

پیش بینی تکنولوژی؛ جهش در روشنی

رضا انصاری
ransari@ut.ac.ir
علی فرقانی

چکیده

در سالهای اخیر، برنامه ریزی تکنولوژی به عنوان یکی از اجزای محوری برنامه ریزی کسب و کار شرکتها درآمده است به گونه ای که برنامه ریزی تکنولوژی هم در سطح کلان (ملی) و هم در سطح شرکت و هم در سطح راهبردهای کسب و کار مورد نیاز است. در این میان پیش بینی تکنولوژی به عنوان نقطه شروع برنامه ریزی تکنولوژی از اهمیت و جایگاه ویژه ای برخوردار است. در این مقاله ضمن تبیین چارچوبهای برنامه ریزی تکنولوژی و پیش بینی تکنولوژی و ارتباط آنها با یکدیگر، تعاریف و مفاهیم پیش بینی تکنولوژی و انتخاب روشهای مناسب پیش بینی تکنولوژی مورد بحث و بررسی قرار خواهند گرفت.

مقدمه

امروزه شرکتهای بزرگ و موفق برای کسب ارزش افزوده بیشتر با استفاده از تکنولوژی های برتر، برنامه ریزی تکنولوژی را امری حیاتی می دانند.

در بیشتر کشورهای اروپایی (خصوصاً سازمان توسعه و همکاری اقتصادی) پیش بینی تکنولوژی و برنامه ریزی تکنولوژی بطور رسمی از دهه ۱۹۶۰ آغاز شد. در حال حاضر پیش بینی تکنولوژی در بیشتر کشورهای اروپایی مورد استفاده قرار می گیرد.

در برنامه ریزی تکنولوژی، اولین گام، پیش بینی تکنولوژی است. در رویکرد عمومی برنامه ریزی تکنولوژی، پیش بینی تکنولوژی به عنوان رابطی بین استراتژی سازمان و تحقیق و توسعه تلقی می شود که راههای متفاوتی را برای دستیابی به اهداف طولانی مدت تکنولوژی سازمان نشان می دهد. پیش بینی تکنولوژی می تواند

دورنمایی از آینده را برای ما فراهم کند که راهنمای اقدامات امروز در شکل دهی به شرایط آینده باشد.

پیش بینی تکنولوژی به مدیران کمک می کند که تشخیص دهند چگونه قابلیت تکنولوژیک در طول زمان رشد می کند و چگونه تکنولوژی رقیب ظاهر شده، رشد و انتشار می یابد و جایگزین تکنولوژی قدیمی می گردد.

در برنامه ریزی تکنولوژی حمایت مدیریت ارشد سازمان از برنامه ها اهمیت فراوان دارد و طرحهای طولانی مدت مدیریت ارشد باید فعالیتهای تحقیق و توسعه را در جهت حمایت از اهداف شرکت، هدایت و حمایت کند و همچنین تعیین نماید در چه حوزه های تکنولوژیک باید سرمایه گذاری شود و بدون در نظر گرفتن این نکته مسیر حرکت شرکت روشن نخواهد بود و باید از آنچه فرومن آن را «جهش در تاریکی» می نامد، اجتناب نمود.

چارچوب برنامه ریزی تکنولوژی

برای برنامه ریزی تکنولوژی مدل های مختلفی ارائه شده است که مهمترین آنها مدل پورتر و همکارانش است. پورتر و همکارانش (۱۹۹۱) بر اساس تحقیقات مادوکس، آنتونی و ویتلی، چارچوبی را برای برنامه ریزی تکنولوژی ارائه کرده اند. این چارچوب ۷ مرحله ای از فرایند کلی برنامه ریزی استراتژیک تبعیت می کند و به شرح زیر است:

گام اول: تکنولوژی را پیش بینی کنید. این نقطه شروع برنامه ریزی تکنولوژی است. این کار، هم تکنولوژی های فعلی سازمان و هم تکنولوژی هایی که در طول دوره برنامه ریزی به بازار خواهند آمد را شامل می شود.

گام دوم: محیط را تحلیل و پیش بینی کنید. عوامل محیطی، شرایط بالقوه محیط، عدم قطعیتها، تهدیدهای اصلی (بخصوص تهدیدات ناشی از رقابت) و فرصتها را شناسایی کنید.

گام سوم: رفتار مصرف کننده و بازار را تحلیل و پیش بینی کنید. در تحلیل نیازها، نیازهای فعلی مشتریان اصلی شناسایی و تغییرات احتمالی این نیازها تعیین و اثرات و الزامات این نیازها بر محصولات و خدمات سازمان، شناسایی می شود. تحقیقات بازار و ارزیابی تاثیر تغییرات، مکمل یکدیگرند. اما ابزارهای تحلیلی (هرچند هم که پیچیده باشند)، به تنهایی کافی نیستند. در این مرحله، تماس مستقیم با مشتریان بالقوه ضروری است. کیفیت واقعی، برآوردن خواسته ها و نیازهای مشتریان است و بهترین راه برای انجام این کار، نزدیک شدن به مشتریان است.

گام چهارم: سازمان را تحلیل کنید. داراییها و مشکلات اصلی را مشخص کنید. فهرستی از منابع انسانی و غیرانسانی سازمان تهیه کرده و عملکردهای اخیر را با توجه به اهداف مشخص شده قبلی، ارزیابی کنید. علم به نقاط ضعف و قوت سازمان، بسیار حیاتی است. شاید بد نباشد که برای این کار از مشاوران خارج سازمان استفاده کنید تا از اشتباهاتی که در زمان ارزیابی سازمان توسط اعضای خود سازمان رخ می دهد، پرهیز شود.

عنصر کیفی، کمی، زمان و احتمال باشد. منظور از عنصر کیفی این است که در پیش‌بینی تکنولوژی چه باید پیش‌بینی شود. به عبارت دیگر باید اتفاقات و پدیده‌ای را که می‌خواهد پیش‌بینی شود، مشخص کرد. عنصر کمی به مفهوم توسعه کمی سطحی از عملکرد مورد انتظار است که به صورت عدد و رقم بیان می‌شود. عنصر زمان بیان‌کننده این است که پدیده مورد نظر در چه زمانی اتفاق می‌افتد و عنصر احتمال، میزان قطعیت در پیش‌بینی را نشان می‌دهد.

برای اینکه انتظارات لازم از یک پیش‌بینی تکنولوژی برآورده شود، می‌بایست منابع مورد نظر در اختیار باشد. این منابع شامل چهار منبع عمده فرضیات، پیش‌داده و قضاوت است.

فرضیات اطلاعاتی هستند که پیش‌بینی‌کننده، برای تصدیق آنها در چارچوب زمان اطمینان کافی دارد و توصیه می‌شود که فرضیات مهم در پیش‌بینی‌ها بیان شود حتی اگر لازم باشد این فرضیات در توسعه‌های آینده مجدداً آزمایش شود (امکان رد کردن آنها در آینده وجود دارد). بیش از یکی از مهمترین ویژگی‌های انسان در بیان عناصر کیفی پیش‌بینی است و در اینجا باید تأکید کنیم که پیش‌بینی نباید فقط یک رویکرد کمی باشد. به طور کلی پیش‌بینی در حال پیدا کردن راه‌هایی به سوی آینده است و شاید بتوان گفت یک کار ردیابی است.

یک پیش‌بینی‌کننده خوب از تجربه، دانش تکنولوژیک و توانایی خود در ربط دادن طیف وسیعی از توسعه‌ها استفاده می‌کند. این کار به یک ذهن باز احتیاج دارد که تفکرهای واگرا را با استفاده از خلاقیت همگرا کند.

پس از اینکه موضوع مناسب برای پیش‌بینی‌کننده مشخص شد، نیاز به کمی‌سازی و تکنیک‌های پیش‌بینی است که اکثراً آینده را براساس گذشته ردیابی می‌کنند. در اینجا احتیاج به داده‌ها و اطلاعات فراوانی است. در این مسیر، دستیابی به اطلاعات مورد نظر با دقت بالا یکی از مشکلات پیش‌بینی‌کننده است که پیشنهاد می‌شود یک تیم مجرب در کنار تیم پیش‌بینی‌کننده این وظیفه را برعهده گیرد تا وقت و تمرکز افراد پیش‌بینی‌کننده

**پیش‌بینی تکنولوژی
به عنوان رابطنی بین استراتژی سازمان
و تحقیق و توسعه
عمل می‌کند و راه‌های متفاوتی را
برای دستیابی به اهداف طولانی مدت تکنولوژیک
نشان می‌دهد.
مدیران ارشد باید فعالیتهای تحقیق و توسعه را
در جهت پیش‌بینی تکنولوژی
هدایت و حمایت کند.**

مذکور مستلزم پیش‌بینی تکنولوژی است تا بدین وسیله نیازها، فرصت‌ها و نقاط قوت و ضعف سازمان شناسایی شود و برای تحقق هدفهای سازمان، برنامه عملیاتی تدوین و اجرا شود.

همانگونه که در این مدل مشاهده می‌شود، برنامه‌ریزی تکنولوژی، مشارکت چندجانبه را می‌طلبد و به نظر می‌رسد علاوه بر مشارکت مدیران شرکت به مشارکت کارشناسان تولید، بازاریابی و تحقیق و توسعه نیز نیاز است.

تعریف پیش‌بینی تکنولوژی
پیش‌بینی تکنولوژی تلاشی برای به تصویر کشاندن قابلیتهای تکنولوژیک و پیش‌بینی اختراعات و توزیع نوآوریهای تکنولوژیکی در طول زمان است. پیش‌بینی تکنولوژی شامل مجموعه‌ای از فرآیندهای فرمولی شده برای مطالعه آینده تکنولوژی است که معلول پیشرفت در علوم و تغییرات اجتماعی است.

پیش‌بینی تکنولوژی به عنوان ابزاری در برنامه‌ریزی تکنولوژی، برای شناسایی جریان احتمالی حوادث تکنولوژیک در آینده به کار می‌رود تا امکان انتخاب مناسب تکنولوژی‌های آینده را فراهم آورد.

عناصر پیش‌بینی تکنولوژی
برای اینکه یک پیش‌بینی در فرآیند تصمیم‌گیری سودمند باشد باید شامل چهار

گام پنجم: رسالت سازمان را تعیین کنید. اصول زیربنایی و حیاتی را مشخص کنید. اهداف کلی سازمان را تدوین، اهداف خاص دوره زمانی برنامه‌ریزی را مشخص و معیارهایی برای سنجش میزان دستیابی به آن اهداف تعیین کنید. این مرحله باعث تمرکز و پرهیز از پراکنده‌کاری سازمان شده و هرچقدر افراد بیشتری در این مرحله مشارکت کنند، بهتر است. وقتی تک تک اعضا رسالت سازمان را درک و نسبت به آن احساس تعلق کنند، شانس موفقیت سازمان بیشتر است.

گام ششم: اقدامات سازمان را طراحی کنید. گزینه‌های مختلفی مطرح کنید، آنها را تحلیل کرده و به بحث بگذارید. استراتژی مناسبی تدوین کنید که مورد توافق باشد و به چند اقدام کلیدی منجر شود. این زمان مناسب دیگری است تا ابزارهای ارزیابی اثرات را دوباره بکار گیرید.

گام هفتم: برنامه را به اجرا بگذارید. اهداف ریز و زمان‌بندی شده‌ای را تدوین کرده و در صورت لزوم، مراحل، زمان‌بندی و بودجه آنها را تعیین کنید. برای پیگیری کارها و عملکردهای زیر حد استاندارد، مکانیزم مناسبی طراحی کنید. در این مرحله، نظارت می‌تواند خیلی مفید باشد. بازارهای تکنولوژی بسیار پویا است و هر شرکت باید در مورد تغییرات و عکس‌العمل مشتریان، شناخت مناسبی داشته باشد.

همانگونه که مشاهده می‌شود، چارچوب

به عنوان یک علم کاملاً دقیق مطرح باشد و همواره با خطا همراه است و راههایی برای کاهش خطا وجود دارد. یکی از عوامل موثر بر کاهش خطا در پیش بینی، آگاهی از منابع خطا است.

مهمترین منابع خطا در پیش بینی عبارتند از:

- در نظر نگرفتن پارامترهایی در فرایند پیش بینی
- کمبود اطلاعات در دسترس هنگام پیش‌بینی
- فرضیات نامناسب
- انتخاب روش نامناسب پیش بینی
- تفسیر نامناسب (قضاوت ضعیف) در فرایند پیش بینی.

روشهای پیش‌بینی تکنولوژی

روشهای سنتی پیش‌بینی تکنولوژی اکثراً متکی به برون‌نمایی عملکرد گذشته و تعمیم آن به آینده است. نقطه ضعف اساسی این روش در شرایط رو به تحول و پیچیده دنیای فعلی که شرایط آینده آن از روند گذشته تبعیت نمی‌کند به وضوح مشخص می‌شود. شرایط آینده به مشخصات و محدودیتهای فیزیکی تکنولوژی مورد نظر، عوامل اجتماعی و زیست محیطی موثر بر بهبود آن و شرایط بازار در مقایسه با رقبا بستگی دارد. نگرانی‌های زیست محیطی، شرایط بازار، سرعت تغییرات تکنولوژی و بطور کلی‌تر شرایط آینده پیش‌بینی تکنولوژی را مشکل ساخته است و این به گونه‌ای است که دیگر روشهای سنتی نمی‌توانند مطلوبیت مورد نظر را داشته باشد. به همین دلیل محققان و تحلیل‌گران با توجه به شرایط پیش‌آمده روشهای جدیدی ارابه کرده‌اند. پورتر و همکارانش در نوشته‌ای که در سال ۱۹۹۱ تحت عنوان «پیش‌بینی و مدیریت تکنولوژی» منتشر کردند، پنج روش پیش‌بینی تکنولوژی را تشریح کردند که به شرح زیر آمده است:

۱- نظرات متخصصان: این روش بر این فرض استوار است که یک متخصص در زمینه تخصصی خود بهتر می‌تواند پیشرفت‌ها را پیش‌بینی کند. شرایط لازم برای استفاده از نظرات کارشناسی، توانایی شناسایی و حضور

شرح	نظرمتخصصان در هر حوزه خاص، دریافت و تحلیل می‌شود.
فرضیات	اطلاعات بعضی‌ها (در بعضی امور) نسبت به دیگران، بسیار بیشتر است. بنابراین پیش‌بینی آنها خیلی بهتر است. اگر از چندین متخصص استفاده شود، دانش گروهی از دانش تک تک آن متخصصان، برتر است
نقاط قوت	در این روش متخصصان می‌توانند مدل‌های کاملاً خوبی را پیاده کنند که با بیان واضح و دقیق آنها ممکن است و یا خود متخصصین تمایلی به این کار ندارند.
نقاط ضعف	شناسایی متخصصان مشکل است. پیش‌بینی‌های آنها اغلب اشتباه است. سؤالاتی که با آن مواجه می‌شوند اغلب مبهم و غیرروشن است و طراحی فرایند، غالباً ضعیف است. اگر تعامل متخصصان آزاد باشد، ممکن است پیش‌بینی‌ها تحت تاثیر عوامل برون‌اجتماعی و روانی قرار بگیرد.
موارد کاربرد	در مواردی که متخصصان برجسته‌ای در یک حوزه خاص وجود دارند و جایی که اطلاعات ناقص است و مدل‌سازی نیز مشکل یا غیرممکن است.

جدول ۱- خلاصه روش نظرات متخصصان

شرح	در حقیقت، پایش یک فن پیش‌بینی نیست، بلکه روشی برای جمع‌آوری و سازماندهی اطلاعات است. منابع اطلاعاتی، شناسایی می‌شوند و سپس اطلاعات جمع‌آوری شده، فیلتر می‌شوند و برای استفاده در پیش‌بینی ساختاردهی می‌شوند.
فرضیات	در محیط، اطلاعاتی است که برای پیش‌بینی مفید واقع می‌شود و این اطلاعات را می‌توان از راههای مختلف به دست آورد.
نقاط قوت	می‌توان حجم انبوهی اطلاعات مفید را از انواع و اقسام منابع، گردآوری کرد.
نقاط ضعف	اگر جمع‌آوری اطلاعات بدون گزینش، فیلتر کردن و ساختاردهی باشد، نوعی جنگل اطلاعات ایجاد شده و حاصلی جز سردرگمی نخواهد داشت.
موارد کاربرد	برای حفظ آگاهی و هوشیاری در یک حوزه خاص و کسب اطلاعاتی که بتوان (در موارد نیاز) با آن اقدام به پیش‌بینی کرد. برای تهیه اطلاعات مفیدی در ساختارمند کردن پیش‌بینی‌ها و برای خود پیش‌بینی.

جدول ۲- خلاصه روش پایش

ندارد. قضاوت‌های ذهنی مدیران باید به عنوان مکمل اطلاعات کمی در تصمیم‌گیری‌ها استفاده شود.

منابع خطا در پیش‌بینی تکنولوژی یکی از مطالبی که باید در نظر گرفته شود این است که پیش‌بینی تکنولوژی نمی‌تواند

در این مسیر تلف نشود. در بسیاری از موارد از جمله پیش‌بینی روندهای اجتماعی و سیاسی، اطلاعات زیادی یافت نمی‌شود یا امکان بیان آنها به زبان کمی ممکن نیست که در این موارد جز استفاده از قضاوت پیش‌بینی‌کننده یا خبرگان آن حوزه خاص، راه دیگری وجود

یک گروه از متخصصان در زمینه مورد نظر است. چنانچه این شرایط فراهم نباشد، این روش نمی‌تواند مناسب باشد. همچنین باید توجه داشت که مشورت با کارشناسان همواره تضمین کننده یک پیش‌بینی موفق نیست. روشهای نظرات متخصصان به دو گروه عمده تقسیم می‌شوند:

• روشهای جمع‌آوری اطلاعات از متخصصان که شامل روشهای دلفی، گروه اسمی، مصاحبه‌های ساختاریافته و پرسشنامه است.

• روشهای تجزیه و تحلیل ساختار که شامل تجزیه و تحلیل سازه‌ای و درخت همبستگی است. در جدول ۱، خلاصه این روش آورده شده است.

۲- پایش: پایش به معنای تهیه تصویر از محیط با استفاده از اطلاعات است که این اطلاعات امکان دارد به تکنولوژی خاصی مربوط باشد. پایش را فرایند شناسایی نشانه‌های ممکن در بخشهای علمی، اقتصادی، مدیریتی، سیاسی یا نظامی که ممکن است منجر به پیشرفتهای احتمالی در تکنولوژی نیز شود، تعریف می‌کنند. خلاصه این روش، در جدول ۲ آمده است:

۳- تحلیل روند تحولات: این روش بر این فرض استوار است که آینده از گذشته تبعیت می‌کند. به عبارت دیگر در این روش فرض می‌شود که آینده براساس رویدادها، روندها و الگوهای پیشرفت در گذشته سنجیده می‌شود. این عوامل و نیروها در آینده نزدیک تغییرات چشمگیری نمی‌کند و تغییرات گذشته در آینده ادامه خواهد یافت. خلاصه روش تحلیل روند تحولات در جدول ۳ آمده است

۴- مدل‌سازی: یکی از روشهایی که روابط بین رویدادها را در نظر می‌گیرد، روش مدل‌سازی است. این روش در پیش‌بینی، یا بر پایه کامپیوتر (مانند شبیه‌سازی) و یا بر پایه قضاوت است. عمده‌ترین روشهای مدل‌سازی در پیش‌بینی شامل تجزیه و تحلیل اثرات متقابل و دینامیک سیستم‌هاست. خلاصه روش مدل‌سازی در جدول ۴ آمده است.

۵- سناریوها: این روش توصیف آینده پیشرفتها در طول یک بازه زمانی از چند سال

شرح	تحلیل روند، از فنون ریاضی و آمار بهره می‌گیرد تا اطلاعات سری های زمانی را به آینده تعمیم دهد. فنون تحلیل روند از لحاظ پیچیدگی متفاوتند. این فنون از شکل ساده تطبیق با منحنی (curve fitting) تا فنون (box-jenkins) را شامل می‌شود.
فرضیات	شرایط و روندهای گذشته تقریباً به همان شکل، در آینده هم ادامه خواهد یافت.
نقاط قوت	پیش بینی محکم (و مبتنی بر اطلاعات) از عوامل کمی ارائه می‌دهد که این پیش بینی در کوتاه مدت از دقت فراوان برخوردار است.
نقاط ضعف	معمولاً برای پیش بینی خوب، حجم زیادی اطلاعات مناسب نیاز است. فقط در مورد عوامل کمی پاسخ می‌دهد و در برابر تغییرات ناگهانی بسیار ضعیف عمل می‌کند. این پیش بینی بری بلندمدت می‌تواند بسیار گمراه کننده باشد. فنون تحلیل روند تحولات، نمی‌توانند مکانیزم های علت و معلولی (سببی) را به روشنی بیان کنند.
موارد کاربرد	برای رون یابی عوامل کمی و تحلیل استفاده یا تعویض و جایگزینی تکنولوژی

جدول ۳- خلاصه روش تحلیل روند تحولات

شرح	هر مدل نمایش ساده ای از ساختار و ساز و کار بخش خاصی از دنیای واقعی است. می‌توان از پویایی مدل برای پیش بینی رفتار سیستم مدل شده استفاده کرد. مدلها را می‌توان از فلوچارت، معادلات ساده مدل‌های میقاسی تا شبیه سازی های پیچیده کامپیوتری دسته بندی کرد.
فرضیات	ساختار و فرایندهای اساسی پدیده ها را می‌توان با مدلی ساده به خوبی نشان داد.
نقاط قوت	از طریق جداسازی ابعاد مهم سیستم از جزئیات غیرضروری، می‌توانند رفتار آینده سیستمهای پیچیده را به نمایش بگذارند. بعضی مدلها چهارچوبی فراهم می‌آورند که بتوان قضاوتهای انسانی را هم در آنها لحاظ کرد. فرآیند مدل سازی می‌تواند دانش فوق العاده ای در مورد رفتار سیستم های پیچیده در اختیار مدل ساز قرار دهد.
نقاط ضعف	ممکن است فنون پیچیده، فرضیات اشتباه را در خود مخفی کنند و برای پیش بینی های ضعیف، اعتباری نادرست فراهم آورند. بیشتر مدلها، عوامل کمی را بر غیرکمی ترجیح می‌دهند و بنابراین از عواملی که می‌توانند مهم باشند، چشم پوشی می‌کنند. مدل‌هایی که مبنای اطلاعاتی بسیار محکمی نداشته باشند، می‌توانند گمراه کننده باشند.
موارد کاربرد	برای ساده کردن سیستم های پیچیده به نحوی که قابل مدیریت باشند.

جدول ۴- خلاصه روش مدل سازی

- عدم اطمینانی که بر موفقیت رشد تکنولوژی احاطه دارد
- دوره زمانی که پیش‌بینی انجام می‌شود
- هزینه و ارزش پیش‌بینی برای تصمیم‌گیران
- تعداد متغیرهایی که بر توسعه تکنولوژی تاثیر می‌گذارند.

حرکت پیش‌بینی تکنولوژی به سمت برنامه‌ریزی تکنولوژی

هرگونه پیش‌بینی، تلاشی برای درک مسیر حوادث آینده است. اما این پیش‌بینی می‌تواند در سطوح مختلف دانش پی‌گیری شود و به هرچه عمقی‌تر شدن این پیش‌بینی‌ها بیانجامد. این سطوح عبارتند از: برون‌یابی، الگوهای کلی عوامل ساختاری و دستور کار برنامه‌ریزی.

اگر پیش‌بینی کننده فقط خود را به اطلاعات گذشته و روند تاریخی محدود کند، فقط می‌تواند به برون‌یابی اتفاقات گذشته در مسیر آینده بپردازد. اگر پیش‌بینی کننده در مورد الگوهای عملی یک سری از اتفاقات، دانش دارد اما درباره موردی خاص در میان آنها اطلاعاتی ندارد، فقط می‌تواند الگوی عملی را بر نتایج برون‌یابی آن مورد خاص تطبیق دهد. منحنی‌های گشکلی، نمونه‌ای از چنین الگوهای کلی در امر نوآوری است.

اگر پیش‌بینی کننده در مورد نوع فاکتورهای موثر بر جهت و روند رویدادها، اطلاعاتی نداشته باشد، با تغییر عوامل ساختاری، برون‌یابی انجام شده بی‌اعتبار خواهد شد و مسبب بیشترین اشتباهات در پیش‌بینی می‌شود. لذا علاوه بر الگوهای کلی رویدادها، اطلاع در مورد نوع فاکتورهای اثرگذار بر جهت و روند رویدادها لازم است. بنابراین در این راهکار، بعد از شناخت الگوها و ساختار رویدادها، در قالب برنامه‌ریزی به بررسی نحوه تاثیرگذاری بر روند حوادث برای هرچه مطلوب‌تر نمودن آنها اقدام می‌شود.

نتیجه‌گیری

همانگونه که ملاحظه شد، پیش‌بینی تکنولوژی در فرایند تدوین استراتژی و برنامه‌ریزی تکنولوژی از اهمیت بسیار

شرح	سناریوها عبارتند از یک سری تصاویر ترسیمی از آینده (یا حوادث آینده) که ما را از زمان حال به آینده رهنمون می‌کنند. هر مجموعه از سناریوها، شامل احتمالاتی منطقی در مورد ابعاد خاصی از آینده است.
فرضیات	در یک سری توصیفات خیالی، می‌توان تمامی احتمالات آینده را به نحوی منطقی گنجانید. با اطلاعاتی بسیار محدود، می‌توان پیش‌بینی‌ها مفیدی انجام داد.
نقاط قوت	سناریو می‌تواند تصاویر کامل و پیچیده آینده‌های ممکن را نشان دهد و طیف وسیعی از اطلاعات کمی و کیفی که از روشهای دیگر پیش‌بینی به دست آمده است را با هم ترکیب کند. همچنین یک روش مفید و موثر برای ابلاغ پیش‌بینی به مخاطبان می‌باشد.
نقاط ضعف	سناریو تخیلی‌تر از پیش‌بینی است، مگر اینکه پیش‌بینی کننده مبنای محکمی را در واقعیت حفظ کند.
موارد کاربرد	برای ادغام اطلاعات کمی و کیفی، وقتی که هر دوی آنها حیاتی و مهم هستند می‌شود. همچنین ادغام منابع و روشهای مختلف برای رسیدن به یک تصویر یکسان و انجام یک پیش‌بینی، زمانی که اطلاعات برای استفاده در روشهای دیگر ناکافی و ضعیف است همچنین سناریوها برای پیش‌بینی و ابلاغ موقعیت‌های پیچیده و غیرقابل اطمینان به مخاطبان مفیدند.

جدول ۵- خلاصه روش سناریو

مطالعات نشان می‌دهد یکی از مؤثرترین روشهای پیش‌بینی، ترکیب روشهای ریاضی با روشهای فضاوتی است. یکی از مزایای اصلی این روش این است که تعداد عواملی که متخصصان باید به کار گیرند کاهش می‌یابد. ترکیب روشهای ریاضی و نظرات کارشناسی باعث حذف خطاهای آشکار خواهد شد. بنابراین مشخص کردن یک راهبرد پیش‌بینی، هنری است که شامل انتخاب، هماهنگی، بکارگیری و تغییر روشهای کمی و کیفی است. برای انتخاب شیوه مناسب پیش‌بینی تکنولوژی نباید به یک روش، محدود شد، بلکه باید بر حسب موضوع، هدف و منابع موجود، روشهای مختلف را به کار گرفت. در این زمینه معیارهای زیادی ارائه شده است. متخصصان این رشته از جمله سلیمان (۱۹۹۷)، ملیت (۱۹۹۱)، هان (۱۹۹۵) و مشیرا (۲۰۰۲)، معیارهای زیر را برای انتخاب روش یا روشهای مناسب پیش‌بینی تکنولوژی ذکر کرده‌اند:

- میزان دسترسی به اطلاعات
- درجه اعتبار اطلاعات

تا یک قرن یا بیشتر است. سناریوهایی که در حوزه پیش‌بینی تکنولوژی بکار برده می‌شوند، مفاهیم مختلف تکنولوژی‌های آینده را توصیف کرده و گزینه‌های تکنولوژی آینده را نشان می‌دهند. سناریوها زمانی مفیدند که اطلاعات در دوره‌های زمانی گذشته در دسترس نباشد یا متخصصان در زمینه مربوط ضعیف بوده یا وجود نداشته باشند و هیچ پایه محکمی برای ایجاد مدل وجود نداشته باشد. خلاصه روش فوق در جدول ۵ آمده است.

توئیس (۱۹۹۲) در یک طبقه‌بندی روشهای پیش‌بینی تکنولوژی را به دو گروه اکتشافی و تجویزی تقسیم می‌کنند. در روشهای اکتشافی آینده با استفاده از دانش فراهم شده از گذشته ترسیم می‌شود در حالی که در روشهای تجویزی ابتدا یک آینده مطلوب تکنولوژیک ترسیم می‌شود و سپس برنامه‌ریزی لازم برای آن انجام می‌شود.

انتخاب روش مناسب برای پیش‌بینی تکنولوژی

تقویت امنیت ملی، همایش ایران در قرن ۲۱، دانشگاه تهران، ۱۳۸۰.

7-Twiss, B.C., (1992). Forecastig for Technologists and engincers. peter peregrinus Ltda.

8-Frohman, A.L.,(1980). Managing the compang's technological assets. Research Management.

9-Sharif, Nawas. (1995). The evolution of technology management studies. Elsevier science, New York.

10-Sullivan, W.G., Claycombe, W.W., (1997). Fundamental of Forecasting, university of tennes kanoxville. Reston publishing company.

11-Gerard Gaynor,(1996). Handbook of Technology management, McGraw Hill.

- رضا انصاری: دانشجوی دکترای مدیریت تکنولوژی دانشگاه علامه طباطبایی و عضو هیات علمی جهاد دانشگاهی
- علی فرقانی: دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت تکنولوژی دانشگاه علامه طباطبایی

از دانش مدیریت تکنولوژی را در تعیین استراتژی‌های تکنولوژی هم در سطح خرد و هم در سطح کلان نشان می‌دهد. □

منابع

1-Khalil, T.M., (2000), Management of technology: The key to competitiveness and wealth creation, McGraw Hill.

2-Porter, A., Roper, A., Mason, T., Rossini, F., Banks, J., (1991), Forecasting and Management of technology, wiley, New York.

3-Martin, M.J.C., (1994), Managing Innovation and Entreprenwship in technology based firms, wiley Interscience New York.

۴- بهرامی، محسن، شناسایی تکنولوژیهای آینده و پیش‌بینی، تهران، نشر خضر، ۱۳۷۴.

۵- نوده، علی، روش پیش‌بینی تحولات تکنولوژی در صنعت برق- مطالعه موردی: تکنولوژی GIS پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران، دانشگاه علامه طباطبایی، ۱۳۸۲.

۶- باقری، کامران، ضرورت پیش‌بینی تکنولوژی در

زیادی برخوردار است. از پیش‌بینی تکنولوژی به عنوان اولین گام برنامه‌ریزی تکنولوژی به منزله ابزاری برای درک بهتر فرصتها و تهدیدات و آگاهی از تحولات تکنولوژیک آینده و وضعیت کنونی دارایی‌های تکنولوژیک سازمان استفاده می‌شود. بنابراین پیش‌بینی تکنولوژی این امکان را برای سازمانها (به ویژه سازمانهای تکنولوژی محور) فراهم می‌آورد که به صورتی هدفمند در مسیر آینده گام بردارند و اسیر حوادث آینده نشوند. از آنجا که درجهان امروز تکنولوژی نقش کلیدی در توسعه ایفا می‌نماید، بنابراین پیش‌بینی روند تحولات تکنولوژی و پیشرفتهای آینده و بررسی اثرات آن به ویژه در سطح ملی اهمیت بسیار زیادی دارد. تاثیر شگرف پیش‌بینی تکنولوژی، به ویژه هنگامی که با برنامه‌ریزی تکنولوژی همراه باشد، می‌تواند کسب مزیت‌های عمده در حوزه‌های مختلف را فراهم آورد. این امر اهمیت بهره‌برداری



افق
گروه جامع خدمات
(مهندسی نرم افزار)

PM

سیستم جامع مدیریت و تعمیرات ماشین آلات

تست و پندوز - بانک اطلاعاتی SQL Server و قابلیت دریافت :

- محاسبه اثر بخشی تجهیزات و تحلیل EM
- گزارشات تحلیلی جهت مدیران ارشد و عامل
- برنامه ریزی تعمیرات دوره ای ، بازرسی ، روانکاری ،
- کالیبراسیون و مقایسه با عملیات اجرا شده و بررسی علل
- انحرافات و مقایرات و دریافت پیشنهادات اصلاحی
- آموزش و نصب رایگان و گارانتی مادام‌العمر

تخصص ما پیاده سازی و عملیاتی کردن سیستم PM در مجموعه شماست

info@taoftco.com
www.taoftco.com

آدرس: تهران، خیابان شهید بهشتی، خیابان سرفراز، کوچه ۱۲، پلاک ۱۵، واحد ۲
تلفن: ۸۸۵۱۳۷۱-۲۰۸۸۷۳۲۶-۲۰۸۸۷۵۱۷۹۰