

# قابلیت‌های آینده‌نگاری

در اتر بختی بریت  
مدیریت فرایند

# نوآوری

تهیه و تنظیم: کلثوم عباسی شاهکوه، فاطمه ثقفی - مرکز تحقیقات مخابرات ایران، پژوهشکده IT

## چکیده

رشد سریع فناوری اطلاعات و ارتباطات، باعث گسترش فعالیت‌های آینده‌نگاری و توجه سازمان‌ها به این امر مهم شده است. از طرفی موفقیت سازمان‌ها در مدیریت نوآوری؛ مستلزم داشتن افق زمانی برای تحقیق و توسعه مبتنی بر نوآوری و تخصیص صحیح منابع است. هدف آینده‌نگاری، شناسایی حوزه‌های تحقیقات راهبردی و فناوری‌های عمومی و نوظهوری است که می‌توانند تأثیرات مثبت اقتصادی و اجتماعی به دنبال داشته باشند. در این مقاله قابلیت‌ها و کارکردهای آینده‌نگاری و سپس کارکردها و فرآیندهای نوآوری بررسی و تحلیل شده‌اند. در ادامه با ارائه ماتریسی آن دسته از کارکردها و قابلیت‌های تأثیر گذار آینده‌نگاری بر فرآیندهای نوآوری شناسایی شده‌اند که موجب کسب مزیت رقابتی می‌شوند. سپس نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدیدهای کشور در زمینه مدیریت نوآوری شناسایی و با استفاده از قابلیت‌های آینده‌نگاری و تجارب سایر کشورها؛ استراتژی‌هایی برای آنها پیشنهاد شده است. این استراتژی‌ها با نظر خواهی از خبرگان مورد تایید قرار گرفته است.

## مقدمه

نوآوران در سازمان با مسائل ذهنی مختلفی روبرو هستند. ممکن است نوآوری‌های بسیار بدیعی در ذهن داشته باشند که اغلب به علت نبود استراتژی مشخص و نقشه راه آینده سازمان در زمینه نوآوری و احتمال عدم پذیرش آن از سوی مدیران؛ از مطرح کردن آن خود داری نمایند. این مسائل و موارد مشابه آن باعث می‌شود سازمانها نتوانند از پتانسیل واقعی نوآوری خود در کسب فرصت‌های تجاری بهره‌مند شوند.

پویایی تحولات محیطی منجر به ایجاد تغییرات جهشی در فناوری می‌شود. آینده‌نگاری فناوری ریشه و مبنای شناسایی تهدیدات و فرصت‌های فناوری آینده برای محیط پرتغییر کنونی است. یکی از کارکردهای آینده‌نگاری خلق ایده‌های جدید برای تحقیق و چشم‌اندازهایی است که فرصت‌های

استراتژیک آینده را نشان می‌دهد. این ایده‌ها و استراتژی‌ها برای تعیین پروژه‌های تحقیق و توسعه با هدف تولید محصولات تجاری و ایجاد دانش جدید به عنوان نتایج نهایی فرایند آینده‌نگاری قابل استفاده می‌باشند. از طرفی علم، فناوری و نوآوری از مدتها پیش به عنوان پیشرانهای مهم توسعه اقتصادی شناخته شده‌است. از آنجا که نوآوری کاربرد دانش برای تولید دانش جدید است؛ استفاده بهتر از دانش موجود و اکتساب و ترکیب موثرتر با دانش جدید ضروری است. این مسئله لزوم توجه به آینده‌نگاری در فرایند نوآوری را روشن می‌سازد. در محیط پیچیده و نامطمئن امروز که سیستم‌های اقتصادی، اجتماعی، فنی، سیاسی و محیطی و زیرسیستم‌های آن‌ها بسیار پیچیده می‌باشند، ابزارهای سنتی تصمیم‌گیری کمبود و نقصان خود را در کمک به امر تصمیم‌گیری نشان داده‌اند. مسایل

مطرح شده در اواخر قرن بیستم و شروع قرن ۲۱ نیازمند آن هستند تا از دیدگاه‌های مختلف و چندگانه مورد بررسی و ارزیابی واقع شوند. به همین دلیل آینده‌نگاری به عنوان تلاشی نظام‌مند برای نگاه به آینده بلند مدت در حوزه‌های دانش، فناوری، اقتصاد، محیط زیست و جامعه شکل گرفته است و روز به روز توجه بیشتری را به خود جلب می‌کند. در این مقاله آینده‌نگاری و استراتژی اثربخش مورد بررسی قرار می‌گیرد. سپس فرآیندهای نوآوری از دیدگاه دانشمندان مختلف بررسی می‌شود. در بخش پایانی با تلفیق این دو؛ کارکردهایی از آینده‌نگاری که بر فرایند نوآوری تأثیر گذار است شناسایی می‌شود و در پایان نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدیدهای کشور در زمینه مدیریت نوآوری شناسایی و با استفاده از قابلیت‌های آینده‌نگاری و تجارب سایر کشورها؛ استراتژی‌هایی برای آنها پیشنهاد شده است.

## بررسی آینده‌نگاری در سازمان‌ها

تعاریف مختلفی از آینده‌نگاری ارائه شده است که به تعدادی از مهمترین آنها اشاره و سپس ابعاد مختلف آن تحلیل می‌شود: مارتین " آینده‌نگاری را فرایندی نظام‌مند با نگاه به آینده بلند مدت در زمینه‌های علمی، فناوری، اقتصادی و اجتماعی است که هدف

آن تعیین حوزه‌های تحقیقات استراتژیک و پیدایش فناوری‌های نوظهور با بیشترین فواید اجتماعی و اقتصادی است" تعریف کرده است. آینده‌نگاری فرآیندی است که نیاز به رویکرد سیستماتیک و مشارکتی برای توسعه استراتژی‌ها و سیاست‌های کارا برای دوره میان‌مدت و بلند مدت آینده دارد. در

حقیقت آینده‌نگاری بعنوان ابزار برنامه‌ریزی در بخش علوم و فناوری آغاز شد. تعریف دیگری آینده‌نگاری که توسط لوک جورجیو ارائه شده عبارت است از " بررسی نظام‌مند توسعه فناوری و علوم که تأثیرات قوی بر رقابت صنایع، ایجاد ثروت و افزایش کیفیت زندگی دارد. بخش آینده‌نگاری اتحادیه اروپا؛

هورتون، لورا کوتانزو، گوینگان (دست‌اندرکاران پروژه آینده‌نگاری فورن آلمان) و ویستر نیز آینده‌نگاری را از ابعاد مختلف تعریف کرده اند. جامع‌نگری در آینده‌نگاری از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. در جدول (۱) مولفه‌های متنوع تعریف‌های آینده‌نگاری با یکدیگر مقایسه شده است.



## بی شک تعیین کننده ترین عامل برای کارآمدی استراتژی‌ها درک تصویری درست از آینده است که چنین امری تنها از طریق آینده‌شناسی امکان پذیر است.

با توجه به تعاریف فوق، ذکر نکات زیر در مورد آینده‌نگاری حائز اهمیت است: تاکید بر نظام‌مند بودن و جنبه فرآیندی آینده‌نگاری؛ تاکید بر آینده بلند مدت (دو تا سه برابر افق‌های برنامه‌ریزی معمول یعنی بین ۵ تا ۳۰ سال و بیشتر)؛ تاکید بر ایجاد مشارکت بین ذینفعان در یک فرآیند شبکه‌ای و ساخت چشم‌انداز؛ تاکید بر تعادل میان «فشار علم/فناوری» با «کشش تقاضا» و در نهایت تمرکز فعالیت آینده‌نگاری بر فناوری‌های نوظهور.

بسیاری از کشورها با برشمردن مزایا و اهداف بیشمار آینده‌نگاری، از آن برای ارتقای برنامه‌ریزی استراتژیک خود استفاده می‌کنند. با توجه به تعاریف و فعالیت‌های آینده‌نگاری اهداف و کارکردهای مختلفی برای آینده‌نگاری ارائه شده که در اینجا به چند نمونه اشاره می‌شود: تحلیل استراتژیک سناریوهای آینده برای تبیین نیازهای اقتصادی-اجتماعی، منابع اقتصادی-اجتماعی، فرصت‌ها و منابع تحقیق و توسعه در آینده؛ ایجاد چشم‌اندازی مشترک از آینده؛ شناسایی فناوری‌های آینده؛ شناسایی نیازهای بازار، شناسایی پتانسیلها؛ اولویت‌بندی استراتژی تحقیق و توسعه و فناوری بر اساس نیازهای بازار و توانایی سازمان(معیارهای امکان‌پذیری و جدایی)؛ تصمیمات صریح و روشنی برای شروع، توسعه یا تغییر راستا و مسیر برنامه تحقیق؛ طراحی برنامه عملیاتی؛ ارتباطات؛ گردآوری صنعتگران، دانشگاهیان، تصمیم‌گیران، آینده‌نگاران، ذینفعان و دیگر افراد مرتبط با آینده علم، فناوری و نوآوری در طول فرآیند؛ هماهنگی؛ هماهنگ کردن برنامه‌ها و استراتژی‌های تحقیق و توسعه؛ اجماع و اتفاق آراء؛ اتفاق نظر بر اولویت‌های تحقیق و ایجاد چشم‌انداز مشترکی از آینده.

از آنجا که محیط دنیای امروز از تغییرات سریعی برخوردار بوده و اساساً با فناوری‌های جدید سروکار دارد؛ بهره‌گیری از آینده‌نگاری قابلیت را برای سازمان‌ها به‌منظور باقی ماندن در میدان رقابت و نوآوری فراهم می‌کند. در سطح کلان آینده‌نگاری باعث ایجاد مشارکت قوی در مواجهه با چالش‌های صنعتی می‌شود. آینده‌نگاری مسیری را فراهم می‌کند تا سازمان‌ها، تصورات و دیدگاه‌های

وسیع‌تری را در رابطه با اهداف انسانی و تکامل فرهنگی داشته و با درک روشنی به حوزه تصمیم‌گیری وارد شوند. فعالیت‌های آینده‌نگاری معمولاً در چهار سطح بین‌المللی، سطح ملی، سطح منطقه‌ای و سطح سازمانی انجام می‌شود. در این مقاله آینده‌نگاری در سطح سازمان مورد نظر است.

### ساختار تحلیلی استراتژی اثربخش

در علم مدیریت، استراتژی‌ها، طرح، نقشه، الگو و راهی برای دستیابی به اهداف در آینده‌اند و رمز موفقیت آنها نیز در طراحی و تدوین درست و اجرای دقیق آنهاست. استراتژی‌ها بر مبنای فرصت‌ها برنامه‌ریزی می‌شوند و در صورت از دست رفتن فرصت؛ اجرای استراتژی منافع خاصی برای سازمان در بر نخواهد داشت. لذا شناخت فرصت‌های استراتژیک یا به عبارتی فرصت‌هایی که دیگران به راحتی امکان دستیابی به آن را نداشته باشند از اهمیت بالایی برخوردار است. روش استراتژی اثربخش که مبتنی بر تفکر استراتژیک است شکارکننده فرصت‌ها است. از طرفی خروجی آینده‌نگاری تعیین فرصت‌های آینده بلندمدت است. بی‌شک تعیین کننده‌ترین عامل برای کارآمدی استراتژی‌ها درک تصویری درست از آینده است که چنین امری تنها از طریق آینده‌شناسی امکان پذیر است. برای تحلیل نحوه تکوین استراتژی اثربخش نیازمند وجود ساختار اجزای استراتژی هستیم. ساختار تحلیلی، ابزار موثری است که کارکرد استراتژی اثربخش را بخوبی ارائه می‌کند و زمینه را برای درک ساختار حقیقی استراتژی فراهم می‌سازد. این ساختار از سه مرحله اصلی تشکیل شده است. ۱- فرصت‌یابی استراتژیک، ۲- تحلیل گلوگاه، ۳- راهیابی استراتژیک.

در مرحله فرصت‌یابی محرک ذهنی یا عینی سبب می‌شود تا سازمان از فرصت‌ها آگاهی یابد. اگر فرصت بخوبی درک شود؛ در کانون

توجه مدیران سازمان قرار خواهد گرفت و به موضوعات استراتژیک تبدیل می‌شود. موضوعات استراتژیک، موضوعاتی هستند که در صورت تحقق؛ منافع عظیم رقابتی را متوجه سازمان خواهند کرد ولی برای تحقق خود نیازمند رفع موانع موجود هستند. این موانع در دستیابی به فرصت نهفته نقش اساسی دارد و رفع آن از پیچیدگی خاصی برخوردار است. این موانع گلوگاه‌های اصلی سازمان هستند. رفع این گلوگاه‌ها با کمک قابلیت‌های محوری سازمان و ارتقای آنها که رقبا از مالکیت آن بی‌بهره‌اند و گرنه قابلیت کلیدی محسوب نمی‌شوند. ضمناً زمانی که ارتقای آن برای دستیابی به فرصت جدید مدنظر باشد، دسترسی به آن برای دیگران غیر ممکن خواهد بود. با تحلیل این گلوگاه‌ها، عوامل کلیدی موفقیت بدست می‌آیند. اگر عوامل کلیدی موفقیت محقق شوند امکان راهیابی استراتژیک محقق می‌شود؛ در غیر اینصورت هیچ مزیتی عاید سازمان نخواهد شد. در مرحله راهیابی استراتژیک نیز باید قابلیت‌های سازمان با فرصت‌ها تطبیق داده شود و روش‌هایی برای دستیابی به فرصت‌ها تدوین شود. این روش می‌تواند با الگوبرداری نوآورانه از دیگران محقق شود یا از طریق خلق یک الگوی جدید و بدیع ایجاد شود. با این دو روش راهکارهای استراتژیک سازمان تعیین خواهد شد. تکرار این چرخه تکوین استراتژی را محقق می‌سازد.

### دسته‌بندی کارکردهای آینده‌نگاری بر مبنای ساختار تحلیلی استراتژی اثربخش

در بسیاری از موارد هدف از انجام آینده‌نگاری؛ تعیین اولویت‌های تحقیقاتی؛ افزایش کارایی سیستم‌های نوآوری و موارد مشابه می‌باشد. آینده‌نگاری انجام شده در کشورهای مالت؛ ترکیه؛ بلغارستان؛ هلند؛ رومانی و فرانسه

از این نوع هستند. چنانچه بیان شد برای دستیابی به یک استراتژی اثر بخش لازم است مراحل سه‌گانه فرصت‌یابی؛ تحلیل گلوگاه‌ها و سپس راهیابی استراتژیک انجام شود. لذا با توجه به گام‌های استراتژی اثربخش، کارکردهای آینده‌نگاری بیان شده؛ مطابق جدول (۲) دسته‌بندی می‌شوند. با طی این مراحل می‌توان از خروجی پروژه‌های آینده‌نگاری استفاده نکرده و استراتژی‌های خروجی آینده‌نگاری را به استراتژی اثربخش تبدیل نمود.

### بررسی نسل‌ها و فرآیندهای نوآوری

تحقیقات در زمینه نوآوری از مفهوم خطی مطالعه فرآیندهای نوآوری در دهه ۷۰ به درک و مطالعه طبیعت بسوی تبیین فرآیندهای غیرخطی و پیچیده در دهه ۹۰ رشد کرده است. خط‌مشی‌های نوآوری در رویکرد سیستمی به مفهوم خلق ابتکارات مرتبط با علم، آموزش، تحقیق، توسعه فناوری و نوسازی صنعتی است. بنابراین حوزه گسترده‌ای از مفاهیم را در بر می‌گیرد که شامل تحقیق و خط‌مشی‌های فناوری است و با خط‌مشی‌های صنعتی، محیطی، نیروی کار و مسائل اجتماعی هم‌پوشانی دارد. خط‌مشی‌های نوآوری عمومی به تقویت رقابت‌پذیری یک اقتصاد در بخش‌های منتخب در راستای افزایش ثروت اجتماعی از طریق موفقیت‌های اقتصادی کمک می‌کند.

فریمن (۱۹۷۶) نوآوری فناوری را فرآیندی شامل مجموعه فعالیت‌های تکنیکی، طراحی، ساخت، مدیریت و تجاری‌سازی تعریف کرده است که برای بازاریابی محصولی جدید یا بهبود یافته انجام می‌شود. در حوزه اقتصاد و کسب و کار دو نوع دسته‌بندی از نوآوری وجود دارد که عبارتند از: نوآوری تدریجی و نوآوری رادیکالی.

نوآوری تدریجی حاصل یک فرآیند در حال

جدول ۱- مقایسه تعریف‌های آینده‌نگاری

| اخذ تصمیم | گردآوری ادراکات و دیدگاه‌ها | بسیج اقدامات | آینده بلندمدت | ساخت چشم‌انداز | مشارکتی | جامع نگری | نظام‌مند بودن | فرآیند | مارتین | ویستر | فورن | لوک جورجیو | هورتون | لورا کوتانزو | اتحادیه اروپا |
|-----------|-----------------------------|--------------|---------------|----------------|---------|-----------|---------------|--------|--------|-------|------|------------|--------|--------------|---------------|
|           |                             |              | *             | *              | *       | *         | *             | *      | *      | *     | *    | *          | *      | *            | *             |
|           |                             | *            | *             | *              | *       | *         | *             | *      | *      | *     | *    | *          | *      | *            | *             |
| *         | *                           | *            | *             | *              | *       | *         | *             | *      | *      | *     | *    | *          | *      | *            | *             |
| *         | *                           |              | *             | *              | *       | *         | *             | *      | *      | *     | *    | *          | *      | *            | *             |
|           | *                           |              | *             | *              | *       | *         | *             | *      | *      | *     | *    | *          | *      | *            | *             |
|           | *                           |              | *             | *              | *       | *         | *             | *      | *      | *     | *    | *          | *      | *            | *             |



بهبود مستمر است بدین معنا که نوآوری می تواند به توسعه و اصلاح دانش و فرآیند موجود بپردازد. نوآوری بنیادی (رادیکالی) پدیده‌ای کاملاً جدید و گسسته است که اغلب از فعالیت‌های تحقیق و توسعه در آزمایشگاه‌های صنعتی، دانشگاهی یا تحقیقات حاصل می‌شود. در طول سالیان متمادی، نسل‌های مختلفی از نوآوری ظهور کرده اند که بطور خلاصه عبارتند از: نسل اول فشار فناوری؛ نسل دوم کشف بازار، نسل سوم تعامل بین نیازهای بازار و فرصت‌های فناوری؛ نسل چهارم تأکید بر ادغام تحقیق، توسعه و تولید؛ نسل پنجم ادغام سیستم‌ها و شبکه‌ها و ارتباطات زنجیره‌ای قوی با تامین‌کنندگان و مشتریان.

### معرفی فرآیندهای نوآوری

بطور کلی، نوآوری یک فرآیند خلاقانه است که منابع و ایده‌ها منجر به ارائه راه‌حل‌های جدید می‌شود. فرآیند نوآوری بسته به شرایط و نوع سازمان، می‌تواند گام‌های متفاوتی داشته باشد. لذا در انجام این تحقیق از مطالعات کتابخانه‌ای وسیعی استفاده شد و ۷ فرآیند مهم نوآوری به تفصیل بررسی شد و سپس ارتباط بین کارکردهای آینده نگاری و استفاده از آنها در فرآیند نوآوری مربوطه تحلیل شد. فرآیندهای نوآوری بررسی شده عبارتند از: الف) مدل کلی فرآیند نوآوری؛ ب) مدل کوین و همکاران؛ ج) مدل سندمیر و همکاران؛ د) مدل ارائه شده توسط راتول و زگولد؛ ه) مدل یکپارچه فرآیند نوآوری بواز برنستینا و مدل تلکام آلمان؛ ز) مدل StageGate؛ ح) مدل زنجیره نوآوری (IC).

در اینجا به عنوان نمونه چند فرآیند نوآوری بیان می‌شود:

**• مدل کلی فرآیند نوآوری:** عموماً فرآیند نوآوری شامل ۳ مرحله ایده‌پردازی (تعامل با مشتری)، توسعه و تولید محصول جدید و تجاری کردن است. مرحله ایده‌پردازی (در تعامل با مشتری)، منبع ایده‌ها برای توسعه پروژه‌هاست. مراحل فوق معمولاً در اکثر مدل‌های ارائه شده برای نوآوری وجود دارد و تفاوت مدل‌ها معمولاً در مرحله ایده‌پردازی است.

**• مدل کوین و همکاران:** کوین و همکارانش مدل توسعه یافته‌ای با عنوان NCD ارائه نمودند که گام ایده‌پردازی را توسعه داده است. مدل NCD از ۳ بخش کلیدی تشکیل شده است.

**– مرکز هدف:** مدیریت، فرهنگ و استراتژی کسب و کار سازمان؛ ۵ عنصر کلیدی سازمان را تغذیه و کنترل می‌نماید.

– چرخه درونی، که ۵ عنصر کلیدی فعالیت سازمان یعنی شناسایی فرصت‌ها، تحلیل فرصت‌ها، تولید ایده و غنای آنها، انتخاب ایده و تعریف مفهوم هستند که گام ایده‌پردازی را تشکیل می‌دهند.

**– معیارها و عوامل موثر:** شامل منابع و ظرفیت‌های سازمانی، محیط بیرونی سازمان و عوامل توانمند ساز درگیر (داخلی و خارجی) هستند. این عوامل بر فرآیند نوآوری تا تجاری شدن اثر می‌گذارند.

**• مدل سندمیر و همکاران:** سندمیر و همکارانش برای فاز ایده‌پردازی با ترکیب دو رویکرد کشف بازار و فشار فناوری مدلی ارائه نموده‌اند که از ۳ گام زیر تشکیل می‌شود:

– فرصت‌های بازار و فناوری: در این فاز استراتژی‌ها و اهداف نوآوری، مرکز تمام فعالیت‌هاست. این فاز به ۴ زیر فرآیند: تحلیل نیازهای آینده، التزام نوآوری، شناسایی پتانسیل شرکت، و در نهایت شناسایی تحلیل نواحی تحقیق تقسیم می‌شود. خروجی این فاز فرصت‌ها و حوزه‌های تحقیق و کشف فرصت‌های آینده است که پس از غربالگری ایده‌ها و انتخاب ایده‌های برجسته به فاز توسعه و ارزیابی ایده می‌رود.

**– ایده‌های کسب و کار و محصول:** این فاز بر توسعه و ارزیابی و تولید ایده یا حوزه تحقیق تمرکز داشته و از ۳ زیر فرآیند تشکیل شده است. ابتدا ایده از دیدگاه فنی و تجاری تحلیل می‌شود. یعنی حوزه‌های تحقیق و فرصت‌های توسعه ایده‌های برجسته از خروجی فاز ۱ استخراج می‌شود و با ایده‌های جدید (فنی و تجاری) ترکیب شده و ایده‌های جدید کسب و کار و محصول تولید ترکیب و بررسی و شرح کامل ایده‌ها تهیه می‌شود و پس از غربالگری ایده‌ها به مرحله بعدی می‌رود. در این مرحله جزئیات ایده‌های تولید شده جمع‌آوری می‌شود. در انتها از نظر امکان‌پذیری کنترل می‌شود. تیم باید به صورت متوالی شرح ایده‌ها را نوشته و به تیم غربالگری ایده ارائه دهد. نتیجه این فاز تهیه ایده‌های امتیازبندی شده با کارت امتیاز متوازن فناوری و کسب و کار است که انتخاب ایده‌ها را برای فیلتر کردن جهت فاز بعد آسان می‌سازد.

**– طرح مفهوم و برنامه کسب و کار و محصول:** در این فاز تمرکز بر مسیری است که ایده‌های کسب و کار و محصول به برنامه کسب و کار و مفهوم محصول با پتانسیل سود بالا تبدیل شود. این فاز شامل ۳ زیر فرآیند است. فرآیند اول تعریف کارکردهای اصلی و پایه محصول آینده است. فرآیند بعدی استخراج نیازهای محصول از دید فنی، بازار، تجاری است. در نهایت فاز سوم تأیید مفهوم

فنی و طرح کسب و کار است. نتیجه این فاز طرح مفهومی محصول و جایگاه آن در برنامه کسب و کار است که پایه فاز توسعه محصول است.

**• مدل ارائه شده توسط راتول و زگولد:** راتول و همکارش مدل تعاملی برای نوآوری ارائه داده‌اند که در این مدل، فرآیند نوآوری بطور همزمان تحقیق و توسعه و سایر فعالیت‌ها (نمونه‌سازی، توسعه نمونه اولیه، تولید و بازاریابی) را درگیر می‌سازد.

در این مدل فرآیند نوآوری فناوری از پیوند بین نیازهای بازار و فرصت‌های فناوری بوجود می‌آید. به ندرت فرآیند نوآوری نتیجه فشار فناوری و یا تنها کشف بازار است و در واقع نتیجه ترکیب این دو است.

**• مدل StageGate:** در این مدل ۴ مرحله برای فرآیند نوآوری ارائه کرده است:

**– مفهوم (تولید ایده):** تعداد زیادی ایده با توجه به شاخص‌های نیاز بازار، متناسب بودن با استراتژی، سطح فناوری قابل دستیابی توسط شرکت و شانس موفقیت فنی برای دستیابی به مزیت رقابتی ارزیابی می‌شوند و سپس بهترین موارد با توجه به امتیاز کسب شده، انتخاب می‌شوند.

**– امکان‌پذیری (تایید مفهومی):** پروژه‌ها بر اساس معیارهای پذیرش بازار، کسب نیازهای فنی، میزان ریسک و در دسترس بودن منابع مورد نیاز انتخاب می‌شوند. تهیه مدل مفهومی یعنی پروژه انتخابی باید از نظر معیارهای چهارگانه، امتیاز مناسبی را کسب کند.

**– توسعه (توسعه، نمونه اولیه و تست):** توسعه برای بازار به بازخورد رضایتمندی مشتریان از نمونه اولیه، ارزیابی پاسخهای رقابتی و استراتژی‌های قابل ارائه بر منابعی، بازاریابی و قیمت‌گذاری و سود ناخالص بستگی دارد. لذا ابتدا نمونه اولیه در تعداد محدود تولید می‌شود و سپس نسبت به تولید انبوه آن با توجه به شاخص‌های مناسب

تصمیم‌گیری می‌شود تا در مرحله بعد تولید شود.

– پیاده‌سازی که شامل بازاریابی و شروع تولید است.

**• مدل زنجیره نوآوری (۲۶):** مدل دیگری که برای نوآوری ارائه شده است: مدل IC می‌باشد. در این مدل از سناریو استفاده شده و هدف آن است که خبرگان و مشتریان را برای تفکر درباره نوآوری گردهم آورد. در این مدل تعامل زیادی با مشتریان وجود دارد. این مدل از مرحله شناسایی نیازهای سازمانی و بازار شروع می‌شود و در پایان به فناوری می‌رسد. مدل IC از ۵ مرحله زیر تشکیل شده است.

**– وضعیت موجود:** اغلب زنجیره نوآوری با یک موضوع یا مسئله شروع می‌شود. IC نشان می‌دهد که چطور از محصولات، خدمات و زیرساخت‌های موجود می‌توان در آینده ارزش و بهره بیشتری دریافت کرد. این مرحله برای شناسایی فرصت‌ها استفاده می‌شود.

**– شناسایی و کشف آینده:** گام دوم کشف آینده با استفاده از ۴ سناریو و طرح ریزی موضوع اصلی بر اساس این سناریوهاست. بهر حال سازمان و مشتریان لازم است در سناریوها مشارکت داشته باشند. در این مرحله ارتباط بین سناریوها و فرآیند نوآوری تدوین می‌شود.

**– چشم انداز آینده:** این مرحله بعنوان نتیجه گام دوم است. بعد از کشف موضوعات با استفاده از اطلاعات استخراج شده از سناریوهای مختلف، چشم‌انداز واحدی تدوین می‌شود. در بسیاری از موارد این مرحله به انتخاب یک سناریو واحد برای پیاده‌سازی با جزئیات بیشتر ختم می‌شود.

**– استراتژی ICT:** در این مرحله مسیر آینده شناسایی و برای فعالیت‌های مورد نیاز تحقق چشم‌انداز آینده تصمیم‌گیری می‌شود.

جدول ۲: ارتباط استراتژی اثربخش و کارکردهای آینده‌نگاری

| گام‌های استراتژی اثربخش | کارکردهای آینده‌نگاری   |
|-------------------------|---|
| فرصت‌یابی               | شناسایی فرصت‌های فناوری // شناسایی فرصت‌های بازار (فرصت‌های اقتصادی / اجتماعی) // تدوین چشم‌انداز بر مبنای فرصت‌های موجود |
| تحلیل گلوگاه‌ها         | شناسایی پتانسیل‌ها و قابلیت‌های کلیدی سازمان // تعیین معیارهای امکان‌پذیری و جذابیت و معیارهای کلیدی عملکرد               |
| راه‌یابی استراتژیک      | شناسایی فرصت‌های تحقیق و توسعه // اولویت‌بندی // برنامه عملیاتی // ارتباطات // استراتژی و برنامه‌های روشن                 |

– خدمات ICT: در این مرحله با کاربرد چشم‌انداز و استراتژی‌های آینده در پروژه‌ها و ایده‌های موجود، ایده‌های تولید محصولات و خدمات دارای تعامل زیاد با مشتری تعیین می‌شوند. قطعا در تعامل با مشتری و کشف نیازهای آن نوآوری نیز بهتر تحقق می‌یابد.

### نحوه استفاده از قابلیت آینده‌نگاری در اثربخشی فرآیند نوآوری

مرور نسل‌های آینده‌نگاری حاکی از آن است که در نسل‌های اولیه تاکید بر یک بخش؛ مثلاً فناوری، اقتصاد یا بازار بود ولی به تدریج در نسل‌های جدید؛ آینده‌نگاری بخش‌های مختلف اقتصادی؛ اجتماعی؛ فرهنگی و ... را در برمی‌گیرد. از طرفی مروری بر نسل‌های نوآوری نشان می‌دهد که در نوآوری فشار بازار و فشار فناوری دو نیروی تعیین کننده هستند. ضمناً در نسل‌های جدید مشارکت ذینفعان مختلف در فرآیند نوآوری بیشتر شده است. وزارت صنعت و بازرگانی فنلاند در پروژه‌های آینده‌نگاری ملی انجام شده در سطح جهان را بررسی و دسته بندی کرده‌اند. در این گزارش؛ پروژه‌های آینده‌نگاری در چهار کشور مالت؛ ترکیه؛ بلغارستان؛ هلند؛ در دسته پویایی‌شناسی نوآوری بخشی و دو کشور رومانی و فرانسه در دسته ارتقای کارایی سیستم نوآوری قرار می‌گیرند. جدول (۳) پیامدهای اصلی و کلیدی حاصل از خروجی این پروژه‌ها را نشان می‌دهد [۱۴]. با توجه به اینکه افق زمانی پروژه‌های آینده‌نگاری معمولاً بیش از ۲۰ سال است؛ لذا وجود این پارامترها آن هم با دید بلند مدت می‌تواند نیازهای آینده جهانی را با وضوح بیشتری پدیدار سازد. با استفاده از مفاهیم بیان شده در بخش‌های قبل؛ اکنون می‌توان مدل استفاده از آینده‌نگاری در اثر بخشی فرآیند نوآوری را مطابق شکل (۱) پیشنهاد داد. طبق این مدل ابتدا از آینده‌نگاری، استراتژی اثر بخش استخراج می‌شود و سپس فرآیند نوآوری سازمان در راستای استراتژی اثر بخش کلان؛ تنظیم می‌شود.

مطابق جدول (۴) خلاصه‌ای از کارکردهای آینده‌نگاری و استفاده آنها در مدل‌های مختلف نوآوری معرفی شده در این مقاله را نشان می‌دهد؛ بسیاری از کارکردهای آینده‌نگاری در مدل‌های فرآیند نوآوری نیز مصداق دارد. کارکردهای سه مدل سندمیر؛ کوین و برنستینا بیشترین هم‌پوشانی را با آینده‌نگاری دارند. پس می‌توان از آینده‌نگاری بعنوان یک فرآیند نظام‌مند برای مرحله ایده‌پردازی استفاده کرد. دغدغه اصلی ارائه‌دهندگان مدل‌های فرآیند نوآوری؛

جدول ۳: ارتباط بین کارکردهای نوآوری و فرآیند نوآوری

| کارکردهای آینده‌نگاری                     | مدل نوآوری | گام‌های استراتژی اثربخش | مدل کوین | NCD | مدل رائول | مدل بواز برنستینا | مدل تلکام آلمان | مدل Stagegate | مدل زنجیره نوآوری (IC) |
|---|------------|-------------------------|----------|-----|-----------|-------------------|-----------------|---------------|------------------------|
| شناسایی فرصت‌های فناوری                   | *          | *                       | *        | *   | *         | *                 | *               | *             | *                      |
| فرصت‌یابی                                 | *          | *                       | *        | *   | *         | *                 | *               | *             | *                      |
| شناسایی فرصت‌های بازار (اقتصادی- اجتماعی) | *          | *                       | *        | *   | *         | *                 | *               | *             | *                      |
| تدوین چشم‌انداز                           | *          | *                       | *        | *   | *         | *                 | *               | *             | *                      |
| شناسایی پتانسیلها                         | *          | *                       | *        | *   | *         | *                 | *               | *             | *                      |
| تحلیل گلوگاه‌ها                           | *          | *                       | *        | *   | *         | *                 | *               | *             | *                      |
| امکان‌پذیری                               | *          | *                       | *        | *   | *         | *                 | *               | *             | *                      |
| شناسایی فرصت‌های تحقیق و توسعه            | *          | *                       | *        | *   | *         | *                 | *               | *             | *                      |
| راهیابی استراتژیک                         | *          | *                       | *        | *   | *         | *                 | *               | *             | *                      |
| اولویت‌بندی (انتخاب ایده)                 | *          | *                       | *        | *   | *         | *                 | *               | *             | *                      |
| برنامه عملیاتی                            | *          | *                       | *        | *   | *         | *                 | *               | *             | *                      |
| ارتباطات                                  | *          | *                       | *        | *   | *         | *                 | *               | *             | *                      |
| استراتژی و برنامه‌های روشن                | *          | *                       | *        | *   | *         | *                 | *               | *             | *                      |

۱۰ نفر از متخصصین نوآوری و خبرگان قرار گرفته و لیست نهایی آن تنظیم شد. با استفاده تجربیات سایر کشورها در زمینه آینده‌نگاری؛

انجام فاز ایده‌پردازی است که دو سوم از هزینه فرآیند نوآوری را به خود اختصاص داده است. لذا نحوه انجام درست این فاز اهمیت به‌سزایی دارد. مهمترین مسئله در این فاز شناسایی نیازهای بازار و فناوریهای آینده است. چرا که نتیجه فرآیند نوآوری محصول و یا فرآیندی است که باید تجاری شود. اگر فرآیند نوآوری نیاز مشتری را برآورده نکند یا نیاز جدیدی خلق نکند، ارزشی ندارد. استفاده از آینده‌نگاری باعث شناسایی نیازها و خلق ایده‌ها با دیدگاهی بلند مدت می‌شود. لذا علاوه بر صرفه جویی اقتصادی؛ اثر بخشی بیشتر را نیز به همراه خواهد داشت.

برای تعیین قابلیت‌های آینده‌نگاری در حل مشکلات مدیریت نوآوری در کشور؛ از تحلیل SWOT مطابق جدول (۵) استفاده شد. برای تهیه این جدول ابتدا لیست نقاط قوت؛ ضعف؛ فرصت و تهدید بر مبنای مطالعات کتابخانه‌ای تهیه شد. سپس این اطلاعات از طریق پرسشنامه‌ای در اختیار

جدول ۴: ارتباط بین کارکردهای نوآوری و فرآیند نوآوری

| پیامدهای کلیدی آینده‌نگاری           | پویایی‌شناسی نوآوری بخشی | کارایی سیستم نوآوری |
|--------------------------------------|--------------------------|---------------------|
| تعیین زمان‌های مناسب برای تصمیم‌گیری | *                        | *                   |
| تمرکز بر خلاقیت و ایده‌های جدید      | *                        | *                   |
| تقویت و اعمال انسجام و جامعیت        | *                        | *                   |
| تشخیص نقاط ضعف و قوت                 | *                        | *                   |
| بهبود درک متقابل از محیط و سیاست‌ها  | *                        | *                   |
| تمرکز بر اثرات گزینه‌های مختلف       | *                        | *                   |
| سطح بالای نهادینه شدن                | *                        | *                   |
| یکپارچه‌سازی آسان اطلاعات خارجی      | *                        | *                   |

شکل ۱: مدل پیشنهادی استفاده از آینده‌نگاری در اثر بخشی مدیریت فرآیند نوآوری



استراتژیهای محتمل تهیه و در اختیار خبرگان قرار گرفت و پس از امتیاز دهی به استراتژیها بر مبنای امتیاز ۱ تا ۵؛ لیست استراتژیهای برتر شناسایی و در ماتریس SWOT قرار گرفت. چنانچه مشاهده می شود؛ آینده نگاری می تواند باعث ایجاد شبکه ای از خبرگان شود؛ ارتباط با مشتریان را تقویت کند؛ در تصمیم سازی سیاستمداران و قانونگذاران سهم عظیمی داشته باشد و در نوآوری محصولات و خدمات جدید در راستای فناوریهای نو ما را باری رساند تا از دوباره کاریها و سرمایه گذاری های بیهوده جلوگیری شود.

### نتیجه گیری

در این مقاله ابتدا آینده نگاری در سطح سازمانی؛ نسلیها و کارکردهای آینده نگاری و استراتژی اثر بخش معرفی شدند. سپس

با استفاده از استراتژی اثر بخش، کارکردهای آینده نگاری دسته بندی شدند. در ادامه نسلیها و فرآیندهای نوآوری به تفصیل بررسی شدند. در بخش پایانی مقاله با استفاده از تجارب آینده نگاری ملی ۶ کشور دنیا در زمینه پویایی شناسی نوآوری و کارایی سیستم نوآوری که اولی اثر بخشی و دومی کارایی سیستم جامع نوآوری ملی را هدف قرار داده است و استفاده نتایج و منافع کلیدی این پروژهها؛ مدلی برای استفاده از نتایج آینده نگاری در اثر بخشی فرایند نوآوری سازمانی پیشنهاد شد. در ادامه کارکردهای آینده نگاری دسته بندی شده بر مبنای استراتژی اثر بخش از منظر کاربرد آنها در فرایندهای نوآوری ارائه شده توسط دانشمندان مختلف دنیا مورد بررسی قرار گرفت و ارتباط بین آنها تعیین شد. با توجه به همپوشانی وسیع بین کارکردهای آینده نگاری و فرآیندهای نوآوری، می توان

انتظار داشت که آینده نگاری بتواند علاوه بر صرفه جویی اقتصادی؛ به اثر بخشی فرایند نوآوری و خلق پارادیمهای جدید با طول عمر بیشتر نیز موثر باشد. لذا موارد زیر را می توان از منافع استفاده از آینده نگاری در اثر بخشی فرایند نوآوری سازمانی بر شمرد:

- کشف حوزه های نوآوری در آینده با مشارکت در انجام پروژه های نوآوری استراتژیک و فرابخشی؛
- اولویت بندی در استراتژی تحقیق و توسعه و تدوین استراتژی جامع فناوری؛
- بهبود و اصلاح فرایندهای نوآوری مبتنی بر فناوریهای نو و اتخاذ تصمیمات معقولانه برای تامین مواد اولیه؛ تولید؛ نگهداری؛ فروش و توزیع با توجه به صرفه های اقتصادی حاصل از دیدگاه بلند مدت آینده نگاری؛
- ایجاد اطمینان خاطر در زمینه رقابت پذیری آتی و نوآوری های پایدار با ایجاد کسب

## با توجه به همپوشانی وسیع بین کارکردهای آینده نگاری و فرآیندهای نوآوری، می توان انتظار داشت که آینده نگاری بتواند علاوه بر صرفه جویی اقتصادی؛ به اثر بخشی فرایند نوآوری و خلق پارادیمهای جدید با طول عمر بیشتر نیز موثر باشد.

و کارهای جدید یا توسعه کار قبلی مبتنی بر دانش نوین؛ بهره برداری بهینه از دانش و فناوری موجود برای شناسایی محدوده های دانش و فناوری جدید و اتخاذ استراتژی مناسب همکاری بین صنعت؛ مراکز علمی و سایر ذینفعان و استفاده از مزایای هم افزایی حاصله.

جدول ۵: ماتریس SWOT از منظر تحلیل مشکلات کشور در زمینه نوآوری و مرتفع کردن آن با قابلیت های آینده نگاری

| تحلیل  | قوت ها   | ضعف ها   |
|--|--|--|
| وجود هسته های پژوهشی تحقیقات آینده نگاری در کشور / وجود دانش اولیه آینده نگاری در کشور / وجود متخصصین فراوان و جوان در رشته های مختلف در کشور / تجهیز سازمان های دولتی و خصوصی به سایت های اینترنتی / قرار داشتن کشور در مرحله تعامل بلوغ دولت الکترونیک / امکان وجود تراکتهای مالی محدود در کشور  | عدم ارتباط مناسب بین متخصصین در کشور / ارتباط ضعیف بین صنعت؛ دانشگاه و تحقیق / افزایش سرمایه از طریق مبادلات تجاری و نه تولید / سلطه انحصاری دولت بر فعالیتهای اقتصادی / عدم تمرکز و همسویی و توازن فعالیتهای آینده نگاری / فقدان برنامه جامع و سیستم ملی نوآوری در کشور   | ایجاد چشم انداز مشترک از آینده / اولویت بندی استراتژی تحقیق و توسعه و فناوری بر اساس نیازهای بازار و توانایی داخلی کشور / هماهنگ کردن برنامه ها و استراتژیهای تحقیق و توسعه / انتصاب مدیران و استخدام بر مبنای شایستگی / توجه به تقویت زیر ساخت ارتباطی کشور و ایجاد شبکه خبرگان و هم افزایی بین آنها با توسعه قوانین حمایتی   |
| وجود اشتغال در منازل از طریق دانش IT / تاکید رهبری به تهیه نقشه جامع علمی کشور / نوبدون ICT , IT و به تبع آن امکان جبران عقب ماندگی / حمایت و توجه دولت به ICT / ظهور و رشد پرشتاب جامعه اطلاعاتی جهان / امکان آموزش ، یادگیری از راه دور / ارتباطات بین المللی برای رفع ضعف در ICT  | تحلیل استراتژیک سناریوهای آینده و خلق پارادیم های آینده برای تبیین نیازها و منابع اقتصادی - اجتماعی و فرصت های و تحقیق و توسعه در آینده / شناسایی حوزه های تخصصی بالقوه برای رشد و نوآوری / ایجاد چشم اندازی مشترک از آینده / تهیه نقشه جامع علمی کشور با دیدگاه آینده نگاری / انتقال قدرت تصمیم گیری در تصدی گری اقتصادی از حوزه های حاکمیتی به بدنه اجتماعی و به تبع آن ارتباط با مشتریان و خبرگان   | تغییر ساختار و مهندسی مجدد ساختار دولت در راستای تحولات آینده نگرانه / شناسایی فناوری های آینده، نیازهای بازار و پتانسیل ها / گردآوری صنعتگران، دانشگاهیان، تصمیم گیران، آینده نگاران، ذینفعان و دیگر افراد مرتبط با آینده علم، فناوری و نوآوری جهت ایجاد هم افزایی فکری / استفاده از کاربرد فناوری اطلاعات در جهت ارتقای بهره وری، کیفیت؛ اثر بخشی و کاهش هزینه / جلوگیری از پراکندگی سرمایه های ملی و منطقه ای |
| عدم وجود شبکه زیرساخت مناسب و دولت الکترونیک در کشور / فقدان استراتژی آینده نگر در تصمیم گیریها / ساختار متمرکز ؛ اقتدارگرا و مشارکت ناپذیر اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی و سیاسی کشور / سرمایه گذاری پایین آموزشی / اقدامات کند در برابر رشد سریع بخش ICT / خطر به حاشیه رانده شدن کارخانجات داخلی در صورت پیوستن به WTO و عدم توجه به مشتریان و نوآوری در محصولات | اجماع و اتفاق آراء بر اولویتهای تحقیق و ایجاد چشم انداز مشترکی از آینده / تصمیمات صریح و روشنی برای شروع، توسعه یا تغییر راستا و مسیر برنامه تحقیق / طراحی برنامه عملیاتی / تعیین یک ارگان مستقل به عنوان متولی اجرای آینده نگاری های ملی و هم راستا سازی سایر فعالیتها در این زمینه / ایجاد تفکر مثبت در ذهن سیاستمداران و مدیران نسبت به نظرات علمی خبرگان / انتشار اطلاعات آینده نگاری از منظر آموزش عمومی و جذب مخاطبان خاص و عموم ذینفعان |  |