعضای پانل، آنها نیازمند دانستن جزئیات بیشتری در مورد وظیفه خود هستند و این می‌تواند طی یک جلسه با حضور همه اعضا انجام گیرد؛ به گونه‌ای که قبل از برگزاری این جلسه باید خلاصه‌ای از برنامه‌ها، روش‌های مورد استفاده و سایر موارد و خلاصه‌ای از رزومه سایر اعضای پانل در بین آنها توزیع شود. تا در همان جلسه نخست، اعضای پانل، دانش کافی را در مورد فعالیت پانل کسب کنند. برخی از کشورها برای آگاه نمودن اعضای پانل، کارگاههایی را برگزار می‌کنند.

ب- انجام کار آینده‌نگاری

اولین چالش تفکر خلاقانه در مورد آینده، دستیابی به وسایل و ابزارهای این امر است. در این راستا، برگزاری کلاس‌های خلاقیت و استفاده از کتاب‌ها و سایت‌های اینترنتی خلاقیت می‌تواند برای مدیران پروژه مفید باشند. مهم‌ترین اصلی که به شدت مهم است و باید برجسته شود مشورت و همفکری است؛ این مشورت می‌تواند از طریق مصاحبه، اینترنت، اسناد مشاوره‌ای و ایمیل‌های گروهی انجام شود. مسئولیت و پاسخگویی و شفافیت، مهم‌ترین ملاحظات برای اعضای پانل هستند. مدیران پروژه باید گزارشات پیشرفت را به طور خلاصه و در بازه‌های زمانی منظم مثلاً ۴ تا ۶ ماهه برای اعضای پانل آماده کنند و تجزیه و تحلیل سوات و مروری بر ادبیات موضوع هم باید برای همه اعضای پانل در دسترس باشد.

ج- دستیابی به اجماع و شناسایی اولویت‌ها

یکی از اهداف اصلی تعیین پانل در آینده‌نگاری تکنولوژی، برپایی یک گروه از متخصصان و ذینفعان شناخته شده پیرامون یک مجموعه از مسائل مشخص است. در برخی از پانل‌ها نیازی نیست که اعضای پانل به اجماع برسند و یا اینکه اولویت‌ها را

تعیین کنند، وظیفه آنها ممکن است تنها تجزیه و تحلیل و نظردهی باشد. ولی در جایی که از آنها اولویت‌ها خواسته می‌شود، باید به طور واضح و روشن و سیستماتیک این اولویت‌ها را مشخص کنند و اعضای پانل برای تعیین این اولویت‌ها، نیازمند دستیابی به نوعی اتفاق نظر هستند.

د- گزارش فرآیند پانل و یافته‌ها

پانل باید یافته‌های خود را گزارش دهد؛ هم در پایان کار و هم در بین کار. منطق اصلی گزارش‌دهی، توزیع تجزیه و تحلیل‌ها و یافته‌ها و ارائه اولویت‌ها و توصیه‌ها برای اقدام بیشتر است. بنابراین گزارش‌ها باید کاملاً سازمان‌یافته و مناسب باشد به گونه‌ای که مخاطبان از آن استفاده کنند؛ همچنین گزارش باید نشان‌دهنده این باشد که اعضای پانل کارها را به صورت منسجم انجام می‌دهند. یک گزارش نیازمند موارد زیر است:

خلاصه اجرایی، داده‌های مطالعه تطبیقی^۱ در مورد نقاط ضعف و قوت در حوزه مورد مطالعه، عناوین و موضوعات مورد توجه اعضای پانل، توصیه‌ها و پیشنهادات و خلاصه‌ای از نتایج کار.

ه- توزیع یافته‌های پانل

اغلب، استراتژی توزیع یافته‌های پانل، توزیع یافته‌ها در آخر فعالیت آینده‌نگاری است اما این استراتژی توصیه نمی‌شود؛ چرا که توزیع نتایج پانل و پیاده‌سازی، باید از همان آغاز فعالیت پانل مورد توجه قرار گیرد. توزیع یافته‌ها باید بر حسب هر دو عامل زمان و هزینه، بودجه‌بندی شود. از آنجا که حامیان مالی نقش خیلی مهمی در فعالیت توزیع دارند، رئیس پانل باید با آنها در مورد استراتژی اشاعه در طول گزارش پانل مشورت کند (ناظمی و قدیری ۱۳۸۵).

۳-۲-۲. برنامه‌ریزی سناریو^۲

سناریوها، کاربردهای زیادی دارند. سناریوهایی که در این فصل مورد استفاده قرار می‌گیرند، مربوط به چشم‌اندازهایی از امکانات و شقوق آینده و به ویژه چشم‌اندازهایی است که (۱) به گونه‌ای سیستماتیک ارائه و اتخاذ شده‌اند، (۲) برای عرصه‌های کل‌نگر شرایط تلاش می‌کنند.

آنها ممکن است به صورت استدلالی، به شیوه‌های داستانی، تصویری و یا فهرست‌بندی، جداول، گرافیک‌ها و یا چارچوب‌های سیستماتیک مشابه نشان داده شوند. در اینجا برخی از انواع اصلی سناریو که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرند بررسی می‌شوند.

۱. بین مطالعات آینده از لحاظ ایستایی و پویایی تمایز وجود دارد؛
۲. تمایز دیگر بین سناریوها، از لحاظ اکتشافی یا هنجاری بودن است. روش‌های اولی ضرورتاً از زمان حاضر شروع می‌شوند و شامل سوالاتی چون چیستی است. آیا نرخ رشد x درصد است یا y درصد؟ آیا رویداد w اتفاق می‌افتد یا رویداد z ؟ آیا ما یک استراتژی را دنبال می‌کنیم و یا چند استراتژی؟ برعکس در روش‌های هنجاری، شروع از یک نقطه در آینده است و سوالات با چگونه آغاز می‌شوند (گروه آینده‌اندیشی بنیاد توسعه فردا ۱۳۸۴).

سناریوهای انفرادی

برخی از مطالعات سناریو بر روی چشم‌انداز انفرادی از آینده متمرکز می‌شوند. سناریوی انفرادی به دلایل زیر می‌تواند مفید باشد:

- ❖ روشن و مشخص نمودن ویژگی‌های پیش‌بینی‌ها و تجزیه و تحلیل‌های مرتبط با آینده؛
- ❖ فراهم آوردن چارچوبی بر حسب جنبه‌های توسعه‌های آتی که می‌توانند یکپارچه گردند و سازگاریشان مورد ارزیابی قرار بگیرد؛

❖ ساختاردهی و هدایت بحث به گونه‌ای که چشم‌اندازها، عناصر چشم‌اندازها و پیش‌فرض‌های چنین چشم‌اندازهایی می‌توانند تفسیر گردند و شرح داده شوند؛

❖ سناریوهای چندگانه.

❖ اغلب نویسندگان در تجزیه و تحلیل سناریو از سناریوهای چندگانه استفاده می‌کنند. آینده، نامطمئن است و تجزیه و تحلیل تنها یک سناریو باعث نادیده گرفتن یک دامنه از فرصت‌ها و چالش‌هایی می‌شود که ما با آنها مواجه هستیم. اغلب اوقات تجزیه و تحلیل سناریو با تجزیه و تحلیل سناریوی چندگانه شناخته می‌شود و از گزینه‌های چندگانه‌ای استفاده می‌کند و این خود می‌تواند فرصت‌هایی را برای ما ایجاد کند که در زیر به برخی از آنها اشاره شده است:

❖ چالش‌های مربوط به چندین آینده متنوع را می‌توان نشان داد؛

❖ نشان می‌دهد که چگونه روندهای مختلف ممکن است آشکار شوند و با یکدیگر تعامل داشته باشند و چه نتایجی دارند؛

❖ امکان تست نتایج استراتژی و سیاست را در مسیرهای مختلف توسعه فراهم می‌کند؛

❖ با در نظر گرفتن اینکه محرک‌های تغییر، چه چیزی هستند و چگونه با یکدیگر در ارتباطند چشم‌اندازهای مختلفی را به گونه‌ای پایدار معرفی می‌کند و امکان بحث را در بین طرفداران مختلف چشم‌اندازهای مختلف فراهم می‌کند (گروه آینده اندیشی بنیاد توسعه فردا ۱۳۸۴)؛

شیوه‌های تدوین سناریو

سناریو، یک توصیف داستانی از آینده است که بر فرایندهای علت و معلولی موثر بر امر تصمیم‌گیری تمرکز دارد. وقوع سناریو نه تنها حتمی نیست بلکه احتمال

آن نیز اندک است. به همین دلیل میزان دقت و درستی، از ویژگی‌های یک سناریوی خوب به شمار نمی‌رود. یک سناریوی خوب باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:

- ❖ موجه باشد؛ یعنی امکان وقوع آن وجود داشته باشد یا به عبارتی، مسیری منطقی از حال به آینده را تصویر کند؛
- ❖ اجزای آن سازگاری درونی داشته باشند؛
- ❖ به وصف روابط علت و معلولی بپردازد؛
- ❖ در امر تصمیم‌گیری به کار آید؛
- ❖ همه سناریوها باید در یکی از فاکتورهای کلیدی با هم تفاوت اساسی داشته باشند؛
- ❖ آینده‌ای که یک سناریو پیش‌بینی می‌کند نباید با گذشته کاملاً بی‌ارتباط باشد؛

- ❖ یک سناریو باید به چالش‌های آینده اشاره کند؛
 - ❖ یک سناریو باید دارای عنوانی خوب و متناسب با نوع آینده باشد؛
 - ❖ کافی است که یک آینده محتمل اصلی به عنوان بستر کار به دقت مورد بررسی قرار گیرد و سایر سناریوها بر محور آن باشند؛
- یکی از اهداف طراحی سناریوهای مختلف، شناخت مجموعه‌ای از راهبردها و سیاست‌هایی است که در رویارویی با شرایط محیط و عدم قطعیت‌های آن، بیشترین سودبخشی و اثر آفرینی را دارا باشد. در زیر به چند روش تدوین سناریو اشاره شده است:
- الف- توماس مندل و ایان ویلسون^۱ در گزارشی با عنوان «چگونه شرکت‌ها از سناریو استفاده می‌کنند» تمرین‌ها و رهنمودها و توصیف عالی از سناریو به دست می‌دهند. این دو در این گزارش، روش و مراحل ساخت سناریو را شرح می‌دهند. در دو مرحله اول، مدیران آنچه برای تصمیم‌گیری تجاری لازم است بدانند را جمع‌آوری می‌کنند و گروه سناریو نیز اتفاقات و روندها و عدم قطعیت‌هایی که بر

1. Thomas F Mandel; Ian H Wilson

تصمیم‌گیری موثرند را مشخص می‌کنند و به تجزیه و تحلیل نیروهایی که آینده را شکل می‌دهند می‌پردازند. این نیروها شامل نیروهای مرتبط با صنعت یا تجارت مورد نظر، نظیر رقبا و نیروهای بیرونی است. تدوین گران سناریو سپس به منطق سناریو که قوانین حرکت و مسیرهای مختلف حرکت آینده را مشخص می‌سازد، می‌پردازند. هر نظریه نیروهای بحرانی و اصلی و عدم قطعیت‌های منحصر به خود را دارد. آن‌ها با استفاده از این نظریه‌ها سناریو را به طور مفصل و جز به جز توصیف می‌کنند. سپس آن را برای بکارگیری در تصمیم‌ها و ارزشیابی گزینه‌های مختلف راهبردی مهیا می‌سازند (مندل و ویلسون^۱ ۱۹۹۳).

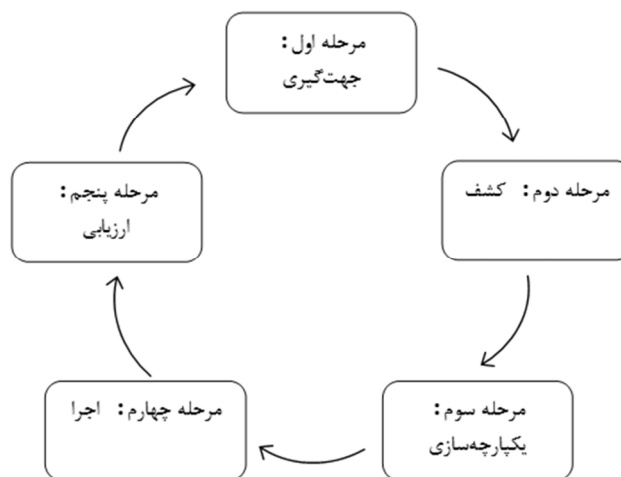
ب- گودت^۲ فرایند کامل کردن یک سناریو را با فراهم آوردن تصویری ابتدایی از زمان حال آغاز می‌کند. این تصویر به طور وسیع، مفصل، جامع و پویا توصیف‌کننده عوامل دگرگونی‌هاست. تصویر ابتدایی با ترسیم نظام مورد مطالعه که شامل فهرست کامل همه متغیرهای مهم و زیرشاخه‌ها و عوارض این متغیرها اعم از بیرونی و درونی است ساخته می‌شود. این مرحله با جست و جوی عوامل غالب و تعیین‌کننده و موثر بر نظام و پیامدهای آن عوامل، از راه تحلیل ساختار صورت می‌پذیرد. فرایند سناریوسازی، آزمایش و شناسایی موقعیت جاری و مشخص کردن فرایندها و عواملان راهنما (عوامل اثرگذار بر روی متغیرها) که نظام را در گذشته تغییر داده‌اند و یا کنترل کرده‌اند را شامل می‌شود. گودت برای ساخت سناریو از روش‌های گوناگون آینده‌نگاری بهره جست. مثلاً او دریافت که تحلیل ریخت‌شناسی به ساخت سناریو کمک می‌کند؛ او که ترکیب‌های مختلف و زیاد را مانعی در استفاده از این روش می‌داند و راه‌حل‌های کامپیوتری برای کاهش تعداد آن‌ها معرفی می‌کند.

د- روش شبکه جهانی کسب و کار (جی. بی. ان)^۳. این مدل که در شکل ۳-۱ آورده شده است شامل ۵ مرحله: جهت‌گیری، کشف، یکپارچه‌سازی، اجرا و ارزیابی است.

1. Mandel & Wilson

2. Godet

3. Global Business Network



شکل ۳-۱. مدل شبکه جهانی کسب و کار (سیرس و فولتن^۱ ۲۰۰۴)

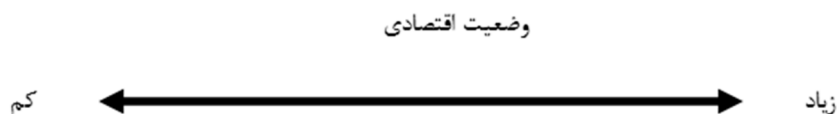
در مرحله جهت‌گیری، اهداف سناریوپردازی باید تعیین شود. همچنین این مرحله باید منابع مورد نیاز را برای انجام سناریوها برآورد کند. هدف این مرحله مشخص کردن مسئله مورد نظر به صورت واضح برای جهت‌گیری در چهار مرحله دیگر است. در مرحله دوم، عوامل کلیدی شکل‌دهنده مسئله قانونی، مشخص می‌شود. عوامل کلیدی می‌توانند داخلی و یا خارجی باشند که آینده علم و فناوری را در مسیرهای قابل پیش‌بینی و غیرقابل پیش‌بینی شکل می‌دهند. عوامل کلیدی می‌توانند بصورت عوامل قابل پیش‌بینی و یا عدم قطعیت باشند. در مرحله سوم، نیروهای موثری که در مراحل قبل کشف شده‌اند برای ساختن سناریوها ترکیب و یکپارچه می‌شوند. در این مرحله باید عوامل شناخته شده را جداسازی نمود. برای این کار، باید نیروهای موثر را بر اساس دو عامل اولویت‌بندی نمود.

الف) درجه اهمیت و تاثیر بر روی سوال یا مسئله قانون

ب) درجه عدم قطعیت عوامل کلیدی

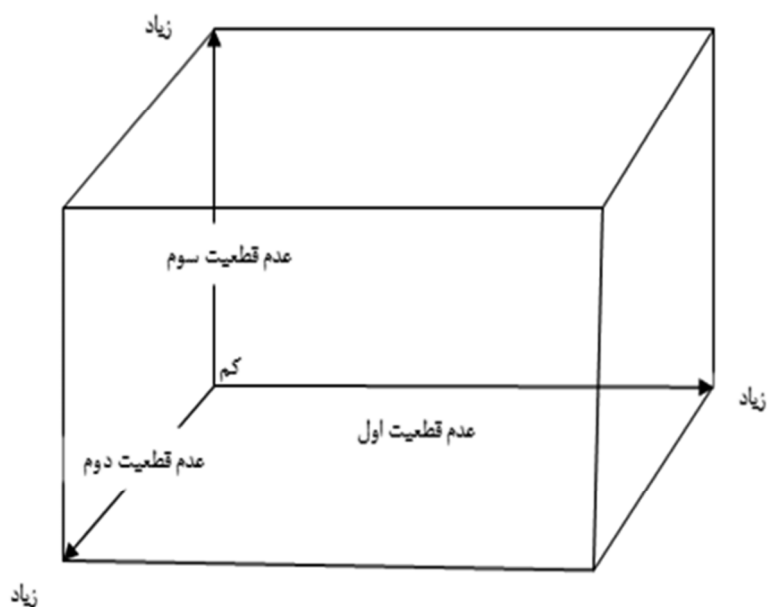
1. Scarce & Fulton

هدف از اولویت‌بندی، تشخیص دو الی سه نیرویی است که بیشترین اهمیت و تاثیر را بر سوال یا مسئله کانونی دارند. به عنوان مثال عدم قطعیت در مورد وضعیت اقتصادی را می‌توان در محوری به شکل زیر نشان داد:



شکل ۳-۲. طیف تاثیرگذاری در سناریو (سپرس و فولتن ۲۰۰۴)

سپس در این روش، می‌توان محورها را با هم تقاطع داد و مکعبی مطابق شکل ۳-۳ ساخت که برای توصیف ۴ سناریوی موجه از آن استفاده می‌شود.



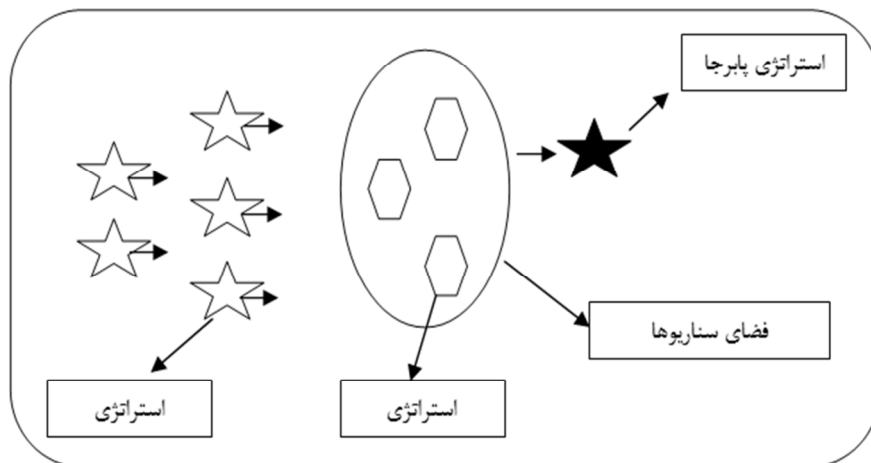
شکل ۳-۳. ترکیب سه عدم قطعیت کلیدی برای ایجاد سناریوها (سپرس و فولتن، ۲۰۰۴)

مرحله چهارم - اجرا: در مرحله چهارم، سناریوها برای آگاه کردن و ترغیب

فعالیت‌ها استفاده می‌شوند. آزمایش گروهی از سناریوها به این معنی نیست که به نتایج دقیقی از آینده ختم شود بلکه سازمان را برای یادگیری، تطابق و انتخاب فعالیت‌های موثرتر توانمند می‌سازد.

مرحله پنجم- ارزیابی: هدف این مرحله، تعیین نیروهای پیشران اصلی برای ارزیابی دقت و صحت سناریوها هنگام رخ دادن وقایع در دنیای واقعی است. همچنین در این مرحله مکانیزمی برای جابجایی سازمان در محیط و تطابق استراتژی‌های سازمان ساخته می‌شود. در مراحل چهارم و پنجم می‌توان از آزمون پابرجایی راهبردهای تدوین شده برای هر سناریو استفاده کرد.

در شکل ۳-۴، مدل برنامه‌ریزی مبتنی بر فرض که برای آزمون پابرجایی و یافتن راهبردهای پابرجا استفاده می‌شود، نشان داده شده است.



شکل ۳-۴. مدل برنامه‌ریزی مبتنی بر فرض برای آزمون پابرجایی (سیرس و فولتن ۲۰۰۴)

- ه- ساخت سناریوها می‌تواند خواه با یک فرایند طولانی و پیچیده و خواه به طور خلاصه در یک کارگاه آینده‌پژوهشی انجام بگیرد.
- و- گام‌های هفت‌گانه برای سناریوسازی موفق:

- ❖ ساخت حالات نهایی و اتفاقات: یک گروه اصلی متشکل از ۳ تا ۵ مدیر، طی جلسه‌ای با متخصصان داخلی و خارجی، ۴ یا ۵ دیدگاه متفاوت از آینده و ۱۰۰ الی ۲۰۰ پیشامد را که ممکن است به آن آینده‌ها منجر شود به تصویر می‌کشند؛
- ❖ رتبه‌بندی حالات نهایی: هر شرکت‌کننده، حالات نهایی را با توجه به این که آن‌ها را تا چه میزان دست‌یافتنی یا مطلوب می‌داند رتبه‌بندی می‌کند؛
- ❖ تخمین احتمال پیشامدها: شرکت‌کنندگان به گروه‌هایی به تعداد حالات نهایی تقسیم می‌شوند و هر گروه پیشامدهای منجر به حالات نهایی مربوط به خود را بر اساس احتمال آن‌ها رتبه‌بندی می‌کند؛
- ❖ ساخت و دفاع از سناریوها: هر گروه، سناریویی را بر محور حالت نهایی مربوط به خود می‌سازد و آن را به وضعیت کنونی ربط می‌دهد. سپس اعضای هر گروه سناریوی خود را ارائه می‌کنند تا دیگران را نسبت به منطقی و موجه بودن آن متقاعد کنند و آنچه را که هنگام ساخت آن دریافت‌اند با ایشان در میان بگذارند؛
- ❖ رتبه‌بندی مجدد: پس از دفاع هر گروه از سناریوی خود، شرکت‌کنندگان بر اساس شرایط گام ۲، دوباره حالات نهایی را رتبه‌بندی می‌کنند؛
- ❖ مقایسه تفکر قدیم و جدید: شرکت‌کنندگان در یک جلسه بحث و تبادل نظر درباره دگرگونی‌هایی که در دیدگاه‌هایشان پدید آمده است، با راهبری گروه اصلی شرکت می‌کنند؛
- ❖ اتخاذ راهبرد: حالت نهایی مطلوبی را انتخاب و برای دستیابی به آن برنامه عملی را طراحی می‌کند (یونیدو ۲۰۰۵).

نقاط قوت و ضعف

الف) نقاط قوت

- ❖ شناسایی و مدیریت عدم قطعیت‌ها و پیچیدگی‌ها، دگرگونی‌ها و خطرهای

- ❖ کشف آینده‌های محتمل گوناگون و تجربه‌اندوزی از آن‌ها؛
- ❖ شکل بخشیدن به انواع راهکارها، برنامه‌ها و چالش‌ها در راهبردهای فعلی؛
- ❖ آزمایش و شناسایی پیامدهای تصمیم‌ها در آینده‌های رقابتی متفاوت؛
- ❖ پیش‌بینی شرایط رقابتی، فرصت‌ها و تهدیدات با مطالعه سیاست‌های رقیب؛
- ❖ پیش‌بینی آینده و تصمیم‌گیری برای آنچه که هنوز اتفاق نیفتاده است؛
- ❖ حصول اطمینان درباره تصمیم‌گیری‌های مدیریت در زمینه آینده شرکت؛
- ❖ مشخص کردن سیاست‌ها و راهبردهای رشد رقبا و درک لزوم تندآموزی و تصمیم‌گیری سریع و برآورد میزان تلاش برای کسب ضریب رقابتی؛
- ❖ فراگیری واکنش‌های درست و ارایه خدمات بهتر به مصرف‌کنندگان و مشتریان جدید؛
- ❖ تسهیل در خلق ایده‌های خلاق و سازنده؛
- ❖ انتخاب راهبرد بهتر؛
- ❖ انعطاف‌پذیر شدن و پاسخ گفتن به هر آینده محتمل؛
- ❖ تغییر نگرش سنتی به مشتری و ایجاد تمایل به بهتر شدن؛
- ❖ کمک به تعیین اولویت‌ها برای تخصیص منابع؛
- ❖ برقراری یک ارتباط مشخص میان بخش‌های درونی و بیرونی؛
- ❖ ارایه چارچوبی از دیدگاه‌های سازمان یافته برای تغییر نگرش عمومی و تاثیر بر رفتارهای فردی؛
- ❖ شناسایی نیروهای کلان شکل‌دهنده آینده و ایجاد امکان تاثیر بر روند آنها؛
- ❖ نمایان ساختن نتیجه سیاست‌های اتخاذی؛
- ❖ تغییر نگرش مردم نسبت به مسائل مختلف؛
- ❖ تغییر، بهبود و تکمیل راهبردهای اتخاذی (یونیدو ۲۰۰۵).

ب) ضعف‌ها

برخی از مشکلات و مسائل سناریوسازی برآمده از فقدان تمرکز است. چنان‌که سناریوهای زیادی بدون هدف و جهت مشخصی تدوین شده است که محتوی آن‌ها به طور مستقیم به موضوع مهم راهبردی مربوط نیست. یکی دیگر از لوازم سناریوسازی، تفکر خلاق برای پیشرفت کار است. در غیاب این نوع تفکر، نمی‌توان سناریو خلق کرد. همچنین از نقایص این روش آن است که سناریو، عدم قطعیت‌ها را از بین نمی‌برد و برای رسیدن به آینده‌های گوناگون و پیامدهای آن‌ها باید مسیر طولانی حال به آینده را به طور داستان‌واری طی کرد.

نقیصه دیگر روش سناریو، آن است که می‌تواند در اختیار همه، به ویژه کسانی که در فرایند تولید آن مشارکت نداشته‌اند قرار گیرد و آنان چنین تصور کنند که با مجموعه رسمی آینده‌های قابل تحقق روبرو هستند و این امر ممکن است بر تفکر و عمل آن‌ها تاثیر نامطلوب بگذارد. سناریوها در جایی که سازندگان آن انتقادپذیر نیستند، مفید واقع نمی‌شود. از سناریوها نباید انتظار واقع‌نمایی داشت بلکه باید خواستار آن بود که اندیشه را به تکاپو وادارند تا برای زمان حال گام مناسبی برداشته شود (یونیدو ۲۰۰۵).

۳-۲-۳. روش‌های معطوف به اولویت‌بندی

این دسته از روش‌ها، برای تعیین اولویت‌ها به کار می‌روند. عمده روش‌های مورد بحث در این بخش، روش دلفی، فناوری‌های کلیدی و نقشه راه فناوری است که در ادامه به تفصیل تشریح شده‌اند.

۳-۲-۳-۱. روش دلفی

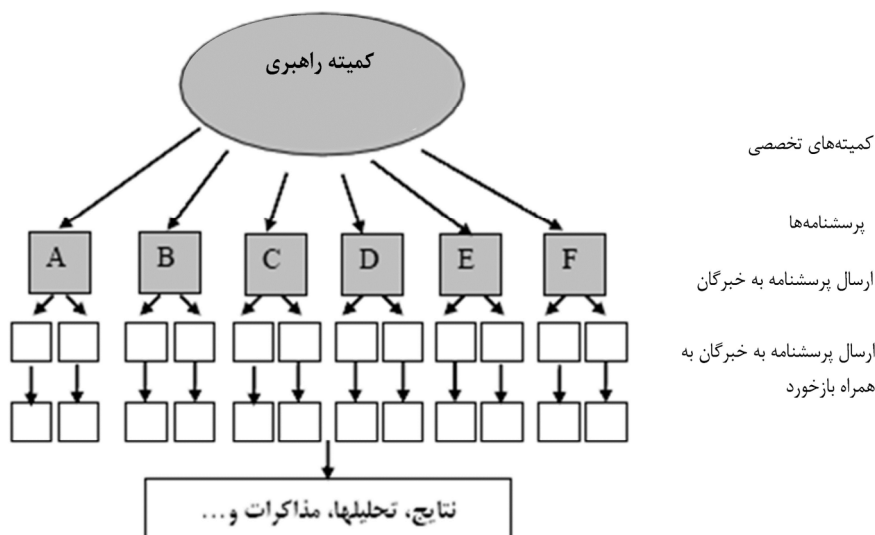
روش دلفی به عنوان یکی از روش‌های ساخت‌یافته برای ایجاد وفاق در دهه ۱۹۵۰ میلادی در شرکت «راند»^۱ ابداع شد (ریگز^۲ ۱۹۸۳). کاربرد این روش، ساخت دادن به فرایند ارتباطات گروهی است به نحوی که چنین فرایندی در فراهم کردن

1. RAND

2. Riggs

زمینه درگیری مجموعه‌ای از افراد به عنوان یک کل، با مسئله یا موضوعی پیچیده مؤثر باشد. این ارتباط ساخت‌یافته با بازخوران اطلاعات و دانش افراد، ارزیابی نظر گروه، فراهم کردن فرصتی برای افراد برای بازنگری در نظرشان و با تأمین درجه‌ای از محرمانه بودن پاسخ‌های افراد فراهم می‌شود. روش دلفی در عمل، یک سری از پرسشنامه‌ها یا دوره‌های متوالی به همراه بازخوران کنترل شده‌ای است که تلاش دارد به اتفاق نظر میان یک گروه از افراد متخصص درباره یک موضوع خاص دست یابد. کاربرد روش دلفی با مشارکت افرادی انجام می‌پذیرد که در موضوع پژوهش، دانش و تخصص داشته باشند. این افراد با عنوان پانل دلفی شناخته می‌شوند. گزینش اعضای واجد شرایط برای پانل دلفی، از مهمترین مراحل این روش به حساب می‌آید، چرا که اعتبار نتایج کار بستگی به شایستگی و دانش این افراد دارد. این افراد برخلاف آنچه در پیمایش‌های کمی معمول است، بر مبنای نمونه‌گیری احتمالی انتخاب نمی‌شوند. چرا که این روش سازوکاری برای تصمیم‌گیری گروهی است و نیاز به متخصصان واجد شرایطی دارد که درک و دانش عمیقی از موضوع پژوهش داشته باشند. روشن است که این افراد را نمی‌توان از این طریق برگزید. تعداد مناسب برای اعضا، نکته مهم دیگری است که در تشکیل پانل باید به آن توجه کرد. مانند هر نوع نمونه‌گیری دیگر، حجم نمونه به عواملی مانند امکان دسترسی به افراد، زمان لازم، و هزینه گردآوری اطلاعات بستگی دارد. در روش دلفی که اعضای پانل باید از متخصصان موضوع پژوهش باشند، این محدودیت‌ها افزایش می‌یابند. از طرف دیگر، ایجاد اتفاق نظر میان اعضا به عنوان هدف از کاربرد این روش، با افزایش آنان دشوارتر می‌شود. هر چند تعداد اعضای پانل در پژوهش‌های پیشین بین ۱۰ تا ۱۶۸۵ نفر متغیر بوده است (پاول^۱ ۲۰۰۳) اما هنگامی که میان اعضای پانل تجانس وجود داشته باشد، حدود ۱۰ تا ۲۰ عضو توصیه شده است (اوکلی و پائولوسکی^۲ ۲۰۰۴).

شکل ۳-۵ ساختار کلی روش دلفی که در برنامه آینده‌نگاری آلمان (۱۹۹۸) نیز مورد استفاده قرار گرفته است را نشان می‌دهد:



شکل ۳-۵. ساختار کلی دلفی

چه موقع از روش دلفی استفاده می‌شود؟

روش دلفی معمولاً در موضوعات بلندمدتی که نیازمند ارزیابی هستند استفاده می‌شود. این تکنیک، روشی برای شناسایی بیانی‌ها و عناوین مرتبط با آینده است و دانش پنهان و پیچیده را به یک بیانیه منحصر به فرد تقلیل می‌دهد که می‌توان در مورد آن به قضاوت پرداخت. بنابراین استفاده از آن در ترکیب با سایر روش‌شناسی‌ها مثل سناریوها و لیست تکنولوژی می‌تواند جالب باشد. در این روش برای مشارکت دادن تعداد زیادی از افراد تلاش می‌شود (یونیدو ۲۰۰۵).

چگونه می‌توان فرآیند دلفی را سازماندهی کرد؟

قبل از شروع فرآیند دلفی باید به سوالات زیر پاسخ دهید:

- ❖ هدف ما چیست؟
- ❖ چه تعداد منبع در اختیار داریم؟
- ❖ آیا دلفی یک انتخاب درست است؟

❖ چگونه می‌توان بیانیه‌ها را تدوین کرد؟

❖ سوالات ما چیست؟

مطالعه منابع مورد نیاز

در همه فرآیندها، منابع، نقاط کلیدی محسوب می‌شوند: آیا پول کافی، زمان و ظرفیت انسانی به اندازه کافی در دسترس است؟ بنابراین از همان آغاز باید منابع مورد نیاز خود را محاسبه کنیم و به آنها توجه داشته باشیم. مصاحبه‌های دلفی به رویکردهای آینده‌نگاری مبتنی بر منبع و شهودی اختصاص دارند؛ اما در اینجا تفاوت‌هایی وجود دارد. یک مصاحبه دلفی، بیانیه‌ها را از ادبیات و پایگاه داده موجود در یک حوزه خاص تهیه می‌کند و از طریق ایمیل که نسبتاً ارزان است برای متخصصان ارسال می‌کند. فرآیندهای عظیم به همراه آماده‌سازی کارگاه‌ها، یک پایگاه داده‌ای که باید ایجاد شود و یک دامنه گسترده از رشته‌ها و حوزه‌های تخصصی گران قیمت است. در برخی موارد، این گونه هزینه‌ها بخش بزرگی از کل هزینه‌ها را تشکیل می‌دهد. بنابراین توصیه می‌شود برای تعیین هزینه‌ها از قبل به سوالات زیر پاسخ دهید:

❖ آیا باید کارگاه‌های زیادی برگزار شود؟ چه تعداد؟ آیا می‌توان آنها را به

آسانی محاسبه نمود؟

❖ شما قصد چاپ کردن چه چیزی را دارید؟ آیا شما به طراحانی نیاز

دارید؟

❖ چه تعداد برنامه نیاز دارید؟

❖ چه تعداد شرکت‌کننده باید حضور داشته باشد؟

❖ چه میزان باید به آنها پرداخت شود؟

❖ آیا شما به نتیجه خاصی نیاز دارید؟

❖ هزینه مدیریت چه اندازه است (یونیدو ۲۰۰۵)؟

چه کسانی در فرآیند دلفی مشارکت می‌کنند؟ خبره چه کسی است؟

رویکردهای جدید آینده‌نگاری به این سمت گرایش دارند که ذینفعان مختلف و زیادی از سیستم نوآوری را در فعالیتهای آینده‌نگاری مشارکت دهند و چشم‌اندازهای چندگانه‌ای را در مورد مسائل فراهم کنند. بنابراین تعریف خبره در این وضعیت بسیار گسترده‌تر خواهد شد. اغلب افرادی که شرکت می‌کنند کسانی هستند که در یک شاخه یا موضوع خاص از دانش کافی برخوردارند. ولی آنها باید با دقت و مطابق با الگوهای مورد درخواست از آنها انتخاب شوند. توصیه می‌شود که ترکیبی از افراد از صنعت، دانشگاه و نهادهای تحقیقاتی انتخاب شوند. اینکه به چه تعداد از شرکت‌کنندگان نیاز داریم به تعداد عناوین، فیلدها و پاسخ مورد انتظار و سایر موضوعات بستگی دارد. اگر دلفی کوچک باشد، نمونه کوچک خواهد بود و اگر آینده‌نگاری در سطح ملی انجام بگیرد، اشخاص زیادی باید مشارکت داشته باشند و تلاش می‌شود تا به ازای هر عنوان، پاسخ کافی جمع‌آوری شود. البته این به بزرگ یا کوچک بودن کشور و زیاد یا کم بودن خبرگان حوزه مورد نظر در آن کشور بستگی دارد (یونیدو ۲۰۰۵).

تجزیه و تحلیل نتایج

بعد از اینکه داده‌های کافی را جمع‌آوری نمودید شما می‌توانید به شیوه‌های مختلف به تجزیه و تحلیل آنها بپردازید. توصیه می‌شود که به شیوه کیفی عمل کنید. تلفیق دلفی با سناریو می‌توانید در تفسیرهای کیفی به شما کمک نماید. شاید سادترین راه برای نمایش داده‌ها استفاده از رتبه‌بندی ساده باشد که در این کار ابتدا داده‌ها ایندکس می‌شوند سپس از طبقه‌بندی‌های مهم برای نشان دادن مهمترین عناوین استفاده می‌شود (یونیدو ۲۰۰۵).

پیاده‌سازی

در مصاحبه‌های مربوط به روش دلفی ممکن است داده‌های آماری زیاد، تجزیه و

تحلیل‌ها و گرافیک‌های مختلفی حاصل گردد و آنچه اهمیت دارد، نحوه پیاده‌سازی و به‌کارگیری این نتایج است. مهم‌ترین مشکلاتی که فراهم‌کنندگان اطلاعات دلفی و استفاده‌کنندگان از این نتایج با آنها مواجهه هستند به شرح زیر است:

۱. چگونگی پیوند زدن نیاز کاربران و مفاهیم روش‌شناختی؛
۲. چگونگی آگاه ساختن کاربران بالقوه از احتمالات انتخاب آنها؛
۳. ایجاد مکانیسم‌های انتقاد؛
۴. ارائه نتایج مفید؛
۵. مشارکت دادن افراد صاحب قدرت در تصمیم‌گیری و پیاده‌سازی (یونیدو ۲۰۰۵).

نقاط قوت و ضعف روش دلفی

الف) نقاط قوت

- ❖ اعضای گروه کارشناسان می‌توانند موضع خود را تغییر دهند بدون آنکه وجهه‌شان را از دست دهند؛
- ❖ پرسشنامه دلفی را می‌توان بارها و بارها مرور و برای مراجعات بعدی بایگانی کرد؛
- ❖ مزیت مهم پرسشنامه در روش دلفی این است که بر اساس نیازهای اطلاعاتی مورد نظر محققان تنظیم می‌شود؛
- ❖ با کاربرد پرسشنامه در روش دلفی، امکان دسترسی به تعداد بیشتری متخصص وجود دارد. در واقع میزان محدودیت در تعداد شرکت‌کنندگان بستگی به میزان دقت و بودجه دارد؛
- ❖ دلفی دلایل شفافی برای وفاق و اجماع ارائه می‌دهد؛
- ❖ دلفی بیشتر برای پرسش‌هایی که نیاز به توضیح و قضاوت دارد، روشی مناسب است؛

❖ از لحاظ روانی، اغلب افراد نمی‌توانند درباره پاسخ‌هایی که به پرسش‌نامه می‌دهند، مطمئن باشند و نیازمند تکیه‌گاهی خارجی هستند. میانگین نظرات دیگر افراد، که در مراحل بعدی در پرسشنامه آورده می‌شود می‌تواند نقش این تکیه‌گاه را بازی کند (یونیدو ۲۰۰۵).

ب) نقاط ضعف

- ❖ روش دلفی برای انتخاب شرکت‌کنندگان و تهیه پرسشنامه نیازمند دقت زیاد است؛
- ❖ پرسشنامه دلفی ممکن است پاسخ‌دهنده را محدود کند و او را از گفتن آنچه که فکر می‌کند درست است باز دارد؛
- ❖ پرسشنامه دلفی ممکن است گمراه‌کننده و حتی نامربوط باشد. بنابراین باید با دقت زیادی طراحی شود؛
- ❖ این احتمال وجود دارد که در روش دلفی، معیارهای از پیش تعیین‌شده‌ای، شرکت‌کنندگان را به احراز دیدگاه‌های خاصی هدایت کند؛
- ❖ طولانی بودن فرایند دلفی ممکن است به انصراف تعدادی از شرکت‌کنندگان منجر شود؛
- ❖ در روش دلفی برخی از نظرات احتمالاً تاثیرگذار و مهم افراد، نادیده گرفته می‌شود؛
- ❖ بسیاری از متخصصان برای پیشبرد رشته خود حاضر به اغراق در ارزش‌گذاری بر آن رشته هستند (یونیدو ۲۰۰۵).

۳-۲-۲. فناوری‌های کلیدی^۱

در برخی از زبان‌ها، کلمه Critical به حادثه بحرانی اشاره دارد؛ بنابراین واژه فناوری‌های کلیدی به جای آن استفاده می‌شود. برخلاف نامش معنی آنها یکسان است- یعنی فناوری‌هایی که دارای پتانسیل قوی برای تاثیرگذاری بر رقابت ملی و

1. Critical Technologies

کیفیت زندگی‌اند. این روش همیشه شامل یک مجموعه از معیارها برای ارزیابی میزان اهمیت فناوری‌های خاص است. هدف اصلی این تکنیک، آماده کردن یک لیست از فناوری‌های مهم با یک نمایش ساده و روشن از اقدامات سیاسی مربوطه است که باید قادر به پیاده‌سازی نتایج باشد (بیمبر و پوپر^۱ ۱۹۹۴).

فناوری کلیدی چیست؟

بایمبر و پوپر (۱۹۹۴) ادعا کردند که سه معیار لازم است تا بتوانیم یک فناوری را به عنوان یک فناوری کلیدی در نظر بگیریم (بیمبر و پوپر ۱۹۹۴):

۱. **مرتبط با سیاست باشد:** یعنی اینکه این فناوری‌ها باید حوزه‌های بالقوه

برای مداخلات سیاسی را نشان دهند. باید توجه خاصی به موضوعاتی چون فرآیندهای تحقیق و توسعه، تجاری‌سازی، توزیع و کاربرد نتایج داشته باشند.

۲. **تمایز:** باید بتوانیم تمایز واضح و روشنی بین فناوری‌های اصلی و غیراصولی قائل شویم. برای اجتناب از پنهان شدن فناوری‌های غیراصولی تحت عنوان فناوری‌های اصلی باید به سطح تجمیع فناوری‌های مختلف توجه نمود.

۳. **قابلیت تجدیدپذیری:** حتی کسانی که مشارکت مستقیمی در فعالیت ندارند باید قادر باشند تا رویه‌های مورد استفاده برای انتخاب فناوری‌های اصلی را واسازی کنند. روش مورد استفاده باید شفاف، قوی و از لحاظ سیاسی پذیرفته باشد. اصطلاح فناوری کلیدی نباید با سایر اصطلاحات ترکیب شود.

چه موقع این روش مفید است؟

این روش به خصوص در شرایطی مهم است که ارائه توصیه‌های مستقیم در

1. Bimber & Popper

سطح سیاسی به عنوان هدف اولیه باشد. در عمل، این روش برای تعیین اولویت‌های تحقیق و توسعه در سطح ملی مفید است. سوالات اساسی که باید در این فعالیت مشخص شوند به شرح زیر هستند:

- ❖ حوزه‌های کلیدی تحقیق و توسعه کدامند؟
- ❖ فناوری‌های اصلی که باید از لحاظ منابع پشتیبانی شوند، کدامند؟
- ❖ کدام معیار باید برای فناوری‌های مهم مورد استفاده قرار بگیرد؟
- ❖ مهم‌ترین معیارهایی که باید در سطح سیاسی برای توانمندی در زمینه پیاده‌سازی نتایج مورد استفاده قرار بگیرد، کدام است؟

چگونه این فعالیت انجام است؟

گام‌های کلی روش فناوری‌های کلیدی در شکل ۳-۶ آمده است. گفتنی است که این گام‌ها، در برنامه آینده‌نگاری کشور چک ۱ نیز استفاده شده‌اند.



شکل ۳-۶. گام‌های روش فناوری‌های کلیدی (بیمبر و پوپر ۱۹۹۴)

در ادامه این گام‌ها به تفصیل شرح داده شده‌اند:

الف- انتخاب و مکان‌یابی خبرگان

نحوه انتخاب و مکان‌یابی خبرگان تا حد زیادی تحت تاثیر طرح مشورت است. طرح مشورت به دو صورت است: طرح مشورت محدود و طرح مشورت گسترده. ❖ طرح مشورت محدود در مطالعات کمیته خبره انجام می‌گیرد؛ برای نمونه در برنامه‌های فناوری‌های اصلی ایالات متحده. در این طرح، یک گروه از خبرگان به وسیله حامیان مالی تعیین می‌شوند. ❖ طرح گسترده شامل یک گروه از مدیران اصلی است که کل فعالیت را با استفاده از تجربیات بیرونی جمع‌آوری شده از پانل گروه خبرگان مدیریت می‌کنند. این گروه اصلی، مسئول پیدا کردن و انتخاب خبرگان هستند.

ب- لیست اولیه از فناوری‌ها

یک لیست اولیه از فناوری‌ها که می‌توانند از لیست موجود اتخاذ شوند یا اینکه می‌توانند در جلسات طوفان مغزی یا بحث در پانل خبرگان تهیه شوند را آماده می‌کنیم. رویکردهای دیگری نظیر جستجوی مآخذ، مطالعات خبرگان، مصاحبه در صنعت، پایش محیطی می‌توانند در انجام این کار مناسب باشند.

ج- رویه اولویت‌گذاری

اولویت‌گذاری، مشکل‌ترین و پرریسک‌ترین گام این فعالیت است. هدف اصلی این گام، کاهش لیست اولیه تهیه شده فناوری‌ها به یک لیست از فناوری‌های اصلی و مهم است. اغلب اوقات از رویه رأگیری برای انتخاب از بین لیست اولیه استفاده می‌شود. در شیوه رأگیری، رأی‌دهندگان هر کدام از فناوری‌های لیست اولیه را بر اساس یک مجموعه از معیارها که همه روی آنها توافق دارند روی یک مقیاس ۵ تایی لیکرت ارزیابی می‌کنند.

د- لیست نهایی از فناوری‌ها

لیست نهایی از فناوری‌های اصلی، یک بخش اصلی از گزارش نهایی برای

حامیان مالی است. این لیست نهایی ممکن است یک لیست از آیدهای^۱ فناوری‌های اصلی شناسایی شده باشد که ویژگی‌های این فناوری‌ها، حوزه کارکرد و مسائل و مشکلات اصلی را که باید مورد توجه قرار بگیرد، مشخص می‌کند.

نقاط ضعف

خطر اصلی می‌تواند این باشد که گروه نسبتاً کوچک از خبرگان و متخصصان در فعالیت شرکت می‌کنند. به علاوه این روش ممکن است که منحصر بر فناوری تمرکز نماید و به دیگر مسائل (مسائل اجتماعی - اقتصادی) بی‌توجه باشد. از طرف دیگر مثال‌هایی از فعالیت‌هایی که بر اساس روش فناوری‌های کلیدی طراحی شده‌اند وجود دارد و به گونه‌ای مدیریت شده‌اند که در این برنامه‌ها هر دو نقطه ضعف بالقوه به صورتی قابل قبول برطرف شده‌اند (بیمبر و پوپر ۱۹۹۴).

۳-۳-۲. نقشه راه فناوری^۲

نقشه راه فناوری به یک تکنیک قوی برای حمایت از مدیریت فناوری و برنامه‌ریزی در شرکت اشاره دارد. نقشه‌های راه فناوری اخیراً برای پشتیبانی از ابتکار عمل‌های آینده‌نگاری در سطح ملی و بخشی استفاده می‌شوند و می‌توانند به شکل‌های مختلفی باشند. نقشه راه عمومی به صورت یک جدول زمان‌محور است که از تعدادی از لایه‌ها تشکیل شده است که عموماً شامل هر دو چشم‌انداز تجاری و فناورانه است. نقشه راه، تکامل بازارها، بهره‌برداری از محصولات و تکنولوژی را توانمند می‌سازد و پیوندهایی را بین چشم‌اندازهای مختلف برقرار می‌سازد.

رویکردهای نقشه راه فناوری

رویکرد نقشه راه فناوری بسیار منعطف است و واژگان ره نگاشت "محصول" یا "کسب و کار" شاید برای موارد استفاده بالقوه آن مناسب‌تر باشد. این روش به

1. ID (s)

2. Technology Road- Map

طور گسترده‌ای هم در سطح شرکت‌ها و هم در سطح صنایع به منظور حمایت از برنامه‌ریزی و تعیین استراتژی فناوری به کار رفته است. این رویکرد به طور فزاینده‌ای در مطالعات آینده‌نگاری به ویژه در مطالعاتی که بر بخش‌های صنعتی خاصی تمرکز می‌کنند، استفاده می‌شود. واژه نقشه راه دربردارنده هدف اصلی به کارگیری روش، یعنی نگاشتن مسیر فناوری یا ترسیم مسیر کلی به کارگیری و توسعه فناوری است. نقشه راه فناوری، ابزاری است که توافق و تا اندازه‌ای اجماع مورد نیاز و ضروری در برنامه‌ریزی مسیر پیشرفت‌های فناوری و دنبال نمودن مسیر پیشرفت‌ها را فراهم می‌آورد.

رابرت گالوین^۱ رئیس سابق هیات مدیره شرکت موتورولا، به عنوان پدر این روش تعریف زیر را برای نگاشت مسیر ارائه می‌کند:

«نگاشت مسیر، یک نگاه گسترده به آینده زمینه تحقیقاتی منتخب است که از تصور و دانش جمعی در مورد مشخص‌ترین محرک‌های تغییر در آن زمینه، تشکیل شده است».

همچنین گالوین درباره هدف و مزیت نقشه راه فناوری می‌گوید: نقشه راه فناوری، بینش‌ها را به هم مرتبط می‌سازد، منابع را از دولت و بخش تجاری جذب می‌کند، تحقیقات را بر می‌انگیزد و پیشرفت‌ها را پایش می‌کند.

به طور کلی نقشه راه فناوری، یک بینش یا دیدگاه مورد توافق همگان را در خصوص چشم‌انداز فناورانه آینده برای تصمیم‌گیران فراهم می‌کند. روش نقشه راه، روشی برای شناسایی، ارزیابی و انتخاب بدیل‌های استراتژیک فراهم می‌آورد که به منظور دستیابی به فناوری یا هدف تجاری مطلوب، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

انواع نقشه‌های راه فناوری را می‌توان بر اساس ساختار و محتوی طبقه‌بندی نمود (یونیدو ۲۰۰۵).

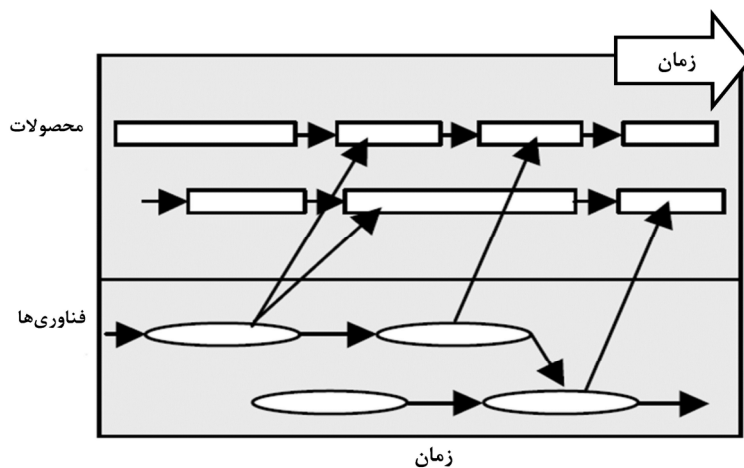
1. Robert Galvin

جدول ۳-۲. طبقه‌بندی انواع نقشه‌های راه فناوری بر مبنای ساختار و محتوی (یونیدو ۲۰۰۵).

محتوی	ساختار
برنامه‌ریزی محصول	چندلایه‌ای
برنامه‌ریزی خدمات/ توانمندی	میله‌ای
برنامه‌ریزی راهبردی	جدولی
برنامه‌ریزی بلندمدت	نموداری
برنامه‌ریزی دارایی‌های دانش	نمایش تصویری
برنامه‌ریزی پروژه	فلوچارت‌ها
برنامه‌ریزی فرایند	تک‌لایه‌ای
برنامه‌ریزی یکپارچه‌سازی	متن

برنامه‌ریزی محصول

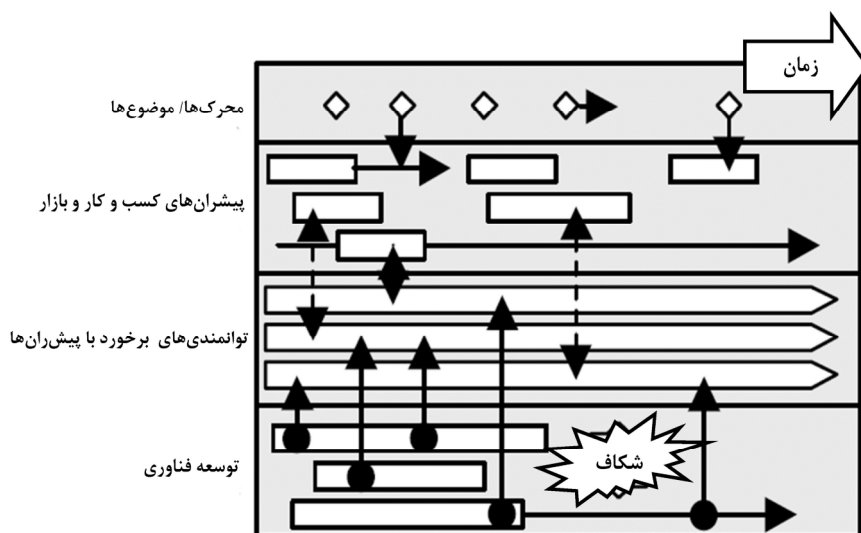
این مورد یکی از رایج‌ترین نوع نقشه راه فناوری است که عبارت است از قرار دادن فناوری درون محصولات تولید شده و گاهی بیش از یک نسل از محصول را شامل می‌شود. مثال ۳-۷ چگونگی استفاده از نقشه راه را برای ارتباط دادن فناوری برنامه‌ریزی شده و توسعه محصول نشان می‌دهد.



شکل ۳-۷. نقشه راه برنامه‌ریزی محصول (فال، فرخ و پروبرت ۲۰۰۱)

برنامه‌ریزی خدمات / توانمندی

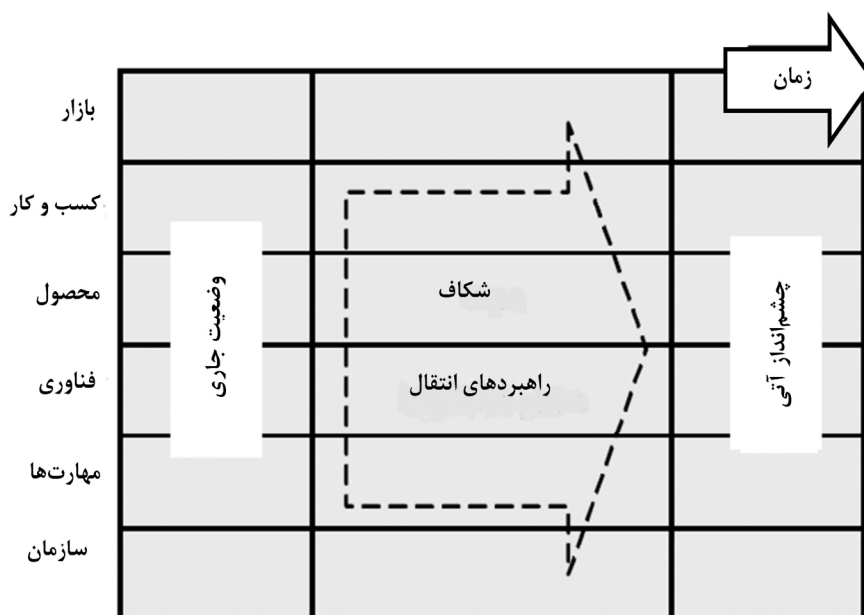
تا حدودی مشابه برنامه‌ریزی محصول است ولی بیشتر برای شرکت‌های خدماتی کاربرد دارد و بر نحوه پشتیبانی فناوری از توانمندی‌های سازمان تاکید می‌کند. این مورد، بیش‌تر بر توانمندی‌های سازمانی به عنوان پلی میان فناوری و کسب و کار تاکید و تمرکز دارد. شکل ۳-۸ چگونگی استفاده از نقشه راه را برای پیوند فناوری و توانمندی‌های سازمان نمایش می‌دهد.



شکل ۳-۸ نقشه راه برنامه‌ریزی خدمات / توانمندی (فال، فرخ و پروبرت ۲۰۰۱)

برنامه‌ریزی راهبردی

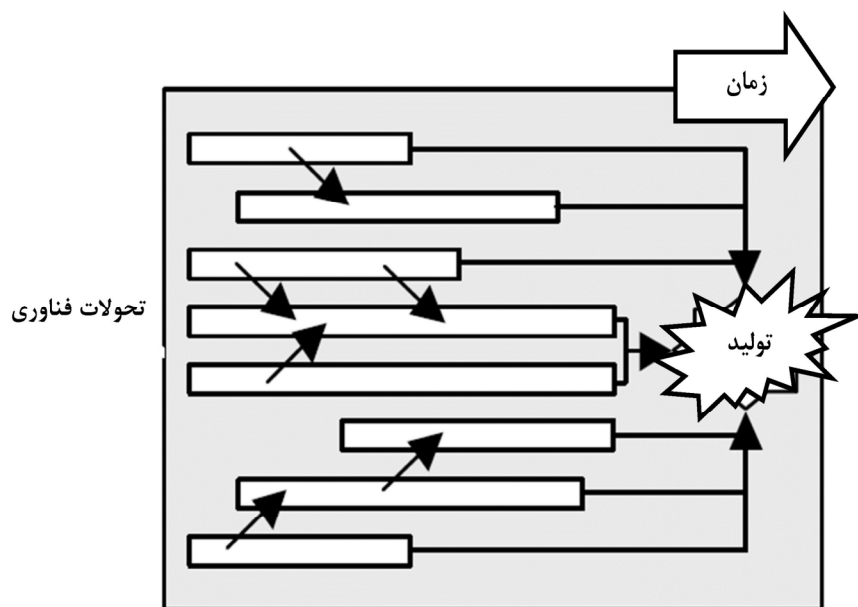
این مورد، بعد راهبردی را شامل می‌شود و فرصت‌ها و تهدیدهای مختلف خصوصا در کسب و کار را ارزیابی می‌کند. شکل ۳-۹ نقشه راهی را که برای پشتیبانی از برنامه‌ریزی راهبردی سازمان تهیه شده است، نشان می‌دهد. این نقشه راه بر توسعه چشم‌انداز آتی کسب و کار با توجه به بازارها، کسب و کار، محصولات، فناوری‌ها، مهارت‌ها، فرهنگ و غیره تاکید می‌کند. شکاف‌ها، با مقایسه بین چشم‌انداز آینده و وضعیت‌های فعلی شناسایی شده و راهبردهایی به منظور مرتفع نمودن شکاف‌ها تهیه می‌شود.



شکل ۳-۹. نقشه راه برنامه‌ریزی راهبردی (فال، فرخ و پروبرت ۲۰۰۱)

برنامه‌ریزی بلندمدت

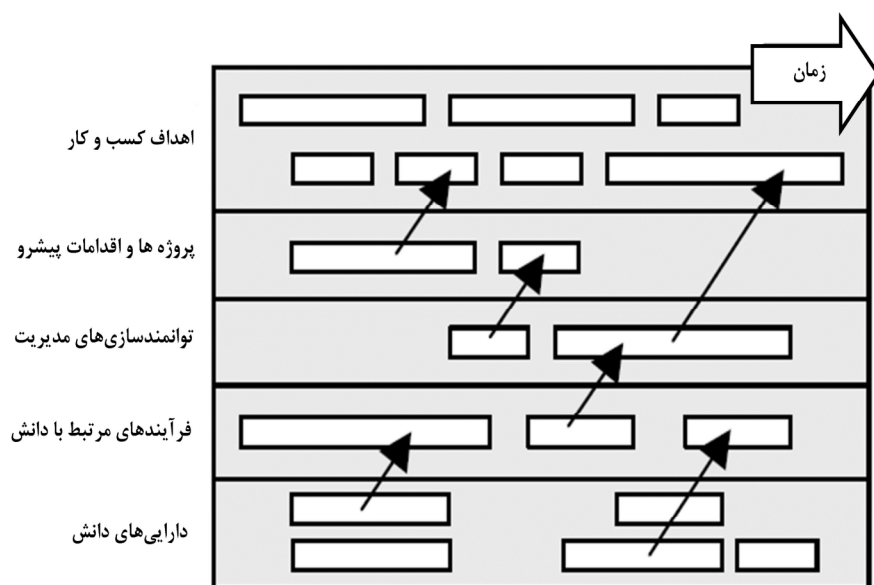
این نقشه راه، افق زمانی برنامه‌ریزی را توسعه می‌دهد و اغلب در سطح بخش یا ملی انجام می‌پذیرد (آینده‌نگاری). شکل ۳-۱۰ نشان می‌دهد که چگونه تحولات فناوری می‌تواند سبب حرکت شرکت‌های تولیدی به سمت اطلاعات محور شدن و تولید یکپارچه شود.



شکل ۳-۱۰. نقشه راه برنامه‌ریزی بلندمدت (فال، فرخ و پروبرت ۲۰۰۱)

برنامه‌ریزی دارایی‌های دانش

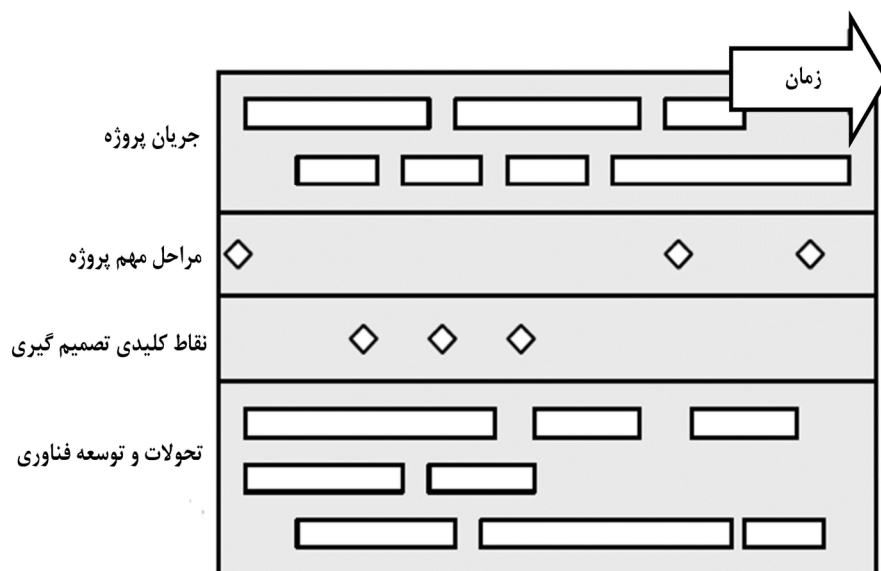
این نوع نقشه راه برای همسو کردن دارایی‌های دانش و مدیریت دانش با اهداف کسب و کار استفاده می‌شود. شکل ۳-۱۱ نشان می‌دهد که چگونه این نوع نقشه راه، سازمان‌ها را قادر می‌کند تا دارایی‌های دانشی حیاتی خود و حلقه‌های ارتباط آنها با مهارت‌ها، فناوری‌ها و قابلیت‌های لازم را برای مواجهه شدن با بازارهای تقاضا در آینده شناسایی کرده و مدنظر داشته باشند.



شکل ۳-۱۱. نقشه راه برنامه‌ریزی دارایی‌های دانش (فال، فرخ و پروبرت ۲۰۰۱)

برنامه‌ریزی پروژه

این نقشه راه برای اجرای راهبردهایی که مستقیماً با برنامه‌ریزی پروژه در ارتباط است استفاده می‌شود (مانند برنامه‌های تحقیق و توسعه). شکل ۳-۱۲ نمونه‌ای از این نقشه راه را با مشخص نمودن روابط میان فناوری و مراحل پروژه و مراحل برجسته و مهم پروژه^۱ نشان می‌دهد.

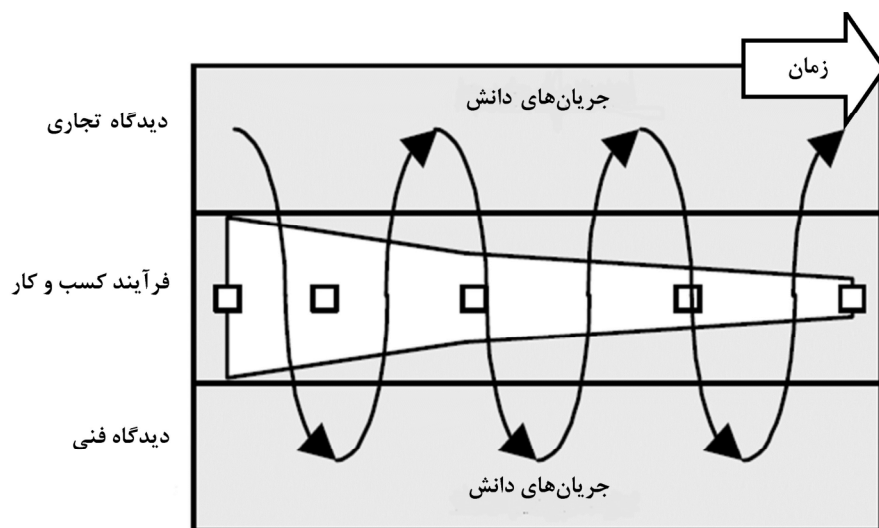


شکل ۳-۱۲. نقشه راه برنامه‌ریزی پروژه (فال، فرخ و پروبرت ۲۰۰۱)

1. Milestone

برنامه‌ریزی فرایند

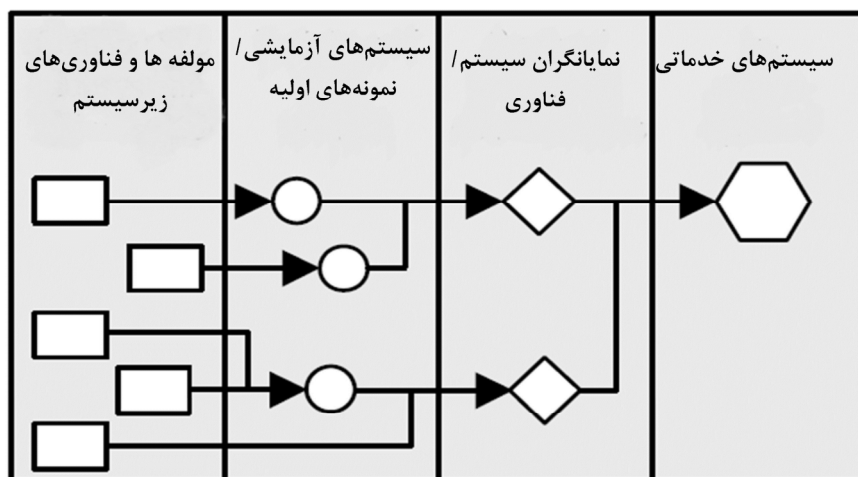
این نوع از نقشه راه، مدیریت دانش را پشتیبانی می‌کند و بر حوزه‌های خاصی در فرایند تاکید دارد (به عنوان مثال توسعه محصول جدید). شکل ۳-۱۳ نوعی از نقشه راه فناوری با هدف پشتیبانی از برنامه‌ریزی محصول، تمرکز بر جریان‌های دانش مورد نیاز جهت تسهیل اثربخشی توسعه و معرفی محصول جدید و یکپارچه‌سازی جنبه‌های تجاری و فنی را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۱۳. نقشه راه برنامه‌ریزی فرایند (فال، فرخ و پروبرت ۲۰۰۱)

برنامه‌ریزی یکپارچه‌سازی

این نوع نقشه راه نشان می‌دهد که چگونه فناوری‌های مختلف در محصولات و سیستم‌ها با یکدیگر ترکیب می‌شوند، یا باعث شکل‌گیری فناوری‌های جدید می‌شوند. شکل ۳-۱۴ نشان می‌دهد که چگونه فناوری، سیستم‌های آزمایشی / نمونه‌های اولیه، نمایانگران سیستم و سیستم‌های خدماتی را تغذیه می‌کند تا بتوانند مأموریت‌های علمی را پشتیبانی کنند.



شکل ۳-۱۴. نقشه راه برنامه‌ریزی یکپارچه‌سازی (فال، فرخ و پروبرت ۲۰۰۱)

چه موقع از این روش استفاده می‌شود؟

نقشه راه در صورت وجود یکی از عوامل زیر، مناسب است:

- ❖ امکان زیاد شکست پروژه یا مأموریت؛
- ❖ تبعات گسترده در صورت شکست؛
- ❖ هزینه زیاد خطر برای دست‌اندرکاران مأموریت، عوارض زیست محیطی گسترده؛
- ❖ فعالیت‌های چندگانه در مورد مساله واحد؛

❖ در معرض دید بودن مدیریت یا مسئولان سیاسی که با پروژه یا مأموریت مرتبط‌اند (یونیدو ۲۰۰۵).

نقاط قوت و ضعف

الف) نقاط قوت

- ❖ همراستایی بیشتری میان سرمایه‌گذاری در زمینه تحقیق و توسعه و ابتکارات مربوط به تکمیل محصولات پدید می‌آورد؛
- ❖ دید استراتژیک را وضوح می‌بخشد. نتیجه این امر تصمیم‌گیری از سر اطلاع بیشتر است؛
- ❖ امکان مدیریت داده‌ها، طرح‌های مربوط به محصول و فرآورده، و اهداف در تراز بالایی؛
- ❖ بازارها، محصولات، فناوری‌ها، قابلیت‌ها و نیت عرضه‌کننده را به یکدیگر مرتبط می‌کند؛
- ❖ بهره‌گیری دوباره از فناوری و فرصت‌های برهم‌افزایی را امکان‌پذیر می‌سازد؛
- ❖ شکاف‌ها و چالش‌ها، عدم قطعیت‌ها در محصول، فناوری و طرح‌های مربوط به قابلیت و توانایی را آشکار می‌کند؛
- ❖ ضعف‌های استراتژیک درازمدت را پیش از رسیدن به مرحله بحرانی نشان می‌دهد؛
- ❖ در خصوص جهت‌گیری برنامه استراتژیک در کل سازمان شفاف‌سازی و امکان نقد و بررسی پدید می‌آورد؛
- ❖ برای تیم اداره‌کننده پروژه جهت و مسیر مشخص می‌کند و آن‌ها را قادر می‌کند سریع متوجه تغییر در رویدادها یا مسیر استراتژیک بشوند؛
- ❖ می‌تواند به عنوان ابزاری برای برقراری ارتباط با ذینفعان استفاده شود (یونیدو ۲۰۰۵).

ب) نقاط ضعف:

نیاز به تخصص‌های عمیق و پیچیدگی مساله، از جمله نقاط ضعف این روش است. هر نقشه راه بیانگر دانش کسانی است که آن را تکمیل می‌کند. بنابراین ضرورت دارد متخصص‌ترین افراد به همکاری دعوت شوند. این شرط در مورد دلفی نیز صادق است. پیچیدگی مساله نیز یافتن گره‌های اصلی را دشوار می‌سازد. برقراری توازن میان عمق اطلاعات نقشه راه و تصنعی و سطحی بودن آن ضرورت دارد اما دستیابی به آن ساده نیست. اگر صرفاً از فراکنی در نقشه استفاده شود عملاً تفکر را عقیم می‌سازد و باید از ناپیوستگی‌ها پرسش کرد. اما این کار آسان نیست. پرسش‌ها ناظر به شرطی‌های خلاف واقع (چه می‌شد اگر) بایستی مطرح شوند (یونیدو ۲۰۰۵)

۳-۲-۴. روش‌های معطوف به شناسایی موضوعات

این دسته از روش‌ها، منجر به شناسایی و معرفی موضوعاتی می‌شوند که آینده‌نگاری بر آن‌ها تمرکز خواهد کرد. رایج‌ترین روش‌های این دسته عبارتند از: پویش محیطی، تحلیل سوات و پیمایش موضوعات.

۳-۲-۴-۱. روش پویش محیطی

این نوع رویکردها به ویژه برای دنبال کردن موضوعات نوظهوری که تحلیل‌های رایج روند، ممکن است نتوانند آنها را شناسایی کنند (اغلب به این دلیل که هنوز داده و اطلاعاتی راجع به موضوع وجود ندارد)، ارزشمند هستند. توجه به تحولات محیطی به نحو پیشاپیش، عادت است که از دیرباز با بشر همراه بوده است. همه آینده‌پژوهان، عمل پویش محیطی را به انجام می‌رسانند، برخی این کار را نظام‌مندتر انجام می‌دهند و برخی با مبالغه کمتر. تلاش همه آنان بر این است که تشخیص دهند در میان آنچه که ثابت و نامتغیر است چه چیز دستخوش تغییر می‌شود و چه چیز به نحو مستمر دگرگون می‌گردد (پایا ۱۳۸۹).

اکنون پیشرفت‌هایی در این رابطه رخ داده است. با رشد وب، استفاده از

ابزارهای الکترونیکی به منظور جستجو یا ترسیم منحنی موضوعات غیرمنتظره و نیز آزمون‌هایی برای طبقه‌بندی‌های مختلف اسناد و مدارک امکان‌پذیر شده است. همچنین سازمان‌های مختلفی که خدمات تشخیص روند ارائه می‌کنند، به وجود آمده‌اند. برخی از این سازمان‌ها به طور منظم مطالبی مختصر در مورد مجموعه‌ای وسیع از موضوعاتی که به اعتقاد آن‌ها از پیشرفت‌های مهم دنیای آینده‌اند، تهیه می‌کنند و برخی دیگر بر زمینه‌هایی خاص تمرکز می‌کنند. همچنین انواع تخصصی‌تری از منابع اطلاعاتی که می‌توانند بررسی شوند و روش‌های تحلیلی که می‌توانند پیشرفت‌ها را دنبال کنند، وجود دارد. خصوصاً آن‌که، این منابع و روش‌ها برای بررسی موضوعات علم و فناوری به خوبی توسعه یافته‌اند. برای مثال رویکردهای کتابشناختی ممکن است به منظور بررسی تعداد مقالات مجله‌هایی که موضوعات خاصی را عنوان می‌کنند، استفاده شود. چنین داده‌هایی بدین منظور استفاده می‌شوند که هشدار زودهنگام در مورد فعالیت‌هایی که ممکن است چالش‌های فناوریانه را برای روش‌های تولید مستقر در یک صنعت خاص ایجاد کنند، ارائه نماید.

گلن و گوردون^۱ برخی شگردهای به کار گرفته شده در روش پویش محیطی را اینگونه معرفی می‌کنند (گلن و گوردون ۲۰۰۹):

- ❖ پانل یا مجمع متخصصان؛
- ❖ بررسی ادبیات موضوع با استفاده از بانک‌های اطلاعاتی مرتبط؛
- ❖ استفاده از موتورهای جستجوگر وب نظیر گوگل آلرتس^۲؛
- ❖ بررسی مطالبی که به صورت مکتوب (نه الکترونیک) موجود است؛
- ❖ مقالاتی که به وسیله متخصصان در باره موضوع نوشته شده است؛
- ❖ ردیابی اشخاص کلیدی و پایش کنفرانس‌های مرتبط؛
- ❖ بسیاری از سایت‌ها، خبرنامه‌ها و بیانیه‌های مطبوعاتی را در اختیار عموم قرار می‌دهند.

1. Glenn & Gordon

2. <http://www.googlealert.com>

هر چند فرایند پویش محیطی متأثر از برخی عوامل خارجی مانند بی‌ثباتی (ناآرامی) محیط و میزان اعتماد به منابع و عوامل سازمانی مانند ماهیت شغل و راهبردهای مربوط به آن و عوامل اطلاعاتی نظیر میزان دسترسی و کیفیت اطلاعات و همچنین عوامل شخصی مانند میزان دانش و شناخت پیمایش‌کننده است؛ علاوه بر این عوامل می‌توان به عوامل زیر نیز اشاره نمود:

❖ درک بی‌ثباتی محیط: مدیرانی که محیط را بسیار بی‌ثبات می‌دانند، علاقه-

مندی بیشتری به پویش محیطی دارند. درک بی‌ثباتی محیط، عامل خوبی برای برآورد میزان عمق و گستردگی پیمایش است. بی‌ثباتی محیط، تابعی از پیچیدگی (تعداد عوامل موثر) و نرخ تغییرات محیط خارجی است. بنابراین ارتباط زیادی میان میزان عدم اطمینان و گستردگی و عمق پویش محیطی وجود دارد.

❖ راهبردهای سازمانی: راهبردهای سازمانی، الگوهای عمل سازمان در برابر محیط خارجی است. همه سازمان‌ها راهبرد خاص خود را دنبال می‌کنند، از جمله تنوع محصول، پایین بودن هزینه، تمرکز و ... هر یک از آنها یک روش خاص پویش محیطی را به کار می‌برند تا اطلاعات مربوط به راهبرد مورد نظر را فراهم آورند.

❖ ویژگی‌های مدیریتی: ویژگی‌های مدیریتی متأثر از سطوح سازمانی، تخصص مدیران و سبک شناخت و عمل آنهاست. بر اساس شواهد، مدیران ارشد بیش از مدیران رده پایین‌تر به پویش محیطی نیاز دارند. در پیمایش محیطی نیازهای اطلاعاتی مدیران به میزان زیادی تحت تاثیر ویژگی‌های مدیریتی آنها است.

❖ نیازهای اطلاعاتی: به عنوان نمونه، سازمان‌های تجاری بررسی و مطالعات خود را بر حوزه‌های مربوط به فروش متمرکز می‌کنند یا اطلاعات مربوط به مشتریان، رقبا و تامین‌کنندگان را مدنظر قرار می‌دهند. صنایع دیگر

ممکن است بر سایر جنبه‌های محیطی مانند فناوری، اجتماع، سیاست و اقتصاد تمرکز داشته باشند.

❖ جستجوی اطلاعات: در یک برنامه پویش محیطی، روش‌های مختلفی برای تعیین مسائل و موضوعات ضروری و مهم سازمان به کار می‌رود. از جمله روش‌هایی که می‌توانند استفاده شوند پرسشنامه‌ها، دلفی و سناریو هستند. هر سازمانی از روش‌های مختلفی برای جست و جوی اطلاعات استفاده می‌کند. این روش‌ها به اندازه سازمان، میزان تجربه آن و نوع صنعتی که در آن زمینه فعالیت می‌کند، بستگی دارد.

❖ استفاده از اطلاعات: اطلاعات استخراج شده از فرایند پویش محیطی برای ایجاد درکی روشن از محیط، گردآوری و به منظور اتخاذ تصمیمات و همچنین برنامه‌ریزی راهبردی در بخش‌های مختلف سازمان استفاده می‌شود. پویش محیطی به تنهایی برای انجام صحیح این کار کافی نیست، بلکه این فرایند باید مبتنی بر راهبردهای سازمان باشد (پایا ۱۳۸۹).

۳-۲-۴-۱. تحلیل سوات (نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها)

تحلیل سوات ابزاری کارآمد برای شناسایی شرایط محیطی و توانایی‌های درونی سازمان است. پایه و اساس این ابزار کارآمد در مدیریت استراتژیک و همین‌طور بازاریابی، شناخت محیط پیرامونی سازمان است. ماهیت قوت و ضعف به درون سازمان مربوط می‌شود و فرصت و تهدید معمولاً محیطی است. در اینجا به معرفی تحلیل سوات پرداخته شده است.

قوت‌ها (s): قوت‌های سازمان، همان منابع و توانایی‌هایی است که در اختیار دارد و می‌تواند از آنها به منظور ایجاد یک مزیت رقابتی استفاده کند. موارد زیر می‌توانند از قوت‌های شرکت به حساب آیند:

❖ اختراعات ثبت شده شرکت؛

❖ نام تجاری و برند شناخته شده؛

❖ شهرت در بین مشتریان؛

❖ مزیت در قیمت تمام شده؛

❖ دسترسی اختصاصی به منابع طبیعی؛

❖ دسترسی به شبکه‌های توزیع مناسب؛

❖ نیروی انسانی کارآمد و آموزش دیده.

ضعف‌ها (w): نبودن بعضی از توانایی‌های کلیدی در سازمان می‌تواند یک

ضعف در سازمان تلقی شود. موارد زیر می‌توانند از ضعف‌های شرکت‌ها باشند:

❖ عدم پشتیبانی و حفاظت از اختراعات؛

❖ نام تجاری و برند ضعیف؛

❖ ناشناخته بودن در بین مشتریان؛

❖ ساختار پر هزینه در شرکت؛

❖ دسترسی نداشتن به منابع؛

❖ دسترسی نداشتن به شبکه‌های توزیع؛

❖ نیروی انسانی ناکارآمد؛

نکته حائز اهمیت در اینجا امکان تبدیل شدن ضعف‌ها و قوت‌ها به یکدیگر در

شرایط گوناگون است. برای مثال ظرفیت تولید بالا می‌تواند یک مزیت و قوت برای

شرکت محسوب شود اما همین ظرفیت بالا در شرایط رکود و تغییرات فناورانه

می‌تواند باعث کاهش چابکی شرکت گردد و به آن لطمه وارد کند.

فرصت‌ها (o): شناسایی و بررسی دقیق محیط خارجی می‌تواند فرصت‌های

جدیدی را برای مدیران شرکت نمایان سازد و همین فرصت‌ها می‌توانند آغازگر

مسیر جدیدی برای توسعه و رشد باشند، فرصت‌ها می‌توانند شامل موارد زیر باشند:

❖ نیاز برطرف‌نشده مشتری؛

❖ ظهور فناوری‌های جدید؛

❖ کم شدن محدودیت‌های قانونی؛

❖ حذف موانع تجارت جهانی.

تهدیدها (T): تغییر در متغیرهای خارجی و محیطی می‌تواند تهدیدهایی را برای شرکت در پی داشته باشد. مواردی چون:

❖ تغییر در سلیقه‌ی مشتری که باعث فاصله گرفتن او از محصولات ما می‌شود؛

❖ ظهور محصولات جایگزین پر قدرت؛

❖ افزایش محدودیت‌های تجاری.

به هر حال شرکت نباید منتظر به وجود آمدن فرصت‌هایی استثنایی در محیط خارجی باشد، بلکه باید تلاش کند تا با تقویت قوت‌های درونی‌اش مزیت رقابتی جدیدی را برای شرکت یا سازمان خلق کند. خلق این مزیت‌های رقابتی از طریق هماهنگی بین قوت‌ها و توانایی‌های درون‌سازمانی و فرصت‌های کوچک یا بزرگ خارجی است. حتی در برخی مواقع، اهمیت فرصت خارجی به قدری است که سازمان انگیزه‌ی لازم برای غلبه بر یک ضعف داخلی را نیز پیدا خواهد کرد.

برای توسعه‌ی این استراتژی‌ها، یعنی همان استراتژی‌هایی که باعث هماهنگی قوت‌های درون‌سازمانی با فرصت‌های محیط خارجی است، می‌توان از ماتریس سوات بهره برد.

ابتدا لازم است لیستی از قوت‌ها، ضعف‌ها، تهدیدها و فرصت‌ها را آماده کنیم، به این لیست پروفایل سوات می‌گویند.

جدول ۳-۳. ماتریس سوات

	قوت‌ها	ضعف‌ها
فرصت‌ها	استراتژی‌های S-O	استراتژی‌های W-O
تهدیدها	استراتژی‌های S-T	استراتژی‌های W-T

S-O: استراتژی‌هایی هستند که در پی استفاده از فرصت‌ها هستند و به خوبی با توانایی‌های سازمان هماهنگی دارند؛

W-O: استراتژی‌هایی هستند که در پی غلبه بر ضعف‌ها به منظور استفاده از فرصت‌ها هستند؛

S-T: شناسایی روش‌هایی که شرکت می‌تواند با استفاده از آنها خطرپذیری خود را از تهدیدها کاهش دهد؛

W-T: یک استراتژی کاملاً دفاعی است که مانع آسیب دیدن شرکت به علت ضعف‌هایش از تهدیدات محیط خارجی می‌شود؛

کیفیت تحلیل سوات صورت گرفته بسیار به ورودی‌های ماتریس سوات وابسته است؛ لازم است در تعیین عوامل قوت و ضعف، فرصت و تهدید از جوانب مختلف به محیط داخلی و خارجی سازمان نگریسته شود تا بتوان ورودی‌های صحیحی را در ماتریس سوات و یا آن چیزی که به پروفایل سوات شناخته می‌شود، داشته باشیم.

۳-۲-۴. پیمایش موضوعات

✧ پیمایش موضوعات برای مشورت با طیف وسیع‌تری از خبرگان و متخصصان (به صورت غیرحضوری) استفاده می‌شود تا پی ببریم آن‌ها چه موضوعاتی را به عنوان پیشرفت‌های مهم در رشته‌های تخصصی خود در نظر می‌گیرند. چنین پیمایش‌هایی که پست یا پست الکترونیکی (یا حتی مصاحبه‌های تلفنی) را به کار می‌گیرند، می‌توانند به منظور تغذیه اطلاعاتی فرایند دلفی، آرایه اطلاعات پایه در مورد تحولات مهم و یا در طراحی کارگاه‌های سناریو استفاده شوند. این پیمایش‌ها ممکن است پیمایش‌های نسبتاً بی‌انتها^۱ باشند به طوری که به خبرگان اجازه می‌دهند به سبک خودشان موضوعات را شرح داده و اسناد و مدارک مرتبط را آرایه کنند. به هر حال پردازش چنین اسناد و مدارکی مشکل است و اغلب پاسخ‌دهندگان چندان مایل به شرکت در این پروژه‌های بی‌انتها نیستند (به دلیل اینکه زمان مورد نیاز در این پروژه‌ها بی‌پایان است). به همین دلیل

1. Open- Ended

رویکردهای ساختاریافته‌تر رایج هستند. رویکردی که در برنامه آینده‌نگاری انگلستان در اواسط دهه ۱۹۹۰ به طور اثربخش مورد استفاده قرار گرفت، یک پرسشنامه چهارمرحله‌ای را شامل می‌شد که به طور پی در پی از پاسخ‌دهندگان می‌خواست در مورد موضوعات زیر نظر دهند:

❖ پیش‌ران‌ها و شکل‌دهنده‌های عمده در زمینه موردنظر کدامند (مثلاً برای حمل و نقل ممکن است این پیش‌ران‌ها محیط و تراکم باشد)؟

❖ این پیش‌ران‌ها چه مشکلات یا نیازهایی را ایجاد می‌کنند (مثلاً مشکلات آلودگی خاص، اتلاف وقت، خطرات سلامتی و.....)؟

❖ چه راه‌حل‌ها و نوآوری‌هایی می‌توانند برای برطرف کردن این مشکلات به کار گرفته شوند (روی آوردن به حمل و نقل عمومی، انواع جدیدی از موتورها، نظام‌های اطلاعات ترافیک بهتر و.....)؟

❖ چه نوع تحقیقات، دانش‌ها یا توانمندی‌هایی ممکن است برای دستیابی به این راه‌حل‌ها مورد نیاز باشد (تحقیق در مورد نظام‌هایی که تغییر سریع روش‌های حمل و نقل را بدون تلف شدن وقت افراد یا متحمل شدن هزینه‌های اضافی ممکن می‌سازد، استفاده از پیل‌های سوختی در مناطق شهری طراحی شده، بهبود نرم افزار پردازش اطلاعات حمل و نقل، بهبود واسطه‌ها و دستگاه‌ها و....)؟

چنین رویکردهایی می‌توانند یک پایگاه دانشی وسیع فراهم کنند که به افراد بیشتری فرصت می‌دهد تا بینش‌ها و دیدگاه‌هایشان را اصلاح کنند. این رویکردها می‌توانند برای جمع‌آوری نظرات افراد نسبت به زمانی که در کارگاه‌های جمع‌آوری نظرات صورت می‌گیرد، زمان بیش‌تری را فراهم نموده و افرادی را که قادر به اختصاص زمان جهت مشارکت بیش‌تر در آینده‌نگاری نیستند، به کار بگیرند (یونیدو ۲۰۰۵).

۳-۳. جمع‌بندی

تمرکز اصلی این فصل بر روش‌ها و تکنیک‌های آینده‌نگاری بوده است. در این

فصل بیان شد که با روش‌های آینده‌نگاری می‌توان در یک سازمان یا کشور دیدگاهی مشترک ایجاد کرد و بدین وسیله به یک وفاق عمومی دست یافت. اهمیت چنین وفاقی در سطح همه ارگان‌های کشور یا سازمان و هم‌سو شدن همه نهادهای تاثیرگذار برای رسیدن به یک هدف مشترک، بر همگان روشن است. واضح است که اتخاذ یک روش درست و مناسب برای آینده‌نگاری به لحاظ اینکه دارای یک ساختار و نظام مدون است، ضمانت لازم برای حصول نتیجه را به ما می‌دهد. طبیعی است که اگر مجموعه‌ای از کارشناسان با استفاده از یک روش علمی به نتیجه‌ای در خصوص آینده دست یابند، صرف استفاده از آن، سایر کارشناسان را متقاعد می‌سازد که نتیجه با استفاده از اصول قابل قبول به دست آمده است و از این رو آنان را نیز در این مسیر همراه و موافق می‌سازد. در این فصل، روش‌های معطوف به برون‌یابی، روش‌های معطوف به خلاقیت، روش‌های معطوف به اولویت‌گذاری و روش‌های معطوف به شناسایی موضوعات بررسی شده‌اند، به گونه‌ای که ذیل روش‌های معطوف به برون‌یابی: تکنیک‌های برون‌یابی روند، پیش‌بینی بر اساس تئوری علت-تاثیر و تجزیه و تحلیل روندهای بزرگ؛ ذیل روش‌های معطوف به خلاقیت: تکنیک‌های پانل خبرگان و برنامه‌ریزی سناریو؛ ذیل روش‌های معطوف به اولویت‌بندی: تکنیک‌های دلفی، فناوری‌های کلیدی و نقشه راه تکنولوژی؛ و ذیل روش‌های معطوف به شناسایی موضوعات: پویش محیطی، سوات و پیمایش موضوعات بررسی شده‌اند. همچنین در این فصل تلاش شد تا ضمن تشریح هر یک از روش‌های آینده‌نگاری مذکور، نقاط قوت و ضعف آنها نیز مطرح گردد. البته سوالی که ممکن است بعد از مطالعه این فصل به ذهن خواننده متبادر گردد این است که روش‌های آینده‌نگاری چگونه انتخاب می‌شوند؟ در پاسخ به این سوال می‌توان بیان نمود که تاکنون این فرایند تحت سیطره شهود، بصیرت و تجربه کارشناسان و سازمان‌دهندگان پروژه‌های آینده‌نگاری قرار داشته است. نظر اسلاتر^۱ یکی از پیشگامان این حوزه نیز

1. Slaughter

موید این موضوع است؛ وی چنین می‌گوید: «عمق دانش کارشناس و مجری است که عمق و ظرفیت روش انتخابی را مشخص می‌سازد (اسلاتر ۲۰۰۴)».

البته، توانمندی روش‌ها به عنوان عاملی تأثیرگذار بر انتخاب روش‌های آینده‌نگاری، قابل بحث و بررسی است (پوپر ۲۰۰۸). توانمندی روش‌ها به توانایی آنها در گردآوری یا پردازش اطلاعاتی که ممکن است بر اساس شواهد، توان کارشناسی، تعامل کنشگران و یا خلاقیت آنها حاصل گردد، اشاره دارد (پوپر ۲۰۰۸). روش‌های خلاقانه تا حدود زیادی به قدرت ابداع و نبوغ افراد بسیار ماهر بستگی دارد. روش‌های مبتنی بر توان کارشناسی و تخصص به مهارت و دانش افراد در یک حوزه یا موضوع خاص که ناشی از چندین سال تجربه کاری آنها در آن حوزه‌هاست اتکا دارد. روش‌های تعاملی به این امر تأکید دارند که کنارهم قرار گرفتن توان‌های کارشناسی، اغلب دستاوردهای قابل ملاحظه‌ای به همراه دارد و بحث و چالش حوزه‌های تخصصی دیگر (در واقع دیدگاه‌های ذی‌نفعان غیرکارشناس) نیز دستاوردهای عظیمی پدید می‌آورد. در نهایت روش‌های متکی به شواهد به این امر اشاره دارند که تلاش برای شرح و یا پیش‌نگری پدیده‌ای خاص با پشتیبانی مستندسازی قابل اتکا و ابزار تحلیل، مثلاً آمار و انواع خاص نشانگرهای سنجش و ارزیابی اهمیت دارد. بر این اساس می‌توان بیان نمود که روش سناریونویسی متکی بر توان خلاقیت، روش‌های دلفی، پانل خبرگان و فناوری‌های کلیدی متکی بر توان کارشناسی و تخصص، روش‌های پویش و برون‌یابی روند متکی بر شواهد هستند. به این ترتیب در انجام فعالیت‌های آینده‌نگاری، می‌توان به توانمندی هر کدام از این روش‌ها توجه داشت و بر اساس اینکه بضاعت کدام یک از توانمندی‌های مذکور موجود است از روش یا روش‌های متکی بر آن توانمندی استفاده نمود. البته مطالعات نشان داده است که سطح مشارکت در پروژه‌های آینده‌نگاری نیز در انتخاب روش‌ها تأثیرگذار است (پوپر ۲۰۰۸). در مطالعاتی که سطح مشارکت بسیار بالاست، دلفی کاربرد بیش‌تری دارد. طوفان فکری، تحلیل سوات، سناریوها در پروژه‌هایی با مشارکت

بیش از دویست نفر کاربرد بسیار بیشتری دارند. روش‌های پانل خبرگان و پویش محیطی نیز در پروژه‌هایی با مشارکت ۵۰ تا ۵۰۰ نفر کاربرد نسبتاً بالاتری دارند. همچنین محیط و بافتار جغرافیایی تحقیق و توسعه به عنوان یکی دیگر از عوامل تاثیرگذار بر انتخاب روش‌های آینده‌نگاری یک امر جالب و مفید است (پوپر ۲۰۰۸). در واقع، سطح تحقیق و توسعه بر سطح دسترسی کشورها به دانش موجود تاثیرگذار بوده و این امر نیز انتخاب روش‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. مطالعات نشان می‌دهد کشورهای که دارای توان پایین‌تر تحقیق و توسعه هستند به کاربرد تکنیک‌های اکتشافی و مقایسه‌ای همچون پویش و سوات و روش دلفی گرایش دارند. برای نمونه از روش دلفی به طور عمده در آسیا و آمریکای جنوبی که اغلب تحقیق و توسعه پایین‌تر است، استفاده می‌شود.

فصل چهارم

آینده‌نگاری به عنوان ابزار هوشمندی راهبردی

۴-۱. مقدمه

آینده‌نگاری قادر است اولاً داده‌های ضروری را برای سیاستگذاری در زمینه‌های متفاوت ارائه نماید، ثانیاً نشانه‌های ضعیف اما مهمی که منجر به ارزیابی و تنظیم مجدد سیاست‌ها خواهد شد را شناسایی کند. بسیاری از حکومت‌ها هم اکنون به اهمیت فعالیت‌های آینده‌نگاری پی برده‌اند و از این‌رو این ابزار نسبتاً جدید و نوآورانه کمک به سیاست علم، فناوری و نوآوری در سراسر جهان در حال گسترش است. آینده‌نگاری، 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 و بعد از آن ژاپن با یک افق زمانی ۳۰ ساله آن را انجام داد و سپس به تدریج در بین سایر ملتها رواج یافت (هر چند که در ابتدا با این نام خوانده نمی‌شد) (یونیدو ۲۰۰۵). از این‌رو با توجه به اهمیتی که موضوع آینده‌نگاری در مباحث سیاستگذاری دارد، تاکید اصلی این فصل بر این است که زمانی می‌توان یک فعالیت آینده‌نگاری را اثربخش تلقی نمود که بتوان آثار و نتایج آن را به گونه‌ای مناسب در سیاستگذاری و تصمیم‌گیری‌های سیاستی ملاحظه نمود. از این‌رو تاکید اصلی فصل حاضر بر نقش آینده‌نگاری پ علم و فناوری به عنوان ابزار هوشمندی راهبردی است. در این فصل ابتدا جایگاه آینده‌نگاری در سیاستگذاری و کارکردهای سیاستی آینده‌نگاری به منظور نشان دادن نحوه کمک کردن آینده‌نگاری به سیاستگذاری تشریح می‌شود، سپس به مفهوم هوشمندی راهبردی، چرخه‌های هوشمندی و در نهایت به نقش آینده‌نگاری در ایجاد هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری پرداخته می‌شود.

۴-۲. جایگاه آینده‌نگاری علم و فناوری در سیاستگذاری

سیاستگذاری یکی از شاخه‌های علوم سیاسی است که به مطالعه سیاست‌ها و عملکردهای مشخص دولت در حوزه‌ها و زمینه‌های گوناگون از جمله سیاست علم و فناوری می‌پردازد (حاجیانی، ۱۳۹۰، ۹۴).

آموزه‌های حوزه سیاستگذاری علم و فناوری، نشان‌دهنده این واقعیت است که سیاستگذاری، مفهومی بیش از تدوین بیانیه سیاست است. سیاستگذاری، همان فرایند سیاستگذاری^۱ است، به عبارت دیگر معیاری که تفاوت میان سیاست خوب و بد را مشخص می‌کند، محتوی سیاست نیست بلکه فرایندی که بر اساس آن یک سیاست تدوین شده است. اگر فرایند به درستی طراحی شود، می‌توان انتظار داشت که سیاست‌های خوبی نیز از آن فرایند منتج خواهند شد و اگر فرایند نامناسب باشد، نمی‌توان سیاست‌های درست را نیز انتظار داشت. البته این بدین مفهوم نیست که بر سیاست‌های نهایی فرایند سیاستگذاری نباید نظارت و ارزیابی وجود داشته باشد (تقوی، طبائیان و پدرام ۱۳۸۷). فرایند سیاستگذاری فناوری به طور کلی باید دارای چند مشخصه مهم باشد (خزایی، حیدری و کشاورزترک ۱۳۹۴):

- ❖ فرایندها، مشارکت‌محور باشند و حداکثر ذینفعان را دخالت دهند؛
- ❖ لازم است بهترین و عقلایی‌ترین برنامه با توجه به کمبود منابع در نظر گرفته شود؛
- ❖ فرایندهایی که با رویکرد تصحیح و تکامل سیاستگذاری‌ها مطرح می‌شوند بهترین فرایندها هستند؛
- ❖ فرایندها باید قابلیت جذب و پاسخگویی به بیشترین ذینفعان با حداکثر تنوع دیدگاه‌ها را داشته باشند؛
- ❖ فرایندها باید تکرارپذیر باشند تا امکان بازبینی و افزایش انعطاف‌پذیری را فراهم سازند؛

❖ فرایندها باید به شاخصه‌های بافتاری نظیر عقاید، باورها، ارزش‌ها و هنجارهای اجتماعی حساسیت داشته باشند به نحوی که سیاست نهایی از تعامل با آنها بوجود آمده باشد؛

در گذشته، فرایند سیاستگذاری رویکردی بالا به پایین^۱ بوده است که بیشتر در این فرایند، نخبگان به عنوان محرکها و پیش‌رانان فرایند سیاستگذاری بوده‌اند. به همین دلیل این نوع فرایندهای سیاستگذاری، نخبه‌گرا^۲ نیز نامیده شده‌اند. در این دسته از مدل‌ها، فرایند سیاستگذاری فرایندی خطی در نظر گرفته می‌شد که سیاستگذاری از نقطه‌ای آغاز و در نقطه‌ای به پایان می‌رسیده است (هان و یو^۳ ۱۹۹۹). فرایند سیاستگذاری در مفهوم جدید که در مقابل رویکردهای قبلی ساخته شده است سعی دارد تا بتواند خود را از مشکلات موجود در مدل‌های بالا به پایین و خطی فرایند سیاستگذاری برهاند. فرایند سیاستگذاری در مفهوم جدید، دارای دو بعد عمودی و افقی است. بعد عمودی، فرایند سیاست را به مفهوم ابلاغ تصمیمات اخذ شده از بالا به پایین (از تصمیم‌گیرندگان به مجریان) در نظر می‌گیرد. در بعد افقی، فرض بر این است که مجموعه‌ای از ذینفعان نظیر ادارات دولتی، شرکای بین‌المللی، شرکای غیردولتی و... وجود دارد که ضمن تأثیرپذیری از فرایند سیاستگذاری، بر آن تأثیرگذار هستند. بدین ترتیب علاقه‌مندی‌ها، منافع و هنجارهای آنها، سیاستگذاران را با محدودیت‌هایی مواجه می‌نماید. در این رویکرد، ابعاد عمودی و افقی فرایند سیاستگذاری جایگزین یکدیگر نبوده و بلکه تکمیل‌کننده یکدیگرند. در این رویکرد مسائل و مشکلات ممکن است از طرف گروه‌های ذینفع و یا توسط خود سیاستگذاران طرح شود. از منظر رویکرد جدید سیاستگذاری، آینده‌نگاری ابزاری برای سیاستگذاری است، چراکه با درگیر نمودن ذینفعان مختلف در فرایند سیاستگذاری به شبکه‌سازی می‌پردازد و از این طریق به توسعه سیاست،

مشروعیت سیاست‌ها، ایجاد نظم و ساختارمندی در فرایند سیاست، و حفظ دانش‌های مورد نیاز برای تدوین سیاست‌ها کمک می‌نماید (شریف^۱ ۱۹۸۶).

همچنین می‌توان بیان نمود که «آینده‌نگاری به عنوان جزء جدایی‌ناپذیر سیاستگذاری» از نیاز به «برنامه‌ریزی رو به جلو»^۲ نشأت گرفته است (مارتین و جانستون^۳ ۱۹۹۹). برنامه‌ریزی رو به جلو، یک فرایند شناسایی آینده است که می‌تواند آینده‌های محتمل را معرفی و تحلیل کند و همچنین به تحلیل و شناسایی اثرات اقتصادی و اجتماعی تصمیمات و اهداف می‌پردازد و عناصر کلیدی تأثیرگذار بر آینده را در کانون توجه خود قرار می‌دهد (مارتین و جانستون ۱۹۹۹).

به این ترتیب، یک موضوع پایه‌ای برای انجام و آغاز فرایند سیاستگذاری، آینده‌نگاری است و به آینده‌نگاری و نتایج آن به عنوان ورودی برای سیاستگذاری نگریسته می‌شود که سعی دارد به برنامه‌ریزی استراتژیک و برنامه‌های اجرایی جهت‌دهی کند (کانتنر و پیکا^۴ ۲۰۰۱). در نظر داشتن چشم‌اندازهای آتی و دقت درباره کم و کیف شرایط پیش رو موجب می‌شود که فرایند سیاستگذاری، با دقت و صحت بیشتری دنبال شود و سیاستگذاران بتوانند گزینه‌های بیشتر و واقعی‌تری را بررسی کرده و اتخاذ نمایند. به عبارت دیگر، در حوزه سیاستگذاری، سیاستگذاران از یک سو همواره موظف به ارزیابی نتایج تصمیمات و اقدامات خود بوده و هستند و از سوی دیگر بایستی اشراف لازم را بر گزینه‌های در دسترس داشته باشند، به همین دلیل لازم است با شرایط در حال وقوع آشنا باشند و این امر، در پرتو آینده‌نگاری محقق خواهد شد.

از دهه ۸۰ میلادی بدین سو مفهوم آینده‌نگاری در سیاستگذاری جای گرفته است. در حال حاضر، آینده‌نگاری سهم بسیار مهمی در سیاستگذاری توسعه تحقیقات و فناوری پیدا کرده است. نقطه قوت فعالیت‌های آینده‌نگاری، در هم تنیدگی فزاینده کشورها، نهادها و بازیگران درگیر در سیاستگذاری است زیرا

1. Sharif

2. Forward Planning

3. Martin & Johnston

4. Cantner and Pyka

تجربیات نشان داده است که در بسیاری از موارد، این شکل از درهم تنیدگی به تقویت سیاست‌های توسعه علم و فناوری در سطح کلان انجامیده است؛ به ویژه فعالیت‌هایی که در سطوح منطقه‌ای و ملی صورت می‌گیرد. بدین لحاظ آینده‌نگاری ابزاری برای برنامه‌ریزی سیاست‌های عمومی بلندمدت است که در حال حاضر به نظر می‌رسد از سطوح منطقه‌ای و ملی، خود را به سطح وسیع‌تری حتی در سطوح قاره‌ای رسانده است (حسنوی و همکاران ۱۳۹۲). راز مطلب این است که آینده‌نگاری ماهیتاً به مثابه فرایندی نظام‌مند، در سطح گسترده برای بهره‌برداری از نظرات و آرای کارشناسان مختلف، ایجاد همگرایی میان دیدگاه‌های متعدد علمی و ایجاد اجماع استفاده می‌شود. بر این اساس، دانش و اطلاعاتی که از این فعالیت‌ها به دست می‌آید مبنای تعیین چشم‌اندازها و سیاست‌ها خواهد بود.

«مارتین و ایروین»^۱ از محققان بین‌المللی و برجسته عضو مرکز تحقیقات سیاستگذاری علم و فناوری انگلستان^۲ به عنوان پیشگامان این حوزه، فضای مناسبی برای ورود آینده‌نگاری به مقوله سیاست علم و فناوری ایجاد نمودند. به اعتقاد آنها آینده‌نگاری، ابزار یا مجموعه‌ای از ابزار را در برمی‌گیرد که به وسیله آنها می‌توان به ارزیابی پیشرفت‌های احتمالی و گزینه‌های پیش رو برای اقدام پرداخته و در این راستا تا جایی که تحلیل پرداخت که بتوان آینده‌های بدیل مربوطه را شناسایی کرد (مارتین، مارتین و ایروین ۱۹۸۹).

همچنین «رم باره» که از متخصصین برجسته کمیسیون اروپا در زمینه آینده‌پژوهی و سیاستگذاری علم و فناوری است در مطالعه خود در تبیین تأثیرگذاری آینده‌نگاری بر سیاستگذاری بر این باور است که آینده‌نگاری به عنوان فرایند پشتیبانی‌کننده از تصمیمات منافع زیادی را برای سیاستگذاری به همراه خواهد داشت که عبارتند از (باره ۲۰۰۱):

1. Irvine and Martin

2. Science and Technology Policy Research Unit (SPRU)

- ❖ ایجاد چشم‌انداز بلندمدت؛
- ❖ تمرکز بر تغییرات؛
- ❖ تعامل میان مشارکت‌کنندگان؛
- ❖ تفکر و نگاه پایین به بالا؛
- ❖ شرکت دادن بازیگران و ذینفعان در فرایند؛
- ❖ تنوع بازیگران و پذیرش تنوع در چشم‌اندازها؛
- ❖ گرایش به علم و فناوری و قلمروهای اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی؛
- ❖ اهمیت دادن به بدیل‌ها و شناسایی و کشف فرضیات و رویدادهای مهم از منظر بازیگران؛
- ❖ شکل‌دهی به راهبردها؛

یکی از مهم‌ترین پژوهش‌های حاضر در زمینه بررسی تأثیرگذاری آینده‌نگاری بر سیاستگذاری، پروژه فورلن^۱ است که مبتنی بر شناسایی و بررسی کارکردهای سیاستی آینده‌نگاری است. خروجی مهم این پژوهش، معرفی چندین کارکرد آینده‌نگاری و تأثیرگذار بر سیاستگذاری است. بعد تأثیرگذار آینده‌نگاری بر سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری مبتنی بر شناخت و درک عمیق این کارکردهاست که در ادامه بررسی می‌شوند:

– کارکرد تغذیه اطلاعاتی سیاست^۲

به اعتقاد داکاستا و همکاران، این کارکرد به هوش پیش‌بینی اطلاق می‌شود که چشم‌اندازهای تغییر و گزینه‌های ممکن را به منظور بهبود پایگاه دانش، مفهوم‌سازی و طراحی سیاست، به سیاستگذاران منتقل می‌کند (داکاستا و همکاران ۲۰۰۸). محوریت این کارکرد، بهبود پایگاه دانش برای تفکر در مورد سیاست، طراحی آن و

1. FORELEARN Project

2. Informing Policy Function

نیز تامین دامنه وسیعی از ایده‌های جدید است که از فرایندهای خلاق و دامنه متنوعی از منابع نشأت گرفته است. مطالعات مختلف، این کارکرد را به عنوان یکی از سبک‌های اصلی حمایت از سیاست قلمداد می‌کنند. کارکرد تغذیه اطلاعاتی سیاست با اولین منطق شناسایی شده برای آینده‌نگاری توسط جورجیو و همکاران در ارتباط است و این منطق عبارت است از «اولویت دادن به سرمایه‌گذاری در علم، فناوری و نوآوری» (جورجیو و همکاران ۲۰۰۸). این کارکرد، همچنین با اولین هدف کلیدی فعالیت‌های آینده‌نگاری ملی از نظر لاورایدج^۱ و همکاران (۲۰۰۱) یعنی «اطلاع‌رسانی برنامه‌ریزی سیاستی علم، فناوری و نوآوری به منظور فراهم آوردن راهنمایی برای اولویت‌گذاری» در ارتباط است (لاورایدج و همکاران ۲۰۰۱).

- کارکرد تسهیل پیاده‌سازی سیاست

تشویق دامنه وسیعی از بازیگران سیاستی به تفکر استراتژیک بلندمدت، دومین هدف کلیدی آینده‌نگاری است. این هدف به دومین کارکرد کلیدی آینده‌نگاری یعنی تسهیل پیاده‌سازی سیاست اشاره دارد. محوریت اصلی این کارکرد، توسعه چشم‌اندازهای مشترک و ایجاد تعهد در میان گروه‌های مختلف ذینفع است. این کارکرد به ارزش فرایند آینده‌نگاری در ایجاد پیوند، ارتباط، جریان دانش و شبکه‌ها در میان گروه‌ها، افراد و سازمان‌ها اشاره دارد و در نتیجه پیاده‌سازی سیاست‌ها را بهبود می‌بخشد. تسهیل پیاده‌سازی سیاست نیز با سبک پشتیبانی از تصمیم‌گیری یعنی آینده‌نگاری به عنوان یک ابزار نظام‌مند سیاست نوآوری در ارتباط است. آینده‌نگاری از طریق برقراری پیوند بین بازیگران و فراهم آوردن پلتفرم‌های یادگیری مشترک، به بهبود توانایی سیستم برای واکنش مناسب در مقابل تغییرات و حفظ نوآوری فرایندی کمک می‌نماید. این کارکرد با منطق شناسایی شده توسط جورجیو یعنی «ساخت شبکه‌ها و ایجاد پیوندهای جدید پیرامون یک چشم‌انداز مشترک» در ارتباط است.

1. Loveridge

این کارکرد همچنین دربرگیرنده عناصری از سایر منطق‌ها نظیر «تغییر ذهنیت‌ها درباره آینده و ایجاد چشم‌اندازهای آینده و توانمندسازی فرایند تصمیم‌گیری» است که با توانمندسازی یادگیری جمعی از طریق شبکه‌سازی در ارتباط است (داکاستا و همکاران ۲۰۰۸؛ آمانتیدو ۲۰۱۱؛ هاواس و همکاران ۲۰۱۰).

– کارکرد درون‌سازی مشارکت در سیاستگذاری^۱

این کارکرد از طریق مشاقت جامعه مدنی در فرایند سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری تحقق می‌یابد و از طریق حمایت از شمول و افزایش شفافیت و مشروعیت، ارزش آینده‌نگاری را برای بهبود حاکمیت مورد توجه قرار می‌دهد. این کارکرد با سبک دوم حمایت از سیاست یعنی «آینده‌نگاری، نوآوری را به سمت نیازهای اجتماعی سوق می‌دهد» در ارتباط است. از منظر مفروضات این کارکرد، وجود میزگردی برای تبادل اطلاعات می‌تواند باعث بحث در رابطه با چشم‌اندازهای عرضه و تقاضا گردد و از این طریق آینده‌نگاری، نوآوری را به سمت نیازهای اجتماعی و تقاضاهای آتی کاربران سوق می‌دهد. با این تعریف می‌توان بیان نمود که این کارکرد با هدف کلیدی شناسایی شده توسط لاورایدج و همکاران (۲۰۰۱) یعنی توسعه بهتر نظام‌های نوآوری در ارتباط است. این کارکرد، با مشارکت تعداد زیادی از ذینفعان در گردآوری هوشمند اطلاعات، ایجاد چشم‌انداز و همچنین بهبود مشروعیت در فرایند سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری ارتباط نزدیکی دارد (داکاستا و همکاران ۲۰۰۸؛ هاواس و همکاران ۲۰۱۰).

– کارکرد حمایت از تعریف سیاست^۲

اغلب تصور بر این است که هوش پیش‌بینی به آسانی قابل تبدیل به گزینه‌هایی سیاستی نیست و همه اینها از پیچ و خم‌های فرایند جمعی نشات می‌گیرد.

1. Embedding Participation in Policy-Making

2. Supporting Policy Definition

اطلاع‌رسانی سیاست و تسهیل پیاده‌سازی سیاست، ممکن است به تنهایی سهم موثری در تعریف و پیاده‌سازی سیاست نداشته باشند. سیاستگذاران ممکن است تمایل چندانی به ابلاغ دستور کار و نیازمندی‌های خود به دست اندرکاران غیرمطلع از فرایند سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری، نداشته باشند. این بدین معناست که تبدیل هوش پیش‌بینی به گزینه‌های سیاستی قابل تعریف، باید به طور مشترک با سیاستگذاران مسئول یک حوزه سیاستی خاص انجام بگیرد. بنابراین تعریف سیاست یا مشاوره سیاستی باید به عنوان یک کارکرد افزونه در نظر گرفته شوند. به این ترتیب، تکمیل آینده‌نگاری با رویکردهایی که هدفش هماهنگ نمودن فرایند تغییر جهت به سمت اهدافی نظیر مدیریت تغییر که می‌تواند به توسعه ابزاری برای مفهوم سازی و پیاده‌سازی ارزیابی سیاست کمک نماید، ضروری است. این کارکرد با تبدیل هوش پیش‌بینی به گزینه‌های سیاستی قابل تعریف و نوشتن اسناد راهنما یا صدور کمک‌های مالی برای آغاز سیاستگذاری، ارتباط نزدیکی دارد (داکاستا و همکاران ۲۰۰۸؛ آمانتیدو ۲۰۱۱؛ هاواس و همکاران ۲۰۱۰).

-کارکرد پیکربندی مجدد سیستم سیاست

فعالیت‌های آینده‌نگاری اغلب بی‌کفایتی نظام سیاستی فعلی را برای روبرو شدن با چالش‌های اصلی اجتماع روشن می‌کنند. آنها می‌توانند تناقض ذاتی بین ماهیت بلندمدت مسائل اصلی که جامعه با آنها مواجه است و از طرف دیگر افق زمانی کوتاه‌مدت سیاستگذاران را نشان دهند. آنها همچنین می‌توانند تنش ذاتی بین ساختارهای دولتی وظیفه‌ای و یا سلولی از یک طرف و مسائل چندبعدی این ساختارهای شناخته شده را از طرف دیگر مورد توجه قرار دهند. منابع عمومی، مالی و هوشمندی باید برای ایجاد تفاوت واقعی به شیوه‌ای کارا جمع شوند. آینده‌نگاری می‌تواند از طریق حمایت از بازتاب‌پذیری و یادگیری در سیستم‌های دولتی پیچیده

برای انطباق با بسترها و چالش‌های در حال تغییر به پیکربندی سیستم‌های سیاستی بپردازد به شیوه‌ای که با چالش‌های موجود انطباق و سازگاری بیشتری داشته باشند. در بهترین موارد این پیکربندی‌ها به طور واقعی اتفاق می‌افتند. همچنین امکان برقراری پیوندهای جدید با موجودیت‌های خارج سیستم سیاستی را فراهم می‌کنند (داکاستا و همکاران ۲۰۰۸؛ آمانتیدو ۲۰۱۱).

- کارکرد نمادین^۱

در نهایت آینده‌نگاری، تحت شرایط خاص سیاستی نقش نمادین را ایفا می‌نماید. با انجام یک فعالیت آینده‌نگاری سیاستگذاران امیدوارند که سیگنال‌هایی، مبنی بر اینکه تصمیم‌گیری‌های آنها بر اساس اطلاعات منطقی است را به عموم مردم انتقال دهد. از چشم‌انداز آینده‌نگاری این کارکرد مشکلاتی را نیز ایجاد می‌کند. آنچنان که استدلال شده است گسترش کارکرد نمادین آینده‌نگاری، به احتمال زیاد از هر نوع اثر سیاستی ممانعت می‌کند. این کارکرد ممکن است منجر به این بحث گردد که آینده‌نگاری صرفاً با هدف توجیه کردن سیاست‌ها و تصمیم‌های گرفته شده انجام می‌شود. بنابراین دست‌اندرکاران آینده‌نگاری باید از ارتباط کارکرد نمادین از نقطه نظر سیاستگذاران مطلع باشند و در هنگام طراحی فعالیت آینده‌نگاری به آن توجه کنند. با انجام یک فعالیت آینده‌نگاری، سیاستگذاران امیدوارند که سیگنال‌هایی مبنی بر اینکه تصمیم‌گیری‌های آنها بر اساس اطلاعات منطقی است، را به عموم مردم انتقال دهد (داکاستا و همکاران ۲۰۰۸؛ آمانتیدو ۲۰۱۱).

داکاستا و همکاران (۲۰۰۸) سه کارکرد تغذیه اطلاعاتی سیاست، تسهیل پیاده سازی سیاست و درون‌سازی مشارکت در سیاست را به عنوان سه کارکرد اصلی آینده‌نگاری که در تمامی برنامه‌های آینده‌نگاری قابل مشاهده هستند، مطرح کردند و به شرح اهداف و منطق‌های آنها پرداختند (جدول ۴-۱).

1. Symbolic Function

جدول ۴-۱. کارکردهای اصلی آینده‌نگاری و ارتباط آنها با اهداف و منطقی‌ها (داکاستا ۲۰۰۸)

اهداف کلیدی	منطق	کارکرد
توسعه عمق دانش در مورد آینده، فراهم نمودن هوش پیش‌بینی استراتژیک، ایجاد ظرفیت و شکل دادن به دانش در فرایند پشتیبانی از سیاست.	- اطلاع‌رسانی اولویت‌های تامین مالی و سرمایه‌گذاری؛ - استخراج دستور کارهای پژوهشی و نوآوری؛ - هدایت مجدد سیستم‌های علم و نوآوری؛ - محک‌زنی سیستم‌های علم و نوآوری؛ - بالابردن پروفایل علم و نوآوری برای جذب سرمایه‌گذاری؛ - فراهم آوردن هوش پیش‌بینی برای بازیگران سیستم؛ - افزایش درک در مورد آینده؛ - اطلاع‌رسانی بحث‌های عمومی و سیاستی؛	کارکرد تغذیه اطلاعاتی سیاست: اطلاع‌رسانی و هدایت برنامه‌ریزی سیاستی از طریق دانش و ظرفیت‌های بهبود یافته و توسعه یافته در تفکر استراتژیک.
دانش جمعی، خلق و یادگیری، همراستاسازی و بسیج بازیگران پیرامون چشم‌اندازهای مشترک، تقویت روابط متقابل بین بازیگران و نیز تقویت فرهنگ آینده‌نگاری	- ایجاد شبکه‌ها/ ائتلاف‌ها پیرامون مسائل مشترک؛ - ایجاد اعتماد در بین بازیگرانی که به کارکردن با یکدیگر عادت ندارند؛ - کمک به همکاری در بین مرزهای اداری/ معرفتی؛ - برجسته‌نمودن فرصت‌های بین‌رشته‌ای؛ - تغییر ذهنیت‌ها در مورد آینده؛ - انتخاب مسیرهای توسعه؛	کارکرد تسهیل پیاده‌سازی سیاست: تسهیل تصمیم‌گیری و پیاده‌سازی سیاست از طریق پلتفرم‌ها برای تعامل و یادگیری مشترک و تقویت همراستایی و بسیج بازیگران پیرامون چشم‌اندازهای مشترک.
آوردن بازیگران جدید به بحث‌های استراتژیک، ایجاد میزگردهای اجتماعی برای بازتاب استراتژیک، بحث و اقدام و بهبود حاکمیت از طریق حمایت از شمول، شفافیت و مشروعیت.	- مشارکت فزاینده بازیگران سیستم - توسعه دامنه‌ای از انواع بازیگران در تصمیم‌گیری.	کارکرد درون‌سازی مشارکت در سیاست: توانمندسازی چشم‌اندازهای بازیگران در سیاست‌گذاری از طریق پایگاه متنوعی از بازیگران درگیر در سیاست‌گذاری.

۴-۳. هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری علم و فناوری

اگرچه امروزه به صورت سنتی از روش‌های مختلف آینده‌پژوهی برای پشتیبانی از تصمیم‌گیری‌های سیاستی استفاده می‌شود، اما رشد روزافزون دانش‌محوری، شتاب تغییرات فناورانه و ساختاری، افزایش توزیع‌شدگی و شبکه‌ای شدن اقتصاد باعث شکل‌گیری نیاز به استفاده از سبک‌های نوینی در فرایندهای سیاست‌گذاری و اداره امور شده است. از جمله این سبک‌های نوین مطرح در شرایط مذکور، «هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری»^۱ و پتانسیل‌های آن در فرایند سیاستگذاری است (توبکی^۲ و همکاران ۲۰۰۱).

این بخش با تأکید بر مفهوم هوشمندی مباحث خود را پیش می‌برد و سعی دارد با پردازش مفهوم هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری، خردمایه مناسبی را برای سیاست‌ها و نهاد سیاستگذاری در حوزه علم و فناوری فراهم آورد. مفهوم هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری به عنوان یک مفهوم علمی در ادبیات این حوزه به صورت منسجمی توجه نشده است. اما به نظر می‌رسد تقریری از این مفهوم چنانچه در ادامه خواهد آمد می‌تواند برای نظام سیاستگذاری در کشور ما بسیار مفید و سازنده باشد.

بی‌شک مهم‌ترین حوزه‌ای که هوشمندی راهبردی در ارتباط با آن تعریف می‌شود حوزه علم و فناوری است. ما در یک «جامعه فناورانه» زندگی می‌کنیم که تار و پود آن از فناوری بافته شده و آینده‌ی آن نیز تا حدود زیادی به بازی‌های پیچیده‌ی فناوری بستگی دارد. در چنین جامعه‌ای، هوشمندی راهبردی به سیاستگذاران و تصمیم‌گیران ارشد کمک می‌کند تا پیشاپیش و تا حد ممکن بدانند که تغییرات و پیشامدهای دنیای آتی چیست و بالاخره هوشیار باشند که پیشرفت‌های مختلف فناوری چه تأثیرات درازمدتی - خواه مثبت و خواه منفی - بر شئون زندگی اجتماعی خواهد داشت؛ و چه فرصت‌ها و تهدیدهایی از رهگذر این پیشرفت‌ها در برابر

1. Strategic Policy Intelligence

2. Tübke

اقتصاد، امنیت و دفاع، صنعت، فرهنگ و امور اجتماعی ایجاد خواهد شد. به این ترتیب، تصمیم‌گیران می‌توانند با «چشم بازتر» تصمیم بگیرند، و قطعاً تصمیم‌های بهتری خواهند گرفت. به این ترتیب، در شرایط افزایش پیچیدگی‌ها و عدم قطعیت‌ها در سیاستگذاری‌ها، کاهش زمان موجود برای مهیا شدن، الزامی افزون برای روش‌های آینده‌نگرانه پدید آمده است. اما، چگونگی کمک آینده‌نگاری به عنوان ابزاری در خدمت ایجاد هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری، بحثی است که در ادامه به آن پرداخته می‌شود.

۴-۳-۱. هوشمندی راهبردی

نکته اساسی در ترجمه فارسی کلمه «Intelligence» این است که در حوزه مدیریت فناوری آن را معادل «هوش» یا «هوشمندی» می‌دانند، در حالی که متخصصان مدیریت اطلاعات آن را «اطلاعات» معنا کرده‌اند. متأسفانه برداشت‌های سطحی از مفاهیم علمی بیگانه، هزینه‌های زیادی را برای جامعه در برداشته که کماکان ادامه دارد (صابر فرد ۱۳۹۲). برای جلوگیری از ایجاد چنین مغالطاتی لازم است که واژگان داده، اطلاعات، هوشمندی و دانش از منظرهای مختلف بررسی شود. داده، اطلاعات، هوشمندی و دانش ارتباط نزدیکی با یکدیگر دارند و اغلب در توالی با هم بیان می‌شوند. داده در لغت به عنوان اطلاعات واقعی (حقایق، اندازه‌ها و آماره‌ها) که پایه‌ای برای استدلال، بحث و محاسبات به کار می‌روند، تعریف می‌شود (کارشناس و محمدی ۱۳۹۰، ۳). در حالی که اطلاعات، واژه‌ای است که برای افراد مختلف، معانی متفاوتی دارد. اطلاعات را می‌توان داده‌های سازمان‌یافته نامید. اطلاعات تکه‌هایی از دانش است که قابل انتقال، کدبندی، ذخیره و بازیابی هستند. از سوی دیگر دانش به عنوان حالت یا وضعیت دانستن چیزی از طریق تجربه و یا درک حقیقت از طریق استدلال و شهود توصیف می‌شود. هوشمندی نیز می‌تواند به عنوان توانایی فهم و بکارگیری دانش تعریف شود (کارشناس و محمدی ۱۳۹۰، ۳).

«چو»، اطلاعات و دانش را به عنوان تلاش‌های شناختی بشر تعریف می‌کند. از نظر وی تجمیع داده‌ها، اطلاعات را به وجود خواهد آورد و تراکم تجارب، منجر به خلق و تولید دانش می‌شود. از نظر وی هوشمندی، با خلق و اکتساب دانش ارتباط دارد و نوع رفتار را تعیین می‌کند. وی رفتار هوشمند را رفتاری توصیف می‌کند که می‌داند چگونه به منظور نوآوری و انطباق با شرایط، دانش را خلق و استفاده نماید (چو ۲۰۰۲). همچنین «میلر» معتقد است هنگامی که داده‌ها سازماندهی می‌شوند به اطلاعات تبدیل می‌شوند و اطلاعات زمانی که تحلیل می‌شوند منجر به ایجاد هوشمندی می‌شوند (میلر ۲۰۰۰). «ویلسون»^۱ داده را به عنوان حقایق ساده و خام؛ و اطلاعات را به عنوان داده‌های در چارچوب قرار گرفته، تعریف می‌کند (ویلسون ۲۰۰۲). «فولد»^۲ داده را به عنوان تکه‌ها و ذرات پراکنده دانش نظیر داده‌های عددی توصیف می‌کند. بر این اساس اطلاعات، ترکیب بیت‌های دانشی است که افزودن معنی متنی به داده را درخواست می‌کند. به اعتقاد «فولد»، تحلیل، اطلاعات را پالایش می‌کند و هوشمندی را که از تصمیم‌گیری پشتیبانی می‌کند، می‌نمایاند (فولد و ویلمن^۳ ۱۹۹۴). «میدو، بویس و کرفت»^۴ داده را رشته‌ای از نمادهای اولیه مانند اعداد و حروف می‌داند و اطلاعات را معنی استنباط شده داده‌های سودمند، معتبر و ارزیابی شده معرفی می‌کند. از سوی دیگر به نظر وی، دانش از لحاظ اعتبار و قطعیت دارای درجه بالاتر نسبت به اطلاعات بوده و ویژگی‌های اطلاعاتی که درون یک اجتماع به اشتراک گذاشته شده و مورد توافق هست را دارا است (میدو، بویس، و کرفت ۱۹۹۲).

بر اساس تعاریف فوق، می‌توان دریافت که واژگان چهارگانه داده، اطلاعات، هوشمندی و دانش دارای معانی مختلفی هستند که باعث سردرگمی و مشکلات معناشناختی می‌گردد. توافق روی ماهیت و مفهوم داده کار آسانی است اما برای تمایز قرار دادن بین اطلاعات، هوشمندی و دانش معیار مشخصی وجود ندارد. برای رفع این چالش، توجه به این نکته راهگشا است که اگرچه برای اکتساب دانش، فرد

1. Wilson

2. Fuld

3. Weylman

4. Meadow, Boyce, and Kraft

بایستی به داده، اطلاعات یا هوشمندی دسترسی یابد، اما مهم‌تر از همه، او باید بداند که چطور اطلاعات یا هوشمندی را در یک موقعیت ویژه به کار برد. بنابراین به منظور به دست آوردن اطلاعات، هوشمندی یا دانش باید چیزی به داده‌های خام افزوده شود (کارشناس و محمدی ۱۳۹۰، ۶). با توجه به این نکته، تعاریف مطرح گردیده را می‌توان به صورت زیر خلاصه نمود:

- ❖ داده عبارت است از نمادها، واقعیت‌ها و آماره‌ها؛
 - ❖ اطلاعات عبارت است از داده با چارچوب و روابط؛
 - ❖ هوشمندی عبارت است از اطلاعات ارزش‌یافته و تحلیل شده؛
 - ❖ دانش عبارت است از اطلاعات درونی شده، عقاید و تجارب؛
- به این ترتیب، اگرچه مفهوم هوشمندی بر محوریت اطلاعات بنا شده است، با این وجود هر نوع اطلاعاتی، هوشمندی تلقی نمی‌گردد. به بیان دیگر، هوشمندی، اطلاعات تحلیل‌شده‌ای است که به صورت ترکیبی از تجربه، ارزش‌ها، اطلاعات ضمنی برای ارزیابی، ترکیب اطلاعات و تجربیات جدید به کار می‌رود (بالی^۱، ویکراماسینگه^۲ و لی‌هینی^۳ ۲۰۰۹). شکل ۴-۱ به خوبی این موضوع را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۱. فرایند هوشمندی (کالف و اسمیت ۲۰۱۰)

در همین راستا، پژوهشگران، هوشمندی را از منظر نوع اطلاعات، در طبقه‌بندی‌های مختلفی قرار می‌دهند. مهم‌ترین نوع هوشمندی، هوشمندی راهبردی

است که سایر انواع هوشمندی نظیر هوشمندی بازار، هوشمندی رقابتی، هوشمندی فناورانه و هوشمندی اجتماعی را در برمی‌گیرد (سایت‌ورتا^۱ ۲۰۱۱). یکی از ویژگی‌های بارز و مسلط عصر حاضر، تغییرات فزاینده در دانش بشری و عرصه‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی، صنعتی، سیاسی و فناورانه است. در چنین شرایطی، یکی از الزامات اساسی رقابت، شناخت ماهیت تغییرات و پیش‌بینی روندهای آتی بازار است. هوشمندی راهبردی، توانایی حاصل از فرایند منظم و سامانمند جمع‌آوری، بررسی و تحلیل اطلاعات درباره محیط، رقبا، مشتریان، عرضه‌کنندگان، روند صنعت و الگوهای رفتاری آینده عناصر محیطی و بازار است. به بیانی می‌توان هوشمندی راهبردی را هنر جذب و انتقال دانش از عناصر فراسازمانی و محیط طی قواعد خاص به منظور حفاظت از تهدیدهای رقابتی و شناخت و بهره‌برداری از فرصت‌های بالقوه محیطی دانست (یولیا^۲ ۲۰۱۱).

تاکنون برای هوشمندی راهبردی تعاریف مختلفی ارائه شده است که در ادامه به برخی از این تعاریف اشاره می‌شود.

هوشمندی راهبردی در تعریفی کوتاه عبارت است از: «جست‌وجو و پردازش، خلق و حفاظت و اشاعه از اطلاعات معطوف به تصمیم‌گیری؛ به طوری که متضمن انتقال این اطلاعات به فرد مناسب در زمان مناسب جهت اتخاذ تصمیم مناسب باشد. کیفیت و اثربخشی هوشمندی راهبردی به این است که نگاه به جلو داشته باشد؛ به تصمیم‌گیرنده نشان دهد که در چه فضایی تصمیم می‌گیرد، تصمیم وی چگونه با آینده تلاقی می‌کند و پیامدهای محتمل آن در آینده چه خواهد بود (میرزا امینی ۱۳۸۵).»

در تعریف دیگر، هوشمندی راهبردی، فرایند پایش محیط و تجزیه و تحلیل یافته‌ها در بستر مسائل درونی با هدف پشتیبانی از تصمیم‌گیری است. هوشمندی راهبردی، مدیران ارشد شرکت‌های مختلف را در تصمیم‌گیری‌های آگاهانه مرتبط با بازار، تحقیق و توسعه، تاکتیک‌های سرمایه‌گذاری در استراتژی‌های بلندمدت کسب

و کار توانمند می‌سازد. هوشمندی راهبردی اثربخش، عبارت است از یک فرایند مستمر شامل مجموعه‌ای از اطلاعات قانونی و اخلاقی، تجزیه و تحلیل هوشیارانه و انتشار کنترل شده هوش عملی به تصمیم‌گیرندگان (توبکی و همکاران ۲۰۰۱). از نظر کالف و اسمیت^۱، هوشمندی راهبردی به دنبال خلق و حافظت، جستجو و پردازش و اشاعه اطلاعات به منظور حمایت و پشتیبانی از تصمیم‌گیری و سیاستگذاری است (کالف و اسمیت ۲۰۱۰). اسمیت^۲ و همکارانش، در تعریفی کامل و جامع‌تر بیان می‌کنند، هوشمندی راهبردی دارای دو بعد محتوی و فرایند است. برای اداره نمودن فرایند هوشمندی راهبردی باید به ایجاد ارتباط بیشتر میان بازیگران با پیشنهادهاى مختلف توجه شود. هوشمندی راهبردی فراتر از فراهم نمودن اطلاعات است و در تصمیم‌گیری دخالت دارد و تقریباً فرایند تصمیم‌گیری را شکل می‌دهد (اسمیت، کوهلمن^۳ و شاپیرا^۴ ۲۰۱۰). به این ترتیب ما می‌توانیم مشخصات هوشمندی استراتژیک را در قالب فرایند و محتوی نشان دهیم (جدول ۴-۲).

جدول ۴-۲. ابعاد هوشمندی راهبردی (اسمیت، کوهلمن و شاپیرا ۲۰۱۰)

فرایند	محتوی
بیان تقاضا بسیج خلاقیت شفاف ساختن دانش ضمنی ارزیابی پتانسیل فناورانه فعالیت‌های تسهیل‌کننده پیوند بهینه با تصمیم‌گیری مداخله کاربران	درخور بودن جنبه سخت و نرم توزیع یافته بودن اثرات مقیاس تسهیل‌کننده یادگیری ترکیب بین ویژه و عمومی بهبود دسترسی‌پذیری بصیرت‌های ناشی از تعامل

با توجه به تعاریف ارائه شده برای هوشمندی راهبردی، می‌توان بیان نمود که

1. Calof & Smith 2. Smits 3. Kuhlmann 4. Shapira

مهم‌ترین نقش هوشمندی راهبردی، ارتقاء کیفیت تصمیم‌گیری‌های راهبردی در کوتاه‌ترین زمان ممکن در دسترس است. در واقع فعالیت‌های هوشمند، به عنوان داده‌های ورودی در اتخاذ تصمیم‌گیری‌های راهبردی در نظر گرفته می‌شوند و اهمیت دارند. البته، برای تضمین کاربردهای مناسب و درخور هوشمندی راهبردی برای پاسخگویی به نیازهای محیط سیاستی آن باید در همه گام‌های فرایند تصمیم‌گیری استفاده شود.

۲-۳-۴. چرخه‌های مشهور هوشمندی

این بخش، مهم‌ترین چرخه‌ها و فرایندهای هوشمندی موجود در ادبیات را مرور می‌کند. برخی از این فرایندها نظیر الگوی «سیا»^۱ به طور عام برای بحث هوشمندی بیان شده است و اما برخی دیگر نظیر مدل‌های «کِر»^۲ و «ساویز»^۳ مختص هوشمندی فناوری پیشنهاد شده است.

۱-۲-۳-۴. الگوی هوشمندی «سیا»

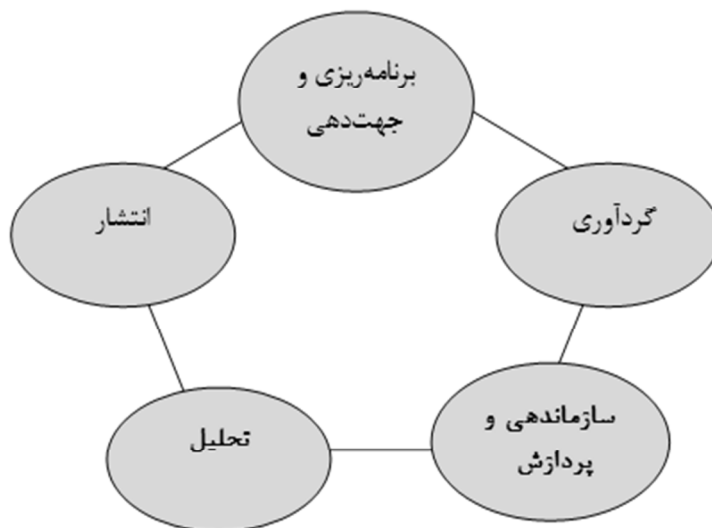
اولین الگو مورد بحث الگوی هوشمندی «سیا»، از سازمان اطلاعات نظامی ایالات متحده سرچشمه گرفته است و بسیاری از سازمان‌های اطلاعات نظامی کشورها هنوز این الگو را دنبال می‌کنند. سازمان‌های غیرنظامی نیز به منظور استفاده از این الگو، اهداف و کاربردهای نظامی آن را به مقاصد غیرنظامی هوشمندی رقابتی تغییر داده‌اند و بر اساس نظر «فرانسیس و هرینگ»^۴ این الگو، تاکنون، موفق‌ترین الگو در بخش خصوصی بوده است (فرانسیس و هرینگ ۱۹۹۹). این مورد، یک الگوی چرخه‌ای و در برگیرنده گام‌های متفاوت است. تعداد گام‌های آن در منابع گوناگون و از دید صاحب‌نظران مختلف، متفاوت و از چهار تا هشت مرحله تغییر می‌کند (صابر فرد ۱۳۹۲؛ کارشناس و محمدی ۱۳۹۰). چرخه‌ی پنج گامی آن در شکل ۲-۴ نشان داده شده است.

1. Central Intelligence Agency (CIA)

2. Kerr

3. Savioz

4. Francis and Herring



شکل ۴-۲. الگوی هوشمندی سیا-۱۹۹۸

در ادامه توضیح کوتاهی از هر گام آن ارائه خواهد شد (کاهانر ۱۹۹۶).
گام برنامه‌ریزی و جهت‌دهی: این گام، آغاز و پایان چرخه بوده که نیازمندی‌های تصمیم‌گیرندگان در آن تعیین می‌شود و سپس ادامه چرخه، حول این نیازها شکل می‌گیرد. هر بار که چرخه دوباره شروع می‌شود، نیازهای هوشمندی توسط بازخوردی که از دور قبل به دست آمده است، دوباره تعریف می‌شود و اهمیت تعیین مناسب نیازهای تصمیم‌گیران با این واقعیت روشن می‌شود که کل فرایند از طریق این نیازها هدایت می‌شود. اگر نیازها به غلط فهمیده شود، آنگاه کل فرایند، هوشمندی نادرستی را تولید نموده و همچنین زمان زیادی نیز به هدر خواهد رفت.

گام گردآوری: در این گام، بر اساس نیازهای تعیین شده در مرحله قبل، داده‌ها

و اطلاعات لازم جمع‌آوری می‌گردد. آنچه در این گام بیش از همه مورد توجه است، انتخاب درست و صحیح منابع اطلاعاتی است. نوع منابع مورد استفاده تا حد زیادی به نیازهای تعیین شده در گام اول بستگی دارد. برای نمونه اگر نیاز تعیین شده، صرفاً ایجاد هوشمندی درباره فعالیت‌های یک شرکت به خصوص باشد، آنگاه اکثر اطلاعات مورد نیاز، به آسانی از طریق سرویس‌های خبری یا وبسایت شرکت در اینترنت به دست می‌آید؛ اما اگر نیاز تعیین شده، پایش فناوری خاصی باشد، آنگاه باید به منابعی حرفه‌ای‌تر نظیر پایگاه‌های پتنت و... روی آورد. بنابراین بهترین منابع برای گردآوری اطلاعات، به نیازهای هوشمندی وابسته هستند.

گام ساختاردهی و پردازش: کارکرد این گام، پردازش و ساختاردهی به داده‌ها پس از جمع‌آوری آنها است. در این کارکرد، داده‌های به دست آمده یکبار دیگر بازنگری و بررسی شده، موارد تکراری و غیرمرتبط آنها حذف و سپس جهت ذخیره و بازیابی، ساختاردهی می‌شوند.

گام تحلیل: در این چرخه، گام تحلیل به عنوان مغز چرخه هوشمندی در نظر گرفته می‌شود. نوع تحلیلی که انجام می‌شود، به نیازهای مصرف‌کننده که در گام اول تعیین شده، وابسته است. به این دلیل است که گام برنامه‌ریزی و جهت‌دهی به عنوان مهم‌ترین گام چرخه معرفی می‌شود. عملکرد تحلیل می‌تواند از طریق میزانی که توانسته به خوبی نیاز تصمیم‌گیران را پاسخ دهد، اندازه‌گیری می‌شود. تحلیل می‌تواند کامل و دقیق باشد، ولی اگر نتواند نیاز تصمیم‌گیران را برآورده کند، کاربرد اندکی خواهد داشت. لذا اینکه تحلیلگر قبل از اجرای تحلیل، به خوبی از نیازهای تصمیم‌گیران آگاه باشد، امری حیاتی است.

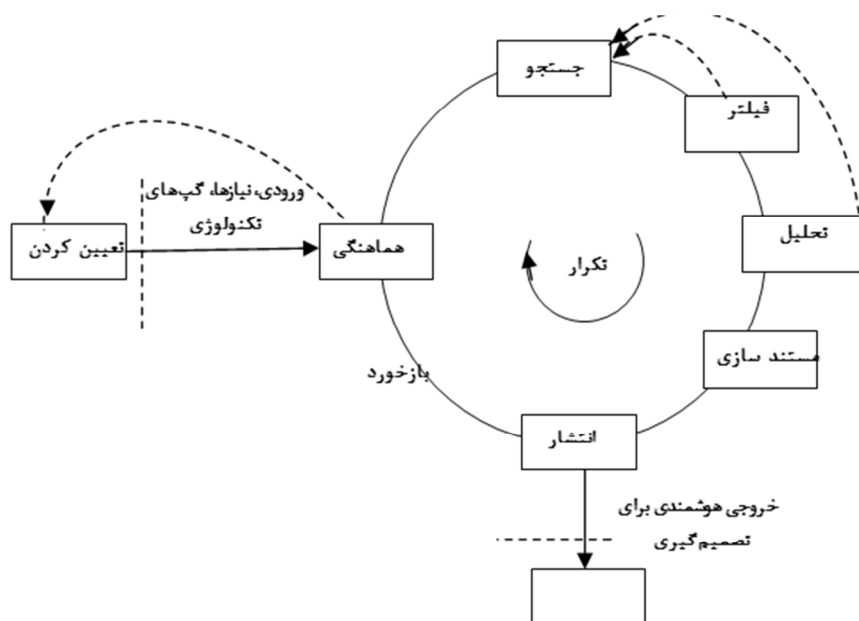
گام انتشار: این گام وظیفه ارائه تحلیل به تصمیم‌گیران را بر عهده دارد. چندین عامل بر درک تصمیم‌گیران از تحلیل اثر می‌گذارد و در ارائه تحلیل این عوامل باید در نظر گرفته شوند. بازخورد از تصمیم‌گیران، یکی از مهم‌ترین بخش‌های این گام است (کاهانر ۱۹۹۶).

۴-۳-۲. الگوی هوشمندی «کر»

«کر» در سال ۲۰۰۶ با مطالعه و بازنگری مجموعه‌ای از فرآیندهای هوشمندی که تا آن زمان ارائه شده بود، یک فرآیند هوشمندی فناوری جدید مطابق با شکل ۳-۴ پیشنهاد کرد. همان‌طور که در این شکل نشان داده شده است، این چرخه شامل شش مرحله است: (۱) هماهنگی (۲) جستجو (۳) فیلتر (۴) تحلیل (۵) مستندسازی (۶) انتشار. هماهنگی در این الگو شامل برنامه‌ریزی فعالیت‌های هوشمندی، اختصاص منابع، آگاهی دادن عامل‌ها و دیده‌بان‌ها و همچنین آگاه کردن سامانه هوشمندی فناوری از درخواست‌های جدید هوشمندی است. پس از هماهنگی فعالیت‌ها، مرحله جستجو و بعد از آن، فیلتر آغاز می‌گردد.

فیلترکردن به وسیله مرحله تحلیل ادامه می‌یابد. کر، این مرحله را یکی از سخت‌ترین مراحل ایجاد از حجم انبوه داده‌های به دست آمده می‌داند. وی چهار گروه از مشکلات پردازش دانش که ارتباط نزدیکی با این مرحله دارد را به شکل زیر مطرح می‌کند:

۱. عدم قطعیت: نداشتن اطلاعات کافی؛
 ۲. پیچیدگی: داشتن اطلاعات، بیش‌تر از آن‌چه که بتوان مدیریت و درک کرد؛
 ۳. ابهام: نداشتن یک چارچوب مفهومی برای تفسیر کردن اطلاعات؛
 ۴. چندپهلویی: داشتن چندین چهارچوب منطقی ضد و نقیض؛
- گام بعدی پس از تکمیل تحلیل، مستندسازی است. این مرحله، گزارش‌های لازم را ایجاد می‌کند؛ به محتوای اطلاعات هوشمندی ساختار می‌دهد و دانش جدید درون حافظه سازمانی را شکل می‌دهد. این مرحله، ذخیره اطلاعات و مدیریت دانش را برای دسترسی و بازیابی در بر می‌گیرد. مرحله آخر چرخه، انتشار است. این سازوکاری است که تأمین‌کننده هوشمندی برای مطلع کردن مشتریان هوشمندی از هوشمندی‌های جدید و به روز، از آن استفاده می‌کند (صابرفرد ۱۳۹۲؛ کارشناس و محمدی ۱۳۹۰).



شکل ۴-۳. الگوی هوشمندی کر-۲۰۰۶

۴-۳-۲. الگوی هوشمندی «سایز»

به طور کلی، فرایندی را که می‌توان برای هوشمندی فناوری متصور شد، یک فرایند خلق ارزش به شمار می‌رود. به همین دلیل «سایز»، الگوی هوشمندی را در قالب زنجیره ارزش پورتر مطرح نمود. مطابق این زنجیره (شکل ۴-۴)، فرایند مزبور شامل مراحل تعیین نیازها، جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل، نشر و اشاعه و به کارگیری اطلاعات مناسب و مرتبط است و در نهایت به ایجاد ارزش می‌انجامد که این مراحل را می‌توان به عنوان فعالیت‌های اصلی یا مستقیم در ایجاد ارزش به شمار آورد (سایز ۲۰۰۴). از سوی دیگر فعالیت‌های غیرمستقیم یا پشتیبان به عنوان توانمندسازهای فعالیت‌های مستقیم هستند. برای هوشمندی فناوری، این توانمندی‌ها عبارتند از:

- ❖ مدیریت فعالیت‌های هوشمندی فناوری شامل طراحی^۱، هدایت^۲ و توسعه^۳ آن؛
- ❖ اهداف و مأموریت‌های فرایند هوشمندی فناوری (که در تعامل با مأموریت‌های کلی کسب و کار تعیین می‌شوند)؛
- ❖ ساختار پیاده‌سازی فرایند هوشمندی فناوری؛
- ❖ ابزارهای هوشمندی فناوری شامل روش‌های تجزیه و تحلیل اطلاعات (مانند تحلیل سناریوها) و زیرساخت‌های لازم (مانند توانمندسازهای ارتباطی نظیر فناوری اطلاعات) برای هوشمندی؛

همچنین فعالیت‌های اصلی و مستقیم ایجاد ارزش عبارتند از (ساویز ۲۰۰۴):

تعیین نیازهای اطلاعاتی: این گام دو هدف را دنبال می‌کند. هدف اول این است که نیازهای اطلاعاتی باید باعث به حرکت درآوردن دیگر فعالیت‌های هوشمندی فناوری شود و دوم اینکه از طریق محدودکردن ناحیه مشاهده و استفاده منابع، از انباشته شدن بیش از حد اطلاعات جلوگیری کند. انگیزش و ناحیه مشاهده در ارتباط نزدیک با هم هستند. انگیزش، ممکن است از طریق تعیین صریح نیاز به اطلاعات، آشکار شود (اغلب، از بالا به پایین و به شکل یک تقاضای خاص یا یک اعلام کلی نیازها است). در این مورد، یک فرد می‌تواند در مورد یک ورودی سیستم هوشمندی راهبردی صحبت کند و در پی آن، فعالیت‌های هوشمندی فناوری در خصوص نیازهای صریح، عکس‌العمل نشان خواهند داد. از سوی دیگر ممکن است نیازها به صورت ضمنی آشکار شوند. در این مورد فعالیت‌های هوشمندی فناوری مبتنی بر انگیزش ضمنی خواهد بود.

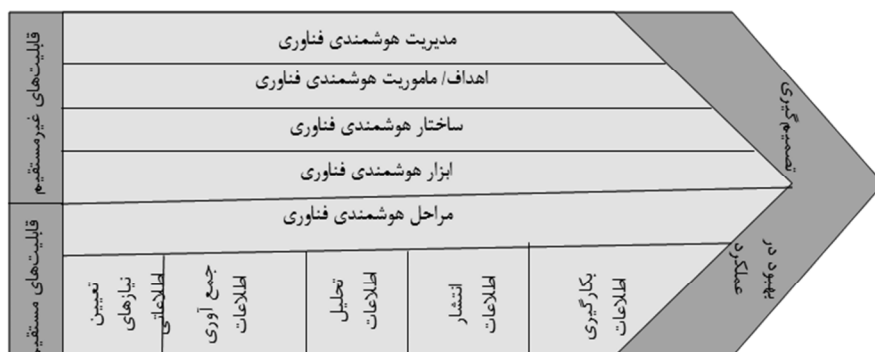
جمع‌آوری اطلاعات: اولین گام در نیازهای اطلاعاتی که در بالا به آن پرداخته شد، تعیین هدف جمع‌آوری اطلاعات است. این گام، وظیفه جمع‌آوری اطلاعات تعیین شده را بر عهده دارد.

تحلیل اطلاعات: هدف از تحلیل اطلاعات، معنا دادن به اطلاعات است. میزان تحلیل، به شفافیت اطلاعات درخواست شده بستگی دارد. برخی از اطلاعات

جمع‌آوری شده، بدون نیاز به تحلیل، نیاز تصمیم‌گیرندگان را پاسخ می‌دهند؛ بنابراین نیازی به تحلیل ندارند. در مقابل، ممکن است تکه‌های بسیار پراکنده‌ای از اطلاعات وجود داشته باشند که بسیار به تحلیل نیاز دارند. در این مدل (شکل ۴-۴)، تحلیل، دارای سه کارکرد مختلف فیلترکردن، یکپارچه‌سازی و ارزیابی است. فیلتر، برای کاهش کمیت اطلاعات از طریق بررسی مرتبط بودن اطلاعات و کیفیت اطلاعات انجام می‌پذیرد. البته این اقدام، به میزان زیادی به طور تلویحی در مرحله جمع‌آوری انجام می‌گیرد. از کارکرد یکپارچه‌سازی، انتظار می‌رود اطلاعات را در بافتار سازمان که نیازمند پشتوانه دانشی است، یکپارچه کند. در نهایت، کارکرد ارزیابی برای تخمین و برآورد میزان راهبردی بودن اطلاعات برای سازمان به کار می‌رود.

انتشار اطلاعات: در این مرحله، هوشمندی به صورت بالقوه مورد استفاده تصمیم‌گیرندگان قرار می‌گیرد.

به کارگیری اطلاعات: در واقع در این مرحله، کلیه تلاش‌های هوشمندی به ثمر می‌رسد. البته باید به این نکته توجه داشت که تصمیم‌گیرندگان بیشتر وقت‌ها از روی شهود تصمیم‌گیری می‌کنند و حتی بعضی اوقات، این تصمیمات غیرمنطقی هستند. از این رو، گاهی آنها برای توجیه تصمیماتی که گرفته‌اند، از هوشمندی فناوری استفاده و یا سوء استفاده می‌کنند.



شکل ۴-۴. الگوی هوشمندی ساويز ۲۰۰۴

در جدول ۳-۴، کارکردهایی که در هر سه الگوی «سیا»، «کر» و «ساويز» دیده شده است، فهرست شده‌اند تا از این طریق بتوان این الگوها را با یکدیگر مقایسه نمود.

جدول ۳-۴. مقایسه الگوهای هوشمندی

ردیف	کارکردها	سیا	کر	ساويز
۱	تعیین نیازهای اطلاعاتی	*		*
۲	جهت‌دهی	*	*	
۳	جستجوی اطلاعات		*	*
۴	اکتساب اطلاعات	*		*
۵	فیلتر اطلاعات	*	*	*
۶	ساختاردهی و پردازش اطلاعات	*		*
۷	ذخیره و بازیابی اطلاعات			
۸	تحلیل اطلاعات	*	*	*
۹	مستندسازی	*		
۱۰	انتشار اطلاعات	*	*	*
۱۱	به کارگیری اطلاعات	*		

بر اساس جدول ۳-۴، کارکردهای فیلتر اطلاعات، تحلیل اطلاعات و انتشار اطلاعات در هر سه الگوی هوشمندی دیده شده است. کارکرد ذخیره و بازیابی اطلاعات در هیچ کدام از الگوهای هوشمندی در نظر گرفته نشده است و همچنین کارکرد به کارگیری اطلاعات تنها در الگوی سیا لحاظ شده است.

۳-۳-۴. نقش آینده‌نگاری در ایجاد هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری

امروزه، در شرایطی به سر می‌بریم که اولاً، نوآوری نه در شبکه‌ها و ائتلاف‌ها رخ می‌دهد، نه در شرکت‌های مشخص و یا آزمایشگاه‌های تحقیق و توسعه. این ماهیت توزیع شده نوآوری، باعث شکل‌گیری تصویری بسیار پیچیده‌تر و ناپایدارتر از ابداعات و اختراعات شده است. دوم اینکه، امروز اکثر کاربردهای علم و فناوری (مرتبط با سیاست)، جامعه گسترده‌تری را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این امر ما را به

جستجوی الگوهایی از تحلیل‌های آینده‌نگرانه وا می‌دارد که قادر به در نظر گرفتن ماهیت تسهیم شده نوآوری باشند؛ به گونه‌ای که ذینفعان مختلف جامعه بتوانند بر سر مخاطرات و تصمیمات، مذاکره کنند. این امر خود را بیشتر از طریق افزایش ارتباطات و تعاملات «علم و حکومت» در سال‌های اخیر، و تقاضا برای ارتقای سطح مشارکت و شفافیت در تنظیم برنامه‌های کلان علم و فناوری نشان داده است. به علاوه این نگرش عمومی تقویت شده است که باید سیاستگذاران قادر به شرح، توضیح و توجیه تصمیمات خود باشند. در مجموع این روندها باعث افزایش عدم قطعیت‌های علم و فناوری در جامعه شده است و مخاطراتی را برای سیاستگذاران در اتخاذ سیاست‌های نظام‌مند ایجاد کرده است (میرزاامینی ۱۳۸۵). در چنین شرایطی، هوشمندی راهبردی، امکان پیش‌بینی پیشرفت‌ها و در نتیجه کاهش عدم قطعیت‌ها را در قالب کارکردی به نام «هشداردهی زودهنگام»^۱، فراهم می‌آورد. هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری، روش‌های متنوعی در اختیار می‌گذارد. این تنوع، نشانگر قوت این مفهوم بوده است؛ به طوری که باعث انعطاف‌پذیری و افزایش استقلال عمل می‌شود. از جمله این روش‌ها، می‌توان به ارزیابی فناوری^۲، پیش‌بینی فناوری^۳ و آینده‌نگاری فناوری^۴ اشاره نمود. تمرکز اصلی این بخش، بر ابزار آینده‌نگاری فناوری است. آینده‌نگاری فناوری، علاوه بر بررسی پیشرفت‌های آتی علوم و فناوری‌های گوناگون، تأثیر این پیشرفت‌ها را نیز بر سلامت، اشتغال، کیفیت زندگی، روابط بین‌الملل، سیاست و... مورد توجه قرار می‌دهد و از این طریق کمک می‌کند تا بتوان تمهیداتی اندیشید که علم و فناوری در خدمت تحقق یک چشم‌انداز مطلوب قرار گیرد (توبکی و همکاران ۲۰۰۱).

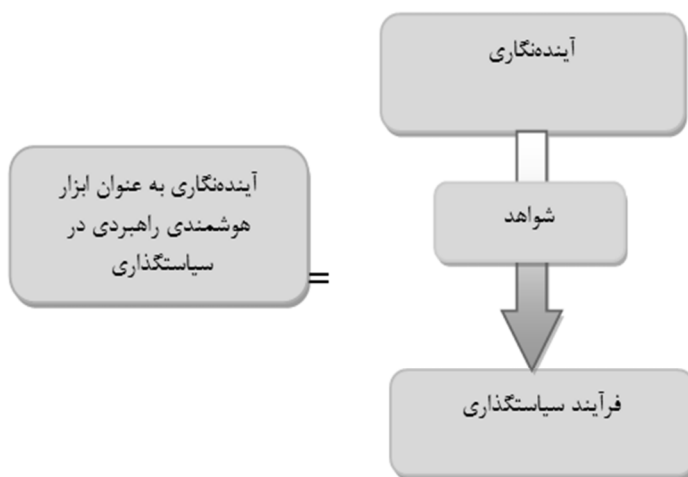
«آینده‌نگاری به عنوان ابزار هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری»، بر این امر دلالت دارد که آینده‌نگاری نه تنها در حوزه‌ها و سطوح انفرادی سیاست (آینده‌نگاری عملیاتی) دارای کاربرد است، بلکه همچنین هماهنگی و هدایت سیاست‌ها را بر

1. Early-Warning Function
3. Technology Forecasting

2. Technology Assessment
4. Technology Foresight

عهده دارد؛ این موضوع با مشارکت گسترده در آینده‌نگاری و کاربرد گسترده آن توسط سایر بازیگران اقتصاد و اجتماع امکان‌پذیر خواهد بود. این تفسیر از آینده‌نگاری بر کاربرد گسترده نتایج آینده‌نگاری در فرایندهای تدوین استراتژی و راهبرد از طریق فرایندهای مشارکتی باز دلالت دارد (توبکی و همکاران ۲۰۰۱).

در این بخش از کتاب، به منظور تشریح نقش آینده‌نگاری در ایجاد هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری، از دو مفهوم مکمل نظیر آینده‌نگاری انطباقی^۱ و سیاستگذاری مبتنی بر شواهد^۲، که در تحقیقات گذشته مورد توجه قرار گرفته‌اند، بهره گرفته شده است. همانگونه که پیش‌تر نیز اشاره شد، مفهوم آینده‌نگاری به عنوان ابزار هوشمندی راهبردی، به کاربست شواهد و اطلاعات ناشی از پروژه‌های آینده‌نگاری به عنوان ورودی اصلی در فرایند سیاستگذاری اشاره دارد. شکل ۴-۵ به خوبی این مفهوم را نشان داده است.



شکل ۴-۵. مفهوم آینده‌نگاری به عنوان ابزار سیاستی (منبع: نویسندگان)

شواهد آینده‌نگاری را می‌توان در قالب دسته‌بندی جامع زیر بیان کرد (آمانتیدو و گای ۲۰۰۸):

✧ کسب سرمایه اجتماعی از ذینفعان شرکت‌کننده در پروژه آینده‌نگاری، نظیر

ایجاد ارتباطات جدید، ساخت شبکه‌ها، اخذ مشاوره از ذینفعان؛

✧ کسب دانش و درک واقعی و عملی، از دیگر شواهد آینده‌نگاری است. این

دانش می‌تواند از نوع مشهود نظیر گزارش‌ها و اسناد و یا نامشهود نظیر

بصیرت‌های جدید نشأت گرفته از بحث‌ها و چشم‌اندازهای مختلف افراد

درگیر در فرایند آینده‌نگاری باشد؛

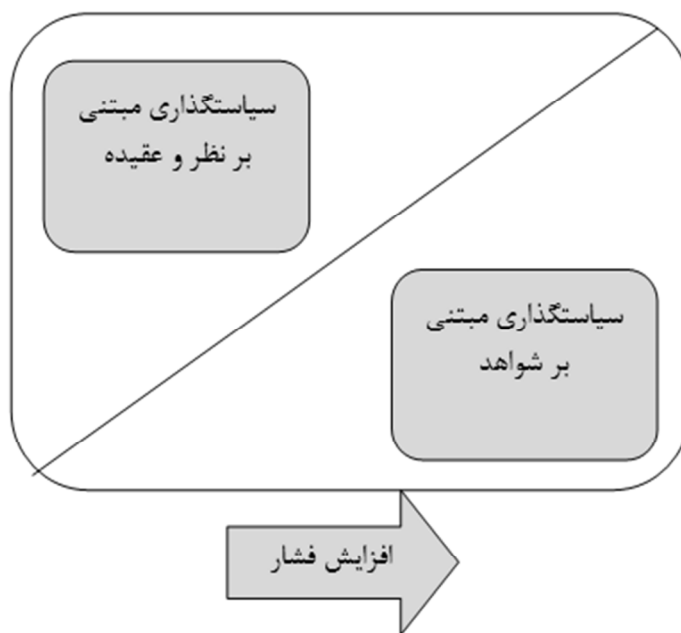
✧ توسعه گزینه‌های استراتژیک و سیاستی؛

آینده‌نگاری انطباقی، مفهومی است که داکاستا و همکارانش، معرفی نمودند. بنا بر مفهوم آینده‌نگاری انطباقی، فعالیت‌های آینده‌نگاری باید به فازهایی تقسیم شود که هر کدام از این فازها روی یک کارکرد سیاستی خاص متمرکز می‌شود. آینده‌نگاری انطباقی، یک مفهوم خیلی پیچیده به سمت تفکر در مورد چگونگی ورود کارای مفهوم هوشمندی راهبردی در فازهای تعریف و پیاده‌سازی سیاست است و البته می‌تواند از کارکردهای اطلاع‌رسانی سیاست و تسهیل پیاده‌سازی سیاست فراتر رفته و از طریق حمایت از فاز تعریف سیاست یعنی جایی که نتایج به گزینه‌های سیاستی و اقدامات تبدیل می‌شوند پیش‌روی نماید (داکاستا و همکاران ۲۰۰۸). شاید بتوان بیان نمود که مفهوم آینده‌نگاری انطباقی در تلفیق با سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد نمود بهتری از محقق شدن نتایج آینده‌نگاری در سیاست‌گذاری را فراهم می‌آورد (نامداریان، حسن‌زاده و مجیدپور ۱۳۹۲).

اصطلاح «مبتنی بر شواهد» که پیش‌تر، تنها در حوزه پزشکی به کار می‌رفت، امروزه در مورد سیاست‌گذاری علم و فناوری نیز رایج شده است. در حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری، دو نوع سیاست‌گذاری مبتنی بر عقیده^۱ و سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد می‌توان قائل شد (شکل ۴-۶) (گری^۲ ۱۹۹۷).

1. Opinion-Based Policy-Making

2. Gray



شکل ۴-۶. پویایی سیاستگذاری مبتنی بر شواهد (گری ۱۹۹۷)

تغییر از روش قدیمی سیاستگذاری (سیاستگذاری مبتنی بر عقیده) با منشأ ایدئولوژیک به سیاستگذاری مبتنی بر شواهد در اثر پیشرفت‌های بسیار مهمی ایجاد شده است. یکی از این پیشرفت‌ها، رشد جمعیت تحصیل کرده و آگاه است که به صورت فعال در پی پرسش از تأثیر اقدامات اقتصادی و اجتماعی دولت هستند (نیوتلی^۱، هیو^۲ و ایزابل^۳ ۲۰۰۲). پیش‌فرض مبتنی بر شواهد این است که اگر بتوان در مورد موضوع و مسال‌های اطلاعات گسترده و با کیفیتی جمع‌آوری کرد و آن را به دانش معنادار تبدیل کرد و در بین ذینفعان مختلف که قدرت عمل دارند، منتشر نمود، می‌توان در مورد مسائل عمومی تصمیمات بهتری اتخاذ کرد (کلارنس^۴ ۲۰۰۲). منظور از شواهد می‌تواند مواردی نظیر آمارهای رسمی (سرشماری‌ها، آمارگیری‌های نمونه‌ای و آمارهای ثبتی)؛ آمارهای غیررسمی، نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاهی،

1. Nutley

2. Huw

3. Isabel

4. Clarence

نظرات کارشناسی، نتایج نظرسنجی‌ها، نگرش‌ها و ارزش‌ها (ذهنیت‌ها) و نتایج مبتنی بر پایش‌ها و ارزیابی برنامه‌ها باشد (کلارنس ۲۰۰۲).

سیاستگذاری مبتنی بر شواهد، یک دهه پیش در چندین کشور پیشرفته مطرح شد، به خصوص در بریتانیا که دولت کارگری در سال ۱۹۹۷ انتخاب شد. در ایالات متحده نیز فرهنگ استفاده از شواهد در سیاستگذاری با ظرافت نهادینه شده است؛ به ویژه در استفاده از مدل‌های پیچیده و ابزار تحلیلی در کمک به فرایند سیاستگذاری. گرایش‌های مشابهی نیز در کشورهای دیگر از جمله استرالیا و کشورهای منطقه اسکاندیناوی شکل گرفته است (جوئل و برو^۱ ۲۰۰۸).

تاکنون، صاحب نظران مختلفی به مطالعه و بررسی رویکرد سیاستگذاری مبتنی بر شواهد از جنبه‌های مختلف پرداخته‌اند. مطالعه «گودفری^۲» درخصوص استفاده از مدارک و شواهد موجود در مرکز مدارک و شواهد انگلستان در تصمیم‌گیری‌ها (گودفری ۲۰۰۱) و بررسی «کیبل^۳» در خصوص نقش شواهد در سیاست انگلستان (کیبل، ۲۰۰۴) از این دست مطالعات است.

برخی مطالعات نیز به بررسی ویژگی‌های شواهد خوب برای تصمیم‌گیری و سیاستگذاری پرداخته‌اند؛ برای نمونه ویژگی‌های شواهد خوب برای سیاستگذاری از نظر «شاکسون^۴»، خوشفکری و نیرومندی، اعتبار، تعمیم‌پذیری، قابلیت اطمینان، عینیت، ریشه یا اصالت (شاکسون ۲۰۰۵)، از نظر «دیویس^۵»، در دسترس بودن (دیویس ۲۰۰۴) و از نظر «اوتمن^۶»، با کیفیت بودن شواهد (اوتمن، ۲۰۰۵)، است. همچنین تاکنون چارچوب‌های مختلفی نیز برای سیاستگذاری مبتنی بر شواهد ارائه شده است که در جدول ۴-۴، به چند مورد از مهم‌ترین چارچوب‌های سیاستگذاری مبتنی بر شواهد و مشخصات آنها اشاره شده است. این چارچوب‌ها عبارتند از: چارچوب‌های کینگدام^۷، هورنبای و پرای^۸، اودویر^۹، ادوارد^{۱۰}، یانگ و کوین^{۱۱}.

1. Jewell & Bero

2. Godfrey

3. Cable

4. Shaxson

5. Davies

6. Othman

7. Kingdom

8. Hornby and Perera

9. O'Dwyer

10. Edwards

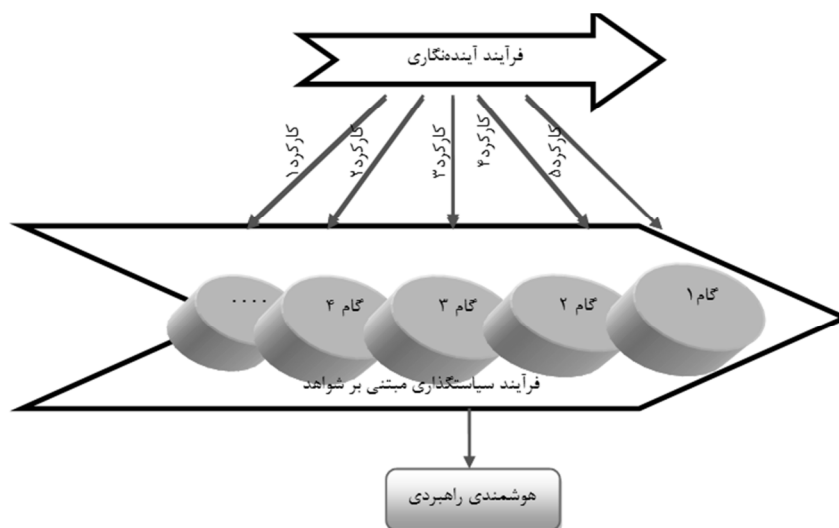
11. Young and Quinn

جدول ۴-۴. چارچوب‌های سیاستگذاری مبتنی بر شواهد

چارچوب‌ها	شرح چارچوب	چارچوب‌ها	شرح چارچوب
چارچوب جریان‌ات سه‌گانه	این چارچوب یکی از چارچوب‌های نظری مشهور، در مورد ارتباط آینده‌نگاری با سیاستگذاری است. کینگدام سیاستگذاری را به صورت فرایندی تعریف می‌کند که تحت تاثیر جریان‌ات سه‌گانه متمایز زیر قرار دارد: ۱- جریان مساله؛ مسائل خاص مورد توجه سیاستگذاران قرار می‌گیرد، ۲- جریان راه حل؛ ایده‌های سیاستی با توجه به مسائل خاص مورد توجه قرار می‌گیرند، ۳- جریان اقدامات سیاسی؛ تصمیم‌گیرندگان در مورد گزینه‌های سیاسی به بحث می‌پردازند. در این چارچوب، ایده‌ها و بحث‌ها حول جریان‌ات مرتبط می‌چرخد و برای انزوای از اتفاقات سایر جریان‌ات رقابت می‌کنند. زمانی یک اقدام سیاستی بهبود می‌یابد که جریان‌ات سه‌گانه با یکدیگر همگرا شوند و این همان چیزی است که کینگدام آن را پنجره فرصت می‌نامد (کینگدام ۱۹۹۶).	چارچوب توسعه سیاست ادوارد	این چارچوب، شامل همه عناصر یک سیاست خوب است و می‌تواند برای تحقق ستاده‌های مطلوب بسیار ارزشمند باشد. در حقیقت برخی بر این باورند که اگر سیاست اصلی اصلاح شود همه گام‌های این چارچوب باید بازنگری شود. این دیدگاه مبتنی بر این پیش‌فرض است که پژوهش و یافته‌های آن باید در همه فازهای فرایند سیاستگذاری استفاده شود؛ و این به پویایی فرایند توسعه سیاست اشاره دارد که این پویایی، رقص ^۴ سیاست نامیده می‌شود. گام‌های این چارچوب عبارتند از: شناسایی و تشخیص مسئله، تجزیه و تحلیل سیاست، انجام مشاوره، تصمیم‌گیری، پیاده‌سازی و ارزیابی (ادوارد ۲۰۰۵).
چارچوب سیاستگذاری مبتنی بر شواهد هورنبای و برای	این چرخه، برای تولید سیاست بهداشت و سلامت در کشور سریلانکا مورد استفاده قرار گرفت. این فرایند اگرچه از نظر مفهومی ساده است اما بر خلاف آنچه که به نظر می‌رسد ساده و مستقیم نیست. گام-های این مدل عبارتند از: سوال سیاستی، تجزیه و تحلیل سیاست از نظر میزان پیاده‌سازی، تاثیر سیاست روی عملکرد و اثر سیاست روی ستاده‌ها، جمع‌آوری شواهد برای تصمیم‌گیری، تدوین سیاست و مجدداً تکرار سیکل. رابطه میان فاز دوم و سوم تکرار شونده است (هورنبای و پرای ۲۰۰۲).	چارچوب سیاست یانگ و کوپین	این چرخه، متداولترین رویکرد برای مطالعه سیاست عمومی است و فرایند سیاستگذاری را به تعدادی از اجزای کارکردی تفکیک می‌کند. این چرخه سیاست بر غیرخطی و غیرچرخه‌ای بودن فرایند سیاستگذاری تاکید دارد و به فرایند سیاستگذاری بر اساس عناصر کارکردی‌اش توجه دارد. گام‌های این چرخه عبارتند از: ۱- تعریف مسئله/ تنظیم دستور کار ۲- ایجاد گزینه‌های سیاستی/ تدوین سیاست ۳- انتخاب راه‌حل‌ها/ انتخاب گزینه‌های سیاستی مرجع ۴- طراحی سیاست ۵- پیاده‌سازی و پایش سیاست ۶- ارزیابی (یانگ و کوپین ۲۰۰۲).

چارچوب‌ها	شرح چارچوب	چارچوب‌ها	شرح چارچوب
چارچوب سیاستگذاری مبتنی بر شواهد اودویر	گفتنی است که مدل‌های خطی سیاستگذاری مبتنی بر شواهد، در ادبیات موضوع مورد انتقاد هستند؛ از این رو به منظور بر طرف نمودن این خلأ، این مدل نقش بستر (سیاسی، اجتماعی و اقتصادی) را مورد تاکید قرار داده است. گام‌های این مدل عبارتند از: ۱- پژوهش (شناسایی و تعریف مشکل، ابداع متدولوژی، جمع‌آوری داده) ۲- انتشار / ابلاغ (کنفرانس، سمینار...) ۳- جذب یافته‌های پژوهشی توسط سیاستگذاری، ۴- تاثیر شواهد روی حصول اطمینان از سیاستگذاری (سهولت تغییر، فرهنگ سازمانی) ۵- اجرای سیاست / برنامه‌ها ۶- تاثیر سیاست / برنامه‌ها روی ستاده‌های اجتماعی ۷- ارزیابی برنامه‌ها (اودویر ۲۰۰۴).		

در شکل ۴-۷، چگونگی تلفیق و استفاده از دو مفهوم آینده‌نگاری انطباقی و سیاستگذاری مبتنی بر شواهد نشان داده شده است. در واقع این شکل، بیانگر این موضوع است که هر گام از فرایند آینده‌نگاری می‌تواند با یک یا چند گام از فرایند سیاستگذاری مبتنی بر شواهد همراستا باشد و برعکس، هر گام آینده‌نگاری قادر است که یک یا چند کارکرد را برای گام‌های سیاستگذاری همراستایش اجرا نماید. این به همان مفهوم آینده‌نگاری انطباقی که پیش‌تر مطرح شد، اشاره دارد.



شکل ۴-۷. تلفیق آینده‌نگاری و سیاستگذاری مبتنی بر شواهد (نامداریان، حسن‌زاده و مجیدپور ۱۳۹۲)

به این ترتیب، چنانچه آینده‌نگاری از طریق کارکردهای سیاستی خود بتواند شواهد لازم برای هر گام سیاستگذاری را فراهم کند و از این طریق، فرایند سیاستگذاری را تحت تأثیر قرار دهد، این امر به ایجاد هوشمندی راهبردی و تصمیم‌گیری‌های آگاهانه منجر خواهد شد. البته مشارکت نزدیک آینده‌نگران و سیاستگذاران و تشکیل شبکه‌های مشارکتی میان آنها امری است که می‌تواند ضمن تحقق این فرایند، سبب تسریع آن نیز گردد. شناسایی اثرات آینده‌نگاری در سیاستگذاری، ارزیابی آنها و شناسایی فاکتورهایی که منجر به اثرات می‌شود موضوعات مهم و پرچالشی است که البته می‌تواند به سیاستگذاران، دانشگاهیان، مشاوران و سایر افرادی که در تولید نتایج اثربخش آینده‌نگاری تأثیر دارد، کمک نماید. این موضوع به گونه‌ای تفصیلی‌تر در فصل بعدی این کتاب، بحث و بررسی می‌شود.

۴-۴. جمع‌بندی

در این فصل بیان شد که عنوان "کاربرد نتایج آینده‌نگاری در سیاست‌گذاری" از طریق مذاکره و مشورت گسترده با دست‌اندرکاران آینده‌نگاری ظهور کرده است؛ این عنوان بسیار مهم است، زیرا آینده‌نگاری را به عنوان یک ابزار هوشمند راهبردی سیاستی در نظر می‌گیرد. این عنوان، نشان‌دهنده نیاز جامعه آینده‌نگاری به ارزیابی اثربخشی و کارایی کمک آینده‌نگاری به سیاست‌گذاری، موضع آن در سیستم سیاست‌گذاری و شیوه‌های ارتقای اثرات آن است. همچنین درک واضح و روشن از نوع اثر آینده‌نگاری بر سیاست‌گذاری، پیش‌نیاز طراحی موفقیت‌آمیز فعالیت‌های آینده‌نگاری است. چنین نگرشی به تغییر شیوه اتخاذ تصمیم‌گیری‌ها و طراحی سیاست‌ها کمک می‌کند. در چشم‌انداز آینده‌نگاری به عنوان یک ابزار هوشمندی سیاستی که اصطلاحاً آینده‌نگاری سیاست‌گرا^۱ نامیده می‌شود، آینده‌نگاری گواهی برای سیاست راهبردی در نظر گرفته می‌شود. آینده‌نگاری سیاست‌محور در مقابل سایر منابع گواهی برای سیاست قرار گرفته است به همین دلیل حوزه تمرکز فصل

حاضر شده است. در این فصل تلاش شد که مفهوم هوشمندی راهبردی تشریح و جایگاه آینده‌نگاری علم و فناوری در سیاستگذاری از طریق پرداختن به کارکردهای سیاستی آن مشخص گردد. همچنین دو مفهوم آینده‌نگاری انطباقی و سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد که تا حدود زیادی می‌توانند به اثرگذاری نتایج آینده‌نگاری در سیاستگذاری کمک نماید به تفصیل بررسی و بیان شدند؛ در صورتی که آینده‌نگاری بتواند از طریق کاردهای سیاستی خود شواهد مورد نیاز برای فرایند سیاستگذاری را فراهم نماید در این صورت می‌توان بیان نمود که آینده‌نگاری به ایجاد هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری کمک نموده است

فصل پنجم

چشم اندازهای ارزیابی آینده نگاری علم و فناوری

۵-۱. مقدمه

ارزیابی باعث افزایش میزان اعتبار در یک حوزه خاص می‌شود؛ با این کار بهترین اقدامات، شناسایی، تعریف و ارزیابی می‌شوند و راهنمایی برای خرید خدمات تخصصی فراهم می‌گردد. بنابراین جامعه آینده‌نگاری به تعریف و ارزیابی منظم اقداماتش نیاز دارد تا بتواند به عنوان یک حرفه‌ی مورد توجه، به حرکت رو به جلوی خود ادامه دهد (کولز و جورجیو^۱ ۲۰۰۴)؛ اما با وجود اهمیت آینده‌نگاری در حوزه‌های سیاستی، این ابزار در مقایسه با سایر ابزارهای سیاست علم، فناوری و نوآوری به ندرت ارزیابی شده است (کولز و جورجیو^۲ ۲۰۰۴). برخی از تحقیقات اخیر تلاش کردند تا این شکاف را از طریق بررسی کارکردهای سیاستی آینده‌نگاری از بین ببرند و نتایج ارزشمندی را ارائه نموده‌اند (تایر^۳ ۲۰۱۲). این تحقیقات، اغلب به اثرات آینده‌نگاری بر سیاستگذاری متمرکز هستند و تاکید دارند که آینده‌نگاری باید با اقدام، تصمیم‌گیری و به ویژه سیاست دولتی پیوند بسیار نزدیک داشته باشد. از فعالیت‌های آینده‌نگاری انتظار می‌رود که نه تنها اطلاعاتی را برای سیاست فراهم کنند، بلکه باید توصیه‌های سیاستی واقعی را ایجاد و یا حتی ابزارهای سیاستی دقیق را پیشنهاد نمایند. هاواس، شدیداً بر این موضوع تاکید دارد و بیان می‌کند مطالعاتی که پیوندی با اقدامات ممکن ندارند و همچنین مطالعات تحلیلی محض آینده‌های ممکن را نمی‌توان به عنوان آینده‌نگاری در نظر گرفت (هاواس ۲۰۰۵). در این فصل، تلاش می‌شود که به دو چشم‌انداز سنتی (نگرش خطی) و چشم‌انداز جدید (نگرش سیستمی) برای ارزیابی آینده‌نگاری پرداخته شود. سپس بر اهمیت چشم‌انداز جدید که تمرکزش بر ارزیابی اثرات آینده‌نگاری در برنامه‌های سیاستی است تاکید

1. Cuhls & Georgiou

2. Thayer

می‌نماید؛ در ادامه، دسته‌بندی‌های مختلف اثرات آینده‌نگاری را که در مطالعات پیشین ارائه شده‌اند، تشریح می‌شوند.

۵-۲. ادبیات ارزیابی آینده‌نگاری علم و فناوری

ارزیابی جز اساسی و پایه‌ای هر بررسی و پرس‌وجوی علمی است که یک چارچوب یا ساختار هدفمند برای کمک به بدنه دانش بشری فراهم می‌کند. بدون این چارچوب هیچ راهی برای توصیف عینی جهان پیرامون ما و یا ابزاری برای مقایسه و پایش تغییر در جهان وجود نخواهد داشت (گریم^۱ ۲۰۰۹). انجام ارزیابی، باعث افزایش میزان اعتبار در یک حوزه خاص می‌شود؛ با این کار بهترین اقدامات شناسایی، تعریف و ارزیابی می‌شوند (کولز و جورجیو ۲۰۰۴).

در شرایط کنونی، از مهم‌ترین حوزه‌های آینده‌نگاری، علم، تکنولوژی و نوآوری است؛ آینده‌نگاری در این حوزه‌ها، به خاطر ماهیتشان بسیار مهم است (گریم ۲۰۰۹). اجرای آینده‌نگاری در این حوزه‌ها، فواید ملموس و ناملموسی را به دنبال دارد. در رابطه با فواید ناملموس، حصول اطمینان از دستیابی به فواید واقعی آن بدون ارزیابی دقیق، با مشکلاتی همراه است؛ بنابراین ارزیابی آینده‌نگاری علم، فناوری و نوآوری، ضرورت دارد. اجتناب از ارزیابی، ما را از پاسخ دادن به سوالات کلیدی درباره آینده که در زیر به برخی از آنها اشاره شده است ناتوان می‌کند (گریم ۲۰۰۹):

«عملکرد خوب آینده چگونه عملکردی است؟ عملکرد آینده چگونه بهبود می‌یابد؟ سطح عملکرد جاری موسسه در مقایسه با سایر موسسات چگونه است و چگونه می‌توان تغییرات آن را با گذشت زمان نشان داد؟»

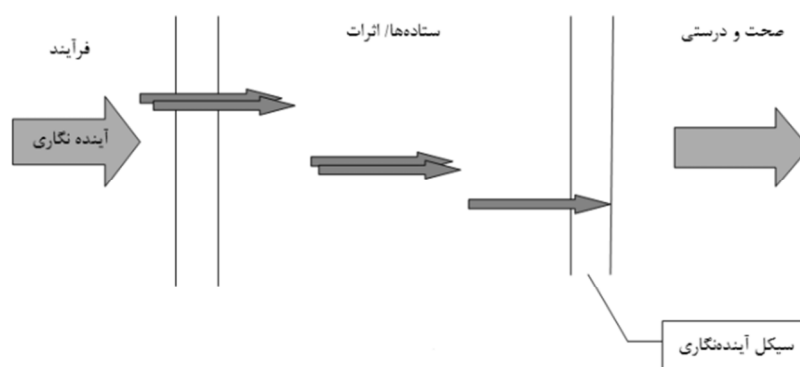
بنابراین جامعه آینده‌نگاری، به تعریف و ارزیابی منظم اقداماتش نیاز دارد تا بتواند به عنوان یک حرفه مورد توجه، به حرکت رو به جلوی خود ادامه دهد. ادبیات موضوع در حوزه ارزیابی آینده‌نگاری علم، فناوری و نوآوری را می‌توان به دو دسته

1. Grim

تقسیم نمود: ۱- چشم‌انداز سنتی آینده‌نگاری ۲- چشم‌انداز بررسی اثرات آینده‌نگاری در سیاستگذاری.

۵-۲-۱. چشم‌انداز سنتی ارزیابی آینده‌نگاری (نگرش خطی)

چشم‌انداز سنتی ارزیابی آینده‌نگاری، با نگرش خطی^۱ یا ترتیبی^۲ در مدل‌های ارزیابی پیشین مرتبط است (جورجیو ۲۰۰۳)؛ در نگرش خطی به ارزیابی آینده‌نگاری به صورت یک فرایند در نظر گرفته می‌شود که دارای یک شروع و یک انتها است و در انتهای فرایند آینده‌نگاری صحت و درستی^۳ ستاده‌ها و اثرات^۴ آینده‌نگاری ارزیابی می‌شود. شکل شماره (۵-۱) به خوبی نشان‌دهنده این نگرش است.



شکل ۵-۱. نگرش خطی به ارزیابی آینده‌نگاری (جورجیو ۲۰۰۳)

نگرش خطی به ارزیابی آینده‌نگاری بیشتر بر پارادایم قدیمی ارزیابی تاکید دارد که مهم‌ترین ویژگی‌های این پارادایم به شرح زیر است:

- ❖ ارزیابی به عنوان مکانیسم‌های ممیزی و کنترل محض؛
- ❖ یادگیری سیاستی به عنوان سازگاری با تجزیه و تحلیل‌های عینی و مبتنی بر تحقیق.

همچنین در این چشم‌انداز به عنوان یک فعالیت نگریسته می‌شود و بیشتر بر روی روش‌ها و ساختارهای مورد استفاده متمرکز می‌شود و ارزیابی آینده‌نگاری در این حالت، مبتنی بر میزان تناسب ساختارها و متدهای مورد استفاده با اهداف آینده‌نگاری است (دی‌اسمیت^۱ ۲۰۱۳) و تاکید بر این است که یک چارچوب ارزیابی کلی می‌تواند شامل سه آزمون ابتدایی ذیل باشد (جورجیو ۲۰۰۶ ب):

❖ قابلیت پاسخگویی: با سؤالاتی نظیر «آیا فعالیت‌های آینده‌نگاری به طور موثر هدایت شده است و از سرمایه‌گذاری دولتی استفاده شایسته‌ای شده است؟» همراه است.

❖ قابلیت توجیه: با سؤالاتی نظیر این که «آیا نتایج آینده‌نگاری، دوام، توسعه و ادامه آن را توجیه می‌کند؟» همراه است.

❖ یادگیری: با سوال در این مورد که چگونه می‌توان آینده‌نگاری را در شرایط خاص بهتر انجام داد، همراه است.

۵-۲-۱-۱. معیارهای سنتی ارزیابی آینده‌نگاری

جورجیو و کینان، از سه مورد قابلیت پاسخگویی، قابلیت توجیه و یادگیری به عنوان انگیزاننده‌های عمومی ارزیابی آینده‌نگاری یاد می‌کنند. به این ترتیب در پاسخ به چرایی انجام آینده‌نگاری می‌توان بیان نمود که پاسخگویی، قابلیت توجیه و یادگیری سه دلیل مهم برای ارزیابی آینده‌نگاری از نقطه نظر ملی هستند (کلور^۲ و همکاران ۲۰۰۷، نقل در جورجیو و کینان ۲۰۰۸).

علاوه بر موارد فوق، چهار معیار کلاسیک عمده برای ارزیابی آینده‌نگاری در زیر آورده شده است؛ این معیارها هر کدام به نوعی از یک منظر خاص به ارزیابی آینده‌نگاری می‌پردازند:

ارزیابی آینده‌نگاری از منظر کارایی^۳: ستاده‌های یک فعالیت، آینده‌نگاری را به وروی‌های آن فعالیت آینده‌نگاری مرتبط می‌کند و کیفیت پیاده‌سازی فعالیت

1. De Smedt 2. Klüver 3. Efficiency

آینده‌نگاری را مورد توجه قرار می‌دهد. ارزیابی کارایی موارد زیر را پوشش می‌دهد:

- جنبه‌های مدیریتی (مدیریت زمان/ منابع)؛
- انتخاب متدها (مطابق اهداف)؛
- پیاده‌سازی متدها؛
- مدیریت اطلاعات (استفاده از داده‌ها)؛
- کفایت و شایستگی مشارکت؛
- عدالت و دسترسی؛
- ارتباطات؛
- انتشار و توزیع (باره و کینان ۲۰۰۶).

ارزیابی آینده‌نگاری از منظر اثربخشی^۱: چشم‌انداز اثربخشی، میزان تناسب ستاده‌ها (مشهود و نامشهود) و اثرات فعالیت‌های آینده‌نگاری با اهداف تعیین شده در شروع فعالیت آینده‌نگاری تجزیه و تحلیل می‌کند. ستاده‌های مشهود، به نتایج فنی پیاده‌سازی اشاره دارد (متناسب با آینده‌نگاری، ستاده‌های مشهود می‌تواند شامل سناریوها، چشم‌اندازها و اولویت‌های تحقیقی باشد). ستاده‌های نامشهودی که از آینده‌نگاری انتظار می‌رود معمولاً شامل ایجاد شبکه‌ها و پیوندهای جدید و همچنین مشروعیت دموکراتیک است. از جمله اثرات مرتبط با نتایج آینده‌نگاری، می‌توان به مواردی چون اثرات بر روی سیاست‌های دولتی و اثرات بر روی اجتماع آینده‌نگاری اشاره نمود. به منظور ارزیابی الزامات ارزیابی اثربخشی، به موارد زیر باید توجه کرد:

- تعداد ستاده‌های مشهود در مقابل ستاده‌های مورد انتظار (آیا فعالیت آینده‌نگاری همه ستاده‌های مشهودی که برنامه‌ریزی شده است را تولید می‌کند؟)؛

- تعداد ستاده‌های نامشهود در مقابل ستاده‌های مورد انتظار (آیا فعالیت آینده‌نگاری همه شبکه‌های مورد نیاز را ایجاد می‌کند؟)؛

- تأثیر ستاده‌های مشهود (آیا بازیگرانی چون سیاستگذاران، استراتژی‌ها را بر اساس ستاده‌های آینده‌نگاری شکل می‌دهند؟)؛
 - تأثیر ستاده‌های نامشهود (آیا فعالیت آینده‌نگاری باعث تغییر پیکربندی‌های بازیگر شامل سیاست، چگونگی ایستادگی و مصر بودن آنها، ایجاد پیوندهای جدید و بهبود مشروعیت دموکراتیک می‌شود؟)؛
 - ارزیابی کیفیت هوشمندی تولید شده، مستقل از تأثیر آنها یک موضوع ضروری در ارزیابی آینده‌نگاری نیست. با وجود این، برای یادگیری از فرآیند آینده‌نگاری و به عنوان یک فاکتور انگیزاننده برای مطالعه و بررسی کیفیت محصولات آینده‌نگاری، حیاتی به نظر می‌رسد (باره و کینان ۲۰۰۶).
- ارزیابی آینده‌نگاری از منظر افزونگی رفتاری^۱: با سوالات مرتبط با تداوم تأثیرات بر روی مسیرهای اقدام، همراه است. مفهوم‌سازی تغییر دیدگاه‌های بازیگر به عنوان اثر بلندمدت ستاده‌های فعالیت آینده‌نگاری مطرح می‌شود. دو نمونه از جنبه‌هایی که باید در ارزیابی افزونگی رفتاری در نظر گرفته شود عبارت است از: ایجاد چشم‌اندازهای جدید در جامعه هدف و ایجاد فرهنگ آینده‌نگاری. ارزیابی هر دو اثر اثربخشی و افزونگی رفتاری به یک درک اساسی از شیوه تعامل آینده‌نگاری با استراتژی‌های سازمان‌های شرکت‌کننده نیاز دارد (جورجیو و همکاران ۲۰۰۸).
- شاید بتوان بیان کرد که چشم‌انداز اثربخشی و افزونگی رفتاری، ستاده محور بوده است و بر ارزیابی خروجی‌های آینده‌نگاری تأکید دارند و چشم‌انداز کارایی، فرایندمحور است و عناوینی از قبیل سازمان و مدیریت را پوشش می‌دهد.
- ارزیابی آینده‌نگاری از منظر تناسب^۲: این کارکرد با سوالات زیر در ارتباط است:
- تئوری‌های برنامه کدامند؟ تئوری‌های یادگیری و ایجاد ظرفیت به کار رفته در این برنامه آینده‌نگاری کدامند؟ میزان پیچیدگی این تئوری‌ها تا چه اندازه است و آیا آنها با بستر ارزیابی تناسب لازم را دارد؟ تا چه اندازه

- چشم‌انداز این برنامه با انتظارات سایر بازیگران، به ویژه حامیان مالی و سایر شرکت‌کنندگان در پروژه مطابقت دارد؟
- آیا تئوری‌های پیرامون این برنامه با تمام شرایط موجود در بستر نهادی و سایر بنگاه‌های حامی تناسب دارد؟
- آیا ستاده‌های مورد انتظار با اهداف برنامه تناسب دارند؟ آیا فعالیت‌های برنامه با اهداف و ستاده‌های مورد انتظار تناسب دارد؟ به عبارت دیگر این برنامه، بومی داخل کشور است؟ (پوپر، کینان و مدینا ۱۰۲۰).

۵-۲-۱. نمونه‌ای از ارزیابی آینده‌نگاری با معیارهای سنتی

برای نمونه، ارزیابی دور دوم برنامه آینده‌نگاری فناوری کلمبیا^۱، پیرامون اهداف سه‌گانه این برنامه طراحی شد. هدف چارچوب ارزیابی، پاسخ دادن به سوالاتی در مورد تناسب، کیفیت و کارایی و اثرات است.

سوالات مرتبط با معیار تناسب برنامه آینده‌نگاری فناوری کلمبیا

- تئوری‌های برنامه کدامند؟ تئوری‌های یادگیری و ایجاد ظرفیت به کار رفته در این برنامه آینده‌نگاری کدامند؟ میزان پیچیدگی این تئوری‌ها تا چه اندازه است و آیا آنها با کشور کلمبیا تناسب لازم را دارد؟ تا چه اندازه چشم‌انداز این برنامه با انتظارات سایر بازیگران، به خصوص حامیان مالی و سایر شرکت‌کنندگان در پروژه مطابقت دارد؟
- آیا تئوری‌های پیرامون این برنامه با تمام شرایط موجود در کلمبیا و بستر نهادی آن و سایر بنگاه‌های حامی تناسب دارد؟
- آیا ستاده‌های مورد انتظار با اهداف برنامه تناسب دارند؟ آیا فعالیت‌های برنامه با اهداف و ستاده‌های مورد انتظار تناسب دارد؟ به عبارت دیگر این برنامه، بومی داخل کشور است؟

1. Popper, Keenan, and Medina

2. Colombian Technology Foresight Programme (CTFP)

سوالات مرتبط با کیفیت و کارایی برنامه آینده‌نگاری فناوری کلمبیا

- متدها چگونه انتخاب شدند و به کار رفتند؟ چه نوع ابزارهای حامی (برای نمونه چه نوع نرم‌افزارهایی) مورد استفاده قرار گرفت؟ چگونه این ابزارها مورد استفاده قرار گرفتند؟ آیا این ابزارها و فعالیت‌ها با بستر بومی و منطقه‌ای که در آن به کار رفتند تناسب دارند؟
- محصولات و ستاده‌های اصلی کدامند؟ میزان جدید و اصیل بودن این ستاده‌ها در چه سطحی است؟ سطح دسترسی به این ستاده‌ها چگونه است؟ آیا ستاده‌های این برنامه، سایر برنامه‌های دولتی را تقویت کرده است؟ اگر تقویت نموده، این برنامه‌ها کدامند؟
- مدیریت دور دوم این برنامه چگونه است؟ تا چه اندازه مدیران این برنامه از دور اول در بررسی خود یاد گرفتند؟ میزان انعطاف در فعالیت‌ها چگونه است؟ آیا این برنامه قادر بود که سیاستگذاران و سایر ذینعان را در فعالیت‌ها مشارکت دهد؟

سوالات مرتبط با اثرات و اثربخشی برنامه آینده‌نگاری فناوری کلمبیا

- زمانبندی: آیا اثرات مورد انتظار در حال حاضر رخ داده‌اند؟ این نشان می‌دهد که بخش بزرگی از ارزیابی هم اکنون انجام می‌گیرد. بسیاری از اثرات هم فعلاً اتفاق نمی‌افتند؛ بنابراین ما به طراحی شاخص‌هایی نیاز داریم تا با استفاده از آنها بررسی کنیم که آیا همه چیز در جهت مطلوب حرکت می‌نماید یا خیر.
- نسبت دادن^۱: آیا ما می‌توانیم با اطمینان ستاده‌ها را به مداخلاتی که در حال ارزیابی شدن هستند نسبت دهیم؟ به عبارت دیگر آیا برنامه آینده‌نگاری مسئول اثرات مشاهده شده و گزارش شده است؟ اگر

اینگونه نیست چه سهمی از آن دارد؟ چالشی که در اینجا وجود دارد این است که اغلب به دلیل مشکلاتی که در تصدیق موارد نامشهود وجود دارد، افراد اثرات فعالیت‌های آینده‌نگاری را کم تخمین می‌زنند.

- **تناسب‌پذیری:** کجا ما باید اثرات را جستجو کنیم؟ از آنجا که یادگیری و ایجاد ظرفیت از اهداف اصلی برنامه آینده‌نگاری فناوری کلمبیا است، از این‌رو لازم است که طیف گسترده‌ای از ذینفعان را بررسی کنیم و برای شناسایی اثرات سیاستی لازم است که سیستم سیاستی در کشور و در بخش‌های مورد مطالعه و همچنین چرخه‌های سیاست بررسی شود.

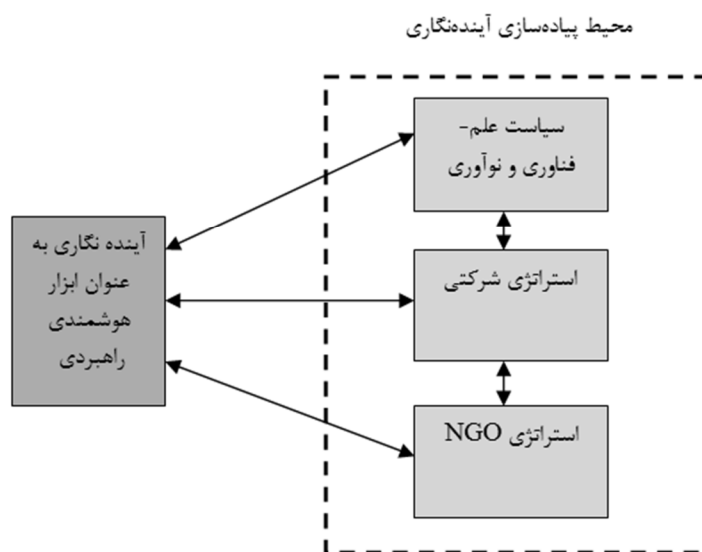
- **نابرابری و اختلاف:** در کل اثرات یک برنامه گرایش دارند به این که به صورت تجمیعی از پروژه‌های مختلفش در نظر گرفته شود که برخی از این پروژه‌ها نسبت به برخی دیگر موفق‌تر هستند. به همین دلیل رویکرد ارزیابی مبتنی بر مطالعه موردی است (پوپر، کینان، و مدینا ۲۰۱۰).

۲-۲-۵. چشم‌انداز جدید ارزیابی آینده‌نگاری (نگرش سیستمی)

با وجود توسعه فعالیت‌های آینده‌نگاری در اروپا و فراتر از آن، تاکنون هیچ تلاش سیستماتیکی در درک اثرات آن صورت نگرفته است و آینده‌نگاری به عنوان یک ابزار سیاست علم، فناوری و نوآوری با تاکید بر اثرات آن بر برنامه‌های سیاستی، ارزیابی نشده است. تاکنون اثر تجربیات آینده‌نگاری از طریق پانل‌های کوچک مقیاس و تلاش‌های مبتنی بر پیمایش ارزیابی شده است (ملکاس و اوشیلا^۱ ۲۰۰۷). در نگرش سیستماتیک به آینده‌نگاری، ارزیابی شامل درک تعامل ستاده‌های آینده‌نگاری با رفتار راهبردی بازیگران سیاستی است. در این نگرش به محض اینکه ستاده آینده‌نگاری وارد محیط پیاده‌سازی شد سوالی که ممکن است مطرح گردد این است که آینده‌نگاری چگونه از سایر اطلاعات سیاستی متفاوت می‌شود. این نگرش

1. Melkas and Uotila

به منظور درک بستری که آینده‌نگاری در آن اجرا می‌شود، آن را در یک بستر سیاستی و راهبردی گسترده‌تر قرار می‌دهد. شکل شماره ۵-۲ به خوبی نشان‌دهنده این نگرش است (جورجیو ۲۰۰۳).



شکل ۵-۲. نگرش سیستماتیک به ارزیابی آینده‌نگاری (جورجیو ۲۰۰۳)

نگرش غیرخطی به ارزیابی آینده‌نگاری بر پارادایم جدید ارزیابی تاکید دارد که مهم‌ترین ویژگی‌های این پارادایم به شرح زیر است (جورجیو ۲۰۰۳):

- ❖ ارزیابی به عنوان بخشی از فرایند مستمر یادگیری سیاستی؛
- ❖ یادگیری سیاستی به عنوان یک فرایند هرمنوتیکی شامل متخصصان، تحقیقگران، تحلیلگران و سیاستگذاران.

با توجه به اینکه امروزه توجه به آینده‌نگاری به عنوان یک ابزار یادگیری سیاستی اهمیت زیادی یافته است، از این‌رو حرکت به سمت پارادایم جدید، ضرورت دارد. در ادامه به برخی از کارهایی که تاکنون در رابطه با ارزیابی اثرات آینده‌نگاری انجام شده است، اشاره می‌شود:

«آمانتیدو» و «گای»، بر این باورند که برنامه‌های آینده‌نگاری معمولاً بر حسب تحقق اهداف اولیه و مقیاس و ماهیت اثرات پیش‌بینی شده و مستقیم، ارزیابی می‌شوند؛ هرچند که ارزیابی اینچنین اثراتی، دشوار است. از نظر آنها اثرات مستقیم و یا پیش‌بینی نشده که خارج از حیطه اهداف برنامه آینده‌نگاری قرار می‌گیرند نیز گزارش می‌شوند. این اثرات با خود فرایند آینده‌نگاری و شیوه‌ای که آن طراحی و پیاده‌سازی می‌شود در ارتباط هستند. این اثرات معمولاً در حوزه‌های زیر قرار می‌گیرند:

- ✧ خلق دانش، اشاعه و جذب آن
- ✧ سرمایه و شبکه اجتماعی
- ✧ تکامل استراتژی‌ها برای فرار از نتایج منفی یک جامعه ریسکی (آمانتیدو و گای ۲۰۰۸).

تنوع حوزه‌های تأثیر آینده‌نگاری که در بالا به آنها اشاره شد باید در همه ابعاد شناخت‌شناسی، جامعه‌شناسی، علم سیاسی، علم مدیریت و تئوری سازمان تفسیر شود. «آمانتیدو» و «گای»، از طریق چنین تفسیرهایی یک چارچوب مفهومی با هدف درک پویایی‌های سیستم آینده‌نگاری ارائه نمودند. این چارچوب مفهومی قادر به شرح وابستگی و روابط متقابل عناصر سیستم از قبیل بازیگران، فرایندها، ورودی‌ها، خروجی‌ها و اثرات و همچنین تعامل سیستم با محیط گسترده‌تر سیاسی-اقتصادی-اجتماعی و فناورانه است (آمانتیدو و گای ۲۰۰۸).

«لی^۱ و همکارانش، مفاهیم ارزیابی و چارچوب منطقی را به کار گرفتند؛ و به همراه تجربه ارزیابی آینده‌نگاری کشورهای توسعه یافته نظیر اتحادیه اروپا، بریتانیا و سوئد و... چارچوبی را برای ارزیابی آینده‌نگاری توسعه دادند. در این چارچوب، فرایند شامل ۸ عنصر از قبیل اهداف سیاستی، ورودی‌ها، اهداف راهبردی، فعالیت‌های آینده‌نگاری، ستاده‌ها^۲، نتایج^۳، خروجی‌ها^۴ و اثرات^۵ است.

آنها کارایی، تناسب، مرتبط بودن و اثربخشی فرایند آینده‌نگاری را به عنوان چشم‌اندازهای ارزیابی در نظر گرفتند و فرایند به چند فاز تقسیم شده: ۱- بین اهداف راهبردی و ستاده‌ها ۲- بین اهداف راهبردی و خروجی‌ها ۳- بین اهداف راهبردی و نتایج/ اثرات ۴- نتایج، خروجی‌ها و اثرات ۵- بین ورودی‌ها و ستاده‌ها ۶- بین اهداف سیاستی، فعالیت‌های آینده‌نگاری و خروجی‌ها. هر فاز دارای تمرکز و ملاحظات ارزیابی خاص خود است. آنها بر اساس چهار چشم‌انداز و ۶ فاز آیتم‌های مختلف ارزیابی و شاخص‌هایی را توسعه دادند (لی، کانگ^۱ و لی ۲۰۰۹).

پوپر و همکارانش، برنامه آینده‌نگاری فناوری کلمبیا را مورد ارزیابی قرار دادند، آنها در این ارزیابی، مجموعاً ۲۰ معیار را مورد توجه قرار دادند که از این میان، ۱۰ مورد آنها، معیارهای سستی هستند که عبارتند از: تناسب و سطح تحقق اهداف، عملکرد مدیریت و مکانیسم‌های تامین مالی، توجیه برنامه بر حسب ارزش پولی، اثربخشی و کارایی ساختار سازمانی، اثربخشی و کارایی رویکردها و روش‌ها، اثربخشی و کارایی پیاده‌سازی و نظارت پس از آن، سطح تحقق ظرفیت‌ها و فرهنگ آینده‌نگاری، سطح حضور ملی و بین‌المللی، سطح تعهد شرکت‌کننده‌ها و سطح جدید بودن و تأثیر پروژه‌ها. ۵ مورد دیگر، معیارهای عمومی برای ارزیابی اثرات برنامه آینده‌نگاری فناوری کلمبیا بر چشم‌انداز جامعه دانشی کلمبیا هستند که عبارتند از: محصولات و خدمات جدید، توصیه‌های جدید سیاستی و راهبردهای تحقیقی، مهارت‌ها و فرایندهای جدید، پارادایم‌های جدید و بازیگران جدید. ۵ مورد نهایی، معیارهایی برای ارزیابی اثرات مرتبط با سیستم علم، فناوری و نوآوری هستند که عبارتند از: تأثیر بر روی سیاست‌ها و راهبردهای دولتی و خصوصی، تأثیر بر روی دستورکارهای برنامه‌ها و نهادهای علم، فناوری و نوآوری، تأثیر بر روی تحکیم و تثبیت گروه‌های تحقیقی، تأثیر بر روی تحکیم و تثبیت ظرفیت‌های علم و فناوری و تأثیر بر پروژه‌های بین‌المللی.

1. Kang

شبکه پایش آینده‌نگاری اروپا^۱، دامنه‌ای وسیع از اثرات برنامه‌های آینده‌نگاری ملت‌های مختلف و اعضای جوامع اروپایی را شناسایی نمود که در زیر به آنها اشاره می‌شود (فلولا^۲ ۲۰۰۷):

- ❖ کیفیت محصولات؛
 - ❖ تولید مواد آینده‌گرا برای استفاده در سیستم؛
 - ❖ ایجاد مواد مرجع برای سیاستگذاران و سایر بازیگران نوآوری؛
 - ❖ ایجاد زبانی برای تفکر درباره آینده؛
 - ❖ اولویت‌های آگاهانه‌تر علم، فناوری و نوآوری؛
 - ❖ منبعی الهام‌بخش برای بازیگران سیستم سیاستی؛
 - ❖ سازمان و کیفیت تعاملات اجتماعی؛
 - ❖ بحث‌های حمایت‌کننده از آینده؛
 - ❖ تسهیل تفکر خلاق؛
 - ❖ به چالش کشاندن ذهنیت‌ها؛
 - ❖ خلق شبکه‌ها و خوشه‌های جدید و تغییر موقعیت شبکه‌های موجود؛
 - ❖ ایجاد ساختارهای ارتباطی بین بازیگران نوآوری؛
 - ❖ حمایت از توانمندسازی بازیگران سیستم؛
 - ❖ کمک به توسعه هویت بازیگران؛
 - ❖ اثرات یادگیری؛
 - ❖ حمایت از بازیگران سیستم برای خلق آینده خودشان؛
 - ❖ ایجاد چشم‌انداز مشترک؛
 - ❖ کسب بصیرت نسبت به تعاملات پیچیده و محرک‌های در حال ظهور
- تغییر؛

- ❖ ایجاد اعتماد میان بازیگران سیستم؛
 - ❖ تشخیص و تحلیل سیگنال‌های ضعیف برای پیش‌بینی تغییرات در آینده؛
 - ❖ تسهیل درک بهتر از تغییرات بالقوه مخرب؛
 - ❖ یادگیری جمعی از طریق تبادلات باز تجربیات؛
 - ❖ تشویق سایرین به انجام فعالیت‌های آینده‌نگاری خود؛
 - ❖ بهبود موقعیت اعتباری و تصویر مثبت از بازیگرانی که فعالیت‌های آینده‌نگاری را انجام می‌دهند؛
 - ❖ درک بهتر از نقاط قوت و شایستگی‌های منطقه؛
 - ❖ اثرات تدوین استراتژی برای اقدام؛
 - ❖ حمایت از تصمیم‌گیری؛
 - ❖ بهبود پیاده‌سازی سیاست؛
 - ❖ استراتژی‌های آگاهانه؛
 - ❖ سیاست‌های مبتنی بر شواهد؛
 - ❖ تحقق اصلاحات بلندمدت سیستم تولیدی از طریق تاکید بر فناوری‌های پیشرفته^۱؛
 - ❖ مدیریت بهتر فشارها و چالش‌های خارجی؛
 - ❖ غلبه بر وابستگی به مسیر و قفل شدن^۲؛
- «لادیکاس» و «دیکر»^۳، دامنه گسترده‌ای از اثرات فعالیت‌های آینده‌نگاری را شناسایی و به دو دسته جنبه‌های علمی / فناورانه و اثرات اجتماعی تقسیم نمودند (کالف و اسمیت ۲۰۱۰، نقل در لادیکاس و دیکر، ۲۰۰۴).

1. High-Tech

2. Path Dependency and Lock-in

3. Ladikas & Decker

جدول ۵-۱. ابعاد اثرات آینده‌نگاری (کالف و اسمیت ۲۰۱۰)

ابعاد اثرات آینده‌نگاری			
اقدامات اولیه	تشکیل دیدگاه‌ها و عقاید	افزایش دانش	ابعاد اثر ابعاد موضوع
تنظیم مجدد بحث الف- برنامه اقدام یا ابتکار عمل جدید برای بررسی دقیق مساله و مشکل؛ ب- جهت‌گیری جدید در استقرار سیاست‌ها.	تنظیم دستور کار الف- تنظیم دستور کار در بحث‌های سیاسی؛ ب- تشویق بحث‌های عمومی؛ ج- معرفی چشم‌اندازها و سناریوها.	ارزیابی علمی الف- گزینه‌های فنی ارزیابی و قابل مشاهده می‌گردند؛ ب- مرور جامع پیامدها و نتایج.	جنبه‌های علمی/ فناورانه
فرایندهای جدید تصمیم‌گیری الف- معرفی شیوه‌های جدید حاکمیت؛ ب- بحث‌های عمومی شدید	میانجی‌گری الف- خودانعکاسی در میان بازیگران؛ ب- ایجاد انسداد؛ ج- پل زدن.	نگاشت اجتماعی الف- ساختار تعارضات روشن می‌گردد.	جنبه‌های اجتماعی
انتخاب تصمیم الف- گزینه‌های سیاسی فیلتر شده؛ ب- نوآوری پیاده‌سازی می‌شود؛ ج- قانون‌های جدید به تصویب می‌رسد.	ساختاردهی مجدد بحث‌های سیاسی الف- جامعیت سیاست‌ها افزایش می‌یابد؛ ب- سیاست‌ها از طریق بحث ارزیابی می‌شوند؛ ج- مشروعیت دموکراتیک درک می‌گردد؛	تحلیل‌های سیاسی الف- اهداف سیاسی کشف می‌شوند؛ ب- سیاست‌های موجود ارزیابی می‌شوند.	جنبه‌های سیاسی

«کالف و اسمیت»، اثرات یادگیری را از چشم‌انداز چگونگی کمک آنها به توسعه گزینه‌های استراتژیک از طریق شبکه‌سازی بررسی نمودند. آنها با استفاده از تجزیه و تحلیل شبکه اجتماعی به عنوان یک روش برای نگاشت اثرات شبکه‌سازی به فرایند آینده‌نگاری، به صورت تجربی به بررسی اثرات آینده‌نگاری پرداختند. کار

آنها بر مبنای مقاله جانستون است. جانسون، چارچوبی را برای ارزیابی اثرات آینده‌نگاری ارائه نمود. وی در کار خود چهار نوع گسترده از اثرات آینده‌نگاری را شناسایی نمود: افزایش آگاهی، اطلاع‌رسانی، توانمندسازی و تأثیرگذاری.

«کالف و اسمیت»، یک چارچوب اثرات جهانی آینده‌نگاری، حاوی اثرات شناسایی شده برای ۶ کشور (ژاپن، آفریقای جنوبی، کانادا-آمریکای شمالی، روسیه، تایلند و بریتانیا)، با استفاده از منابع ۵ گانه زیر ارائه نمودند (جدول ۵-۲):

اظهارات ارزشی^۱: مواردی که به وسیله بازیگران و ذینفعان کلیدی درک و تجربه شده است به صورت اصطلاحات ویژه و کلی بیان شد.

- نقش‌هایی که آینده‌نگاری در حوزه‌های عمومی بازی می‌کند مانند: افزایش آگاهی، آموزش و تأثیرگذاری بر روی تصمیمات و تصمیم‌گیرندگان، ارزیابی عملکرد برنامه‌های مرتبط، تقویت سیاست‌ها یا توانمندسازی اقدامات مدیریتی.

- عوامل موفقیت: چگونه آینده‌نگاری می‌تواند با استفاده از معیارهایی که مدیران دولتی و اجرایی را اغنا می‌نماید پروژه‌ها و اولویت‌های عملیاتی خود را به منظور تضمین به موقع بودن نتایجش، برآورده نمودن نیازهای ذینفعان و در نتیجه حداکثر نمودن پتانسیل اثراتش، طراحی نماید.

- فرایندها و منافع دانشی: چگونه ستاده‌های آینده‌نگاری در حوزه‌های جدید دانشی و ظرفیت‌های موردنیاز می‌تواند چابکی را تسهیل نماید، توسعه دامنه آگاهی ذینفعان و استراتژی‌ها.

- رابط سیاست^۲: چگونه آینده‌نگاری می‌تواند از طریق مدیریت مشارکتی، بصیرت‌ها و نتایج که نشان‌دهنده و تاییدکننده تغییرات اجتماعی به سمت ساختارهای پویا است، به تدوین سیاست، موقعیت‌یابی برای تحویل، پیاده‌سازی و اقدام کمک نماید (کالف و اسمیت ۲۰۱۲).

جدول ۵-۲. چارچوب اثرات جهانی آینده‌نگاری (کالف و اسمیت ۲۰۱۲)

کشور	بخش	اثرات استخراج شده از اظهارات ارزشی	اثرات استخراج شده از نقش‌ها، عوامل جهانی و موقعیت	اثرات استخراج شده از دانش و دانایی	اثرات مرتبط با رابطہ سیاسی
ژاپن	جامعه‌ای با دود و زغال کم-اقتصاد سبز، نوآوری برای محیط انرژی، آمادگی برای یک جامعه سالخورده.	دلفی از نیازهای آتی و فرصت‌های سایر منتهای آینده‌نگاری خبر داد. مزید گرد جدید برای بحث‌های ملی از طریق شبکه‌های نوآوری آینده‌نگاری ایجاد شد. دلفی از نیازها و فرصت‌های آتی خبر داد.	آگاهی، تاثیر و خلق دانش و پیوندهای قوی با قهرمانان سیاست. تاثیر گسترده‌تر بر سیاست‌های نوآوری از ورودی اجتماعی گرفته تا S&T فرایند عوامل اجتماعی و S&T را ادغام می‌کند.	پیامدهای آتی تهدیدهای اقتصادی-اکولوژیکی سیاست‌های جدید. تمرکز مشامی و منظم دلفی روی توسعه سبب خلق یک پایگاه پذیرنده آینده‌نگاری شد. دلفی به تصمیم‌گیرندگان کمک نمود تا روش‌های جدید را به کار گیرند.	سیاست ملی نوآوری سبز S&T منتج شده از آینده‌نگاری تشخیص اینکه موفقیت آتی ژاپن باید شامل فناوری‌های سبز اکولوژیکی باشد. ژاپن یکی از اولین ملتهایی است که بر نیازهای آتی یک جمعیت سالخورده تمرکز نمود.
	آفریقای جنوبی	دولت منطقه‌ای و برنامه‌ریزی	- ریاست جمهوری آفریقای جنوبی پیش‌بینی شد و فرایندی برای استقرار آینده‌نگاری ملی راه‌اندازی شد و یافته‌های این فرایند در حوزه دولت محلی برای حمایت از فرایندهای برنامه‌ریزی محلی به کار گرفته شد.	- حضور قهرمانان و مشارکت کشور خارجی فتلاند در آینده‌نگاری در تاثیرگذاری بر اقتصاد همسایگان فقیر ضروری بودند. - کمک هزینه بالغ بر ۵۰ درصد فقیرترین جمعیت آفریقای جنوبی برآورد می‌شود.	- آینده‌نگاری باعث تغییر برنامه‌ریزی زیرساخت محلی و منطقه‌ای از حالت واکنشی با تمرکز کوتاه‌مدت به صورت پیش‌فعال با تمرکز بلندمدت شد به گونه‌ای که با فرایندهای توسعه ملی پیوند خوردند.

جدول ۵-۲. چارچوب اثرات جهانی آینده‌نگاری (کالف و اسمیت ۲۰۱۲)

کشور	بخش	اثرات استخراج شده از اظهارات ارزشی	اثرات استخراج شده از نقش‌ها، عوامل جهانی و موفقیّت	اثرات استخراج شده از فرایند دانش	اثرات مرتبط با رابطه سیاسی
آمریکا - (منطقه‌ای)؛ آموزش دامپزشکی؛ بهداشت حیوانات و امنیت غذایی؛ استراتژی خدمات دولت فدرال و سیاست زیر ساخت اطلاعات.	اقتصاد اقیانوسی (منطقه‌ای)؛ آموزش دامپزشکی؛ بهداشت حیوانات و امنیت غذایی؛ استراتژی خدمات دولت فدرال و سیاست زیر ساخت اطلاعات.	آینده‌نگاری برای هم‌راستسازی شرکت‌های مختلف در بخش‌های مختلف صنعت به منظور تحقق منافع و فرصت‌های مشترک آنها مورد استفاده قرار گرفت. تیم آینده‌نگاری کانادا برای هدایت برنامه آموزشی بعدی دانشکده‌های دامپزشکی آمریکا استخدام شد. امنیت بیشتر و سیستم‌های غذایی بهداشتی از طریق آینده‌نگاری. آینده‌نگاری به گونه‌ای موفقیت‌آمیز برای تدوین چشم‌انداز کانادا مورد استفاده قرار گرفت.	آینده‌نگاری به افزایش آگاهی کمک نمود و اثرات اقتصادی آن دو برابر آنچه که انتظار می‌رفت بود. نقش‌های چندگانه، هشت سال زمان مورد نیاز، انعطاف‌پذیری، دانش عمیق مشتری، توجه مداوم به عوامل موفقیت. نقش‌های کلیدی - از افزایش آگاهی از تهدیدها گرفته تا تاثیرگذاری بر سیاست‌های امنیتی دولت برای ارزیابی سایر حوزه‌های مرتبط با بهداشت غذایی و انسان. تعامل افرادی نظیر متضدی PCO، وزاری قائم‌مقام کلیدی بوده است.	آینده‌نگاری سبب توسعه شیوه جدید نگاه به اقیانوس‌ها (مناطق) برحسب منابع و فرصت‌ها شد. برای درگیر نمودن و مشارکت جوامع مختلف حرفه‌ای آمریکای شمالی، کیفیت بالای فرایند، ضروری بود. حمایت فعالانه از بهداشت - اتخاذ رویکرد آمادگی در مقابل آینده جهت مدیریت اثرات بخش بهداشت. یک اثر کلیدی به استفاده از نرم‌افزار وب ۲ سفرهای برای تعاملات آینده‌نگاری مرتبط است.	آینده‌نگاری نقش مهمی را در شکل دادن به سیاست‌های اقیانوس‌ها ایفا نمود. دانشکده‌های آموزش دامپزشکی آمریکای شمالی یک استراتژی آینده‌نگر آموزشی را برای تخصص در قرن ۲۱ اتخاذ نمودند. دستور سیاستی جدید مورد توجه قرار گرفت - سهم آینده‌نگاری سیستم‌تیک مشهود است. آینده‌نگاری ۲۰۱۷ کانادا منجر به آینده‌نگاری‌های سیاستی میان‌مدت بیشتری برای کمیته‌های سیاست فدرال شده است.

جدول ۲-۵. چارچوب اثرات جهانی آینده‌نگاری (کالف و اسمیت ۲۰۱۲)

کشور	بخش	اثرات استخراج شده از اظهارات ارزشی	اثرات استخراج شده از نقش‌ها، عوامل جهانی و موقعیت	اثرات استخراج شده از دانش	اثرات مرتبط با رابط سیستمی
روسیه	برنامه سیاست‌های نانو مواد	آینده‌نگاری نقش برجسته‌ای در تمویب یک برنامه ۴ میلیارد دلاری جدید بیش از ۵ سال ایفا نمود.	دلفی و سایر تکنیک‌های آینده‌نگاری به گونه‌ای اثربخش ذینفعان و قهرمانان سطح بالا را درگیر نمودند.	استراتژی نانو از طریق نشان دادن روش‌هایی برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی استراتژی‌های توسعه را تحت تاثیر قرار داد.	روس نانو هم اکنون دارای مشخصات عالی با بودجه خوب است و یکی از ارکان اصلی استراتژی بلندمدت اقتصادی روسیه است.
تایلند	-گزینه‌ها و سیاست‌های انرژی. -تهیه‌اش عمومی - بیماری‌های مسری	- آینده‌نگاری برای تعیین موضع آسیب‌ها و دارایی‌های انرژی منطقه ای در تغییر جهت از سمت سوخت‌های فسیلی پرداخت. - سرمایه‌گذاری برای آینده‌نگاری استراتژیک جهت حذف تهدیدهای آتی بیماری ساز در سطح منطقه.	- عوامل حیاتی موفقیت سیاست قهرمانان و افزایش آگاهی از گزینه‌هایی با کربن و زغال اندک در ارتباط هستند. - نقش‌های چندگانه - تاثیرگذاری بر طراحی و تدارک شبکه‌های هشدار بهداشت در تایلند، تایوان، ژاپن و مالزی.	- پایگاه دانش و نقشه راه سوخت‌های تحلیلی از سال ۲۰۰۵ موقعیت و قدرت عالی یافته‌اند. - کمک عمده به بهبود تشخیص‌ها، استفاده از ICT و فناوری‌های هشدار برای تشخیص و کاهش بیماری‌های مسری.	- CTF۲ مبتنی بر آینده‌نگاری خود است و از متخصص انرژی خواسته شد که گزینه‌های سیاست انرژی تأییدی را ارزیابی نماید. - سیاستها و اقدامات بهداشت عمومی در منطقه بهبود یافت، بخش عمده فعالیت‌های آینده‌نگاری بر ظهور بیماری‌های مسری و اثرات بالقوه جهانی متمرکز شدند.

1 -RUS-Nano

جدول ۵-۲. چارچوب اثرات جهانی آینده‌نگاری (کالف و اسمیت ۲۰۱۲)

کشور	بخش	اثرات استخراج شده از اظهارات ارزشی	اثرات استخراج شده از نقش‌ها، عوامل جهانی موقعیت	اثرات استخراج شده از فرایند دانش و دانش	اثرات مرتبط با رابطی سیاسی
بریتانیا	- آینده‌نگاری - مدل آمادگی حاکمیت - به همراه نقش - های چندگانه - با بیشترین گرایش به سمت اثر سیاسی. - محیط ساحلی و تغییر جوی. - دفاع ملی - چشم‌انداز جدید	- تداوم و بقای آینده‌نگاری در طی تغییرات رژیم و رهبری ۲۰۱۱-۲۰۱۳. - ارزش آینده‌نگاری در هنگام قرار گرفتن در معرض ریسک و اندازه‌گیری اثرات اقتصادی و اجتماعی آشکار شد. - آینده‌نگاری بریتانیا را از آسیب‌ها و قرار گرفتن آن در معرض عوامل ریسک محیطی و جوی آگاه نمود.	- همه نقش‌های کلیدی در طی تغییر ۳ رژیم و ۵ نخست‌وزیر برای توانمندسازی ظرفیت بقا و حضور نهادینه شده ایفا شدند. - آینده‌نگاری آگاهی را افزایش داد، ارزیابی‌های جدید ریسک را توانمند ساخت و اثرات اثنی را افزایش داد. - همراستایی‌های جدید، تهدیدهای سیستماتیک و نقش‌های امنیتی ایجاد شد، منابع جدید تاثیر گذاری بر روی چشم‌انداز ملی و اولویت‌ها خلق شد.	- انعقاد پذیرایی و تداوم این امکان را به بریتانیا داد که همواره در زمینه اقدامات آینده‌نگاری یک رهبر جهانی باشد. - آینده‌نگاری دانش جدیدی را ارائه نمود. - آینده‌نگاری چگونگی ارتباط متقابل بین مسائل محیطی و امنیتی را نشان داده است.	- سیاستهای علم و نوآوری، امنیت ملی و بهداشت به وسیله فعالیت‌های آینده‌نگاری شکل گرفتند. - متدولوژی آینده‌نگاری ماهیت و محتوی بحث‌های سیاسی را تغییر داد. - سیاستهای جدید ظهور پیدا کرده‌اند - به همراه آینده‌نگاری نقش یک ورودی کلیدی را بازی می‌کنند.

«هاواس» و همکاران، به طبقه‌بندی اثرات کارکردهای سه‌گانه آینده‌نگاری در سیاست‌گذاری (نقش اطلاع‌دهنده، مشاوره و تسهیل‌کننده) پرداختند، این اثرات با در نظر گرفتن تاخیر زمانی در قالب سه دسته اثرات فوری، متوسط و نهایی دسته‌بندی می‌شوند:

جدول ۵-۳. چارچوب طبقه‌بندی اثرات فعالیت‌های آینده‌نگاری (هاواس و همکاران ۲۰۱۰)

کارکرد	تاخیر زمانی	تأثیر مورد هدف / غیرمقصود
اطلاع‌دهنده	فوری	شناخت فزاینده از حوزه عنوان
		یادگیری انفرادی: آگاهی از علم، فناوری و نوآوری در میان بازیگران، تقویت بحث
		بستر و چشم‌اندازهای سایر ذینفعان روشن‌تر می‌شود
		مهارت‌های آینده‌نگاری در چرخه‌ی گسترده‌تر توسعه می‌یابد
مشاوره‌ای	متوسط	گزینه‌های شبکه جدید در طی محاوره‌هایی که در بین ترکیبات جدید از ذینفعان و متخصصان رخ می‌دهد، یادگیری مشترک
	نهایی	فهم و استمرار درک مشترک ایجاد شده
		ادغام بازیگران جدید توانا و چشم‌اندازها و ورودی‌های آنها به اجتماعی که در حال شکل دادن یک حوزه مورد توجه است
	فوری	مخفی نمودن دستورکارها و آشکار نمودن اهداف
		رخ دادن اقدامات اثربخش
	متوسط	ارائه یک مجموعه از توصیه‌ها و شناسایی گزینه‌های اقدام فعال کردن و پشتیبانی از فرایندهای سریع یادگیری سیاستی
تسهیل‌کننده	نهایی	شناسایی موانع مخفی برای معرفی فرایندهای باز و مشارکتی، واضح و روشن و آگاهی‌دهنده
		تأثیر بر روی دستورکار بازیگران
	فوری	تدوین و پیاده‌سازی سیاست‌های جدید
		مشارکت دادن عناصر پیشرو رویه‌های درون سازمانی
تسهیل‌کننده	متوسط	آغاز فرایندهای یادگیری جمعی
		بیان چشم‌اندازهای مشترک آینده، ایجاد چشم‌اندازهای بلندمدت
	نهایی	آگاهی از ویژگی نظامند فرایند تغییر
		تشکیل شبکه‌های اقدام
تسهیل‌کننده	متوسط	ایجاد فعالیت‌های قابل پیگیری
		توسعه پروژه‌های جدید
	نهایی	اقتباس نتایج آینده‌نگاری در دستور کار آموزش و تحقیق، سازمان و همچنین
		موضوعات رشته‌ای مختلف
تسهیل‌کننده	متوسط	افزایش در انسجام سیاست‌ها
		تغییرات فرهنگی به سمت تفکر نظامند و بلندمدت
	نهایی	افزایش در انسجام سیاست‌ها
		تغییرات فرهنگی به سمت تفکر نظامند و بلندمدت

«آماناتیدو»، با اشاره به کارکردهای سه‌گانه آینده‌نگاری در بستر سیاست‌گذاری (اطلاع‌رسانی سیاست، تسهیل پیاده‌سازی سیاست و درون‌سازی مشارکت) اثرات این

کارکردها را در ارتباط با چالش‌های بزرگ شناسایی نمود که در جدول ۵-۴ شرح داده شده است (آمانتیدو ۲۰۱۱).

جدول ۵-۴. اثرات کارکردهای آینده‌نگاری (آمانتیدو ۲۰۱۱)

کارکرد ۱- اطلاع‌رسانی و هدایت برنامه‌ریزی سیاستی از طریق دانش و ظرفیت‌های بهبود یافته در تفکر استراتژیک	
پایگاه دانش بهبودیافته درباره آینده: - درک بهتر نقاط ضعف، قوت، فرصت‌ها، تهدیدها و پویایی‌های تغییر - ارزیابی استراتژی‌ها و سیاست‌های موجود - آگاهی فزاینده از ریسک‌های برنامه‌ریزی اقتصادی - تشخیص و تجزیه و تحلیل سیگنال‌های ضعیف فرموله کردن دانش برای حمایت از سیاست: - افشای برنامه‌های پنهان و موانع	- تنظیم دستورکار - اولویت دادن به سرمایه‌گذاری و تامین مالی - استراتژی‌ها و سیاست‌های آگاهانه ایجاد ظرفیت: - تجربه فزاینده در استفاده از ابزارهای آینده‌نگاری - استفاده از آینده‌نگاری در سازمانها و دیگر مکانها - تفکر استراتژیک و قابلیت‌های ایجاد چشم‌انداز
کارکرد ۲- تسهیل تصمیم‌گیری و پیاده‌سازی سیاست از طریق پلتفرم‌هایی برای تعامل، یادگیری مشترک، همراستاسازی و بسیج بازیگران پیرامون چشم‌اندازهای مشترک	
یادگیری جمعی و خلق دانش: - جریان دانش در میان گروه‌های مختلف - شکستن مرزها - توسعه چشم‌اندازهای مشترک - توسعه فرهنگ آینده‌نگاری: - تشویق به بکارگیری آینده‌نگاری - قابلیت‌های تفکر استراتژیک - ظرفیت درگیر شدن در آینده‌نگاری - مشارکت فزاینده در فعالیت‌های آینده‌نگاری - تفکر خلاق - به چالش کشاندن ذهنیتها تصمیم‌گیری یا سیاستگذاری بهبود یافته: - مدیریت بهتر فشارها و چالش‌ها	- توانمندسازی فرایندهای تصمیم‌گیری - افشای تعارضات/ خودبازتابی در میان بازیگران - تعهد و همراستایی با چشم‌اندازهای مشترک بازیگران سیستم بهبود یافته و روابط متقابل: - ایجاد اعتماد بین بازیگران سیستم - تعهد و همکاری بهبود یافته - پیوند و شبکه‌سازی میان گروه‌های مختلف - تقویت بازیگران جدید - شبکه‌های جدید و تقویت جوامع - شهرت و تصویر مناسب سیستم‌های سیاستی بهبود یافته: - پیکربندی مجدد سیستم‌های سیاستی - غلبه بر وابستگی به مسیر و قفل شدن - بهبود انسجام سیاست‌ها
کارکرد ۳- دخیل کردن چشم‌اندازهای بیشتری از ذیمفعان در سیاستگذاری از طریق پایگاه‌های متنوعی از بازیگران درگیر در سیاستگذاری	
نقش تقویت شده اجتماع: - تشدید بحث‌های عمومی - تعمیق گفتگو با جامعه - ایجاد سیاست‌ها و بحث‌های اجتماع - گرایش نوآوری به سمت نیازهای اجتماعی - توسعه هویت بازیگران اجتماعی	حاکمیت بهبود یافته: - شفافیت بیشتر، باز بودن، مشارکت، فرایندهای - مشروعیت برای حاکمیت - مشارکت گسترده‌تر- احیای دموکراتیک

۵-۳. جمع‌بندی

در این فصل بیان شد آینده‌نگاری فرآیندی بین‌رشته‌ای بوده که افراد بر حسب نوع و اهمیت علائق خود به آن توجه می‌کنند. در شرایط کنونی از مهم‌ترین حوزه‌های آینده‌نگاری، علم، فناوری و نوآوری است که انجام آینده‌نگاری برای آنها بنا بر ماهیتشان از اهمیت زیادی برخوردار است. حصول اطمینان از دستیابی به فواید واقعی آینده‌نگاری بدون ارزیابی دقیق، با مشکلاتی همراه است؛ بنابراین ارزیابی آینده‌نگاری علم، فناوری و نوآوری، ضرورت دارد. در این راستا دو چشم‌انداز برای ارزیابی آینده‌نگاری مطرح شد. چشم‌انداز اول، چشم‌انداز سستی است که نگاه خطی به ارزیابی دارد و آینده‌نگاری را همچون یک فعالیت در نظر دارد و از معیارهایی سستی چون کارایی، اثربخشی، تناسب و افزونگی رفتاری برای ارزیابی آینده‌نگاری بهره می‌گیرد؛ چشم‌انداز دوم نگاهی سیستماتیک به ارزیابی داشته و تاکید دارد که آینده‌نگاری را باید بر اساس اثرات آن در بستر سیاستگذاری ارزیابی نمود. سپس، با تاکید بر اهمیت نگاه سیستماتیک، عمده مطالعاتی که در این حوزه انجام شدند، بررسی شدند. عمده مطالعات مورد بررسی در فصل حاضر، به گونه‌ای خلاصه، در ادامه آورده شده است.

«لادیکاس» و «دیگر»، دامنه گسترده‌ای از اثرات فعالیت‌های آینده‌نگاری را شناسایی و به دو دسته جنبه‌های علمی/ فناورانه و اثرات اجتماعی تقسیم نمود. چارچوب طبقه‌بندی آنها با نگاهی همه جانبه، دامنه وسیعی از اثرات را شناسایی کرده است. شبکه پایش آینده‌نگاری اروپا نیز در مطالعه دیگر، یک چک‌لیست کامل از اثرات را که از برنامه آینده‌نگاری کشورهای اروپایی استخراج شده بود، ارائه کرد. اثرات شناسایی شده در این مطالعه عبارتند از: کیفیت محصولات، کیفیت تعاملات اجتماعی، اثرات یادگیری، اثرات تدوین استراتژی.

«آمانتیدو» و «گای»، بر این باورند که برنامه‌های آینده‌نگاری معمولاً بر حسب تحقق اهداف اولیه، مقیاس و ماهیت اثرات پیش‌بینی شده ارزیابی می‌شوند. از طرفی

برنامه‌های آینده‌نگاری ممکن است اثرات پیش‌بینی‌نشده‌ای نیز داشته باشد که در تحقیق آنها به اینگونه اثرات و ارزیابی آنها اشاره‌ای نشده است. آنها اثرات آینده‌نگاری را به سه دسته تقسیم نمودند:

❖ خلق دانش، اشاعه و جذب آن؛

❖ سرمایه و شبکه اجتماعی؛

❖ توسعه گزینه‌های استراتژیک و سیاستی؛

موارد اول و دوم جزء اثرات فوری است اما مورد سوم برای تحقق، به زمان بیشتری نیاز دارد.

طبقه‌بندی آنها سبب درک بهتری نسبت به پویایی‌های سیستم آینده‌نگاری می‌شود. همچنین، چارچوب آنها قادر به شرح وابستگی و روابط متقابل عناصر سیستم از قبیل بازیگران، فرایندها، ورودی‌ها، خروجی‌ها و اثرات و همچنین تعامل سیستم با محیط گسترده‌تر سیاسی - اقتصادی - اجتماعی و فناورانه است.

«داکاستا» و همکارانش، شش کارکرد سیاستی برای آینده‌نگاری شناسایی کردند و به بررسی منطق این کارکردها و نحوه ارتباط آنها با فرایند سیاستگذاری پرداختند. مطالعه آنها، اگرچه تصویر مناسب، واضح و جامعی در مورد ارتباط آینده‌نگاری با سیاستگذاری ارائه نمودند ولی چگونگی ارزیابی این کارکردها و تأثیرگذاری آنها بر فرایند سیاستگذاری مسکوت مانده است.

«لی» و همکارانش، یک چارچوب فرایندی شامل ۸ عنصر از قبیل اهداف سیاستی، ورودی‌ها، اهداف راهبردی، فعالیت‌های آینده‌نگاری، ستاده‌ها، نتایج، خروجی‌ها و اثرات، را ارائه نمودند.

آنها کارایی، تناسب، مرتبط بودن و اثربخشی فرایند آینده‌نگاری را به عنوان چشم‌اندازهای ارزیابی در نظر گرفتند و بر اساس چهار چشم‌انداز مذکور، آیتم‌های مختلف ارزیابی و شاخص‌هایی را توسعه دادند. اگرچه چارچوب ارائه شده توسط آنها، یک چارچوب منطقی است ولی تعمیم‌ناپذیری و دشواری استفاده از آن در دنیای واقعی از مشکلات این چارچوب است.

پوپر و همکارانش، در مطالعه دیگری برنامه آینده‌نگاری فناوری کلمبیا را ارزیابی کردند. آنها در این ارزیابی ۲۰ معیار را مورد توجه قرار دادند که ده مورد آنها، معیارهای سنتی و ده مورد آنها مربوط به ارزیابی اثرات آینده‌نگاری بودند. عدم جامعیت این معیارها، مشخص نبودن نحوه بکارگیری معیارهای سنجش اثرات مرتبط با نظام علم و فناوری و نداشتن مبنایی مشخص برای طبقه‌بندی معیارها از جمله مشکلات این مطالعه است.

«هاواس» و همکارانش، در مطالعه دیگر به طبقه‌بندی اثرات کارکردهای سه‌گانه آینده‌نگاری در سیاستگذاری (نقش اطلاع‌دهنده، مشاوره و تسهیل‌کننده) پرداختند، این اثرات با در نظر گرفتن تاخیر زمانی در قالب سه دسته فوری، متوسط و نهایی دسته‌بندی شدند. آنها اگرچه به خوبی رابطه میان آینده‌نگاری و سیاستگذاری را نشان دادند ولی چگونگی ارزیابی اثرات در مطالعه آنها مسکوت مانده است.

«کالف» و «اسمیت»، اثرات برنامه‌های آینده‌نگاری شش کشور (ژاپن، آفریقای جنوبی، کانادا-آمریکای شمالی، روسیه، تایلند و بریتانیا) را با استفاده از ۵ منبع شناسایی کردند: اظهارات ارزشی، نقش‌هایی که آینده‌نگاری در حوزه‌های عمومی بازی می‌کند، عوامل موفقیت، فرایندها و منافع دانشی، رابط سیاست. در مطالعه آنها دامنه گسترده‌ای از اثرات بر اساس برنامه‌های آینده‌نگاری شش کشور ارائه شده است و از منابع متعدد برای شناسایی این اثرات استفاده شده است. با وجود این، عدم تعمیم‌پذیری اثرات شناسایی شده، از جمله مشکلات مطالعه آنهاست.

در نهایت، «آمانتیدو»، با اشاره به کارکردهای سه‌گانه آینده‌نگاری در بستر سیاستگذاری (اطلاع‌رسانی سیاست، تسهیل پیاده‌سازی سیاست و تعبیه مشارکت) اثرات این کارکردها را در ارتباط با چالش‌های بزرگ شناسایی نمود. وی، اگرچه اثرات آینده‌نگاری را در ارتباط با چالش‌های بزرگ به گونه‌ای مناسب تشریح نموده است اما چگونگی ارزیابی اثرات در مطالعه وی بررسی نشده است.

به این ترتیب می‌توان بیان نمود که در ادبیات اخیر آینده‌نگاری، به میزان فراوانی

به تاثیر آینده‌نگاری بر تصمیم‌گیری‌های سیاستی اشاره شده است، اما با وجود تلاش‌هایی که تاکنون در زمینه‌ی شناخت ارتباط میان آینده‌نگاری و سیاستگذاری صورت گرفته، شکل دادن به این مفهوم بر حسب چارچوب‌های تئوریکی موجود برای فرایندهای سیاستگذاری به عنوان یک کمبود در ادبیات موضوع تلقی می‌گردد. به عبارت روشن‌تر، تاکنون هیچ تلاش سیستماتیکی در قالب مدل ارزیابی بر حسب چارچوب‌های تئوریک موجود در درک اثرات آن صورت نگرفته است. به ویژه، آینده‌نگاری به عنوان یک ابزار سیاستگذاری ارزیابی نشده است. تاکنون اثر تجربیات آینده‌نگاری از طریق پانل‌های کوچک مقیاس و تلاش‌های مبتنی بر پیمایش ارزیابی شده است. تحقیقات صورت گرفته در گذشته پیرامون ارزیابی اثرات آینده‌نگاری که پیش‌تر نیز به تعدادی از آنها اشاره شد، موید این مسئله است.

فصل ششم

اثرات سیاستی برنامه‌های آینده‌نگاری ملی
کشورهای جهان

۶-۱. مقدمه

آینده‌نگاری علم و فناوری، یک روش تفکر مشارکتی، ساختاریافته و روشمند درباره آینده علم و فناوری است که در چندین کشور در سطح ملی استفاده شده است. این فصل به بیان تجربیات آینده‌نگاری ملی چند کشور می‌پردازد و تلاش می‌کند تا با استفاده از اسناد بالادستی کشورها که دربردارنده هدف‌ها و چشم‌اندازهای بازیگران است، داده‌های مناسبی را در خصوص فعالیت‌های آنان گردآوری و تحلیل نماید.

با توجه به این فرض که بخش اعظم آینده‌نگاری به طور فزاینده‌ای در سیاست‌های تحقیق و توسعه^۱ گنجانده می‌شوند (سالمنکاتیا و سالو^۲ ۲۰۰۲)، در این فصل مطالعات کشوری به شش حوزه تحقیق و توسعه جغرافیایی نظیر سه گروه با تحقیق و توسعه بالا (اروپا، آمریکا و آسیا)، دو گروه با تحقیق و توسعه متوسط (اروپا و آسیا) و دو گروه با تحقیق و توسعه پایین (اروپا و آسیا) تقسیم‌بندی می‌شوند. در این راستا، مکان جغرافیایی کشور و درصد هزینه‌های ناخالص تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی^۳ (کمسیون اروپا^۴ ۲۰۰۷) برای تقسیم‌بندی کشورها مورد توجه قرار گرفته است. بر این اساس، نمونه کشوری مورد مطالعه در این فصل شامل موارد زیر است:

❖ چهارکشور، از سه گروه با تحقیق و توسعه بالا و با بودجه تحقیق و توسعه بیش از ۲/۴ درصد تولید ناخالص داخلی، انتخاب شده است و شامل دو مورد از اروپا (فرانسه و سوئد)، یک مورد از آمریکا (ایالات متحده) و یک مورد از آسیا (ژاپن) است؛

1. Research and Development (R&D)
3. Gross Domestic Product (GDP)

2. Salmenkatia and Salo
4. European Commission

❖ دو کشور، از دو گروه با تحقیق و توسعه متوسط و با بودجه تحقیق و توسعه بین ۱/۵ تا ۲/۲ درصد تولید ناخالص داخلی، انتخاب شده است و شامل دو مورد از اروپا (انگلستان و هلند) است و یک مورد از آسیا (چین)؛

❖ چهار کشور، از دو گروه با تحقیق و توسعه پایین و با بودجه تحقیق و توسعه کمتر از ۱/۵ درصد تولید ناخالص داخلی، انتخاب شده است و شامل دو مورد از اروپا (چک و ترکیه) و دو مورد از آسیا (هند و تایلند) است.

در فصل حاضر، تلاش شده حتی‌الامکان و تا جایی که اطلاعات برنامه‌های آینده‌نگاری ملی این کشورها در دسترس است به آنها پرداخته شود. گفتنی است که حوزه تمرکز این کتاب بر برنامه‌های آینده‌نگاری ملی کشورهاست و پروژه‌های آینده‌نگاری بخشی و یا منطقه‌ای، مورد توجه این فصل نیست.

۶-۲. برنامه‌های آینده‌نگاری ملی کشورهایی با تحقیق و توسعه بالا

در این بخش تلاش شده است تا برنامه‌های آینده‌نگاری ملی پنج کشور، از سه گروه با تحقیق و توسعه بالا و با بودجه تحقیق و توسعه بیش از ۲/۴ درصد تولید ناخالص داخلی، مورد بررسی قرار گیرد. کشورهای انتخابی در این بخش، شامل دو مورد از اروپا (فرانسه و سوئد)، یک مورد از آمریکا (ایالات متحده) و یک مورد از آسیا (ژاپن) است. در واقع این کشورها، تأسیس نهادهای تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری بر روی آنها را به اندازه سرمایه‌گذاری در صنایع مهم می‌دانند و این امر را می‌توان به عنوان عامل مهم صنعتی شدن و یکی از ابزارها و ساز و کارهای مهم توسعه فناورانه این کشورها قلمداد نمود. در واقع اهمیت سرمایه‌گذاری روی تحقیق و توسعه، در این کشورها به عنوان امری مسلم و بدیهی فرض شده است و امروزه این تحقیق و توسعه است که چگونگی تخصیص بودجه و مسائل مالی را در این کشورها تعیین می‌کند و سرمایه‌گذاری روی واحدهای تحقیق و توسعه به عنوان یک مزیت رقابتی در این کشورها به شمار می‌رود. به دلیل تحقیق و توسعه بالا در

کشورهای مذکور، میزان دسترسی آنها به انواع دانش نوظهور و لبه، فراوان است و این امر در نوع فعالیت‌ها و روش‌های آینده‌نگارانه این کشورها موثر بوده است؛ لذا در ادامه به تفصیل به برنامه‌های آینده‌نگاری این کشورها به منظور درس‌گیری و کسب آموزه از تجربیات آنها پرداخته شده است.

۶-۲-۱. تجربیات آینده‌نگاری ملی فرانسه

عنوان برنامه آینده‌نگاری ملی فرانسه، «فناوری‌های کلیدی ۲۰۱۰» است. این برنامه بنا بر درخواست وزیر اقتصاد، مالی و صنعت فرانسه بین ژوئن ۱۹۹۹ و اکتبر ۲۰۰۰ انجام شد. مقصود، انجام یک مطالعه برای توسعه یک سیاست پشتیبان کسب و کارها در مقابل چالش‌های فناورانه و همچنین تخصیص بهینه منابع محدود برای برنامه‌های تحقیق و توسعه بود. در نتیجه، این مطالعه مبتنی بر چشم‌انداز صنعتی بود و هدف آن شناسایی فناوری‌های کلیدی در افق زمانی ده سال بود و از رویکرد بازار پیروی می‌کرد (یونیدو ۲۰۰۵).

اهداف برنامه فناوری‌های کلیدی ۲۰۱۰ فرانسه

هدف نخست شناسایی فناوری‌های کلیدی فرانسه این بود که دولت فرانسه بتواند با استفاده از نتایج این مطالعه به تعریف و اجرای سیاست‌های مناسب برای تقویت و توسعه فناوری‌های پیشرو بپردازد. هدف دوم از این مطالعه، اطلاع‌رسانی به تمام شرکت‌ها، به خصوص شرکت‌های کوچک و متوسط در مورد تغییرات فناورانه مورد نیاز برای رقابتی ماندن و پیشگامی در نوآوری در سال ۲۰۱۰ بود. هدف دیگر این مطالعه، ارزیابی میزان آمادگی فرانسه در مقایسه با کشورهای دیگر جهت روبرو شدن با چالش‌های علمی و فناورانه سال ۲۰۱۰ بود (هوگوئیس^۱، سپاستین^۲ و جکوس^۳ ۲۰۰۹).

1. Hugues

2. Sébastien

3. Jacques

روش انجام برنامه فناوری‌های کلیدی ۲۰۱۰ فرانسه

برای انجام این مطالعه از گروه‌هایی از خبرگان جهت شناسایی فناوری‌های کلیدی مورد نیاز فرانسه برای توسعه و حضور در خط مقدم پیشرفت در ۲۰۱۰ پرسش شد. یک فناوری هنگامی کلیدی محسوب می‌شد که شرایط زیر را دارا بود (هوگوئیس، سپاستین و جکوس ۲۰۰۹):

❖ نخست نمره بالایی از گروه‌های کاری تشکیل شده، بنابر معیارهای مورد توجه در «جذابیت» دریافت می‌کرد.

❖ دوم آنکه، نوعی فناوری که فرانسه دارایی‌ها و سرمایه‌های مورد نیاز آن را داشت.

❖ سوم آنکه، شرایط کلیدی برای توسعه موفقیت‌آمیز فناوری حاضر باشند.

از آنجا که برای کسب اطمینان از مشروعیت نتایج مطالعه به مشارکت زیادی از کارشناسان و خبرگان نیاز بود. برای گسترش حوزه و قلمرو ورودی، یک همایش اینترنتی برپا شد تا تمام علاقمندان به مطالعه، دیدگاه‌های خود را مطرح سازند. فرایند انتخاب فناوری‌های کلیدی همانند یک کیف بود. در هر مرحله از فرایند انتخاب، شمار فناوری‌های حفظ شده برای مرحله بعد کاهش می‌یافت. اولین انتخاب بر اساس جذابیت فناوری‌ها بود، دومین انتخاب بر اساس در دسترس بودن دارایی‌های مورد نیاز و انتخاب نهایی بر اساس نظر کمیته راهبری این مطالعه صورت گرفته که شرایط توسعه موفقیت‌آمیز فناوری را در نظر داشت. فرایند انتخاب به گونه‌ای طراحی شده بود که کارشناسان نیاز به ارزیابی سه نوع معیار (جذابیت، دارایی و شرایط موفقیت) برای همه فناوری‌های کاندید نداشتند. تنها معیار جذابیت برای همه فناوری‌ها بررسی شد. در حالی که دارایی‌ها و شرایط موفقیت فقط برای فناوری‌های مهم مورد بررسی قرار گرفت و این امر به میزان زیادی حجم کار خبرگان و کارشناسان را کاهش داد (هوگوئیس، سپاستین، جکوس و ۲۰۰۹).

اثرات سیاستی مطالعه «فناوری‌های کلیدی ۲۰۱۰» فرانسه

در انتهای مطالعه، ۱۱۹ فناوری همراه با تعریف و شبکه‌ای برای تحلیل هر یک شناسایی شدند. در کل، هشت گزارش در خصوص روندهای تحول در فناوری ارائه و توصیه‌های کمیته راهبری به وزیر صنعت تحویل داده شد. یافته‌های حاصل از مطالعه، به عنوان پایگاه دانشی برای تصمیم‌گیران سیاسی و اقتصادی جهت انتخاب و پشتیبانی از مطلوب‌ترین فناوری برای توسعه آینده عمل نمود. نتایج این مطالعه برای جهت‌گیری تحول اقتصادی منطقه‌ای در فرانسه مورد استفاده قرار گرفت و توان بالقوه علمی و فناورانه هر منطقه از فرانسه از منظر فناوری‌های کلیدی شناسایی شده در این مطالعه مورد ارزیابی قرار گرفت. تمرکز منطقه‌ای فعلی فرانسه، منعکس‌کننده نقش مهم توسعه منطقه‌ای در رشد کلی اقتصاد در فرانسه است (هوگوئیس، سباستین و جکوس ۲۰۰۹).

۲-۲-۶. تجربیات آینده‌نگاری سوئد

فشار تغییرات سریع سیاسی و اقتصادی سوئد و مشکلات موجود در اقتصاد ملی آن، باعث شد تا ایده انجام پروژه آینده‌نگاری در اواسط دهه ۱۹۹۰ در آن کشور ظاهر شود. فدراسیون صنایع سوئد، تجربیات بین‌المللی در زمینه آینده‌نگاری ملی را مطالعه نمود و یک پروژه مرتبط در کشور سوئد آغاز شد. نسخه آینده‌نگاری فناوری انگلستان، یک منبع مهم الهام برای این کشور بود. این ابتکار موجب برانگیختن میل و تمایل افراد در بخش‌های زیادی شد. برخلاف اکثر مطالعات کشورهای دیگر، پروژه آینده‌نگاری فناوری سوئد از طرف دولت صورت نگرفته است، اگرچه از حمایت و علاقه نیرومند دولت برخوردار بوده است (بجورن و لوبک^۱ ۲۰۰۳).

اهداف پروژه آینده‌نگاری فناوری سوئد ۲۰۲۰

هدف نخست از انجام پروژه آینده‌نگاری فناوری سوئد، تقویت رویکرد

1. Bjorn & Lubeck

آینده‌نگرانه در سازمان‌ها و شرکت‌های سوئد بود تا آنها حوزه‌های اولویت‌داری که دارای پتانسیل لازم برای کمک به رشد و توسعه سوئد هستند را تعیین نمایند. هدف دیگر این پروژه، شناسایی حوزه‌هایی با پتانسیل‌های رشد و نوآوری برای اقتصاد سوئد بود. هدف آخر این پروژه، عبارت بود از ایجاد پایه و اساسی برای خلق فرایندهای اولیت‌گذاری کشور سوئد به گونه‌ای که به رشد مناطق دانشی نظام ملی نوآوری کشور سوئد کمک نماید (فرامسین^۱ ۲۰۰۴).

روش انجام پروژه آینده‌نگاری فناوری سوئد ۲۰۲۰

چهار سازمان درگیر در این مطالعه، «آی وی ای^۲»، «نوتک^۳»، «فدارسیون صنایع» و «بنیاد تحقیقات راهبردی» سوئد بودند که این سازمان‌ها به منظور گسترش دامنه سازمان‌های مشارکت‌کننده در فرایند آینده‌نگاری فناوری، یک کمیته مشورتی را تشکیل دادند. به طور کلی نزدیک به سی سازمان در این کمیته شرکت داشتند. وظیفه کمیته مشورتی، کسب اطمینان از این امر بود که طرفهای علاقمند و مهم سوئد در این فرایند حضور داشته باشند و همچنین اسامی شرکت‌کنندگان در پانل را پیشنهاد می‌کردند. وظیفه دیگر این کمیته، خلق فرصت حضور و پشتیبانی از پروژه در سازمان‌های مرتبط، توزیع یافته‌ها و ارائه مشورت به پانل‌های خبرگان در کارهایشان بود. کار پروژه به طور عمده در هشت پانل خبرگان انجام شد که هر پانل دارای یک رئیس و پانزده نفر شرکت‌کننده بود. این پانل‌ها عبارت بودند از: پانل بهداشت، پزشکی و مراقبت، پانل منابع طبیعی زیست‌شناختی، پانل ساخت اجتماع، پانل نظام‌های تولید، پانل نظام‌های اطلاعات و ارتباطات، پانل موادها و جریان‌های مواد در جامعه، پانل صنایع نیرو و پانل آموزش و یادگیری. در مجموع ۱۳۰ نفر در هشت پانل حضور داشتند. چند صد نفر نیز از طریق سمینارها، همایش‌ها و غیره در آن پانل شرکت کردند. به پانل‌ها توصیه شد که در یک جدول زمانی ثابت باید از نوعی روش‌شناسی پیروی کنند که نقطه آغاز آن طرح و برنامه پروژه بر اساس درس‌های

1. Framsyn

2. IVA

3. NUTEK

آینده‌نگاری فناوری در کشورهای دیگر است. کمیته راهبری، همچنین از پانل‌ها خواست که موضوع‌های جانبی و چندرشته‌ای مثل جنبه‌های انرژی و زیست محیطی، اقتصاد و بازار و نگرش‌ها و ارزش‌ها را در نظر بگیرد. پانل‌ها بر اساس برنامه پروژه، ابتدا مجموعه‌ای از شمار زیادی از حوزه‌ها را که بر اساس باور آنها اهمیت زیادی در جامعه داشت را گردآوری کردند و پس از بحث و بررسی پیرامون آنها، شمار محدودتری از آنها را برای تحلیل جزئیات بیشتر انتخاب کردند. گزارش‌های هشت پانل در سال ۲۰۰۰ تکمیل شد. پروژه آینده‌نگاری فناوری سوئد به روشی بسیار باز اجرا شد. پیش‌نویس گزارش‌های پانل‌ها به صورت متوالی بر روی وب‌سایت آینده‌نگاری فناوری آن کشور قرار می‌گرفت و از تمامی افراد علاقه‌مند دعوت می‌شد تا نظرات خود را در مورد پیش‌نویس‌ها ارایه کنند (بجورن و لوبیک ۲۰۰۳).

اثرات سیاستی پروژه آینده‌نگاری فناوری سوئد ۲۰۲۰

هدف این آینده‌نگاری، توسعه فناورانه به عنوان نقطه آغاز ترغیب به انجام بحث در مورد توسعه آینده جامعه و کسب و کار سوئد بوده است. این پروژه به شناسایی حوزه‌های کارشناسی با پتانسیل رشد و احیا در سوئد به هدف تقویت کار آینده‌مدار شرکتها و سازمان‌های سوئد پرداخته است. نتایج پروژه آینده‌نگاری سوئد در همایش نهایی ۲۰۰۰ ارایه شد. در طی بهار و پاییز ۲۰۰۰ پروژه در شماری از جلسات از جمله همایش‌های منطقه‌ای در نقاط مختلف سوئد ارائه شدند. این امر منجر به آغاز فعالیت‌های آینده‌نگاری محلی شد و شماری از سازمان‌ها و شرکت‌های دعوت شده، به ارائه یافته‌های پروژه در مراسم‌ها و گردهمایی‌های مختلف پرداختند. به عبارت دیگر می‌توان بیان نمود که مهم‌ترین روش برای توزیع و انتشار تفکرات و یافته‌های حاصل از این پروژه، بحث‌ها و مکالمات غیررسمی افراد شرکت‌کننده در کار یا سایر افرادی بوده است که به شیوه‌های دیگر با این پروژه در ارتباط بودند. گزارش‌های

پانل، نقطه شروع برای یک فرایند مداوم شامل تحلیل‌های عمیق‌تر حوزه‌های کارشناسی سوئد، نیازهای پیشرفت، نتایج حوزه‌های مختلف علم و فناوری، نقاط قوت و ضعف، تهدیدها و فرصت‌ها در سطح ملی و منطقه‌ای شد. درس‌های اجرای پروژه آینده‌نگاری فناوری سوئد به صورت پایدار توسط کمیته ارزیابی دنبال شد که به گزارش مشاهدات و نتایج خود به چهار سازمان مسئول پروژه پرداختند؛ این گزارش‌ها بر فرایند واقعی متمرکز است نه یافته‌های کار پروژه (بجورن و لوبک ۲۰۰۳).

۳-۲-۶. تجربیات آینده‌نگاری ایالات متحده آمریکا

آینده‌نگاری فناوری هر چند به مفهوم مصطلح آن در کشور ایالات متحده دارای ادبیات وسیع نیست، اما از زاویه مفهوم و کارکرد عمیقاً دارای ریشه است. عنوانی که محور مطالعات و پژوهش‌های نهادهای مرتبط با سیاستگذاری علم و فناوری در این مقوله است بحث فناوری‌های کلیدی است (نیک‌پور، نیل‌فروشان و پورمحمدی ۱۳۸۲). در ادامه به گونه‌ای خلاصه به تاریخچه اینگونه فعالیت‌ها در ایالات متحده آمریکا اشاره شده است.

شوگ نفتی دهه ۱۹۷۰ جریانی از مطالعات آینده‌نگاری را به راه انداخت. در این هنگام ثروت‌های بی‌پایان آمریکا (چه از نظر منابع طبیعی، چه از نظر نیروهای متخصص که در هنگام جنگ جذب این کشور شده بودند و چه از نظر زیرساخت‌های قوی این کشور که در جنگ آسیب ندیده بودند) و قدرت سیاسی این کشور باعث شد که سیاستگذاران علم و فناوری آمریکایی به بهینه کردن نظام‌های علم و فناوری خود و به کارگیری ایده در حال ظهور آینده‌نگاری (اولین فعالیت آینده‌نگاری را ژاپن در ابتدای دهه ۷۰ انجام داده است) فکر نکنند. در اواخر دهه ۸۰ تغییر عقیده‌ای در این نظر بوجود آمد که علت آن رقابت تجاری و به ویژه رقابت با ژاپن بود. این تغییر عقیده دلیل عمده انجام بسیاری از تمرینات آینده‌نگاری در دهه ۹۰ است (نیک‌پور، نیل‌فروشان و پورمحمدی ۱۳۸۲).

بعد از تأسیس وزارت دفاع آمریکا در سال ۱۹۴۷ میلادی، مسئولیت انجام نظام‌مند این فعالیت‌ها در زمینه نظامی و دفاعی نیز به این وزارتخانه سپرده شد. دو مورد از فعالیت‌های آینده‌نگاری انجام شده در این وزارتخانه که با هدف شناسایی فناوری‌های کلیدی و نوظهور به اجرا درآمدند، دو برنامه «فناوری‌های کلیدی دفاعی» و «فناوری‌های کلیدی وزارت دفاع» است که به ترتیب در سال‌های ۱۹۸۹ و ۱۹۹۰ انجام شدند. برای هردوی این فعالیت‌ها چند معیار در نظر گرفته شد که با استفاده از آنها، لیست فناوری‌های شناسایی شده غربال شد و حاصل آن ۲۲ فناوری کلیدی شد. سه معیاری که برای انتخاب فناوری‌های کلیدی در برنامه ۱۹۸۹ تعیین شد عبارت بودند از (کاشی‌پور و کرامت‌زاده ۱۳۸۵):

✧ افزایش کارایی سلاح‌های متعارف؛

✧ ایجاد ظرفیت‌ها و توانمندی‌های نظامی؛

✧ افزایش قابلیت دسترسی به تسلیحات و افزایش ضریب اطمینان آنها؛

گفتنی است که برنامه سال ۱۹۹۰ نیز همان برنامه سال ۱۹۸۹ بود، با این تفاوت که دو معیار جدید برای انتخاب فناوری‌ها به آن اضافه شده بود. کاربردهای دو منظوره و افزایش استفاده از محصولات تجاری دو معیاری بودند که به معیارهای قبلی اضافه شدند (کاشی‌پور و کرامت‌زاده ۱۳۸۵).

در سال ۱۹۹۳ به دستور رئیس‌جمهور وقت ایالات متحده، کمیته‌ای به نام شورای علم و فن‌آورانه ملی تشکیل شد. این شورا درصدد برآمد مکانیزمی را ارائه دهد که توانایی جهت‌دهی به سیاست‌های علم و فن‌آورانه را در ایالات متحده داشته باشد. این شورا با همکاری شورای مشاوران علم و فن‌آورانه رئیس‌جمهور، برنامه فن‌آورانه‌های کلیدی ملی را در سال ۱۹۹۵ اجرا نمودند. در این برنامه، ابتدا یک فهرست از فن‌آورانه‌های کاندیدا انتخاب گردید که دو دسته از معیارها به منظور تهیه این فهرست استفاده شدند (ناظمی و قدیری ۱۳۸۵، ۹۲):

الف - معیارهایی که موفقیت اقتصادی را در نظر دارند، شامل:

- ❖ فناوری‌هایی که از اهداف اساسی علم و فن‌آوری پشتیبانی می‌نمایند.
- ❖ فناوری‌هایی که برای حفظ و ارتقای موقعیت رقابتی جهانی آمریکا در یک یا چند حوزه صنعتی، حیاتی هستند.
- ❖ فناوری‌هایی که در ایجاد پتانسیل اقتصادی مهم هستند. اهمیت این فناوری‌ها می‌تواند ناشی از تغییرات انباشتی و افزایشی کوتاه‌مدت یا از تغییرات اساسی بلندمدت باشد؛
- ❖ فناوری‌هایی که دارای نرخ بالای اکتشاف و یا تأثیرات سریع باشند. به عنوان مثال ابزارها و زیرساخت‌های مخابراتی از جمله این فناوری‌ها هستند؛
- ❖ فناوری‌هایی که بخش خصوصی به تنهایی و بدون کمک دولت فدرال در آن زمینه‌ها سرمایه‌گذاری نمی‌کند. این فناوری‌ها به واسطه ریسک‌پذیری، عام بودن و یا میزان بالای سرمایه‌گذاری نیازمند مشارکت و حمایت دولتی هستند؛

ب - معیارهایی که به افزایش امنیت ملی توجه دارند. این معیارها به صورت جزئی‌تر عبارتند از:

- ❖ فناوری‌هایی که توانایی‌های دفاعی را در آینده توسعه می‌دهد؛
- ❖ فناوری‌هایی که به اجرای مأموریت‌های امنیتی داخلی کمک می‌کند؛
- ❖ فناوری‌هایی که به سایر فناوری‌های دفاعی که در برنامه علم و فن‌آورانه دفاعی ۱۹۹۴ آمده است، کمک می‌نمایند؛

همانطور که ذکر شد دهه ۹۰ میلادی، دهه اوج گرفتن فعالیت‌های آینده‌نگاری در وزارت دفاع آمریکا بود و هر یک از نیروها در تکاپوی ترسیم چشم‌انداز و آینده خود بودند. در سال ۲۰۰۰، «سند چشم‌انداز مشترک ۲۰۱۰ و ۲۰۲۰» وزارت دفاع

تدوین شد که این سند، نیروی محرکه تعداد زیادی از فعالیت‌های آینده‌نگاری در تمام نیروهای مسلح شد. فعالیت‌هایی مثل «نیروی زمینی ۲۱»^۱، «نیروی هوایی ۲۵»^۲، «نیروی زمینی بعد از بعد ۲»^۳، «نیروی دریایی بعد از بعد ۲»^۴ از همین دست فعالیت‌ها هستند (جکسون^۴، جونز^۵ و لیمکول^۶؛ باس^۷ ۱۹۹۸).
بررسی مجموع مطالعات انجام شده در آمریکا نشان می‌دهد، آینده‌نگاری در آمریکا نسبت به انگلستان، تنزل داشته و هیچ آینده‌نگاری نسل پنجمی در این کشور انجام نگرفته است (جمال^۸ ۲۰۱۰).

اهداف ایالات متحده آمریکا از انجام فعالیت‌های آینده‌نگاری

آمریکا برتری فناورانه را عامل مهمی در امنیت ملی خود می‌داند و برای حفظ این برتری تمام تلاش خود را می‌کند. همانگونه که اشاره شد بسیاری از فعالیت‌های آینده‌نگاری ایالات متحده آمریکا پیرامون شناخت فناوری‌های کلیدی است. علت این امر این است که در آمریکا بعد از اتخاذ سیاست‌های کاهش بودجه‌های نظامی از سوی کنگره، وزارت دفاع بر آن شد تا در اتخاذ فناوری‌های برتر، انتخاب گرایانه‌تر رفتار کند و در نتیجه استفاده از فعالیت‌های آینده‌نگاری فناوری را در دستور کار خود قرار داد. همچنین آنها با رصد فناوری‌های نوظهور و شناسایی آنها از غافلگیری خود جلوگیری می‌نمودند. برتری بلندمدت تسلیحات نظامی آمریکا از دیگر اهداف اجرای فعالیت‌های آینده‌نگاری به شمار می‌رود. درکل می‌توان بیان نمود تمامی این تلاش‌ها در سطح بالاتر، با هدف ابرقدرت ماندن، به اجرا درآمده و اجرا خواهد شد و اجرای این فعالیت‌ها، قسمتی از فرایند حصول اطمینان از بودن در این موقعیت است (کاشی پور و کرامت‌زاده ۱۳۸۵).

روش‌های مورد استفاده در آینده‌نگاری‌های ایالات متحده آمریکا

در طی دهه ۹۰ میلادی، شیوه مورد توجه برای آینده‌نگاری در آمریکا، تنظیم

1. Force XXI
2. Jones

2. Army After Next (AAN)
6. Lehmkuhl

3. Navy After Next
7. Bass

4. Jackson
8. Jemala

فهرستی از فناوری‌های کلیدی بود. روش کار به این صورت بود که کنسرسیوم‌های مختلف صنعتی (از قبیل هوا- فضا و سامانه‌های رایانه‌ای) فهرست‌های ویژه‌ای از فناوری‌های کلیدی را برای بخش‌های خود تنظیم می‌کردند و اغلب نقشه راه تهیه می‌کردند و نشان می‌دادند که هر یک از آنها تا چه میزان توسعه یافته‌اند. روش‌شناسی همه این فعالیت‌ها، شامل تهیه فهرست اولیه طولانی از فناوری‌های نوظهور، شناسایی معیار انتخاب واضح و استفاده از همان معیار برای تهیه فهرستی کوتاه (مثلاً در حدود ۱۰ تا ۲۰) فناوری از مهم‌ترین فناوری‌ها بود (یونیدو ۲۰۰۵).

در تدوین «چشم‌انداز مشترک ۲۰۱۰ و ۲۰۲۰»، ابتدا مفاهیم عملیاتی چشم‌انداز مشترک وزارت دفاع تعریف شد و سپس تحقیق شد که کدام فناوری‌ها می‌توانند به رسیدن به این مفاهیم کمک کند. البته از روش‌های دیگری همچون طوفان فکری، تحلیل روندها، پس‌نگری^۱ و مدل‌سازی نیز استفاده شده است (یونیدو ۲۰۰۵).

نکته‌ای که باید در اینجا اشاره کنیم، یکی از معروف‌ترین روش‌های مورد استفاده در آمریکا، روش سناریونویسی است. در فعالیت‌های آینده‌نگاری «نیروی زمینی بعد از بعد» و همچنین «نیروی هوایی ۲۰۲۵» می‌توان نقش روش سناریونویسی را در پیش‌بینی آینده ملاحظه نمود (جکسون، جونز و لیمکول ۱۹۹۶؛ باس ۱۹۹۸).

با اینکه روش‌های گوناگونی با پیچیدگی‌های خاص خود در آمریکا برای آینده‌نگاری در حوزه‌های نظامی و دفاعی مورد استفاده قرار گرفته است، استفاده از هریک از آنها کاملاً به شرایط سیاسی، اقتصادی، فرهنگی و نظامی کشور بستگی دارد و این شرایط هستند که اصولاً لزوم چیزی به نام آینده‌نگاری را به وجود می‌آورد.

اثرات سیاستی آینده‌نگاری‌های ایالات متحده آمریکا

همانگونه که پیش‌تر نیز اشاره شد، آمریکا با داشتن معیارهایی که از فیلتر تمامی نهادها و اشخاص موثر بر سیاست‌های کلان این کشور در حوزه علم و فناوری

1. Backcasting

گذشته است، به دنبال شناسایی فناوری‌هایی است که او را در نیل به اهدافش یاری دهند و نام آنها را فناوری‌های کلیدی نامیده است. روشن است که خواستگاه این رویکرد، قدرت نمایان و برجسته اقتصادی و فناورانه آمریکا و مأموریت‌گرا بودن آن در حوزه عملکردی است. از دیدگاه مقامات عالی رتبه دولت آمریکا، حمایت از علم و فناوری تنها به قانونگذاری ختم نمی‌شود و برای بهره‌مندی از منافع علم و فناوری و عملی نمودن سیاست‌های خود باید برنامه‌ریزی کرد. چرا که منافع علم و فناوری، علاوه بر سودی که برای سازمان‌های تحقیقاتی و دانشگاه‌ها به همراه دارد، در تحقق اهداف ملی نیز موثر است. به همین دلیل روسای ایالات متحده به نوبه خود اولویت‌هایی که تناقضی با قوانین و دستورالعمل‌های کنگره آمریکا ندارد اعلام می‌کنند و هدف همه سازمان‌ها و موسسات دولتی قرار می‌گیرد. به همین ترتیب، شورایی مانند «ان سی تی پی یا گروه ملی فناوری‌های کلیدی» تحت تأثیر این نظرات، به تمرینات آینده‌نگاری می‌پردازد و نتایج این تمرینات در سیاستگذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های سازمان‌هایی نظیر اداره سیاستگذاری علم و فناوری و شورای علم و فناوری ملی مورد استفاده قرار می‌گیرد (نیک‌پور، نیل‌فروشان و پورمحمدی ۱۳۸۲).

از سوی دیگر، انتشار سند چشم‌انداز ۲۰۱۰ و ۲۰۲۰ که توسط ستاد مشترک ارتش ارائه شد، مروج ایجاد فرهنگ آینده‌پژوهی در وزارت دفاع شد. از پیامدهای دیگر این سند می‌توان به موارد زیر اشاره کرد (موسسه آموزشی تحقیقاتی صنایع دفاعی ۱۳۸۵):

- ❖ به وجود آمدن ادبیات مشترکی بین نیروهای مسلح برای مشارکت خود در ایجاد نیروی مشترک؛
- ❖ آغاز فرایند سازماندهی، رهبری و یادگیری و بسیج نیروی انسانی در جهت تسهیل امر تحقق چشم‌انداز.

۴-۲-۶. تجربیات آینده‌نگاری ژاپن

آینده‌نگاری برای کمک به سیاستگذاری علم و فناوری در این کشور دارای

قدمتی بالغ بر ۵۰ سال است. اولین برنامه آینده‌نگاری این کشور در سال ۱۹۷۰ آغاز شد و پس از آن تیمی تمام وقت به این مسئله پرداخت. به منظور سیاستگذاری علم و فناوری تاکنون هشت برنامه آینده‌نگاری در ژاپن انجام شده است و در هر برنامه بر تعدادی حوزه یا بخش تمرکز می‌شود، افق زمانی در تمام برنامه‌ها به صورت ثابت ۳۰ ساله در نظر گرفته شده است (کواهارا^۱ ۱۹۹۹). در ادامه به ویژگی نسل‌های مختلف آینده‌نگاری در کشور ژاپن اشاره شده است:

دهه ۸۰-۱۹۷۰: مهم‌ترین ویژگی‌های آینده‌نگاری ژاپن در این بازه زمانی، شرح فرایندهای همپایی^۲، تصمیم‌گیری‌ها به صورت از پایین به بالا، خودآگاهی میان بخش‌ها و آماده‌سازی صنایع جهت داشتن چشم‌اندازهای بلندمدت بوده است.

دهه ۱۹۹۰: فاز تغییرات بنیادی، به وجود آمدن پیوندهای ضعیف بین سیاست‌های علوم و فناوری و فرایند آینده‌نگاری بود. ژاپن در سال ۱۹۹۶ اولین برنامه توسعه علم و فناوری خود را برای سال‌های ۲۰۰۰-۱۹۹۶ تهیه کرد که در این طرح سهم بودجه تحقیق و توسعه 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: اولویت‌های بسیار قوی در حوزه‌های منتخب، تصمیم‌گیری‌های بالا به پایین و ایجاد پیوند قوی بین سیاست‌های علوم و فناوری و فرایند آینده‌نگاری از جمله ویژگی‌های این دوره است. 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^۳ که جلسات ماهانه این شورا با حضور نخست وزیر ژاپن برگزار می‌گردد و شورا، مسئولیت برنامه توسعه علم و فناوری را نیز بر عهده دارد. در این سال، همچنین دومین برنامه توسعه علوم و فناوری ژاپن برای سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۵ با

1. Kuwahara 2. Catch up Process
3. Council of Science and Technology Policy- Making (CSTP)

سرمایه‌گذاری ۲۴۰۰۰ میلیارد یمنی دولت و با هدف اولویت‌بندی در حوزه‌های علوم اجتماعی، فناوری اطلاعات، زیست محیطی و نانو مواد طراحی شد. ساختار فعالیت آینده‌نگاری ملی در ژاپن اینگونه است که این فرایند در سطح خرد توسط شرکت‌های منفرد و موسسات تحقیقاتی، در سطح میانه به واسطه گروه‌هایی از شرکتها و در سطح کلان توسط وزارتخانه‌ها انجام می‌پذیرد و در سطح عالی، موسسه ملی سیاستگذاری علم و فناوری^۱ عهده‌دار این فرایند است (کواهارا ۱۹۹۹).

دو نمونه از برنامه‌های اخیر آینده‌نگاری ژاپن در ادامه آورده شده است:

دلفی هفتم - سال ۲۰۰۰

دلفی هفتم ژاپن که در سال ۲۰۰۰ انجام گرفت هفتمین دور از دلفی‌های ژاپن بود که از سال ۱۹۷۰ میلادی تاکنون و هر پنج سال یک بار انجام می‌شود. در این دلفی نیز ژاپنی‌ها افق زمانی ۳۰ ساله یعنی تا سال ۲۰۳۰ را بررسی کردند و ۱۰۶۵ گزاره مختلف از حوزه علمی فناوریانه را به قضاوت بیش از ۴۰۰۰ متخصص گذاشتند. پیمایش پیش‌بینی فناوری ژاپن با توجه به دربرگرفتن بیش از یک هزار گزاره، در واقع، فعالیت بزرگ و گسترده‌ای است که از توضیح مبانی و اصول علمی تا استفاده علمی از فناوری در همه زمینه‌ها را شامل می‌شود. در این پیمایش، ژاپنی‌ها سه حوزه مستقل جدید شامل توزیع، کسب و کار و مدیریت و خدمات را اضافه کردند تا درک صحیح‌تری از کاربردهای فناوری اطلاعات به دست بیاورند. آنها همچنین سه کمیته فرعی مرتبط با نیازها را راه‌اندازی کردند که دربرگیرنده متخصصانی از علوم اجتماعی و فرهنگی بودند و به بررسی نیازهای اجتماعی-اقتصادی آینده در حکم‌مبنایی برای تنظیم گزاره‌های پیمایشی پرداختند. این پیمایش را صندوق همکاری‌های خاص برای ارتقای علم و فناوری حمایت می‌کند. دیدگاه‌های طیف گسترده‌ای از متخصصان علوم اجتماعی و فرهنگی را نیز جمع‌آوری می‌کند. محدوده‌های کاربردی گسترده‌ای از فناوری اطلاعات را درون

1. The National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)

اجتماع و اقتصاد به صورت حوزه‌های مستقل پذیرفتند، به خصوص محدودیت‌هایی که ژاپن در آنها از نظر رقابت‌پذیری، ضعف‌هایی دارد و نه تنها فناوری‌ها را بررسی کردند، بلکه فاکتورهای اجتماعی-اقتصادی بسیار نزدیک و مرتبط با آن فناوری‌ها را نیز بررسی کردند. مانند پیمایش‌های قبلی، این پیمایش نیز با استفاده از روش دلفی انجام و پاسخ‌ها از طریق دو پرسشنامه جمع‌آوری شدند. علاوه بر سوالات گزاره‌ها، همچنین درباره جهت‌گیری تحقیق و توسعه در ژاپن و دورنمای کلی توسعه فناوریانه در همه حوزه‌ها سوالاتی پرسیده شد. همچنین از پاسخ‌دهندگان خواسته شد تا توضیحاتی را در خصوص موارد زیر در ستون ملاحظات کلی بنویسند:

✧ چشم‌انداز علم و فناوری در قرن بیست و یکم (در پرسشنامه اول)؛

✧ سیاستگذاری علم و فناوری در ژاپن (در پرسشنامه دوم)؛

✧ توضیحاتی در خصوص کل پیمایش (در پرسشنامه اول و دوم)؛

ژاپنی‌ها پس از انجام دادن دو دور پیمایش دلفی، تحلیل‌های بسیار متنوعی را بر پاسخ‌های به دست آمده انجام دادند و به نتایج جالبی دست یافتند. این تحلیل‌ها بر سر اقلام پیمایش دلفی هفتم یعنی میزان اهمیت برای ژاپن، اثر مورد انتظار، زمان تحقق پیش‌بینی شده، کشورهای پیشرو در حال حاضر، اقدامات موثری که دولت باید اتخاذ کند و مشکلات بالقوه در ژاپن صورت گرفت (هاشمیان‌اصفهانی ۱۳۸۹).

دلفی هشتم ژاپن - سال ۲۰۰۵

دلفی هشتم ژاپن از سپتامبر ۲۰۰۴ تا ژانویه ۲۰۰۵ در دو مرحله برگزار شد. در دلفی هشتم برای نخستین بار از ساختار «حوزه، قلمرو، گزاره» استفاده شد. در این ساختار، هر حوزه شامل تعدادی قلمرو بوده و هر قلمرو گزاره‌های مختلفی را در برمی‌گیرد. در واقع قلمروها بخشی میان حوزه و گزاره هستند که فناوری‌ها و تحقیقات مختلفی را شامل می‌شوند. گزاره‌ها نیز فناوری‌های کلیدی و عناوین تحقیقاتی بارزی‌اند. برخی از گزاره‌ها به نظام‌های اجتماعی و سبک‌های زندگی مربوط‌اند که فناوریانه نیستند اما بر پیشرفت‌های فناوری موثر بوده یا تحت تاثیر

فناوری قرار دارند. حوزه‌های مورد مطالعه در دلفی هشتم عبارتند از: حوزه اطلاعات و ارتباطات، حوزه الکترونیک، حوزه سلامت، مراقبت پزشکی و رفاه، حوزه کشاورزی، جنگل‌داری، شیلات و غذا، حوزه علوم هوافضا، زمین و دریا، حوزه انرژی و منابع، حوزه محیط زیست، حوزه نانومواد، حوزه ساخت و تولید، حوزه زیرساخت‌های صنعتی، حوزه زیرساخت‌های اجتماعی. در رابطه با تعیین اولویت‌های ضمنی در این دوره نیز همانند دوره‌های پیش از پاسخ‌دهندگان خواسته شد تا اهمیت هر گزاره را با مقادیر بالا، متوسط، پایین و بی‌اهمیت مشخص کنند. شاخص‌های اهمیت برای گزاره‌ها و بر اساس تعداد کل پاسخ‌دهندگان و روابطی که پیش از این توضیح داده شد به دست آمد. میانگین شاخص برای همه گزاره‌ها معادل ۶۱/۲ است. بررسی میزان اهمیت گزاره‌ها نشان می‌دهد که همه گزاره‌های با اهمیت بالا، مربوط به جنبه‌هایی از نگرانی‌های شدید اجتماعی‌اند (هاشمیان‌اصفهان‌ی ۱۳۸۹).

اهداف برنامه‌های آینده‌نگاری ژاپن

به طور کلی انجام آینده‌نگاری از دو جهت برای کشور ژاپن دارای اهمیت است: ۱- جمع‌آوری اطلاعات برای برنامه‌ریزی تحقیق و توسعه، به خصوص شناسایی فناوری‌های در حال ظهور^۲- بررسی سطح علم و فناوری فعلی، شامل سطح فعالیت‌های تحقیق و توسعه در ژاپن و مقایسه آن با سایر کشورها، شناسایی زمینه‌های همکاری بین‌المللی و شناسایی فاکتورهای محدودکننده توسعه فناوری (سیا^۱ ۲۰۰۰). هدف ژاپنی‌ها در سیاست و اقتصاد، پیش‌بینی دقیقی از آینده نبوده است بلکه اطلاعاتی راجع به تمایلات ترویجی در علم و فناوری مورد نظر بوده است. تا این اطلاعات باعث هوشیاری و آگاهی مدیریت تحقیق و توسعه گردد.

بر خلاف تحلیل دورنماهای دیگر، پیش‌بینی‌های ۳۰ ساله علم و فناوری در ژاپن به یک مجموعه اهداف خاص توجه نکرده و در یک چهارچوب سیاسی خشک نیز قرار نگرفته است. هدف کلی مسئولان آغازگر برنامه، ایجاد نمایی کلی و جامع از

گرایش‌های مهم نوآوری در علم و فناوری بوده است که این اطلاعات برای ارایه و کمک به فرایندهای برنامه‌ریزی حکومتی در زمینه سیاستگذاری علم و فناوری و برای تامین اطلاعاتی شرکتهای صنعتی در نظر گرفته شده بودند (سیا ۲۰۰۰).

سیر تحول روش‌های مورد استفاده در آینده‌نگاری ژاپن

ژاپن با داشتن تجربه انجام دادن هفت دوره دلفی - به مدت ۳۰ سال - در سال ۲۰۰۵ در دوره هشتم از روشی چند وجهی^۱ برای انجام برنامه آینده‌نگاری خود استفاده نموده است؛ این روش، تلفیقی از چهار تحلیل کتابشناسی، دلفی، نیازهای اقتصادی - اجتماعی و سناریونویسی است که ژاپن از این روش برای تدوین برنامه سوم توسعه علم و فناوری خود برای سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۰۶ استفاده نموده است (کوهارا ۲۰۰۵).

اثرات سیاستی برنامه‌های آینده‌نگاری ژاپن

نتایج حاصل از آینده‌نگاری، یکی از منابع اصلی برای شورای علم و فناوری ژاپن در تصمیم‌گیری و سیاستگذاری آینده علم و فناوری است. علاوه بر این، اطلاعات مفیدی را نیز در اختیار سایر صنایع و وزارتخانه‌های دولتی قرار می‌دهد. به منظور ارزیابی تاثیر آینده‌نگاری بر موسسات و سازمان‌های مختلف، دولت اقدام به نظرسنجی کرد. از حدود ۲۵۰ شرکت ۵۹ درصد، نتایج حاصل از آینده‌نگاری را «بسیار مفید» و ۳۶ درصد، «با ارزش» ارزیابی نمودند. طبق بررسی اولین آینده‌نگاری ژاپن ۶۴ درصد موضوعات به درستی شناسایی شده که با توجه به افق زمانی بلندمدت ۲۰ سال آن و اینکه این اولین تجربه ژاپن در آینده‌نگاری بود، نتایج رضایت‌بخش محسوب می‌شوند (اغلب موارد نادرست نیز برخاسته از تغییرات سیاسی یا اجتماعی بودند). به طور کلی علت توجه کشور ژاپن به آینده‌نگاری، نه تنها به دلیل فواید حاصل از نتایج آن، بلکه به خاطر منافع (همکاری و ارتباط، توجه

به آینده، هماهنگی، توافق و تعهد) حاصل از خود فرایند آینده‌نگاری است. همچنین در کشور ژاپن بسیاری از موسسات و وزارتخانه‌ها نیز برنامه‌های خاص خود را در زمینه آینده‌نگاری دنبال می‌کنند. از جمله می‌توان به آینده‌نگاری وزارت بازرگانی (با افق زمانی ده سال) اشاره نمود. امروزه ژاپن شاهد تغییر در سیستم‌های دولتی است و با محدودیت‌های بسیاری در منافع مالی مواجه است. در این شرایط، تعیین ساختاری برای اولویت‌بندی نحوه مصرف منابع محدود، مسئله بسیار مهمی است که انتظار می‌رود نتایج حاصل از آینده‌نگاری به دولت در این راه یاری رساند (سیا ۲۰۰۰).

۳-۶. برنامه‌های آینده‌نگاری ملی کشورهایی با تحقیق و توسعه متوسط

در این بخش تلاش شده است تا برنامه آینده‌نگاری دو کشور انگلستان و هلند که دارای تحقیق و توسعه متوسط و بودجه تحقیق و توسعه بین ۱/۵ تا ۲/۲ درصد تولید ناخالص داخلی هستند، بررسی شوند. البته گروه تحقیق و توسعه متوسط، شامل کشورهای دیگری نیز هست؛ اما این بخش به برنامه‌های آینده‌نگاری سه کشور هلند، انگلستان و چین که نمونه‌های موفق‌تری در زمینه آینده‌نگاری هستند، پرداخته است. شرح تفصیلی این برنامه‌ها، اهداف، روش‌ها و اثرات سیاستی آنها در ادامه بیان شده است.

۱-۳-۶. تجربیات آینده‌نگاری کشور انگلستان

برنامه ملی آینده‌نگاری انگلستان با مدیریت دفتر علم و فناوری^۱، انجام گرفت. نخستین دور آن در سال ۱۹۹۳ انجام گرفت و تاکنون سومین دور آینده‌نگاری را نیز انجام داده است. این برنامه طی دهه گذشته، بیش از صد گزارش تولید کرده است که با مشارکت ده‌ها هزار تن از افراد انجام گرفته و اثرات عمیقی در داخل و خارج کشور داشته است و دچار تغییرات زیادی شده است تا به پیش‌نگری این امر از جانب بانیان آن در مورد ضرورت آنی و فوری انجام آینده‌نگاری بپردازد. از بسیاری

1. Office of Science and Technology

جهات، برنامه ملی انگلستان اکنون تنها بخش کوچکی از صحنه حیات انگلستان است. این بخش دورنمایی در مورد دستاوردها و مسائل و مشکلات اصلی ارایه می‌کند. این دورنماها را نباید دیدگاه‌های رسمی در نظر گرفت (یونیدو ۲۰۰۵)

انگلیسی‌ها، ابتدای دهه ۱۹۹۰، گروه کاری فرابخشی راه‌اندازی کردند تا روش‌هایی را شناسایی کنند که از طریق آنها بتوانند در قالب اجرای بررسی‌هایی، به تعیین اولویت‌بندی فناوری‌های در حال ظهور برای انگلستان بپردازند. چهار تیم کاری مأموریت یافتند که چنین روش‌هایی را به کمک یکدیگر توسعه دهند. تحقیقی که به منظور تعیین قلمرو این مطالعات انجام پذیرفت استفاده ترکیبی از روش‌هایی همچون پانل‌های متخصصان، پیمایش دلفی و فرایند اولویت‌گذاری را به منظور شناسایی فناوری‌های عام در حال ظهور پیشنهاد کرد. متدلوژی پیشنهادی در اواخر سال ۱۹۹۲ به صورت آزمایشی اجرا شد. در برنامه‌های اول و سوم از روش پیمایش دلفی استفاده شد (مایلز ۲۰۰۲).

اولین برنامه آینده‌نگاری علم و فناوری انگلستان

اولین پروژه آینده‌نگاری انگلستان شامل چهار مرحله همپوشان بود: پیش آینده‌نگاری، مرحله اصلی آینده‌نگاری، گزارش‌دهی و اجرای آینده‌نگاری.

مرحله پیش آینده‌نگاری: بلافاصله بعد از انتشار گزارش دولت در سال ۱۹۹۳، یک کمیته راهبری به ریاست مشاور علمی دولت جهت نظارت بر انجام برنامه تشکیل شد. اصول روش‌شناختی برای برنامه تدوین شدند و سمینارهای مشاوره در نقاط مختلف انگلستان برگزار شد (برای برطرف نمودن نگرانی‌هایی که در مورد قطع هزینه‌های علمی وجود داشت). پس از چند مشاوره و تحلیل (حدود ۸۰۰ نفر در آن مشارکت داشتند)، ۱۵ پانل بخشی برپا شد که به فناوری یا حوزه‌های فشار فناوری می‌پرداختند و بعضی از آنها شامل کاربران بیش‌تر یا حوزه‌های کشش تقاضا بودند. این پانل مسئول شناسایی پیش‌ران‌ها و روندهای کلیدی، ترازیبی بخش‌های آنها،

توسعه سناریوها، مشاوره گسترده با جوامع آنها از طریق دلفی و کارگاه‌ها و اولویت‌گذاریها و توصیه‌ها برای اقدام هستند. خبرگان و ذینفعان دولت و دانشگاه به عنوان اعضای پانل انتخاب شدند.

مرحله اصلی آینده‌نگاری: پانل‌ها با استفاده از جلسات فشرده به مسائل و روندهای کلیدی پرداختند (به وسیله پیمایش پرسشنامه و مشورتها). آنها هر موقع که مناسب بودند زیرگروه تشکیل دادند. یک وظیفه عمده و اصلی، آماده‌سازی پرسش‌ها برای پیمایش دلفی بود که در سال ۱۹۹۴ انجام شد و به پانل‌ها این اجازه داده شد تا از حجم گسترده‌ای از توان کارشناسان استفاده کنند.

مرحله گزارش‌دهی: در پایان سال ۱۹۹۴ پانل‌ها گزارش‌های نهایی را آماده ساختند. این گزارش‌ها، توسط کمیته راهبری آماده مرور شدند، کمیته سند کلی و ترکیبی خود را آماده و منتشر ساخت که توجه زیادی را به خود جلب نمود. این سند به شناسایی بیست و هشت موضوع کلی علم و فناوری و هجده اولویت زیرساخت پرداخت. در بهار ۱۹۹۵ گزارش‌ها به صورت دسته‌ای منتشر شد و حدود ۳۶۰ توصیه برای اقدام پیشنهاد شد.

اجرای آینده‌نگاری: مشخص شد که در حین آماده‌سازی برای آغاز برنامه در مورد اجرای نتایج آینده‌نگاری به صورت کامل فکر نشده بود. اعضای پانل در مورد نحوه به کارگیری گزارش‌های آن ابراز عدم اطمینان کرده بودند. آنها خواهان مشاهده این امر بودند که چگونه اولویت‌های آنها و تحلیل‌های پشتیبان که در مورد اولویت‌ها اطلاع‌رسانی می‌کردند در سیاستگذاری و در دامنه‌ای از سازمان‌ها که مخاطبان بالقوه کار بودند مورد استفاده واقع می‌شوند (جورجیو ۱۹۹۶).

دومین برنامه آینده‌نگاری علم و فناوری انگلستان

پانل‌های جدید آینده‌نگاری به دنبال فرایند مشورت و ارائه گزارش مشاوره، در اکتبر ۱۹۹۸، ایجاد شدند و دومین دور آینده‌نگاری در آوریل سال ۱۹۹۹ آغاز شد.

در کنار پانل‌ها، گروه‌های کاری نیز وجود داشتند و یک ابزار جدید- استخر دانش مبتنی بر وب^۱- معرفی شد. پانل‌ها گزارش‌های یکپارچه خود را، در نوامبر ۲۰۰۰، منتشر کردند، پس از آن، پانل‌ها به فعالیت خود همراه با جزئیات بیشتری ادامه دادند و در خصوص اقدامات توصیه‌ای فعالیت کردند.

برخی از مهم‌ترین نکات در مورد برنامه دوم آینده‌نگاری عبارتند از:

- ❖ در این برنامه، برخلاف بسیاری از برنامه‌های متداول آینده‌نگاری از روش دلفی استفاده نشد. این امر بیش از هر عاملی متأثر از نتایج دلسردکننده برنامه اول بود؛
- ❖ در این برنامه، تلاش شد تا طیف گسترده‌تر و متنوع‌تری از خبرگان فعال در بخش‌های خصوصی و دولتی مشارکت داده شوند؛
- ❖ در این برنامه به شدت تلاش شد تا از دام فناوری‌زدگی جلوگیری شود؛
- ❖ از ابتدا به موضوع اشاعه و انتشار پرداخته شد و سعی شد تا سازوکارهای پیاده‌سازی، انتشار و ارزیابی تأثیرات آینده‌نگاری از ابتدای فعالیت طراحی شوند؛
- ❖ کار از طریق ترکیبی از سه پانل موضوعی و ده پانل بخشی که هر یک در یک حوزه خاص آینده فعالیت می‌کردند پیش رفت. ساختار پانل بخشی دور اول حفظ شد ولی تعداد آنها کاهش یافت؛
- ❖ در حالی که پانل‌ها عمری نسبتاً طولانی داشتند آنها می‌توانستند از طریق تشکیل گروه‌های ضربت به ارزیابی مسائل خاص بپردازند؛
- ❖ برنامه‌های همراهی که توسط سازمان‌های دیگری انجام می‌شوند (به طور عمده نهادهای حرفه‌ای و سازمان‌های تحقیقاتی و فناوری) با نگرستن به عناوین ویژه دیدگاه‌های خاص، به پشتیبانی از برنامه مرکزی در موازات پانل‌های آینده‌نگاری می‌پرداختند؛

✧ استخر دانش در مرکز و قلب دور دوم قرار داشت. در این رابطه با ترسیم یک کتابخانه الکترونیکی مورد استفاده در صنعت روزنامه، به دنبال ارایه یک برنامه کلی اطلاعات، دسترسی به سناریوها و دیدگاه‌ها در مورد آینده و مدیریت اطلاعات و یادداشت‌های کاری برای پانل‌های آینده‌نگاری بود. این اقدام فوق‌العاده جاه‌طلبانه بود و یک منبع عالی برای افراد آشنا به آینده‌نگاری بود (یونیدو ۲۰۰۵).

سومین برنامه آینده‌نگاری انگلستان

هدف این دور از آینده‌نگاری، «افزایش بهره‌برداری انگلستان از علوم» بود. با تشخیص این امر که چنین فرصت‌هایی از فشار علم یا کشش تقاضا ناشی می‌شوند، هدف این است که در هر زمانی سه یا چهار پروژه در مراحل مختلف در حال انجام باشند و این دو نوع چالش را متعادل سازند. بنابراین نقطه شروع پروژه، یک موضوع کلیدی است که خلق‌کننده دانشی نویدبخش برای راه‌حل‌های جدید، یا یک حوزه‌های علمی مرز دانش است. دو پروژه اول، که در سال ۲۰۰۲ آغاز شدند سیل و دفاع ساحلی و نظام‌های شناختی بودند و دو پروژه دیگر در سال ۲۰۰۳ آغاز شدند. به هر پروژه، یک تیم پروژه برای اداره آینده‌نگاری اختصاص داده شده بود که خبرگان علمی آن را یاری می‌کردند. انتظار می‌رود که این پروژه‌ها به روش‌های مختلفی توسعه یابند و جنبه‌های متفاوت مشکل تحت بررسی را منعکس کنند. بدین ترتیب یک مدل سازمانی مشترک وجود نداشت. هر پروژه باید تحلیل‌هایی درباره پیشرفت‌های مرتبط در علم و فناوری در انگلستان و جهان ارائه و پیشنهادهایی برای اقدام مطرح می‌کرد. این پروژه‌ها طیف کوتاهی از موضوع‌ها را پوشش می‌دادند و بنابراین نمی‌توانستند اولویت‌گذاری نهایی را ارائه کنند. تمرکز پروژه‌ها بر شناسایی اقدامات در حوزه‌های خاص می‌بایست به وسیله ایجاد شبکه‌هایی از بازیگران مربوطه تکمیل می‌شد. برنامه آینده‌نگاری اداره علم و فناوری و دور سوم آن کماکان

فعالیتی مهم و راهنما محسوب می‌شود و مخاطبان گسترده‌تری را از لحاظ مستندات و تجربه‌های مفید در خصوص آینده‌نگاری در حوزه‌های مختلف بهره‌مند می‌کند؛ اما نسبت به دوره‌های اولیه از جاه‌طلبی کم‌تری برخوردار است. دور سوم عناصر شبکه‌سازی را نسبت به فعالیت‌های پیشین خود به صورت قابل ملاحظه‌ای کاهش داد و بیشتر از اینکه بر اولویت‌گذاری تمرکز نماید بر حوزه‌هایی خاص از فرصت‌های فناورانه تمرکز کرد (یونیدو ۲۰۰۵).

اهداف برنامه‌های آینده‌نگاری انگلستان

سه هدف اصلی انگلستان از انجام فعالیت‌های آینده‌نگاری عبارتند از: تعیین اولویت‌ها، شبکه‌سازی و ایجاد فرهنگ آینده‌نگاری. البته تأکید بیشتر دولت بر تعیین اولویت‌ها بوده است. آنها به این مسئله آگاهی داشتند که اولویت‌ها بدون شبکه‌سازی مناسب محقق نمی‌شوند و در نتیجه با استفاده از ایده سرمایه اجتماعی، ارتباطات مستحکمی بین دانشگاه و صنعت از یک‌سو و دولت از سوی دیگر برقرار کردند تا بتوانند اولویت‌ها را به خوبی پی بگیرند و محقق نمایند. نتایج این آینده‌نگاری از طریق رسانه‌ها، کارگاه‌ها، و مؤسسات تخصصی و تجاری انتشار یافتند. برقراری ارتباط میان صنعت و دانشگاه، در سوق دادن و پیشرفت آینده‌نگاری از یک‌سو و ترویج فرهنگ آینده‌نگاری از سوی دیگر تأثیرگذار بوده است. انتشار نتایج آینده‌نگاری، گام مهمی در ترویج فرهنگ آینده‌نگاری و هرچه بهتر شدن آن بوده است. بازبینی‌های مکرر نتایج آینده‌نگاری در زمان‌های مشخص و زمان‌های خاص را نیز باید بدان افزود که همگی در ارتقای فعالیت‌های آینده‌نگاری مؤثر بوده‌اند (گواهی ۱۳۹۴).

روش‌های مورد استفاده در برنامه‌های آینده‌نگاری انگلستان

انگلستان با داشتن تجربه انجام دادن سه دوره آینده‌نگاری، از روشی چندوجهی برای انجام برنامه‌های آینده‌نگاری خود استفاده نموده است که این روش تلفیقی از

مشورت‌ها، دلفی، پانل‌های خبرگان و استخر دانش است؛ انگلستان از این روش‌ها برای تدوین برنامه‌های اول تا سوم آینده‌نگاری خود استفاده نموده است (یونیدو ۲۰۰۵).

اثرات سیاستی برنامه‌های آینده‌نگاری انگلستان

در دور اول آینده‌نگاری، پانل‌ها نقش مهمی را نیز به عنوان قطب و مرکز اصلی فعالیت اشاعه و پیاده‌سازی آینده‌نگاری ایفا کردند. آنها جلسات خود را منظم تا سال ۱۹۹۹ ادامه دادند تا اقدامات آتی در مورد اولویت‌هایشان را تسهیل و هماهنگ سازند. بین سال‌های ۱۹۹۴ تا ۱۹۹۹ بیش از ۶۰۰ برنامه مختلف در مورد آینده‌نگاری برگزار و ۱۳۰ هزار کپی از پیشنهادهای پانل‌ها توزیع شد. برآورد تأثیرات این تلاش‌ها سخت است اما یک تخمین قابل قبول نشان می‌دهد که تحقیقاتی به ارزش چند صد میلیون پوند در جهت و همسو با اولویت‌ها و پیشنهادهای منتج از پروژه آینده‌نگاری انجام شده است. بلافاصله پس از انتشار گزارش پانل‌ها در سال ۱۹۹۵ سی میلیون پوند بودجه دولتی به جایزه چالش آینده‌نگاری اختصاص یافت که از ۲۴ کنسرسیوم تحقیقاتی حمایت می‌کرد. در سال ۱۹۹۷ این اقدام ابتکاری به جایزه پیوند آینده‌نگاری تغییر نام داد و در سه دوره اعطای چنین جایزه‌ای، ۲۹ میلیون پوند به ۳۹ پروژه اختصاص یافت. در مجموع و با حمایت بخش صنعت، میزان چنین جایزه‌هایی به ۱۵۲ میلیون پوند رسید. اولین برنامه آینده‌نگاری انگلستان توجه بسیار زیاد و گسترده‌ای را در سطح اروپا به خود جلب کرد. اگرچه در همان زمان چندین برنامه آینده‌نگاری دیگر در اروپا انجام شد این برنامه به عنوان تجربه‌ای موفق و خاص نگریسته شد که ترکیبی مناسب از عناصر خروجی و فرایندی را به همراه داشت.

در دور دوم نکته قابل توجه در ادامه این برنامه آن بود که پس از اتمام برنامه، تعدادی از پانل‌ها و گروه‌های موقت کاری به حیات خود ادامه دادند. بعضی از پانل‌ها، ذیل حمایت یک سازمان فعال ماندند. برای مثال وزارت تجارت و صنعت و

وزارت دفاع به صورت مشترک از پانل دفاع ملی و نظام های هوا فضا حمایت کردند. همچنین پانل مواد با حمایت موسسه مواد به فعالیت خود ادامه داد. از سوی دیگر سازمان کربن تراست^۱ که دارای ویژگی و شهرت مهمی در خصوص بی‌طرفی بود، از ادامه فعالیت پانل انرژی و محیط طبیعی (با تمرکز بیش‌تر بر انرژی) حمایت کرد. همچنین شواهدی وجود دارد که بعضی برنامه‌ها با فعالیت‌هایی جایگزین به کار خود ادامه می‌دهند (برای مثال فعالیت مقابله به جرم برای برقراری امنیت وزارت کشور). برنامه آینده‌نگاری جوانان با این هدف آغاز شد که دانش‌آموزان تجربه مستقیمی در مهارت‌های مورد نیاز برای تولید یک محصول یا ارائه خدمات موفق از مرحله مفهوم‌سازی تا طراحی و انطباق‌پذیری در بازار را پیدا کنند. این برنامه دانش‌آموزان را به پیش‌نگری روندهای آینده و رفتار مصرف‌کننده و طراحی محصولاتی ترغیب کرد که در جهان آینده خوش آتیه خواهند بود و تاکنون تحقق نیافته‌اند. این پروژه حاصل مشارکت وزارت آموزش و علوم و بخش آینده‌نگاری علم و فناوری بود و شامل شرکت‌هایی بود که در کنار مدرسه‌ها فعال بودند. بخش اعظم کار در شمال شرقی انگلستان انجام گرفت و ۵۰ معلم/ مشاور در آن مشارکت کردند (یونیدو ۲۰۰۵).

۲-۳-۶. تجربیات آینده‌نگاری ملی هلند

آینده‌نگاری فناوری در هلند دارای سابقه طولانی‌تری نسبت به انگلستان است و در طی دهه ۱۹۷۰ فعالیت‌های آینده‌نگارانه خود را شروع نمود. تا سال ۱۹۸۰ انجمن بخشی (برای کشاورزی و بهداشت) فعالیت‌های آینده‌نگاری متعددی را بر عهده داشتند. در دهه ۱۹۹۰ کمیته راهبری آینده‌نگاری، مسئولیت هماهنگی چنین فعالیت‌هایی را بر عهده گرفت.

وزارت امور اقتصادی، فعالیت آینده‌نگاری را در سال ۱۹۹۰ آغاز کرد. این فعالیت‌ها به جای نگاه کلی به فناوری، بر مبنای تعدادی از فناوری‌های کلیدی استوار

1. Carbon trust

بود. سه مورد از آن در سال ۱۹۹۰ (مانند کارت تراشه^۱) و سه مورد دیگر در سال ۱۹۹۲ (مانند پردازش سیگنال) مورد تحلیل قرار گرفت (یونیدو ۲۰۰۵). هدف این آینده‌نگاری، تولید ورودی برای سیاست فناوری، برای اعلام هشدارهای لازم نسبت به فرصت‌ها و تهدیدها و ایجاد شبکه برای شرکت‌های کوچک و متوسط بود. این فرایند آینده‌نگاری دارای چهار مرحله اصلی بود (وندر مولن^۲ ۱۹۹۹):

❖ مشاوره جهت تهیه فهرست کوتاهی از فناوری‌هایی که باید مورد آزمون قرار بگیرد؛

❖ شناسایی بازیگران کلیدی، فرصت‌ها و تهدیدهای بالقوه؛

❖ برگزاری همایش راهبردی برای گردهمایی ذینفعان جهت آزمون نتایج مقدماتی و ایجاد توافق و تعهد نسبت به نتایج؛

❖ پیگیری‌ها، نظیر شروع یک پروژه جدید و یا ایجاد یک موسسه جدید.

مشاوران هر رشته، گزارش‌هایی در مورد چگونگی بهره‌برداری از فناوری توسط موسسات کوچک و متوسط تهیه کردند. همچنین، به منظور ارزیابی میزان اثربخشی این فعالیت، دو سال بعد پرسشنامه‌ای برای شرکت‌کنندگان ارسال شد. ۷۵٪ آنها اطلاعات تولید شده را بسیار ارزشمند ارزیابی کردند و شمار مشابهی از آنها تماس‌های جدیدی در نتیجه این مشارکت برقرار کردند. علاوه بر این ۶۰٪ افراد به پیگیری امر پرداختند.

فعالیت دیگر کشور هلند در زمینه آینده‌نگاری، در سال ۱۹۹۲ و با راه اندازی کمیته راهبری آینده‌نگاری توسط وزارت آموزش و علوم آغاز شد. این کمیته دارای دو وظیفه بود:

❖ راه‌اندازی، پشتیبانی و هماهنگی فعالیت‌های آینده‌نگاری؛

❖ تهیه توصیه‌هایی درباره گزینه‌های سیاست علم و فناوری به وزارتخانه.

از جمله حوزه‌هایی که در این فعالیت آینده‌نگاری مورد توجه قرار گرفت

1. Chip cards

2. Van der Meulen

عبارت بودند از: شیمی، حمل و نقل و زیرساخت، کشاورزی، انرژی، فناوری نانو، انفورماتیک، تحقیقات آموزشی، تحقیقات قانونی، تحقیقات اقتصادی، علوم اجتماعی و بهداشت. در این فعالیت، فرایند آینده‌نگاری به گونه‌ای طراحی شد که همکاری نزدیک با سیاستگذاران کلیدی را تضمین کند. همچنین تلاش شد تا اولویت‌های مربوط به کمک‌های علم و فناوری به جامعه تعیین شود (وندر مولن ۱۹۹۹).

• پیامدهای سیاستی تجربیات آینده‌نگاری ملی هلند

مهم‌ترین نکته‌ای که در تجربیات آینده‌نگاری هلند وجود داشته، این است که فرایند آینده‌نگاری در این کشور به گونه‌ای طراحی شده است که حوزه‌های خاصی را پوشش می‌دهد و این خود دو مزیت عمده را به دنبال دارد. اولاً عمل پیاده‌سازی را بسیار راحت‌تر می‌کند و دیگر اینکه سبب انعطاف‌پذیری بیشتری در رابطه با مسائل ویژه می‌شود (هابگر^۱ ۲۰۱۰). از پیامدهای دیگر مربوط به فعالیت‌های آینده‌نگاری کشور هلند این بود که عمده روش‌های مورد استفاده در آنها، روش سناریونویسی بود و همین امر شرکت‌کنندگان در فعالیت‌های آینده‌نگاری را وادار به تفکر در ماورای مسائل موقتی و چارچوب معمول خود می‌نمود. از طرف دیگر، اولین فعالیت آینده‌نگاری هلند که توسط وزارت امور اقتصادی انجام شد، ورودی مناسبی برای سیاست فناوری این کشور فراهم نمود و فعالیت دوم آینده‌نگاری که توسط وزارت آموزش و علوم انجام شد، امکان همکاری نزدیک میان آینده‌نگاران و سیاستگذاران کلیدی را فراهم نمود و این خود منجر به تعیین اولویت‌هایی شد که بیشترین پتانسیل را برای کمک به جامعه داشتند (وندر مولن ۱۹۹۹).

۳-۳-۶. تجربیات آینده‌نگاری چین

اولین پروژه آینده‌نگاری چین در سال‌های (۱۹۹۲-۱۹۹۵) در سطح ملی و تحت عنوان «تعیین فناوری‌های حیاتی» در چهار حوزه اطلاعات، بیولوژی، صنایع و مواد جدید و با همکاری ۶۰۰ کارشناس انجام شده است.

دومین پروژه آینده‌نگاری چین، در سال ۱۹۹۹ و تحت عنوان «آینده‌نگاری فناوری صنایع ارجح» در حوزه‌های کشاورزی، اطلاعات و صنایع پیشرفته انجام گرفت که مهم‌ترین اهداف آن عبارت بودند از:

- ❖ تعیین فناوری‌های حیاتی، تعیین و انتخاب رهیافت‌های تحقیقاتی، تعیین معیار انتخاب فناوری‌های ملی و گنجاندن آنها در برنامه‌های توسعه؛
- ❖ کمک به تصمیم‌گیری‌ها و برنامه‌ریزی‌های علم و فناوری، کمک به برنامه‌ریزی توسعه اقتصادی در سطح ملی، بنگاه‌ها و دولت‌های محلی؛
- ❖ هدایت فعالیت‌های تحقیق و توسعه در مؤسسات و دانشگاه‌ها؛
- ❖ فراهم کردن منبع و مرجعی برای مؤسسات و شرکت‌ها، تا آنها در انتخاب فناوری‌های آتی از آن مرجع کمک بگیرند؛
- ❖ تشویق و ایجاد تعاملات مختلف بین علم، صنعت، مؤسسات، بنگاه‌های اقتصادی، دانشگاه‌ها، مراکز کارآفرینی و غیره.

در این پروژه بیش از ۱۲۰۰ کارشناس (که بیش از ۸۰ درصد آنها از مؤسسات تحقیق و توسعه و دانشگاه‌ها بودند) از طریق کارگاه‌های محلی، پرسش‌نامه، کنفرانس، مصاحبه و اظهارنظر کتبی مشارکت داشتند.

سومین آینده‌نگاری چین در سال‌های ۲۰۰۳-۲۰۰۴ در سه بخش ۱- فناوری اطلاعات و ارتباطات: شامل کامپیوتر، امنیت اطلاعات و شبکه‌های کامپیوتری، ارتباطات، نرم‌افزار، اطلاعات جامع و سمعی و بصری ۲- علوم حیاتی و فناوری زیستی: شامل فناوری زیستی کشاورزی، علم حیات، صنعت و محیط و دارو و ۳- فناوری مواد جدید: شامل مواد با ساختار مدرن، مواد با کارکرد جدید، مواد اطلاعات الکترونیک و مواد نانو انجام شد.

این پروژه در ۳ مرحله و در ۲۱ ماه به اتمام رسید. مرحله اول شامل طراحی پروژه، تحلیل نیازهای اقتصادی- اجتماعی چین، ارزیابی روندهای علم و فناوری در چین، معرفی فناوری‌ها برای مطالعه در فرایند دلفی (۲۲۲ فن)، انتخاب کارشناسان

(۱۰۰۰ کارشناس) و برگزاری سمینارهای مشاوره‌ای (۴۰ سمینار)؛ مرحله دوم دربردارنده اجرای دو دور فرایند دلفی؛ و مرحله سوم، انتخاب فناوری حیاتی و انتشار نتایج آینده‌نگاری بود.

آینده‌نگاری چهارم مشابه با سومین پروژه آینده‌نگاری و به دنبال آن در سال‌های ۲۰۰۴-۲۰۰۵ در بخشهای زیر انجام شد: ۱- انرژی (شامل ذغال سنگ، نفت و گاز، نیروی الکتریک، انرژی هسته‌ای، انرژی‌های تجدیدشونده انرژی هیدروژنی و سایر انرژی‌های جدید، حفاظت از انرژی ساختمان، حفظ انرژی صنعت، حفظ انرژی حمل و نقل)؛ ۲- منابع و محیط زیست (شامل محیط اکولوژیکی، منابع معدنی جامد، منابع نفت و گاز، منابع زیستی، منابع آبی و دریایی) و ۳- صنایع پیشرفته (مدل صنایع پیشرفته، مهندسی دیجیتال تجهیزات، اتوماسیون، جریان صنعتی، طراحی دیجیتال صنعت سازگار با محیط، صنعت نانو، تجهیزات منابع انرژی، تجهیزات حمل و نقل، صنعت فراوری تجهیزات کشاورزی، تجهیزات حفظ محیط زیست، وسایل الکتریک خانگی، مهندسی دریایی). این سه بخش شامل ۲۸ زیربخش و ۲۶۱ فناوری مورد مطالعه قرار گرفته‌اند (بخشی ۱۳۸۶).

آینده‌نگاری پنجم چین در تابستان ۲۰۰۷ و تحت عنوان ره‌نگاشت علم و فناوری کشور چین تا سال ۲۰۵۰ انجام گرفت. این فعالیت توسط آکادمی علوم چین و با مشارکت دو هزار نخبه از سراسر کشور چین با هدف تدوین حوزه‌های اولویت‌دار علم و فناوری تا سال ۲۰۵۰ تهیه شد. این نقشه راه برای هجده حوزه اولویت‌دار تهیه شد (پژوهشگاه مهندسی بحران‌های طبیعی شاخص پژوه ۱۳۹۲، ۲۳).

اهداف عمده برنامه‌های آینده‌نگاری چین

دوره زمانی پیش‌بینی در آخرین پروژه آینده‌نگاری سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۵۰ است. در اجرای پروژه‌های آینده‌نگاری چین از ترکیبی از روش‌های دلفی و پانل و نقشه راه استفاده شده است. آینده‌نگاری کشور چین با هدف تعیین فناوری‌های مهم و حیاتی، تدوین سیاست‌های پنج‌ساله علم و فناوری، انتخاب رهیافت‌های تحقیقاتی،

هدایت فعالیت‌های تحقیق و توسعه و برنامه‌ریزی علم و فناوری برای دوره ۲۰۰۵-۰۷ (در دور سوم و چهارم و پنجم) صورت پذیرفته است (بخشی ۱۳۸۶).

اثرات سیاستی برنامه‌های آینده‌نگاری کشور چین

کارگزاران پروژه در هنگام طراحی برنامه‌های آینده‌نگاری انتظار داشتند که پس از اتمام پروژه‌های مطالعاتی:

- ✧ سیاستگذار می‌داند نیازهای توسعه اجتماعی و اقتصادی چیست؟
- راه‌حل‌های تکنیکی آنها کدام است؟ مصرف بهینه منابع چگونه و در کجاست؟
- ✧ خطوط و سیاست‌های آینده فناوری مشخص می‌شود؛
- ✧ در طول فرایند آینده‌نگاری تعداد زیادی از کارشناسان شناخته می‌شوند؛
- ✧ در شروع قرن جدید استراتژی توسعه فناوری معین می‌شود؛
- ✧ بالاخره نتایج آینده‌نگاری فرصتی برای برنامه‌ریزی بلندمدت و کوتاه‌مدت فراهم می‌کند؛

نتیجه اولین پروژه آینده‌نگاری چین (۱۹۹۲-۱۹۹۵)، پروژه، علاوه بر تعیین و اولویت‌بندی ۱۲۴ فناوری حیاتی، مرجع و راهنمایی برای برنامه‌ریزی ۵ ساله نهم علم و فناوری شد. همچنین، آینده‌نگاری کشور چین با هدف تعیین فناوری‌های مهم و حیاتی، تدوین سیاست‌های پنج‌ساله علم و فناوری، انتخاب رهیافت‌های تحقیقاتی، هدایت فعالیت‌های تحقیق و توسعه و برنامه‌ریزی علم و فناوری برای دوره ۲۰۰۵-۰۶ (در دور سوم و چهارم) صورت گرفته است (بخشی ۱۳۸۶). همچنین از جمله نتایج ره‌نگاشت علم و فناوری تا سال ۲۰۵۰، ارائه هشت سیستم راهبردی جهت توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور چین با محوریت‌هایی از جمله انرژی، محیط زیست، پزشکی و سلامت، هوا فضا، فناوری اطلاعات بود که به عنوان نقشه راهی در سیاستگذاری علم و فناوری کشور چین قابل استفاده خواهد بود (پژوهشگاه مهندسی بحرانهای طبیعی شاخص پژوه ۱۳۹۲، ۲۳).

۴-۶. برنامه‌های آینده‌نگاری ملی کشورهایی با تحقیق و توسعه پایین

در این بخش تلاش شده است تا برنامه‌های آینده‌نگاری ملی چهار کشور، از دو گروه با تحقیق و توسعه پایین و با بودجه تحقیق و توسعه کمتر از ۱/۵ درصد تولید ناخالص داخلی، مورد بررسی قرار بگیرد. کشورهای مورد بررسی در این بخش، شامل دو مورد از اروپا (چک و ترکیه) و دو مورد از آسیا (هند و تایلند) هستند. همانگونه که پیش‌تر نیز ذکر شد سرمایه‌گذاری اندک در تحقیق و توسعه، سبب دسترسی کمتر کشورها به دانش‌های نوظهور می‌شود و این امر فعالیت‌های آینده‌نگارانه آنها را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین بررسی برنامه‌های آینده‌نگاری کشورهایی که سرمایه‌گذاری کمتری در تحقیق و توسعه دارند نیز به نوبه خود درس‌آموز است. در ادامه به طور مفصل به برنامه‌های آینده‌نگاری این کشورها، روش‌های مورد استفاده، اهداف و اثرات سیاستی آنها پرداخته شده است.

۴-۶-۱. تجربیات آینده‌نگاری فناوری در جمهوری چک

جمهوری چک در دهه ۱۹۹۰ فاقد ابتکار هدفمند راهبردی در ارتباط با توسعه فناوریانه آینده بود. به دلیل بازسازی پایه کل نظام، از جمله پایه و اساس صنعتی این کشور و یک محیط آشوب و آشفته، در کل نیمه نخست دهه ۱۹۹۰ تغییرات زیادی در مواضع افراد مسئول به وجود آورد و اسناد سیاست راهبردی در عمل موجود نبودند. اکثر ابتکارات کوتاه‌مدت بودند. هدف از آنها پرداختن به مشکلات فوری و جلوگیری از نارضایتی اجتماعی گسترده بود. این وضعیت در اواخر دهه، هنگامی که دولت تصمیم به شرح و بسط سندی پایه به نام سیاست توسعه و تحقیقاتی جمهوری چک «ان آر دی پی»^۱ گرفت شروع به تغییر کرد. در ابتدای ۱۹۹۹، نه گروه کاری برای آماده‌سازی «ان آر دی پی» تشکیل شدند. مدیریت این پروژه به صورت مشترک توسط وزارت آموزش، جوانان و ورزش و شورای تحقیق و توسعه دولت انجام گرفت. گروه‌های کاری شامل نمایندگان وزارتخانه‌های مسئول برای حوزه‌های

1. National Research and Development Policy of the Czech Republic(NRDP)

تحقیقاتی مرتبط در آن کشور بود. خبرگان و کارشناسان توسط بزرگترین ارگان‌های تحقیقاتی نام‌نویسی شدند. روسای انجمن‌ها و کنفدراسیون‌های مهم صنعتی حضور داشتند و از خبرگان و کارشناسان دیگر نیز دعوت شد. خبرگان و کارشناسان برای مدت شش ماه در گروه‌های مختلفی مشغول به فعالیت بودند؛ این گروه‌ها عبارتند از: هماهنگی، تحقیق و توسعه و انتقال نتایج، تحقیقات پایه و بنیادی، تحقیقات کاربردی، تأمین بودجه و حمایت غیرمستقیم، همکاری بین‌المللی، زیرساخت تحقیق و توسعه، جنبه‌های اخلاقی، تحلیل.

در ژوئن ۱۹۹۹ همایشی که پذیرای عموم افراد علاقه‌مند بود، سازماندهی شد تا به بحث و بررسی نسخه اولیه اسناد سیاستی پردازد. به دنبال توصیه شرکت‌کنندگان همایش و بحث‌های انجام شده در اینترنت، پیشنهاد نهایی «ان آر دی پی» برای تأیید دولت در دسامبر ۱۹۹۹ ارسال شد. دولت جمهوری چک با پذیرش قطعنامه ۱۶ مورخ ۵ ژانویه ۲۰۰۰، «ان آر دی پی» را به عنوان سند کلیدی راهبردی که توصیف‌کننده رابطه کشور و دولت با فرایند تحقیق و توسعه است، تأیید کرد. بخش مهمی از سند به مطالعه تحقیق مدار می‌پردازد که در اصل به دنبال دستیابی به نتایج ملموس و مورد نیاز، مثلاً برای حل مشکل فنی ارتقای کیفیت زندگی است. «ان آر دی پی» نیاز به شناسایی اولیه اولویت‌های تحقیقات جهت‌دار با استفاده از روش‌های آینده‌نگاری فناوری را بیان می‌دارد. یکی از اهداف پایه اولویت‌گذاری ایجاد شرایط برای حداکثر بهره‌برداری از منابع محدود عمومی جهت حفظ پایگاه علمی نوآورانه برای پشتیبانی از تولید ثروت ملی و بهبود کیفیت زندگی بوده است. در همین راستا، برنامه آینده‌نگاری چک در خلال سال‌های ۲۰۰۰-۲۰۰۲، با موضوع کشاورزی، غذا و محیط زیست، برای افق ۱۰ ساله (سال ۲۰۱۰) انجام شد. در ادامه به اهداف و ویژگی‌های روش‌شناختی و اثرات سیاستی این برنامه پرداخته شده است (یونیدو ۲۰۰۵).

اهداف برنامه آینده‌نگاری جمهوری چک در افق ۲۰۱۰

پروژه آینده‌نگاری فناوری چک از وظایف مشخص شده در «ان آر دی پی» برای

تحقیق پیروی می‌کند. اهداف اصلی پروژه عبارتند از: پیشنهاد اولویت‌های (برنامه‌های فرعی) برنامه‌های موضوعی تحقیق مدار تعریف شده در «ان آر دی پی»، توصیه‌های بهینه‌سازی ساختار و نقش‌های برنامه‌های چندحوزه‌ای برای کسب اطمینان از شرایط مطلوب برای پشتیبانی نظام‌مند از برنامه‌های موضوعی و برنامه ملی پژوهش جهت‌دار «ان پی اُ آر»^۱. در حالت کلی، هدف اصلی و پایه آینده‌نگاری ملی این کشور، شناسایی مهم‌ترین فناوری‌هایی است که احتمالاً مورد نیاز صنعت چک و بخش خدمات در ده سال آینده و خلق شرایطی برای توسعه «ان پی اُ آر» است که برای دستیابی به اهداف راهبردی در بخش‌های مرجح و مهم برای خلق ثروت ملی و ارتقای کیفیت زندگی شهروندان باید طراحی شوند (کلوساسک^۲ ۲۰۰۱).

روش‌های مورد استفاده در برنامه آینده‌نگاری جمهوری چک در افق ۲۰۱۰

روش‌شناسی برنامه آینده‌نگاری ملی چک، به اهداف و شرایط تحمیل شده توسط فرمول‌بندی درخواست دولت ارتباط دارد. در تجربه آینده‌نگاری چک به طور عمده از روش‌های پانل، سوات و طوفان فکری استفاده شده است. بخش عمده پروژه به برگزاری پانل‌ها اختصاص داشته است که در واقع اجزای کلیدی پروژه آینده‌نگاری فناوری بودند. کار پانل‌ها براساس ارزیابی بخش‌ها و اهمیت آنها در اقتصاد چک و تحلیل تلاش‌های تحقیق و توسعه موجود، به ویژه در وزارتخانه‌ها بود. همچنین آنها به ارزیابی مستندات مربوط به استراتژی و برنامه‌های تحقیق و توسعه پرداختند. در این زمینه برحسب ضرورت برای کسب اطلاعات بیشتر از مصاحبه با مسئولان استراتژی تحقیق و توسعه استفاده کردند. پانل‌ها با انجام طوفان فکری ساختاریافته حول موضوعات مشخص برگزار می‌شد. ضمن اینکه هر پانل با یکسری اطلاعات و مطالعات کارشناسی از پیش تهیه شده پشتیبانی می‌شد. هر پانل طی ۵ جلسه‌ای به کار خود پایان می‌داد؛ به گونه‌ای که نتایج جلسات اولیه در جلسات بعدی تکمیل شده تا نتیجه نهایی آنها به کنفرانس ملی ارایه شود.

1. National Programme of Oriented Research(NPOR)

2. Klusacek

هر پانل توسط یک مدیر و یک دبیر هدایت می‌شده است که جذب آنها بر اساس ماهیت پانل و معیارهایی از جمله مسئولیت در سازمان‌های تحقیقاتی، انجمن و صنایع مرتبط بوده است. در هر پانل ۱۵ تا ۲۰ کارشناس، مسائل را از جنبه عرضه و تقاضای تحقیق و توسعه (ابداعات، تولید دانش و کاربرد و بهره‌برداری آنها) پوشش داده‌اند. در این پانل‌ها، روندهای واقع‌بینانه و مورد توافق توسعه در جمهوری چک تا سال ۲۰۱۰، تحلیل‌های تفصیلی سوات، پیشنهاد جهت‌گیری‌های پژوهش‌های کلیدی و بنا به مورد، پیشنهاد فناوری‌های کلیدی با هدف ارتقای سطح پژوهش و توسعه بهره‌وری به بحث گذاشته شدند.

اثرات کلی برنامه آینده‌نگاری ملی جمهوری چک در افق ۲۰۱۰

در مطالعه آینده‌نگاری علم و فناوری، در کشور چک در خلال سال‌های ۲۰۰۰-۲۰۰۲، موضوع کشاورزی، غذا و محیط زیست، یکی از ۱۴ محور تخصصی مورد بررسی بوده است. حاصل این مطالعه، پیشنهاد ۹۰ زمینه پژوهشی و ۲۵ زمینه پیگیری فناوری‌های مؤثر بر توسعه کشور برای افق ۱۰ ساله (سال ۲۰۱۰) بوده است که از بین آنها ۱۶ اولویت پژوهشی به حوزه کشاورزی، غذا و محیط زیست اختصاص داشته است. از دیگر نتایج قابل ملاحظه این مطالعه، ارایه پیشنهادهایی در دو محور عمده، یعنی ساختار مدیریت و پیاده‌سازی برنامه تحقیقات ملی و دیگری پشتیبانی از پژوهش، مانند: ساختار نیروی انسانی پژوهشگر، ترویج پژوهش‌های فراگیر و شبکه‌ای و فرابخشی، همکاری‌های منطقه‌ای و بین‌المللی به دولت چک بوده است. از نکات قابل توجه در مطالعه آینده‌نگاری چک، ارتباط دادن فرایند آینده‌نگاری یا به عبارتی دیدگاه‌های نخبگان علمی و فنی و کارشناسان و مدیران ارشد دولتی با سیاست‌های عمومی توسعه جمهوری چک بوده است. آینده‌نگاری علم و فناوری جمهوری چک می‌بایست همه حوزه‌های کشور را پوشش می‌داد تا موضوعات مختلف بنا بر اهمیت نسبی آنها از دید مجموعه ذینفعان و متناسب با سیاست‌های عمومی توسعه کشور، مورد ارزیابی و اولویت‌گذاری قرارگیرند. دولت چک در طی

سال‌های گذشته به استفاده از نتایج فعالیت‌های آینده‌نگاری در سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری علاقه‌مند شده است. برنامه‌های کوتاه‌مدت برای استفاده از آینده‌نگاری فناوری یک ساله جهت تنظیم اولویت‌ها و اصول عملیاتی برنامه ملی تحقیق هدفدار تمرکز یافته‌اند. به هر حال این امر به صورت گسترده پیش‌نگری شده که اولین آینده‌نگاری شرایط را برای ایجاد ساختارهای نهادی پایدارتر آینده‌نگاری و فعالیت‌های بیش‌تر فراهم خواهد ساخت. پس از اجرای نتایج اولیه «ان پی اُ آر» روش‌شناسی و تجربه کلی آن می‌تواند به صورت جزئی برای فرمول‌بندی اصول راهبردی و عملیاتی فعالیت‌های آینده‌نگاری آتی در جمهوری چک ارزیابی شود (کلوساسک ۲۰۰۱).

۴-۲. تجربیات آینده‌نگاری کشور ترکیه

تلاش به منظور تحقق پیشرفت‌های اجتماعی، اقتصادی و صنعتی در کشور ترکیه از سال ۱۹۲۳ تاکنون ادامه دارد. اولین برنامه پنج ساله توسعه ملی در این کشور در سال ۱۹۶۳ آغاز شد. نقطه عطف تاریخ سیاستگذاری کشور ترکیه و یک انتقال پارادایم از ایجاد یک زیرساخت تحقیق و توسعه مدون به سیاست‌های ملی نوآوری «سند سیاست علم و فناوری ترکیه: ۲۰۰۳-۱۹۹۳» بود؛ که این سند مسیر برنامه‌های جدیدی سیاستی همچون برنامه‌های حمایت از تحقیق و توسعه در دهه ۱۹۹۰ را هموار کرد.

در سال‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ سیاست علم و فناوری در ترکیه به طور عمده‌ای بر تحقیقات پایه و کاربردی در علوم طبیعی تاکید داشت. در این دوران کمبود فرهنگ سیاستگذاری مشارکتی شدت داشت. چهارمین برنامه توسعه ملی این کشور در دوره ۱۹۷۳ تا ۱۹۷۷ با تاکید بر سیاست فناوری و یکپارچگی آن با سیاست‌های صنعتی، سرمایه‌گذاری و اشتغال بود. اولین باری که نقش فناوری به طور صریح در توسعه این کشور تشخیص داده شد، در اولین سند مشروح سیاست علم و فناوری در ترکیه تحت عنوان «سیاست علم ترکیه: ۲۰۰۳-۱۹۸۳» در سال ۱۹۸۳ آمده شد. متعاقب

این امر شورای عالی علم و فناوری در نقش عالی‌ترین مرجع سیاست‌گذاری علم و فناوری، به منظور طراحی سیاست‌های علم و فناوری تاسیس گردید (ساریتاس، تایماز و تیومر ۲۰۰۷).

شورای عالی علم و فناوری تصمیم گرفت که سیاست‌های جدید علم و فناوری را تنظیم و حوزه‌های دارای اولویت را برای دوره زمانی ۲۰۰۲ تا ۲۰۲۳ تعیین نماید. این پروژه توسط توبی تاک^۱ تعریف و در شورای عالی علم و فناوری تصویب شد. اجرای این پروژه در ژانویه ۲۰۰۲ و خاتمه آن در دسامبر ۲۰۰۳ برنامه‌ریزی شد. این چشم‌انداز شامل چهار پروژه به شرح زیر است: آینده‌نگاری فناوری، ظرفیت فناورانه، نیروی انسانی بخش تحقیق و توسعه و زیرساخت تحقیق و توسعه. سه پروژه فرعی دیگر به منظور جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعاتی در مورد توانایی فعلی کشور ترکیه در زمینه علم، فناوری و نوآوری و تحلیل و ارزیابی این داده‌ها و اطلاعات بر حسب نیروی انسانی بخش تحقیق و توسعه، دارایی فناورانه، زیرساخت بخش تحقیق و توسعه و چارچوب‌های حقوقی و نهادی مربوط طراحی شد. پروژه چشم‌انداز ۲۰۲۳ که اسکلت آن را پروژه آینده‌نگاری فناوری تشکیل می‌دهد به منظور برآورده کردن هدف‌های زیر تدوین شده است: ایجاد چشم‌انداز علمی- فناورانه برای ترکیه، تعیین فناوری‌های راهبردی و زمینه‌های دارای اولویت تحقیق و توسعه، تدوین سیاست‌های علمی- فناورانه ترکیه برای دوره زمانی بیست ساله (ساریتاس، تایماز و تیومر ۲۰۰۷).

اهداف برنامه آینده‌نگاری «چشم‌انداز ۲۰۲۳» ترکیه

مهم‌ترین اهداف پروژه «چشم‌انداز ۲۰۲۳» به شرح زیر است:

- ❖ ایجاد چشم‌انداز علمی- فناورانه برای ترکیه؛
- ❖ تعیین فناوری‌های راهبردی و زمینه‌های دارای اولویت تحقیق و توسعه؛
- ❖ تدوین سیاست‌های علمی- فناورانه ترکیه برای دوره زمانی بیست ساله؛

روش‌های مورد استفاده در ترسیم چشم‌انداز ۲۰۲۳ ترکیه

این پروژه به صورتی انجام گرفت که طیف وسیعی از ذینفعان را درگیر فرایند پروژه نموده و حمایت آنها را کسب کرد و یک درک همگانی در مورد اهمیت علم و فناوری برای پیشرفت اقتصادی- اجتماعی ایجاد کرد. کمیته راهبری پروژه چشم‌انداز ۲۰۲۳ شامل ۶۵ نماینده از سازمان‌ها و موسسات مختلف است. این کمیته، بالاترین جایگاه سازمانی پروژه است که با اتخاذ تصمیمات راهبردی و تایید گزارش‌ها و پیشنهادهای سیاستی منتج از پروژه به هدایت می‌پردازد. روش غالب در ترسیم چشم‌انداز ۲۰۲۳، پانل خبرگان بود. در کل ۱۲ پانل در موضوعاتی نظیر موارد زیر تشکیل شد:

- ✧ منابع انسانی و آموزش؛
- ✧ توسعه پایدار و محیط زیست؛
- ✧ اطلاعات و ارتباطات؛
- ✧ انرژی و منابع طبیعی؛
- ✧ بهداشت و داروسازی؛
- ✧ صنایع دفاعی و هوانوردی؛
- ✧ کشاورزی و تغذیه؛
- ✧ ماشین‌سازی و مواد؛
- ✧ حمل و نقل و توریسم؛
- ✧ صنایع نساجی؛
- ✧ صنایع شیمیایی؛
- ✧ ساخت و ساز و زیرساخت؛

از این میان، دو پانل «منابع انسانی و آموزش» و «توسعه پایدار و محیط زیست» در مورد موضوع‌های میان‌رشته‌ای و ده پانل دیگر در مورد موضوع‌های مشخص اقتصادی- اجتماعی بودند. البته از ابتدای پروژه آینده‌نگاری این احتمال وجود داشت

که ممکن است در مراحل بعدی پروژه، تعدادی پانل دیگر در موضوع‌های فناورانه عام و در حال ظهور راه‌اندازی شود. وظیفه اولیه پانل‌ها، تهیه چشم‌اندازهای بلندمدت در زمینه موضوع مربوط و فهرست کردن فناوری‌های پشتیبان بود. در این مرحله، حدود ۲۰۰ جلسه ملاقات و کارگاه آموزشی در فاصله زمانی سوم جولای ۲۰۰۲ تا بیست و چهارم ژانویه ۲۰۰۳ برگزار شد تا گزارش‌های پانل آماده شد (کینان ۲۰۰۳).

اثرات سیاستی «چشم‌انداز ۲۰۲۳» ترکیه

پروژه چشم‌انداز ۲۰۲۳ به طور عمده بر تعیین حوزه‌های اولویت‌دار تمرکز داشت و تاکنون دو پیشرفت در این پروژه به وقوع پیوسته است؛ اولاً، تصمیم همایش در سال ۲۰۰۴ اقتصاد ترکیه بود که به همت سازمان برنامه‌ریزی دولتی برگزار شد و گزارش گروه کاری سیاست علم و فناوری را پذیرفت. دوم همانطور که پروژه چشم‌انداز ۲۰۲۳ با هدف تهیه سند راهبردی علم و فناوری برای دوره ۲۰ ساله آغاز شد، یک گروه راهبردی تشکیل داده شد که مسئول تهیه چنین سندی مبتنی بر یافته‌ها و پیشنهادات گزارش‌های پانل‌ها بود. در آگوست ۲۰۰۴ این گروه راهبردی پیش‌نویسی را با عنوان «سیاست‌های ملی علم و فناوری: سند استراتژی ۲۰۲۳-۲۰۰۳» ارائه داد. این راهبرد پیشنهادی دارای سه جز اصلی به شرح زیر بود: تمرکز بر حوزه‌های فناورانه راهبردی، افزایش هزینه‌های تحقیق و توسعه، توسعه نیروی انسانی بخش تحقیق و توسعه. سند راهبردی پیشنهاد می‌کند که یک صندوق ملی تحقیق و توسعه ایجاد و مدیریت شود و سازوکارهایی نظیر برنامه‌های ملی و خرید دولتی پذیرفته شود و از این طریق حوزه تحقیقاتی ترکیه در زمینه حوزه‌های اولویت‌دار ایجاد شود. این سند بر افزایش آگاهی عمومی و تعهد دولت‌ها به موضع‌های علم و فناوری تاکید می‌کند و پیشنهاد راه‌اندازی پنج برنامه ملی در حوزه‌های الویت‌دار را در سال ۲۰۰۵ ارائه می‌نماید. نهایتاً در این سند نیاز به پایش نظامند و ارزیابی مراحل انجام یافته و نیز استمرار آینده‌نگاری خاطر نشان شده است (ساریتاس، تایماز و تیومر ۲۰۰۷).

۶-۳. تجربیات آینده‌نگاری هند

پیشرو بودن در تحقیق و توسعه از هدف‌های اصلی هند نبوده و در گذشته بستری مناسب برای سرمایه‌گذاران در خصوص برون‌سپاری فرایند کسب و کار و فناوری اطلاعات شناخته شده بود. از طریق سرمایه‌گذاری روی کارکنان علمی و زیرساخت تحقیق و توسعه هند جدید کارآفرین و رقابتی ظهور نموده است. دولت به میزان زیادی اساس علم و فناوری هند را فراهم آورده و منجر به دستاوردهای با ارزشی در بخش‌های راهبردی، مانند انرژی هسته‌ای و فضا شده است. در سیاست اقتصادی درون‌گرا که تا اواخر دهه ۱۹۸۰ برقرار بود، این پایه علمی و فناورانه به نوآوری صنعتی عمده‌ای تبدیل نشده بود. توانمندی‌های فناورانه به صورت محلی و در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی باقی مانده و منفصل از نظام تولید صنعتی بود. آغاز سیاست‌های اقتصادی باز و مقررات‌زدایی که دولت هند در دهه ۱۹۹۰ اجرا کرد جهت‌گیری راهبردی نظام ملی نوآوری هند را تغییر داد. در حالی که تا نیمه دهه ۱۹۸۰ سیاست‌های علم، فناوری و اقتصادی هند طوری طراحی شده بود که از طریق نظام ملی نوآوری درون‌نگر، به خوداتکایی دست یابد، اما دولت در سال‌های دهه ۹۰، به نظام ملی نوآوری صادرات‌گرا روی آورد. همچنین تغییر دستور کار دولت در نظام آموزش هند قابل ملاحظه است (هاشمیان‌اصفهانی ۱۳۸۹). از جمله مهم‌ترین برنامه‌های آینده‌نگاری هندوستان «سناریوی تحقیق، فناوری و توسعه هند ۲۰۱۵» و «چشم‌انداز فناوری ۲۰۲۰» هند است.

سناریوی تحقیق، فناوری و توسعه هند تا سال ۲۰۱۵

تعدادی روند شناسایی شده که بر نظام تحقیق، فناوری و توسعه هند تاثیر می‌گذارند. پس از تجزیه و تحلیل بیشتر تشخیص داده شد که روندهای بوروکراسی و اجرای حقوق مالکیت فکری، مناسب‌ترین پیشران‌ها برای سناریوها هستند. با محاسبه دو جهت ممکن این پیشران‌ها (مقررات سخت‌گیر مالکیت فکری، مقررات آسان‌گیر مالکیت فکری)، تصویری از چهار سناریو ارائه می‌شود که در زیر به آنها اشاره شده است (جانستون ۲۰۰۵):

❖ در سناریوی ناآرامی محصول^۱ بوروکراسی و رشوه‌خواری شدیداً توسعه شرکت‌های داخلی هند را محدود می‌کند. سیاست دولت با راه‌اندازی برنامه‌هایی برای تجاری‌سازی فناوری‌های جدید (بیشتر با تمرکز بر بخش‌های تاکنون موفق زیست‌فناوری و فناوری اطلاعات و ارتباطات) قصد حمایت از فعالیت‌های تحقیق و توسعه را دارد. بر اساس مقررات آسان‌گیر مالکیت فکری، شرکت‌های کمی، ریسک عرضه کردن محصولات یا فناوری‌های جدید به بازار را می‌پذیرند. هند اساساً به خاطر کارخانه‌های تولیدی‌اش شناخته شده است که تمرکز آن بر تولید کالاهایی برای بازار هند و کشورهای مجاور و برخی برون‌سپاری‌های اساسی فناوری اطلاعات و ارتباطات است. اگرچه توسعه محصول و تحقیق و توسعه بنیادی همچنان در اروپا باقی مانده است.

❖ در سناریوی برتری متمرکز^۲، فروکش کردن انحرافات، راهی برای افزایش جریان‌ات سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تأسیس شرکت‌های بین‌المللی غربی در بازار بزرگ هند را پیش رو می‌گذارد. مخصوصاً در مناطق ویژه اقتصادی و علمی هند که این شرکت‌های خارجی می‌توانند از تشویقات مالی دولت مرکزی و محلی هند سود ببرند. با این حال، همکاری با شرکت‌های هندی محدود شده است و برنامه دولت به منظور تشویق تحقیقات پیشرفته‌تر در شرکت‌های هندی تا درجه زیادی به دلیل بوروکراسی بالا و فساد بی‌فایده است.

❖ در سناریوی اسفند خشک‌کننده^۳، شرکت‌های کوچک و متوسط هند در حال ترقی‌اند، بیشتر به دلیل ابزارهای موثری که با بوروکراسی و انحرافات مبارزه می‌کند. راه‌اندازی یک کسب و کار آسان‌تر است. بسیاری از این شرکت‌ها فعالیت‌های تحقیق و توسعه خود را بیشتر و فراگیرتر کرده‌اند.

1. Commodity Unrest

2. Concentrated Excellence

3. Parching Sponge

اما با اجرای آرام مقررات مالکیت فکری، شرکت‌های خارجی برای برون‌سپاری فعالیت‌هایشان به هند تردید دارند و به جای آن تمرکز بالایی بر کارخانه‌های تولیدی به دلیل علاقه به بازار بالقوه هند دارند. بدون فناوری بین‌المللی، کسب و کارهای داخلی در فعالیت‌های دارای سطح پایین فناوری شرکت داده خواهند شد.

❖ در سناریوی روح بودا^۱، هم مقررات مالکیت فکری و هم کاهش بوروکراسی و انحرافات پیشرفتی را در اقتصاد نوآور هند سبب شده‌اند که به موجب آن شرکت‌های هندی در کانون تحقیق و توسعه بین‌المللی قرار می‌گیرند. در این ارتباط به خصوص بخش‌های دارویی و خودرویی هند موفق هستند. شرکت‌های هندی شریک‌های مهمی برای شرکت‌های بزرگ غربی برای توسعه و مالکیت مشترک محصولات و پتنت‌های جدید هستند.

چشم‌انداز فناوری ۲۰۲۰ هند

یکی از مهم‌ترین نهادهای سیاستگذار در آینده علوم و فناوری هندوستان که از اوایل سال‌های ۱۹۸۰ شروع به کار کرده است، انجمن مستقلی با نام انجمن اطلاعات، ارزیابی و پیش‌بینی فناوری است. این انجمن با اهداف زیر شروع به کار کرد:

❖ ارزیابی فناوری‌های جهانی و همین‌طور بررسی و مطالعه راجع به دورنمای فناوری در محدوده‌های مشخصی از اقتصاد؛

❖ مشاهده جهت‌گیری‌های جهانی فناوری و برگزیدن برخی از آنها برای

هندوستان؛

❖ تشویق به فناوری‌های کلیدی؛

❖ تأمین اطلاعات پیرامون فناوری؛

این انجمن پروژه‌ای به نام چشم‌انداز ۲۰۲۰ را شروع کرد که هدف آن نه تنها مشخص کردن راه‌های مناسب سرمایه‌گذاری بود، بلکه این کار به پیشرفت علمی و

1. Spirit of the Buddha

فناوری در کل هندوستان نیز کمک نمود. برای انجام این پروژه بیش از ۱۰۰ مجموعه و زیرمجموعه با حدود ۵۰۰ نفر از بخش‌های دانشگاهی و تحقیق و توسعه شرکت‌های صنعتی سازمان‌های دولتی مشغول به کار بودند و در حدود ۵۰۰۰ خبره در زمینه‌های تحقیقاتی علمی و صنعتی از طریق مصاحبه و فرم‌های نظرخواهی در اجرای پروژه همکاری داشتند. در انتهای این پروژه، هفده اولویت به شرح زیر شناسایی شد (جانستون ۲۰۰۵):

حسگرهای پیشرفته، فرآوری غذاهای کشاورزی، صنایع فرآوری شیمیایی، هوانوردی غیرنظامی، پیشراانه‌ها، کشاورزی و غذای مقاوم، برق قدرت، الکترونیک و ارتباطات، مهندسی صنایع، مراقبتهای بهداشتی، مواد و فرایند، علوم زیستی و فناوری زیستی، حمل و نقل جاده‌ای، خدمات، صنایع راهبردی، ارتباطات راه دور و راه‌های آبی.

اثرات سیاستی برنامه‌های آینده‌نگاری هند

در آخرین برنامه ارائه شده توسط متخصصین آینده‌نگاری و برنامه‌ریزان فناوری در کشور هند حوزه‌های فناوری به ۱۷ زیرحوزه کلی تقسیم شدند و پس از آن، فناوری‌های مرتبط با هر حوزه به صورت جزئی بررسی شده است. بررسی این حوزه‌ها و زیرگروه‌های آنها به صورت منبسط حکایت از توجه این کشور به زیرساخت‌های موجود و همچنین توانایی کشور از لحاظ نیروی انسانی دارد. همچنین در زمینه فناوری‌های نوین که در آینده فناوری جهانی حائز اهمیت است، کشور هند تلاش مناسبی را آغاز کرده است. این تلاش‌ها در جهت حفظ توانایی رقابت این کشور با سایر کشورهای دنیا و همچنین امکان ارتقای جایگاه اقتصادی هند در دنیاست. در ادامه کار فناوری‌های مطرح شده هر حوزه از حوزه‌های اصلی فناوری در کشور هندوستان مورد بررسی بیشتر قرار گرفت. موضوعات منتخب در برنامه هندوستان با موضوعات دیگر کشورها نیز تا حدودی مقایسه شده است. این فناوری‌ها با توجه به توان اقتصادی-زیرساختی کشور هندوستان و همچنین موضوعات جالب توجه دنیا و با توجه به مکانیسم‌های انتخاب موضوعات توسط

کارشناسان و دست‌اندرکاران آینده‌نگاری برگزیده شده‌اند. پاره‌ای از نکات با اهمیت که از مقایسه و بررسی موضوعات مطرح در برنامه آینده‌نگاری هندوستان حاصل شده‌اند، عبارتند از:

الف) هند با توجه به داشتن مسیرهای آبی فراوان، رودخانه‌ها و سواحل گسترده آبی، به این فناوری‌ها توجه خاصی داشته است.

ب) موضوعات مراقبت از سلامت با توجه به میزان جمعیت بالای هندوستان و مشکلات خاص نظیر بیماری‌های موجود و همچنین نیاز به مرتفع کردن مشکلات بهداشتی در این کشور، حوزه‌ای بسیار مهم تلقی شده است.

ج) با توجه به رشد صنعتی بالای کشور هندوستان در سال‌های اخیر و احساس نیاز بخش صنعت به استفاده از حسگرها و همچنین توانایی ارتقای بالقوه نیروی انسانی موجود در این کشور از لحاظ نیروی عملی فعال در این زمینه بصورت حوزه‌ای فعال ارائه شده است.

د) با توجه به توان بالای نیروی انسانی کشور هندوستان در زمینه الکترونیک و نرم‌افزار موضوعات و حوزه‌های مرتبط با آن نظیر خدمات الکترونیک، حسگرها و الکترونیک و نرم‌افزار به خوبی مورد توجه قرار گرفته است.

ه) پاره‌ای از موضوعات ارائه شده به عنوان اولویت فناوری آینده تا سال ۲۰۲۰ در برنامه‌های قبلی آینده‌نگاری کشورهایی مثل ایالات متحده و ژاپن بوده است و در برنامه‌های جدید این کشورها دیده نشده است. این موضوع تأکیدی بر این امر است که برنامه آینده‌نگاری باید منطبق بر ساختار اقتصادی-اجتماعی و زیرساختهای فرهنگی و همچنین صنعتی کشورها بوده و میزان پیشرفتگی علوم و فناوری کشور در آن لحاظ شود (کاظمی و موسوی‌مشهدی ۱۳۸۵).

۴-۴-۶. تجربیات آینده‌نگاری تایلند

آینده‌نگاری ملی در تایلند برای توسعه استراتژی‌های کلیدی علم و فناوری انجام شد. دولت تایلند از طریق آژانس توسعه علم و فناوری ملی (ان اس تی دی

ای^۱، از فرایندهای آینده‌نگاری برای تاثیرگذاری بر سیاستگذاری و ایجاد برنامه‌های آینده‌نگاری ملی استفاده کرده است. «إن اس تی دی ای»، استفاده از آینده‌نگاری فناوری را ابزار مفیدی برای یک بعد چهارم جدید در فرایند سیاستگذاری می‌داند. این سازمان، فعالیت‌های آینده‌نگاری را در پیاده‌سازی گام اصلی آینده‌نگاری، یعنی ترسیم چشم‌اندازهای آتی علم و فناوری، سازماندهی می‌کند. پروژه آینده‌نگاری ۲۰۲۰ تايلند از چهار گام اصلی تشکیل شده است: ۱- قبل از آینده‌نگاری ۲- آینده‌نگاری ۳- بعد از آینده‌نگاری ۴- پیاده‌سازی.

قبل از آینده‌نگاری: فرایند تفکر رو به جلو درباره فناوری‌های کلیدی ممکن است. «إن اس تی دی ای» چشم‌انداز آینده را با در نظر گرفتن نیازهای آتی ممکن، فرصت‌ها و تهدیدها برای شناسایی حوزه اولویت‌گذاری فناوری‌های مهم توسعه داد. **آینده‌نگاری:** این فرایند شامل تجزیه و تحلیل عمیق و بحث برای شناسایی موضوعات کلیدی و روندها بر حسب بازار و فرصت‌های فناورانه تا سال ۲۰۲۰ است. فعالیت آینده‌نگاری برای توسعه یک مجموعه از اولویت‌های سرمایه‌گذاری دولت در علم و فناوری انجام شد.

بعد از آینده‌نگاری: این فرایند شامل توزیع نتایج و ادغام آنها در تصمیمات دولتی است.

پیاده‌سازی: این فرایند شامل ارائه نتایج فرایند آینده‌نگاری به کمیته راهبری آینده‌نگاری به همراه توصیه‌های سیاستی پیشنهاد شده برای دولت است. فعالیت اصلی در این فرایند ایجاد تعهد نسبت به نتایج است (ونگلیم‌پیارت^۲ ۲۰۰۷).

اهداف برنامه آینده‌نگاری ۲۰۲۰ تايلند

یکی از اهداف برنامه آینده‌نگاری تايلند، بررسی پتانسیل‌های صنعت تايلند و اتخاذ مجموعه‌ای از سیاست‌های توسعه ضروری برای ایجاد موفقیت در صنعت تايلند تا سال ۲۰۲۰ بوده است. هدف دیگر این برنامه، هدایت توسعه علم و فناوری

1. NSTDA

2. Wonglimpiyarat

کشور تایلند در شش بخش نظیر پژوهش و توسعه، طراحی و مهندسی، انتقال فناوری، توسعه منابع انسانی علم و فناوری، بهبود زیرساخت علم و فناوری، مدیریت درونی و خدمات اطلاعات علم و فناوری بوده است. هدف مهم دیگری که در حقیقت «إن اس تی دی ای» با انجام برنامه آینده‌نگاری به دنبال تحقق آن بوده است، برطرف نمودن مشکلات همکاری میان سه بخش دولت، بخش خصوصی و آموزش عالی است. فرایند توسعه صنعتی، مستلزم همکاری در سطح ملی و برنامه جامع اقدام برای پیاده‌سازی سیاست‌ها است. اخیراً پژوهشگران تایلندی یعنی کسانی که در دانشگاه‌ها و آزمایشگاه‌های دولتی کار می‌کنند، درک کاملی از تقاضای فناورانه صنعت ندارند. به علاوه صنعت هم در مورد اینکه چه نوع فناوری در نهادهای پژوهش دولتی و دانشگاه‌ها توسعه نیافته است آگاهی ندارد. نتایج فعالیت آینده‌نگاری ممکن است منجر به اثربخشی سیاست‌ها و تسهیل پیاده‌سازی آنها برای پشتیبانی از نظام علم و فناوری کشور گردد (ونگلیم‌پیارت ۲۰۰۷).

روش مورد استفاده در برنامه آینده‌نگاری ۲۰۲۰ تایلند

برای آینده‌نگاری مسیر توسعه آتی علم و فناوری در طول دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ فعالیت آینده‌نگاری طی سه دوره کنفرانس‌های استراتژیک انجام شد. دیدگاه‌های ۲۶۷۷ نفر از افراد باصلاحیت و متخصصان از بخش دولتی، بخش خصوصی و گروه‌های متفاوت از مردم جمع‌آوری شد. هدف هر کنفرانس، استخراج دیدگاه‌های خبرگان در مورد مسیر آینده علم و فناوری برای سطوح بالای توسعه اجتماعی و اقتصادی کشور بود. جوهره کنفرانس‌های استراتژیک، ایجاد شبکه‌های همکاری دولت-صنعت برای درک سطح تغییرات کسب و کارها بود که به ارزیابی اولویت‌های پژوهشی کمک می‌نمود. «إن اس تی دی ای» نگاه رو به جلوی صنایع را در کشاورزی، تولید، خدمات، آموزش و پرورش، فرهنگ، بهداشت و درمان و سیستم رفاه، محیط، انرژی، و ارتباطات و ارتباطات از راه دور در نظر گرفت.

اثرات سیاستی برنامه آینده‌نگاری ۲۰۲۰ تایلند

اجرای آینده‌نگاری ملی، فرصت‌های اقتصادی را برای توسعه استراتژی فناوری در تایلند ایجاد کرده است و همانند کشورهای توسعه یافته، تایلند با توسعه همزمان اقتصادها و قابلیت‌های فناورانه‌اش مواجه شده است. دولت تایلند به کمک «ان اس تی دی ای» فرایند آینده‌نگاری را برای تاثیرگذاری بر سیاست‌گذاری و ایجاد برنامه‌های ملی آینده‌نگاری با هدف بهبود رقابت ملی به کار گرفته است. «ان اس تی دی ای» از آینده‌نگاری فناوری به عنوان فرایندی برای اولویت‌گذاری و انتخاب فناوری‌های کلیدی و به منظور دستیابی به توسعه‌های استراتژیکی استفاده کرده است. نتایج سیاستی مطالعه به شرح زیر است (ونگلیم‌پیارت ۲۰۰۷):

❖ فعالیت آینده‌نگاری بوسیله «ان اس تی دی ای» و برای پیشنهاد یک سیستم پژوهش حیاتی در سال ۲۰۲۰ توسعه یافت. برای پیاده‌سازی خروجی‌های مورد انتظار، توجه به سیاست‌های اثربخشی، کفایت و جامعیت سیاست‌ها ضروری است. همپایی با تغییرات سریع فناوری، نیازمند وضوح و روشنی و پایداری سیاست‌های آتی است. تاکید «ان اس تی دی ای» بر روی آموزش و پرورش محققان و پیشبرد فعالیت‌های تحقیق و توسعه در مسیر پیشرفت‌های برنامه‌ریزی شده مهم است. در غیر این صورت فرایند همپایی با سایر کشورها نیازمند تقویت سیاست‌های علم و فناوری است؛ زیرا قابلیت‌های فناورانه یک منبع خیلی مهم برای رقابت ملی هستند.

❖ دولت نیازمند فراهم آوردن زیرساخت و محیطی برای نهادینه‌سازی حل مشکلات بروز یافته است. «ان اس تی دی ای» برنامه‌هایی را برای اولویت‌گذاری علم و فناوری توسعه داد. پارک علم و پارک نرم‌افزار تایلند تسهیلاتی را برای پشتیبانی از تولید، بازاریابی، تقویت تلاش‌های پژوهشی که منجر به بهبود قابلیت علم و فناوری می‌شود را فراهم نموده است. به

این ترتیب در یک دوره موقت تا سال ۲۰۲۰ عملیات نظام پژوهش علمی باید برای ارتقای رقابت اقتصادی، نوآوری‌محور باشد و لازم است که سیاست‌های دولتی با اهداف گسترده برنامه توسعه صنعتی همراستا باشند. برنامه‌ریزی فناوری به منظور پیاده‌سازی اثربخش برنامه آینده‌نگاری باید به شیوه‌ای منسجم و با تعامل گسترده با بازیگران و نهادهای مختلف کشور، توسعه یابد.

❖ فعالیت آینده‌نگاری یک سرمایه‌گذاری مهم دولت است. به این ترتیب آینده‌نگاری فناوری فرایندی است که معمولاً بلندمدت است و نیازمند تعهد به وظیفه تبدیل نتایج به ابزاری برای فعالیت‌های دولتی است. به این ترتیب «ان اس تی دی ای» یک نقش مهم برای تبیین اهداف ملی و معرفی فعالانه فعالیت‌های علم و فناوری موسسات دارا است.

۵-۶. جمع‌بندی

در این فصل تلاش شد به آخرین برنامه‌های آینده‌نگاری ملی تعدادی از کشورها پرداخته شود. فعالیت‌های مختلف با ماهیت آینده‌نگاری در دامنه‌ای بسیار گسترده در جریان هستند، هر چند که بسیاری از آنها از واژه آینده‌نگاری استفاده نمی‌کنند و البته از طرف دیگر بعضی از پروژه‌ها عنوان آینده‌نگاری دارند ولی به طور کامل آینده‌نگاری نیستند. مزیتی که با مطالعه تجربیات آینده‌نگاری کشورهای مختلف و یا هر فعالیت دیگری تحت این نام، حاصل می‌گردد این است که روش‌ها و رویکردهای مختلف آینده‌نگاری که مورد استفاده آنها قرار گرفته است به صورت یک دانش کدبندی شده حاصل می‌گردد. نتایج چنین مطالعاتی می‌تواند به صورت گسترده در دسترس قرار بگیرد و حتی مورد بحث‌های سیاسی جذاب قرار بگیرد؛ چرا که با این کار چشم‌اندازهای بسیار متفاوتی وجود دارد. به منظور پشتیبانی از چنین فعالیت‌هایی، به توسعه فراوان در انواع مختلف سیستم‌های ارتباطی و رایانه‌ای

نیازمند هستیم. این امر سبب پشتیبانی از توسعه، تجسم‌سازی، تعامل و فعالیت‌های مشترک و احتمالاً اجماع‌سازی و تکنیک‌های اولویت‌گذاری می‌شود.

شکل کنونی آینده‌نگاری فناوری در سال ۱۹۷۰ در ژاپن ایجاد شد اما تا دهه ۱۹۹۰ از سوی شمار اندکی از کشورها پذیرفته شد؛ البته از آن زمان تاکنون کشورهای بیشتری به انجام آینده‌نگاری فناوری پرداخته‌اند. دهه ۱۹۹۰ دهه‌ای بود که در آن برنامه‌های آینده‌نگاری ملی به شاخص و سنجه تبدیل شدند و تنها شماری از کشورها به دانش اینگونه برنامه‌ها دست یافته‌اند. تنها استثنای قابل توجه، ژاپن است که برنامه‌های آینده‌نگاری ملی خود را از سال ۱۹۷۰ به گونه‌ای منظم‌تر انجام داده است و امروزه به شکل دوره‌ای آینده‌نگاری متنوعی به صورت بخشی و در وزارتخانه‌های مختلف این کشور انجام می‌شود. آمریکا از دهه ۸۰ شروع به آینده‌نگاری نمود و سایر کشورها از دهه ۹۰ به آنها پیوستند. البته گفتنی است که آمریکا در یک مقطع زمانی تا سال ۲۰۱۰ در برنامه‌های آینده‌نگاری خود دچار تنزل شد. اجرای منظم برنامه‌های آینده‌نگاری ملی در کشور ژاپن و اجرای آینده‌نگاری‌های بخشی در کنار آینده‌نگاری ملی، تکیه بر مشارکت و اجماع و استفاده از یافته‌های آینده‌نگاری در تدوین برنامه‌ها و اسناد علم و فناوری از مهم‌ترین نقاط قوت ژاپن است. مهم‌ترین ویژگی‌های برنامه آینده‌نگاری فرانسه که بر شناسایی فناوری‌های کلیدی تمرکز داشته است، عبارتند از: انتخاب کارشناسان مناسب، جلب حمایت مسئولان و مشروعیت بخشیدن از راه اطلاع‌رسانی. در برنامه آینده‌نگاری چک، تنوع و کثرت شرکت‌کنندگان، التزام دولت، بهره‌گیری از تجربیات سایر کشورها و پوشش بخش‌های مختلف کشور از مهم‌ترین نقاط قوت آن است. فرایند بسیار مناسب طراحی پروژه آینده‌نگاری ترکیه و تناسب روش انجام و دست‌اندرکاران آن و استفاده از نتایج آینده‌نگاری در ترسیم چشم‌انداز، از مهم‌ترین ویژگی‌های این برنامه است. انجام مرحله شبیه‌سازی و طراحی پروژه آینده‌نگاری چین بر مبنای تجربه دیگر کشورها از مهم‌ترین نقاط قوت برنامه آینده‌نگاری چین است.

نکته مهمی که در این فصل توجه به آن مهم است، این است که انتخاب روش برای فعالیت‌های آینده‌نگاری به سطح دسترسی کشورها به دانش موجود پیرامون فناوری‌های نوپدید و لبه دانش بستگی دارد. بر این اساس، اغلب کشورهایی با سطح بالای تحقیق و توسعه از روش‌های متکی بر توان کارشناسی و تخصصی نظیر فناوری‌های کلیدی استفاده کرده‌اند. روش فناوری‌های کلیدی، روش مورد استفاده در برنامه‌های آینده‌نگاری ایالات متحده آمریکا و فرانسه است. از طرفی کشورهایی با توان پایین‌تر تحقیق و توسعه از روش‌های اکتشافی نظیر سوات استفاده نموده‌اند. روش سوات، روش مورد استفاده در کشور هند و تایلند است. روش دلفی عمدتاً در کشورهای آسیایی نظیر ژاپن و چین کاربرد بیشتری داشته است. روش پانل خبرگان نیز در کشورهای اروپایی با تحقیق و توسعه بالا نظیر سوئد و کشورهای اروپایی با تحقیق و توسعه پایین نظیر چک و ترکیه کاربرد داشته است.

بیشترین افق زمانی در برنامه‌های آینده‌نگاری ژاپن با افق زمانی ۳۰ سال و چین با افق زمانی ۵۰ سال دیده می‌شود. البته از منظر افق زمانی، در برنامه‌های آینده‌نگاری ژاپن روند منظم‌تری قابل مشاهده است. در دلفی‌های مختلفی که توسط کشور ژاپن صورت گرفت، افق‌های زمانی به صورت منظم ۳۰ ساله در نظر گرفته شد.

آینده‌نگاری، حوزه‌ای است که پیشرفت اندکی داشته است، باید در جهت توسعه هر چه بیشتر آن تلاش نمود و به آن به عنوان تخصص‌های اطلاع‌رسانی نگریست. آنچه که در میان برنامه‌های آینده‌نگاری کشورهای مورد بررسی وجود ندارد، برنامه‌های متمرکز برای ارزیابی و ردگیری آنچه که روی می‌دهد و ارزیابی اثرات مداوم دوره‌های قبلی آینده‌نگاری ملی یا ثبت گام‌های مختلف تکامل برنامه و اثرات جانبی آن است. چنین کمبودی ممکن است منجر به محدودسازی قلمرو فراگیری سیاست تا حدی شود که ادغام آن با ادعاهایی که در جامعه دانش‌بنیان در سیاست‌های شواهد پایه تبدیل به هنجار و معیار می‌شوند، دشوار است. در صورتی که حداقل مزیت برطرف نمودن این نقص، کمک به بهبود هوشمندی سیاستی و به دنبال آن بهبود تصمیم‌گیری‌های سیاستی است.

فصل هفتم

اثرات سیاستی پروژه‌های آینده‌نگاری ایران

۷-۱. مقدمه

در ایران با توجه به اهمیت آینده‌نگاری در عرصه‌های کلان سیاستگذاری و با عنایت به رهنمودهای بالاترین مقام تصمیم‌گیری کشور، از حدود ۱۵ سال پیش، مجموعه فعالیت‌های فکری در زمینه آینده‌نگاری آغاز شده است. از مهم‌ترین اقدامات کشور در حوزه آینده‌نگاری می‌توان به مواردی چون تدوین سند چشم‌انداز کشور در افق ۱۴۰۴ برای ترسیم دورنمایی از وضعیت مطلوب کشور در ۲۰ سال آینده و همچنین پایلوت آینده‌نگاری مناسب‌ترین فناوری‌های ایران ۱۴۰۴ اشاره نمود. در این فصل این دو مورد از برنامه‌های کلان آینده‌نگاری کشور و اثرات سیاستی آنها تشریح می‌گردد.

۷-۲. پیشینه آینده‌نگاری در کشور

چشم‌انداز بیست ساله نظام جمهوری اسلامی ایران^۱ که برای افق ۱۴۰۴ طراحی گردیده است، مهم‌ترین سند توسعه کشور با ویژگی‌های آینده‌نگارانه است. در دو مورد از عناوین سند چشم‌انداز بیست ساله کشور بر علم و فناوری به عنوان عامل مؤثر در تمام شئون اجتماعی و نیروی محرکه تمام فعالیت‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و منشأ ایجاد رشد اقتصادی و ارزش افزوده و تحول فرهنگی، تأکید ویژه‌ای شده است. این عناوین عبارتند از:

الف) جامعه‌ای برخوردار از دانش پیشرفته، توانا در تولید علم و فناوری، متکی بر سهم برتر منابع انسانی و سرمایه اجتماعی در تولید ملی (بند ۲ سند چشم‌انداز)؛

1. <http://farsi.khamenei.ir/message-content?id=9034>

ب) دست یافتن به جایگاه اول اقتصادی علمی و فناوری در سطح منطقه آسیای جنوب غربی با تأکید بر جنبش نرم‌افزاری و تولید علم، رشد پرشتاب و مستمر اقتصادی، ارتقای نسبی سطح درآمد سرانه و رسیدن به اشتغال کامل (بند ۶ سند چشم‌انداز).

دستیابی به اهداف مندرج در اسناد بالادستی، به شناخت عوامل اساسی مؤثر در توسعه علم و فناوری نیاز داشته و مدیریت صحیح این عوامل، راهگشای توسعه کشور است. باید این عوامل را در وضعیت موجود بررسی کرد و چگونگی آنها در آینده را نیز پیش‌بینی نمود؛ نقاط ضعف را برطرف و نقاط قوت را تقویت کرد تا امکان برنامه‌ریزی برای دستیابی به مطلوبترین آینده، ممکن شود.

از این‌رو با توجه به مطالب یاد شده و نظر بر تأکید بر علم و فناوری به عنوان موتور محرکه توسعه، در کشور ما هم اقدامات جدیدی انجام گرفته است که از جمله آنها می‌توان به سند «نقشه جامعه علمی کشور»^۱ به عنوان اصلی‌ترین سند این حوزه اشاره کرد که به وسیله جمعی از خبرگان حوزه مدیریت و سیاستگذاری علم و فناوری تدوین شده است.

یکی از پروژه‌های مرتبط با این سند، طرحی است که به منظور زمینه‌سازی برای بهره‌گیری حساب شده از ابزار آینده‌نگاری در یک فعالیت احتمالی در تراز ملی برای تهیه سناریوهایی در خصوص آینده علم و فناوری در کشور با عنوان پایلوت مناسب‌ترین فناوری‌های ایران ۱۴۰۴ (پامفا) (مرکز تحقیقات سیاست علم کشور ۱۳۸۹)، به وسیله گروه آینده‌اندیشی مرکز تحقیقات سیاست‌های علمی کشور طراحی شد و با مشارکت شماری از آنها به اجرا درآمد؛ نتایج این طرح در سال ۱۳۸۸ در قالب سمینارها و همایش‌هایی ارائه شده است.

فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران نیز با انجام طرح‌های مختلف، به بررسی و ارائه راهکار درباره توسعه علم و فناوری و نیز آینده‌پژوهی در این حوزه پرداخته است که برای مثال می‌توان از طرحی با عنوان راهکارهای مناسب برای

1. <http://nj.farhangolm.ir>

توسعه علوم مهندسی و فناوری در ایران نام برد که به وسیله گروه علوم مهندسی در سال ۱۳۸۵ خاتمه یافته است. طرح‌های دیگری نیز در این زمینه در دفتر آینده‌نگری و دیگر گروه‌های زیرمجموعه این فرهنگستان تعریف و اجرا شدند. گروه آینده‌شناسی دانشگاه صنعتی امیرکبیر که به طرح‌های متعددی در زمینه علم و فناوری به خصوص در حوزه فناوری‌های نو پرداخته است و از جمله آن می‌توان از طرح «شناسایی تکنولوژیهای نو و راهبرد تحقیقات» نام برد (بهرامی ۱۳۸۱). علاوه بر آن، طرحی نیز با عنوان «آینده مدیریت علم و فناوری» در سال ۱۳۸۶ با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر مدیریت علم و فناوری در آینده و آگاهی مدیران و برنامه‌ریزان از این عوامل، در تیرماه ۱۳۸۷ به اتمام رسید (بهرامی ۱۳۸۷). هدف از انجام این طرح، شناسایی عوامل کلی مؤثر بر مدیریت علم و فناوری در آینده در کشورمان و سنجش نظر گزیده‌ای از خبرگان داخلی درباره اهمیت هریک از آن عوامل تا افق مندرج در سند چشم‌انداز (۱۴۰۴) و پیش‌بینی ایشان از احتمال مورد چالش بودن آنها در این افق زمانی بود. در ادامه به دو سند اصلی آینده‌نگاری کشور از جمله «چشم‌انداز ۲۰ ساله ایران» و «پایلوت آینده‌نگاری مناسب‌ترین فناوری‌های ایران ۱۴۰۴» اشاره می‌شود.

۷-۲-۱. سند چشم‌انداز ۲۰ ساله جمهوری اسلامی ایران

چشم‌انداز ۲۰ ساله نظام جمهوری اسلامی ایران که برای افق ۱۴۰۴ طراحی گردیده است، مهم‌ترین سند توسعه‌ای و در واقع سند بالادستی برنامه‌های توسعه کشور به شمار می‌رود؛ در این سند آمده است:

«با اتکال به قدرت لایزال الهی و در پرتو ایمان و عزم ملی و کوشش برنامه‌ریزی شده و مدبرانه جمعی و در مسیر تحقق آرمان‌ها و اصول قانون اساسی، در چشم‌انداز بیست ساله: ایران کشوری است توسعه یافته با جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه با هویت اسلامی و انقلابی، الهام‌بخش در جهان اسلام و با تعامل سازنده و موثر در روابط بین‌الملل»

و برای جامعه ایرانی برخی ویژگی‌ها برشمرده است که آن دسته از ویژگی‌ها که در حوزه آینده‌نگاری فناوری است عبارتند از:

الف) برخورداری از دانش پیشرفته، توانا در تولید علم و فناوری، متکی بر سهم برتر منابع انسانی و سرمایه اجتماعی در توان ملی؛

ب) دست‌یافته به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه آسیای جنوب غربی (شامل آسیای میانه، قفقاز، خاورمیانه و کشورهای همسایه) با تاکید بر جنبش نرم‌افزاری و تولید علم، رشد پرشتاب و مستمر اقتصادی، ارتقاء نسبی سطح درآمد سرانه و رسیدن به اشتغال کامل.

تصمیم ذاتا معطوف به آینده است - حال آینده یک ثانیه قبل از اخذ تصمیم است یا ۲۰ سال بعد از آن. لذا تصمیم خود آینده‌نگرانه است - از اینجاست که اهمیت آینده‌نگری در سند چشم‌انداز مشخص می‌شود. در واقع خط‌مشی و استراتژی، چیزی جز مجموعه‌ای از تصمیمات آتی نیست و این مجموعه نیز بر اساس نوع و روش آینده‌نگری تصمیم‌ساز و تصمیم‌گیر تدوین شده است. از این‌رو در تدوین سند چشم‌انداز بیست ساله، در حقیقت نوعی آینده‌نگاری هم صورت گرفته است. با توجه به رویکرد آینده‌نگاری و پیش‌بینی در تنظیم چشم‌انداز می‌توان گفت که در فرایند چشم‌انداز می‌توان وضعیت موجود را به دقت بررسی کرد و بر اساس امکانات و قابلیت‌های موجود، ذهنیتی از آینده را ساخت و در آینده‌نگاری ابتدا وضعیت مطلوب را در نظر گرفت و سپس قابلیت‌های مطابق با آن را ایجاد نمود. سند چشم‌انداز بیست ساله ایران با عنوان افق ۱۴۰۴ تلفیقی از این دو ویژگی را در خود جای داده است؛ یعنی از یک سو اهدافی که امکان دسترسی به آن‌ها وجود دارد مد نظر قرار می‌گیرد و از سوی دیگر به افقی بر مبنای پتانسیل‌های موجود و نه بر اساس توانایی‌های بالقوه کنونی می‌اندیشید. اهدافی که در چشم‌انداز مطرح شده به سه دسته کلی تقسیم می‌شود عبارتند از: اهداف اقتصادی، اهداف سیاسی و اهداف فرهنگی، در بخش فرهنگی این سند، به نقش و کارکرد مراکز

علمی- آموزشی و نخبگان می‌پردازد (متن سند چشم‌انداز) که تحقیق و توسعه نیز در این بخش جای می‌گیرد.

سند چشم‌انداز بیست ساله ایران ۱۴۰۴ که به تعبیری چشم‌انداز ملی محسوب می‌شود با داشتن ویژگی‌هایی نظیر آینده‌نگری، جامع‌نگری، ارزش‌گرایی، تعهدزایی، واقع‌گرایی و انرژی بخشی و به همراه داشتن یکپارچگی و هماهنگی، تصویر مطلوبی از آینده و در واقع راهبردی‌ترین برنامه حاضر کشور است. چشم‌انداز ملی با دارا بودن اهداف مهمی همچون مبدل شدن به قدرت اول اقتصادی، علمی و فناوری منطقه، توسعه‌یافتگی همه جانبه و... مستلزم نهادینه شدن ویژگی‌هایی مطلوب در میان افراد جامعه است؛ وگرنه اهداف مزبور در خلاء و به خودی خود تحقق نخواهد یافت و تا زمانی که عزم وارده عمومی به وجود نیامده و اجماع ملی در این خصوص وجود نداشته باشد، نمی‌توان انتظار تحقق اهداف سند را داشت. برای ساختن آینده، برنامه‌هایی در سند چشم‌انداز بیست‌ساله قرار دارند که تاکید یکی از این برنامه‌ها بر تحقیق و توسعه است، که می‌بایست استراتژی تصویرپردازی از آینده را که همان آینده‌نگاری فناوری است، صورت‌بندی کرد (سریرافزار و صبیحی ۱۳۸۹).

۲-۲-۷. نقشه جامع علمی کشور

نقشه جامع علمی کشور، مجموعه‌ای است جامع و هماهنگ و پویا و آینده‌نگر، شامل مبانی، اهداف، سیاست‌ها و راهبردها، ساختارها و الزامات تحول راهبردی علم و فناوری مبتنی بر ارزش‌های اسلامی برای دستیابی به اهداف چشم‌انداز ۲۰ ساله کشور. در این سند، تلاش شده است که بر مبانی ارزشی و بومی کشور، تجربیات گذشته و نظریه‌ها و نمونه‌های علمی و تجارب عملی تکیه شود.

این نقشه حاصل برنامه‌ریزی و فعالیت و تلاش کارگروه‌های متعدد کارشناسی در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی؛ انجام تحقیق‌های گوناگون؛ بهره گرفتن از تحقیق‌های موجود و مشارکت جمع زیادی از صاحب‌نظران و اندیشمندان عرصه

علم و فناوری کشور اعم از دست‌اندرکاران سیاست‌گذاری و مدیریت کلان نظام علمی کشور، مدیران، استادان و پژوهشگران دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها، قطب‌ها و انجمن‌های علمی، کارشناسان آموزش و پرورش، صاحب‌نظران حوزه علمیه قم و مدیران و مسئولان علم و فناوری از دستگاه‌ها و بخش‌های اجرایی کشور است. این سند در پنج فصل به شرح زیر تهیه شده است:

❖ فصل اول: ارزشهای بنیادین نقشه جامع علمی کشور؛

❖ فصل دوم: وضع مطلوب علم و فناوری؛

❖ فصل سوم: اولویت‌های علم و فناوری کشور؛

❖ فصل چهارم: راهبردها و اقدامات ملی برای توسعه علم و فناوری در کشور؛

❖ فصل پنجم: چارچوب نهادی علم و فناوری و نوآوری؛

شاخص‌های کلان نقشه جامع علمی کشور، چگونگی ارزیابی سامانه علم و فناوری کشور را به صورت کلی و فراتر از دستگاه‌ها و سازمان‌های مربوط به این بخش تعیین می‌کند. ارزیابی بر اساس این شاخص‌ها باید روند عمومی علم، فناوری و نوآوری کشور و موقعیت نسبی آن را در عرصه بین‌المللی مشخص کند. شاخص‌های نقشه در نه مقوله سرمایه انسانی، اخلاق و ایمان، انتشارات علمی، فناوری و نوآوری، کارگروهي، سرمایه‌گذاری و تامین مالی، مشارکت بین‌المللی، آمایش آموزش و اثربخشی، طراحی شده است. در ذیل به کمیت‌های مطلوب اهم شاخص‌های کلان علم و فناوری در کشور در سال ۱۴۰۴ اشاره می‌شود (نقشه جامع علمی کشور ۱۳۸۹).

❖ سرمایه انسانی

مقدار ناخالص ثبت‌نام در آموزش عالی (از جمعیت ۱۸ تا ۲۴ سال کشور): ۶۰

درصد؛

سهم دانشجویان تحصیلات تکمیلی از کل دانشجویان: ۳۰ درصد؛

سهم دانشجویان دکتری از کل دانشجویان: ۳/۵ درصد؛

تعداد فارغ‌التحصیلان دانشگاهی (سالانه): ۱/۲۰۰/۰۰۰ نفر؛

درصد پژوهشگران تمام وقت:

دولت: ۱۰ درصد؛

مؤسسات آموزش عالی و پژوهشی: ۵۰ درصد؛

بنگاه‌های اقتصادی- تجاری- صنعتی و نهادهای عمومی و غیر انتفاعی: ۴۰

درصد؛

تعداد اعضای هیئت علمی تمام وقت در یک میلیون نفر جمعیت: ۲/۰۰۰ نفر؛

❖ انتشارات علمی

تعداد مقالات در هر میلیون نفر از جمعیت (PPP): ۸۰۰؛

نسبت فارغ‌التحصیلان دانشگاهی به مقالات نمایه‌سازی شده در نمایه‌های

بین‌المللی: ۱۰؛

نسبت مقالات نمایه‌سازی شده در سطح بین‌المللی به تعداد اعضای هیئت

علمی: ۰/۴۰؛

❖ فناوری و نوآوری

تعداد اختراعات و اکتشافات به ثبت رسیده بین‌المللی: معتبر بین‌المللی :

۱۰/۰۰۰؛

نسبت فارغ‌التحصیلان دانشگاهی به اختراعات ثبت شده در پایگاه‌های معتبر

بین‌المللی ۱۵۰۰؛

نسبت اختراعات ثبت شده در پایگاه‌های معتبر بین‌المللی به تعداد اعضای هیئت

علمی: ۰/۱۵؛

❖ مشارکت بین‌المللی

تعداد دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی که در رتبه‌بندی جهانی جزء ۱۰ درصد

بهترین مراکز هستند: حداقل ۵ دانشگاه؛

❖ آمایش آموزشی

توزیع رشته‌ها و تناسب آن با نیازهای مناطق مختلف کشور؛
امکان دسترسی به تحصیلات تکمیلی برای استعدادهای مناطق مختلف؛

❖ اثربخشی

درصد کاهش میزان بیکاری به دلیل توسعه علم و فناوری؛
میزان رشد شاخص توسعه انسانی؛
سهم تولید محصولات و خدمات مبتنی بر دانش و فناوری داخلی از تولید
ناخالص داخلی کشور: بیش از ۵۰ درصد؛
سهم ارزش افزوده تولیدی صنایع با فناوری بالا و متوسط از کل ارزش افزوده
تولیدی کشور: ۵۰ درصد (نقشه جامع علمی کشور ۱۳۸۹).

۷-۳-۲. پایلوت آینده‌نگاری مناسب‌ترین فناوری‌های ایران ۱۴۰۴ (پامفا ۱۴۰۴)

یکی از پروژه‌های ۱۵ گانه طرح پیشنهادی نقشه جامع علمی کشور، پروژه آینده‌نگاری ملی علم و فناوری است که پروژه پایلوت آینده‌نگاری مناسب‌ترین فناوری‌های ایران ۱۴۰۴ (پامفا ۱۴۰۴) مقدمه‌ای برای اجرای آن است. پامفا عنوان یک طرح پایلوت آینده‌نگاری ملی است که تلاش دارد به آینده‌ی علم و فناوری در ایران در افق سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ نگاهی بلندمدت بیافکند که توسط گروه آینده‌اندیشی مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور و طی دو مرحله انجام شد. هدف اصلی این طرح، عبارت بوده است از: «شناسایی آینده‌های بدیل فناوری‌ها در ایران و مطلوب‌ها و نامطلوب‌های موجود در آن‌ها». مرحله اول این طرح در سال ۱۳۸۵ انجام شد. مجریان پروژه در این گام، از پرسشنامه‌های دلفی ۲۰۰۵ ژاپن و با اعمال برخی تغییرات در آنها، استفاده کردند. گام اول از این پروژه، بر نتایج فرآیندی و رفتار جامعه‌ی خبرگان ایرانی تمرکز داشت.

مرحله دوم پروژه، از سال ۱۳۸۶ آغاز گردید؛ این مرحله ۵ حوزه مختلف هوافضا، دریا، فناوری اطلاعات و ارتباطات، زیست‌فناوری و نانوفناوری را در قالب

۵ پانل، پوشش می‌داد و بر استفاده از روش‌های پانل، دلفی و سناریونگاری متمرکز بود. در انتهای این مرحله برای هر یک از پانل‌ها مجموعه‌ای از سناریوها تهیه شد که در هر یک از سناریوها، وضعیت آینده‌ی ایران تا سال ۱۴۰۴ در آن حوزه تشریح شده است. هدف مجریان از اجرای این مرحله، گردآوری دانش نهفته متخصصان و صاحب‌نظران بود که با پاسخگویی بیش از یک هزار تن از اندیشمندان در سراسر کشور، مجموعه‌ای از دانش ملی و راهبردی برای اجماع صاحب‌نظران در این عرصه مهم فراهم گردید. از رهگذر این اقدام، دانش ضمنی لازم از «حوضچه متخصصان»^۱ دخیل در این پروژه، در ارتباط با موضوعات مورد نظر اخذ شد و در اختیار مخاطبان این پروژه، اعم از همه تصمیم‌گیران و سیاستگذاران در حوزه‌های کلان تصمیم‌گیری و نیز مسئولان بخش‌های علمی و فناوریک و مراکز آکادمیک و تحقیقی کشور و بالاخره حیطه عمومی قرار گرفت. شناسایی نقاط ضعف، خود در زمره دستاوردهای مثبت هر تجربه عملی است و تجربه پامفا از حیث آشکار ساختن ضعف‌های ساختاری و فرهنگی برای انجام پروژه آینده‌نگاری، تمرینی بسیار مغتنم و نکته‌آموز بود. از دستاوردهای دیگر پامفا، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد (مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور ۱۳۸۹):

- ❖ فرهنگ‌سازی در جامعه علمی- صنعتی- فناوریک در میان سیاستگذاران، فعالان اقتصادی و در حیطه عمومی در خصوص توانایی‌ها و ظرفیت‌ها و محدودیت‌های آینده‌نگاری (و روش‌های دیگر مورد استفاده در آینده‌نگاری)؛
- ❖ دستیابی به مجموعه‌ای از اطلاعات و مجموعه‌ای از اطلاعات و سناریوها (با ضریب دقت قابل قبول در حد جامعه آماری مورد استفاده) در خصوص مناسب‌ترین فناوری‌ها برای ایران ۱۴۰۴؛
- ❖ تربیت تیم‌های ورزیده برای انجام آینده‌نگاری‌های تخصصی؛

✧ کمک به ایجاد فضای فکری و مهارتی مناسب برای تحقق اهداف سند چشم‌انداز؛

✧ زمینه‌سازی برای اجرای نخستین آینده‌نگاری در مقیاس ملی.

در دی ماه ۱۳۸۸، همایش آینده‌نگاری فناوری ایران ۱۴۰۴ با موضوع اعلام و بررسی نتایج طرح پایلوت آینده‌نگاری مناسب‌ترین فناوری‌های ایران ۱۴۰۴ (پامفا ۱۴۰۴) از سوی مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور در مرکز همایش‌های سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران برگزار شد. در این همایش نتایج استخراج شده به صورت ملموس در اختیار جامعه علمی کشور، مدیران و سیاست‌گذاران کشور قرار گرفت و روش انجام کار و استفاده از آنها ارائه شد (مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور ۱۳۸۹). همچنین یافته‌های این طرح در قالب ۵ جلد کتاب منتشر شده است و هر جلد کتاب یکی از فناوری‌های هوافضا، دریا، زیست‌فناوری، نانو فناوری و فناوری اطلاعات و ارتباطات را پوشش می‌دهد.

۳-۷. اثرات سیاستی برنامه‌های آینده‌نگاری کشور

همانگونه که پیش‌تر ذکر شد، سند چشم‌انداز توسعه بیست ساله که به عنوان نخستین سند توسعه در افق زمانی بلندمدت در مجمع تشخیص مصلحت نظام با اصلاحاتی تصویب شد و به محضر رهبر انقلاب ارائه گردید و ایشان در سال ۱۳۸۲ آن را اصلاح و تصویب کردند و به سه قوه ابلاغ نمودند. نخستین برنامه سیاستی مبتنی بر سند چشم‌انداز ۲۰ ساله، برنامه پنج ساله چهارم توسعه^۱ (۱۳۸۴-۱۳۸۸) است که در تاریخ ۱۳۸۳/۷/۲۵ از سوی رئیس‌جمهور برای اجرا به سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی ابلاغ گردید و به دنبال آن برنامه‌های پنجم^۲ و ششم توسعه^۳ بر مبنای سند چشم‌انداز ۲۰ ساله تدوین شدند. مهم‌ترین ویژگی برنامه چهارم تا ششم توسعه که متمایزکننده آنها از برنامه‌های دیگر توسعه در گذشته است این است که

1. <http://rc.majlis.ir/fa/law/show/94202>

2. <http://www.iust.ac.ir/find.php?item=7.14155.34574.fa>

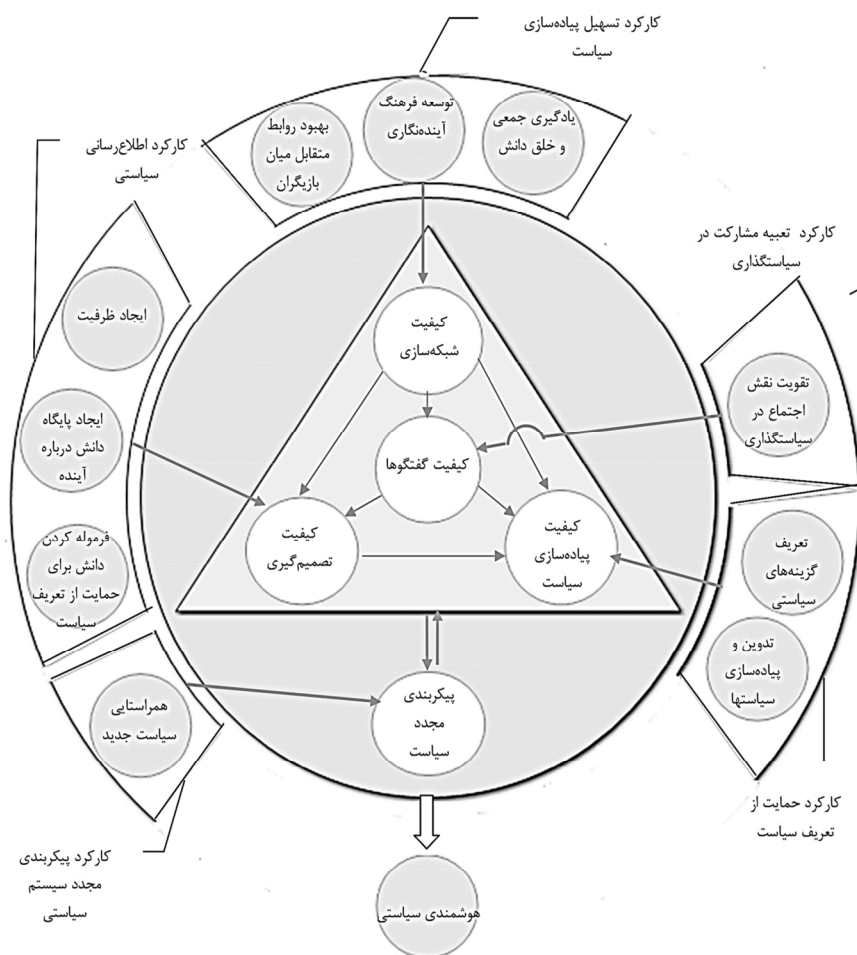
3. <http://shenasname.ir/1391-09-30-20-01-30/tosee/plan6/3302-layeheh-plan6.html>

برنامه‌های گذشته فاقد یک چشم‌انداز روشن و مشخص بودند که سمت و سوی برنامه‌ها و کشور را به صورت واقع‌گرایانه، قابل دسترسی، جذاب و انگیزشی نشان دهد و علاوه بر آن سیاست‌های کلی که برنامه‌ها در چارچوب آن اجرا شود نیز وجود نداشت؛ ولی در رابطه با برنامه چهارم تا ششم توسعه، این دو کمبود مرتفع شده است. اتفاق مهم دیگری که در برنامه چهارم تا ششم توسعه رخ داده است و بایستی آغاز و انجام آن را سند چشم‌انداز قلمداد کرد، این است که بر اساس برنامه‌ها، همه وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها و دستگاه‌های اجرایی کشور متناسب با مأموریت‌های محوله و ویژگی‌های خاص خود به تدوین سندها (فرابخشی، بخشی و استانی) و برنامه‌های راهبردی ملزم شده‌اند و بدین گونه با فراهم آمدن بسترهای لازم عقلانی که نخستین گام آن، داشتن چشم‌انداز، رسالت، اهداف راهبردی و راهبرد و سپس برنامه‌های عملیاتی همخوان با آن است، به آینده چشم دوخته و برای دستیابی به توسعه ملی در عرصه‌های مختلف تلاش کنند. تحقق این امر نیز نیازمند آن است که جهت‌دهی، تلفیق برنامه‌ها و یکپارچه‌سازی آنها و سرانجام ایجاد هماهنگی‌های لازم از یک مرکزیت مقتدر و متعهد به سند چشم‌انداز بیست ساله و الزامات تحقق آن هدایت و فرماندهی شود.

همچنین یکی دیگر از پروژه‌های مهم آینده‌نگاری ملی کشور، پایلوت مناسب‌ترین فناوری‌های ایران ۱۴۰۴ است که در بخش ۷-۲-۱ به گونه‌ای مفصل به آن پرداخته شد. این پروژه یکی از پروژه‌های ۱۵ گانه طرح پیشنهادی نقشه جامع علمی کشور است. به این ترتیب، بررسی اثرات این پروژه آینده‌نگاری ملی در فرایند تدوین نقشه جامع علمی می‌تواند منشأ درس‌ها و آموزه‌های ارزشمندی باشد تا در تجربیات بعدی بتوان از آنها به عنوان راهنما استفاده نمود.

نامداریان و همکاران (۱۳۹۳)، مدلی را برای ارزیابی اثرات «پایلوت مناسب‌ترین فناوری‌های ایران ۱۴۰۴» بر «نقشه جامع علمی کشور» پیشنهاد نمودند. این مدل، به دنبال بررسی اثرات کارکردهای سیاستی آینده‌نگاری (در فصل چهارم کتاب به آنها

پرداخته شد) و حوزه‌های تمرکز ارزیابی اثرات آینده‌نگاری در فرایند سیاستگذاری (کیفیت گفتگوها، کیفیت تصمیم‌گیری، کیفیت شبکه‌سازی، کیفیت پیاده‌سازی سیاست، و پیکربندی مجدد سیاست) است. این مدل پیشنهادی در شکل ۷-۱ نشان داده شده است.



شکل ۷-۱. مدل مفهومی ارزیابی اثرات آینده‌نگاری علم، فناوری و نوآوری در سیاستگذاری
(نامداریان و همکاران، ۱۳۹۳)

جدول ۷-۱، ابعاد و مولفه‌های این مدل را به تفصیل نشان می‌دهد.

جدول ۷-۱. مولفه‌های مدل ارزیابی اثرات آینده‌نگاری بر سیاستگذاری (نامداریان و همکاران ۱۳۹۳)

ابعاد	مولفه‌ها	اثرات
حوزه‌های تمرکز ارزیابی اثرات آینده‌نگاری در سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری	کیفیت گفتگوها (رو و فریور ^۱ ۲۰۰۴؛ جورجیو و کینان (۲۰۰۵)	- تعهد شرکت‌کنندگان - اعتماد متقابل میان شرکت‌کنندگان - تمرکز بر روی اهداف دقیق - کیفیت فعالیت مشاوره - درک ارزش‌های طرفین شرکت‌کننده - درک جنبه‌های فنی و سیاسی اصلاحات سیاستی
	کیفیت شبکه‌سازی (رو و فریور ۲۰۰۴؛ جورجیو و کینان (۲۰۰۵)	- دوام و ماندگاری گروه‌های تأسیس شده به وسیله پانل‌ها یا کارگروه‌ها - تشکیل شبکه‌های جدید - ارتباطات و تعاملات متقابل میان بازیگران حوزه‌های مختلف علم و فناوری - وجود منافع یا ارزش‌های مشترک میان بازیگران شبکه - وجود فرهنگ پویا (ریسک‌پذیری / خلاقیت بازیگران) - وحدت هدف
	کیفیت تصمیم‌گیری (رو و فریور ۲۰۰۴؛ جورجیو و کینان (۲۰۰۵)	- تأثیر بر سیاست عمومی - تأثیر بر اولویت‌های بودجه تحقیق و توسعه - جهت‌گیری‌های جدید در پژوهش‌های بخش دولتی - منابع اضافی اختصاص داده شده به فعالیتهای آینده‌نگاری - افزایش بودجه تحقیق و توسعه - سهم برنامه‌ها و ابتکار عمل‌هایی که دقیقاً همراستای اولویت‌های آینده‌نگاری است - جهت‌گیری‌های جدید در پژوهش‌های صنعت - ارائه توصیه‌ها به وسیله هیئت‌های استانداردگذاری و قانون‌گذاری درحوزه‌هایی نظیر حمایت از محیط، بهداشت و سلامت و غیره
	کیفیت پیاده‌سازی استراتژی (رو و فریور (۲۰۰۴)	- میزان توجه به تجارب ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی - میزان گسترش نگاه بلند مدت مبتنی بر روندها و پیش‌بینی‌های معتبر
	پیکربندی مجدد سیاست (رو و فریور ۲۰۰۴)	- تأثیر بر روی هماهنگی‌های بخش دولتی - ایجاد اصلاحات سیاستی - پیکربندی سیاست پیرامون فرصت‌های جدید

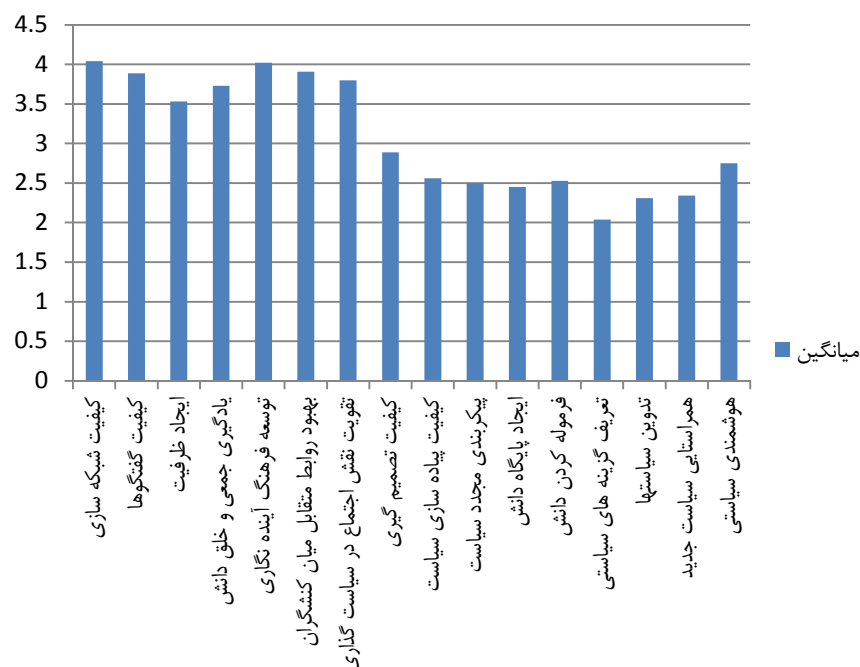
اثرات	مؤلفه‌ها	ابعاد
- تشدید بحث‌های عمومی - گرایش نوآوری به سمت نیازهای اجتماعی - تنوع بازیگران درگیر - دسترسی به بازیگران درگیر - تمرکز بر کیفیت بحث‌ها - ایجاد سیاست‌ها و بحث‌های اجتماعی	تقویت نقش اجتماع در سیاستگذاری (آمانتیدو ۲۰۱۱)	تأثیرات کارکرد تعبیه مشارکت در سیاستگذاری
- جریان دانش در میان گروه‌های مختلف. - توسعه چشم‌اندازهای مشترک.	یادگیری جمعی و خلق دانش (آمانتیدو ۲۰۱۱)	تأثیرات کارکرد تسهیل پیاده‌سازی سیاست
- تشویق به بکارگیری آینده‌نگاری - قابلیت‌های تفکر استراتژیک - ظرفیت درگیر شدن در آینده‌نگاری - مشارکت فزاینده در فعالیت‌های آینده‌نگاری - تفکر خلاق - به چالش کشاندن ذهنیت‌ها	توسعه فرهنگ آینده‌نگاری (آمانتیدو ۲۰۱۱)	
- ایجاد اعتماد بین بازیگران سیستم - همکاری بهبود یافته - پیوند و شبکه‌سازی میان گروه‌های مختلف - تقویت بازیگران جدید - شبکه‌های جدید و تقویت جوامع - شهرت و تصویر مناسب	بهبود روابط متقابل میان بازیگران (آمانتیدو ۲۰۱۱)	
- درک بهتر نقاط ضعف، قوت، فرصت‌ها، تهدیدها و پویایی‌های تغییر - ارزیابی استراتژی‌ها و سیاست‌های موجود - آگاهی فزاینده از ریسک‌های برنامه‌ریزی اقتضایی - تشخیص و تجزیه و تحلیل سیگنال‌های ضعیف	ایجاد پایگاه دانش بهبودیافته در مورد آینده (آمانتیدو ۲۰۱۱)	
- تجربه فزاینده در استفاده از ابزارهای آینده‌نگاری - استفاده از آینده‌نگاری در سازمانها و دیگر مکانها - تفکر استراتژیک و قابلیت‌های ایجاد چشم‌انداز	ایجاد ظرفیت (آمانتیدو ۲۰۱۱)	تأثیرات کارکرد اطلاع‌رسانی سیاستی
- افشای برنامه‌های پنهان و موانع - تنظیم دستورکار - اولویت دادن به سرمایه‌گذاری و تامین مالی - استراتژی‌ها و سیاست‌های آگاهانه	فرموله کردن دانش برای حمایت از سیاست (آمانتیدو ۲۰۱۱)	

اثرات	مолفه‌ها	ابعاد
- ارائه یک مجموعه از توصیه‌ها و شناسایی گزینه‌های اقدام - پشتیبانی از فرایندهای سریع یادگیری سیاستی - شناسایی موانع مخفی برای معرفی فرایندهای باز و مشارکتی، واضح و روشن و آگاهی‌دهنده	تعریف گزینه‌های سیاستی (کالف و اسمیت ۲۰۱۰)	تأثیرات کارکرد حمایت از تعریف سیاست
- تأثیر بر دستورکار بازیگران - مستندسازی استراتژی‌های سیاستی - پیاده‌سازی استراتژی سیاستی بر مبنای ورودی آینده‌نگاری	تدوین و پیاده‌سازی سیاست‌ها (کالف و اسمیت ۲۰۱۰)	
- انطباق‌پذیری با بسترها، چالش‌ها - غلبه بر وابستگی به مسیر و قفل شدن - انسجام سیاست‌ها	همراستایی سیاست جدید (آمانتیدو ۲۰۱۱)	
- تسهیل در یادگیری متقابل از طریق تسهیم دانش و تجربه میان خبرگان علم، فناوری و نوآوری - بهبود دسترسی‌پذیری به دانش و اطلاعات - بهبود توزیع‌پذیری و شبکه‌سازی میان کنشگران حوزه علم، فناوری و نوآوری - ایجاد بصیرت‌های آینده‌نگر و چشم‌اندازهای بلندمدت در حوزه علم، فناوری و نوآوری	بعد محتوی	هوشمندی سیاستی (اسمیت، کوهلن و شاپیرا، ۲۰۱۰)
- بسیج خلاقیت کنشگران حوزه علم، فناوری و نوآوری - شفاف ساختن دانش ضمنی خبرگان علم، فناوری و نوآوری - تسهیل در تدوین سیاست‌های ارزش آفرین در حوزه علم، فناوری و نوآوری - مشارکت گسترده ذینفعان و دخیل نمودن چشم‌اندازهای آنها در سیاستگذاری	بعد فرایند	

در مطالعه نامداریان و همکارانش، نقشه جامع علمی کشور به عنوان یک سند سیاستی در نظر گرفته شد تا به وسیله مدل ۷-۱، اثرات پایلوت آینده‌نگاری مناسب‌ترین فناوری‌های کشور (پامفا ۱۴۰۴) در آن سنجیده شود.

در این مطالعه، با اتکا به شاخص‌های جدول ۷-۱، پرسشنامه‌ای طراحی گردید و در میان کنشگران، دست‌اندرکاران و مطلعین نقشه جامع علمی کشور و پروژه پامفا قرار گرفت. نتایج این بررسی نشان داد، وزن مولفه‌هایی نظیر تسهیل در تدوین سیاست‌های ارزش‌آفرین،

توزیع‌پذیری و شبکه‌سازی و ایجاد بصیرت آینده‌نگاری اندک است، که حاکی از عملکرد نامناسب پامفا ۱۴۰۴ در زمینه آنهاست. همچنین مولفه‌هایی نظیر کیفیت شبکه‌سازی، کیفیت گفتگوهای سیاستی، ایجاد ظرفیت، یادگیری جمعی و خلق دانش، توسعه فرهنگ آینده‌نگاری، بهبود روابط متقابل میان کنشگران و تقویت نقش اجتماع در سیاستگذاری دارای وزن بالایی هستند که حاکی از عملکرد مناسب پامفا ۱۴۰۴ در این زمینه است (نمودار ۷-۴):



نمودار ۷-۱. میانگین مولفه‌های مدل پیشنهادی تحقیق

با توجه به نتایج حاصل شده از این مطالعه، مهم‌ترین دستاوردهای پروژه پامفا برای نقشه جامع علمی کشور به شرح زیر است:

❖ کمک پروژه پامفا به نقشه جامع علمی از طریق ایجاد تفکر استراتژیک و

قابلیت‌های ایجاد چشم‌انداز در فرایند تدوین نقشه جامع علمی؛

❖ کمک پروژه پامفا به نقشه جامع علمی از طریق ایجاد جریان دانش در میان

گروه‌های مختلف کنشگران دخیل در فرایند تدوین نقشه جامع علمی؛

- ❖ کمک پروژه پامفا به نقشه جامع علمی از طریق ایجاد پیوند و شبکه‌سازی میان گروه‌های مختلف بازیگران درگیر در فرایند تدوین نقشه؛
 - ❖ کمک پروژه پامفا به نقشه جامع علمی از طریق توسعه چشم‌اندازهای مشترک در میان کنشگران دخیل در فرایند تدوین نقشه جامع علمی؛
 - ❖ تسهیل مشارکت کنشگران و ذینفعان مختلف در فرایند تدوین نقشه جامع علمی به دلیل تنوع بازیگران درگیر در پروژه پامفا؛
 - ❖ کمک پروژه پامفا به عنوان یک تجربه، به نقشه جامع علمی از طریق تشویق به کارگیری آینده‌نگاری و فرهنگ‌سازی آن؛
 - ❖ کمک پروژه پامفا به نقشه جامع علمی از طریق فراهم کردن ظرفیت درگیر شدن کنشگران مختلف در آینده‌نگاری؛
 - ❖ تسهیل دسترسی‌پذیری بازیگران و کنشگران دخیل در فرایند تدوین نقشه جامع علمی توسط پروژه پامفا؛
 - ❖ کمک پروژه پامفا به نقشه جامع علمی از طریق ایجاد شهرت و تصویر مناسب میان گروه‌های مختلف بازیگران درگیر در فرایند تدوین نقشه جامع علمی؛
 - ❖ کمک پروژه پامفا به نقشه جامع علمی از طریق فراهم نمودن زمینه‌های لازم جهت ایجاد تعهد و همکاری بهبود پیافته میان بازیگران سیستم سیاستی دخیل در فرایند تدوین نقشه؛
- به این ترتیب وزن این شاخص‌ها نشان می‌دهد که پروژه پامفا ۱۴۰۴ در زمینه مؤلفه‌هایی نظیر تقویت نقش اجتماع در سیاستگذاری، یادگیری جمعی و خلق دانش، توسعه فرهنگ آینده‌نگاری، بهبود روابط متقابل میان بازیگران و ایجاد ظرفیت، قوی عمل نموده است. در نتیجه اثرات دو کارکرد تسهیل در پیاده‌سازی سیاست و درونی‌سازی مشارکت مشهود است.
- همچنین وزن محاسبه شده شاخص‌ها نشان می‌دهد، پروژه پامفا ۱۴۰۴ در موارد زیر برای نقشه جامع علمی بسیار ضعیف عمل کرده است:

- ✧ کمک پروژه پامفا به نقشه جامع علمی از طریق ارائه نتایج ارزیابی استراتژی‌ها و سیاست‌های موجود؛ کمک پروژه پامفا به نقشه جامع علمی از طریق شناسایی سیگنال‌های ضعیف محیطی؛
 - ✧ کمک پروژه پامفا به نقشه جامع علمی از طریق فراهم نمودن و تنظیم دستورکارهای سیاستی؛
 - ✧ کمک پروژه پامفا به نقشه جامع علمی برای اخذ استراتژی‌ها و سیاست‌های آگاهانه؛
 - ✧ کمک پروژه پامفا به نقشه جامع علمی از طریق ارائه یک مجموعه از توصیه‌ها و شناسایی گزینه‌های اقدام؛
 - ✧ کمک پروژه پامفا به استراتژی‌های سیاستی مستند نقشه جامع علمی؛
 - ✧ کمک پروژه پامفا به پیاده‌سازی استراتژی‌های سیاستی نقشه جامع علمی؛
 - ✧ کمک پروژه پامفا به انطباق‌پذیری نقشه جامع علمی با بسترها و چالش‌های سیاستی موجود؛
 - ✧ کمک پروژه پامفا به سیاست‌های نقشه جامع علمی جهت غلبه بر وابستگی به مسیر فناورانه و قفل شدن؛
 - ✧ کمک پروژه پامفا به انسجام و یکپارچگی سیاست‌های نقشه جامع علمی.
- در نتیجه می‌توان بیان نمود که پروژه پامفا ۱۴۰۴ در رابطه با دو کارکرد مهم، از جمله اطلاع‌رسانی سیاستی و حمایت از تعریف سیاست و پیکربندی مجدد سیستم سیاستی ضعیف بوده است.

۷-۴. راهکارهای تقویت اثرات آینده‌نگاری در سیاستگذاری کشور

همان‌گونه که پیش‌تر هم مطرح شد، تنها زمانی می‌توان بیان نمود که آینده‌نگاری به گونه‌ای اثربخش انجام شده است که نتایج آن در سیاستگذاری مشهود باشد؛ به عبارتی، نتایج آینده‌نگاری به عنوان یک ورودی اصلی برای فرایندهای سیاستگذاری باشد و بتواند به تدوین سیاست‌ها کمک نماید. کشور ما، کشوری نوپا در زمینه

فعالیت‌های آینده‌نگاری است و در این زمینه هنوز نیازمند کسب تجربه و درس‌آموزی است. بر اساس مطالعات انجام شده و طبق نظرات سیاستگذاران و آینده‌نگاران کشور، در ادامه به برخی از مواردی که می‌تواند به تقویت اثرات برنامه‌های آینده‌نگاری کشور در تدوین برنامه‌های سیاستی کشور نماید اشاره شده است:

- پیش‌شرط تأثیرگذاری آینده‌نگاری بر سیاست‌ها، جلب علاقه مشتریان دارای ظرفیت جذب به فرایندهای آینده‌نگاری است. معمولاً این علاقه در صورتی اتفاق می‌افتد که مدیران سطح بالا، خود، متولی موضوع باشند و در غیر این صورت، نتایج آینده‌نگاری نیز در بین توده‌ای از این قبیل اسناد در کتابخانه‌ها قرار خواهد گرفت (نامداریان، حسن‌زاده و مجیدپور ۱۳۹۳).
- یک عامل مهمی که سبب تقویت اثرات آینده‌نگاری در سیاست‌گذاری می‌شود، ایجاد مالکیت برای سیاستگذاران است (نامداریان، حسن‌زاده و مجیدپور ۱۳۹۳).
- سیاستگذاران و تصمیم‌گیرندگان رده بالا باید از آغاز فرایند آینده‌نگاری تا تعریف دستور کار و سوالات تحقیقی و حمایت از آینده‌نگاری در فرایند آینده‌نگاری مشارکت داشته باشند (قاضی‌نوری و قاضی‌نوری ۱۳۹۳).
- ایجاد یک محیط کاری صمیمانه برای فعالیت متخصصان و تصمیم‌گیرندگان، یک عامل کلیدی برای ایجاد مالکیت نتایج آینده‌نگاری است (نامداریان، حسن‌زاده و مجیدپور ۱۳۹۳).
- به خصوص، در سناریونویسی، درگیر کردن تصمیم‌گیرندگان در فرایند توسعه سناریو، بسیار مهم و حیاتی است. آنها باید فرایند و پیش‌فرض‌های سناریوها را درک نمایند. نمونه‌های زیادی وجود دارد که فعالیت‌های آینده‌نگاری نتایج خوبی را به همراه داشته است ولی به دلیل فقدان مشارکت تصمیم‌گیرندگان این نتایج صرفاً در یک اجتماع کوچک تأثیر داشته است (حسنوی و همکاران ۱۳۹۲).
- نکته مهم دیگر برای تقویت اثرات آینده‌نگاری در سیاست‌گذاری، بحث

همراستایی آینده‌نگاری با دستورکارهای سیاستی و فرایندهای اداری در جریان است. بدیهی است که اگر نتایج آینده‌نگاری در یک زمان مناسب و دقیق منتشر شوند دارای اثر بالایی خواهند بود (نامداریان، حسن‌زاده و مجیدپور ۱۳۹۳).

– آینده‌نگاری نباید صرفاً به خاطر متداول شدن در سراسر دنیا و پیشرفت در سطح سازمان‌های بین‌المللی اجرا شود. تاکید بر تأثیرات آینده‌نگاری روی تصمیمات بسیار مهم است. این تأثیر به میزان پرداختن به موضوعات مهمی که جامعه با آن‌ها روبرو است و میزان رعایت زمان و کیفیت مناسب بستگی دارد. پیشنهادهای مدون و دقیق، می‌توانند توجه راهبران فکری و تصمیم‌گیران را به خود جلب کنند و به احتمال زیاد اجرایی می‌شوند. در غیر اینصورت زمان تلاشی که شرکت‌کنندگان، صرف برنامه‌های آینده‌نگاری می‌کنند و همچنین پولی که دولت صرف سازماندهی و هزینه‌های انتشار می‌کند، هدر می‌رود (قاضی‌نوری و قاضی‌نوری ۱۳۹۳، ۱۰۶).

– نکته مهم دیگر برای تقویت اثرات آینده‌نگاری در سیاست‌گذاری، درک بهتر نیازهای سیاستی، دریافت منابع بودجه‌ای و غیره، ظرفیت آینده‌نگاری است که این امر مستلزم پیوند ذینفعان به یکدیگر است. این موضوع همچنین به اجرا و پیاده‌سازی توصیه‌ها کمک می‌کند. این موضوع به تشکیل شبکه‌هایی از بازیگران و مشارکت بازیگران توانمند جدید اشاره دارد. آثار ساخت اینگونه شبکه‌ها از طریق مشاهده نتایج مشهود آن قابل مشاهده است، ضمن اینکه شرکت‌کنندگان در اغلب فرایندهای آینده‌نگاری اهمیت موضوع شبکه‌سازی را تایید می‌کنند (حسنوی و همکاران ۱۳۹۲).

۵-۷. توصیه‌های سیاستی به منظور تقویت اثرات آینده‌نگاری در سیاستگذاری

در این بخش، مبتنی بر وضعیت کلان سیاستگذاری و آینده‌نگاری کشور و براساس موانع موجود بر سر راه تاثیرگذاری آینده‌نگاری بر سیاستگذاری کشور که در بخش قبل در قالب پیشنهاداتی برای تقویت اثرات ذکر شدند، چهار سیاست کلان

برای تقویت اثرات آینده‌نگاری و ذیل هر کدام از آنها استراتژی‌ها و راهکارهای اجرایی پیشنهاد شده است:

❖ استفاده از ظرفیتهای علمی حوزه آینده‌نگاری علم و فناوری در سیاستگذاری‌های خرد و کلان کشور.

- تشویق نهادهای سیاست‌گذار برای استفاده از توان تخصصی محققان و صاحب‌نظران حوزه آینده‌نگاری علم و فناوری در وضع، بهبود و به روزرسانی خط‌مشی‌های علم، فناوری و نوآوری؛

- استفاده از ظرفیت علمی و تخصصی محققان و صاحب‌نظران حوزه آینده‌نگاری علم و فناوری در تصمیم‌گیری‌های مرتبط با این حوزه؛

- استفاده از ظرفیت‌های حوزه آینده‌نگاری علم و فناوری برای مقابله با بحران‌های سیاسی منطقه‌ای و بین‌المللی؛

- کشف فرصت‌های آینده به منظور تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های علم، فناوری و نوآوری.

❖ فراهم کردن ساز و کارهای لازم جهت خلق دانش و ایجاد پایگاه دانش حوزه آینده‌نگاری علم و فناوری و کمک به اشاعه این دانش.

- گسترش کرسی‌های نقد و مناظره‌های علمی و تشویق نظریه‌پردازی میان صاحب‌نظران این حوزه؛

- ایجاد انجمن‌های علمی- تخصصی رشته و حوزه آینده‌نگاری علم و فناوری؛

- اتصال به پایگاه‌های علمی مرتبط با حوزه آینده‌نگاری علم و فناوری؛

- استفاده از فناوری‌های عام به خصوص فناوری اطلاعات برای کمک به اشاعه دانش مرتبط با این حوزه؛

- گسترش تعاملات میان حوزه آینده‌نگاری علم و فناوری با سایر علوم و افزایش پژوهش‌های میان‌رشته‌ای در این حوزه؛

- حمایت از ایجاد مجلات معتبر داخلی و بین‌المللی حوزه آینده‌نگاری علم و فناوری جهت انتشار مقالات این حوزه؛
 - حمایت از برگزاری همایش‌ها، کنفرانس‌ها و نشست‌های تخصصی حوزه آینده‌نگاری علم و فناوری در کشور؛
 - ایجاد پیوند بین تحقیق‌های حوزه آینده‌نگاری علم و فناوری با سایر حوزه‌های علمی برای توسعه شبکه هم‌استنادی و تبادل دانش؛
 - ایجاد ارتباط مستقیم با تحقیقات مدیریت دولتی برای انجام تحقیق‌های مشترک و پیاده‌سازی دستاوردهای این حوزه در کشور.
- ❖ بهبود شناخت کلی جامعه نسبت به آینده‌نگاری علم و فناوری و توسعه فرهنگ آینده‌نگاری .
- استفاده از آینده‌نگاری در حوزه‌های گوناگون علمی و فناوری برای افزایش شناخت جامعه نسبت به این حوزه و کاربردهای آن.
 - ایجاد انگیزش در سازمان‌های دولتی و غیردولتی برای حمایت‌های مالی و اطلاعاتی از تحقیق‌های این حوزه؛
 - استفاده از ظرفیت‌های متخصصان حوزه آینده‌نگاری علم و فناوری در نهادهای مرتبط و برقراری ارتباط میان تحقیق‌های این حوزه با نیازهای این نهادها؛
 - افزایش بودجه‌های تحقیقی این حوزه؛
 - بالا بردن سهم تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی به ویژه برای تحقیقات این حوزه؛
 - افزایش حمایت از رساله‌های دکتری رشته آینده‌نگاری.
- ❖ توسعه و تقویت شبکه‌هایی از کنشگران حوزه آینده‌نگاری علم و فناوری و بهبود روابط متقابل میان آنها.
- تحریک و تشویق به سوی نظام‌های نوآوری بهینه‌تر با ارتباطات درونی

مستحکم از طریق همکاری و تقویت ارتباطات و مشارکت‌ها و به واسطه

توسعه شبکه‌ها میان کسب و کار، علم و مقامات دولتی؛

- تحریک و تشویق طیف گسترده‌ای از بازیگران به سوی تفکر بلندمدت و سوق دادن آنها به سمت ارزیابی نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدات به منظور آشنا ساختن بنگاه‌ها با فعالیت‌های قابل اجرا در حوزه علم و فناوری و نیز هوش راهبردی به منظور پاسخگویی انعطاف‌پذیرانه به تغییرات؛

- ایجاد شبکه‌ها و پیوندهای جدید از درون حوزه‌ها، بخش‌ها و بازارها یا از درون مسائل؛

- فراهم نمودن ظرفیت درگیر شدن بازیگران مختلف در سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری با استفاده از آینده‌نگاری.

۷-۶. جمع‌بندی

در فصل حاضر، به چند مورد از برنامه‌های کلان آینده‌نگاری مهم در کشور از جمله چشم‌انداز ۲۰ ساله ایران، نقشه جامع علمی کشور و پایلوت آینده‌نگاری مناسب‌ترین فناوری‌های ایران ۱۴۰۴ اشاره شد. در گام بعدی به منظور بررسی اثرات آینده‌نگاری در برنامه‌های سیاستی کشور، تلاش شد تا با بهره‌گیری از مدل پیشنهادی ارزیابی اثرات آینده‌نگاری علم، فناوری و نوآوری در مطالعه نامداریان و همکاران (۱۳۹۳)، نتایج تاثیرگذاری پایلوت مناسب‌ترین فناوری‌های ایران ۱۴۰۴ به عنوان یک پروژه ملی آینده‌نگاری بر نقشه جامع علمی کشور به عنوان یک سند سیاستی تشریح شود. نتایج تشریح شده، حاصل مصاحبه با جمعی از کلیدی‌ترین افراد دست‌اندرکار و مطلع از سند نقشه جامع علمی کشور و طرح پامفا ۱۴۰۴ بوده است.

نتایج حاصل شده برای شاخص‌های مدل پیشنهادی، نشان می‌دهد که پروژه پامفا ۱۴۰۴ در زمینه مؤلفه‌هایی نظیر تقویت نقش اجتماع در سیاستگذاری، یادگیری جمعی

و خلق دانش، توسعه فرهنگ آینده‌نگاری، بهبود روابط متقابل میان بازیگران و ایجاد ظرفیت، قوی عمل نموده است. در نتیجه اثرات دو کارکرد تسهیل در پیاده‌سازی سیاست و درون‌سازی مشارکت مشهود است. همچنین پامفا ۱۴۰۴ در رابطه با دو کارکرد مهم از جمله اطلاع‌رسانی سیاستی و حمایت از تعریف سیاست و پیکربندی مجدد سیستم سیاستی ضعیف بوده است. در نهایت نیز راهکارها و توصیه‌های سیاستی برای تقویت اثرات آینده‌نگاری در برنامه‌های سیاستی کشور ارائه شد.

فهرست منابع

منابع فارسی

۱. بخشی، محمدرضا. ۱۳۸۶. آینده‌نگاری فناوری (مطالعه موردی: چین). ماهنامه تدبیر ۱۸(۱۸۲): ۱۴-۲۹.
۲. بهرامی، محسن. ۱۳۸۱. شناسایی تکنولوژی‌های آینده و استراتژیک تحقیقات. تهران: شورای پژوهش‌های علمی کشور، پژوهشکده فناوری‌های نو.
۳. بهرامی، محسن. ۱۳۸۷. آینده مدیریت علم و فناوری. تهران: دانشگاه صنعتی امیرکبیر، پژوهشکده فناوری‌های نو.
۴. پایا، علی. ۱۳۸۹. ارزیابی نقادانه برخی از چارچوب‌های روش‌شناسانه و شماری از روش‌های آینده‌پژوهی. تهران: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.
۵. پژوهشگاه مهندسی بحران‌های طبیعی شاخص پژوه. ۱۳۹۲. رهنگاشت علم و فناوری ۲۰۵۰. اصفهان: علم آفرین.
۶. تقوی، محمد، کمال طبائیان، و علی پدرام. ۱۳۸۷. راهبردهای طراحی و راه‌اندازی رشته آینده‌پژوهی. همایش آینده‌پژوهی، نوآوری و همگرایی فناوری، ۲۷ تا ۲۹ آبان ۱۳۸۷، تهران: دانشگاه امیرکبیر.
۷. حاجبانی، ابراهیم. ۱۳۹۰. آینده‌پژوهی. تهران: دانشگاه امام صادق(ص).
۸. حسنی، رضا، قدیر نظامی‌پور، علیرضا بوشهری، عادل آذر، و سعید قربانی. ۱۳۹۲. طراحی مدل تأثیر آینده‌نگاری بر سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری در سطح ملی با استفاده از روش مدل‌یابی معادلات ساختاری. سیاست علم و فناوری ۶(۱): ۲۱-۳۴.
۹. خزایی، سعید، امیر هوشنگ حیدری، و عین‌اله کشاورز ترک. ۱۳۹۴. طراحی الگوی آینده‌پژوهانه اسناد سیاست‌گذاری فناوری انقلاب اسلامی. پژوهشنامه انقلاب/اسلامی ۴(۴): ۱-۲۵.

۱۰. خزایی، سعید، و ایرج الهی‌دهقی. ۱۳۹۱. عوامل موفقیت در آینده‌نگاری. *مطالعات آینده‌پژوهی* ۱(۲): ۵-۲۸.
۱۱. خزایی، سعید، محمدرضا جلیلود، و لیلا نصراللهی‌وسطی. ۱۳۹۲. بررسی نظری روش تحلیل لایه‌ای علت‌ها در حوزه آینده‌پژوهی، *مطالعات آینده‌پژوهی* ۲(۶): ۳۲-۷۱.
۱۲. رضایی، سعید، و سحر کوثری. ۱۳۹۱. چرخه خلق دانش در آینده‌پژوهی با معرفی روش انتگرال و آینده‌های انتگرال. *مطالعات آینده‌پژوهی* ۱(۲): ۹۹-۱۱۲.
۱۳. سریرافزار، محمد، و شکوفه صبیحی. ۱۳۸۹. تبیین آینده‌نگاری تکنولوژی در چشم‌انداز ایران ۱۴۰۴. *چهارمین کنفرانس مدیریت فناوری*. تهران: سالن همایش‌های صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران.
۱۴. سند چشم‌انداز بیست ساله جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴. ۱۳۸۵. ابلاغیه ۱۳۸۲. <http://farsi.khamenei.ir/special?id=4133> (دسترسی در ۱۶/۰۱/۱۳۹۵).
۱۵. سند نقشه جامع علمی کشور. ۱۳۸۹. ابلاغیه دی ماه ۱۳۸۹. <http://nj.farhangolm.ir/%D9%85%D8%AA%D9%86-%D9%86%D9%82%D8%B4%D9%87> (دسترسی در ۱۷/۰۱/۱۳۹۵).
۱۶. صابرفرد، علیرضا. ۱۳۹۲. رصد، تحلیل، برآورد اطلاعات و هوشمندی علم و فناوری، ضرورتی راهبردی در جامعه اطلاعاتی. *پژوهش‌های حفاظتی و امنیتی* ۲(۵): ۶۹-۹۲.
۱۷. قاضی‌نوری، سپهر، و سروش قاضی‌نوری. ۱۳۹۳. *مقدمه‌ای بر سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری*. تهران: دانشگاه تربیت مدرس.
۱۸. کارشناس، عباسعلی، و کمال محمد. ۱۳۹۰. *هوشمندی فناوری*. تهران: انتشارات کتاب یوسف.
۱۹. کاشی‌پور، میثم، و عبدالمجید کرامت‌زاده. ۱۳۸۵. معرفی فعالیت‌های آینده‌نگاری دفاعی و نظامی در ایالات متحده آمریکا. *همایش آینده‌پژوهی، فناوری و چشم‌انداز توسعه*، ۱۱ الی ۴ خرداد ۱۳۸۵. تهران: دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
۲۰. کاظمی، سید حبیب‌الله، و محمود موسوی‌مشهدی. ۱۳۸۵. *آینده‌نگاری فناوری و فناوری‌های آینده هندوستان برای سال ۲۰۲۰*. همایش آینده‌پژوهی، فناوری و چشم‌انداز توسعه ۸۵، تهران: دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
۲۱. گروه آینده‌اندیشی بنیاد توسعه فردا. ۱۳۸۴. *روش‌های آینده‌نگاری فناوری*. تهران: بنیاد توسعه فردا.

۲۲. گروه آینده‌پژوهی مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور. ۱۳۸۹. پابلوت آینده‌نگاری مناسب‌ترین فناوری‌های ایران ۱۴۰۴ (پامفا ۱۴۰۴). تهران: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.
۲۳. گواهی، عبدالرحیم. ۱۳۹۴. بررسی وضع آینده‌نگری در ایران و چند کشور جهان. <http://www.ettelaat.com/etiran/?p=181735> (دسترسی در ۱۳۹۵/۰۲/۰۱).
۲۴. مرکز پژوهش‌های مجلس جمهوری اسلامی ایران. ۱۳۹۳. بررسی آینده‌شناسی، آینده‌نگری و آینده‌گرایی. تهران: دفتر مطالعات بنیادین حکومتی.
۲۵. ملکی‌فر، عقیل. ۱۳۸۶. الفبای آینده‌پژوهی: علم و هنر کشف آینده و شکل بخشیدن به دنیای مطلوب فردا. تهران: موسسه فرهنگی انتشارات کرانه علم.
۲۶. ملکی‌فر، عقیل. ۱۳۹۴. گونه‌های چهارگانه آینده‌پژوهی و آشنایی با مفهوم کلیدی مثلث آینده. افق رسانه. <http://tnews.ir/news/a87457690541.html> (دسترسی در ۱۳۹۵/۰۱/۱۰).
۲۷. موسسه آموزشی تحقیقاتی صنایع دفاعی. ۱۳۸۵. چشم‌انداز مشترک ارتش آمریکا در سال ۲۰۲۰. تهران: موسسه آموزشی تحقیقاتی صنایع دفاعی.
۲۸. موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی. ۱۳۹۰. دانشنامه آینده‌پژوهی. تهران: مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری.
۲۹. میرزاامینی، محمدرضا. ۱۳۸۵. هوشمندی راهبردی در سیاست‌گذاری: روند تکامل آینده‌پژوهی و آینده‌نگری در حوزه سیاست‌گذاری‌های علم و فناوری اروپا. رشد فناوری ۲(۶): ۳۶-۳۲.
۳۰. ناظمی، امیر، و روح‌الله قدیری. ۱۳۸۵. آینده‌نگاری از مفهوم تا اجرا. تهران: مرکز صنایع نوین.
۳۱. ناظمی، امیر، و روح‌الله قدیری. ۱۳۸۵. آینده‌نگاری از مفهوم تا اجرا. تهران: مرکز صنایع نوین
Havas, A. (2005). Terminology and methodology for benchmarking foresight programmes. Available at SSRN 1735023. Hanghary: Academy of sciences. Retrieved at: file:///C:/Users/UA/Downloads/SSRN-id1735023.pdf. Accessed at 23 April 2016. نقل در ناظمی و قدیری ۱۳۸۵
۳۲. ناظمی، امیر، و روح‌الله قدیری. ۱۳۸۵. آینده‌نگاری از مفهوم تا اجرا. تهران: مرکز صنایع نوین
Keenan, M. 2003. Technology Foresight: An Introduction. Proceeding of the Technology Foresight for Organizers, 8-12 December, 2003, Ankara, Turkey. نقل در ناظمی و قدیری ۱۳۸۵
۳۳. نامداریان، لیلا. ۱۳۹۳. طراحی مدل ارزیابی اثرات آینده‌نگاری علم، فناوری و نوآوری. پایان‌نامه دکتری. دانشگاه تربیت مدرس.

۳۴. نامداریان، لیلا، علیرضا حسن‌زاده، و مهدی مجیدپور. ۱۳۹۲. چارچوبی برای همراستایی آینده‌نگاری انطباقی با سیاستگذاری مبتنی بر شواهد علم، فناوری و نوآوری. مدیریت نوآوری ۲(۱): ۲۱-۵۰.
۳۵. نامداریان، لیلا، علیرضا حسن‌زاده، و مهدی مجیدپور. ۱۳۹۳. ارزیابی تاثیر آینده‌نگاری بر سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری، مدیریت نوآوری ۳(۲): ۷۳-۱۰۲.
۳۶. نیک‌پور، فرزانه، هادی نیل‌فروشان، و امین پورمحمدی. ۱۳۸۲. آینده‌نگاری فناوری در آمریکا. مجموعه مقالات دومین همایش علم و فناوری: آینده و راهبردها ۸۲. تهران: مرکز تحقیقات استراتژیک.
۳۷. وحیدی‌مطلق، وحید. ۱۳۸۵. پس‌نگری از آینده به امروز. تهران: اندیشه‌گاه آتی‌نگار.
۳۸. هاشمیان‌اصفهانی، مسعود. ۱۳۸۹. آینده‌نگاری و ارزیابی رقابتی منطقه و پیشگامان جهانی در حوزه علم و فناوری، انتشارات تهران: مرکز نشر دانشگاهی.

منابع انگلیسی

1. Amanatidou, E. 2011. Grand challenges – a new framework for foresight evaluation?. Proceeding of the **EU-SPRI conference**, 12 September, 2011. Manchester. 20-22.
2. Amanatidou, E., and K. Guy. 2008. Interpreting foresight process impacts: Steps towards the development of a framework conceptualizing the dynamics of 'foresight systems'. *Technological Forecasting and Social Change* 75(4):539-557.
3. Andersen, A. D., and P.D. Andersen. 2014. Innovation system foresight. *Technological Forecasting and Social Change* 88(0): 276-286.
4. Andersen, P. D., A. D. Andersen, P. A. Jensen, and B. Rasmussen. 2014. Sectoral innovation system foresight in practice: Nordic facilities management foresight. *Futures* 61:33-44.
5. Bali, R. K, N. Wickramasinghe, and B. Lehaney. 2009. *Knowledge Management Primer*. New York: Routledge.
6. Barre, R. 2001. Synthesis of technology foresight. Strategic policy intelligence: current trends, the state of play and perspectives, 71-88.
7. Barre, R., and M. Keenan. 2006. Evaluation, impact and learning. Proceeding of the FTA conference, 18 September, 2006. Seville. 68-89.
8. Bass, B. M. 1998. Leading in the army after next. *Military Review* 78: 46-57
9. Bell, W. 1997. The University of Time Perspectives. *Foundations of Futures Studies* 1.
10. Bimber, B., and S.W. Popper. 1994. *What is a Critical Technology?*. Santa Monica: RAND Company.
11. Bjorn, L., and L. Lubeck. 2003. Swedish technology foresight-a successful project, with many lessons learned. In The Second International Conference on Technology Foresight, February, 2003, Hall, p.27-28.
12. Bourgeois, P. 2001. Technology foresight for strategic decision making. presentation in Regional Conference on Technology Foresight for Central and Eastern Europe and the Newly Independent States, 7 Mar, 2001, Vienna, Austria.
13. Cable, V. 2004. Evidence and UK Politics, Does Evidence Matter? In Presentation as part of a ODI Meeting Series on 'Does Evidence Matter, UK
14. Calof J., and J. Smith. 2010. Critical success factors for government-led foresight. *Science and Public Policy* 37(1): 31-40.
15. Calof, J., and J. E. Smith. 2012. Foresight impacts from around the world: A special issue. *foresight* 14(1):5-14.
16. Candy, S. 2010. The Futures of Everyday Life. PhD dissertation. Honolulu, HI: Department of Political Science, University of Hawaii.
17. Cantner, U., and A. Pyka. 2001. Classifying technology policy from an evolutionary perspective. *Research Policy* 30(5): 759-775.

18. Choo, C. W. 2001. Environmental scanning as information seeking and organizational learning. *Information Research* 7(1):7-1.
19. Choo, C. W. 2002. Information management for an intelligent organization: The art of environmental scanning. Learned information, Medford: NJ.
20. Clarence, E. 2002. Technocracy reinvented: The new evidence based policy movement. *Public Policy and Administration* 17(3): 1-11.
21. Cuhls, K., and L. Georghiou. 2004. Evaluating a participative foresight process: Future the German research dialogue. *Research Evaluation* 13(3): 143-153.
22. DaCosta, O., P. Warnke, C. Cagnin, and F. Scapolo. 2008. The impact of foresight on policy-making: Insights from the FORLEARN mutual learning process. *Technology Analysis & Strategic Management* 20 (3):369-387.
23. Davies, P. 2004. Is evidence-based government possible. Fourth Annual Campbell Collaboration Colloquium, 19.
24. De Smedt, P. 2013. *Interactions between foresight and decision-making. Participation and Interaction in Foresight: Dialogue, Dissemination and Visions*, UK: Edward Elgar Publishing.
25. Dufva, M., T. Könnölä, and R. Koivisto. 2015. Multi-layered foresight: Lessons from regional foresight in Chile. *Futures* 73: 100-11
26. Edwards, M. 2005. Social Science Research and Public Policy: Narrowing the Divide1. *Australian Journal of Public Administration* 64(1): 68-74.
27. European Commission. 2007. Key figures on science, technology and innovation. Toward a European research area. Luxembourg : Office for publications of the European communities.
28. Flüele T. 2007. Quality of decision making and group norms. *Journal of personality and social psychology* 80(6): 918.
29. FOREN, 2012. Guid-foresight for regional network- a practical Guid to regional foresight, European commission, December.
http://forlearn.jrc.es/guide/8_mutual/seminar4.htm (Accessed November 10, 2010).
30. FOR-LEARN. 2016. Exploratory versus normative methods.
http://forlearn.jrc.ec.europa.eu/guide/4_methodology/meth_explo-norma.htm (Accessed Aprill 16, 2016).
31. Framsyn, T. 2004. Choosing Strategies for Sweden. A synthesis report from Swedish Technology Foresight. *Foresight Brief* 2: 2 - 4.
32. Francis, D. B., and J. P. Herring. 1999. Key intelligence topics: A window on the corporate competitive psyche. *Competitive Intelligence Review* 10(4): 10-19.
33. Fuld, L. M., and C. R. Weylman. 1994. *The new competitor intelligence. Audio-Tech Business Book Summaries*. New York: John wiley & Sons, Inc.
34. Gavigan, J. P., F. Scapolo, M. Keenan, I. Miles, F. Fahi, D., Lecoq, et al. 2001. A comparison of national foresight exercises. *Foresight* 1(6), 495-517.
35. Georghiou, L. 1996. The UK technology foresight programme. *Futures* 28 (4):359-377.

36. Georghiou, L. 2003. Evaluating foresight and lessons for its future impact. proceeding of the Second International Conference on Technology Foresight. 27- 28 February, 2003, Hall.
37. Georghiou, L. 2006a. Issues in the evaluation of innovation and technology policy. *Evaluation* 4(1):37-51.
38. Georghiou, L. 2006b. *Issues in the evaluation of innovation and technology policy, Policy Research in Engineering, Science and Technology* (PREST): University of Manchester, Chapter 3.
39. Georghiou, L., and M. Keenan. 2005. Evaluation of national foresight activities: Assessing rationale, process and impact. *Technological Forecasting and Social Change* 73(7):761-777.
40. Georghiou, L., and M. Keenan. 2008. Evaluation and Impact of Foresight. The Handbook of Technology Foresight: Concepts and Practice, 376.
41. Georghiou, L., H. Acheson, J. Cassingena Harper, G. Clar, and K. Klusacek. 2008. Evaluation of the Hungarian Technology Foresight Program (TEP). Report of an International Panel. Hungary.
42. Giddens, A. 2013. *The Consequences of Modernity*. John Wiley & Sons.
43. Glenn, J. C., and T. J. Gordon. 2009. Futures Research Methodology. With support from the Rockefeller Foundation. *Millennium Project* 2.0.: i-63.
44. Godfrey, M. 2001. What Works: Evidence-based Policy and Practice in Public Services. *Health & Social Care in the Community* 9(6):504-505.
45. Gray, J. M. 1997. Evidence-based health care. *Evidence-based healthcare* 1(1), 1.
46. Grim, T. 2009. Foresight Maturity Model (FMM): Achieving best practices in the foresight field. *Journal of futures studies* 13(4): 69-80.
47. Habegger, B. 2010. Strategic foresight in public policy: Reviewing the experiences of the UK, Singapore, and the Netherlands. *Futures* 42(1): 49-58.
48. Hahn, Y. H., and P. I. Yu. 1999. Towards a new technology policy: The integration of generation and diffusion. *Technovation* 19(3): 177-186.
49. Havas, A. 2005. Terminology and methodology for benchmarking foresight programmes. Available at SSRN 1735023. Hungary: Academy of sciences. file:///C:/Users/UA/Downloads/SSRN-id1735023.pdf. (Accessed April 23, 2016).
50. Havas, A., D. Schartinger, and M. Weber. 2010. The impact of foresight on innovation policy-making: Recent experiences and future perspectives. *Research Evaluation* 19(2):91-104.
51. Herring, J. P. 1999. Key intelligence topics: A process to identify and define intelligence needs. *Competitive Intelligence Review* 10(2): 4-14.
52. Hornby, P., and H. S. R. Perera. 2002. A development framework for promoting evidence- based policy action: drawing on experiences in Sri Lanka. *The International journal of health planning and management* 17(2):165-183.
53. Horton, A. 1999. A simple guide to successful foresight. *Foresight* 1(1): 5-9.
54. Hugues, P. J. , M. Sébastien, T. Jacques. 2009. Science and Technology Foresight: Four French Case Studies. french: futuribles. http://www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/futurible_french_foresight_Foresight.pdf (Accessed at April 19, 2016)

55. Inayatullah, S. 2013. Futures studies: Theories and methods. There's future: Visions for a better world, Madrid, BBVA, 2013.p. 36-66.
56. Irvine, J., B. R. Martin, and R. M. Ben. 1984. Foresight in science: Picking the winners (No. 338.06/172f).
57. Jackson Jr, J. A., B. L. Jones, and L. J. Lehmkuhl. 1996. An Operational Analysis for Air Force 2025: An Application of Value-Focused Thinking to Future Air and Space Capabilities. Air command and staff coll MAXWELL AFB AL.August 1996. Air University Commander.
58. Jemala, M. 2010. Evolution of foresight in the global historical context. *Foresight* 12(4): 65-81.
59. Jewell, C. J., and L. A. Bero. 2008. Developing Good Taste in Evidence. Facilitators of and Hindrances to Evidence-Informed Health Policymaking in State Government. *Milbank Quarterly* 86(2): 177-208.
60. Johnston, R. 2005. Technology Planning in Major Asian Countries: An Analysis of Recent Foresight Reports from China and India & Comparison with Japan and Korea. Retrieved August, 14, 2008.
61. Kahaner, L. 1996. *Competitive Intelligence: From black ops to boardrooms-how business gathers, analyze, and use information to succeed in the global marketplace*, New York: John Wiley & Sons, Inc.
62. Keenan, M. 2003. Technology Foresight: An Introduction. Proceeding of the Technology Foresight for Organizers, 8-12 December, 2003, Ankara, Turkey.
63. Kerr, C. I., L. Mortara, R. Phaal, and D. R. Probert. 2006. A conceptual model for technology intelligence. *International Journal of Technology Intelligence and Planning* 2(1): 73-93.
64. Kingdom, J. W. 1996. *Agendas, alternatives, and public policies*. Longman: Pub Group.
65. Klusacek, K. 2001. Technology foresight in the Czech Republic. *International Journal of Foresight and Innovation Policy* 1(1-2):89-105.
66. Klüver, L., and A. Hoff. 2007. Evaluation of the Programmes, This report is a result from the ERA-NET "For Society, project funded through the ERA-NET scheme of the 6th EU Framework Program.
67. Klüver, L., and A., Hoff. 2007. Evaluation of the Programmes, This report is a result from the ERA-NET "For Society, project funded through the ERA-NET scheme of the 6th EU Framework Program. Quoted in Georghiou, L., and M. Keenan. 2008. Evaluation and Impact of Foresight. *The Handbook of Technology Foresight: Concepts and Practice*, 376.
68. Kuosa, T. 2011. Evolution of futures studies. *Futures* 43(3): 327-336.
69. Kuwahara, T. 1999. Technology forecasting activities in Japan. *Technological Forecasting and Social Change* 60 (1): 5-14.
70. Ladikas, M., and M. Decker. 2004. Assessing the Impact of Future-Oriented Technology Assessment. In EU-US Seminar: New Technology Foresight, Forecasting & Assessment Methods, Seville. p.13-14.
71. Li, S. S., M. H. Kang, and L. C. Lee. 2009. Developing the evaluation framework of technology foresight program: Lesson learned from European

- countries. Proceeding of the Science and Innovation Policy Conference, October, 2009 , Atlanta, p. 1-12.
72. Loveridge D., K. Cuhls, M. Keenan, and M. Nedeva . 2001. The practice of national Foresight programmes. A New Analytical Framework, Ideas in Progress, 23.
73. Mandel, T. F., and I. Wilson. 1993. *How Companies Use Scenarios: Practices and Prescriptions*. England: SRI Business Intelligence Program.
74. Marston, G., and R.Watts. 2003. Tampering with the evidence: A critical appraisal of evidence-based policy-making. *The drawing board: An Australian review of public affairs* 3(3): 143-163.
75. Martin, B. R. 1995. Foresight in science and technology. *Technology analysis & strategic management* 7(2):139-168.
76. Martin, B. R. 2000. Matching social needs and technological capabilities: Research foresight and the implications for social sciences, (paper presented at the OECD workshop on social sciences and innovation. Tokyo: United Nations University.
77. Martin, B. R. I., J. B. Martin, and J. Irvine. 1989. Research Foresight: Priority-setting in science (No. 001.38 MAR).
78. Martin, B. R., and R. Johnston.1999. Technology foresight for wiring up the national innovation system: Experiences in Britain, Australia, and New Zealand. *Technological Forecasting and Social Change* 60(1): 37-54.
79. Meadow, C. T., B. R. Boyce, and D. H. Kraft. 1992. *Text information retrieval systems*. San Diego: Academic Press.
80. Melkas, H., and T. Uotila. 2007. Quality Of Data, Information And Knowledge In Technology Foresight Processes. In ICIQ, November, 2007. P. 131-145.
81. Miles, I. 2002. Appraisal of alternative methods and procedures for producing Regional Foresight. STRATA-ETAN High-level expert group "Mobilizing the Potential Foresight Actors for and Enlarged EU.
82. Miles, I., M. Keenan, and J. Kaivo-Oja, 2002. Handbook of knowledge society foresight. Report for the European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, Manchester/Turku/Dublin.
83. Miller, G. J. (Ed.). 1996. Handbook of debt management (Vol. 60). CRC Press.
84. Miller, J. 2000. *Millennium intelligence: understanding and conducting competitive intelligence in the digital age*. Medford: Information Today, Inc.
85. Miri, S. 2016. A novel attitude toward futures research in religious culture. *International academic journal of social sciences* 3(1): 33-44.
86. Müllert, N., and R. Jungk. 1987. *Future Workshops: How to create desirable futures*. London, United Kingdom: Institute for Social Inventions.
87. Nutley, S., D. Huw, and W. Isabel. 2002. Evidence based policy and practice: Cross sector lessons from the UK. ESRC UK: Centre for evidence based policy and practice.
88. Nyiri, L. 2005. *Foresight as a policy-making tool in Technology Foresight for Organizers*. Brazil: Center for Strategic Studies and Management.

89. O'Dwyer, L. A. 2004. *Critical review of evidence-based policy making. AHURI Final Report*. Australia: The Australian Housing and Urban Research Institute.
90. Okoli, C., and S. D. Pawlowski. 2004. The Delphi method as a research tool: An example, design considerations and applications. *Information & Management* 42 (1):15-29.
91. Othman, A. 2005. The role of statistics in factual- based policy-making. *Journal of the Department of Statistics* 1 :1-16.
92. Patton, A. J. 2011. Volatility forecast comparison using imperfect volatility proxies. *Journal of Econometrics* 160(1):246-256.
93. Phaal, R., C. J. Farrukh, and D. R. Probert. 2001. Characterization of technology roadmaps: purpose and format. 2001. PICMET'01. International Conference in Management of Engineering and Technology , Portland, p. 367-374
94. Popper, R. 2008. How are foresight methods selected?. *Foresight* 10(6):62-89.
95. Popper, R., M. Keenan, and J. Medina. 2010. Evaluating Foresight – The Colombian Case. *Foresight* 119(1): 2-4.
96. Porter, A. L. 2010. Technology foresight: Types and methods. *International Journal of Foresight and Innovation Policy* 6(1-3): 36-45.
97. Powell, C. 2003. The Delphi technique: myths and realities. *Journal of advanced nursing* 41(4):376-382.
98. Reger, G. 2001. Technology foresight in companies: From an indicator to a network and process perspective. *Technology Analysis & Strategic Management* 13(4): 533-553.
99. Riggs, Walter E. 1983. The Delphi technique: An experimental evaluation. *Technological Forecasting and Social Changes* 23: 89-94.
100. Roberts, E. B. 1969. Exploratory and normative technological forecasting: A critical appraisal. *Technological Forecasting* 1(2): 113-127.
101. Rohrbeck, R., and J. O. Schwarz. 2013. The value contribution of strategic foresight: Insights from an empirical study of large European companies. *Technological Forecasting and Social Change* 80(8):1593-1606.
102. Rowe, G., and L. J. Frewer. 2004. Evaluating public-participation exercises: A research agenda. *Science, Technology & Human Values*, 29(4): 512-556.
103. Salmenkaita, J. and A. Salo. 2002. Rationales for government intervention in the commercialization of new technologies. *Technology Analysis & Strategic Management* 4 (2): 183-200.
104. Salo, A., T. Konnola, and M. Hjelt. 2004. Responsiveness in foresight management: Reflections from the Finnish food and drink industry. *International Journal of Foresight and Innovation Policy* 1(1):70-88.
105. Sanz-Menéndez, L., and C. Cabello. 2001. Understanding technology foresight: The relevance of its S&T policy context. *International Journal of Technology Management* 21(7-8): 661–679.
106. Sardar, Z. 2010. The Namesake: Futures; futures studies; futurology; futuristic; foresight—what's in a name?. *Futures* 42(3): 177-184.

107. Saritas, O., E. Taymaz, and T. Tumer. 2007. Vision 2023: Turkey's national Technology Foresight Program: A contextualizes analysis and discussion. *Technological Forecasting and Social Change* 74(8):1374-1393.
108. Savioz, P. 2004. *Technology Intelligence: Concept Design and Implementation in Technology Based SME's*. New York: Palgrave Macmillan.
109. Searce, D., and K. Fulton. 2004. What if? The art of scenario thinking for nonprofits. Global Business Network.
110. Seitovirta, L. C. 2011. *The Role of Strategic Intelligence Services in Corporate Decision Making, Master's thesis*. Finland: Aalto University.
111. Seya, M. 2000. Technology foresight in Japan. Proceeding of the international Seminar Foresight Studies on Science and Technology, September, 2000, Japan.
112. Sharif, M. N. 1986. *Technology policy formulation and planning: A reference manual*. India: Asian and Pacific Centre for Transfer of Technology.
113. Schartinger, D., D. Wilhelmer, D. Holste, and K. Kubeczko. 2012. Assessing immediate learning impacts of large foresight processes. *Foresight* 14 (1): 41-55.
114. Shaxson, L. 2005. Is your evidence robust enough? Questions for policy makers and practitioners. *Evidence & Policy: A Journal of Research, Debate and Practice* 1(1):101-112.
115. Slaughter, R. A. 2004. Road testing a new model at the Australian Foresight Institute. *Futures* 36(8): 837-852.
116. Smits, R. E., S. Kuhlmann, and P. Shapira. 2010. The theory and practice of innovation policy: an international research handbook. Edward Elgar.
117. Thayer, T. 2012. Foresight and policy-making – Addressing the need for theoretical frameworks .http://www.education4site.org/blog/2011/foresight_and_p/ (Accessed july 19, 2014).
118. Tübke, A., K. Ducatel, J. Gavigan, P. Moncada-Paternò-Castello, R. Smits, A. Zweck,... and A. S. HUT. 2001. *Strategic policy intelligence: Current trends, the state of play and perspectives*. Seville: IPTS.
119. UNIDO. 2005. *Unido technology foresight manual: Organization and methods*, Vienna.
120. Van der Helm, R. 2007. Ten insolvable dilemmas of participation and why foresight has to deal with them. *Foresight* 9: 3–17.
121. Van der Meulen, B. 1999. The impact of foresight on environmental science and technology policy in the Netherlands. *Futures* 31(1): 7-23.
122. Voros, J. 2003. A generic foresight process framework. *Foresight* 5, 10.
123. Weber, C., K. Sailer, and B. Katzy. 2015. Real-time foresight—Preparedness for dynamic networks. *Technological Forecasting and Social Change* 101: 299-313.
124. Weber, K. M. 2006. Foresight and adaptive planning as complementary elements in anticipatory of four recent studies. *Strategic Management Journal* 20(2): 195-204.
125. Wilson, T. D. 2002. The nonsense of knowledge management. *Information research* 8(1): 8-1.

126. Wonglimpiyarat, J. 2007. National foresight in science and technology strategy development. *Futures* 39(6):718-728.
127. Young, E., and L. Quinn. 2002. *Writing effective public policy papers*. Budapest: Open Society Institute.
128. Yulia, A. 2011. Competitive intelligence in the biopharmaceutical industry: The key elements. *Business Information Review* 28(2): 101-104.
129. Zhouying, J. 2005. *Soft Technology and the Fourth Generation of Technology Foresight*, Chapter 8 of the Book: Global Technological Change: From Hard Technology to Soft Technology.
130. Zhouying, J. 2005. Soft Technology and the Fourth Generation of Technology Foresight, Chapter 8 of the Book: Global Technological Change: From Hard Technology to Soft Technology. Quoted in Georghiou, L. 2003. Evaluating foresight and lessons for its future impact. proceeding of the Second International Conference on Technology Foresight. 27- 28 February February, 2003, Hall.
131. Zimmer, L. 2006. Qualitative meta-synthesis: A question of dialoguing with texts. *Journal of advanced nursing* 53(3):311-318.

واژه‌نامه فارسی به انگلیسی

آ

Futurist	آینده‌اندیشی
Future study	آینده‌پژوهی
Futurology	آینده‌شناسی
Foresight	آینده‌نگاری
Voice foresight	آینده‌نگاری اعتراضی
Adaptive foresight	آینده‌نگاری انطباقی
Real time foresight	آینده‌نگاری بهنگام
Exit foresight	آینده‌نگاری خروجی
Policy-oriented foresight	آینده‌نگاری سیاست‌گرا

الف

Rationalist	اثبات‌گرا
Effects	اثرات
Policy impacts	اثرات سیاستی
Effectiveness	اثربخشی
Consensus	اجماع
Technology assessment	ارزیابی فناوری
Knowledge pool	استخر دانش
Parching sponge	اسفند خشک‌کننده
Value Statements	اظهارات ارزشی
Behavioral-Additionality	افزودگی رفتاری
Exploratory	اکتشافی

ب

Concentrated excellence	برتری متمرکز
Benchmark	بررسی تطبیقی

Technology Foresight Program	برنامه آینده‌نگاری فناوری
Colombian Technology Foresight Program	برنامه آینده‌نگاری کلمبیا
Scenario planning	برنامه‌ریزی سناریو
Forward planning	برنامه‌ریزی رو به جلو
Outputs	برون‌داد
Extrapolation	برون‌یابی
Open-ended	بی‌انتهای
Expressing the synthesis	بیان و ارائه ترکیب
International	بین‌المللی
پ	
Expert panel	پانل خبرگان
Post-foresight	پسا آینده‌نگاری
Environmental Scanning	پویش محیطی
Pre-foresight	پیش‌آینده‌نگاری
Forecasting	پیش‌بینی
Exploratory forecasting	پیش‌بینی اکتشافی
Technology forecasting	پیش‌بینی فناوری
Proactive	پیش‌کنشگرانه
Predict	پیش‌گویی
Anticipation	پیش‌نگری
Reconfiguring the policy system	پیکربندی مجدد سیستم سیاست
Issues survey	پیمایش موضوع
ت	
تحلیل روندهای اجتماعی، فناورانه، محیطی، اقتصادی و سیاسی	
STEEP analysis) (Social, Technological, Economic, Environmental, political	
تحلیل نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها	
SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) Analysis	
Sequential	ترتیبی
Synthesizing translations	ترکیب ترجمه‌ها
Direction Setting	تعیین جهت
Reductionism	تقلیل‌گرایی
Concentration on the Longer-Term	تمرکز بلندمدت

Proportionality	تناسب
Actionable Recommendations	توصیه‌های عملی
ج	
Fatalism	جبرگرایی
چ	
Evidence based policy-making cycle	چرخه سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد
Multi methodology	چند روشی
ح	
Intellectual Property Rights	حقوق مالکیت فکری
Pool of experts	حوضچه متخصصان
خ	
Wisdom	خرد
Linear	خطی
ر	
Solutions	راه‌حل‌ها
Spirit of the Buddha	روح بودا
Megatrend	روندهای بزرگ
Events	رویدادها
س	
Evidence-based policy-making	سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد
Opinion-based policy-making	سیاست‌گذاری مبتنی بر نظر و عقیده
ش	
European Foresight Monitoring Network	شبکه پایش آینده‌نگاری اروپا
ص	
Accuracy	صحت و درستی
ع	
Cross-impact	علت-تاثیر
Politics	علم سیاست
ف	
Meta-synthesis	فرا ترکیب
Catch-Up process	فرایندهای همپایی

High-Tech	فناوری پیشرفته
Critical Technologies	فناوری‌های کلیدی
ق	
Lock- in	قفل شدن
Future field	قلمرو آینده
Laws	قوانین
ک	
Efficiency	کارایی
Policy facilitating function	کارکرد تسهیل پیاده‌سازی سیاست
Informing policy Function	کارکرد تغذیه اطلاعاتی سیاست
Symbolic function	کارکرد نمادین
Policy-related foresight functions	کارکردهای آینده‌نگاری در بستر سیاست‌گذاری
م	
Problems management	مدیریت مسائل
Problems	مسائل
Regional	منطقه‌ای
ن	
Commodity unrest	ناآرامی محصول
Outcomes	نتایج
Elite-driven	نخبه‌گرا
Attribution	نسبت دادن
Technology Road-map	نقشه راه فناوری
Semi Quantitative	نیمه کمی
و	
Path dependency	وابستگی به مسیر
ه	
Early-Warning function	هشداردهی زودهنگام
Normative	هنجاری
Anticipatory Intelligence	هوش آینده‌نگر
Strategic intelligence	هوشمندی راهبردی
Policy intelligence	هوشمندی سیاستی

واژه‌نامه انگلیسی به فارسی

A

Accuracy	صحت و درستی
Actionable recommendations	توصیه های عملی
Adaptive foresight	آینده‌نگاری انطباقی
Anticipation	پیش‌نگری
Anticipatory intelligence	هوش آینده‌نگر
Attribution	نسبت دادن

B

Behavioral- additionality	
Benchmark	بررسی تطبیقی
Benchmark	افزونگی رفتاری

C

Catch- up process	فرایندهای همپایی
Colombian Technology Foresight Program	برنامه آینده‌نگاری کلمبیا
Commodity unrest	نا آرامی محصول
Concentrated excellence	برتری متمرکز
Concentration on the longer-term	تمرکز بلندمدت
Consensus	اجماع
Critical Technologies	فناوری‌های کلیدی
Cross-impact	علت-تاثیر

D

Direction setting	تعیین جهت

E

Early-Warning function	هشداردهی زودهنگام
Effectiveness	اثربخشی
Effects	اثرات

Efficiency	کارایی
Elite-driven	نخبه‌گرا
Environmental Scanning	پویش محیطی
European Foresight Monitoring Network	شبکه پایش آینده‌نگاری اروپا
Events	رویدادها
Evidence based policy-making cycle	چرخه سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد
Evidence-based policy-making	سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد
Exit foresight	آینده‌نگاری خروجی
Expert panel	پانل خبرگان
Exploratory	اکتشافی
Expressing the synthesis	بیان و ارائه ترکیب
Extrapolation	برون‌یابی
F	
Fatalism	جبرگرایی
Forecasting	پیش‌بینی
Foresight	آینده‌نگاری
Forward planning	برنامه‌ریزی رو به جلو
Future field	قلمرو آینده
Future study	آینده‌پژوهی
Futures	آینده اندیشی
Futurology	آینده‌شناسی
H	
High-Tech	فناوری پیشرفته
I	
Informing policy function	کارکرد تغذیه اطلاعاتی سیاست
Intellectual Property Rights	حقوق مالکیت فکری
International	بین‌المللی
Issues survey	پیمایش موضوع
K	
knowledge pool	استخر دانش
L	
Laws	قوانین

Linear	خطی
Lock-in	قفل شدن
Loyalty foresight	آینده‌نگاری وفادارانه
M	
Megatrend	روندهای بزرگ
Meta-synthesis	فرا ترکیب
Multi methodology	چند روشی
N	
Normative	هنجاری
O	
Open-ended	بی‌انتهای
Opinion-based policy-making	سیاست‌گذاری مبتنی بر نظر و عقیده
Outcomes	نتایج
Outputs	برون‌داد
P	
Parching sponge	اسفند خشک‌کننده
Path dependency	وابستگی به مسیر
Policy facilitating function	کارکرد تسهیل‌پایه سازی سیاست
policy impacts	اثرات سیاستی
Policy intelligence	هوشمندی سیاستی
Policy-oriented foresight	آینده‌نگاری سیاست‌گرا
Policy-related foresight functions	کارکردهای آینده‌نگاری در بستر سیاست‌گذاری
Politics	علم سیاست
Pool of experts	حوضچه متخصصان
Possible futures	آینده‌های ممکن
Post-foresight	پسا آینده‌نگاری
Predict	پیش‌گویی
Preferable futures	آینده‌های مطلوب
Pre-foresight	پیش‌آینده‌نگاری
Proactive	پیش‌کنشگرانه
Probable futures	آینده‌های محتمل
Problems	مسائل
Problems management	مدیریت مسائل

Proportionality	تناسب
R	
Rationalist	اثبات‌گرا
Real-time foresight	آینده‌نگاری بهنگام
Reconfiguring the policy system	پیکربندی مجدد سیستم سیاست
Reductionism	تقلیل‌گرایی
Regional	منطقه‌ای
S	
Scenario planning	برنامه‌ریزی سناریو
Semi- quantitative	نیمه کمی
Sequential	ترتیبی
Solutions	راه‌حل‌ها
Spirit of the Buddha	روح بودا
STEEP analysis(Social, Technological, Economic, Environmental, political)	تحلیل روندهای اجتماعی، فناورانه، محیطی، اقتصادی و سیاسی
Strategic intelligence	هوشمندی راهبردی
SWOT(Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats)Analysis	تحلیل نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها
Symbolic function	کارکرد نمادین
Synthesizing translations	ترکیب ترجمه‌ها
T	
Technology assessment	ارزیابی فناوری
Technology forecasting	پیش‌بینی فناوری
Technology foresight	آینده‌نگاری فناوری
Technology Foresight Program	برنامه آینده‌نگاری فناوری
Technology Road-map	نقشه راه فناوری
V	
Value statements	اظهارات ارزشی
Voice foresight	آینده‌نگاری اعتراضی
W	
Wisdom	خرد

نمایه موضوعی

- استخر دانش..... ۲۲۴، ۲۲۵، ۲۲۷، ۲۹۱، ۲۹۶
 استراتژی فناوری ۱۱۶، ۲۴۹
 اطلاع‌رسانی ۴۳، ۷۳، ۱۴۵، ۱۴۷، ۱۴۹، ۱۶۶، ۱۹۰،
 ۱۹۵، ۱۹۶، ۱۹۹، ۲۰۵، ۲۲۳، ۲۵۱، ۲۵۲، ۲۶۸،
 ۲۷۲، ۲۷۸
 ایجاد ظرفیت..... ۱۴۹، ۱۸۰، ۱۸۱، ۱۸۳، ۱۹۶، ۲۶۸،
 ۲۷۰، ۲۷۱، ۲۷۸
 آمارهای رسمی ۱۶۷
 آمارهای غیررسمی..... ۱۶۷
 آینده .. ۱۱، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱،
 ۳۲، ۳۳، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۱، ۴۳، ۴۴،
 ۴۸، ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۶۰، ۶۲، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸،
 ۶۹، ۷۰، ۷۱، ۷۲، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۷۶، ۷۷، ۷۸،
 ۸۱، ۸۵، ۸۹، ۹۲، ۹۷، ۹۸، ۹۹، ۱۰۰، ۱۰۲،
 ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۱۶، ۱۱۹، ۱۲۱، ۱۳۴، ۱۴۲،
 ۱۴۶، ۱۴۹، ۱۵۴، ۱۸۷، ۱۸۸، ۱۹۱، ۱۹۵، ۱۹۶،
 ۲۰۷، ۲۰۹، ۲۱۲، ۲۱۴، ۲۱۷، ۲۱۹، ۲۲۰، ۲۲۴،
 ۲۲۵، ۲۲۸، ۲۳۳، ۲۳۴، ۲۳۶، ۲۴۴، ۲۴۵، ۲۴۶،
 ۲۴۷، ۲۴۸، ۲۵۵، ۲۵۸، ۲۵۹، ۲۶۵، ۲۶۸، ۲۷۵،
 ۲۷۹، ۲۸۰، ۲۸۱، ۲۸۲، ۲۹۴، ۲۹۶
 آینده‌پژوهی..... ۲۳، ۲۴، ۲۷، ۲۸، ۵۲، ۵۳، ۱۴۳، ۱۵۰،
 ۲۱۵، ۲۷۹، ۲۸۰، ۲۸۱، ۲۹۱، ۲۹۶
 آینده‌نگاری انطباقی ۱۴، ۱۸، ۱۶۵، ۱۶۶، ۱۷۰،
 ۱۷۲، ۲۸۲، ۲۹۱، ۲۹۵
 آینده‌نگاری فناوری سوئد ۲۰۲۰..... ۲۰۸
 آینده‌نگاری ملی ۱۳، ۱۶، ۴۶، ۴۷، ۱۴۵، ۱۹۱،
 ۲۰۱، ۲۰۳، ۲۰۴، ۲۰۵، ۲۰۷، ۲۱۷، ۲۲۱، ۲۲۸،
 ۲۳۰، ۲۳۴، ۲۳۶، ۲۳۷، ۲۴۶، ۲۴۷، ۲۴۹، ۲۵۰،
 ۲۵۱، ۲۵۲، ۲۶۲، ۲۶۵
 آینده‌نگاری هلند ۲۳۰
 بافتار جغرافیایی تحقیق و توسعه..... ۶۹، ۷۷، ۱۳۶
 برنامه آینده‌نگاری ۲۰۲۰ تا یلند ۲۴۷، ۲۴۸، ۲۴۹
 برنامه‌ریزی راهبردی ۷۱، ۱۱۷، ۱۱۹، ۱۲۹
 برنامه‌ریزی سناریو ۱۳، ۹۲، ۱۳۴، ۲۹۲
 برنامه‌های آینده‌نگاری.. ۱۳، ۱۵، ۳۷، ۴۶، ۵۰، ۵۱،
 ۷۹، ۸۰، ۱۴۸، ۱۸۵، ۱۸۷، ۱۹۷، ۱۹۸، ۱۹۹،
 ۲۰۱، ۲۰۴، ۲۰۵، ۲۱۹، ۲۲۰، ۲۲۱، ۲۲۶، ۲۲۷،
 ۲۳۲، ۲۳۳، ۲۳۴، ۲۴۲، ۲۴۵، ۲۴۷، ۲۵۰، ۲۵۱،
 ۲۵۲، ۲۶۴، ۲۷۳، ۲۷۴
 برون‌یابی روند ۱۳، ۸۸، ۸۹، ۱۳۴، ۱۳۵
 پایگاه دانش ۱۴۴، ۱۹۳، ۱۹۶، ۲۶۸، ۲۷۵
 پسا آینده‌نگاری ۶۰، ۲۹۲، ۲۹۷
 پنجره فرصت..... ۱۶۹
 پیاده‌سازی سیاست ۱۷، ۱۴۵، ۱۴۷، ۱۴۸، ۱۴۹،
 ۱۶۶، ۱۸۸، ۱۹۵، ۱۹۶، ۱۹۹، ۲۶۶، ۲۶۸، ۲۷۱،
 ۲۷۸، ۲۹۴
 پیامدهای سیاستی ۲۳۰
 پیش‌آینده‌نگاری..... ۷۹، ۸۰، ۸۱، ۲۹۲
 پیش‌گویی ۱۱، ۲۴، ۲۷، ۴۴، ۲۹۲، ۲۹۷
 پیکربندی مجدد سیستم سیاست..... ۱۷، ۱۴۷، ۲۹۲
 تجربیات آینده‌نگاری... ۱۵، ۱۸۳، ۲۰۰، ۲۰۳، ۲۰۵،
 ۲۰۷، ۲۱۰، ۲۱۵، ۲۲۱، ۲۲۸، ۲۳۰، ۲۳۴، ۲۳۸،
 ۲۴۲، ۲۴۶، ۲۵۰
 تحقیق و توسعه..... ۱۵، ۳۸، ۶۴، ۶۸، ۷۴، ۷۶، ۷۸،
 ۱۲۲، ۱۲۵، ۱۳۶، ۱۵۴، ۱۶۳، ۲۰۳، ۲۰۴، ۲۰۵،
 ۲۱۶، ۲۱۸، ۲۱۹، ۲۲۱، ۲۳۱، ۲۳۳، ۲۳۴، ۲۳۵،
 ۲۳۶، ۲۳۷، ۲۳۸، ۲۳۹، ۲۴۱، ۲۴۲، ۲۴۳، ۲۴۴،
 ۲۴۵، ۲۴۹، ۲۵۲، ۲۵۹، ۲۶۷، ۲۷۶
 تحلیل سوات ۱۲۶، ۱۲۹، ۱۳۲، ۱۳۵
 تدوین سیاست ۱۷، ۱۶۹، ۱۹۰

علم، فناوری و نوآوری.....۱۲، ۱۴، ۱۷، ۳۹، ۱۳۹، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۴۷، ۱۷۵، ۱۷۶، ۱۸۳، ۱۸۶، ۱۸۷، ۱۹۵، ۱۹۷، ۲۳۸، ۲۳۹، ۲۶۷، ۲۶۹، ۲۷۵، ۲۷۷، ۲۸۰، ۲۸۱، ۲۸۲	تصویرهای آینده.....۲۵
فرایند هوشمندی.....۱۵۵، ۱۶۱	تصویرهای مطلوب.....۲۶
فرموله کردن دانش.....۱۹۶، ۲۶۸	توسعه اقتصادی.....۳۴، ۲۳۱، ۲۳۳
فناوری کلیدی.....۱۱۲، ۲۱۱	توصیه‌های سیاستی.....۱۷۵، ۲۴۷، ۲۷۸
فناوری‌های کلیدی ۲۰۱۰ فرانسه.....۲۰۵، ۲۰۶	تولید ناخالص داخلی.....۱۵، ۲۰۳، ۲۰۴، ۲۲۱، ۲۳۴
قابلیت پاسخگویی.....۱۷۸	۲۷۶
قابلیت توجیه.....۱۷۸	تنوری علت-تأثیر.....۱۳، ۸۹، ۹۰، ۱۳۴
قفل شدن.....۱۸۸، ۱۹۶، ۲۶۹، ۲۷۲، ۲۹۴، ۲۹۷	چارچوب آینده‌نگاری.....۵۹، ۶۲، ۶۳، ۶۵، ۶۶، ۶۷
کارآمدی آینده‌نگاری.....۵۰	۶۹، ۷۱
کارکرد آینده‌نگاری.....۱۴۴	چرخه هوشمندی.....۱۵۸
کارکرد نمادین.....۱۸، ۱۴۸، ۲۹۴، ۲۹۸	چشم‌انداز ۲۰۲۳ ترکیه.....۲۴۰
گزینه‌های سیاستی.....۱۴۷، ۱۶۶، ۱۶۹، ۱۸۹، ۲۶۹	چشم‌انداز فناوری ۲۰۲۰ هند.....۲۴۴
مدلهای خطی سیاستگذاری.....۱۷۰	حاکمیت.....۳۱، ۱۴۶، ۱۴۹، ۱۸۹، ۱۹۶
مشارکت در سیاستگذاری.....۱۷، ۱۴۶، ۲۶۸	دلفی هشتم ژاپن.....۲۱۸
منابع اطلاعاتی.....۷۲، ۷۸، ۷۹، ۸۱، ۱۲۷، ۱۵۸	دلفی هفتم ژاپن.....۲۱۷
نظام علم و فناوری.....۱۹۹، ۲۴۸	روش آینده‌نگاری.....۶۹
نظام ملی نوآوری.....۲۰۸، ۲۴۲	روش‌های ارزشی.....۱۳، ۶۶
نقشه جامع علمی کشور، ۱۵، ۲۵۹، ۲۶۰، ۲۶۲، ۲۶۵، ۲۶۹، ۲۷۰، ۲۷۷، ۲۸۰	روش‌های اکتشافی.....۱۳، ۲۵۲
نقشه راه فناوری.....۱۴، ۸۸، ۱۰۵، ۱۱۵، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۲۳، ۲۹۴، ۲۹۸	روندهای بزرگ.....۱۳، ۸۸، ۸۹، ۹۱، ۱۳۴، ۲۹۳، ۲۹۷
نیازهای اطلاعاتی.....۶۳، ۷۸، ۷۹، ۸۱، ۱۱۰، ۱۲۸، ۱۶۱، ۱۶۳	زنجیره ارزش اطلاعات.....۸۰، ۶۲
هشداردهی زود هنگام.....۱۶۴، ۲۹۴، ۲۹۵	سرمایه اجتماعی.....۱۶۶، ۲۲۶
هوشمندی راهبردی.....۱۴، ۱۸، ۱۳۷، ۱۳۹، ۱۵۰، ۱۵۱، ۱۵۴، ۱۵۵، ۱۶۱، ۱۶۳، ۱۶۴، ۱۶۵، ۱۶۶، ۱۷۱، ۱۷۲، ۲۹۴، ۲۹۸	سناریوی تحقیق، فناوری و توسعه هند.....۲۴۲
یادگیری جمعی.....۱۴۶، ۱۸۸، ۱۹۵، ۱۹۶، ۲۷۰، ۲۷۱، ۲۷۷	سند سیاست علم و فناوری ترکیه.....۲۳۸
یادگیری سیاستی.....۱۷۷، ۱۸۴، ۱۹۵، ۲۶۹	سیاستگذاری علم و فناوری.....۳۹، ۱۴۰، ۱۴۳، ۱۵۰، ۱۶۶، ۲۱۰، ۲۱۵، ۲۱۶، ۲۱۸، ۲۲۰، ۲۳۳، ۲۳۹
	سیاستگذاری مبتنی بر شواهد.....۱۴، ۱۸، ۱۶۵، ۱۶۶، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۶۹، ۱۷۰، ۱۷۲، ۲۸۲، ۲۹۳، ۲۹۶
	سیاستگذاری مبتنی بر نظر و عقیده.....۲۹۳، ۲۹۷
	سیستمهای سیاستی.....۱۴۸، ۱۹۶
	شبکه‌سازی.....۱۸، ۳۴، ۳۷، ۳۹، ۴۳، ۴۵، ۱۴۱، ۱۴۶، ۱۸۹، ۱۹۶، ۲۲۶، ۲۶۶، ۲۶۷، ۲۶۸، ۲۶۹، ۲۷۰
	۲۷۱، ۲۷۴
	شواهد.....۱۲، ۱۸، ۹۳، ۱۲۸، ۱۳۵، ۱۶۵، ۱۶۶، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۶۹، ۱۷۰، ۱۷۱، ۱۷۲، ۱۸۸، ۲۵۲

Science and Technology Foresight and its impact on policy-making

Leila Namdarian

Faculty member of Iranian Research Institute
for Information Science and Technology (IRANDOC)

Alireza Hassanzadeh

Faculty member of Tarbiat Modares University



**Iranian Research Institute for
Information Science and Technology
(IRANDOC)**



**Chapar
Publication**

Tehran 2016



آینده‌نگاری علم و فناوری
و اثرات آن در سیاست‌گذاری

لیلا نامداریان، علیرضا حسن‌زاده

Science and Technology Foresight and its impact on policy-making

Leila Namdarian, Alireza Hassanzadeh

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۷۵۱۹-۹۰-۸
ISBN: 978-964-7519-90-8

ISBN: 978-964-7519-90-8



9 789647 519908



Chapar



Iranian Research Institute for
Information Science and Technology
(IRANDOC)