

# ارائه چارچوبی برای ارزیابی پروژه‌های آینده‌نگاری فناوری اطلاعات

■ فاطمه ثقفی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات مخابرات ایران  
saghafi@itrc.ac.ir

■ مریم محامدپور

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات مخابرات ایران  
mmohamedpour@itrc.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۰۹/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۱۱/۱۵

## چکیده

صاحب‌نظران دانشگاهی بر این امر توافق دارند که سرمایه‌گذاری‌هایی که در خصوص فناوری اطلاعات و ارتباطات انجام می‌شود، باید به دقت تنظیم، اندازه‌گیری و کنترل شود. پروژه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات دارای ویژگی‌های خاصی از جمله ریسک بالا، بازگشت سرمایه محدود، ناملموس بودن نتایج، دارا بودن هزینه‌ها و منافع پنهان هستند. وقتی پروژه‌های آینده‌نگاری حوزه فناوری اطلاعات انجام می‌شود، ناملموس بودن نتایج چشمگیرتر می‌شود. تاکنون مقالات مختلفی، پروژه‌های مرتبط با فناوری اطلاعات را با روش کارت امتیازی متوازن مورد سنجش قرار داده‌اند، ولی در ارزیابی پروژه‌های آینده‌نگاری فناوری اطلاعات کاری انجام نشده است. این مقاله در قالب ارائه چارچوبی، چگونگی بکارگیری این مدل را برای ارزیابی و نظارت دقیق‌تر بر پروژه‌های آینده‌نگاری فناوری اطلاعات نشان می‌دهد.

## واژگان کلیدی

پروژه آینده‌نگاری<sup>۱</sup> فناوری اطلاعات، کارت امتیازی متوازن<sup>۲</sup>، ارزیابی عملکرد پروژه‌ها، شاخص.

## مقدمه

در انتهای قرن بیستم میلادی، ناکارآمدی روش‌هایی مانند پیش‌بینی به دلیل در نظر نگرفتن برخی عوامل و نیز تغییرات سریع دنیای تجارت مشهود بود. عدم پاسخگویی این روش‌ها، باعث ظهور آینده‌نگاری در مبحث فناوری شد که در نوع نگاه و روش‌هایی که برای حل مسأله به کار می‌رود، تغییر جدی حاصل نمود. در فعالیت آینده‌نگاری بر خلاف پیش‌بینی که با فرض یک آینده محتوم درصدد کشف آن آینده هستیم، هدف ساختن آینده بوده و فرض بر این است که از بین آینده‌های بدیل در طی یک مشارکت عمومی می‌توان بهترین مورد را انتخاب و آینده مطلوب را ایجاد نمود. بنابر تعریف مارتین<sup>۳</sup> - یکی از صاحب‌نظران در حوزه آینده‌نگاری - 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 اجتماعی و اقتصادی است و به رویکردی نظام‌مند و مشارکتی برای توسعه راهبردها و سیاست‌های کارا برای دوره میان‌مدت و بلندمدت آینده دارد [۱].

آینده‌نگاری فناوری دانشی بین‌رشته‌ای بوده که افراد برحسب نوع و اهمیت علائق خود بدان توجه می‌کنند. از این‌رو یکی از حوزه‌های مهم در بین حوزه‌های فناوری، آینده‌نگاری فناوری اطلاعات بوده که انجام آینده‌نگاری برای آن بنابر ماهیتش از اهمیت بالایی برخوردار است. اجرای آینده‌نگاری فناوری اطلاعات فواید ملموس و ناملموسی به دنبال دارد که از جمله آنها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد [۲ و ۳]:

- امکان واکنش سریع، کارا و کامل نسبت به تغییرات از طریق نیروهای شکل‌دهنده آینده؛

- تعامل و مذاکره با سایر جوامع؛

- ایجاد ارتباطات میان دست‌اندرکاران پروژه آینده‌نگاری مانند صنعتگران، سیاست‌گذاران و تحلیل‌گران و... برای در نظر گرفتن آینده علم و فناوری و نوآوری؛

- تمرکز نظام‌مند روی موضوعات بلندمدت؛

- وفاق یا اجماع در اولویت‌بندی موضوعات تحقیقاتی و ایجاد چشم‌انداز در مورد آینده؛

- ایجاد الزام یا تعهد و حس مالکیت مشترک در بین تمامی ذینفعان؛

- شبکه‌سازی یا ایجاد شبکه‌های ارتباطی اثربخش میان بخش‌های صنعت، دانشگاه و مؤسسات تحقیقاتی دولتی؛

- توسعه یک فرهنگ تفکر آینده‌نگر در خصوص

1. Foresight  
2. Balanced Scorecard (BSC)

3. Ben Martin

فرصت‌ها و تهدیدهای بازار و فناوری؛  
- محصولاتی همچون گزارش‌ها و توصیه‌ها، فهرست اولویت‌ها، رهنماری، راهبردها، سناریوها و شرکای جدید.  
به دلیل ناملموس بودن فواید، حصول اطمینان از دستیابی به فواید واقعی آنها بدون ارزیابی دقیق با مشکلاتی همراه است. بنابراین به یک سیستم ارزیابی عملکرد نیاز است. با توجه به سیستم‌ها و مدل‌های متعدد موجود در ادبیات [۵]، در این مقاله از مدل کارت امتیازی متوازن برای ارزیابی پروژه‌های آینده‌نگاری فناوری اطلاعات استفاده می‌شود. برای انجام کار ابتدا تجارب موجود در این زمینه مرور می‌شود. سپس ابعاد و کارکردهای یک پروژه آینده‌نگاری تعیین شده و ویژگی‌ها و نتایج حاصل از تجارب کشورهای مختلف در زمینه پروژه‌های آینده‌نگاری فناوری بررسی می‌شود. سپس با ایده گرفتن از این موارد و لحاظ نمودن نظر خبرگان، چارچوبی برای ارزیابی پروژه‌های آینده‌نگاری فناوری اطلاعات معرفی می‌شود.

### ۱- کارت امتیازی متوازن

مدل کارت امتیازی متوازن نخستین بار در سال ۱۹۹۲ توسط کاپلان و نورتون ارائه شد. در واقع کارت امتیازی متوازن، شاخص‌های مالی را که منعکس کننده عملکرد گذشته‌اند، با شاخص‌هایی جهت ارزیابی عملکرد آینده تکمیل می‌کند. از آنجا که سازمان‌های امروزی نیازمند یک زبان ارتباطی جهت انتقال راهبرد به سیستم‌ها و فرایندهای پیاده‌سازی و نیز کسب بازخور از این استراتژی‌ها هستند، کارت امتیازی متوازن با قراردادن شاخص‌های بهبود دهنده عملکرد مالی در آینده (شاخص‌های آینده‌نگر)، در کنار

شاخص‌های مالی (شاخص‌های گذشته‌نگر یا نتیجه‌نگر) نوعی توازن را حاصل می‌کند [۶]. کاپلان و نورتون در مدل کارت امتیازی متوازن، از چهار جنبه راهبردی برای تحلیل و بررسی استفاده می‌کنند که عبارتند از [۷ و ۸]:

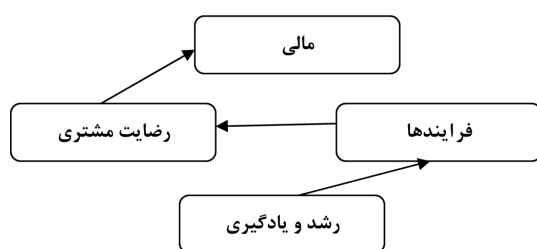
۱- **جنبه مالی:** در این جنبه نتایج اقتصادی حاصل از اجرای راهبردها، مورد سنجش قرار می‌گیرند. در حقیقت کارت امتیازی متوازن، به عنوان رویکردی برای سنجش عملکرد و در نتیجه ابزاری جهت کنترل عملکرد مالی با نسبت‌ها و شاخص‌هایی سنجیده می‌شود. نگاه این جنبه به ذینفعان و سهام‌داران بوده و دستیابی به موفقیت مالی را مساوی با دادن ارزش به ذینفعان و سهام‌داران می‌داند.

۲- **جنبه مشتری:** این جنبه مربوط به سنجش عواملی است که برای مشتری ایجاد ارزش می‌کند. مشخصه‌های محصول یا خدمت، تصور ذهنی مشتری از سازمان و شهرت و اعتبار آن و رابطه با مشتری و نگاه آن در ایجاد ارزش افزوده و ارزش قائل شدن به مشتری جهت دستیابی به راهبردها، نمونه این موارد هستند.

۳- **جنبه یادگیری و رشد:** یادگیری و رشد سازمان از سه منبع اساسی نیروی انسانی، سیستم‌های

اطلاعاتی و دستورالعمل‌ها و رویه‌های سازمانی حاصل می‌شود. سطح دستیابی به قابلیت‌ها و توانمندی‌های ویژه در چنین منابعی، در این جنبه مورد سنجش قرار می‌گیرد. در واقع نگاه این جنبه به آینده بوده و دستیابی به جنبه و تداوم نوآوری‌ها و تغییر قابلیت‌ها را از طریق بهبود مستمر و آمادگی برای چالش‌های آینده ارزیابی می‌کند.

۴- **جنبه فرایندهای داخلی:** هر واحد کسب و کاری مجموعه فرایندهای خاصی دارد که این فرایندها سازمان را به ایجاد ارزش برای جذب و حفظ مشتری مورد نظر و تأمین انتظارات سهام‌داران قادر می‌سازند. رویکرد کارت امتیازی مدل زنجیره ارزش را به عنوان الگوی عمومی جهت بکارگیری در جنبه فرایندهای داخلی انتخاب می‌کند که شامل سه فرایند نوآوری، عملیات و خدمات پس از فروش است. در اینجا نگاه فرایندی بوده که هدف از آن جلب رضایت مشتریان و ذینفعان از طریق کارایی و اثربخشی در فرایند تجاری می‌باشد [۸]. شکل ۱ مدل کارت امتیازی متوازن و روابط علی و معلولی میان ۴ جنبه مدل کاپلان و نورتون را نشان می‌دهد.



شکل ۱. روابط علی و معلولی در مدل کارت امتیازی متوازن [۸ و ۶]

## ۲- کاربرد کارت امتیازی متوازن در سنجش عملکرد پروژه‌ها

از آنجا که استفاده از روش کارت امتیازی متوازن بیشتر برای اندازه‌گیری عملکرد سازمان‌ها بکار رفته است، سؤالی که مطرح می‌شود این است که آیا این روش برای سنجش عملکرد پروژه‌ها نیز مناسب است؟ موضوع بکارگیری کارت امتیازی متوازن برای پروژه‌ها اولین بار توسط استوارت<sup>۱</sup> مطرح شد که ارزیابی پروژه‌ها را یکی از مسائل چالشی برای تصمیم‌گیرندگان و مدیران دانست. در مدل مزبور استفاده از کارت امتیازی متوازن برای ارزیابی پروژه‌های تحقیقاتی در سازمان‌های خصوصی و انتفاعی و یا سازمان‌های غیرانتفاعی در نظر گرفته شد [۹]. باربر و میلی، نتایج مطالعات استوارت را تکمیل و مدل کاربرد کارت امتیازی متوازن در زمینه مدیریت را ارائه کرده‌اند. این مدل از چهار دیدگاه مدیریتی مورد توجه قرار می‌گیرد. دیدگاه مالی مبنی بر اینکه آیا پروژه در راستای بودجه در نظر گرفته شده عمل نموده است؟ دیدگاه انسانی و اینکه روابط بین تیم پروژه و ذینفعان آن برای انجام مؤثرتر امور ادامه می‌یابد و آیا نوعی هماهنگی درونی در میان اعضای گروه مجری پروژه نیز وجود دارد؟ دیدگاه مدیریت ریسک به معنای آنکه آیا نمایه ریسک پروژه در حال افزایش یا کاهش است؟ و در نهایت دیدگاه مدیریت زمانی و اینکه آیا پروژه در محدوده زمان در نظر گرفته شده برای آن بوده و مرزهای زمانی منظور برای آن مناسب بوده است؟ [۱۰].

به منظور ارزیابی میزان جذابیت طرح‌های پژوهشی پیشنهادی و یا بررسی موفقیت پروژه‌های خاتمه یافته یا در حال انجام، معیارهای مناسب مورد نیاز است. این معیارها باید جامع

و مانع بوده و رضایت‌مندی مدیران از نتیجه کار را تضمین کند. مدل کارت امتیازی متوازن در ابتدا توسط ابداع‌گران آن با هدف مشخص نمودن حوزه‌های دارای مسأله و مشکل در سازمان‌ها و نقاط مستعد برای پیشرفت آنها مطرح شد. همچنین از طریق استخراج معیار برای واحدهای خاص سازمانی به عنوان ابزاری برای تنظیم عملکرد سازمان در راستای استراتژی‌هایش بیان شد. پروژه‌ها نیز سازمان‌های کوچکی هستند که برای اندازه‌گیری عملکرد خود به الگوبرداری از سازمان‌های بزرگ و مادر احتیاج دارند. از آنجا که پروژه‌ها نسبت به سازمان‌ها از ساختاریافتگی بیشتری برخوردارند، ارزیابی عملکرد آنها نیز ساده‌تر امکان‌پذیر است. در همین راستا است که راهنمای PMBOK<sup>۲</sup> مدلی ساختار یافته از پروژه را ارائه می‌دهد که در طراحی یک کارت امتیازی متوازن برای پروژه‌های پژوهشی مفید و مؤثر است. این مدل دربردارنده مجموعه‌ای از فرایندهاست که در قالب داده‌ها و ستاده‌ها و ابزارهایی برای تبدیل داده‌ها به ستاده‌ها بیان می‌شود. بنابراین یکی از اهداف بکارگیری کارت امتیازی متوازن برای پروژه، ارزیابی پروژه در طول چرخه عمر آن است [۹ و ۱۱].

## ۳- بررسی تجارب سنجش عملکرد پروژه‌های فناوری اطلاعات با کارت امتیازی متوازن

پروژه‌های فناوری اطلاعات که در برگیرنده تولید برنامه‌های کاربردی، ارائه برنامه‌های تحت اینترنت، کار با بانک‌های اطلاعاتی، کاوش در داده‌ها و ... هستند. این پروژه‌ها از ویژگی‌های خاصی برخوردارند که دو مورد از مهمترین آنها به شرح زیر است:

۱- ناملموس بودن نتایج، در پروژه‌های فیزیکی

پیشرفت کار به راحتی قابل مشاهده بوده ولی در پروژه‌های فناوری اطلاعات این امر قابل رویت نیست و باید طی فرایندی به عوامل قابل اندازه‌گیری تبدیل شود؛

۲- در پروژه‌های فناوری اطلاعات افزایش سریع توان در مقابل کاهش هزینه رخ می‌دهد. طبق قانون مور- یکی از پایه‌گذاران شرکت اینتل- توان رایانه‌های شخصی هر ۱۸ ماه دو برابر می‌شود، درحالی که قیمت‌ها ثابت می‌مانند. این امر بیانگر این مسأله است که شاید طولانی شدن بیش از حد یک پروژه فناوری اطلاعات به غیر اقتصادی شدن آن بیانجامد.

با توجه به ماهیت ناملموس نتایج ناشی از پروژه‌های فناوری اطلاعات از یک طرف و نیاز به ارزیابی و نظارت این پروژه‌ها، استفاده از معیارهای سنتی ارزیابی که تنها براساس معیارهای مالی به ارزیابی می‌پردازند، ناکافی است. بنابراین کارت امتیازی متوازن برای پروژه‌های فناوری اطلاعات تخصصی شد که کارت امتیازی متوازن برای تجارت الکترونیکی<sup>۳</sup> نمونه‌ای از آن است. مدل کارت امتیازی متوازن برای پروژه‌های تجارت الکترونیکی با در نظر گرفتن معیارها و مفاهیم ارزیابی عملکرد با عمق و جزئیات بیشتری این پروژه‌ها را از چهار جنبه زیر مورد ارزیابی قرار می‌دهد: جنبه مشتری‌مداری که به ارزیابی وضعیت پروژه به لحاظ جلب مشتری و رضایت و وفاداری او از طریق وب سایت می‌پردازد، جنبه تعالی عملیاتی که مشخص کننده بخشی از کاربردهای تجارت الکترونیکی مرتبط با جلب رضایت ذی‌نفعان است، جنبه مشارکت در کسب و کار که مشخص کننده ارزش تجاری ایجاد شده از طریق سرمایه‌گذاری روی تجارت الکترونیکی است، جنبه آینده‌محوری که در راستای افزایش

1. Stewart  
2. Project Management Body of Knowledge

1. E-business BSC

جدول ۱. جنبه‌های مختلف کاربرد کارت امتیازی متوازن برای پروژه‌های نمونه

<p><b>پروژه های ICT [۱۳]</b></p> <p>۱- مالی: بلزگنت سرمایه یا دارایی شرکاء سودآوری به ازای هر کارمند، هزینه هر تراکش تجاری، افزایش سهم بازار، فروش متوسط به مشتری</p> <p>۲- مشتری: نرخ رضایت مشتری، درصد قابلیت اعتماد به خدمات، نرخ تحویل به موقع کار، قیمت در برابر عرضه کننده جایگزین، زمان تاخیر، میزان ابعظقدیری خدمات</p> <p>۳- فرایندها: کارایی توسعه، بهره برداری از قابلیت‌ها، میزان زمان و هزینه در تراکش، تراکش به ازای هر کارمند</p> <p>۴- رشد و یادگیری: زمان برای تطابق با سطسم های جدید، درصد تیم‌های بین بخشی، میزان کاهش هزینه برای خدمات فناوری اطلاعات، میزان انحراف از معماری سیستم</p>	<p><b>پروژه های تحقیق و توسعه [۱۱]</b></p> <p>۱- مالی: ارزش فعلی و انی پرداختها، مقدار ارزش کسب شده از کار انجام شده در پروژه تا تاریخ مشخص</p> <p>۲- مشتری: بازخورد گروه بازاریابی و تحقیق بازار، میزان بهبود عملکرد، میزان رضایت مشتری، درصد شکایات واصله، آمار و اطلاعات مربوط به حمل و جابجایی کالا و خدمات</p> <p>۳- فرایندهای داخلی: همخوانی با هماهنگی با استراتژیهای تعیین شده</p> <p>۴- رشد و یادگیری: موقعیت مناسب سکوی برای رشد، تدلوم در بحث فنی و بازار، تعداد اعضای آموزش دیده در فازهای مختلف</p> <p>۵- عدم اطمینان: احتمال موفقیت فنی و تجاری، پیچیدگی برنامه، در اختیار بودن افراد و تسهیلات، نیاز بازار، تاثیر کنترلی و مدیریتی</p>	<p><b>تجارت الکترونیک [۱۲]</b></p> <p>۱- رویکرد مشتری مداری (جذب و حفظ مشتری اینترنتی)</p> <p>۲- سهم الکترونیکی بودن تجارت در کسب و کار</p> <p>۳- تعالی عملیاتی</p> <p>۴- آینده گرایی</p>
---	---	---

ارزیابی خروجی‌های آینده‌نگاری باید مشخص شود. این موارد نشان می‌دهد که ابعاد یک پروژه آینده‌نگاری تا چه حد است. مارتین و ایروان یک مدل برای تحقیقات آینده‌نگاری با هدف تنظیم اولویت‌ها ارائه داده‌اند. در این مدل فرایند آینده‌نگاری گام‌های زیر را دنبال می‌کند [۲]:

- مرحله پیش آینده‌نگاری<sup>۲</sup>
  - مرحله آینده‌نگاری
  - مرحله پسا آینده‌نگاری<sup>۴</sup>
- در شکل ۲ چگونگی و ترتیب اجرای این مراحل نشان داده شده است.

مطالعه تجارب متعدد آینده‌نگاری در کشورهای مختلف، نشانگر وجود کارکردهای زیادی برای آینده‌نگاری است. از آنجا که تحقق کارکردها نشانگر عملکرد خوب یک پروژه است، می‌توان از این موارد در تعیین شاخص‌های عملکردی پروژه‌ها یاری جست که در اینجا به آنها اشاره می‌شود:

- ۱- تحلیل راهبردی سناریوهای آینده برای تبیین
  1. Information and communication technology (ICT)
  2. Rational

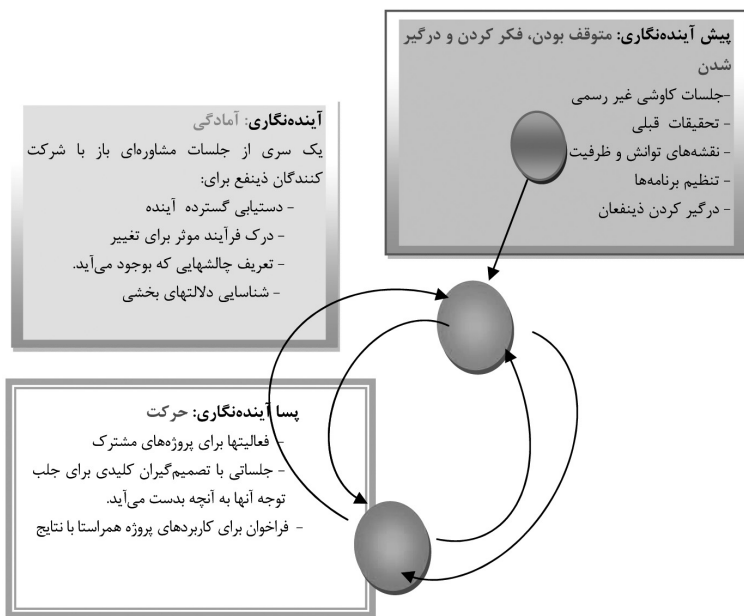
پیشنهاد کرده‌اند. این عناصر به اختصار در این قسمت توصیف می‌شوند:

- در آینده‌نگاری اصول عقلایی<sup>۲</sup> یا دلایل منطقی انجام آینده‌نگاری با توجه به سازمان‌ها و نهادهای درگیر باید مشخص شود. هدف از انجام آینده‌نگاری و مدت زمان آن باید مشخص باشد. رویکردهای راهبردی موجود باید بررسی شوند. جهت‌گیری و تمرکز آینده‌نگاری می‌باید تعیین شود. باید تعیین شود که آینده‌نگاری در چه سطحی (فراملی و ملی، شهری، سازمانی) و به چه افق زمانی (بین ۵ تا ۳۵ سال) انجام خواهد شد. بخش‌ها و موضوعاتی که آینده‌نگاری در مورد آنها انجام می‌شود، مشخص شود. چه کسانی در کار آینده‌نگاری مشارکت دارند و از چه کسانی مشاوره گرفته می‌شود. در انجام آینده‌نگاری باید هزینه، روش‌های اجرا و مدت زمان اجرای آن مشخص شود. نحوه مدیریت پروژه آینده‌نگاری باید مشخص شود. نحوه انتشار نتایج، نحوه استفاده از نتایج آینده‌نگاری در پیاده‌سازی و نحوه
3. pre- foresight
  4. post-foresight

توانایی برای دستیابی به راهبردهای از پیش تعیین شده با بکارگیری تجارت الکترونیک است [۱۲]. جدول ۱ جنبه‌های کاربرد کارت امتیازی متوازن برای تجارت الکترونیک [۱۲]. پروژه‌های تحقیق و توسعه [۱۱] و پروژه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات [۱۳] را نشان می‌دهد. لازم به ذکر است که این جنبه‌ها برای پروژه‌های مذکور اختصاصی شده‌اند. بنابراین با جنبه‌های کارت امتیازی متوازن سنتی که توسط کاپلان و نورتون طراحی شده متفاوتند.

#### ۴- کارکردها و مؤلفه‌های آینده‌نگاری

چنانچه در تعریف آینده‌نگاری بیان شد، آینده‌نگاری فرایندی نظام‌مند بوده که بر تعامل بین شبکه وسیعی از ذینفعان و خبرگان متکی است و برای ترسیم آینده‌های مطلوب به کار می‌رود. دو سازمان بین‌المللی و معتبر یونیدو [۱۴] دوازده عنصر و کمیته اروپا [۱] پانزده عنصر را به عنوان عناصر تشکیل دهنده آینده‌نگاری



شکل ۲. مدل آینده‌نگاری مارتین و ایروان [۲]

مستمر تفکر آینده‌نگر، جنبه رضایت ذینفعان اعم سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران، متولیان، خبرگان و ...، جنبه فرایندها و سازماندهی پروژه آینده‌نگاری و جنبه رشد و یادگیری جمعی برای پروژه‌های آینده‌نگاری ارائه شده که به شرح زیر بوده و روابط و شاخص‌های آنها در شکل ۳ نشان داده می‌شود:

۱- جنبه ایجاد و ارتقای مستمر تفکر آینده‌نگر مبتنی بر فناوری اطلاعات: به طور کلی هر پروژه آینده‌نگاری فناوری اطلاعات در نهایت، باید بتواند تفکر آینده‌نگر در زمینه فناوری اطلاعات را رشد و توسعه داده و آن را در سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری برای سطوح مربوطه وارد کند. بنابراین به عنوان مهمترین جنبه در نظر گرفته شد. همانگونه که از جدول ۱ برمی‌آید، معیار اصلی پروژه‌های تحقیق و توسعه و پروژه‌های ICT جنبه مالی فرض شده

1. Action plan

نیازهای اقتصادی-اجتماعی، منابع اقتصادی-اجتماعی، فرصت‌ها و منابع تحقیق و توسعه در آینده [۱۵و۲]؛

۲- ایجاد چشم‌اندازی مشترک از آینده [۱۴-۱۶]؛  
۳- شناسایی فناوری‌های آینده، شناسایی نیازهای بازار، شناسایی پتانسیل‌ها [۱۴،۱۵،۱۷]؛

۴- اولویت‌بندی راهبرد تحقیق و توسعه و فناوری بر اساس نیازهای بازار و توانایی سازمان (معیارهای امکان‌پذیری و جذابیت)؛ [۱۸،۱۷،۱۵]

۵- تصمیمات صریح و روشنی برای شروع، توسعه یا تغییر راستا و مسیر برنامه تحقیق [۱۸،۱۷]؛  
۶- طراحی برنامه عملیاتی [۱۸،۱۷]؛

۷- ارتباطات: گردآوری صنعتگران، دانشگاهیان، تصمیم‌گیران، آینده‌نگاران، ذی‌نفعان و دیگر افراد مرتبط با آینده علم، فناوری و نوآوری در طول فرایند [۱۸،۱۷]؛

۸- هماهنگی: هماهنگ کردن برنامه‌ها و راهبردهای تحقیق و توسعه [۱۸،۱۷]؛  
۹- اجماع و اتفاق آراء: اتفاق نظر بر اولویت‌های تحقیق و ایجاد چشم‌انداز مشترکی از آینده [۱۸،۱۷،۱۵].

## ۵- استخراج مدل کارت امتیازی متوازن برای ارزیابی پروژه‌های آینده‌نگاری فناوری اطلاعات

جنبه‌های مختلف کارت امتیازی متوازن مانند یک زنجیره عقلایی ارزشی، پیوند دهنده عناصر مختلف تشکیل دهنده یک سازمان یا پروژه هستند. برای انجام هر پروژه لازم است تا هدف اصلی از انجام کار معین شود که در صورت عدم تأمین آن، تحقق سایر عناصر ارزش ناچیزی خواهد داشت. بنابراین هدف به عنوان بالاترین

جنبه BSC شناخته شده و سایر موارد بر حسب اهمیت و نقشی که دارند به صورت زنجیره‌وار به هم متصل می‌شوند تا پروژه را در راه رسیدن به اهدافش یاری نمایند.

به منظور ارائه یک چارچوب پیشنهادی برای مدیریت و ارزیابی راهبردی پروژه‌های آینده‌نگاری فناوری اطلاعات از طریق BSC، ضروری بود تا به مطالعه تجارب جهانی در این زمینه نیز در کنار مطالعه مؤلفه‌ها و کارکردهای آینده‌نگاری توجه شود. بنابراین تجارب آینده نگاری IT ۱۰ کشور انگلستان، سوئد، ژاپن، جمهوری چک، آلمان، فرانسه و اتریش [۲۲]؛ افریقای جنوبی [۲۳]؛ اسپانیا [۲۴] و تایلند [۲۵]؛ در حوزه IT و کارکردهای آن از منظر مؤلفه‌های مهم آینده‌نگاری بررسی شد.

با بررسی و تحلیل موارد فوق، چارچوب پیشنهادی در قالب چهار جنبه ایجاد و ارتقای



شکل ۳. مدل کارت امتیازی متوازن برای پروژههای آینده نگاری فناوری اطلاعات

به طوری که تقریباً می توان روش دلفی را روش غالب آینده نگاری نامید. مشارکت خبرگان صنعت و دانشگاه، سیاست گذاران و تصمیم گیران، متولیان اجرای آینده نگاری و سایر ذینفعان می تواند زمینه ساز عزمی راسخ در همسویی افکار ذینفعان در جهت اهداف پروژه بوده و رضایت خاطر آنها را به خاطر مشارکت در تصمیم گیری تأمین نموده و در نهایت منجر به پیاده سازی موفق تر و استفاده از نتایج آینده نگاری شود. این همسویی در یک پروژه آینده نگاری منجر به تفکر آینده نگر خواهد شد.

۳- جنبه فرایندها و سازماندهی پروژه

مستمر در معیارهای سایر جنبه ها در نظر گرفته خواهد شد.

۲- جنبه رضایت ذینفعان اعم از تصمیم گیران، متولیان، خبرگان و ... : چنانچه در تعاریف و کارکردهای آینده نگاری بیان شد، مشارکت ذینفعان در یک شبکه بزرگ و اخذ نظر ایشان به عنوان رکن اصلی فعالیت های آینده نگاری در نظر گرفته می شود، زیرا هم در سازماندهی پروژه از کمیته های خبرگان و کمیته راهبری و مشارکت صنایع و دانشگاه ها استفاده شده و هم در انجام کار از روش های مبتنی بر اخذ نظر و جلب مشارکت ذینفعان مانند دلفی و کارگاه های مختلف به وفور استفاده شده است.

است. از آنجا که انجام پروژه های آینده نگاری به دلیل ماهیت آن- نیاز به مشارکت گسترده ذینفعان، پیش بینی و تخمین علمی آینده های دور و مبهم- از پیچیدگی خاصی برخوردار است، لذا تخمین میزان هزینه لازم برای انجام پروژه نیز کار سهل و آسانی نیست. در واقع با وجود اینکه اگر تفکر آینده نگر منجر به رفاه اقتصادی نشود، بی فایده خواهد بود ولی اندازه گیری رفاه اقتصادی نیز در کوتاه مدت امکان پذیر نخواهد بود. البته به دلیل اینکه با نادیده گرفتن مسائل مالی در یک پروژه، با از دست رفتن بخشی از اطلاعات در ارزیابی نهایی کار مواجه می شویم، لذا جنبه مالی بطور



آینده‌نگاری: فرایندها تقریباً به عنوان جزو لاینفک اجرای یک پروژه بر مبنای استانداردهای جهانی از جمله PMBOK و یکی از مهمترین جنبه‌های کلیه ارزیابی‌های مبتنی بر BSC محسوب می‌شوند. با اجرای صحیح یک فرایند مؤثر و درست می‌توان مشارکت ذینفعان را جلب نمود.

۴- جنبه رشد و یادگیری جمعی: در تقسیم بندی تجارب مختلف آینده‌نگاری، توجه به حلقه یادگیری و رشد یکی از پارامترهای تعیین کننده در تجارب آینده‌نگاری است. به طوری که یکی از نتایج مهم اجرای آینده‌نگاری با رویکرد فرایندگرا، ایجاد شبکه و فرایندهای یادگیری است. هدف از این رویکرد آن است که درک بالایی از نحوه دسترسی به منابع حیاتی جهت آمادگی و ساماندهی فعالیت و یک فرهنگ آینده‌نگاری در سازمان‌ها بوجود آید. برنامه‌های آینده‌نگاری یادگیری جمعی و تولید دانش، نوآوری مهمی در سیاست‌گذاری به‌شمار می‌آیند، چرا که ذی‌نفعان گسترده‌ای را در برمی‌گیرند. اما با این تفاوت که تمرکز آنها در سطوح بخشی بیشتر است. این امر می‌تواند مزایای یک رویکرد گسترده را فراهم سازد [۱۹]. از طرف دیگر در ارزیابی پروژه‌ها با روش کارت امتیازی نیز- همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود- این جنبه به عنوان جنبه زیربنایی فرض شده و با معیارهای مناسب اندازه‌گیری می‌شود.

برای دستیابی به مدل توسعه یافته کارت امتیازی متوازن پروژه‌های آینده‌نگاری فناوری اطلاعات، کافی است چهار جنبه فوق را به ترتیب به جای چهار جنبه مالی، مشتری، فرایند و یادگیری که در شکل ۱ مشخص شده‌اند، قرار

داد. پروژه‌های آینده‌نگاری می‌توانند در سطوح مختلفی اجرا شوند. این سطوح می‌تواند سطح یک محصول، یک بخش، یک سازمان، یک کشور، منطقه و سطح بین‌المللی باشد. با توجه به توضیحات بخش‌های قبل، بدیهی است چهارجنبه فوق باید در راستای چشم‌انداز تعریف شده پروژه در سطح مورد نظر باشند.

#### ۶- نتیجه‌گیری

در این مقاله ابتدا کارت امتیازی متوازن و کاربردهای آن در ارزیابی پروژه‌های مختلف ارائه شده است. پروژه‌های فناوری اطلاعات ویژگی‌های خاص خود را دارند و به خاطر نامشهود بودن نتایج، خطر هرز رفتن سرمایه‌گذاری بر روی آنها، سازمان‌ها را تهدید می‌کند. از طرفی کار ارزیابی این پروژه‌ها در زمانی که مبحث آینده‌نگاری نیز به آن افزوده می‌شود، بسیار مشکل‌تر است. زیرا در آینده‌نگاری باید آینده‌ای که هنوز اتفاق نیفتاده، سناریوپردازی و خلق شود. با این نگاه مدل کارت امتیازی متوازن برای ارزیابی و مدیریت راهبردی این پروژه‌ها بکارگرفته شد. در این راستا ابتدا تجارب پروژه‌های متعدد آینده‌نگاری و نتایج آنها مطالعه شد، سپس ویژگی‌های پروژه‌های فناوری اطلاعات تعیین و چارچوب پیشنهادی ارزیابی پروژه‌های آینده‌نگاری فناوری اطلاعات از طریق کارت امتیازی متوازن در قالب چهار جنبه ایجاد و ارتقای مستمر تفکر آینده‌نگر، جنبه رضایت ذی‌نفعان اعم سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران، متولیان، خبرگان و... جنبه فرایندها و سازماندهی پروژه آینده‌نگاری و جنبه رشد و یادگیری جمعی برای پروژه‌های آینده‌نگاری به همراه معیارها و شاخص‌های هر جنبه و مستقل از سطح و نوع و جهت آینده‌نگاری ارائه شد. در انتها برای تأیید

این جنبه‌ها یک تیم ۱۰ نفره که همگی مدارک تحصیلی فوق‌لیسانس به بالا داشته، حداقل ۱۰ سال تجربه کاری در انجام پروژه‌های تحقیقاتی فناوری اطلاعات داشته و در ضمن بیش از یک سال تجربه در زمینه انجام تحقیقات آینده‌نگاری داشتند، قرار داده شد تا جنبه‌های مورد نظر را تأیید نمایند. پس از دو دور دلفی، نتایج همگرا شده این جنبه‌ها به تأیید خبرگان رسید.

#### منابع و مآخذ

- 1-Schlossstein.D, "Park.B, Comparing recent technology foresight studies in Korea and China: towards foresight-minded governments," Journal of Foresight, V.8, NO.6,2006, pp. 48-70.
- 2-Martin, B.R., "Foresight in Science and Technology," Technology Analysis & Strategic Management, Vol. 7, No. 2, 1995, pp.139-168.
- 3- Schomberg R.V., Pereira Â.G. & Funtowicz S (2005), Deliberating Foresight Knowledge for Policy and Foresight Knowledge Assessment, European Commission . Available at: [ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/foresight/docs/deliberating\\_ foresight2.pdf](ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/foresight/docs/deliberating_ foresight2.pdf)
- 4- APEC Center for Technology Foresight (?), The Asean Technology Foresight and Scan Project, Available at: [http://www.apecforesight.org/asean\\_ foresight /asean\\_ foresight\\_ main.cfm#asean\\_ newslet ter](http://www.apecforesight.org/asean_ foresight /asean_ foresight_ main.cfm#asean_ newslet ter)
- ۵- سلیمانی، علیرضا؛ کارت امتیازی متوازن، مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران، تهران؛ ۱۳۸۴.
- ۶- ابن‌الرسول؛ ع. ا. و خانی جعفری؛ ن: ارزیابی عملکرد در پروژه‌های فناوری اطلاعات؛ ماهنامه علمی- آموزشی تدبیرشماره ۱۴۹؛ سال پانزدهم مهر ۱۳۸۳.
- 7-Protti, D., "A proposal to use a balanced scorecard to evaluate Information for Health: an information strategy for the modern NHS (1998-2005)," Computer in Biology and Medicine, Vol. 32, No. 5, 2002, pp. 221-236.

- 8-Kaplan RS, and Norton DP. , Translating strategy into action: the balanced scorecard, Boston, MA: Harvard Business School Press, 1996.
- 9-Stewart W.E., "Balanced scorecard for projects," *Project Management Journal*, Vol. 32, No 1, 2001, pp.38-53.
- 10-Barber, E. and Miley, F., "Monitoring Project Progress: More than a series of feedback loops," Paper presented at the 2002 Australasian Evaluation Society International Conference October/November 2002 , Wollongong Australia, www.aes.asn.au.
- 11-Eilat H, et al., "R&D project evaluation: An integrated DEA and balanced scorecard approach," *Omega*, The International Journal of Management Science, 2006. cited in elsevier with doi: 10.1016/j.omega.2006.05.002.
- 12-Van Grembergen, W., and Saull, R., "Information Technology Governance through the Balanced Scorecard," Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), 2001.
- 13-Milis. k, Mercken.R, "The use of the balanced scorecard for evaluation of information and communication technology projects," *International Journal of Project Management*, No. 22,2004, pp. 87-97.
- 14-Unido, Unido Technology Foresight Manual: Organization and Methods, Vienna, 2005.
- 15-Georghiou L., Evaluating Foresight and Lessons for Its Future Impact, PREST, University of Manchester1, UK, <http://www.nistep.go.jp/IC/ic030227/pdf/p6-1.pdf>.
- 16-Voros, Joseph, "A generic foresight process framework," *Foresight*, Vol.5, No.3, pp10-21,2003.
- 17-UNIDO, UNIDO Technology Foresight Manual: Organization and Methods, Vienna,2005.
- 18-Reger.G,"Technology Foresight in Companies: From an Indicator to a Network and Process Perspective," *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 13, No. 4, 2001.
- 19-Ketmanee, A., Denis, L., "Shaping Thailand's IT Future Trough Technology Foresight," *The Journal of Future Studies, Strategic Thinking and Policy Foresight*, Vol.3, No.5, 2001, pp xxx.
- 20-Rader, M. et. al., Review and Analysis of National Foresight , First Report on Review and Analysis of National Foresight Report on Findings on IST From Eight Selected National Foresight Exercises, FISTRA- Thematic Network-IST, 2003.
- 21-Miller. J, Foresight ICT Report, Foresight Sector Working Group: Information and Communications Technology, October,1999.
- 22-Banuls, V.A., Salmeron, J.L.,"Foresighting Key Areas in The Information Technology Industry," *Technovation*, DOI, 2007 cited : 10.1016/j.Technovation.2007.05.006.