

## ارائه یک چارچوب عمومی جامع برای آینده‌نگاری تکنولوژی

### لیلا نامداریان

استادیار سیاستگذاری علم و فناوری پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک)

Namdarian@irandoc.ac.ir

### چکیده

آینده‌نگاری فرایندی نظام‌مند با نگاه به آینده بلندمدت در زمینه‌های علمی، فناوریانه، اقتصادی و اجتماعی است که هدف آن تعیین حوزه‌های تحقیقات راهبردی و پیدایش فناوری‌های نوظهور با بیشترین فواید اقتصادی و اجتماعی است. امروزه، بسیاری از حکومت‌ها به اهمیت فعالیت‌های آینده‌نگاری پی برده‌اند و از این‌رو این ابزار نسبتاً جدید و نوآورانه در سراسر جهان در حال گسترش است. 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. 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 مقاله حاضر در پی پاسخ دادن به آن است. گام‌ها و فعالیت‌های چارچوب‌های پیشین، شباهت‌ها و همپوشانی‌هایی با یکدیگر دارند لذا به منظور درک روشن‌تر این چارچوب‌ها، شناخت بهتر شباهت‌ها و تفاوت‌های آنها، چارچوبی جامع با استفاده از روش فراترکیب توسعه یافته است. این چارچوب دارای چهار گام تشخیص، گزینش کنشگران، کشف، خروجی، پیاده‌سازی و هماهنگی و تجدیدنظر است.

**کلمات کلیدی:** آینده‌نگاری فناوری، چارچوب‌های عام، چارچوب جامع

## 1. مقدمه

یکی از نخستین تلاش‌های علمی بشر برای شناخت آینده، استفاده از روش «پیش‌بینی»<sup>1</sup> بوده است. پیش‌بینی سعی می‌کند تا به یک پیش‌گویی<sup>2</sup> 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 می‌کند 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 این‌رو تنها به متغیرهای اصلی‌تر و مهم‌تر می‌پرداخت. این امر منجر به نوعی تقلیل‌گرایی<sup>3</sup> می‌شد و پدیده‌های پیچیده را به متغیرهای عددی ساده‌شده 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 (حاجیان، 1390). بنابر تعریف «مارتین» 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 (Martin, 1995). به طور کلی، آینده‌نگاری در پی شناسایی آینده‌های 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 50 و اوایل دهه 60 میلادی در آمریکا به ویژه در بخش دفاعی به کار رفت و بعد از آن ژاپن با یک افق زمانی 30 ساله آن را انجام داد و سپس به تدریج در بین سایر ملتها رواج یافت. 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 این‌رو با توجه به اهمیت و کاربرد این چارچوب‌ها، مقاله حاضر در تلاش است تا به بررسی تفصیلی آنها بپردازد. چارچوب‌های بررسی شده در مقاله حاضر عبارتند از: چارچوب آینده‌نگاری مارتین<sup>4</sup>، وروس<sup>5</sup>، ساریتاس<sup>6</sup>، میلز<sup>7</sup>، هورتن<sup>8</sup>، ریجر<sup>8</sup> و پوپر<sup>8</sup>. در ادامه به منظور مقایسه و ارائه چشم‌انداز بهتری از این چارچوب‌ها، آنها با یکدیگر مقایسه و یک چارچوب جامع پیشنهاد شده است.

## 2. مفاهیم و تعاریف آینده‌نگاری تکنولوژی

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

<sup>1</sup>. Forecasting

<sup>2</sup>. Predict

<sup>3</sup>. Reductionism

<sup>4</sup>. Martin

<sup>5</sup>. Voros

<sup>6</sup>. Saritas

<sup>7</sup>. Miles

<sup>8</sup>. Reger

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 (Martin, and Irvine 1989). 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 پول و در نظر گرفتن جنبه‌های اقتصادی- اجتماعی ایجاد می‌شود. آینده‌نگاری، حداقل در مبانی و اصول خود، یک مکانیسم سیستماتیک به منظور فایده‌آوردن 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 (Martin and Irvine, 1989). 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. «مارتین» در نشریه «اسپرو»<sup>۱</sup>، 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» (Martin, 1995). چنان‌چه از تعریف فوق مشخص است مارتین، بر پنج جنبه مهم آینده‌نگاری تأکید کرده است:

- ❖ 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 5 تا 30 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 مؤثرند 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»، 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 (Horton,

<sup>1</sup>. Science Policy Research Unit (SPRU), University of Sussex, UK

(1999). 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<sup>1</sup> برای آینده‌نگاری منطقه‌ای، آینده‌نگاری مشتمل بر 5 عنصر اساسی زیر است:

- ❖ پیش‌نگری<sup>2</sup> و برآورد ساختاریافته پیشرفت‌ها و نیازهای بلندمدت اجتماعی، اقتصادی و فناورانه؛
  - ❖ 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 امروزین اشاره دارد (تاکید بر اصل بودن) (Gavigan and Scapolo, 1999).
- آن‌گونه که ذکر شد، شدت افزایش دانش آینده‌نگاری باعث شد تا مارتین در سال 2000 تغییرات بسیار انداکی 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 (Martin, 2000).»
- 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 (Martin, 2000).
- «مرکز مطالعات راهبردی و مدیریت<sup>3</sup>» 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 (Nyiri, 2005).
- 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، ژئوپولیتیک 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)، شرکتها 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 (Nyiri, 2005).
- 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 4) (UNIDO, 2005: 29).

<sup>1</sup> Foresight for Regional Development Network (FOREN)

<sup>2</sup> Anticipation

<sup>3</sup> Center for Management and Strategic Studies

<sup>4</sup> Social, Technological, Environmental, Economic and Political (STEEP)

«جورجیو» از موسسه پرست<sup>1</sup> آینده‌نگاری فناوری را اینگونه تعریف می‌کند: «ابزاری نظام‌مند جهت تشخیص و ارزیابی آن دسته از پیشرفت‌های علمی و فناوری‌های که بر رقابت‌پذیری صنعتی، خلق ثروت و کیفیت زندگی تأثیرات بسیاری می‌تواند داشته باشد (Georghio, 1998)».

چنان‌چه که از تعاریف پیش‌گفته برمی‌آید، در ابتدا فعالیت‌های آینده‌نگاری بر پیش‌بینی‌های اثبات‌گرایانه<sup>2</sup> فناوری متمرکز می‌شد؛ اما امروزه فعالیت‌های آینده‌نگاری، حوزه‌هایی نظیر سیاست‌گذاری علم و فناوری، عملکرد نظام‌های نوآوری<sup>3</sup> و چالش‌های اجتماعی را نیز پوشش می‌دهد (Andersen&Andersen, 2014؛ Kuosa, 2011). در ادامه، نمونه‌هایی از تعاریفی که اهمیت استفاده از فعالیت‌های آینده‌نگاری در فرایندهای سیاست‌گذاری را مورد تأکید قرار داده‌اند، بیان شده است. «پوپر» 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 تأییدی که بر روی فرآیندهای مشارکتی و شبکه‌سازی دارد، کمک عمده‌ای به کسب چنین دانشی می‌کند (Popper, 2008)».

به تعبیر گیدنز 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 (Giddens, 2013).

در تعریف دیگر، آینده‌نگاری با طرح‌ریزی<sup>4</sup> روندهای فناوری، جمعیت‌شناختی و فرهنگی در بلندمدت، آینده‌های بدیل را مشهود و ملموس نموده و از این طریق به برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری و تخصیص منابع کمک می‌کند (Weber, Sailer and katzy, 2015).

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 زمینه مشارکت گسترده خبرگان و نهادهای تأثیرگذار 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<sup>5</sup> میان کنشگران مختلف، تمرکز بلندمدت<sup>6</sup>، هماهنگی<sup>7</sup> فعالیت‌های آتی، اجماع<sup>8</sup> بر روی نتایج آینده‌نگاری و در نهایت حس تعهد<sup>9</sup> به نتایج و پاسخگویی سازمانها برای استفاده از نتایج آینده‌نگاری (ناظمی و قدیری، 1385). 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.

1. PREST
2. Rationalist
3. Innovation Systems
4. Project
5. Communication
6. Concentration on the Longer-Term
7. Co-ordination
8. Consensus
9. Commitment

### 3. چارچوب‌های عام آینده‌نگاری

چارچوب آینده‌نگاری مارتین، وروس، ساریتاس، مایلز، هورتن، ریجر و پوپر چارچوب‌های بررسی شده در مقاله حاضر عبارتند از:

#### 3-1. چارچوب آینده‌نگاری مارتین

فرایند آینده‌نگاری در چارچوب مارتین شامل سه مرحله پیش آینده‌نگاری<sup>1</sup>، آینده‌نگاری و پس‌آینده‌نگاری<sup>2</sup> 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 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 بالا و پایین 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 پس‌آینده‌نگاری (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 (Martin, 1999).

#### 3-2. 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

<sup>1</sup>. Pre- Foresight

<sup>2</sup>. Post- Foresight

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<sup>1</sup> 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 آینده‌روندها، 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 برگرفته و برای 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 (Horton, 1999).

### 3-3. چارچوب آینده‌نگاری ریجر

ریجر مدل 7 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.

<sup>1</sup>. Wisdom

غربال سازی، تحلیل و تفسیر اطلاعات: معمولاً غربال سازی، تحلیل و تفسیر داده ها و اطلاعات، یک فرایند کاملاً استدلالی است که نیازمند بحث و تعامل است. گروه های درگیر در پروژه و افراد دیگری همچون مدیران برنامه تحقیق یا مدیران واحدهای کسب و کار نیز وارد بحث و تحلیل می شوند.

آماده سازی تصمیمات: آینده نگاری 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 می شود. اگر مشارکت مشهودی برای تصمیمات مرتبط با فناوری وجود داشته باشد، آینده نگاری فناوری موفقیت آمیز بوده و به هدف اصلی خود رسیده است.

ارزیابی و تصمیم گیری: هدف از این مرحله، ارزیابی پیشنهادات و نتایج حاصل از فعالیت های آینده نگاری، پیگیری و عدم پیگیری تصمیمات و تخصیص منابع است. فرایند و افراد درگیر در تصمیم گیری، با توجه به فرایند برنامه ریزی تحقیق و توسعه و موضوع تصمیم متفاوت هستند و مرحله آماده سازی برای تصمیم گیری و مرحله ارزیابی و تصمیم گیری در بین مراحل ذکر شده در فرایند آینده نگاری 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 می گیرند.

پیاده سازی و اجرا: سیاست برخی از شرکت ها آن است که پرسنل، اداره آینده نگاری فناوری یک پروژه را از تصمیم گیری و بکارگیری تا تکمیل نهایی آن همراهی کند. برقراری سیستم گردش شغلی برای جابه جایی افراد تازه نفس به بخش آینده نگاری، اقدام مفیدی در راستای تبدیل ایده های جدید به عمل است. اگر این امر تحقق نیافته و پرسنل بیشتری به عنوان پشتوانه برای آینده نگاری فناوری عمل کنند، نتیجه آن کمبود در منابع و نادیده انگاشتن وظایف مهم مرور فناوری خواهد بود (Reger, 2001).

#### 4-3. چارچوب آینده نگاری مایلز

مایلز در سال 2002 چارچوبی برای آینده نگاری ارائه داد که برخلاف اکثر مدل ها که از روندی سلسله مراتبی پیروی می کنند، دارای فرایندی تکرارشونده است که در هر تکرار، نتایج و فرایندهای تکرار قبل به روز می شوند. عناصر آینده نگاری در این مدل عبارتند از:

**پیش آینده نگاری:** 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 دیدگاه ها در مورد آینده ممکن، آنالیز مفید، نتایج و پیشنهادات. این گام، به نوعی فرایند انجام مطالعه آینده نگاری را نشان می دهد که ابتدا شامل جمع آوری اطلاعات، سپس ترکیب دانش و رسیدن به ادراک مشترک است.

**اجرا:** شامل نهادینه سازی، تاسیس موسسه ها، تلاش برای تجربه های آتی و مکمل (Miles, 2002).

#### 5-3. چارچوب آینده نگاری وروس

وروس در سال 2003 چارچوبی را برای فرایندهای آینده نگاری ارائه داد که دارای چهار عنصر کلیدی ورودی های آینده نگاری، خروجی ها و استراتژی است.

**ورودی ها:** در این مرحله جمع آوری اطلاعات و پیمایش برای آگاهی های استراتژیک انجام می شود. روش ها و تکنیک های مختلفی از جمله روش دلفی و پیمایش محیطی برای جمع آوری اطلاعات وجود دارد. همچنین در کارگاه های مختلف، از گروه ها در مورد ایده و بینششان در مورد آینده پرسیده می شود و فعالیت جمع آوری ورودی ها در سطح سازمانی به عنوان پیمایش هوشمندانه استراتژیک و یا پیمایش استراتژیک نامیده می شود.

**آینده نگاری:** آینده نگاری دارای سه مرحله مجزای تحلیل، تفسیر و ترسیم چشم انداز است. در مرحله تحلیل، اطلاعات جمع آوری شده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و مقدمات انجام تحلیل عمیق تر و گسترده تر فراهم می شود. 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 (Vorose, 2003).

### 3-6. چارچوب آینده‌نگاری ساریتاس و همکاران

ساریتاس و همکارانش در سال 2007 مدل سیستمی را برای آینده‌نگاری ارائه کرده‌اند و معتقدند که در آینده‌نگاری سیستماتیک، بین‌بافت، 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 5 فعالیت است که عبارتند از: درک کردن، ترکیب، تحلیل و انتخاب، تغییر شکل 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، عناصر 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 4 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) (Saritas et al., 2007).

### 7-3. 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، 5 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.

**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<sup>1</sup>) 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.

<sup>1</sup>. SWOT

**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 (Popper, 2008).

#### 4. روش‌شناسی تحقیق

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<sup>1</sup> که از زیر مجموعه روش‌های تئوری مفهوم‌سازی داده بنیاد است، گام‌هایی یکپارچه و جامع، برای آینده‌نگاری پیشنهاد شده است. استفاده از روش فراترکیب در توسعه چارچوب پیشنهادی، به فراهم نمودن یک نگرش نظام‌مند، امکان بازنگری دقیق و عمیق (Zimmer, 2006) و کشف گام‌ها و فعالیت‌های جامع‌تر و یکپارچه‌تر کمک نموده است. به منظور توسعه این چارچوب جامع، گام‌های مختلف و فعالیت‌هایی چارچوب‌های پیشین کدگذاری شده است (جدول 1). به عنوان مثال M22 به مفهوم مرحله دوم از مدل شماره دوم است و A12 به مفهوم فعالیت دوم از مدل شماره دوم است.

همانگونه که جدول مقایسه‌ای شماره 1 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 هرکدام 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 2 نشان داده شده است.

<sup>1</sup>. Meta Synthesis

## جدول 1. جدول مقایسه‌ای گام‌ها و فعالیتهای چارچوبهای عام آینده‌نگاری

| گام های چارچوب آینده نگاری |                                                                                                                         |  |                                                                |  |                                                                                                                                                  |  |                                         |  |                                                                                                                                |  |                                                                                                                              |  |                                  |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------|
| Martin 1995                | M11                                                                                                                     |  | پیش آینده‌نگاری                                                |  | M12                                                                                                                                              |  | آینده‌نگاری                             |  | M13                                                                                                                            |  | پسا آینده نگاری                                                                                                              |  |                                  |
|                            | - تصمیم برای شروع آینده‌نگاری (A11)                                                                                     |  | - فعالیت‌های آماده‌سازی (A12)                                  |  | - طراحی فرایند آینده‌نگاری (A13)                                                                                                                 |  | - تحلیل راهبردی (A14)                   |  | - انتشار نتایج حاصل از فرایند آینده‌نگاری (A15)                                                                                |  | - برنامه‌ریزی برای انجام تحقیق یا ایجاد فناوری (A16)                                                                         |  | - تعریف برنامه و تعیین جهت (A17) |
| Horton 1999                | M21                                                                                                                     |  | ورودی                                                          |  | M22                                                                                                                                              |  | آینده‌نگاری                             |  | M22                                                                                                                            |  | خروجی و فعالیت                                                                                                               |  |                                  |
|                            | - جمع‌آوری داده‌ها (A21)                                                                                                |  |                                                                |  | - ترجمه و تفسیر دانش حاصل از مرحله ورودی‌ها برای رسیدن به درک و مفهومی از آینده (A22)                                                            |  |                                         |  | - یکسان‌سازی و ارزیابی درک و مفهوم به دست آمده در انتهای مرحله قبل تا نوعی تعهد برای اقدام و اجرا در سازمان به وجود آورد (A23) |  |                                                                                                                              |  |                                  |
| Voroše 2003                | M31                                                                                                                     |  | ورودی                                                          |  | M32                                                                                                                                              |  | آینده‌نگاری                             |  | M33                                                                                                                            |  | خروجی‌ها                                                                                                                     |  |                                  |
|                            | - مرحله جمع‌آوری اطلاعات و پیمایش (A31)                                                                                 |  |                                                                |  | - تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده (A32)                                                                                                       |  | - تفسیر و تحلیل عمیق‌تر (A33)           |  | - ترسیم چشم‌انداز (A34)                                                                                                        |  | - خروجی‌های ملموس در قالب گزارش‌ها، مقالات، سایت‌های اینترنتی (A35)                                                          |  |                                  |
| Saritas et al. 2007        | M41                                                                                                                     |  | درک کردن                                                       |  | M42                                                                                                                                              |  | ترکیب                                   |  | M43                                                                                                                            |  | تغییر                                                                                                                        |  |                                  |
|                            | - جستجوی بینش جامع معقولانه‌ای از سیستم‌ها در یک بافتار وسیع‌تر (A41)                                                   |  | - درک مشترک و افزایش درک متقابل سیستم‌ها در بافتار موجود (A42) |  | - کشف مسیرهای متناوب برای توسعه و یکپارچه کردن آن‌ها به طرح‌هایی برای یافت جدید (A43)                                                            |  |                                         |  | - تغییر در اهداف، ساختار و رفتار برای تغییر برنامه به منظور برقراری ارتباط بین حال و آینده (A44)                               |  | - فرار گرفتن خروجی‌ها به صورت استراتژی در اختیار تصمیم‌گیران (A38)                                                           |  |                                  |
| Miles 2002                 | M51                                                                                                                     |  | پیش‌آینده‌نگاری                                                |  | M52                                                                                                                                              |  | بکارگماری                               |  | M53                                                                                                                            |  | ایجاد تصویری از آینده                                                                                                        |  |                                  |
|                            | - اتخاذ تصمیمات اساسی درمورد حیطه و طریقه اداره کردن پروژه (A51)                                                        |  |                                                                |  | - یافتن و گردآوری ذینفعان، خبرگان و دیگر عوامل پروژه (A52)                                                                                       |  |                                         |  | - خلق دیدگاه‌ها در مورد آینده ممکن (A53)                                                                                       |  | - آنالیز مفید، نتایج و پیشنهادات آتی و مکمل (A55)                                                                            |  |                                  |
| Popper 2008                | M61                                                                                                                     |  | پیش‌آینده‌نگاری                                                |  | M62                                                                                                                                              |  | بکارگماری                               |  | M63                                                                                                                            |  | خلق                                                                                                                          |  |                                  |
|                            | - تعیین 5 عنصر مطرح شده: محیط و بافتار جغرافیایی تحقیق و توسعه، پوشش قلمرو، سطح قلمرو ارضی، افق زمانی، حمایت مالی (A61) |  |                                                                |  | - ثبت‌نام و بکارگیری افراد و ذینفعان کلیدی (A62)                                                                                                 |  |                                         |  | - دانش آینده‌نگر و چشم‌اندازهای مشترک خلق می‌شوند (A63)                                                                        |  | - دانش کدبندی شده ترکیب، تحلیل و ادغام می‌شود (A64)                                                                          |  |                                  |
| Reger 2001                 | M71                                                                                                                     |  | تعیین نیازهای اطلاعاتی و انتخاب حوزه تحقیق                     |  | M72                                                                                                                                              |  | انتخاب منابع اطلاعاتی، روش‌ها و ابزارها |  | M73                                                                                                                            |  | جمع‌آوری داده‌ها                                                                                                             |  |                                  |
|                            | - تعیین اهداف، سوال‌های اساسی یا حوزه‌های تحقیق قبل از انجام مرحله عملی تحقیق (A71)                                     |  |                                                                |  | - 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) |  |                                         |  | - جمع‌آوری داده‌های مرتبط با رقبای، فروشندگان، مشتریان، دانشگاه‌ها، موسسه‌های تحقیق و توسعه و شرکت‌های پیش‌تاز (A73)           |  | - گروه‌های درگیر در پروژه و افراد درگیر همچون مدیران برنامه تحقیق یا مدیران واحدهای کسب و کار وارد بحث و تحلیل می‌شوند (A74) |  |                                  |
|                            | M76                                                                                                                     |  | ارزیابی و تصمیم گیری                                           |  | M77                                                                                                                                              |  | پیاده‌سازی و اجرای آینده نگاری (A78)    |  | M75                                                                                                                            |  | مشارکت مشهود برای تصمیمات مرتبط با فناوری (A75)                                                                              |  |                                  |
|                            | - ارزیابی پیشنهادات و نتایج آینده‌نگاری (A76)                                                                           |  | - پیگیری و عدم پیگیری تصمیمات تخصیص منابع (A77)                |  |                                                                                                                                                  |  |                                         |  |                                                                                                                                |  |                                                                                                                              |  |                                  |

به این ترتیب مطابق اطلاعات جدول 2-2 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 کار رفته‌اند (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 2، ترکیب مؤلفه‌های هم‌ارز در چارچوب‌های عام آینده‌نگاری

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

5.

## یافته‌ها

به این ترتیب بر اساس آنچه که در بخش پیشین بیان شد 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 آرایه 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؛
  - نهادینه‌سازی، تأسیس موسسه‌ها و تلاش برای تجارب آتی 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؛

## 6. نتیجه گیری

در این مقاله، چارچوب‌های عام آینده‌نگاری مورد استفاده در برنامه‌های آینده‌نگاری اغلب کشورها، به طور مفصل بررسی می‌شود. مارتین (1995)، 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 (1999)، 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 (2001)، 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 (2002)، 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 (2003)، 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 (2007)، 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 (2008)، 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 مقاله حاضر در پی پاسخ دادن به آن بوده است. همانگونه که در این مقاله 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 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.

## منابع

1. حاجیانی، ابراهیم. (1390). *آینده پژوهی*. تهران: دانشگاه امام صادق (ص).
2. ناظمی، امیر، و روح‌الله قدیری. (1385). *آینده‌نگاری از مفهوم تا اجرا*. تهران: مرکز صنایع نوین
3. Martin, B. R. (1995). Foresight in science and technology. *Technology analysis & strategic management*, 7(2), 139-168.
4. Martin, B. R., & Irvine, J. (1989). *Research foresight: Priority setting in science*. Burns & Oates.
5. Horton, A. (1999). A simple guide to successful foresight. *Foresight*, 1(1), 5-9.
6. Gavigan, J. P., & Scapolo, F. (1999). A comparison of national foresight exercises. *Foresight*, 1(6), 495-517.
7. 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)[Z]. Tokyo: United Nations University.
8. Nyiri, L. (2005). *Foresight as a policy-making tool in Technology Foresight for Organizers*. Brazil: Center for Strategic Studies and Management.
9. UNIDO. (2005). *Unido technology foresight manual: Organization and methods*, Vienna.

10. Georghiou, L. (1998). Issues in the evaluation of innovation and technology policy. *Evaluation*, 4(1), 37-51.
11. Kuosa, T. (2011). Evolution of futures studies. *Futures*, 43(3), 327-336.
12. Andersen, A. D., & Andersen, P. D. (2014). Innovation system foresight. *Technological Forecasting and Social Change*, 88, 276-286.
13. Popper, R. (2008). How are foresight methods selected?. *Foresight*, 10(6), 62-89.
14. Giddens, A. (2013). *The consequences of modernity*. John Wiley & Sons.
15. Weber, C., Sailer, K., & Katzy, B. (2015). Real-time foresight—Preparedness for dynamic networks. *Technological Forecasting and Social Change*, 101, 299-313.
16. Reger, G. (2001). Technology foresight in companies: from an indicator to a network and process perspective. *Technology Analysis & Strategic Management*, 13(4), 533-553.
17. 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"*
18. Voros, J. (2003). A generic foresight process framework. *foresight*, 5(3), 10-21.
19. Saritas, O., Taymaz, E., & Tumer, T. (2007). Vision 2023: Turkey's national Technology Foresight Program: A contextualist analysis and discussion. *Technological Forecasting and Social Change*, 74(8), 1374-1393.
20. Zimmer, L. (2006). Qualitative meta-synthesis: a question of dialoguing with texts. *Journal of advanced nursing*, 53(3), 311-318.