

تاثیر برنامه‌ریزی پابرجا بر حوزه فناوری اطلاعات، فناوری هوافضا و حوزه زیست‌فناوری

در جمهوری اسلامی ایران

شهرام احمدپور^۱ - پرویز احدی^{۲*} - یوسف ارجمند^۳ - فیروز راد^۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۰۲ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۱/۲۲

چکیده:

هدف از پژوهش حاضر بررسی تاثیر برنامه‌ریزی پابرجا بر حوزه فناوری اطلاعات، فناوری هوا-فضا و حوزه زیست‌فناوری در جمهوری اسلامی ایران می‌باشد. در این پژوهش از ابزار سیاست-گذاری برنامه‌ریزی پابرجا به عنوان روش‌های پس‌برنامه‌ریزی بهره گرفته شده است. حوزه‌های فناوری اطلاعات، فناوری هوافضا و حوزه زیست‌فناوری نمونه‌های مورد مطالعه بوده‌اند. سند-های توسعه‌ای سیاست‌گذاری در این سه حوزه مورد تحلیل قرار گرفته‌اند. براساس نتایج، سیاست-ها به چهار دسته خیلی پابرجا، پابرجا، تاحدی پابرجا و غیرپابرجا تقسیم‌بندی شد. سیاست‌های ابزاری در سندهای توسعه فناوری کشور در سه حوزه مورد مطالعه مقایسه شدند. بر اساس نتایج سند حوزه فناوری اطلاعات بیش از دو سند دیگر دارای پابرجایی است و سند زیست‌فناوری دارای کمترین میزان پابرجایی است. در سند زیست‌فناوری نه تنها میزان پابرجایی پایین است، بلکه دارای تناسب با همدیگر نیز نیستند و مواردی که در سند مهم‌تر بوده است، پابرجایی کمتری دارد. مقایسه میان وابستگی به حوزه‌های فناوری و وابستگی به سناریوها نشان می‌دهد که سیاست‌ها بیشتر به سناریوها وابسته هستند تا به حوزه‌های فناوری.

واژگان کلیدی: برنامه‌ریزی پابرجا، حوزه فناوری اطلاعات، فناوری هوافضا، حوزه زیست‌فناوری

JPIR-2201-2054

^۱ - دانشجوی دکتری علوم سیاسی (سیاست‌گذاری عمومی)، دانشکده حقوق و علوم سیاسی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز،

ایران

^۲ - استادیار گروه علوم سیاسی و روابط بین‌الملل، واحد بناب، دانشگاه آزاد اسلامی، بناب، ایران؛ نویسنده مسئول

parvizahdi@gmail.com

^۳ - استادیار گروه مهندسی کامپیوتر، دانشکده فنی و مهندسی، واحد خوی، دانشگاه آزاد اسلامی، خوی، ایران

^۴ - استادیار گروه علوم اجتماعی، دانشگاه پیام نور تبریز، تبریز، ایران

اهمیت روزافزون فناوری‌های عام پیشرفته توجه کشورهای مختلف را به توسعه و اشاعه این فناوری‌ها افزایش داده است. از همین‌رو برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌های مختلفی در خصوص توسعه این نوع از فناوری‌ها در کشورهای مختلف در دستور کار سیاست‌گذاران قرار گرفته است. در ایران نیز این توجه در یک دهه اخیر شکل گرفته است. به همین دلیل سندهای متنوع و مختلف سیاست‌گذاری در خصوص توسعه فناوری تدوین و منتشر شده است و به تصویب مراجع دولتی و قانونگذاری نیز رسیده است.

با ظهور اقتصاد دانش محور، اشاعه تکنولوژی بخش مهمی از تحقیقات نوآوری اخیر بوده است. (Park, 1999) سیل سندهای تدوین شده در خصوص توسعه فناوری همراه با انتقادات و آسیب‌هایی بوده است، که آسیب‌شناسایی و بازبینی فرآیند تدوین سند را ضرورت بخشیده است. در این پژوهش، تلاش اصلی بر آن است، تا روشی مناسب برای بهبودهای سیاست-گذاری ملی شناسایی شود. یکی از این روش‌ها برنامه‌ریزی پابرجا می‌باشد. در برنامه‌ریزی پابرجا تلاش اصلی تحلیل تصمیم‌گیری در فضای عدم قطعیت‌ها را می‌توان در قالب چارچوب ماتریس فضای تصمیم‌گیری شکل زیر مورد بررسی قرار داد. (Lempert, Popper & Bankes, 2003) برنامه‌ریزی پابرجا روشی است که در آن تقاطع میان سیاست‌ها و سناریوها به منظور افزایش تطابق‌پذیری انجام می‌شود. به همین دلیل لازم است تا پابرجایی سیاست‌ها در سناریو-های مختلف به آزمون کشیده شود. (Harries, 2003)

برنامه‌ریزی‌های پابرجا مبتنی بر سناریوهایی است که به‌عنوان تونل باد مورد استفاده قرار می‌گیرند. سناریوهای مورد استفاده می‌تواند شامل تعدادی انگشت‌شمار از سناریوی حدی یا تعداد بی‌شماری از سناریوهای فضای ممکن باشد. بر این اساس برنامه‌ریزی پابرجا می‌تواند برپایه دو رویکرد سناریوهای زیاد یا کم باشد. پیدایش ابزارهای محاسباتی جدید این امکان را در اختیار برنامه‌ریزان قرار داده است تا از تعداد بسیار زیاد سناریوها در آزمون پابرجایی استفاده نمایند. در رویکردهای سناریوهای کم، پابرجایی راهبردها بر اساس دانش ضمنی خبرگان و قضاوت آنان در خصوص اثربخشی راهبردها در آینده‌های مختلف پابرجا است. مبتنی بر این ایده، تصمیم-گیران خبره می‌توانند برپایه‌ی قیاس‌های تاریخی اثربخش‌ترین راهبردها را در آینده مشخص سازند. (Klein, 1998)

به همین دلیل در برنامه‌ریزی پابرجا با کاربرد اطلاعات در دسترس و بررسی دقیق و مستمر راهبردهای بدیل بر روی گستره‌ای از موقعیت‌های اقتضایی آینده، راهبردهای انطباق‌پذیر موفق را طراحی کنند. (Lempert, Popper & Bankes, 2003) در این رویکرد به دلیل استفاده از

خبرگان، استفاده از سناریوهای زیاد با محدودیت مواجه می‌شود. به صورت معکوس در رویکرد سناریوهای پرشمار به جای استفاده از نیروی خبرگان از شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای استفاده می‌شود. از آنجایی که در موقعیت‌های پیچیده بینش و تجربه‌های گذشته، راهنماهای قابل اتکایی نخواهد بود و قاعده کلی گذشته چراغ راه آینده است اعتبار خود را از دست می‌دهد. در شرایط پیچیده انسان‌ها توانایی پیگیری زنجیره‌های طولانی علت و معلولی و هم‌چنین نیروهای رقیب پیشران آینده را به سرعت از دست داده و نمی‌توانند مصادیق «اگر این طور شود چه؟» را در طرح‌های نهادی پیش پی بگیرند. (Ibid)

در این رویکرد از توانمندی‌های شبیه‌سازی‌های محاسباتی به منظور تحلیل اثربخشی راهبردها در موقعیت‌های آینده استفاده می‌شود. استفاده از شبیه‌سازی‌های روایت‌های ذهنی، بررسی چگونگی عملکرد راهبردها را در آینده و در موقعیت‌های پیچیده امکان‌پذیر می‌سازد. (Kahneman and Tversky, 1982) براساس مطالب ذکر شده هدف از پژوهش حاضر تاثیر برنامه‌ریزی پابرجا بر حوزه فناوری اطلاعات، فناوری هوافضا و حوزه زیست‌فناوری در جمهوری اسلامی ایران می‌باشد.

بیان مسأله

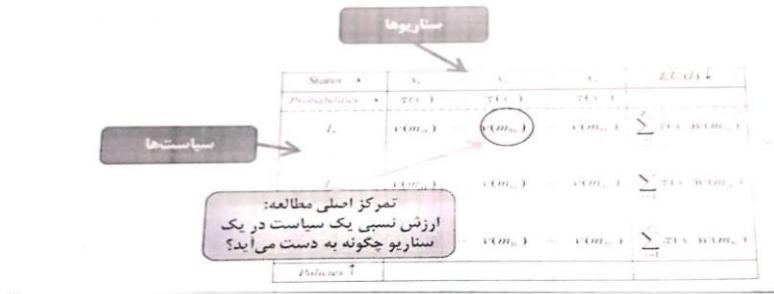
برنامه‌های توسعه فناوری پیشرفته به خصوص در فناوری‌های عامی همچون فناوری اطلاعات و ارتباطات یا زیست فناوری در کشورهای مختلف دارای قدمتی طولانی است و این برنامه‌ها در کشور ایران نیز از سابقه قابل توجه برخوردار است. توجه به زیرساخت مخابراتی کشور در برنامه سوم توسعه عمرانی قبل از انقلاب (۱۳۴۲-۱۳۴۶) به عنوان یک اولویت را می‌توان اولین برنامه ملی توسعه فناوری در کشور دانست. این نوع از برنامه‌ها در سال‌های بعدی نیز ادامه یافت و در سال‌های اخیر نیز برنامه‌هایی همچون "تکفا" یا اسناد راهبردی همچون "سند نظام فناوری اطلاعات کشور" نمونه‌هایی از این دست برنامه‌ها هستند.

مشکل اصلی در برنامه‌های توسعه فناوری پیشرفته ناشی از تغییرات و تحولات سریع جهانی و فناورانه در این حوزه‌ها است. فناوری‌های پیشرفته به واسطه رشد سریع در سال‌های آینده می‌توانند آستن تغییرات و تحولاتی جدی باشند که راهبردها و سیاست‌های فعلی را که در چارچوب پارادایم‌های فعلی طراحی شده‌اند را غیراثربخش سازد. پس‌برنامه‌ریزی بخشی از فرآیند برنامه‌ریزی است که به ارزیابی کارآمدی برنامه‌ها پیش از اجرای آن می‌پردازد و می‌تواند از ضعف‌های احتمالی برنامه‌ها که ناشی از این دلیل پس‌برنامه‌ریزی در حوزه‌هایی که از سرعت تحولات تغییرات و تحولات جهانی است، بکاهد به همین دلیل پس‌برنامه‌ریزی در حوزه‌هایی که از سرعت تحولات بالاتری رنج می‌برند، کارآمدی و ضرورت بیشتری دارند.

اساس و بنیان پسا برنامه‌ریزی بر قابلیت ارزش‌دهی به سیاست‌ها در شرایط و سناریوهای مختلف استوار است. به عبارت دیگر لازم است تا بتوان پیش از هر گونه ارزیابی و انتخاب سیاست مناسب، به سیاست‌های مختلف در شرایط مختلف ارزش‌دهی کرد. پسا برنامه‌ریزی در نخستین گام نیازمند ارزیابی سیاست‌ها است. شکل شماره ۱ مساله اصلی که این تحقیق به دنبال پاسخگویی به آن است را نشان می‌دهد. در این میان ارزیابی یک راهبرد در شرایط مختلف به سادگی امکان پذیر نیست و به همین دلیل استفاده از ابزارهایی که واجد ویژگی‌های زیر باشند، در ارزش‌دهی به سیاست‌ها ضروری می‌شود:

این روش بتواند به سیاست‌های مختلف در سناریوهای گوناگون یا شرایط مختلف ارزش‌دهی کند. به عبارت دیگر ارزش‌دهی به سیاست در یک سناریوی خاص کافی نیست. این روش قابلیت مشارکت تعداد زیادی از سیاست‌گذاران و خبرگان را داشته باشد. این امر به دلیل ضرورت استفاده از رویکردهای مشارکتی در سیاست‌گذاری است. این روش بتواند به نتایج کمی مناسبی برسد تا از این طریق امکان مقایسه و در نتیجه انتخاب سیاست مناسب و دارای شکست‌پذیری‌های کمتر وجود داشته باشد. این روش قابلیت عملی داشته باشد و نتایج آن از روایی و پایایی کافی برخوردار باشد.

شکل ۱- تمرکز اصلی مطالعه در ارزیابی سیاست



همان‌گونه که در شکل فوق نشان داده شده است، تمرکز اصلی این مطالعه بر یافتن روشی است که بتوان مبتنی بر آن روش به یک سیاست، در یک فرآیند مشارکتی، در سناریوهای مختلف ارزش‌دهی کمی و علمی نمود.

نوع تحقیق

تحقیقات در حوزه آینده پژوهی به انواع مختلفی تقسیم‌بندی می‌شوند که لازم است در این بخش جایگاه این مطالعه در میان این انواع مطالعه شناسایی شود.

مطالعات آینده پژوهی از منظر اکتشافی یا هنجاری بودن به دو دسته عمده تقسیم می‌شوند. در این مطالعه بخش اول مطالعه که نگارش سناریوها را شامل می‌شود به صورت اکتشافی انجام می‌شود. در بخش دوم که پسا برنامه‌ریزی را شامل می‌شود از نوع مطالعات هنجاری

خواهد بود.

کیفی یا کمی بودن مطالعه وابسته به بخش‌های مختلف مطالعه متفاوت است. پسابرنامه-ریزی می‌تواند به صورت‌های کمی یا کیفی انجام شود. در این مطالعه تلاش شده است تا با استفاده از ورودی‌های کیفی از روش‌های کمی به منظور حصول به نتایج استفاده شود. به این ترتیب پژوهش حاضر از نوع مطالعات شبه کمی است. از منظر روش شناسی و نوآوری در نحوه محاسبه میزان پابرجایی راهبردها مطالعه می‌تواند یک مطالعه بنیادین باشد، از حیث‌های خروجی مربوط به راهبردهای پابرجا مطالعه و تیپ شناسی مربوط به خبرگان، از نوع کاربردی است.

مبانی نظری پژوهش

تغییرات شدید در جهان و پیچیدگی و پویایی این تغییرات امکان بینی‌پیش دقیق آینده را سلب کرده است. بر اساس همین عقیده آینده اساسا غیر قابل پیش بینی است. (Bell, 1996) (Amara, 1981) یا حداقل آینده تا حدی قابل پیش بینی و تا حدی غیر قابل پیش بینی است. (Frechtling, 1996, 6)

با پذیرش این پیش‌فرض که آینده به صورت کامل قابل پیش بینی نیست، آن‌گاه از اعتبار برنامه‌ریزی که مبتنی بر پی‌ریزی می‌شوند، کاسته می‌شود. در این وضعیت لازم است تا برنامه‌ریزی بر پایه آینده‌های متنوع و بدیلی که هر یک باورپذیر هستند، انجام شود. (Harries, 2003, 799) در این نوع از برنامه‌ریزی‌ها لازم است تا علاوه بر شناسایی آینده‌های گوناگون هر یک از راهبردهای تدوین شده بر حسب سناریوهای گوناگون اولویت بندی شود؛ یا به عبارت دیگر کارایی آن راهبرد در آن سناریو سنجیده شود. استفاده از سناریوها در تدوین و طراحی راهبردها به یکی از مهم‌ترین موضوعات میان حوزه‌های تبدیل شده است. روش برنامه‌ریزی پابرجا یکی از رویکردهای تلفیق میان سناریونگاری و برنامه‌ریزی است. اگرچه پژوهش‌های مختلفی به رابطه میان راهبرد و سناریو پرداخته‌اند (Giesecke, 1998) اما بر اساس یک دیدگاه کلان طراحی راهبرد بر اساس سناریوهای چندگانه، مبتنی بر چهار رویکرد اصلی زیر است: (Van der Heij den, 2000)

- **راهبردهای پابرجا!** راهبردهای که در تمامی سناریوها قابل توجه هستند. مهم‌ترین ویژگی - های این راهبردها عبارتند از:

راهبردهای پابرجا پاسخی محافظه‌کارانه به شرایط غیرقابل بینی‌پیش محیط هستند.

در تمامی توسعه‌های ممکن آینده دارای جایگاه هستند.

در مقابل باختم محافظت می‌کنند، اما تنها حالت‌های میانه را تامین می‌کنند.

به دنبال یافتن جایگاهی ماندنی هستند و نه در پی قمار سنگین بر نتایج غیرعادی.

- **راهبردهای انعطاف‌پذیر:**^۱ راهبردهایی که برای هر یک از سناریوها، گزینه‌های مختلف و امکان‌پذیر راهبردی را پیش رو می‌گذارند.

شاید در شرایط باعدم قطعیت‌های شدید بر راهبردهای پابرجا مرجح باشند. اتخاذ این نوع از راهبردها وابسته به ادراک سطح عدم قطعیت موضوع و هزینه به تاخیر انداختن تصمیمات است.

موفقیت این نوع از راهبردها وابسته به الزامات زیر است:

- ادراک تصمیم‌گیران بر چگونگی تطبیق دادن راهبردها با سناریوها
- مراقب و گوش به زنگ بودن تصمیم‌گیران در خصوص نتایج و شرایط
- کاهش زمان پاسخ‌گویی به [شرایط] محیطی تا حد امکان

- **راهبردهای پوشش‌دهنده چندگانه:**^۲ پیگیری چندین راهبرد به صورت همزمان تا زمان آشکار شدن وضعیت آینده. این راهبردها از ویژگی‌های زیر برخوردارند:

گران بودن هزینه‌های اتخاذ راهبردهای پوشش‌دهنده چندگانه؛ چرا که نیازمند سرمایه‌گذاری بر راهبردهایی است که مکان متوقف شدن در میانه راه را داشته باشد، بدون آن که خروجی خاصی عاید تصمیم‌گیران شده باشد.

مناسب سازمان‌هایی با منابع گسترده است؛ که این تضمین را به همراه دارد که هیچ فرصتی مغفول نخواهد ماند.

- **راهبردهای قمارگونه:** اتخاذ راهبردی که می‌تواند به نتایج بهینه رهنمون شود به شرطی که سناریوهای ممکن که تناسب بیشتری با آن سناریو دارند، رخ دهد. این نوع از راهبردها زمانی که نمی‌توان درجه احتمالی تحقق سناریوها را تعیین نمود و در عین حال اتخاذ راهبرد حیات سازمان را تهدید نمی‌کند، مناسب است.

در تعدادی از مراجع از مفهوم «راهبردهای پدیدار شونده» نیز بهره گرفته می‌شود. در این نوع از راهبردها با قبول این فرض که سازمان‌ها منابع کافی برای اتخاذ ثابت راهبردهای پوشش‌دهنده چندگانه (سناریوهای اختصاصی برای هر سناریو به صورت جداگانه) را ندارند و از سوی دیگر پذیرش این امر که شرایط و محیط بیرونی می‌تواند در آینده به شدت تغییر یابد و احتمال تحقق سناریوها تغییر کند؛ لذا لازم است تا همراه با تغییرات شرایط محیطی، امکان گذار از یک سناریو به سناریوی دیگر به وجود آید.

1 - Flexible

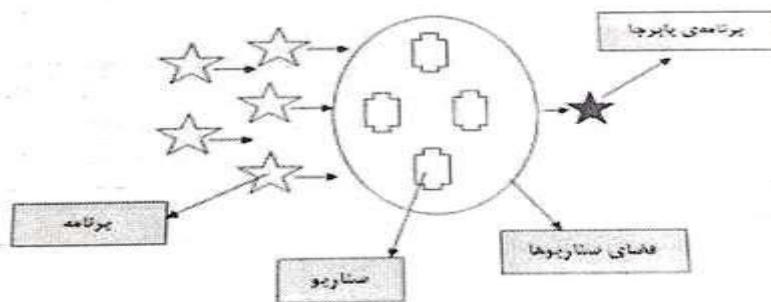
2- Multiple coverage strategy

راهبردهای پدیدار شونده راهبردهایی برای سناریوهای مختلف است که سازمان بر اساس پیش محیط بیرونی می‌تواند امکان پیگیری فرصت‌های نهفته در محیط‌های بدیل را فراهم سازد.

برنامه‌ریزی پابرجا روشی است که در آن تقاطع میان راهبردها و سناریوها به منظور افزایش پذیری تطابق انجام می‌شود. به همین دلیل لازم است تا پابرجایی راهبردها در سناریوهای مختلف به آزمون کشیده شود. (Harries, 2003) خروجی این آزمون آن خواهد بود که راهبرد-هایی که در سناریوهای مختلف و متعدد آینده عملکرد خوبی داشته باشد، شناسایی شوند. (Dewar et. al, 2002) تصمیم‌گیری پابرجا و بهینه سازی پابرجا مفاهیم عامی هستند که ایده‌محوری برنامه‌ریزی راهبردی را شکل می‌دهند. در سال‌های اخیر در ادبیات مهندسی و تحقیق در عملیات، هنگام بررسی موقعیت‌های مبهم، به جای بهینه‌سازی از معیار پابرجایی یا بهینه-سازی پابرجا استفاده می‌شود. (Kouvelis et. al, 1996)

بهینه سازی پابرجا عبارت است از یافتن جوابی که برای کلیه مقادیر ممکن شده پارامتر-های غیرقطعی همچنان موجه و نزدیک بهینه باشد. (Hanafizadeh, 2004) به این ترتیب برنامه‌ریزی پابرجا نوعی از برنامه‌ریزی است که به تدوین و تولید «راهبردهای پابرجا» می‌پردازد. راهبردهای پابرجا را می‌توان راهبردهایی دانست که در تمامی سناریوها تا حدی بهینه و پاسخی محافظه‌کارانه به شرایط غیرقابل پیش‌بینی محیط هستند. (Van der Heijden, 2000) و هنگامی که با دیگر راهبردهای بدیل مقایسه می‌شوند در تعداد زیادی از آینده‌های ممکن، عملکرد مناسبی دارد، هرچند لازم نیست که راهبردهای پابرجا در هر آینده‌ای بهینه باشد. (Adair, 2006)

به منظور توصیف پابرجایی می‌توان از استعاره «تونل باد» که به صورت متداول استفاده می‌شود، بهره گرفت. بر این اساس سناریوهای باورپذیر از آینده به مثابه تونل بادی هستند که سیاست‌ها و راهبردها در آن تونل به آزمون کشیده می‌شوند. (Van der Heijden, 2000) این ابزار کمک می‌کند تا گزینه‌های راهبردی بدیل در یک آزمون انتخابی قرار گیرند. بر این اساس سناریوها به عنوان ابزاری برای تسهیل کردن تصمیم‌گیری در شرایط همراه با عدم قطعیت در محیط پرابهام به منظور توسعه راهبردها به کار گرفته می‌شوند. (Miller & Waller, 2003)



شکل ۱۰ مفهوم برنامه‌ریزی پابرجا یا استوار
منبع: پژوهشگر برگرفته از (Van Der Heijden, 1996)

Scanned with CamScanner

در شکل فوق مفهوم پابرجایی در قالب یک شکل آورده شده است. مطابق این تصویر سیاست‌های مختلفی که از برنامه‌های گوناگون توسعه فناوری کشور احصا شده است به عنوان ورودی وارد تونل بادی از آینده‌های بدیل و گوناگون می‌شوند و در نتیجه برنامه‌های گوناگون در این فضای تونل باد محک می‌خورند و از میان آن‌ها یک یا چنددی به عنوان برنامه‌های پابرجا انتخاب می‌شوند.

به همین دلیل لازم است تا راهبردهای طراحی شده در برابر مجموعه‌ای از سناریوهای ممکن و باورپذیر شناسایی شده به آزمون پابرجایی کشیده شوند. (Harries, 2003,799) روش به آزمون کشیدن راهبردها از طریق استفاده از قضاوت خبرگان نیز امکان‌پذیر است. خبرگان می‌توانند با استفاده از شبیه‌سازی‌های داستان وار ذهنی، چگونگی عملکرد راهبردها را در آینده و در موقعیت‌های پیچیده بیازمایند. (Kahneman & Tversky,1982)

روش تحقیق

از منظر اکتشافی یا هنجاری بودن، در این پژوهش از هر دو رویکرد بهره گرفته می‌شود. بخش مربوط به خوشه‌بندی خبرگان به صورت اکتشافی انجام می‌شود. در این بخش صرف‌نظر از مطلوب یا نامطلوب بودن دسته بندی خبرگان، خوشه‌ها به صورت اکتشافی شناسایی می‌شوند. در حالی که روش برنامه ریزی پابرجا روش‌هایی هنجاری هستند که باید‌ها و نیاید‌هایی را در خصوص سیاست‌ها ارائه می‌دهند.

از منظر کیفی یا کمی بودن مطالعه نیز می‌توان به همین ترتیب رویکرد مطالعه را رویکرد شبه‌کمی دانست. در این مطالعه اگرچه سناریوها کیفی هستند، اما روش‌های محاسباتی ارزش‌های سیاست‌ها در سناریوها و عدم قطعیت‌های مختلف از یک سو مبتنی بر قضاوت‌های کیفی خبرگان است. از منظر خبره محوری، این داده محور بودن مطالعه کاملا ذیل رویکرد خبره

محور قرار می‌گیرد.

جامعه آماری این پژوهش خبرگان کشور در خصوص توسعه فناوری‌های عام پیشرفته هستند. از آن جایی که در این مطالعه از پرسش‌نامه‌های طرح پامفا استفاده شده است، لذا پژوهشگر تنها به اتکاء روش توصیف شده در آن طرح، روش شناسایی خبرگان بر اساس روش معارفه مشارکتی را مناسب برای مطالعه دانسته است، هر چند تمرکز اصلی این مطالعه بر روش‌شناسی است و ورودی‌های متفاوت در روش استفاده شده، تغییرات جدی ایجاد نخواهد کرد. از منظر افق زمانی مطالعه، آینده‌های باورپذیر تا سال ۱۴۰۴ را شامل می‌شود که آینده‌ای بلندمدت و ۱۶ ساله را دربر می‌گیرد. انتخاب افق زمانی به دلیل چشم انداز بیست ساله کلان کشور است که در عمل بلندمدت‌ترین برنامه مصوب ملی است.

گام‌های مورد مطالعه در پژوهش شامل موارد زیر است. اولین گام شناسایی عدم قطعیت‌ها است. عدم قطعیت‌های مورد استفاده در این مطالعه از "پایلوت آینده نگاری مناسب‌ترین فناوری‌های ایران ۱۴۰۴" است. در این مطالعه با توجه به رویکردهای انتخاب شده (رویکرد قالبی درون) سناریوها به عنوان ورودی استفاده شده است. سناریوهای استفاده شده در این مطالعه از "پایلوت آینده نگاری مناسب‌ترین فناوری‌های ایران ۱۴۰۴" استخراج شده است. در این پژوهش روش تدوین سناریوها، عدم قطعیت‌های بحرانی بوده است.

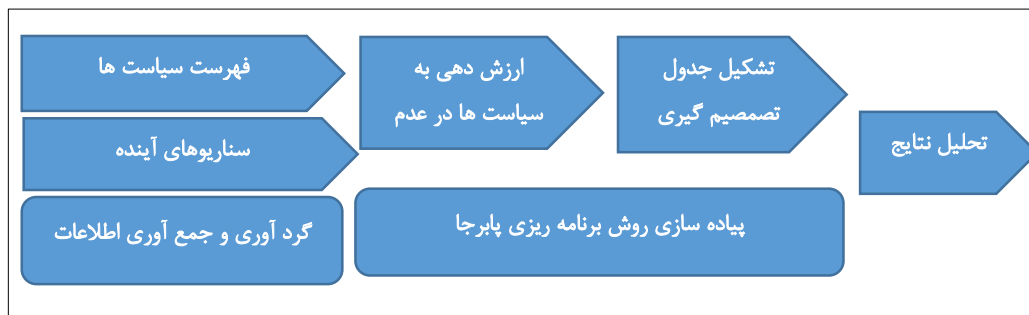
گام سوم شناسایی اسناد، توسعه فناوری کشور است. اسناد مورد استفاده در این مطالعه عبارت بودند از سند: «نظام جامع فناوری اطلاعات» در حوزه فناوری اطلاعات «سند جامع توسعه هوافضای کشور» و در حوزه هوافضا «سند ملی زیست فناوری» (ایران سبز): در حوزه زیست فناوری است. در گام چهارم از مطالعه لازم است تا در هر یک از اسناد، راهبردها، سیاست‌ها و برنامه‌ها دسته بندی شوند تا بتوان در بخش آزمون پابرجایی، میزان پابرجا بودن آن‌ها در سناریوهای مختلف شناسایی شود.

در آزمون پابرجایی میزان پابرجا بودن هر یک از سیاست‌ها در هر یک از سناریوها سنجیده خواهد شد. خروجی اصلی این گام فهرستی از راهبردها و سیاست‌های پابرجا توسعه فناوری-های عام کشور به همراه میزان شکست پذیری هر یک از آن‌ها است. میزان شکست‌پذیری به عنوان معیاری برای مناسب بودن آن راهبرد یا سیاست‌ها در توسعه آن فناوری در سال‌های آینده است. به عبارت دیگر راهبردها با محک آینده و نه اکنون، رتبه بندی می‌شوند. در گام خوشه‌بندی خبرگان بر اساس دو شاخص زیر خوشه بندی می‌شوند. انتخاب عدم قطعیت و تصویری که نسبت به آینده حوزه خود دارند. توصیه‌های سیاستی که در این خصوص ارائه می‌دهند. به این ترتیب عدم قطعیت‌ها و سیاست‌های توصیه شده هر دو از ورودی‌های فرآیند مورد استفاده

قرار می‌گیرد.

در این مطالعه تلاش خواهد شد تا خوشه‌بندی‌هایی از خبرگان حوزه‌های کشور، براساس توصیه‌ها و تصوراتشان از آینده انجام شود. فرآیند مطالعه برنامه ریزی پابرجا از گام‌های روش-شناسی زیر تشکیل شده است.

شکل ۱: فرآیند برنامه‌ریزی پابرجا در این مطالعه



یافته‌ها

سیاست‌ها اغلب مبتنی بر داوری‌هایی در خصوص محیط تدوین می‌باشند که با تغییر داوری‌ها در آینده، کارآمدی سیاست‌ها نیز تغییر می‌کند. در این مطالعه تلاش شده است تا با سنجش رفتار پاسخ‌دهندگان در خصوص داوری‌ها و قضاوت‌هایی که در خصوص وضعیت آینده دارند، از یک سو توصیه‌های سیاستی که همان پاسخ‌دهندگان در خصوص توسعه فناوری ارایه می‌دهند و از سوی دیگر، ارتباط میان داوری‌ها و توصیه‌ها را استخراج نمود. به این ترتیب در برنامه‌ریزی پابرجا به موضوع ارتباط میان سیاست‌ها با سناریوهای آینده تمرکز می‌شود.

۱- نتایج برنامه‌ریزی پابرجا در فناوری اطلاعات

در گام اول ارزش‌دهی به سیاست‌ها در عدم قطعیت‌ها، موافقت و مخالفت با هر سیاست می‌تواند در خصوص حوزه‌های فناوری مختلف متنوع باشد، به همین دلیل لازم است تا بر اساس هر حوزه فناوری به صورت مستقل در خصوص سیاست‌ها پرسش شود.

در جدول فوق به عنوان نمونه میزان کارآمدی هر یک از سیاست‌ها برای هر یک از مهم‌ترین توسعه‌های فناورانه بر اساس نظر خبرگان آمده است. لازم به ذکر است که نحوه سنجش هدف از توسعه با ابزارهای توسعه متفاوت است. در ستون مربوط به ابزارهای توسعه تعداد خبرگانی که با کارآمدی آن سیاست موافق بوده‌اند، مشخص شده است، اما در بخش هدف از توسعه میانگین عدد بر اساس بازه صفر تا سه بیان شده است.

جدول ۱- نمونه‌ای از نتایج پاسخ خبرگان به پرسش‌های مربوط به هر یک از سیاست‌های توسعه فناوری

مهم‌ترین توسعه‌های فناوریانه	هدف از توسعه									
	رقابت پذیری	ظرفیت علمی - تکنولوژیکی	خلق ثروت	کیفیت زندگی	منابع توسعه انسانی	حمایت از پیش‌خصوصی سازی و حمایت از پیش‌اطلاعاتی	توسعه بانک‌های اطلاعاتی	همکاری‌های بین‌المللی	توسعه زیرساخت	ارقای حقوق مالکیت فکری
امنیت شبکه	۲,۲۸	۲,۴۴	۲,۱۷	۲,۳۹	۷۸	۵۷	۳۷	۶۷	۱۰۱	۷۱
تلفن یا قابلیت ترجمه همزمان	۱,۷۴	۲,۱	۱,۸	۲	۴۳	۴۹	۲۳	۶۵	۵۳	۴۹
صفحه نمایش قابل حمل که بسیار پذیرانعطاف	۱,۵۲	۲,۰۱	۱,۵۹	۱,۸۵	۴	۵۵	۱۵	۵۰	۲۹	۴۰

شکل ۲- نمونه‌ای از همسانی میان سیاست‌ها و عدم قطعیت‌های حوزه فناوری اطلاعات

سیاست‌ها و سیاست‌ها	مهم‌ترین توسعه‌های فناوریانه	حضور پر قدرت در اینترنت المللی یا شبکه فراگیر اینترنت	حمایت از دولت حقوق و مالکیت فکری داخلی و خارجی یا تنها حمایت از حقوق مالکیت فکری داخلی	فناوری اطلاعات به عنوان یک صنعت یا توان‌مندساز
توسعه منابع انسانی	امنیت شبکه	۰۰۰۰۷-	۰۰۰۵۹-	۰۰۰۱۵-
	تراشه طمی قابل تعبیه در بدن انسان	۰۰۰۱۳۶-	۰۰۰۱۱۴-	۰۰۰۱۸۴-
	تلفن یا قابلیت ترجمه همزمان	۰۰۰۰۷۹-	۰۰۰۰۰۲-	۰۰۰۰۱۰-
	صفحه نمایش قابل حمل که بسیار پذیرانعطاف	۰۰۰۰۹۱-	۰۰۰۰۸۴-	۰۰۰۰۱۰-
	تکنولوژی باز یابی داده‌ها	۰۰۰۱۱۶-	۰۰۰۰۶۲-	۰۰۰۱۱۵

در گام دوم تشکیل جدول تصمیم‌گیری لازم است تا کارکرد هر سیاست در هر سناریو بر اساس جدول امتیازدهی سیاست‌ها در سناریوها مشخص شود. به همین دلیل لازم است تا جدول تصمیم‌گیری به منظور شناسایی همسانی میان سیاست‌ها و عدم قطعیت‌ها مشخص شود.

جدول ۳- جمع جبری و قدرمطلق مربوط به همسانی سیاست‌ها و سیاست‌ها با عدم قطعیت‌ها در حوزه فناوری اطلاعات

سیاست و سیاست	شاخص	حضور پر قدرت در اینترنت بین‌المللی یا شبکه فراگیر اینترنت داخلی	حمایت دولت از حقوق و مالکیت فکری داخلی و خارجی یا تنها حمایت از حقوق مالکیت فکری داخلی	فناوری اطلاعات به عنوان یک صنعت یا توان‌مندساز
توسعه منابع انسانی	جمع جبری	-۱.۰۰	۰.۵۳	-۰.۹۳
	جمع مطلق	۱.۰۹	۰.۹۱	-۱.۳۶
ارتقا حقوق مالکیت فکری	جمع جبری	۰.۰۸	۰.۱۲	-۰.۸۲
	جمع مطلق	۰.۵۰	۰.۸۵	۰.۹۷
توسعه زیرساخت	جمع جبری	۰.۳۳	-۰.۰۶	-۰.۳۱
	جمع مطلق	۰.۷۸	۰.۶۴	۰.۷۲
سازی خصوصی و حمایت از بخش خصوصی کسب و کارها	جمع جبری	۰.۷۳	۰.۴۴	-۰.۹۶
	جمع مطلق	۰.۷۳	۰.۹۹	۱.۰۶
خلق ثروت	جمع جبری	۰.۲۴	-۰.۵۸	۱.۰۶
	جمع مطلق	۱.۸۱	۱.۴۸	۱.۳۴
توسعه بانک‌های اطلاعاتی و آماری	جمع جبری	۱.۱۱	۰.۷۴	-۰.۸۱
	جمع مطلق	۱.۱۱	۱.۱۸	۰.۹۹
رقابت پذیری	جمع جبری	-۰.۳۷	-۱.۶۵	۰.۳۱
	جمع مطلق	۱.۱۳	۱.۷۶	۰.۹۶
ظرفیت علمی	جمع جبری	۰.۵۳	-۰.۵۰	۰.۰۰
	جمع مطلق	۱.۰۱	۱.۳۷	۱.۱۴
کیفیت زندگی	جمع جبری	۰.۸۱	۰.۲۵	۱.۲۱
	جمع مطلق	۱.۵۳	۱.۹۲	۲.۰۲
همکاری بین‌المللی	جمع جبری	-۰.۸۴	۰.۵۰	۰.۴۴
	جمع مطلق	۱.۰۲	۰.۶۶	۰.۸۴

با توجه به آن که محور برون‌گرایی / درون‌گرایی از ترکیب دو عدم قطعیت "حضور پر قدرت در اینترنت بین‌المللی یا شبکه فراگیر اینترنت داخلی" و "حمایت دولت از حقوق و مالکیت فکری داخلی و خارجی یا تنها حمایت از حقوق مالکیت فکری داخلی" ساخته شده است به همین دلیل از مقدار میانگین این دو قطعیت عدم به عنوان مقادیر برون‌گرایی / درون‌گرایی استفاده شده است. در جدول زیر بر حسب دو محور سناریو مقادیر مربوط به همسانی سیاست‌ها بیان شده است.

جدول ۴- همسانی میان سیاست‌ها و سیاست‌ها با محورهای سناریوهای فناوری اطلاعات

سیاست و سیاست	شاخص	حضور بر قدرت در اینترنت بین‌المللی یا شبکه‌فراگیر اینترنت داخلی	حمایت دولت از حقوق و مالکیت فکری داخلی و خارجی یا تنها حمایت از حقوق مالکیت فکری داخلی
توسعه منابع انسانی	جمع جبری	-۰.۹۳	-۰.۷۷
	جمع مطلق	۱.۳۶	۱.۰۰
ارتقا حقوق مالکیت فکری	جمع جبری	-۰.۸۲	-۰.۰۲
	جمع مطلق	۰.۹۷	۰.۶۷
توسعه زیرساخت	جمع جبری	-۰.۳۱	۰.۱۴
	جمع مطلق	۰.۷۲	۰.۷۱
سازی خصوصی و حمایت از بخش خصوصی کسب و کارها	جمع جبری	-۰.۹۶	۰.۵۸
	جمع مطلق	۱.۰۶	۰.۸۶
خلق ثروت	جمع جبری	۱.۰۶	-۰.۱۷
	جمع مطلق	۱.۳۴	۱.۶۵
توسعه بانک‌های اطلاعاتی و آماری	جمع جبری	-۰.۸۱	۰.۹۲
	جمع مطلق	۰.۹۹	۱.۱۴
رقابت پذیری	جمع جبری	۰.۳۱	-۱.۰۱
	جمع مطلق	۰.۹۶	۱.۴۴
ظرفیت علمی	جمع جبری	۰.۰۰	۰.۰۱
	جمع مطلق	۱.۱۴	۱.۱۹
کیفیت زندگی	جمع جبری	۱.۲۱	۰.۵۳
	جمع مطلق	۲.۰۲	۱.۷۳
همکاری بین‌المللی	جمع جبری	۰.۴۴	-۰.۱۷
	جمع مطلق	۰.۸۴	۰.۸۴

جدول ۵- تناسب سیاست‌ها با عدم قطعیت‌ها

سناریوی	سناریوی	سناریوی	سناریوی	توجه در سند ملی	
۴	۳	۲	۱		
۰	۴	۰	۰	***	توسعه منابع انسانی
۰	۳	۲	۰	**	ارتقا حقوق مالکیت فکری
۱	۱	۲	۱	***	توسعه زیرساخت
۰	۲	۳	۰	**	سازی خصوصی و حمایت از بخش خصوصی کسب و کارها
۲	۰	۰	۲	***	خلق ثروت
۰	۰	۴	۰	**	توسعه بانک‌های اطلاعاتی و آماری
۳	۲	۰	۰	***	رقابت پذیری
۱	۱	۱	۲	***	ظرفیت علمی
۲	۰	۰	۳	***	کیفیت زندگی
۲	۱	۱	۱	***	همکاری بین‌المللی
۳	۲	۳	۲		تعداد سیاست‌های متناسب با هر سناریو

در جدول زیر تاسف نسبی سیاست‌ها در سناریوهای مختلف بیان شده است.

جدول ۶- تاسف نسبی سیاست‌ها در سناریوهای مختلف

سناریوی ۴	سناریوی ۳	سناریوی ۲	سناریوی ۱	
۱.۰۰	۰.۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	توسعه منابع انسانی
۱.۰۰	۰.۰۰	۰.۵۰	۱.۰۰	ارتقا حقوق مالکیت فکری
۰	۰.۵۰	۰.۵۰	۰.۶۷	توسعه زیرساخت
۱.۰۰	۰.۰۰	۰.۲۵	۱.۰۰	خصوصی‌سازی و حمایت از بخش خصوصی کسب و کارها
۰.۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	۰.۳۳	خلق ثروت
۱.۰۰	۰.۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	توسعه‌های بانک اطلاعاتی و آماری
۱.۰۰	۱.۰۰	۰.۰۰	۱.۰۰	رقابت پذیری
۰.۶۷	۰.۵۰	۰.۶۷	۰.۳۳	ظرفیت علمی
۰.۳۳	۱.۰۰	۱.۰۰	۰.۰۰	کیفیت زندگی
۰.۳۳	۰.۵۰	۰.۶۷	۰.۵۰	همکاری بین‌المللی

بر اساس جدول فوق سیاست‌هایی که پابرجایی بیشتری دارند، عبارتند از: توسعه زیرساخت، توسعه ظرفیت علمی و ارتقاء همکاری‌های بین‌المللی که از این میان ارتقاء همکاری‌های بین‌المللی تاسف نسبی کمتری را تولید می‌کند و در نتیجه از میان سه سیاست اشاره شده پابرجاتر است. هر چند اگر آستانه پابرجایی برابر با ۰/۵ فرض شود، اما مقایسه میان هیچ یک از سیاست‌ها پابرجا نخواهد بود. اما مقایسه میان پابرجایی سیاست‌ها، منجر به شناسایی سه دسته از سیاست‌های مورد اشاره می‌شود

جدول ۷- بندی طبقه سیاست‌ها بر حسب تقسیم بندی سه‌گانه

محور توانمندساز / صنعت		محور برون‌گرایی				
		درون‌گرایی				
سیاست‌های با پابرجایی بالا	وابسته به فناوری	وابسته به سناریو	سیاست‌های با پابرجایی بالا	وابسته به فناوری	وابسته به سناریو	
۰	۰	۱	۰	۰	۱	توسعه منابع انسانی
۰	۰	۱	۰	۰	۰	ارتقا حقوق مالکیت فکری
۰	۱	۰	۰	۱	۰	توسعه زیرساخت
۰	۰	۱	۰	۰	۰	خصوصی‌سازی و حمایت از بخش خصوصی کسب و کارها
۰	۰	۱	۰	۱	۰	خلق ثروت
۰	۰	۱	۰	۰	۱	توسعه بانک‌های اطلاعاتی و آماری
۰	۱	۰	۰	۰	۱	رقابت پذیری
۰	۱	۰	۰	۱	۰	ظرفیت علمی
۰	۰	۱	۰	۰	۰	کیفیت زندگی
۰	۱	۰	۰	۱	۰	همکاری بین‌المللی

تاثیر برنامه‌ریزی پابرجا بر حوزه فناوری اطلاعات، فناوری هوافضا و حوزه زیست‌فناوری ...

در مجموع هیچ سیاستی که کاملاً غیروابسته به دو عدم قطعیت فوق باشد، وجود نداشته است. بر اساس جدول فوق موارد زیر قابل توجه است، توازن مناسبی میان سیاست‌ها و سناریوها برقرار است. به عبارت دیگر سیاست‌های تصریح شده در سند وابستگی کامل به یک سناریو ندارند. هیچ سیاست کلی که برای تمامی حوزه‌های فناوری مناسب باشد و در تمامی سناریوها دارای اولویت باشد، وجود ندارد.

۲- نتایج برنامه‌ریزی پابرجا در زیست فناوری

در جدول زیر به عنوان نمونه میزان کارآمدی هر یک از سیاست‌ها برای هر یک از مهمترین توسعه‌های فناورانه بر اساس نظر خبرگان آمده است.

جدول ۸- نمونه‌ای از نتایج پاسخ خبرگان به پرسش‌های مربوط به هر یک از سیاست‌های توسعه فناوری در دور اول دلفی

مهم‌ترین توسعه‌های فناورانه	هدف از توسعه									
	رقابت پذیری	ظرفیت علمی - تکنولوژیکی	خلق ثروت	کیفیت زندگی	توسعه منابع انسانی	شبکه آزمایشگاه- های ملی	توسعه بانکهای اطلاعاتی	همکاری بین- المللی	توسعه زیر ساخت	ارتقا حقوق مالکیت فکری
دستکاری رشد سلول‌های بنیادی	۱,۷۷	۲	۱,۷۷	۱,۸۶	۸۴	۶۳	۱۳	۸۴	۸۴	۴۳
تولید سلول‌های بنیادی	۱,۷۱	۱,۷۷	۱,۴۱	۱,۵۶	۴۴	۹۲	۸۲	۱۴	۷۳	۶۲
ساختاردهی به ژن	۱,۲۲	۱,۴۶	۱,۱۵	۱,۱۵	۸۳	۷۱	۱۲	۱۳	۰۳	۰۲
مدیریت مکانیزم های ایمنی	۱,۰۴	۱,۲۴	۱,۰۸	۱,۳۶	۲۳	۳۲	۸۲	۶۲	۸۲	۵۱

در ادامه بر اساس فرآیند تعریف شده در خصوص پابرجایی مراحل انجام شده در این پژوهش و نتایج به دست آمده در جدول زیر به عنوان نمونه همسانی میان عدم قطعیت‌ها با سیاست‌های شناسایی و بیان شده است.

جدول ۹- نمونه‌ای از همسانی میان سیاست‌ها و عدم قطعیت‌های حوزه زیست فناوری

یکپارچگی یا تشتت آراء بین گروه‌های زیست فناوری و محیطی	مشارکت عموم جامعه یا عدم مشارکت عمومی	اشتراک کشورها یا جهان یا رفتار انفرادی		
۰.۱۳۶	-۰.۱۹۳	۰.۰۷۰	دستکاری رشد سلول‌های بنیادی	ارتقا حقوق مالکیت
۰.۰۵۴	-۰.۱۵۹	-۰.۰۲۳	تولید سلول‌های بنیادی	
۰.۱۸۱	-۰.۲۲۴	۰.۱۹۱	ساختاردهی به زن	
-۰.۱۷۴	-۰.۰۱۴	۰.۱۳۰	مدیریت مکانیزم‌های ایمنی بدن	

در گام تشکیل جدول تصمیم‌گیری لازم است تا کارکرد هر سیاست در هر سناریو بر اساس جدول امتیازدهی سیاست‌ها در سناریوها مشخص شود. در جدول زیر برحسب دو معیار مجموع قدر مطلق و مجموع جبری، هر یک از سیاست‌ها بر اساس سه عدم قطعیت شناخته شده بیان شده است.

جدول ۱۰- جمع جبری و قدر مطلق مربوط به همسانی سیاست‌ها و سیاست‌ها با عدم قطعیت‌ها در حوزه زیست فناوری

یکپارچگی یا تشتت آراء بین گروه‌های زیست فناوری و محیطی	مشارکت عموم جامعه یا عدم مشارکت عمومی	اشتراک کشورهای جهان یا رفتار انفرادی		
-۰.۱۷	۱,۰۰	۳,۱۵	جمع جبری	ارتقا حقوق مالکیت فکری
۲,۴۰	۲,۵۹	۳,۴۵	جمع مطلق	
-۲.۲۷	۰.۰۲	۰.۵۰	جمع جبری	توسعه‌های بانک اطلاعاتی و آماری
۲,۷۸	۱,۷۴	۲,۲۹	جمع مطلق	
-۰.۹۶	-۰.۷۳	-۱.۰۷	جمع جبری	توسعه زیرساخت
۲,۲۶	۲,۱۸	۱.۷۵	جمع مطلق	
-۲.۲۵	-۱.۹۲	-۱.۲۹	جمع جبری	توسعه منابع انسانی
۳,۷۵	۲,۳۰	۱.۵۴	جمع مطلق	
-۱.۰۳	۱,۴۲	۰.۱۷	جمع جبری	خلق ثروت
۵,۱۱	۳,۶۴	۲,۸۴	جمع مطلق	
۵,۳۰	۴,۲۷	۰.۶۱	جمع جبری	رقابت پذیری
۶,۳۷	۵,۴۸	۴,۲۸	جمع مطلق	
-۰.۷۲	۱,۴۸	-۰.۰۸	جمع جبری	شبکه‌های آزمایشگاه ملی
۲,۳۹	۲,۶۱	۱,۷۵	جمع مطلق	
-۰.۷۹	۰.۱۸	۲,۳۶	جمع جبری	ظرفیت علمی
۳,۰۷	۳,۲۲	۲,۸۷	جمع مطلق	
-۲.۳۳	-۲.۹۳	۱,۴۷	جمع جبری	کیفیت زندگی
۴,۳۱	۴,۲۴	۳,۲۶	جمع مطلق	
-۲.۴۵	-۰.۳۵	-۰.۳۲	جمع جبری	همکاری بین‌المللی
۳,۵۱	۲,۱۷	۱,۳۶	جمع مطلق	

تاثیر برنامه‌ریزی پابرجا بر حوزه فناوری اطلاعات، فناوری هوافضا و حوزه زیست‌فناوری ...

از آن جایی که در حوزه زیست فناوری سه عدم قطعیت بحرانی به منظور تدوین سناریوها شناسایی شده‌اند و سناریوها از ترکیب این سه محور شکل گرفته‌اند. در جدول زیر همبستگی میان سه عدم قطعیت با سناریوهای ۴ گانه شناسایی شده بیان شده است. این جدول بر اساس ویژگی‌های سناریو که در گام اول تشریح شده بود، به دست آمده است.

جدول ۱۱- همبستگی میان عدم قطعیت‌ها و سناریوها

نام سناریو	یکپارچگی یا تشتت آراء بین گروه‌های زیست فناوری و محیط زیست	مشارکت عموم جامعه یا عدم مشارکت عمومی	اشتراک کشورهای جهان یا رفتار انفرادی	
سناریوی ۱	مثبت	مثبت	مثبت	پیش‌سوی پسا انسان
سناریوی ۲	منفی	مثبت	مثبت	زیست فناوری سازمان مللی
سناریوی ۳	منفی	مثبت	منفی	جزایر متروکه که NGO ها
سناریوی ۴	مثبت	منفی	منفی	جنگ زیستی

در جدول زیر تخصیص سیاست‌ها به سناریوهای مختلف بر اساس مجموع جبری و علامت-های تعیین شده در جدول فوق آمده است. لازم به ذکر است که سیاست به شدت متناسب سیاستی است که با دو عدم قطعیت دارای همسانی بیش از میزان متوسط باشد.

جدول ۱۲- تناسب سیاست‌ها با عدم قطعیت‌ها

سناریوی ۴	سناریوی ۳	سناریوی ۲	سناریوی ۱	توجه در سند ملی	
۱	۱	۲	۱	***	ارتقا حقوق مالکیت فکری
۰	۰	۳	۰	**	توسعه‌های بانک اطلاعاتی و آماری
۰	۰	۰	۰	***	توسعه زیرساخت
۰	۰	۰	۰	***	توسعه منابع انسانی
۰	۰	۳	۰	*	خلق ثروت
۰	۰	۰	۴	*	رقابت پذیری
۰	۳	۰	۰	*	شبکه‌های آزمایشگاه ملی
۰	۰	۳	۰	**	ظرفیت علمی
۰	۰	۰	۰	*	کیفیت زندگی
۰	۰	۰	۰	***	همکاری بین‌المللی
۰	۱	۴	۱		تعداد سیاست‌های متناسب با هر سناریو

در تحلیل نتایج پابرجایی، هر یک از دو دسته از نتایج که از دو رویکرد مختلف به دست آمده است، به صورت مجزا تشریح شده است.

در جدول زیر تاسف نسبی سیاست‌ها در سناریوهای مختلف بیان شده است.

سناریوی ۴	سناریوی ۳	سناریوی ۲	سناریوی ۱	
۰,۰۰	۰,۶۷	۰,۳۳	۰,۷۵	ارتقاء حقوق مالکیت فکری
۱,۰۰	۱,۰۰	۰,۰۰	۱,۰۰	توسعه‌های بانک اطلاعاتی و آماری
۱,۰۰	۱,۰۰	۱,۰۰	۱,۰۰	توسعه زیرساخت
۱,۰۰	۱,۰۰	۱,۰۰	۱,۰۰	توسعه منابع انسانی
۱,۰۰	۱,۰۰	۰,۰۰	۱,۰۰	خلق ثروت
۱,۰۰	۱,۰۰	۱,۰۰	۰,۰۰	رقابت پذیری
۱,۰۰	۰,۰۰	۱,۰۰	۱,۰۰	شبکه‌های آزمایشگاه ملی
۱,۰۰	۱,۰۰	۰,۰۰	۱,۰۰	ظرفیت علمی
۱,۰۰	۱,۰۰	۱,۰۰	۱,۰۰	کیفیت زندگی
۱,۰۰	۱,۰۰	۱,۰۰	۱,۰۰	همکاری بین‌المللی
۱,۰۰	۱,۰۰	۱,۰۰	۱,۰۰	تعداد سیاست‌های متناسب با هر سناریو

بر اساس جدول فوق تنها سیاستی که پابرجایی بیشتری دارد، ارتقاء حقوق مالکیت فکری است. هر چند اگر آستانهٔ پابرجایی برابر با ۰/۵ فرض شود، هیچ یک از سیاست‌ها پابرجا نخواهد بود. همچنین براساس جدول تناسب سیاست‌ها با سناریوها مشخص می‌شود که اغلب سیاست‌های مورد اشارهٔ سند متعلق به سناریوی دوم است. بر اساس تقسیم‌بندی سیاست‌ها به سه دستهٔ مختلف، بر اساس هر یک از دو عدم قطعیت به صورت جداگانه هر یک از سه دسته از سیاست‌ها در جدول زیر خلاصه شده است. در مجموع جدول نشان می‌دهد که سیاست‌های انتخاب شده بیش از همه وابسته به سناریوها هستند و این امر گریبان کارکرد سیاست‌ها مبتنی بر وضعیت آینده و سناریوهای مختلف است.

تاثیر برنامه‌ریزی پابرجا بر حوزه فناوری اطلاعات، فناوری هوافضا و حوزه زیست‌فناوری ...

وضعیت: ۱ سیاست‌های وابسته سناریو	وضعیت: ۲ سیاست‌های وابسته حوزه فناوری	وضعیت: ۳ سیاست‌های غیر وابسته سناریو	یکپارچگی یا تلفت آزام بین گروه‌های ز بست فناوری و محیط زیست			انتراک کشورها یا جهان یا رفتار انفرادی			وضعیت: ۴ سیاست‌های غیر وابسته حوزه فناوری
			وضعیت: ۱ سیاست‌های وابسته سناریو	وضعیت: ۲ سیاست‌های وابسته حوزه فناوری	وضعیت: ۳ سیاست‌های غیر وابسته سناریو	وضعیت: ۱ سیاست‌های وابسته سناریو	وضعیت: ۲ سیاست‌های وابسته حوزه فناوری	وضعیت: ۳ سیاست‌های غیر وابسته حوزه فناوری	
-	-	۱	-	۱	-	۱	-	-	اولاً حقوق مالکیت فکری
-	۱	-	-	-	۱	-	-	-	توسعه‌های بزرگ اطلاعاتی و آماری
-	-	۱	-	-	۱	۱	-	-	توسعه زیرساخت
-	-	۱	-	-	۱	۱	-	-	توسعه منابع انسانی
-	-	۱	-	-	۱	-	-	۱	خلق ثروت
-	-	۱	-	-	۱	-	-	-	رفتار پذیرش
-	-	۱	-	-	۱	-	-	۱	شبکه‌های آزمایشگاه ملی
-	۱	-	-	-	۱	۱	-	-	ظرفیت علمی
-	-	۱	-	-	۱	۱	-	-	ظرفیت علمی
-	۱	-	-	-	۱	-	-	۱	همکاری بین‌المللی

۳- نتایج برنامه‌ریزی پابرجا در فناوری هوافضا

در گام اول در خصوص ارزش‌دهی به سیاست‌ها در عدم قطعیت‌ها در جدول زیر میزان کارآمدی هر یک از سیاست‌ها برای هر یک از مهم‌ترین توسعه‌های فناورانه بر اساس نظر خبرگان در دور دوم دلفی آمده است.

جدول ۱۴: نتایج پاسخ خبرگان به پرسش‌های مربوط به هر یک از سیاست‌های توسعه فناوری در دور دوم دلفی

مهم‌ترین توسعه‌های فناورانه	هدف از توسعه									
	رقابت پذیری	ظرفیت علمی-تکنولوژیکی	خلاق ثروت	کیفیت زندگی	توسعه منابع انسانی	خصوصی سازی و حمایت‌ازبخش خصوصی کسب و کارها	توسعه توانمندی های مدیریتی	داخلی سازی تولید	همکاری بین المللی	تحقیق و توسعه داخلی
سوخت های هوافضایی	۱,۷۶	۲,۳۱	۱,۷۶	۱,۸	۵۹	۳۰	۱۰	۱۵	۳۹	۱۰۳
سیستم های هدایت اتوماتیک	۲,۰۳	۲,۵	۱,۷۱	۱,۷۳	۷۶	۳۸	۱۲	۲۳	۴۷	۱۰۷
موتور	۲,۲۳	۲,۴۷	۱,۸۴	۲,۱۷	۶۹	۳۸	۱۶	۲۶	۴۵	۱۰۴
اتوبوس های هوایی	۱,۶۵	۲,۲۹	۱,۵	۱,۳۷	۴۸	۲۹	۹	۹	۸۵	۴۷
ایستگاه های فضایی	۱,۴۳	۲	۱,۳۹	۱,۲۱	۳۴	۲۰	۱۱	۱۰	۹۱	۳۳
بدنه کامپوزیتی	۲,۴۲	۲,۶۳	۲,۱۶	۱,۸	۵۹	۵۷	۱۳	۲۶	۳۴	۱۱۵
سفرهای فضایی	۱,۷۳	۲,۱۵	۱,۲۶	۱,۱۸	۳۹	۱۰	۸	۸	۹۲	۳۴
شورک های فضایی	۱,۶۵	۲,۰۶	۱,۳۲	۱,۱۳	۳۶	۱۲	۶	۱۰	۹۲	۳۷

در ادامه بر اساس فرآیند تعریف شده در خصوص پابرجایی مراحل انجام شده در این پژوهش و نتایج به دست آمده از آن آمده است. در جدول زیر همسانی میان عدم قطعیت‌ها با سیاست‌ها و سیاست‌های شناسایی شده به صورت نمونه بیان شده است.

جدول ۱۵- همسانی میان سیاست‌ها و عدم قطعیت‌های حوزه فناوری هوافضا

سیاست	حوزه فناوری	همسان سازی یا جداسازی سیاست‌گذاری‌ها در حوزه هوایی نظامی و غیر نظامی	همسان سازی یا جداسازی سیاست‌گذاری هادر حوزه فضایی نظامی و غیر نظامی	تمرکز صنایع فضایی بر توسعه کاربرد و خدمات یا توسعه فناوری و تولید
تحقیق و توسعه داخلی	سوخت‌های هوافضایی	۰۰۰۸	۰۰۰۹	-۰۰۰۹
سیستم‌های هدایت اتوماتیک	سیستم‌های هدایت اتوماتیک	۰۰۰۱	-۰۰۰۶	-۰۰۱۰

در جدول زیر بر حسب دو معیار مجموع قدر مطلق و مجموع جبری، هر یک از سیاست‌ها بر اساس سه عدم قطعیت‌شناخته شده بیان شده است.

تمرکز صنایع فضایی بر توسعه کاربرد و خدمات یا توسعه فناوری و تولید	همسان سازی یا جداسازی سیاست‌گذاری‌ها در حوزه فضایی نظامی و غیرنظامی	همسان سازی یا جداسازی سیاست‌گذاری‌ها در حوزه هوایی نظامی و غیرنظامی		
۰.۰۷۹	-۱.۱۰۷	-۰.۶۹۲	جمع جبری	تحقیق و توسعه داخلی
۰.۶۷۹	۱.۲۹۷	۰.۶۸۱	جمع مطلق	
۰.۸۷۱	۰.۶۶۹	-۰.۸۶۸	جمع جبری	توسعه توانمندی‌های مدیریتی
۰.۹۱۳	۰.۶۷۳	۰.۸۶۸	جمع مطلق	
۰.۳۶۷	-۰.۸۶	-۱.۲۸۲	جمع جبری	توسعه منابع انسانی
۰.۴۶۷	۰.۹۱۳	۱.۲۸۲	جمع مطلق	
۰.۴۲۳	-۰.۲۴۲	-۰.۲۷۶	جمع جبری	خصوصی‌سازی و حمایت از بخش خصوصی کسب و کارها
۰.۴۴	۰.۵۹	-۰.۴۷	جمع مطلق	
-۱.۳	۰.۹۷۳	۰.۹۸۵	جمع جبری	خلق ثروت
۱.۵۰۴	۱.۲۰۷	۰.۹۸۵	جمع مطلق	
۰.۱۹	-۰.۵۰۹	۰.۳۳۸	جمع جبری	رقابت پذیری
۰.۵۶۳	۰.۶۷	۰.۶۰۱	جمع مطلق	
۰.۶۴۷	۰.۰۳۳	۰.۳۳۳	جمع جبری	داخلی سازی تولید
۰.۶۴۷	۰.۴۹۴	۰.۶۱۸	جمع مطلق	
۰.۰۸	-۰.۴۸۳	۰.۳۲۷	جمع جبری	ظرفیت علمی - تکنولوژیکی
۰.۶۷۵	۱.۰۶۳	۰.۵۳۳	جمع مطلق	
-۰.۷۵	۱.۲۸	۰.۷۱۹	جمع جبری	کیفیت زندگی
۱.۰۸۲	۱.۲۸	۰.۸۴۵	جمع مطلق	
-۰.۰۳۷	-۰.۰۶۲	-۰.۰۲۲	جمع جبری	همکاری بین‌المللی
۰.۶۲۱	۰.۸۶۹	۰.۵۲۹	جمع مطلق	

با توجه به آن که محور «همسان‌سازی یا جداسازی سیاست‌گذاری‌ها هوافضایی نظامی و غیرنظامی» از ترکیب دو عدم قطعیت «همسان‌سازی یا جداسازی سیاست‌گذاری‌ها در حوزه هوایی نظامی و غیرنظامی» و «همسان‌سازی یا جداسازی سیاست‌گذاری‌ها در حوزه فضایی نظامی و غیرنظامی» ساخته شده است، به همین دلیل از مقدار میانگین این دو عدم قطعیت به عنوان مقادیر «همسان‌سازی یا جداسازی سیاست‌گذاری‌ها هوافضایی نظامی و غیرنظامی» استفاده شده است. در جدول زیر بر حسب دو محور سناریو مقادیر مربوط به همسانی سیاست‌ها بیان شده است.

جدول ۱۷- همسانی میان سیاست‌ها و سیاست‌ها با محورهای سناریوهای فناوری هوافضا

نمره همسانی با جداسازی سیاست‌گذاری‌ها در حوزه فناوری‌های نظامی و غیرنظامی	نمره همسانی با توسعه کارپرد و خدمات یا توسعه فناوری و تولید		
-۱.۲۴۵۵	۰.۰۷۹	جمع جبری	تحقیق و توسعه داخلی
۱.۵۰۹۵	۰.۶۷۹	جمع مطلق	
-۱.۲۰۲۵	۰.۸۷۱	جمع جبری	توسعه توانمندی‌های مدیریتی
۱.۲۰۴۵	۰.۹۱۳	جمع مطلق	
-۱.۷۱۲	۰.۳۶۷	جمع جبری	توسعه منابع انسانی
۱.۳۷۸۵	۰.۴۶۷	جمع مطلق	
-۰.۳۹۷	۰.۴۲۳	جمع جبری	خصوصی‌سازی و حمایت از بخش خصوصی کسب و کارها
۰.۷۶۵	۰.۴۴	جمع مطلق	
۱.۴۷۱۵	-۱.۳	جمع جبری	خلق ثروت
۱.۵۸۸۵	۱.۵۰۴	جمع مطلق	
۰.۰۸۳۵	۰.۱۹	جمع جبری	رقابت پذیری
۰.۹۳۶	۰.۵۶۳	جمع مطلق	
-۰.۳۱۶۵	۰.۶۴۷	جمع جبری	داخلی سازی تولید
۰.۸۶۵	۰.۶۴۷	جمع مطلق	
۰.۰۸۵۵	۰.۰۸	جمع جبری	ظرفیت علمی-تکنولوژیکی
۱.۰۶۴۵	۰.۶۷۵	جمع مطلق	
۱.۳۵۹	-۰.۷۵	جمع جبری	کیفیت زندگی
۱.۴۸۵	۱.۰۸۲	جمع مطلق	
-۰.۰۵۳	-۰.۰۴۷	جمع جبری	همکاری بین‌المللی
۰.۸۱۳۵	۰.۶۲۱	جمع مطلق	

جدول ۱۸- تناسب سیاست‌ها با عدم قطعیت‌ها

سناریوی ۴	سناریوی ۳	سناریوی ۲	سناریوی ۱	توجه در سند ملی	
۰	۰	۳	۰		تحقیق و توسعه داخلی
۰	۰	۴	۰		توسعه توانمندی‌های مدیریتی
۰	۰	۳	۰		توسعه منابع انسانی
۱	۱	۲	۱		خصوصی‌سازی و حمایت از بخش خصوصی کسب و کارها
۴	۱	۰	۱		خلق ثروت
۱	۱	۱	۲		رقابت پذیری
۰	۰	۳	۰		داخلی سازی تولید
۱	۱	۱	۲		ظرفیت علمی-تکنولوژیکی
۳	۰	۰	۰		کیفیت زندگی
۱	۲	۱	۱		همکاری بین‌المللی
۴	۱	۵	۲		تعداد سیاست‌های متناسب با هر سناریو

در جدول زیر تاسف نسبی سیاست‌ها در سناریوهای مختلف بیان شده است.

جدول ۱۹- تاسف نسبی سیاست‌ها در سناریوهای مختلف

سناریوی ۴	سناریوی ۳	سناریوی ۲	سناریوی ۱	
۱.۰۰	۱.۰۰	۰.۲۵	۱.۰۰	تحقیق و توسعه داخلی
۱.۰۰	۱.۰۰	۰.۲۰	۱.۰۰	توسعه توانمندی‌های مدیریتی
۱.۰۰	۱.۰۰	۰.۴۰	۱.۰۰	توسعه منابع انسانی
۰.۷۵	۰.۵۰	۰.۶۰	۰.۵۰	خصوصی‌سازی و حمایت از بخش خصوصی کسب و کارها
۰.۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	خلق ثروت
۰.۶۷	۰.۵۰	۰.۸۰	۰.۰۰	رقابت پذیری
۱.۰۰	۱.۰۰	۰.۴۰	۱.۰۰	داخلی سازی تولید
۰.۶۷	۰.۵۰	۰.۸۰	۰.۰۰	ظرفیت علمی-تکنولوژیکی
۰.۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	کیفیت زندگی
۰.۵۰	۰.۰۰	۰.۸۰	۰.۵۰	همکاری بین‌المللی

بر اساس جدول فوق سیاست‌هایی که پابرجایی بیشتری دارند، عبارتند از: توسعه زیرساخت، توسعه ظرفیت علمی و ارتقاء همکاری‌های بین‌المللی که از این میان ارتقاء همکاری‌های بین-المللی تاسف نسبی کمتری را تولید می‌کند و در نتیجه از میان سه سیاست اشاره شده پابرجاتر است. هر چند اگر آستانه پابرجایی برابر با ۰/۵ فرض شود، هیچ یک از سیاست‌ها پابرجا نخواهد بود. اما مقایسه میان پابرجایی سیاست‌ها، منجر به شناسایی سه دسته از سیاست‌های مورد اشاره می‌شود. بر اساس این تقسیم‌بندی سیاست‌ها به سه دسته مختلف، هر یک از دو عدم قطعیت به صورت جداگانه در جدول زیر خلاصه شده است.

جدول ۲۰- طبقه‌بندی سیاست‌ها بر حسب تقسیم‌بندی سه‌گانه

هم‌گرایی با عدم هم‌گرایی		تمرکز منابع فضایی بر توسعه کاربرد و خدمات یا توسعه فناوری و تولید				
وضعیت ۴ سیاست‌های غیر وابسته به سناریو و فناوری	وضعیت ۳ سیاست‌های وابسته به حوزه فناوری	وضعیت ۱ سیاست‌های وابسته به سناریو	وضعیت ۳ سیاست‌های غیر وابسته به سناریو و فناوری	وضعیت ۲ سیاست‌های وابسته به حوزه فناوری	وضعیت ۱ سیاست‌های وابسته به سناریو	
.	.	.	۱	.	.	تحقیق و توسعه داخلی
.	.	.	۱	.	۱	توسعه توانمندی‌های مدیریتی
.	.	.	۱	.	.	توسعه منابع انسانی
.	۱	.	۱	.	.	سازي خصوصی و حمایت از بخش خصوصی کسب و کارها
.	.	۱	.	.	۱	خلق ثروت
.	۱	.	.	.	.	رقابت پذیری
.	۱	.	.	.	.	داخلی سازی تولید
.	۱	.	.	.	.	ظرفیت علمی - تکنولوژیکی
.	.	.	.	.	۱	کیفیت زندگی
.	۱	۱	.	.	.	همکاری بین‌المللی

همانگونه که در جدول فوق مشاهده می‌شود (۱ سیاست‌ها ۲) توسعه زیرساخت (۳) همکاری های بین‌المللی و (۴) افزایش ظرفیت‌های علمی و فناورانه به شدت وابسته به حوزه‌های فناوری- اند و بیش از آنکه متأثر از سناریوهای گوناگون باشند، وابسته به فناوری حوزه‌های هستند. جدول ۲۱- مقایسه میزان پابرجایی در سندهای توسعه فناوری کشور

سیاست‌های ابزاری		هوافضا		زیست فناوری		فناوری اطلاعات	
سند	پابرجایی	سند	پابرجایی	سند	پابرجایی	سند	پابرجایی
***	-	***	-	***	-	***	-
-	-	*	*	*	*	*	*
-	-	-	-	*	*	*	*
-	-	-	-	*	*	*	*
***	*	***	*	***	*	***	*
***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***

از میان سیاست‌های فوق سیاست توسعه منابع انسانی دارای کمترین پابرجایی است که نشان دهنده آن است که این سیاست در تعدادی از سناریو به شدت کارآمد است و در تعداد دیگری از سناریوها به شدت ناکارآمد است. به صورت وارونه سیاست همکاری بین‌المللی سیاستی تقریباً پابرجایی برای همه حوزه‌ها است و نشان دهنده اثربخشی این سیاست فارغ از سناریوهای آینده است. همین مقایسه در خصوص سیاست‌های هدف در جدول زیر بیان شده است.

جدول ۲۲- مقایسه سیاست‌های اهداف در سندهای سه‌گانه مورد مطالعه

سیاست‌های اهداف		هوافضا		زیست فناوری		فناوری اطلاعات	
سند	پابرجایی	سند	پابرجایی	سند	پابرجایی	سند	پابرجایی
***	*	*	*	*	*	***	*
***	*	*	*	*	*	***	*
***	*	*	*	*	*	***	*
***	*	*	*	*	*	***	*
***	*	*	*	*	*	***	*
***	*	*	*	*	*	***	*
***	*	*	*	*	*	***	*
***	*	*	*	*	*	***	*
***	*	*	*	*	*	***	*
***	*	*	*	*	*	***	*

مطابق جدول فوق پابرجایی در سیاست‌های سند فناوری اطلاعات بیش از سایرین و به صورت معکوس در سند زیست فناوری کمتر از سایرین است. مقایسه میان دو جدول توسعه فناوری و سیاست‌های اهداف نشان می‌دهد که اهداف غیرپابرجاتر از راهبردها هستند. به این ترتیب می‌توان ادعا کرد: که با چه هدفی یک فناوری توسعه می‌یابد؟ مهم‌تر از این است که با چه روشی (راهبرد) آن فناوری توسعه می‌یابد؟

تاثیر برنامه‌ریزی پابرجا بر حوزه فناوری اطلاعات، فناوری هوافضا و حوزه زیست‌فناوری ...

در این تقسیم‌بندی بر اساس میزان همسانی سیاست‌ها با زیرفناوری‌ها در سناریوهای مختلف، محاسبات انجام شده است. به این ترتیب در جدول زیر میزان وابستگی هر سیاستی به فناوری به صورت خلاصه بیان شده است. به همین دلیل سیاست توسعه منابع انسانی که سیاستی وابسته به سناریو بود و از این جهت غیرپابرجا بود، وابستگی کمتری به زیرحوزه فناوری دارد. به صورت وارونه نیز سیاست همکاری بین‌المللی است.

جدول ۲۳- میزان وابستگی سیاست‌ها به زیرحوزه‌های فناوری

فناوری اطلاعات		زیست فناوری		هوافضا		سیاست‌های ابزاری
میزان وابستگی	سند	میزان وابستگی	سند	میزان وابستگی	سند	
-	***	-	***	-	***	توسعه منابع انسانی
-	**	*	*	-	-	ارتقا حقوق مالکیت فکری
***	***	*	***	-	-	توسعه زیرساخت
-	**	*	***	-	-	توسعه بانک‌های اطلاعاتی و آماری
-	**	-	-	*	***	خصوصی‌سازی و حمایت از بخش خصوصی کسب و کارها
***	***	*	***	*	**	همکاری‌های بین‌المللی
-	-	-	**	-	-	شبکه آزمایشگاه‌های ملی
-	-	-	-	*	***	داخلی سازی تولید
-	-	-	-	-	***	تعمیر و توسعه داخلی

مقایسه میان وابستگی به حوزه‌های فناوری و وابستگی به سناریوها از (پابرجایی به دست می‌آید) نشان می‌دهد که سیاست‌ها بیشتر به سناریوها وابسته هستند تا به حوزه‌های فناوری. به این ترتیب هر چند زیر حوزه‌ها در تدوین سیاست‌های مناسب تاثیر گذارند، اما سناریوها بیشتر اهمیت دارند و ضرورت دارد تا مورد توجه قرار گیرند. از سوی دیگر عمدتاً آن دسته از سیاست‌هایی که وابستگی بیشتری به سناریوها دارند، وابستگی کمتری به زیرحوزه‌های فناوری دارند و به صورت معکوس نیز سیاست‌هایی که کمتر به سناریوها وابسته هستند، بیشتر به زیر حوزه‌ها وابستگی دارند. همین نوع از مقایسه برای سیاست‌های اهداف نیز در جدول زیر انجام شده است.

جدول ۲۴- میزان وابستگی اهداف به زیرحوزه فناوری

فناوری اطلاعات		زیست فناوری		هوافضا		سیاست‌های اهداف
وابستگی به زیر حوزه	سند	وابستگی به زیر حوزه	سند	وابستگی به زیر حوزه	سند	
-	***	-	*	*	***	ارتقا کیفیت زندگی
*	***	-	*	*	***	خلق ثروت
***	***	*	***	*	***	افزایش ظرفیت‌های علمی و فناوریانه
*	***	-	*	*	***	افزایش رقابت‌پذیری (کسب مزیت در زیرحوزه‌های خاص)

وابستگی اهداف به زیرحوزه‌های فناوری نیز کمتر از سناریوهای آینده است. به عبارت دیگر اهداف چندان تفاوتی در میان زیر حوزه‌های یک حوزه فناوری ندارند، اما در میان سناریوهای مختلف، تفاوتی جدی دارند. مقایسه میان وابستگی اهداف به زیرحوزه فناوری‌های نشان می‌دهد که اهداف وابستگی بیشتری به زیرحوزه‌ها دارند، هر چند کمتر به سناریوها وابسته هستند. به این ترتیب اهداف برای زیرحوزه‌های مختلف متفاوت‌تر از سیاست‌های توسعه است. به طور کلی نتایج نشان می‌دهد که هدف‌گذاری در خصوص فناوری و زیرحوزه‌های آن بسیار مهم‌تر از سیاست‌های توسعه است.

نتیجه‌گیری

سیاست‌های پابرجا سیاست‌هایی هستند که در تمامی سناریوها منجر به ایجاد تاسف نمی‌شوند. سیاست‌های پابرجا پاسخی محافظه‌کارانه به شرایط غیرقابل بینی پیش محیط بوده، که در تمامی سناریوها دارای جایگاه هستند. این سیاست‌ها در مقابل باخت‌ها و موقعیت‌های شکست‌پذیر، پیاده‌سازی برنامه را محافظت می‌کنند، اما به دلیل همین ویژگی حالت‌های میانه را تامین می‌کنند. در این سیاست‌ها بقاء بر قمار سنگین بر نتایج غیرعادی غلبه دارد. فرآیند مورد استفاده در این مطالعه بر اساس محاسبه همسانی میان عدم قطعیت‌های بحرانی و سیاست‌ها بر پایه رابطه «پیرسون» انجام شده است. همچنین راهبردهای پابرجا مبتنی بر کم-بیشینه تاسف نسبی محاسبه شده است.

بر اساس نتایج، سیاست‌ها به چهار دسته خیلی پابرجا (***)، پابرجا (**)، تاحدی پابرجا (*) و غیرپابرجا تقسیم‌بندی شد. در جدول زیر سیاست‌های ابزاری در سندهای توسعه فناوری کشور در سه حوزه مورد مطالعه مقایسه شده‌اند. بر اساس این جدول سند حوزه فناوری اطلاعات بیش از دو سند دیگر دارای پابرجایی است و به صورت وارونه سند زیست فناوری دارای کمترین میزان پابرجایی است. در سند زیست فناوری نه تنها میزان پابرجایی پایین است، بلکه دارای تناسب با همدیگر نیز نیستند و مواردی که در سند مهم‌تر بوده است، پابرجایی کمتری دارد.

English Resources

Book

- Adair, R. (2006), **Critical Perspectives Politics Environment**, Therosen Publishing Group
- Bell, W. (1996 A), An Over View Of Futures Studies, In Slaughter L, R. (ED. 1996). **The Knowledge Base Of Futures Studies**. Three Volumes, Melbourne, Australia: Ddm Media Group
- Bell, W. (1996 B), **What Dowe Mean By Futures Studies? In Slaughter R. (ED) New Thinking For A New**, Millenntum London: Routledge
- Dewar, J.A , (2002), **Assumption -Based Planning: A Tool Fop Reducingavoidable Surprises**. Cambridge UK, Cambridge Press
- Frechtling, D.C, (1996), **Practical Tourism Forecasting**, Butterworth, Heineman, Oxford
- Giesecke J. (1998), **Scenario Planning For Libraries**, Library Andinformat-ion
- Kahneman, D. Tversky, A. (1982), **The Simulation Heuristic**, New Yor: Cambridge University Press
- Klein, G , (1998), **Sources of Power: How People Make Decisions**, Cambridge, Mass: Mit Press
- Lempert, R. J., Popper, S.W, and Bankes S.C., (2003), **Shaping The Nextone Hundred Years: New Methods For Quantitative, Long – Term Policyanlysis**, Rand, Santa Monica, CA
- Park, Y.T, (1999), **Technologt Diffusion Policy: A Review Andclassification of Policy Practices**, Technology in Society, 21

Articles

- Hanafizadeh, P., Kazazi, A. AND Bolhasani, A.J., (2011), **Portfolio Design Forinvestment Companies Through Scenario Planning**, Management Decisionvol, 49, NO . 4.
- Hapries, C. (2003), **Correspondence to What? Coherence to What? Isgood Scenario - Based Decision Making?** Technological Forecasting Andsocial Change70 (8)
- Miller, K.D & Waller, H.G (2003), **Scenarios, Real Options and Integrated-risk Management Long Range Planning**, 36(1)
- Van Der Heijden, K. (2000), **Scenarios, Strategy and The Strategy Process: The Business Idea in Scenario Planning**. Chemical Management Review, 2 (1)