

مدیریت تکنولوژی و نوآوری

فصل هشتم

پیش بینی و آینده نگاری تکنولوژی ➤

Technology Forecasting& Foresight

اهداف یادگیری

- شناخت پیش بینی تکنولوژی و اهمیت آن
- آشنایی با فرآیند پیش بینی تکنولوژی
- شناخت تکنیک های پیش بینی تکنولوژی
- شناخت آینده نگاری تکنولوژی و اهداف آن
- آشنایی با نسل های آینده نگاری
- آشنایی با روش های آینده نگاری

مقدمه

- تغییرات تکنولوژی غالباً پیامدهای ناخواسته ای دارد که گاهی نامطلوب میباشد . یکی از راههایی که مدیران را در شناسایی این پیامد یاری می دهد، پیش بینی تکنولوژی است .
- چرخه عمر تکنولوژی و نیز چرخه های عمر محصول و فرآیند روزبه روز کوتاه تر می شود و از این رو نقش پیش بینی تکنولوژی در طرح ریزی تکنولوژی اهمیت بیشتری پیدا کرده است.
- پیش بینی تکنولوژی به عنوان نقطه شروع برنامه ریزی تکنولوژی از اهمیت و جایگاه ویژه ای برخوردار است. 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.
- 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.

تعاریف پیش‌بینی تکنولوژی

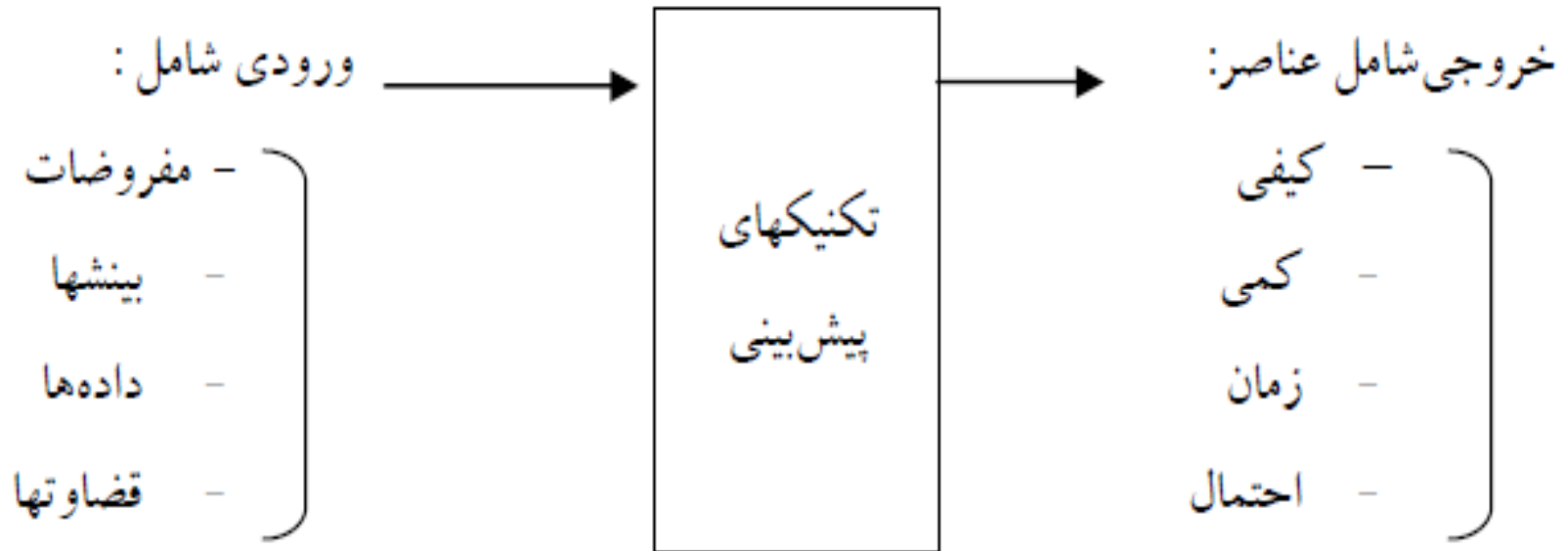
- پیش‌بینی تکنولوژی تلاشی برای به تصویر کشاندن قابلیت‌های تکنولوژیک و پیش‌بینی اختراعات و توزیع نوآوری‌های تکنولوژیکی در طول زمان است. پیش‌بینی تکنولوژی شامل مجموعه‌ای از فرآیندهای فرمولی شده برای مطالعه آینده تکنولوژی است که معلول پیشرفت در علوم و تغییرات اجتماعی است.
- به عبارت دیگر، پیش‌بینی تکنولوژی می‌تواند دورنمایی از آینده را برای ما فراهم کند که راهنمای اقدامات امروز در شکل‌دهی به شرایط آینده باشد.
- 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.

اهمیت پیش بینی تکنولوژی برای بنگاه

- پیش بینی تکنولوژی با جمع آوری اطلاعات لازم در خصوص چرخه عمر تکنولوژی، محدودیت فیزیکی تکنولوژی و پارامترهای فنی- تکنولوژی مرتبط با ویژگیهای بازار، به مدیر این امکان را می دهد که با آگاهی از تحولات تکنولوژیکی آینده و وضعیت کنونی دارایی های تکنولوژیک سازمان، از فرصتهای محیطی به نفع سازمان استفاده نماید
- شرکتهای بزرگ تکنولوژی محور، به پیش بینی گزینه های تکنولوژیکی رقبای خود نیز پرداخته تا علاوه بر تعیین وضعیت خود در بین رقا، استراتژی مناسب تکنولوژیکی را در عرصه رقابت بین المللی اتخاذ کنند.
- مدیریت باید بتواند تغییرات ناگهانی را پیش بینی کند، این تغییرات زمانی رخ می دهند که یک تکنولوژی به کلی جایگزین تکنولوژی دیگر شود.
- پیش بینی برای بقاء سازمانها و ماندن در بازار رقابتی اهمیت فراوانی دارد.

فرآیند پیش بینی تکنولوژی از دیدگاه توئیس

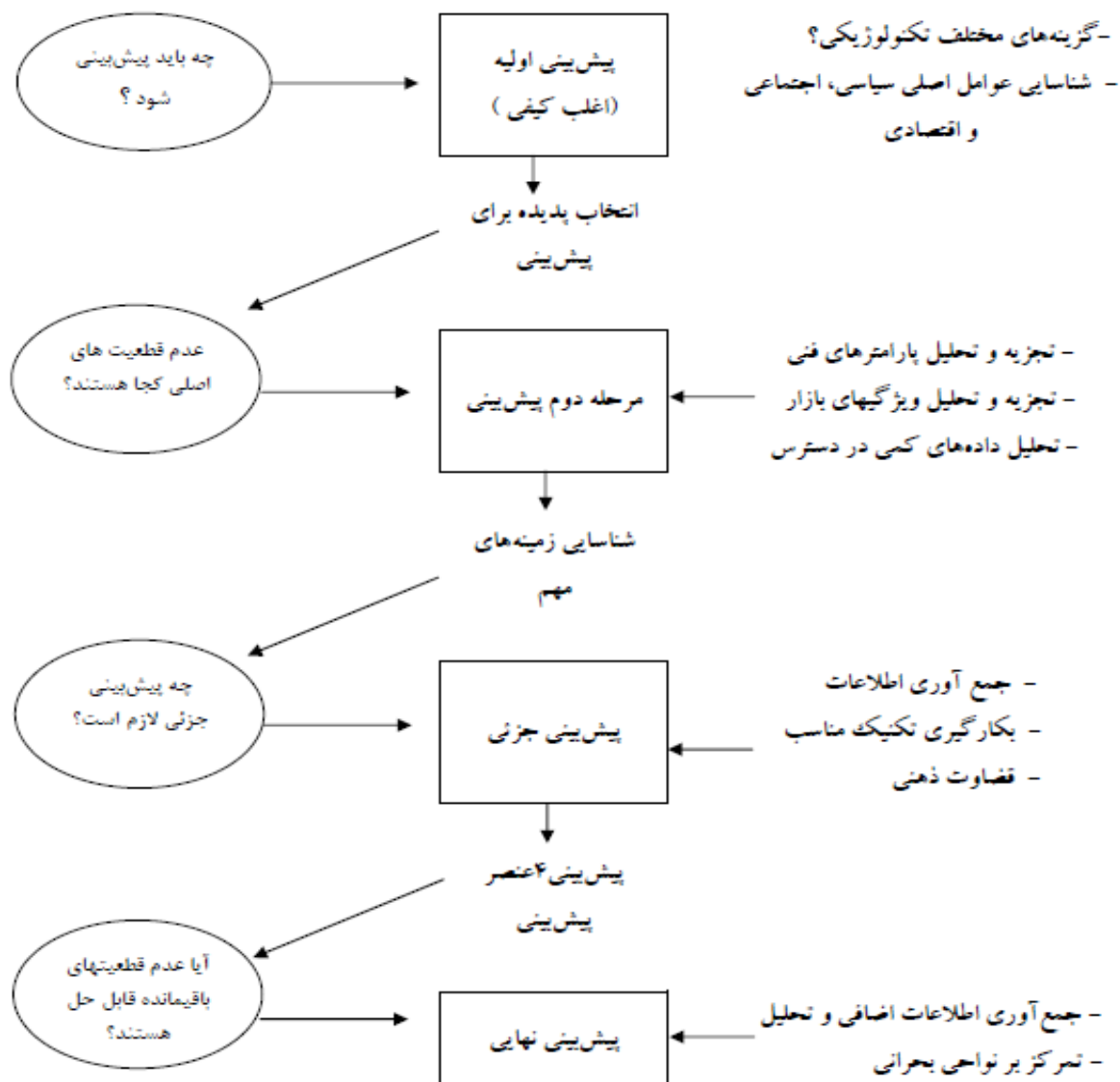
- **عناصر پیش بینی:** برای اینکه یک پیش بینی در فرآیند تصمیم گیری سودمند باشد، خروجی باید شامل چهار عنصر: کیفی، کمی، زمان و احتمال باشد.
- **منابع پیش بینی:** برای اینکه انتظارات لازم از یک پیش بینی تکنولوژی برآورده شود، می بایست منابع مورد نظر در اختیار باشد. این منابع شامل چهار منبع عمده: فرضیات، بینش، داده و قضاوت است.



منابع خطا در پیش بینی تکنولوژی

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

مدل مناسب پیش بینی تکنولوژی از دیدگاه توئیس



تکنیک های پیش بینی از دیدگاه توئیس

➤ از دیدگاه توئیس (۱۹۹۲) تکنیک های پیش بینی به دو گروه اکتشافی و هنجاری (تجویزی) تقسیم می شود.

➤ **در تکنیک های اکتشافی**، آینده با استفاده از دانش فراهم شده از گذشته ترسیم می شود و هدف رسیدن از حال به آینده است.

➤ **در روشهای هنجاری**، ابتدا یک آینده مطلوب تکنولوژیک ترسیم می شود و سپس برنامه ریزی لازم برای رسیدن به هدف تعیین شده انجام می شود.

تکنیک های پیش بینی از دیدگاه TFI (Technology Futures Inc)



تکنیک های پیش بینی از دیدگاه پورتر

۱. **نظرات متخصصان (قضاوت کارشناسی):** این روش بر این فرض استوار است که یک متخصص در زمینه تخصصی خود بهتر می تواند پیشرفت ها را پیش بینی کند. شرایط لازم برای استفاده از نظرات کارشناسی، توانایی شناسایی و حضور یک گروه از متخصصان در زمینه مورد نظر است.

۲. **پایش (نظارت):** پایش به معنای تهیه تصویر از محیط با استفاده از اطلاعات است که این اطلاعات امکان دارد به تکنولوژی خاصی مربوط باشد. پایش را فرآیند شناسایی نشانه های ممکن در بخش های علمی، اقتصادی، مدیریتی، سیاسی یا نظامی که ممکن است منجر به پیشرفتهای احتمالی در تکنولوژی نیز شود، تعریف می کنند.

۳. **تحلیل روند تحولات:** این روش بر این فرض استوار است که آینده از گذشته تبعیت می کند. به عبارت دیگر در این روش فرض می شود که آینده براساس رویدادها، روندها و الگوهای پیشرفت در گذشته سنجیده می شود.

۴. **سناریوها:** این روش توصیف آینده پیشرفت ها در طول یک بازه زمانی از چند سال تا یک قرن یا بیشتر است. سناریوهایی که در حوزه پیش بینی تکنولوژی بکار برده می شوند، مفاهیم مختلف تکنولوژی های آینده را توصیف کرده و گزینه های تکنولوژی آینده را نشان می دهند.

۵. **مدل سازی:** از روشهایی که روابط بین رویدادها را در نظر می گیرد، روش مدل سازی است. این روش در پیش بینی، یا بر پایه کامپیوتر (مانند شبیه سازی) و یا بر پایه قضاوت است.

انتخاب روش مناسب برای پیش‌بینی تکنولوژی

➤ یکی از مؤثرترین روش‌های پیش‌بینی، ترکیب روش‌های ریاضی با روش‌های قضاوتی است. یکی از مزیت‌های اصلی این روش این است که تعداد عواملی که متخصصان باید به کار گیرند کاهش می‌یابد.

➤ 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.

معیارهای انتخاب روش مناسب پیش‌بینی تکنولوژی

- میزان دسترسی به اطلاعات
- 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.

آینده نگاری

➤ شیوه طراحی سیاست های روز بر اساس بینش و درک ما از تهدیدها و فرصت های آینده، نیاز به مهارت و عزم فراوان دارد. آینده نگاری به معنای فرآیندی سامان مند، و مشارکتی برای ساخت چشم اندازهای میان مدت و بلندمدت از جمله این مهارت هاست. درواقع ، آینده نگاری فرآیندی است که از طریق ایجاد ارتباط، هماهنگی و هم اندیشی ها بین سازمان ها و نهادهای جامعه، به سیاست گذاران و سیاست مداران کمک می کند تا برنامه های مناسبی را طراحی کنند.

تعاریف آینده نگاری

- آینده نگاری، فرآیندی سیستماتیک، مشارکتی و گرد آورنده ادراکات آینده است که چشم اندازی میان مدت تا بلند مدت را با هدف "اتخاذ تصمیمات روزآمد و "بسیج اقدامات مشترک" بنا می سازد. (Gaveagan , 2001)
- آینده نگاری، فرایند و یا تلاش سیستماتیک برای نگاه به آینده بلند مدت علم، تکنولوژی، محیط زیست، اقتصاد و اجتماع، با هدف شناسایی تکنولوژی های عام نوظهور و تقویت حوزه های تحقیقات استراتژیکی است، که احتمالا بیشترین منافع اقتصادی و اجتماعی را به همراه دارد. (MARTIN, B. 2000)
- آینده نگاری فرآیندی است که طی آن، شخص به درک کامل تری از حقایق تاثیرگذار بر آینده بلندمدت و مقولاتی که باید در سیاست گذاری، برنامه ریزی و تصمیم گیری لحاظ شوند، می رسد. (Coates,1985)

اهداف آینده نگاری

۱. ساختن اطلاعاتی که به روند تصمیم گیری کمک کند

ساختن اطلاعات بر جمع آوری و تحلیل داده ها در زمینه هایی مانند: روندهای جامعه، شرایط آینده، موارد بحرانی و غیره تمرکز دارد. شناسایی فرصت های مختلف و موقعیت های نوظهور که بیشترین سود را به همراه دارند. به علاوه، تعیین خطرات احتمالی و چاره اندیشی برای مقابله با آنها از موارد دیگری هستند که سازمان ها و دولت ها با بکارگیری برنامه های آینده نگاری به دنبال آن هستند تا خود را برای جهان آینده آماده کنند.

۲. زمینه سازی و ایجاد مدل های ذهنی مبتنی بر آینده نگاری

این هدف کمتر بر نوع و مقدار اطلاعات پردازشی تمرکز دارد و بیشتر بر مدل های ذهنی ای که مردم از آنها برای پردازش اطلاعات استفاده می کنند، تأکید می ورزد. این جا قاعده ای وجود دارد و آن این است که راه های جدیدتر و وسیع تر فکر کردن سبب می شود که مردم بهتر برای آینده آماده شوند. تغییر مدل های ذهنی و توسعه سطح فکر مردم، آنها را منعطف تر می کند و آنها بهتر می توانند به تغییرات اجتناب ناپذیر آینده پاسخ دهند.

۳. تشکیل یک چشم انداز گروهی برای آینده و دستیابی به وفاق عمومی

این هدف بیشتر از اینکه بر نوع و مقدار اطلاعات متمرکز باشد، بر نحوه استفاده از اطلاعات و تفکر روی آن تمرکز یافته است. این موضوع نکته بسیار مهم و جدیدی را به تصویر می کشد و آن این است که « روند آینده نگاری به همان اندازه خروجی های آن » اهمیت دارد. به ویژه، فرآیند گردآوری افراد مختلف با یکدیگر برای فکر کردن و بحث درباره آینده می تواند به همان اندازه موضوعات مورد بحث، به هدف های برنامه وابسته باشد. اهمیت این مطلب، در همسوس شدن همه نهادهای تأثیرگذار برای رسیدن به یک هدف مشترک است.

اهداف و دستاوردهای آینده نگاری علم و تکنولوژی

- چشم انداز مشترک،
- همگامی بخش خصوصی با دولت،
- ایجاد تعادل بین تکنولوژی های جدید و معضلات آنها،
- تعیین اولویت های کشور،
- آماده سازی کشور، برای جهان آینده
- ایجاد شبکه های پایا، برای ارتباط صنعت، دانشگاه و دولت
- مشخص شدن نیازهای نوظهور، برای همکاری های بین المللی
- ارتباط دادن موضوعات مطرح در جامعه، شامل ارزش ها و تقاضاهای سیاسی- اجتماعی به علم و تکنولوژی و نوآوری
- فرآیند یادگیری و تغییر فرهنگ، که به تغییرات رفتاری و آگاهی بیشتر از استراتژی های بلندمدت تر منجر می شود
- ابزاری برای ایجاد تعامل بین علم و جامعه،
- ساز و کاری برای تقویت سیستم نوآوری، از طریق تقویت ارتباطات بین اجزا
- ایجاد چشم انداز آینده

تکنولوژی سخت و تکنولوژی نرم

- **"تکنولوژی سخت"** عبارت است از مهارتها، ابزارها و مقرراتی که توسط افراد بشر بکار گرفته می شوند تا طبیعت را برای بقاء و توسعه انسان تغییر داده، سازگار نموده و اداره کند.
- سیستم های دانشی اجرایی و نشأت گرفته از علوم اجتماعی و انسانی، علوم غیر طبیعی و دانش غیرمادی (نظیر مدیریت یا هنر) که هدفشان حل مشکلات عملی می باشد نیز به مقوله "تکنولوژی" تعلق دارند. به این نوع از تکنولوژی « **تکنولوژی نرم** » اطلاق می گردد.
- تکنولوژی نرم از طریق کاربرد آگاهانه قواعد عام یا تجربیات اقتصادی، فعالیت های اجتماعی و انسانی جلوه می کند؛ از این رو تکنولوژی نرم، قواعد، مکانیزمها، ابزارها، قوانین، روشها و رویه هایی را که در توسعه، تطبیق یا کنترل دنیای ذهنی و عینی انسان مشارکت می کنند شکل می دهد.
- بنابراین، بطور کلی، **تکنولوژی ترکیبی از تکنولوژی نرم و سخت** است. با رشد اقتصاد و با تغییر تکنولوژی، مرز میان تکنولوژی سخت و نرم آشکار می شود.

نسل های آینده نگاری تکنولوژی

مرحله توسعه	محتوا و ویژگی ها	دوره زمانی
نسل اول	پیش بینی فناوری های سخت	دهه های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰ میلادی (و پس از جنگ جهانی اول)
نسل دوم	ترکیب فناوری سخت و بازار	دهه های ۱۹۶۰ میلادی
نسل سوم	تمرکز بر آینده نگاری فناوری سخت و یکپارچه سازی ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی	دهه ۱۹۹۰ میلادی
نسل چهارم	آینده نگاری هم در فناوری های نرم و هم فناوری های سخت، و یکپارچه سازی ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی	۲۰۰۰ به بعد