

برنامه ریزی سناریو، ابزار ارزیابی استراتژی ها؛ مطالعه موردی: استراتژی های توسعه نانوتکنولوژی ایران

ابراهیم حیدری^۱؛ علی دیوسالار^۲

چکیده

در دنیای امروز سرعت بسیار زیاد تغییرات اقتصادی، اجتماعی و تکنولوژیک باعث شده تا برنامه ریزی های انجام شده بر اساس روش های متداول پیش بینی و تصویر روند از لحظه پس از ایجاد، بی اعتبار شوند؛ زیرا اساس این روش ها ثابت فرض کردن عناصر غیر قطعی است. برخلاف آن روش ها، اساس برنامه ریزی سناریو به تصویر کشیدن نتایج چندگانه ممکن عناصر تعیین کننده آینده به منظور حداقل کردن ریسک تصمیمات کنونی است. در این مقاله با بررسی و تشریح فرایند برنامه ریزی سناریو نحوه استفاده از سناریوها برای ارزیابی استراتژی ها تشریح شده و در این رابطه یک متدولوژی تدوین شده است. سپس در یک مطالعه موردی سناریوهای ممکن توسعه نانوتکنولوژی در ایران ایجاد شده و بر مبنای آنها، استراتژی های توسعه نانوتکنولوژی ایران ارزیابی شده است. در نهایت مشخص شد که این استراتژی ها انعطاف پذیری لازم برای مواجه شدن با موقعیت های ممکن آینده را ندارد.

کلیدواژه ها

برنامه ریزی سناریو؛ عدم قطعیت؛ آینده؛ ارزیابی استراتژی؛ نانوتکنولوژی

Scenario planning, a strategy evaluation tool; Case study: Iran's nanotechnology strategies

Abstract

The recent high rate of economical, social and technological changes has made done planning, based on usual forecasting and trend projection methods, often worthless the moment they are produced; since, the basis of the mentioned methods is to suppose the uncertain issues to be constant. In contrast, in scenario planning the possible multiple results of determinative issues of the future is projected to minimize the risk of current decisions. In this paper, by review of scenario planning process, the method of using scenarios to evaluate strategies is described and a related methodology is presented. Then, in a case study, the possible scenarios of nanotechnology in Iran are made and on the basis of them, the Iran's development strategies of nanotechnology are evaluated. It is concluded that, these strategies do not have enough flexibility to encounter the possible situations of future.

Keywords

Scenario planning; uncertainty; future; strategy evaluation; nanotechnology

¹ کارشناس ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه بوعلی سینا، دانشکده مهندسی، گروه مهندسی صنایع؛ همدان (ایران).
Ebrahim_heidary2000@yahoo.com

² کارشناس ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه بوعلی سینا، دانشکده مهندسی، گروه مهندسی صنایع؛ همدان (ایران)؛

دانشگاه بی‌ام نور، واحد فرمپین

۱- مقدمه

تغییر، تنها عنصر تغییرناپذیر زندگی در دنیای امروز است. هنوز موج تغییرات سیاسی و اقتصادی پایان قرن بیستم فروکش نکرده است و لرزه های ناشی از آن جهان را تکان می دهد. فروپاشی بلوک شرق، حادثه یازدهم سپتامبر و وقایع پس از آن، پیشرفت های اقتصادی خارق العاده تعدادی از کشورهای در حال توسعه، برخاستن چین و هند، درگیری های محلی و منطقه ای که محیط زندگی تمام مردم جهان را بطور اساسی دگرگون کرده است، تنها بخشی از این تغییرات است. در این میان فناوری اطلاعات و گسترش کاربرد اینترنت، افق های زندگی را تغییر داده است. جنبش حفاظت از محیط زیست روند شدید آلوده سازی محیط زیست را تا حدی کنترل کرده است و جهان بیش از پیش به حفظ محیط زیست می اندیشد. این تغییرات در تمامی عرصه های زندگی آدمی رخ می دهد. تغییرات سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و تکنولوژیکی زندگی ما را هر روز دستخوش تغییرات بنیادین و بسیار سریع می سازند. این نو شدن های هر روزه باعث می شود که انسان نیازی دائمی برای تغییر وضعیت خود در جهت همسو شدن با تغییرات بیرونی و انطباق یافتن با این تغییرات احساس کند تا از قافله انسانی عقب نماند. چنین نیازی باعث شده تا روش های گوناگون پیش بینی و برنامه ریزی برای آینده پیدا شده و گسترش یابد. اما همه این روش ها موفقیت یکسانی در کمک به رفع نیازها نداشته اند و بعضی به مرور زمان منسوخ شده اند. سرعت بسیار زیاد تغییرات باعث شده تا برنامه ریزی های انجام شده بر اساس روش های متداول پیش بینی و تصویر روند از لحظه پس از ایجاد شدن بی اعتبار شوند زیرا اساس این روش ها ثابت فرض کردن عناصر غیر قطعی و حذف بسیاری نتایج ممکن و نگهداشتن یکی بعنوان تنها نتیجه محتمل است. مشکل اصلی در چنین تکنیک های تحلیلی این است که آنها پیش بینی ها را با تعمیم گذشته بدست می آورند و در انجام چنین کاری این فرض ضمنی وجود دارد که جهان بطور اساسی پایدار است در حالی که تجربه مدیران این است که واقعیت روزمره محیطی پر از تغییرات غیر منتظره و ناپیوستگی هایی است که پیش بینی های بلند مدت را از لحظه پس از ایجاد شدن بی ارزش می سازد. در جایی که تکنیک های پیش بینی و تصویر کردن روند، سعی بر نادیده گرفتن هرگونه عدم قطعیت با دادن تنها یک پیش بینی به مدیران دارند، به تکنیکی نیاز است که عمداً مدیران را با ارائه چندین چشم انداز متفاوت از آینده با عدم قطعیت های محیطی روبه رو کند [۴]. برای حل این مشکلات به ابزار جدیدی در برنامه ریزی نیاز بود که برنامه ریزان شرکت نفتی Shell آنرا در دهه ۷۰ پیدا کردند. این تکنیک برنامه ریزی سناریو بود.

آغاز استفاده از برنامه ریزی سناریو را، تمرین های نظامی نیروی هوایی ایالات متحده در جنگ جهانی دوم می دانند [۱۷]. اولین کاربرد اصطلاح سناریو در زمینه مدیریت و اقتصاد در سال ۱۹۶۷ توسط کان^۱ صورت گرفت [۷]. او که در یک مؤسسه تحقیقاتی وابسته به ارتش آمریکا کار می کرد پیش بینی هایی بر مبنای چندین سناریو ایجاد شده درباره آینده که تنها در چند فرض با هم تفاوت داشتند انجام داد [۱۰]. دلیل ایجاد سناریوها مشکل بودن پیش بینی های دقیق عنوان شده است. از اولین کاربردهای موفقیت آمیز برنامه ریزی سناریو در کسب و کار، استفاده شرکت رویال دوپچ شل^۲ از سناریوها، در دهه ۱۹۷۰ می باشد. موفقیت شرکت شل در پیش بینی شوک نفتی دهه ۷۰ که با بالا رفتن ناگهانی و پیش بینی نشده قیمت نفت آغاز شد موجب شد تا یک دهه بعد این شرکت کوچک به دومین شرکت بزرگ نفتی جهان تبدیل شود. در سالهای بعد استفاده از برنامه ریزی سناریو بعنوان ابزاری در مدیریت استراتژیک گسترش زیادی یافت. بطوری که یک دهه بعد از موفقیت Shell، حدود نیمی از شرکت های اروپایی و آمریکایی از آن استفاده کرده اند [۴]. امروزه برنامه ریزی سناریو بطور گسترده ای در بخش های خصوصی و عمومی برای ایجاد و آزمودن استراتژی ها تحت عدم قطعیت بکار گرفته می شود و همانند بکارگیری آن در شل و بسیاری شرکت های دیگر، این روش به طور گسترده ای در بخش عمومی بکار رفته است. به عنوان مثال می توان به بسیاری از حوزه های خدمات عمومی استرالیا و دولتهای هلند، سنگاپور، کانادا و انگلستان اشاره کرد.

در این مقاله با بررسی جنبه های مختلف برنامه ریزی سناریو، تعریف و کارکردهای آن و تفاوت آن با سایر تکنیک ها تشریح می شود. سپس یک فرایند عمومی برنامه ریزی سناریو جهت ارزیابی استراتژی ها تدوین و توصیف می شود. پس از آن با توجه به اهمیت توسعه نانو تکنولوژی و سرمایه گذاری و توجهی که به این فناوری در ایران شده، در بخش دوم در یک مطالعه موردی سناریوهای ممکن توسعه نانو تکنولوژی در ایران ایجاد شده و بر مبنای آنها، استراتژی های توسعه نانو تکنولوژی کشور ارزیابی می گردد.

۲- برنامه ریزی سناریو

۲-۱ پیشینه

وقتی که آینده ناشناخته است، ما نیاز به روش هایی برای اندیشیدن به آینده های ممکن و ایجاد استراتژی های کارساز داریم. مدیران ریسک گریز اغلب هنگام روشن نبودن آینده دچار عجز در تصمیم گیری می شوند. آینده دانسته نیست و انجام ندادن هیچ کاری می تواند به اندازه انجام کاری غلط، مصیبت بار باشد. با ایجاد سناریوهای مختلف، مدیران می توانند با در نظر گرفتن دنباله رویدادهایی که منجر به هر آینده می شود و گزینه هایی که آنها برای تعیین موقعیت استراتژیک سازمان یا تأثیر گذاری بر رویدادهای کلیدی خواهند داشت رویارویی با موقعیت های آینده را تمرین کنند. مدیران می توانند نقاط ماشه را برای رخ دادن هر سناریو مشخص کنند و این امر می تواند بهنگام لزوم برای تنظیم استراتژی ها به آنها کمک کند.

برنامه ریزی سناریو به عنوان یک ابزار استراتژیک، روشی سیستماتیک برای ایجاد کردن و یا آزمودن استراتژی ها و برنامه ها، با ایجاد آینده های ممکن برای آزمودن آنها است. این امر به خصوص در زمان مواجهه با عدم قطعیت ها معنی پیدا می کند. متدولوژی برنامه ریزی سناریو یک رویکرد سیستماتیک برای تشریح عدم قطعیت آینده ارائه می کند [۹].

پیش بینی، به طور کلی بهترین تخمین ممکن از شرایط آینده تعریف می شود. بر خلاف پیش بینی ها، سناریوها بر عدم قطعیت های غیر قابل تقلیل و کنترل برای افراد تصمیم گیرنده تکیه دارند. اگر چه روندها، پیش بینی های متخصصین، چشم اندازهای آینده و مدل ها همگی بخشی از اجزای فرایند ایجاد سناریوها هستند اما نباید با خود سناریوها اشتباه شوند. سناریوها برای یکی کردن درک کمی و کیفی از سیستم و برانگیختن افراد به تجدید نظر در عقایدشان درباره سیستم ایجاد شده و گسترش یافته اند [۱۰]. عملاً هر رویکرد پیش بینی یا آینده نگاری می تواند فرصتی برای ایجاد سناریو باشد [۱۵].

اوج گیری تحلیل سناریو چندگانه بطور عمده به شکست تکنیک های سنتی پیش بینی برای فراهم آوردن پیش بینی های معتبر در دهه های اخیر نسبت داده می شود. برای مثال گزارش شده که کمتر از یک سوم شرکت های آمریکایی از تکنیک های تصویر کردن روند برای تأمین نیازهای پیش بینی بلند مدت شان راضی بوده اند. مشکل اصلی با چنین تکنیک های تحلیلی ای این است که آنها پیش بینی ها را با تعمیم گذشته بدست می آورند و در انجام چنین کاری این فرض ضمنی وجود دارد که جهان بطور اساسی پایدار است در حالی که تجربه مدیران کسب و کار این است که واقعیت روزمره محیطی پر از تغییرات غیر منتظره و ناپیوستگی هایی است که پیش بینی های بلند مدت را از لحظه پس از ایجاد شدن بی ارزش می سازد. به منظور مقابله مؤثر با این آشفتگی، مدیران بطور فزاینده ای تحلیل سناریو را جایگزین تکنیک های پیش بینی کرده اند. در جایی که تکنیک های پیش بینی تصویر کردن روند، سعی بر نادیده گرفتن هرگونه عدم قطعیت با دادن تنها یک پیش بینی به مدیران دارند، تحلیل سناریو چندگانه عمده تاً مدیران را با ارائه چندین چشم انداز متفاوت از آینده با عدم قطعیت های محیطی روبه رو می کنند [۴].

برنامه ریزی سناریو با دیگر روش های برنامه ریزی مانند برنامه ریزی اقتضایی، تحلیل حساسیت و شبیه سازی کامپیوتری متفاوت است؛ زیرا، اول اینکه برنامه ریزی اقتضایی تنها یک عدم قطعیت را بررسی می کند در حالی که سناریوها اثر مشترک عدم قطعیت های مختلف را جستجو می کنند که بطور برابر در کنار هم قرار می گیرند. دوم، تحلیل حساسیت اثر یک تغییر در یک متغیر را بررسی کرده و تمامی متغیرهای دیگر را ثابت نگه می دارد. انتقال یک متغیر در یک زمان تغییرات کوچکی را ایجاد می کند. در حالی که سناریوها چندین متغیر را در یک زمان تغییر می دهند بدون آنکه بقیه را ثابت نگه دارند. آنها سعی دارند تا وضعیت های جدیدی را که بعد از شوک ها یا انحراف های اساسی در متغیرهای کلیدی ایجاد می شود ضبط کنند. سوم، سناریوها چیزی بیش از خروجی یک مدل پیچیده شبیه سازی هستند. آنها تلاش می کنند تا چنین نتیجه ای را با مشخص کردن الگوها و دسته بندی ها در میلیون ها خروجی ممکن یک شبیه سازی کامپیوتری تفسیر کنند. سناریوها شامل عناصری هستند که بطور قانونمند مدل بندی نشده اند یا نمی توانند بشوند مانند انتقال ارزش ها یا نوآوری ها [۱۳].

برنامه ریزی سناریو هنگامی که سطح عدم قطعیت برای فرض های حیاتی و مهم بالاست بهترین روش می باشد [۸]. بطور کلی سناریوها چندین وضعیت شدنی آینده را نشان می دهند و شامل توالی پویای رویدادها، شرایط و تغییرات در تعامل با هم است که برای رسیدن به آن وضعیت لازم است. تحلیل سناریوهای چندگانه با ارائه چندین چشم انداز اساساً متفاوت از آینده، عمده تاً مدیران را با عدم قطعیت های محیطی روبه رو می کند. سناریوها عدم قطعیت های اساسی که تصمیمات پیش روی

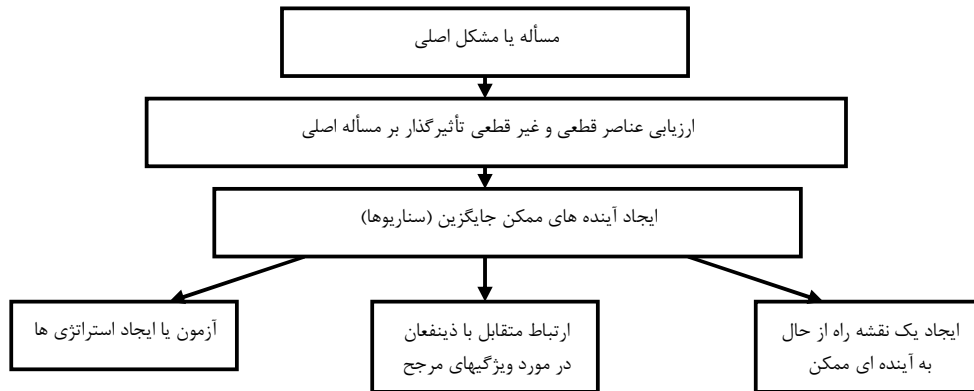
مدیران را احاطه کرده است روشن می کنند [۴]. سناریوها ابزاری در فرایند تفکر استراتژیک کارآفرینان و مدیران هستند و سه ضعف چرخه یادگیری را در سطح استراتژیک کاهش می دهند: فاصله زمانی بین آزمایش، کنش و اثرات، با شبیه سازی و برقراری ارتباط موقعیت های غیرقطعی خاص که در واقعیت می توانند در یک دوره کوتاه زمانی اتفاق بیافتند کاهش می یابد. از این طریق مدل های ذهنی افراد درگیر فرایند گسترش یافته، بطوری که میزان ایستایی شناختی آنان کاهش می یابد. علاوه بر این سناریوها خلاقیت افراد را بر می انگیزند و راهی برای افزایش ارتباط داخلی ایده ها هستند، بطوری که دگرگونی در مدل های ذهنی افراد درگیر بتواند متعادل تر شود. این امر بینش مشترکی درباره تهدیدها و فرصت هایی که همراه عدم قطعیت های خاص است ایجاد می کند [۷]. برنامه ریزی سناریو یک روش منظم برای تصور کردن آینده های ممکن است. سناریو توده عظیمی از داده ها را به تعداد محدودی وضعیت ممکن تبدیل و ساده می کند. هر سناریو روایتی درباره اینکه عناصر مختلف ممکن است چگونه تحت شرایط خاص با هم کنش دهند را بازگو می کند. سناریوها تلاش می کنند تا گستره ممکنات را پوشش دهند و تصمیم گیران را به درنظر گرفتن تغییراتی وادارند که در غیر این صورت نادیده انگاشته خواهند شد [۱۳]. هدف تحلیل سناریو رسیدن به پیش بینی ها نیست بلکه ایجاد تصاویر جایگزین از ظهور محیط خارجی آینده است. برنامه ریزی سناریو یک روش سیستماتیک برای توسعه و آزمودن برنامه ها و استراتژی ها با ایجاد آینده های ممکن است. برنامه ریزی سناریو بر این اصل قرار دارد که آینده ناشناخته است، یعنی هر اظهارنظر، داستان یا روایت یا سناریویی درباره آینده، روایت های فرضی ممکن است که می تواند واقعیت پیدا کند یا نکند [۹]. یک سناریو یک موقعیت ممکن را توصیف می کند. سناریو ها بجای توصیف آینده هایی که "خواهد آمد" آینده هایی را که "ممکن است رخ دهد" توصیف می کنند. در اساس سناریو ها روایت های پویا و جایگزینی هستند که اجزای کلیدی عدم قطعیت را درباره آینده یک سیستم توصیف می کنند. برنامه ریزی سناریو شامل استفاده از تعداد کمی سناریوهای متقابل برای بررسی عدم قطعیتی است که نتایج آینده یک تصمیم را احاطه کرده است. برنامه ریزی سناریو یک روش سیستماتیک برای تفکر خلاقانه درباره آینده های پیچیده و غیرقطعی ممکن است. ایده اصلی برنامه ریزی سناریو در نظر گرفتن آینده های ممکن گوناگون است که شامل بسیاری عدم قطعیت های مهم در سیستم بجای تمرکز بر پیش بینی دقیق یک خروجی منفرد است [۱۰].

۲-۲ کارکردهای سناریوها

از آغاز پیدایش برنامه ریزی سناریو کارکردهای متفاوتی به آنها نسبت داده شده است. Bood و Postma دو نسل از سناریوها را از نظر کارکرد مشخص کرده اند. کارکردهای سنتی تر در نسل اول سناریوها شامل ارزیابی و انتخاب استراتژی ها، یکپارچگی انواع مختلف داده و کشف و تعیین امکانات آینده است. در کارکردهای اخیر، در نسل دوم، سناریوها مدیران را از عدم قطعیت های محیطی آگاه می سازند، مدل های ذهنی مدیران را گسترش میدهند و فرایند یادگیری سازمانی را راه اندازی کرده و شتاب می بخشند [۴]. کارکردهای اخیراً ایجاد شده، جذابیت تحلیل سناریو چندگانه را برای مدیران افزایش داده است. حتی ادعا می شود که تحلیل سناریو تمامی فرایند مدیریت استراتژیک و جنبه های مختلفی همچون ایجاد گزینه ها، ایجاد اجماع، و حتی فرایند اجرای استراتژی را پشتیبانی می کند [۱۲]. برنامه ریزی سناریو تلاش می کند تا دو خطای رایج در تصمیم گیری را جبران کند: تخمین زیاد و تخمین کم. بیشتر افراد و سازمان ها دچار خطای تخمین کم می شوند. یعنی بدون توجه به اینکه تغییر در تمامی جنبه های زندگی ما بطور چشم گیری افزایش یافته است، ما تمایل داریم که آینده را بدون چنین میزانی از تغییر تصور کنیم. یک گروه کوچک آینده نگرها هم دچار خطای تخمین بالا هستند. ما موفق به درمان سرطان نشده ایم. روبات ها هنوز به باهوشی ما نیستند و ما هنوز قادر به مسافرت فضایی بطور گسترده و آسان نیستیم. برنامه ریزی سناریو به ما اجازه می دهد تا یک میدان میانه بین تخمین بالا و پایین رسم کنیم و کمک می کند تا گستره ممکن آتی را که می توانیم ببینیم افزایش دهیم بدون آنکه به دام داستان های علمی تخیلی بفتیم [۱۳]. طبق نظر Wilson، به طور کلی ۳ هدف عمده برای استفاده از سناریوها در گرفتن تصمیمات استراتژیک، پیشنهاد شده است.

- ✓ ارزیابی حساسیت-ریسک
- ✓ ارزیابی استراتژی
- ✓ ایجاد استراتژی

همچنین بر اساس نظر O'BRIEN، فرایند برنامه ریزی سناریو مطابق با شکل ۱ می تواند از سه طریق مفید واقع گردد.



شکل ۱. کاربرد سناریوها (O'BRIEN 2000)

همانطور که مشخص است، استفاده از برنامه ریزی سناریو جهت ارزیابی استراتژی ها همواره به عنوان یکی از کاربردهای مهم این تکنیک مطرح می باشد. اگرچه بخش عمده کاربرد برنامه ریزی سناریو در بخش خصوصی است و مربوط به تصمیمات سرمایه گذاری و برنامه ریزی استراتژیک در محیط های غیر غطی عملیاتی است، لیکن این تکنیک کاربردهای فزاینده ای در بخش عمومی یافته است. به عنوان نمونه دولت های سوئیس و سنگاپور از برنامه ریزی سناریو بعنوان تکنیکی برای درگیر کردن جامعه در ایجاد آینده آنطور که آنها می خواهند و بعنوان پایه ای برای برنامه های توسعه جامعه به سوی آینده ای مرجح، استفاده وسیعی داشته اند [۹].

به طور کلی سناریوها می توانند به روش های بسیار زیاد و مختلفی ایجاد شوند. آنها ممکن است در کارگاه های آموزشی و یا توسط گروه های خبره کوچکی ایجاد شوند. همچنین می توانند از طریق دلفی و یا سایر طرق پیمایشی و یا بر اساس نظرات مختلف جهانی به وجود بیایند [۱۵]. به عبارت دیگر می توان گفت که روش استاندارد شده ای برای فرایند برنامه ریزی سناریو وجود ندارد [۱۲]. افراد مختلف بسته به زمینه ای که سناریوها را بکار گرفته اند مدل خاصی برای فرایند انتخاب کرده اند [۱۳][۱۴][۱۵][۱۶][۱۷][۱۸][۱۹].

در ادامه با توجه به هدف پژوهش در ایجاد و کاربرد سناریوها جهت ارزیابی استراتژی های موجود، نحوه تعیین سناریوها و استفاده از آنها در ارزیابی استراتژی ها تشریح می گردد.

۲-۳ فرایند برنامه ریزی سناریو و کاربرد آن در ارزیابی استراتژی ها

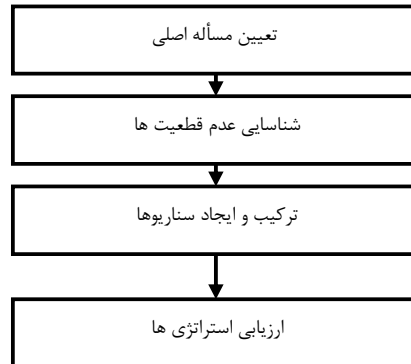
آزمون یا ارزیابی استراتژی ها در واقع به این امر توجه دارد که استراتژی ما در سناریوهای ممکن متفاوت چگونه عمل خواهد کرد. در واقع نقش نسبتاً مشخص سناریوها عمل کردن به عنوان یک میز آزمون جهت ارزیابی دوام پذیری یک استراتژی موجود می باشد. با قرار دادن یک استراتژی در مقابل سناریوها، بینشی نسبت به کارایی استراتژی در یک گستره از شرایط ممکن به دست آمده و ایجاد اصلاحات و یا برنامه ریزی اقتضایی مورد نیاز، ممکن می گردد.

آنچه در انتخاب مدل فرایند سناریوها مهم است مسأله ای است که این فرایند برای حل و رسیدگی به آن انجام می شود. با مشخص شدن مسأله یا مشکل اصلی می توان فرایندهای کلی پیشنهاد شده را برای هر مورد خاص شخصی نمود [۶]. در اینجا متدولوژی ای که برای برنامه ریزی سناریوها در این مقاله انتخاب و شخصی شده و شمای کلی آن در شکل ۲ مشخص شده است، تشریح می گردد.

۱- تعیین مسأله اصلی: فکر کردن به آینده در پرتو یک پرسش خاص، جنبه هایی از آینده را که از پیش مشخص و شناخته شده است از آنهایی که نامشخص و غیر قطعی است جدا می کند. این کار عوامل قابل کنترل و نیز عوامل غیر قابل کنترلی که آینده را شکل می دهد مشخص می کند. در آغاز برنامه ریزی سناریو، باید پرسش یا مشکل اصلی که فرایند برای رسیدگی به آن انجام می شود مشخص شود.

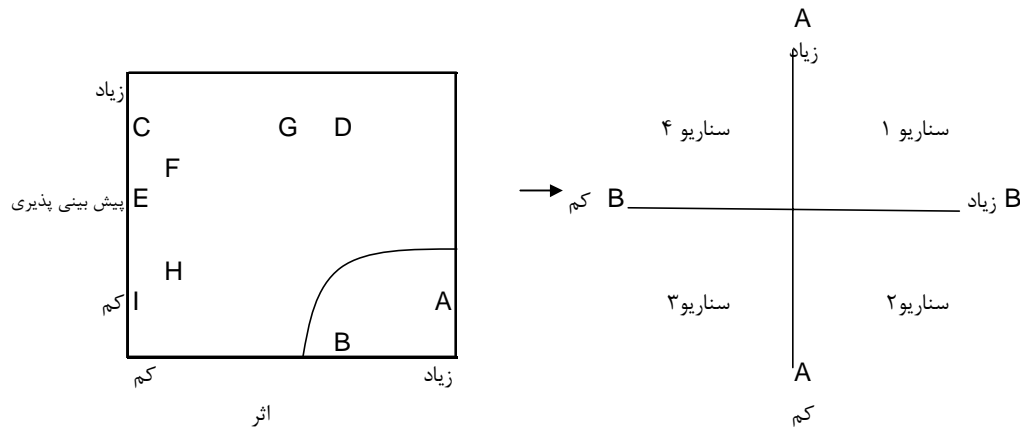
۲- شناسایی عدم قطعیت ها: آینده در اکنون ریشه دارد و از تعامل پیچیده اقدامات انجام شده افراد و سازمان های مختلف و تغییرات کوچک و بزرگ کنونی و آینده شکل می گیرد. این مجموعه عوامل به دو دسته تقسیم می شود: آنها که

نتیجه مشخص و قابل پیش بینی دارند و روند نامیده می شوند و آنها که نتایج ممکن مشخص ولی غیر قابل پیش بینی دارند و عدم قطعیت نامیده می شوند. سناریوها بر نتایج ممکن عدم قطعیت ها تمرکز دارند.



شکل ۲- فرایند برنامه ریزی سناریوها

۳- ترکیب و ایجاد سناریوها: با تلفیق روندهای موجود و نتایج ممکن عدم قطعیت ها سناریوها شکل می گیرد. از آنجا که عدم قطعیت ها نتایج ممکن متفاوتی دارند از تلفیق آنها روایت های متفاوتی از آینده ساخته می شود. سناریوها باید هم شدنی و هم مربوط به مسأله اصلی باشند. سناریوها باید مسیری را که به شکل گرفتن یک آینده خاص منجر می شود نشان دهند. رویکردهای گوناگونی برای ترکیب کردن وجود دارد. رویکردهای استنتاجی، استقرایی، هنجاری، آماری و افزایشی از جمله این روش هاست [۵]. ما در اینجا از رویکرد استنتاجی که به ماتریس سناریو نیز شهرت دارد استفاده می کنیم. در این روش مهمترین عدم قطعیتها انتخاب شده و در یک ماتریس قرار می گیرد. با ترکیب حدود بالا و پایین هر عدم قطعیت در روایت های مختلف سناریوهای شدنی متفاوتی ایجاد می کنیم (شکل ۴). برای کمک به ارتباط راحت تر به هر سناریو نامی نیز اطلاق داده می شود.



شکل ۴. ایجاد سناریوها (Postma & Liebl, 2005)

۴- ارزیابی استراتژی ها: پس از آنکه سناریوها ساخته شد بسته به هدفی که برنامه ریزی سناریو برای رسیدن به آن طراحی و اجرا شده می توان استفاده های مختلفی از سناریوها کرد. همانطور که اشاره شد، یکی از معمولترین این کاربردها ارزیابی استراتژی ها است. با تحلیل عملکرد هر استراتژی در تک تک سناریوها مشخص می شود که یک استراتژی خاص در کدام سناریوها موفق عمل می کند و در کدام ها ناموفق است. این فرایند، ریسک استراتژی های انتخاب شده را مشخص می کند و مبنای بهتری برای تصمیم گیری نهایی درباره آنها فراهم می کند.

۳- مطالعه موردی: ارزیابی استراتژی های توسعه نانو تکنولوژی ایران

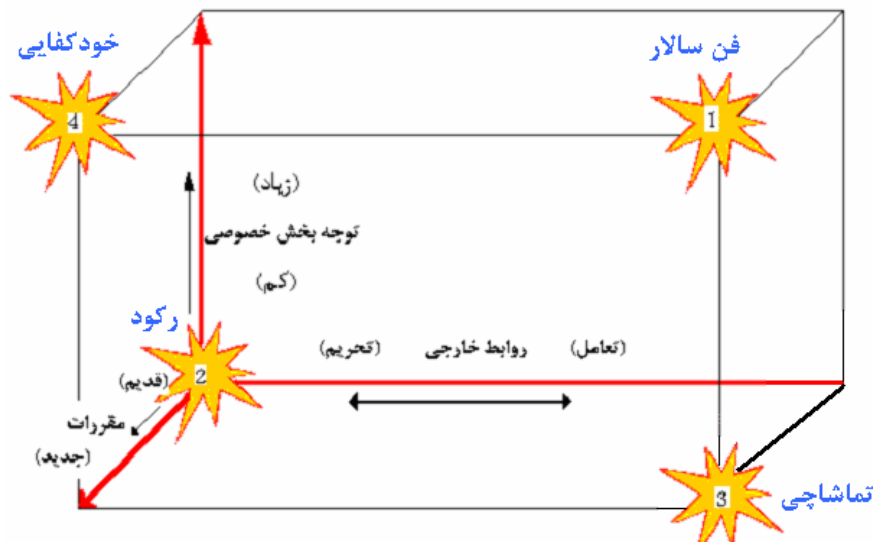
در این بخش در یک مطالعه موردی و برای تعمیق فهم از برنامه ریزی سناریو، فرایند توصیف شده برنامه ریزی سناریو را برای ارزیابی استراتژی های تدوین شده ایران برای توسعه نانو تکنولوژی [۱] اجرا می کنیم. اهمیت نانو فناوری و نقش آن در شکل دهی آینده اقتصاد جهانی، دولتمردان ایران را بر آن داشته تا با تشکیل ستادی ویژه زیر نظر مستقیم رئیس جمهور به هدایت و سازماندهی امکانات کشور برای توسعه آن بپردازند. مطالعه و شناسایی ابعاد مختلف نانو فناوری و اثرات آن در جهان پیرامون ما، از ابتدای سال ۱۳۸۰ در کشور آغاز شد [۲][۳]. در سال ۸۲ ستاد ویژه توسعه فناوری نانو کشور تشکیل شد. این ستاد تدوین برنامه راهبردی توسعه نانو ایران را آغاز و این کار را در سال ۸۳ به پایان رساند. این برنامه در سال ۸۴ به تصویب هیأت دولت رسید. به دلیل همین توجه، بعنوان اولین گام فرایند برنامه ریزی سناریو یعنی تعریف مسأله کانونی، راهکارهای ایران برای توسعه نانو تکنولوژی را بعنوان مسأله کانونی این فرایند انتخاب شده است. گام دوم فرایند برنامه ریزی سناریو شناسایی مهمترین عدم قطعیت های تعیین کننده آینده مرتبط با مسأله کانونی است. در اینجا برای اختصار مهمترین عدم قطعیت های شناسایی شده ذکر شده است:

عدم قطعیت ها:

۱. سیاست خارجی کشور در رابطه با سایر کشورها، با توجه به اوضاع سیاسی جهان، (روابط خارجی: تحریم - تعامل).
۲. توجه و سرمایه گذاری بخش خصوصی در توسعه جنبه های گوناگون نانو فناوری (توجه بخش خصوصی: کم - زیاد).
۳. تدوین مقررات لازم جهت حفظ حقوق مالکیت فکری و حمایت از شرکتهای فعال در زمینه فناوری های برتر و همچنین مقررات مربوط به حفظ محیط زیست و سلامت انسان (مقررات: قدیم - جدید).

۳-۱ ایجاد سناریوها

گام سوم فرایند برنامه ریزی سناریو ترکیب عدم قطعیت ها و ایجاد سناریوهاست. از بین عدم قطعیت های موجود در مسأله سه عدم قطعیت عمده انتخاب گشته و همانطور که در نمودار ۵ نشان داده شده است ابعاد مختلف آنها را با هم در نظر گرفته و سناریوهای مختلف بر اساس آنها ایجاد می گردد. عدم قطعیت اول تحریم یا تعامل در روابط خارجی کشور در آینده است. عدم قطعیت دوم میزان توجه و سرمایه گذاری بخش خصوصی در کاربرد و توسعه فناوری نانو را مد نظر قرار داده و عدم قطعیت سوم تنظیم شدن مقررات تازه برای توسعه فناوری نانو یا دست نخورده ماندن مقررات پیشین است. در نمودار ۵ هر یک از عدم قطعیت های کلیدی فوق بر روی یک محور نشان داده شده و محل هر یک از سناریوها در تقاطع این عدم قطعیت ها مشخص شده است.



شکل ۵. ترکیب عدم قطعیت های کلیدی برای ایجاد سناریوها

بر مبنای مهمترین نیروهای محرک (روندها و عدم قطعیت ها) و بر اساس قواعد تعامل آنها همانطور که در شکل نیز مشخص است، هشت سناریو مختلف قابل ایجاد است که از این میان چهار سناریو مهمتر با نام های فن سالار، رکود، تماشاجی، و خودکفایی انتخاب و تشریح شده است.

سناریو ۱: فن سالار

با پیوستن ایران به سازمان تجارت جهانی تحریم ها بوسیله مکانیسم های این سازمان به طور خودکار برداشته می شود. پیوستن به تجارت جهانی، ایران را ملزم به رعایت نظام های حقوقی پیشرو از جمله مقررات حفظ حقوق مالکیت فکری می نماید. با توجه جدی مسئولین تکمیل زیرساخت های اقتصادی و آموزشی لازم برای توسعه فناوری نانو پیگیری شده و با حمایت از بخش خصوصی زمینه های لازم جهت جذب سرمایه های خصوصی در راستای توسعه کاربردهای مختلف نانوفناوری فراهم می شود. موفقیت ایران در تکمیل نظام ملی نوآوری و تکمیل زیرساخت های اقتصادی و آموزشی مانع مهاجرت نیروهای متخصص می شود. این عوامل در کنار هم به توسعه موفقیت آمیز فناوری نانو که اینک در اقتصاد ملی نقش مهمی را بازی می کند و تبدیل به موتور توسعه شده است، منجر می گردد. بر اساس این فرض که فناوری نانو در بعضی شاخه ها گسستی ریشه ای از دیگر علوم و فناوری هاست و ممکن است بعضی محصولات و کاربردها خطرانی برای سلامت انسان و محیط زیست داشته باشند مقررات قدیمی اصلاح شده و بخش های جدیدی به آن اضافه شده است. این مقررات سبب می شود تا محیط زیست و انسان از خطرات در امان بمانند.

سناریو ۲: رکود

به دلیل ادامه تیرگی روابط سیاسی و بحران هایی که در عرصه جهانی علیه ایران بوجود می آید، پیوستن به سازمان تجارت جهانی مدام به تأخیر می افتد و تحریم ها کماکان برجای مانده و به نوعی سخت تر می گردد. این امر انگیزه ها و اجبارها برای اصلاح نظام های حقوقی کسب و کار و علم و فناوری را کاهش می دهد. توسعه نیافتگی اقتصادی و سیاسی و مشکلات فرهنگی به همراه انتظار زندگی بهتر هر روز نیروهای متخصص بیشتری را از کشور گریزان می کند و به کشورهای صنعتی می فرستد. نظام ناقص نوآوری ملی سبب می شود تا خروجی تحقیقات نسبتی با میزان سرمایه گذاری ها نداشته باشد، میزان سرمایه گذاری بخش خصوصی به شدت کاهش یافته و سرمایه گذاری های انجام شده به هدر رود. بی توجهی و انحراف توجه مسئولین به فناوری نانو و نقص های نظام آموزشی برای توسعه همه جانبه و جامع نیروی انسانی مورد نیاز برای توسعه فناوری نانو، این فناوری را هم به سرنوشت فناوری های توسعه نیافته دیگر در ایران دچار می کند و باعث می شود تا این فناوری کمکی به توسعه اقتصاد ملی نکند. با پذیرفته شدن این موضوع که اکثر محصولات فناوری نانو دارای همسانی ذاتی با محصولات دیگر علوم و فناوری هاست مقررات پیشین تا حدود زیادی دست نخورده باقی می ماند و تنها در مورد شاخه های خاصی مقررات تازه تدوین می شوند. ثابت می شود که محصولات فناوری نانو دارای اثرات سمی بر ارگانیسم های زنده هستند و در معرض این محصولات قرار گرفتن به سلامت آسیب می رساند. سرعت توسعه تکنولوژی از هر زمان پیش از این بیشتر شده و محصولات جدید با فاصله زمانی کوتاه تری وارد بازار مصرف می شوند. بدلیل خلأ قانونی و فقدان مقررات مناسب در بعضی موارد لازم، در جامعه، افراد و در محیط زیست، ارگانیسم های زنده در معرض این محصولات قرار گرفته و دچار آسیب می شوند.

سناریو ۳: تماشاجی

با پیوستن ایران به سازمان تجارت جهانی تحریم ها برداشته می شود. پیوستن به تجارت جهانی ایران را ملزم به رعایت نظام های حقوقی پیشرو از جمله مقررات حفظ حقوق مالکیت فکری می نماید. اما بی توجهی مسئولین و مدیریت پراکنده و آشفته فناوری باعث می شود تا زیرساخت های اقتصادی و آموزشی لازم برای توسعه فناوری نانو به قدر کافی توسعه نیافته و به دلیل ضعف سیاست های حمایتی، سرمایه های بخش خصوصی به شکلی مناسب در مسیر توسعه کاربردهای نانوفناوری جذب نشود. با این حال سرریز فناوری از بازار جهانی و حرکت های خودجوش در نظام آموزشی و اقتصادی باعث می شود تا فناوری نانو بطور خودکار وارد جریان اقتصاد ملی شود. نظام نوآوری ملی در اثر فشار مکانیسم های بازار رو به

تکمیل شدن می رود و این امر باعث بهره وری بیشتر سرمایه گذاری های انجام شده در توسعه فناوری نانو می شود. این عوامل سبب می شود تا فناوری نانو بعنوان یک مؤلفه نسبتاً مؤثر در توسعه ملی عمل کند. بر اساس این تحلیل که محصولات فناوری نانو گسست ریشه ای از محصولات دیگر علوم و فناوری ها هستند مقررات تازه ای برای مراقبت و حفظ سلامت انسان و محیط زیست تدوین می شود. مقررات تدوین شده تا حدودی نقش محدود کننده بازی می کند و از توسعه فناوری نانو بطور وسیع و مؤثر جلوگیری می کند.

سناریو ۴: خودکفایی

به دلیل ادامه تیرگی روابط سیاسی پیوستن به سازمان تجارت جهانی مدام به تأخیر می افتد و تحریم ها کماکان برجای می ماند. اما با توجه جدی مسئولین تکمیل زیرساخت های اقتصادی و آموزشی لازم برای توسعه فناوری نانو پیگیری شده و با اتخاذ سیاست های حمایتی مناسب سرمایه های موجود در کشور در توسعه کاربردهای این فناوری جذب شده است. تدوین مقررات مناسب در حمایت از حقوق مالکیت فکری و موفقیت ایران در تکمیل نظام ملی نوآوری و تکمیل زیرساخت های اقتصادی و آموزشی مانع مهاجرت نیروهای متخصص می شود. بر اساس این فرض که فناوری نانو در بعضی شاخه ها گسستی ریشه ای از دیگر علوم و فناوری هاست و ممکن است بعضی محصولات و کاربردها خطراتی برای سلامت انسان و محیط زیست داشته باشند مقررات قدیمی اصلاح شده و بخش های جدیدی به آن اضافه شده است. این مقررات سبب می شود تا محیط زیست و انسان از خطرات در امان بمانند.

۲-۳ ارزیابی استراتژی ها در زمینه هر سناریو

تدوین راهبرد و مطالعات گسترده به منظور پشتیبانی آن، در سال ۱۳۸۳ توسط ستاد توسعه فناوری نانو انجام شد و در سال ۱۳۸۴ به تصویب هیأت دولت رسید. این مجموعه شامل، چشم انداز، مأموریت، اهداف کلان، سیاستها، راهبردها، برنامه های اجرایی و ساختار ستاد می باشد.

اهداف و استراتژی ها

هدف (۱) دستیابی به سهم مناسبی از تجارت جهانی با استفاده از فناوری نانو

استراتژی ها

- ۱- تأکید بر تعامل بین المللی و رویکرد برون گرا و ایجاد مکانیزم شکار فرصت های تجاری، تکنولوژیک و صنعتی به منظور دستیابی به بازار جهانی و حفظ و تداوم آن
- ۲- ایفای نقش هدایتی و حمایتی دولت برای شکل گیری و توسعه صنایع رقابت پذیر مبتنی و متأثر از فناوری نانو با تأکید بر نقش بخش خصوصی و عدم حمایت از تشکیل صنایع غیر رقابتی
- ۳- برقراری نظام استانداردسازی و تأیید کیفی و نیز بسترهای حقوقی مورد نیاز برای تسهیل همکاری های صنعتی و تکنولوژیکی و کاهش هزینه های مبادله
- ۴- استفاده از فناوری نانو در صنایع مختلف بویژه صنایع دارای مزیت با هدف افزایش کیفیت، کاهش قیمت تمام شده و مقبولیت بازار مصرف با تأکید بر اثر بخشی فناوری نانو در کوتاه مدت

هدف (۲) ایجاد زمینه مناسب جهت بهره مندی از مزایای فناوری نانو در راستای ارتقاء کیفیت زندگی مردم

استراتژی ها

- ۱- توسعه و بکارگیری فناوری نانو در حل معضلات اساسی جامعه و اولویت های کلان کشور
- ۲- ترویج و اطلاع رسانی عمومی فناوری نانو به منظور افزایش مشارکت اجتماعی در توسعه و بکارگیری آن
- ۳- گسترش بازار داخلی مصرف محصولات مبتنی بر فناوری نانو از طریق تحریک بازار، استفاده از اهرم خریدهای دولتی و نیز از طریق رفع موانع بالقوه دسترسی به این محصولات برای تمام اقشار جامعه

هدف (۳) نهادینه شدن توسعه پایدار و پویای علوم، فناوری و صنعت نانو

استراتژی ها

- ۱- توسعه منابع انسانی به منظور نهادینه سازی علوم، فناوری و صنعت نانو ارتقای قابلیت های مدیریتی، با تکیه بر روش هایی که متخصصین مورد نیاز در سطوح مختلف را در کوتاه ترین زمان ممکن تأمین نماید.
- ۲- شبکه سازی میان عناصر فعال و نهادهای موجود (و در صورت ضرورت، نهادهای جدیدالتأسیس) و سپردن مأموریت های متمرکز و مشخص پیرامون فناوری نانو به آنها به شکلی که زنجیره های ایجاد ارزش افزوده در این موضوع ایجاد و تکمیل گردد.
- ۳- ایجاد چارچوب و شبکه مورد نیاز برای حفظ مالکیت فکری، و انتشار و مبادله قانونمند یافته های پژوهشی و دانش فنی و تأمین نیازهای اطلاعاتی سطوح مختلف مدیریت، تصمیم سازان، سرمایه گذاران داخلی و بین المللی و متخصصین برای استمرار حرکت توسعه فناوری نانو
- ۴- تمهید و تسهیل جریان منابع مالی قابل اعتماد به توسعه فناوری نانو به نحوی که به تدریج سهم دولت در این امر کاهش یافته و منابع ناشی از سرمایه گذاری خارجی، بخش خصوصی و ارزش افزوده فناوری نانو نقش غالب پیدا نماید.
- ۵- اصالت دادن به فعالیت های مهندسی و طراحی در تولید و صنعت، پشتیبانی دائمی پژوهش های کاربردی- توسعه ای از فعالیت های مهندسی و طراحی با محوریت تقاضای حال و آینده و مأموریت گرا کردن پژوهش های بنیادی

ارزیابی استراتژی ها در سناریو ۱

با توجه به اینکه در این سناریو عضویت در سازمان تجارت جهانی و همکاری بین المللی، انتقال و سر ریز تکنولوژی جزء عناصر اصلی زنجیره رویدادها هستند، استراتژی ۱-۱ کاملاً با این سناریو هماهنگ بوده و در چنین وضعیتی مؤثر خواهد بود. با توجه به اینکه صنایع کشور برای پیوستن به نظام تجارت جهانی و ورود به بازارهای جهانی نیاز به دستیابی به معیارهای خاصی از کیفیت عملکرد دارند بنابر این حمایت دولت برای مرحله گذار به این صنایع ضروری است. از آنجا که محصولات مصرفی و صنعتی امروزه بدلیل سرعت بالای تحول تکنولوژی دوره عمر کوتاهی دارند مبتنی شدن صنایع بر فناوری های نوین می تواند برای آنها مزیت رقابتی عمده ای محسوب شود و با توجه به اقبال بخش خصوصی در سرمایه گذاری در زمینه های گوناگون این فناوری، استراتژی های ۱-۲، ۲-۱، ۲-۳، ۳-۲ و ۳-۴ در این سناریو مناسب به نظر میرسد. همانطور که در سناریو آمد پیوستن به نظام تجارت جهانی نیاز به زیرساخت حقوقی خاصی دارد که بدون آن برقراری روابط تجاری، صنعتی و تکنولوژیکی و علمی با دنیای خارج ممکن نیست یا کیفیت لازم را دارا نیست. این استراتژی ۱-۳ هم در این سناریو مؤثر می باشد.

برای آنکه فناوری نانو بتواند نقشی مؤثر در اقتصاد ملی به عنوان محرک توسعه باری کند باید بتواند در کوتاه مدت ارزش افزوده زیادی را ایجاد کند. استراتژی ۱-۴ هم مؤثر به نظر می رسد.

سایر استراتژی های تدوین شده نیز وضعیتی مشابه استراتژی های ذکر شده دارند و در این سناریو بطور مثبت مؤثر هستند. در واقع به نظر می رسد که این استراتژی ها با در نظر داشتن همین سناریو بعنوان آینده فناوری نانو در ایران تدوین شده اند که نگاهی به چشم انداز ارائه شده در برنامه هم این موضوع را تأیید می کند [۱].

البته با توجه به این سناریو کمبودهایی هم در این استراتژی ها دیده می شود. مثلاً نظام ملی نوآوری و نقش آن در توسعه علم و فناوری نانو (و دیگر علم و فناوری ها) در نظر گرفته نشده است. همچنین توسعه پایدار و حفظ محیط زیست که لازمه آن داشتن نظام حقوقی پویا در جریان توسعه علم و فناوری های نوین می باشد نیز نادیده گرفته شده است.

ارزیابی استراتژی ها در سناریو ۲

بدلیل پذیرفته نشدن ایران در نظام تجارت جهانی و برقرار ماندن تحریم ها رویکرد تعامل بین المللی بی نتیجه می ماند. با تثبیت و گسترده شدن این نظام محدودیت هایی هم بر کشورهای غیر عضو برای حضور در بازار جهانی بوجود می آید و مزید بر علت می شود. استراتژی ۱-۱ عملاً در این سناریو بی اثر می باشد. با توجه به عدم سرمایه گذاری مناسب بخش خصوصی توسعه و اجرای استراتژی های ۱-۲، ۲-۱، ۲-۳، ۳-۲ و ۳-۴ با مشکل روبرو می گردد. همچنین بدلیل ادامه روند مهاجرت نیروهای متخصص توسعه منابع انسانی با مشکل مواجه می شود. پس استراتژی ۱-۳ هم در اینجا ناقص است. بالطبع بدلیل حضور نداشتن ایران در نظام های بین المللی تجارت و حقوق آن سرمایه گذاری های خارجی نیز در ایران محدود باقی می ماند و

استراتژی ۳-۴ هم با دشواری مواجه خواهد شد. بعلاوه با توجه به عدم تدوین مقررات مورد نیاز در حمایت از حقوق مالکیت فکری و همچنین قوانین لازم در جهت حفظ محیط زیست، عملاً استراتژی های ۲-۲ و ۳-۳ نیز به درستی اجرا نخواهند شد.

ارزیابی استراتژی ها در سناریو ۳

بدلیل ساختار ناهنجار بوروکراسی در ایران و عدم تدوین قوانین و مقررات مورد نیاز جدید، حمایت های دولتی که با هدف شکل گیری و توسعه صنایع رقابت پذیر انجام می شود از مسیر خود منحرف شده و شکل رانت پیدا می کند. این رانت ها بالطبع به مراکز نزدیک به قدرت اختصاص می یابد. بدلیل همین ویژگی مراکز فوق، این سیاست به اقتصاد و سیستم دولتی دامن می زند و موجب بزرگتر شدن آن به صورت پنهان می شود. بنابر این استراتژی ۲-۱ در این سناریو زیر سؤال می رود. همچنین از آنجا که تدوین مقررات و نظام های استاندارد سازی و انجام همکاری های صنعتی و تکنولوژیکی بصورت یکجانبه و بدون انجام تعامل توسط دولت انجام شده و به بخش خصوصی دیکته می شود این مقررات و نظام ها فاقد کارایی لازم بوده و بدلیل انجام شدن در فضای ایزوله آکادمیک و یا سازمان دولتی از واقعیت های روز روابط بین صنایع و سازمان های هدف به دور است. بنابر این استراتژی ۳-۱ هم در این سناریو دچار مشکل می شود. ساختار ناهنجار دولتی اقتصاد و آموزش در ایران که در این سناریو دیده شده می تواند برای بقیه استراتژی ها هم مشکلاتی نظیر موارد ذکر شده ایجاد کند و یا از اثر بخشی آنها بکاهد.

ارزیابی استراتژی ها در سناریو ۴

در این سناریو هم رویکرد تعامل بین المللی و دستیابی به بازار جهانی دچار مشکل جدی شده و استراتژی هایی مانند ۱-۱ و ۳-۳ که برای اجرای آنها نیازمند روابط خارجی کارآمد تری وجود دارد، بی ثمر خواهد ماند. در ضمن ایراد عمده ای که از منظر این سناریو در استراتژی ها دیده می شود، در نظر نداشتن زمینه اجتماعی لازم برای پذیرش تکنولوژی و اثر بخشی آن در جامعه و به دنبال آن اقتصاد ملی است. این ساختار می تواند حتی سیاست های آموزش و تأمین جامع نیروی انسانی را دچار بن بست کند. فرهنگ ضعیف همکاری می تواند به شکست استراتژی های شبکه سازی و اصولاً توسعه علم و فناوری نانو که نیاز زیادی به همکاری بین رشته ای و چند رشته ای دارد بیانجامد. همچنین علیرغم تدوین مقررات و قوانین مورد نیاز، راهبردهای لازم برای حفظ سلامت انسان و محیط زیست و توسعه پایدار هم در این مجموعه سناریوها دیده نشده است.

به همین ترتیب کلیه استراتژی های تدوین شده، در هر یک از ۴ سناریو فوق بررسی و ارزیابی شده است. نتایج این ارزیابی ها جهت تسهیل در امر مقایسه و تحلیل نتایج در جدولی به صورت خلاصه شده آمده است. در جدول ۱ هر یک از استراتژی ها در مقابل سناریوها قرار گرفته و به هر استراتژی در هر سناریو درجه ای تعلق گرفته است که از $A =$ خیلی قوی تا $E =$ خیلی ضعیف تغییر می کند.

۴- نتیجه

به طور کلی این مقاله نشان می دهد که استفاده از برنامه ریزی سناریو به منظور ارزیابی استراتژی ها تنها در سطح سازمانها و بنگاههای تجاری کاربرد نداشته و در ارزیابی استراتژی ها در سطح ملی نیز می تواند به نحو شایسته ای مؤثر واقع گردد. اما به عنوان نتایج حاصل از ارزیابی استراتژی های نانو تکنولوژی کشور، همانطور که در بخش قبل مشاهده می شود بعضی استراتژی ها تنها در یک یا دو سناریو مفید و قوی محسوب می شوند و در بقیه دچار ضعف بودند. چنین حالتی در صورت وقوع سناریوهای دیگر می تواند به روند توسعه فناوری نانو لطمه بزند چرا که استراتژی های در پیش گرفته شده مناسب چنان موقعیت هایی نخواهد بود. همانطور که در بخش قبل مشاهده شد به نظر می رسد که ارزیابی روند حاکم بر فرایند تدوین راهبرد آینده بیشتر با سناریو ۱ همخوانی دارد به همین دلیل کلیه استراتژی ها در چنین سناریویی قوی به نظر می رسند ولی در سناریوهای دیگر دچار مشکل می شوند و تناقضاتی را سبب می شوند. اتخاذ چنین رویکردی با توجه به اینکه احتمال وقوع سناریوهای دیگر نیز وجود دارد برنامه را با علامت سوال مواجه می کند. امکان وقوع سناریوهای دیگر، نیاز به استراتژی های چند وجهی که بتوانند در موقعیت های متفاوت پاسخگوی موقعیت باشند را نشان می دهد. به همین دلیل امکان ادامه تحریم ها و بحران در روابط خارجی باید در برنامه مدنظر قرار گیرد. علاوه بر نظارت بر روند بازارهای جهانی و

پایش فرصت های تجاری باید مطالعات اثرات زیست محیطی و بهداشتی فناوری نانو نیز به دقت دنبال شود تا در صورت پیدا شدن شواهدی مبنی بر خطرناک بودن محصولات خاص اقدام لازم و مقررات مقتضی اتخاذ شود تا کشور کمترین آسیب ممکن را از این جهت ببیند و با کشورهای پیشرو در این زمینه همگام باشد. همچنین لازم است تا با مد نظر داشتن اثرات امنیتی و وضعیت مطالعات مربوط به آن در جهان کشور اقدامات مطلوب را با توجه به آنها در هر زمان برگزیند.

سناریوها	۱	۲	۳	۴
استراتژی ها				
تاکید بر تعامل بین المللی و رویکرد برون گرا و ایجاد مکانیزم شکار فرصت های تجاری، تکنولوژیک و صنعتی به منظور دستیابی به بازار جهانی و حفظ و تداوم آن.	A	E	C	D
ایفای نقش هدایتی و حمایتی دولت برای شکل گیری و توسعه صنایع رقابت پذیر مبتنی و متأثر از نانوفناوری با تأکید بر نقش بخش خصوصی و عدم حمایت از تشکیل صنایع غیررقابتی.	A	B	C	B
برقراری نظام استانداردسازی و تأیید کیفی و نیز بسترهای حقوقی مورد نیاز برای تسهیل همکاری های صنعتی و تکنولوژیکی و کاهش هزینه های میادله	A	B	B	B
استفاده از نانوفناوری در صنایع مختلف بویژه صنایع دارای مزیت با هدف افزایش کیفیت، کاهش قیمت تمام شده و مقبولیت بازار مصرف با تأکید بر اثربخشی نانوفناوری در کوتاه مدت.	B	D	B	C
توسعه و بکارگیری نانوفناوری در حل معضلات اساسی جامعه و اولویت های کلان کشور	B	B	C	E
ترویج و اطلاع رسانی عمومی نانوفناوری به منظور افزایش مشارکت اجتماعی در توسعه و بکارگیری آن	B	B	B	D
گسترش بازار داخلی مصرف محصولات مبتنی بر نانوفناوری از طریق تحریک بازار، استفاده از اهرم خریدهای دولتی و نیز از طریق رفع موانع بالقوه دسترسی به این محصولات برای تمام اقشار جامعه	C	A	C	E
توسعه منابع انسانی به منظور نهادینه سازی علوم، فناوری و صنعت نانو و ارتقای قابلیت های مدیریتی، با تکیه بر روش هایی که متخصصین مورد نیاز در سطوح مختلف را در کوتاه ترین زمان ممکن تأمین نماید.	C	B	B	C
شبکه سازی میان عناصر فعال و نهادهای موجود (و در صورت ضرورت، نهادهای جدیدالتأسیس) و سپردن مأموریت های متمرکز و مشخص پیرامون نانوفناوری به آنها به شکلی که زنجیره های ایجاد ارزش افزوده در این موضوع ایجاد و تکمیل گردد.	B	B	D	C
ایجاد چارچوب و شبکه مورد نیاز برای حفظ مالکیت فکری، انتشار و مبادله قانونمند یافته های پژوهشی و دانش فنی و تأمین نیازهای اطلاعاتی سطوح مختلف مدیریت، تصمیم سازان، سرمایه گذاران داخلی و بین المللی و متخصصین برای استمرار حرکت توسعه نانوفناوری.	A	D	C	B
نحوی که به تدریج سهم دولت در این امر کاهش یافته و منابع ناشی از سرمایه گذاری خارجی، بخش خصوصی و ارزش افزوده نانوفناوری نقش غالب پیدا نماید.	A	C	C	B
پشتیبانی دائمی پژوهش های کاربردی- توسعه ای از فعالیت های مهندسی و طراحی با محوریت تقاضای حال و آینده و مأموریت گرا کردن پژوهش های بنیادی.	B	B	B	B

جدول ۱. ارزیابی استراتژی ها در هر یک از سناریوها

- [۱] بی نام. راهبرد آینده (راهبرد ۱۰ ساله توسعه فناوری نانو در جمهوری اسلامی ایران)، ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، ویرایش ششم، ۱۳۸۴، در آدرس زیر موجود است: http://www.irannano.org/other_attach/future_strategy.pdf
- [۲] سلطانی، علی محمد و قاضی نوری، سید سپهر، کاربرد ماتریس TOWS در استخراج استراتژیهای ملی نانوفناوری ایران، مجموعه مقالات اولین همایش ملی نانوفناوری انقلاب صنعتی آینده، تهران، ۱۳۸۰
- [۳] قاضی نوری، سید سپهر، سیاست گذاری و برنامه ریزی علم و فناوری، مطالعه موردی نانوتکنولوژی در ایران، کمیته مطالعات سیاست نانوتکنولوژی دفتر همکاری های فناوری ریاست جمهوری با همکاری نشر آتنا، تهران، ۱۳۸۱.
- 4] Bood, R.P. and Postma, T.J.B.M., "Scenario analysis as a strategic management tool", Research report SOM 9805, University of Groningen, Groningen, 1998.
- 5] Davis, G., "Scenarios as a Tool for the 21st Century", Global Business Environment Shell International, 2002, available online: www.shell.com.
- 6] GBN (Global Business Network), "What If? Scenario Thinking for Non-Profits", Scarce, D. & Fulton, K. & the Global Business Network community, 2004, Available from the GBN website www.gbn.com.
- 7] Knol, W.H.C. (2004), "Nanotechnology and business opportunities: scenarios as awareness instrument. Proceedings", of the 12th Annual International Conference 'High Technology Small Firms', Enschede, the Netherlands, May 24 - 25, pp. 609 - 621, 2004.
- 8] Kolb, D.S. & Clay, S.B., "Scenario Planning: A Tool for Planning Under Uncertainty", The Alliance Report, August 2000.
- 9] O'Brien, P., "Scenario Planning: A Strategic Tool", Bureau of Rural Sciences, Department of Agriculture, Fisheries and Forestry - Australia (AFFA), 2000.
- 10] Peterson, G.D. & Cumming, G.S. & Carpenter, S.R. (2003), "Scenario Planning: a Tool for Conservation in an Uncertain World", Conservation Biology, Volume 17, No. 2, Pages 358-366, April 2003.
- 11] Phelps, R. & Chan, C. & Kapsalis, S.C., (2001), "Does scenario planning affect performance? Two exploratory studies", Journal of Business Research, 51, 223- 232, 2001.
- 12] Postma, T.J.B.M. and Liebl, F. (2005), "How to improve scenario analysis as a strategic management tool", Technological Forecasting & Social Change, 72, 161-173, 2005.
- 13] Schoemaker, P.J.H.. "Scenario Planning: A Tool for Strategic Thinking", Sloan Management Review, 36:25-40, 1995.
- 14] Shell International's Global Business Environment, "Scenarios: an Explorer's Guide", Shell International, 2003, and Available online at: <http://www.shell.com>.
- 15] UNIDO, TECHNOLOGY FORESIGHT MANUAL, Organization and Methods Volume 1, UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION, Vienna, 2005.
- 16] Wilson, I. 'From Scenario Thinking to Strategic Action', accessed 3 May 2004, <http://www.horizon.unc.edu/projects/seminars/futurizing/action.asp>.
- 17] Wright, A. "A Social constructionist's deconstruction of Royal Dutch Shell's scenario planning process", Working Paper Series 2004, Management Research Centre, University of Wolver Hampton.
- 18] Zwas, A., "Policy and Management: Alternative Futures: Scenario Planning in Transportation", the Heinz School Review, Volume 2, Issue 1, pp. 1-10, 2005.



زیر نویس ها

¹ Kahn

² Royal Dutch/Shell