

ارائه چارچوبی برای آینده‌نگاری فناوری

بهره‌مندی

عوامل کلیدی موفقیت

بخش دوم

نقاط

قوت، ضعف، فرصت‌ها و

تهدیدها استفاده نمود.

۴- مرور رویکردهای راهبردی موجود: یکی از عناصر مهم، مشخص شدن چگونگی اجرای کامل آینده‌نگاری و چالش‌های پیش روی اجرای آن است. مهم است بدانیم آینده‌نگاری بصورت یک فعالیت مستقل انجام می‌شود و یا اینکه در یک برنامه کلان‌تر توسعه قرار داد.

۵- رویکردها: در طراحی فرایند آینده‌نگاری که قرار است انجام شود رویکرد نیز باید از ابتدا مشخص گردد.

۶- بافت: با توجه به مطالب ارائه شده بافت از دیدگاه پوپر، سطح از دیدگاه کینن و نقطه شروع از دیدگاه سازمان توسعه صنایع سازمان ملل متحد دارای مفاهیم یکسانی هستند.

۷- محیط سیاسی، اقتصادی -

از دیدگاه سازمان توسعه صنایع سازمان ملل متحد با اصول عقلایی بیان شده سایر صاحب‌نظران دارای مفهوم یکسانی است. بنابر نظر پوپر و کینن پیش از انجام آینده‌نگاری، استدلال‌ها یا دلایل منطقی انجام آن باید مشخص شوند. استدلال‌ها با توجه به سازمان‌ها و نهادهای درگیر متفاوتند.

۲- اهداف: یکی دیگر از ابعادی مهمی که اکثر محققان و فعالان آینده‌نگاری به آن اشاره نموده‌اند تعریف دقیق اهداف مطالعه آینده‌نگاری است؛ که در سطوح مختلف، متفاوتند.

۳- جهت‌گیری: روش‌های مختلفی برای انتخاب جهت‌گیری و کانون توجه پروژه آینده‌نگاری وجود دارد برای مثال برای این منظور می‌توان از سناریوسازی، طوفان مغزی یا تحلیل

چارچوبی مفهومی از ابعاد و مؤلفه‌های حیاتی آینده‌نگاری فناوری به منظور مرتبط ساختن مدل‌ها و چارچوب‌های بررسی شده بر اساس ترجمه و تفسیر آن‌ها ساخته شده است. در طراحی این چارچوب سعی شده اجزاء و عناصری که مفهومی مشابه و یکسان دارند شناسایی شده و در کنار یکدیگر قرار گیرند.

برخی از این عوامل مهم که اکثر محققان و صاحب‌نظران به آن‌ها توجه نموده‌اند در بخش ذیل توضیح داده شده است. سعی شده با توجه به توضیحاتی که در بخش‌های قبلی ارائه شده، عوامل بیان شده در چارچوب‌ها و مدل‌های ذکر شده فوق با یکدیگر مقایسه و بررسی شوند.

۱- اصول عقلایی: نتایج مطلوب

تهیه و تنظیم: افسانه واحدیان، محمد سلطانی دلگشا، علی عبدالهی - مرکز تحقیقات مخابرات ایران

(ز) هاواس:

هاواس نیز در زمینه طراحی فرایند آینده‌نگاری توجه به دسته‌ای از عوامل را خاطر نشان می‌سازد. وی معتقد است تمرکز و تدوین اهداف از جمله عناصر اصلی طراحی فرایند آینده‌نگاری است که باید در ابتدای فعالیت بطور دقیق و شفاف تدوین شوند. همچنین بیان می‌کند رویکرد، بافتار، حیطه، افق زمانی، روش‌ها و مشارکت نیز باید بررسی و تعیین شوند.

چارچوب تئوریک ابعاد و مؤلفه‌های حیاتی آینده‌نگاری فناوری

با توجه به نتایج حاصله از بررسی دیدگاه‌های محققان و صاحب‌نظرانی مانند مارتین، پوپر، ساریتاس و ...،

ردیف	[پوپر] ۱۳	اتحادیه اروپا [۱۸]	کینن [۱۶] ۱	[UNIDO] ۱۵	مارتین [۶]	سارینتاس [۱۴]	پروژه ارتقاء [۱۸]	هاواس [۸]
۱	اصول عقلایی	اصول عقلایی	اصول عقلایی	نتایج مطلوب	کارکرد	-	انتخاب مشکلات	-
۲	اهداف	اهداف	اهداف	-	اهداف	اهداف	-	اهداف
۳	جهت گیری	جهت گیری	جهت گیری	-	سطح نگرش	دامنه	کانون تمرکز	کانون توجه
۴	-	-	-	مخاطبان	مخاطبان	-	-	-
۵	-	مرور رویکردهای راهبردی موجود	مرور رویکردهای راهبردی موجود	-	-	-	-	-
۶	منابع (مالی، مدت زمان اجرای فعالیت، پشتیبانی سیاسی، منابع انسانی، زیرساختی و فرهنگی)	دوره و هزینه	دوره و هزینه	منابع (نیروی انسانی، مالی، زمان و ...)	منابع و هزینه	زمان، پول و مهارت	منابع مالی، انسانی و تجهیزات	-
۷	-	-	-	محیط های سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی	-	-	-	-
۸	رویکردها	-	-	-	رویکرد	-	-	رویکرد
۹	بافت (دامنه/ سطح)	سطح	سطح	نقطه شروع	سطح جغرافیایی	-	اندازه و حیطه	حیطه جغرافیایی
۱۰	افق زمانی	افق زمانی	افق زمانی	افق زمانی	افق زمانی	افق زمانی	-	افق زمانی
۱۱	دامنه موضوعی	دامنه موضوعی	دامنه موضوعی	دامنه موضوعی	-	حوزه های تحت پوشش	حوزه های تحت پوشش	موضوعات تحت پوشش
۱۲	تیم پروژه، گروه، خبره	سازماندهی و مدیریت	سازماندهی و مدیریت	سازماندهی و مدیریت	سازمان اجرایی	انتخاب اعضاء، مدیریت فرایند و سازماندهی فعالیتها	تعیین مسئولیت سازمان آینده نگاری	ساختار
۱۳	مشارکت	مشارکت	مشارکت	مشارکت	مشارکت	-	شبکه ای از ذی نفعان داخلی و خارجی	مشارکت
۱۴	-	مشاوران	مشاوران	-	-	-	-	-
۱۵	روش شناسی	-	-	-	-	روش شناسی	روش شناسی	-
۱۶	مراحل	-	-	-	-	-	-	-
۱۷	روش ها/ ابزارها	روش ها	روش ها	روش ها	روش ها	روش ها	روش ها	روش ها
۱۸	خروجی	-	-	خروجی	-	-	-	خروجی
۱۹	اقدامات (توصیه، تغییر/ تبدیل)	-	-	-	جهت گیری	-	-	-
۲۰	یادگیری	-	-	-	-	-	-	-
۲۱	-	پیادهسازی	پیادهسازی	اقدامات سیاستگذاری	برنامه ریزی اجرا	مدیریت برنامه اجرایی و نظارت بر اجرا	پیادهسازی	-

۲۲	ارزیابی	ارزیابی	ارزیابی	-	-	ارزیابی	ارزیابی
۲۳	انتشار	انتشار	انتشار	رویه انتشار / ابزار انتشار / متولی انتشار	-	انتشار	انتشار
۲۴	-	-	-	اولویت بندی	-	-	-
۲۵	-	-	-	چشم انداز	چشم انداز	-	-
۲۶	-	-	-	ارزیابی تجربیات آینده‌نگاری موجود و قبلی	تجارب و درس‌های قبلی آینده‌نگاری	-	-
۲۷	-	-	-	مراجع و منابع اطلاعاتی	-	-	-
۲۸	-	-	-	ارزیابی گزینه‌ها	فرایند تصمیم‌گیری	-	-

۱۷- سازماندهی و مدیریت: صاحب‌نظرانی مانند ساریتاس و پوپر معتقدند نحوه سازمان‌دهی و مدیریت پروژه آینده‌نگاری به عوامل دیگر آینده‌نگاری بستگی دارد. فعالیت آینده‌نگاری مانند سایر فعالیت‌های بزرگ و پیچیده نیازمند سازماندهی یعنی تقسیم وظایف بین متولیان و ایجاد هماهنگی بین آنهاست.

۱۸- توصیه و تبدیل: در فرایند آینده‌نگاری لازم است تا فعالیت‌های مورد انتظار مشخص شوند. به عبارتی تعیین شود خروجی مطالعه از جنس توصیه‌ای و مشاوره‌ای است یا آن که خروجی به دنبال تغییر شرایط موجود و ارتقاء آن بصورت بنیادی و اساسی است.

۱۹- انتشار: نحوه انتشار نتایج آینده‌نگاری نیز باید معلوم شود. با توجه به اینکه درگیر نمودن تمام افراد فعال در نتایج آینده‌نگاری، در فرایند آن بعید است؛ مدیران پروژه باید به این موضوع توجه نموده و راهبردهای مربوط به انتشار نتایج را طراحی و برنامه‌ریزی کنند.

۲۰- پیاده‌سازی: اقدامات سیاست‌گذاری و پیاده‌سازی دارای مفاهیم یکسانی هستند. نحوه استفاده از نتایج آینده‌نگاری برای پیاده‌سازی باید مشخص باشد.

۲۱- ارزیابی: نحوه ارزیابی خروجی‌های آینده‌نگاری، عامل دیگری است که به آن توجه شده

دامنه فعالیت آینده‌نگاری وابسته به عوامل دیگری مانند مدت زمان اجرای فعالیت، پشتیبانی سیاسی، منابع انسانی، زیرساختی و فرهنگی است. اما کینن تنها به مدت زمان اجرای فعالیت و هزینه انجام آن اشاره کرده است.

۱۵- روش‌ها: روش انجام آینده‌نگاری در مراحل مختلف کار باید مشخص شود. روش‌های آینده‌نگاری بسیار گسترده بوده و فقط -محدود به رویکردهای آینده‌نگاری نمی‌شوند.

۱۶- خروجی: در طول اجرای آینده‌نگاری خروجی‌های مختلفی ایجاد می‌شوند. از انواع مختلف خروجی‌هایی که باید در آینده-نگاری در نظر گرفته شوند می‌توان به سناریوها و چشم‌انداز، تحلیل روند کار، اولویت‌گذاری، توصیه‌های سیاسی، فهرست فناوری‌های کلیدی و... اشاره نمود.

یا افراد مسئول انجام هر فعالیت تبیین گشته و بطور کلی فرایند اجرای آینده‌نگاری مشخص می‌شود.

۱۲- مشارکت: در پروژه‌های آینده‌نگاری طیف وسیعی از افراد و سازمان‌ها درگیر شده و در فرایند مشارکت می‌کنند. انتخاب افراد و ذی‌نفعانی که در آینده‌نگاری حضور فعالی دارند به عناصری همچون اهداف، جهت‌گیری و بخش‌های تحت پوشش بستگی دارد.

۱۳- مشاوره: نحوه مشاوره در آینده‌نگاری نیز باید مشخص شود. این موضوع می‌تواند در دو حوزه "فراوانی" و "دسترسی" باشد.

۱۴- منابع: غالب اوقات منابع مورد نیاز برای آینده‌نگاری را با منابع مالی یکسان فرض می‌کنند. از دیدگاه سازمان توسعه صنایع سازمان ملل متحد و پوپر، در کنار منابع مالی،

اجتماعی و فرهنگی: آینده‌نگاری بویژه آینده‌نگاری فناوری در خلاء های سیاسی یا اقتصادی - اجتماعی قرار نمی‌گیرد. آینده‌نگاری در جایگاه سازمانی قرار دارد.

۸- مخاطبان: فرایند آینده‌نگاری، فرایندی مشارکتی است به طوری که ذینفعان مختلف در آن به ارائه دیدگاه‌های خود می‌پردازند. در فعالیت آینده‌نگاری باید ذینفعان کلیدی درگیر فعالیت شوند.

۹- افق زمانی: قلمرو زمانی و جهت‌گیری آینده، فعالیت‌های آینده‌نگاری را محدود می‌کند. لذا پیش از انجام آینده‌نگاری بهتر است افق زمانی مشخص شود.

۱۰- دامنه موضوعی: تقریباً تمامی صاحب‌نظران آینده‌نگاری به مشخص نمودن بخش‌ها و موضوعاتی که مطالعه آینده‌نگاری باید پوشش دهد اشاره نموده‌اند. با توجه به جهت‌گیری تعیین شده برای آینده‌نگاری، بخش‌ها و موضوعاتی که آینده‌نگاری در مورد آنها انجام می‌شود، مشخص می‌گردد.

۱۱- روش‌شناسی: به دلیل پیچیدگی و انجام چندین فعالیت در طول اجرای یک مطالعه آینده‌نگاری، بهتر است پیش از آغاز اجرا، روش‌شناسی انجام مطالعه آینده‌نگاری تعیین شود. در این روش‌شناسی جزئیات برنامه و فعالیت‌ها و سازمان‌ها

جدول ۶. فراوانی متغیرها بر حسب پاسخگو

متغیر پاسخگو	x_1	x_2	...	x_n
۱	F_{11}	F_{21}	...	F_{n1}
۲	F_{12}	F_{22}	...	F_{n2}
..
m	F_{1m}	F_{2m}	...	F_{nm}

جدول ۷: میزان اهمیت عناصر آینده‌نگاری با استفاده از روش آنتروپی شانون

محاسبه وزن هر یک از اجزاء پیشنهادی از طریق روش آنتروپی شانون						
رتبه	ضریب اهمیت Wj	Ej عدم اطمینان	$\sum_{i=1}^8 [P_{ij} \cdot L_n P_{ij}]$	فراوانی	فراوانی نسبی	عوامل
۲	۰/۰۶	۰/۸۶	-۱/۷۹	۶	۳/۴	اصول عقلایی
۲	۰/۰۶	۰/۸۶	-۱/۷۹	۶	۳/۴	اهداف
۲	۰/۰۶	۰/۹۴	-۱/۹۵	۷	۷/۸	جهت‌گیری
۵	۰/۰۲	۰/۳۳	-۰/۶۹	۲	۱/۴	مخاطبان
۲	۰/۰۶	۰/۹۴	-۱/۹۵	۷	۷/۸	منابع
۵	۰/۰۲	۰/۳۳	-۰/۶۹	۲	۱/۴	مرور رویکردهای راهبردی
۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱	۱/۸	محیط‌های سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی
۴	۰/۰۴	۰/۵۳	-۱/۱۰	۳	۳/۸	رویکردها
۲	۰/۰۶	۰/۹۴	-۱/۹۵	۷	۷/۸	اندازه و حیطه
۲	۰/۰۶	۰/۹۴	-۱/۹۵	۷	۷/۸	افق زمانی
۲	۰/۰۶	۰/۹۴	-۱/۹۵	۷	۷/۸	دامنه موضوعی
۱	۰/۰۷	۱/۰۰	-۲/۰۸	۸	۱	سازماندهی و مدیریت
۲	۰/۰۶	۰/۹۴	-۱/۹۵	۷	۷/۸	مشارکت
۵	۰/۰۲	۰/۳۳	-۰/۶۹	۲	۱/۴	مشاوران
۴	۰/۰۴	۰/۵۳	-۱/۱۰	۳	۳/۸	روش‌شناسی
۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱	۱/۸	مراحل
۲	۰/۰۶	۰/۹۴	-۱/۹۵	۷	۷/۸	روش‌ها/ ابزارها
۴	۰/۰۴	۰/۵۳	-۱/۱۰	۳	۳/۸	خروجی
۵	۰/۰۲	۰/۳۳	-۰/۶۹	۲	۱/۴	اقدامات
۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱	۱/۸	یادگیری
۲	۰/۰۶	۰/۸۶	-۱/۷۹	۶	۳/۴	پایه‌سازی
۳	۰/۰۵	۰/۷۷	-۱/۶۶	۵	۵/۸	ارزیابی
۳	۰/۰۵	۰/۶۷	-۱/۳۹	۴	۱/۲	انتشار
۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱	۱/۸	اولویت‌بندی
۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱	۱/۸	ارزیابی گزینه‌ها
۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱	۱/۸	چشم‌انداز
۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱	۱/۸	ارزیابی تجربیات آینده‌نگاری موجود و قبلی
۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱	۱/۸	مراجع و منابع اطلاعاتی
	۱/۰۰	۱۴/۴۹				مجموع

است. باید ارزیابی طوری تنظیم شود که اهداف آینده‌نگاری را بتوان با آن اندازه‌گیری کرد. فرآیند ارزیابی جنبه‌های آینده‌نگاری را دربرمی‌گیرد. تحلیل عناصر مهم آینده‌نگاری فناوری

شکل ۱: چارچوب پیشنهادی اجرای مطالعه آینده‌نگاری



در چارچوب پیشنهادی، هم به درجه اهمیت و هم به ترتیب اجرا توجه شده است و بدین منظور ابعاد حاصل از چارچوب تئوریک و تحلیل آنتروپی شانون با گام‌های اجرایی تناظر داده شده و در لایه‌های مختلف چارچوب قرار گرفته است. عدد بیان شده در کنار هریک از عوامل بیانگر درجه اهمیت آن است و لایه‌های مختلف از پایین با بالا ترتیب توجه به اجرای هریک از عناصر است.

نتیجه‌گیری

بسیاری از صاحب‌نظران بر اینکه آینده‌نگاری فناوری یک فرآیند ساختارنیافته است، اتفاق نظر دارند. آینده‌نگاری فناوری به عنوان یک امر مفید و لازم در خدمت تنظیم و ایجاد راهبردها و سیاست‌ها بکار گرفته می‌شود. نتایج حاصل از این فرآیند مستقیماً در راستای برنامه‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت است. آینده‌نگاری فناوری به عنوان مبنایی برای زمینه‌های جدیدی از کسب و کار در نظر گرفته می‌شود که می‌تواند به پروژه‌های تحقیقاتی جدید و یا پروژه‌ها و برنامه‌های نوآوری راهبردی منجر گردد. برای اجرای مطالعه آینده‌نگاری همانند سایر پروژه‌ها و فعالیت‌های پیچیده توجه به ابعاد و عناصر مهم آن مهم و حیاتی است. صاحب‌نظران مختلف عوامل و عناصر گوناگونی را به عنوان عوامل تاثیرگذار بر آینده‌نگاری معرفی نموده‌اند. غالب این پژوهش‌ها و اظهارنظرها فقط به بخشی از این ابعاد توجه نموده و دیدگاهی جامع را در نظر نگرفته‌اند. در این تحقیق با استفاده از روش تحلیل محتوا برای جمع‌آوری و سازماندهی اطلاعات، و از آنتروپی شانون برای تحلیل و شناسایی عوامل مهم و حیاتی در فرآیند آینده‌نگاری استفاده شده است. با توجه به نتایج به دست آمده از چارچوب تئوریک و معادلات شانون چارچوبی برای برنامه‌ریزی و سازماندهی مطالعه آینده‌نگاری ارائه شده که می‌تواند محققان و فعالان را در اجرای موفق آینده‌نگاری فناوری یاری کند.

منابع در دفتر نشر به موجود است.

دامنه موضوعی، روش‌ها، مشارکت، پیاده‌سازی
 ۳- انتشار، ارزیابی
 ۴- رویکردها، روش‌شناسی، خروجی
 ۵- مخاطبان، مرور رویکردهای راهبردی موجود، مشاوران، اقدامات
 ۶- محیط‌های سیاسی اجتماعی فرهنگی، مراحل، یادگیری، اولویت‌بندی، ارزیابی گزینه‌ها، چشم‌انداز، ارزیابی تجربیات آینده‌نگاری موجود و قبلی، مراجع و منابع اطلاعاتی

چارچوب پیشنهادی برای اجرای مطالعه آینده‌نگاری فناوری

بر مبنای عوامل و عناصر شناخته شده و بر اساس درجه اهمیت و اولویت آن‌ها می‌توان چارچوبی را به منظور برنامه‌ریزی و اجرای موفق آینده‌نگاری فناوری طرح‌ریزی نمود. مدل‌سازی و ارائه چارچوب در زمینه سیستم‌های پیچیده‌ای مانند آینده‌نگاری فناوری نقشی بنیادی در ادراک، مدیریت، شبیه‌سازی، و پیش‌بینی رفتار این گونه سیستم‌ها ایفاء می‌کند. محققین و فعالانی که ابزارها و روش‌هایی برای آینده‌نگاری فناوری توسعه داده یا اجرا می‌کنند، به چارچوبی مفهومی به عنوان مبنایی برای فعالیت‌شان نیاز دارند.

در جدول ۷ میزان اهمیت هریک از عناصر آینده‌نگاری با استفاده از روش آنتروپی شانون محاسبه گردیده است. از نتایج بدست آمده از این روش می‌توان میزان اهمیت هر عنصر را بدست آورد. اکثر محققان و صاحب‌نظران بعضی عوامل را مهم‌تر دانسته و در پژوهش‌های خود به آن‌ها اشاره نموده‌اند. در این تحقیق با در نظر گرفتن دیدگاه‌های مختلف افراد و با بهره‌گیری از روش آنتروپی شانون سعی شد تا جمیع نظرات آن‌ها در نظر گرفته شده و عوامل مهم در اجرای آینده‌نگاری شناسایی شود. عناصر ضروری آینده‌نگاری که از جدول آنتروپی شانون استخراج شده است به ترتیب اهمیت عبارتند از:

- ۱- سازماندهی و مدیریت
- ۲- اصول عقلایی، اهداف، منابع، جهت‌گیری، اندازه و محیطه، افق زمانی،
- ۳) ضریب اهمیت هر یک از متغیرها با استفاده از رابطه (۴) محاسبه گردد.
- ۴) مرحله ۴ ضریب اهمیت هر یک از متغیرها با استفاده از رابطه (۴) محاسبه گردد.

آنتروپی شانون یکی از روش‌های تصمیم‌گیری است. ورودی این متد داده‌هایی است که یک ماتریس تصمیم را تشکیل می‌دهند و بر اساس داده‌های ماتریس بدست آمده و الگوریتمی که در زیر توضیح داده شده، داده‌های مورد نظر را وزن‌دهی و رتبه‌بندی می‌نماید. مراحل این الگوریتم به شرح ذیل است:

مرحله ۱) با توجه به داده‌های موجود در ارتباط با هر متغیر، ماتریس تصمیم را تشکیل دهید.

$$DM = [F_{ij}] \quad (1)$$

مرحله ۲) ماتریس فراوانی‌های بدست آمده را با استفاده از رابطه (۲) بهنجار کنید.

$$P_{ij} = \frac{F_{ij}}{\sum_{j=1}^n F_{ij}} \quad (2)$$

$$E_j = -\sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij} \quad (3)$$

مرحله ۳) با استفاده از رابطه (۳) مقدار عدم اطمینان حاصل از هر متغیر (E_j) محاسبه شود.

بطوری که

$$A_j = \frac{E_j}{\sum_{j=1}^n E_j} \quad (4)$$