

مقاله پژوهشی:

ارائه الگوی دیدبانی فناوری در سازمان‌های دانش‌بنیان جمهوری اسلامی ایران

20.1001.1.74672588.1401.6.23.6.7

عین الله کشاورز ترک^۱، پروانه قلی پور^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۸/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۲۷

چکیده

دنیای فناوری کنونی به‌طور پیوسته در حال دگرگونی است؛ بنابراین آگاهی از این تحولات و تغییرات، پاسخ مناسب و هماهنگی میان آنها از کلیدی‌ترین دغدغه‌های اکثر سازمان‌ها به‌شمار می‌آید. جهت رفع این چالش، سازمان‌ها به دیدبانی و پیاده‌سازی اقدامات مقتضی جهت رویارویی با این تحولات فناورانه نیاز دارند. از این‌رو، هدف تحقیق حاضر ارائه الگوی دیدبانی فناوری در سازمان‌های دانش‌بنیان با استفاده از تکنیک‌های جدید تصمیم‌گیری چند معیاره است. همچنین، برای استخراج عوامل موثر از مطالعات کتابخانه‌ای و پرسشنامه استفاده شده است. سپس براساس نظرات خبرگان عوامل مشابه با همدیگر ادغام شده و ۲۶ عامل مشخص شده‌اند. همچنین، جهت تعیین وزن شاخص‌ها از تکنیک «سوآراء» و اولویت‌بندی گزینه‌ها از تکنیک «واسپاس» استفاده شده است. بعد از استخراج و شناسایی عوامل کلیدی براساس نظرات ۳۰ نفر از خبرگان، اقدام به ارائه الگوی تحقیق شده است. نتایج تحقیق نشان داد شاخص فناوری‌های توانمندساز با ضریب اهمیت ۰/۱۰۸ رتبه اول، سپس شاخص‌های قوانین و مقررات حاکم، تدوین راهبردهای سازمانی در سازمان به ترتیب رتبه‌های دوم و سوم را به خود اختصاص داده‌اند.

کلید واژه‌ها: دیدبانی فناوری، سازمان‌های دانش‌بنیان، تکنیک سوآراء، تکنیک واسپاس.

^۱. استاد یار، گروه آینده پژوهی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران.

^۲. کارشناسی ارشد، مدیریت بازرگانی، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران. نویسنده مسئول؛ رایانامه:

مقدمه

دنیا در حال مواجهه با انقلاب جهانی فناوری است؛ در نتیجه، تمرکز و توجه به تحولات و تغییرات فناوری به‌عنوان یکی از اولویت‌های مهم اکثر سازمان‌ها است. علاوه بر این، کوتاه شدن چرخه عمر فناوری، جهانی شدن، ادغام حوزه‌های متفاوت فناوری با همدیگر، کار سازمان‌های فعال در حوزه فناوری‌ها برتر را در خصوص منبع‌یابی و توسعه تمام فناوری‌های مرتبط در داخل سازمان را با مشکلاتی مواجه کرده است (نابریگ و همکاران، ۲۰۱۱). از این‌رو، شاخص دیدبانی فناوری به‌عنوان یک پدیده کلیدی و مهم برای اکثر سازمان‌ها و جوامع تبدیل شده به‌نحوی که رصد تغییرات و شناسایی آن ضرورتی غیرقابل‌انکار است (ویت و همکاران، ۲۰۰۷؛ کر، ۲۰۱۸). از این‌رو، موضوع دیدبانی فناوری بیش از گذشته برای سازمان‌ها اهمیت یافته و فعالیت‌های مرتبط با این موضوع بسیار مورد استفاده و توجه قرار گرفته است. در حقیقت، در دنیای رقابتی کنونی به کمک فناوری اطلاعات و تبادلات دانشی گسترده، گام برداشتن در مسیر موفقیت و پیشرفت بدون پایش و کسب آگاهی از تحولات و تغییرات جهانی فناوری و علم امکان‌پذیر نیست (آرورا و همکاران، ۲۰۱۵).

دیدبانی فناوری به مجموعه‌ای از فعالیت‌ها که شامل گردآوری، تحلیل، بهره‌برداری و برآورد اطلاعات فناوری از محیط خارج است، جهت اطمینان از تداوم رشد سازمان اطلاق می‌شود. در کل فرایند دیدبانی در برگیرنده‌ی جستجوی راه‌های بیرونی و الزامات داخلی به‌منظور کمک در کسب فناوری‌های خارجی، تفسیر و تطبیق آنها با ملاحظات درون سازمان است. در جهانی که با اختراعات فزاینده، تحولات کسب و کار، پیشرفت‌های فناوری علمی مواجه‌ایم، انجام دیدبانی فناوری امری لازم و ضروری است. در برخی از مطالعات نشان داده شده است که نوآوری و مدیریت فناوری متکی به دیدبانی با مفهوم شناسایی رخ داده‌های فناورانه و پیشرفت‌های آتی هستند (دونیسور و همکاران، ۲۰۲۰، بوهمکاران، ۲۰۲۰، آدجومو و همکاران، ۲۰۲۰). علاوه بر اینها، از مهم‌ترین مزایای دیدبانی فناوری می‌توان به مواردی از قبیل: کشف سریع فناوری‌های جدید و نوظهور، کمک به بهره‌مندی از منابع فناوری خارجی، غنای اطلاعاتی در رابطه با فناوری‌هایی نوین، وجود رویکرد پابرجا در برخورد با فناوری‌هایی در حال تغییر، اشاره کرد (موونتیر، ۲۰۰۸).

بر اساس شواهد موجود، یکی از دغدغه‌های مهم سازمان‌های دانش‌بنیان دفاعی در رابطه با موضوع دیدبانی فناوری، چگونگی اجرا و پیاده‌سازی صحیح آن است. اولین قدم، شناخت عوامل موثر و کلیدی و نیز طراحی الگوی مناسب است. در طراحی الگوی دیدبانی فناوری در سازمان‌های دانش‌بنیان دفاعی، عواملی وجود دارند که نسبت به سایر عوامل از اهمیت و نقش مهم‌تری برخوردارند. شناسایی این عوامل موثر منجر به جلوگیری از اتلاف منابع و پیاده‌سازی موفق خط‌مشی‌ها و اخذ تصمیمات درست در سازمان می‌شوند. در این پژوهش مسئله اصلی این است که باوجود مطالعات زیادی که در خصوص شناخت عوامل موثر بر دیدبانی فناوری در بنگاه‌های کوچک و متوسط انجام و شاخص‌های مختلفی نیز ارائه شده است، اما تاکنون تحقیق و کار منسجمی با این عنوان و به این شکل در سازمان‌های دانش‌بنیان دفاعی انجام نشده است؛ پس ضروریست به شناسایی عوامل موثر بر دیدبانی فناوری در این سازمان‌ها پرداخته شود. بنابراین هدف سازمان‌ها از جمع‌آوری اطلاعات فنی و علمی، کسب آگاهی و دانش لازم در خصوص فرصت‌ها و تهدیدات ناشی از شناخت فناوری، ایجاد ساختارهای نوین شبکه‌ای، نوآوری و الگوهای باز فناوری و علم، نسبت به رقباست. به‌همین خاطر سازمان‌ها به‌ویژه سازمان‌های دانش‌بنیان دفاعی که نقش مهمی در توسعه اقتصادی کشور به عهده دارند، باید به موضوع دیدبانی فناوری خود نیز توجه بیشتری داشته باشند.

در نتیجه، وجود یک الگوی پژوهشی منسجم برای دیدبانی فناوری ضروری است؛ زیرا ویژگی‌های پویای آن در قالب یک چهارچوب فکری نظام‌مند بهتر قابل توصیف است. در رابطه با این موضوع مطالعاتی در خارج کشور انجام شده است؛ اما در داخل کشور تحقیقات اندکی درباره دیدبانی فناوری و سازمان‌های دانش‌بنیان صورت گرفته است. به‌همین خاطر، این تحقیق در پی رفع این خلاء و در پی نشان دادن تاثیر عوامل موثر بر بهبود عملکردها و فعالیت‌های سازمان‌های مذکور است. این تحقیق درک بهتری از دیدبانی فناوری برای محققان در این زمینه فراهم کرده است. از طرفی نیز شناسایی و اولویت‌بندی مؤلفه‌ها در این خصوص می‌تواند کمک شایانی به مدیران و سیاست‌گذاران سازمان‌ها، بنماید؛ زیرا آگاهی از هر یک از این مؤلفه‌ها به تدوین راهبردها و تعیین سیاست‌ها،

اولویت‌بندی، تأخیر و تقدم فعالیت‌ها و رسیدن به اهداف سازمان کمک بسیاری می‌کند. از این رو می‌توان گفت که تحقیق حاضر به دنبال یافتن پاسخی برای سوال زیر است:

- مهم‌ترین عوامل موثر بر دیدبانی فناوری در سازمان‌های دانش‌بنیان دفاعی جمهوری اسلامی ایران کدامند؟

مبانی نظری و پیشینه‌شناسی تحقیق

دیدبانی فناوری^۱: بیرکینشاو و مونتیرو (۲۰۰۷) دیدبانی فناوری را شامل مجموعه‌ای از فعالیت‌ها، از جمله: گردآوری اطلاعات، بررسی و تحلیل، بهره‌برداری از اطلاعات فناوری خارج از محیط، جهت حصول اطمینان از بقاء و رشد سازمان می‌داند. از نظر بیرکینشاو و همکارش، دیدبانی فناوری باید مستعد هر نوع نوآوری برای خلق فرصت‌ها و شناسایی تهدیدات باشد. علاوه بر این سایر محققان نیز تعاریف مختلفی از دیدبانی فناوری ارائه کرده‌اند. از نظر شاردا و ساجا (۲۰۰۷) دیدبانی فناوری از پنج مرحله تشکیل شده است: پایش (پویش)، انعکاس هوشمندانه، برنامه‌ریزی، تصویب و یادگیری. نوسلا (۲۰۰۸) معتقد است که دیدبانی فناوری دربرگیرنده‌ی گردآوری داده‌ها، کسب آگاهی و ارتقاء هوشمندی است که به عنوان فعالیت‌های اساسی آینده‌پژوهی و جزء بخش‌های مهم مدیریت فناوری به‌شمار می‌آید. ماتشی و همکاران (۲۰۰۴) معتقد هستند که فرایند دیدبانی فناوری فرایندی است که به جستجوی راه‌حل‌های بیرونی و بررسی الزامات داخلی جهت تسهیل انتقال فناوری‌های خارجی، همچنین تطبیق و تفسیر آنها در داخل سازمان، می‌پردازد. علاوه بر این، دیدبانی فناوری بر جمع‌آوری اطلاعات مرتبط و بررسی آنها جهت اخذ تصمیمات تأکید دارد. به نوعی هم نیز با دانش خارج از سازمان در ارتباط است.

اما در رابطه با بررسی مفهوم دیدبانی فناوری با پایش فناوری می‌توان گفت که پایش فناوری^۲ امری بسیار مهم و حیاتی است؛ چراکه روند توسعه یک فناوری از طریق آن پیمایش و بررسی می‌شود. هرگونه سیاست‌گذاری پیرامون توسعه و رشد سازمان‌ها مستلزم

¹. Technology Scouting

². Technology Monitoring

پایش و آگاهی دقیق روند توسعه فناوری است. از این رو آشنایی با بحث مدیریت فناوری و پایش امری ضروری برای سازمان‌ها است (نوسلا، ۲۰۰۸)؛ چراکه در پایش فناوری نگاهی هدف‌دار به تغییرات فناوری مدنظر است و هدف آن شناسایی وضعیت موجود در فناوری و کمک به مدیریت و توسعه آن است. همچنین، پایش فناوری به این معنا است که سازمان‌ها باید فناوری‌های موجود را به‌خوبی بشناسند، تهدیدها و فرصت‌های پیش‌رو را به‌خوبی تشخیص دهند و سپس برای آنها برنامه‌ریزی کنند. مهم‌ترین دلیل توجه به پایش فناوری در دنیای کنونی، عبارتند از: سرعت گرفتن تحولات فناورانه، تغییر در قلمرو، تغییر در رقابت و شکل‌گیری بلوک‌های تجاری است؛ اما دیدبانی فناوری شامل گام‌هایی است که به جستجوی راه‌حل‌های بیرونی و هم‌الزامات داخلی جهت تسهیل انتقال فناوری‌های بیرونی، تفسیر و تطبیق آنها با ملاحظات در داخل سازمان می‌پردازد (مستچی، ۲۰۱۰).

ابعاد دیدبانی فناوری: ابعاد مختلف دیدبانی فناوری، نشان‌دهنده‌ی عملکردهای مختلف بهره‌مندی از فناوری و اطلاعات در سازمان است. در کل در ادبیات پژوهش حاضر از سه مؤلفه فناوری، سازمان و محیط به شرح زیر استفاده شده است.

فناوری: وایت (۲۰۰۸) مطرح می‌کند که فناوری شامل سیستم‌ها، روش‌ها و ابزارها در راستای ساخت و خلق کالاها و ارائه خدمات است؛ به عبارت دیگر فناوری به‌عنوان ابزاری برای رسیدن به اهداف تعیین‌شده در هر سازمانی است. فناوری از سه جزء نرم‌افزار، سخت‌افزار و مغز افزار تشکیل شده است. از نظر ویلون (۲۰۰۴) عنصر فناوری نقش مهمی در پیشرفت سریع سازمان‌ها دارد. از این رو، فناوری به‌عنوان یک پدیده کلیدی برای سازمان‌ها تلقی می‌شود؛ زیرا به شناسایی و رصد تحولات و تغییرات می‌پردازد. ماروین و رالف (۱۹۷۱) معتقدند که کسب آگاهی جهت شناسایی حوزه‌های جذاب فناوری در راستای سرمایه‌گذاری به‌شدت مورد نیاز است.

سازمان: از نظر رضاییان (۱۳۸۵) هر سازمانی جهت تعامل با محیط به کسب اطلاعات جهت حفظ بقا، رقابت و رشد نیاز دارد. همچنین، سازمان‌ها باید در راستای کسب موفقیت

1. Nosella

2. Matschy

در آینده برای مواجهه با تغییرات و تحولات محیطی به ارتقاء سطح آگاهی و اطلاعاتشان بپردازند تا توانایی طراحی و پیاده‌سازی اقدامات متناسب با عدم قطعیت‌ها را داشته باشند (رایبزر، ۱۳۹۰). کاپلن (۲۰۰۵) اظهار می‌دارد که سازمان فرایندی ساختارمند از ارتباطات متقابل میان افراد، جهت رسیدن به اهداف مشخص است. جهت تحلیل و بررسی این شاخص از ساختارها، نظام‌ها، سبک، نیروی انسانی، مهارت‌ها و ارزش‌های مشترک یا سایر معیارها مانند اندازه، سهم بازار و سطح نوآوری، بر مبنای مدل هفت اس مکنیزی استفاده می‌شود.

محیط: نارچال و همکاران (۱۹۷۸) معتقدند که محیط مشتمل از عوامل مختلف از جمله قانونی، سیاسی، اقتصادی و غیره است که در آینده قادر است بر عملکرد سازمان تأثیر بگذارد. همچنین، بررسی و مطالعه محیط به تدوین خط‌مشی‌ها و برنامه‌های سازمان‌ها در مواجهه با محدودیت‌های قانونی و غیره کمک می‌کند. درک درستی از محیط، راه مناسب را به بهره‌مندی از فرصت‌های خلق‌شده و تدوین راهبردها پیش روی مدیران قرار می‌دهد. شوه و همکاران (۲۰۱۴) در تحقیقی اذعان داشتند که درک درست از محیط، مسیر را جهت خلق فرصت‌های مناسب هموار می‌سازد؛ بررسی محیط سازمان در تدوین راهبردهای مناسب جهت تقویت موقعیت‌های رقابتی بسیار یاری رسانند. اهمیت محیط از این نظر است شامل عوامل سیاسی، اقتصادی، قانونی و سایر عوامل است که در آینده قادرند سازمان‌ها را تحت تأثیر قرار دهند. علاوه بر اینها مطالعه‌ی محیط به تدوین و طراحی سیاست‌ها کمک می‌کند.

سازمان‌های دانش‌بنیان: اندروزد و همکاران (۲۰۱۴) اذعان کردند که سازمان‌های دانش‌بنیان بنگاه‌هایی هستند که محور فعالیت آنها را فناوری تشکیل می‌دهد و نتیجه کار آنها محصولات مختلف نظامی است. معمولاً در این بنگاه‌ها نرخ تغییر فناوری بالاست و به‌همین دلیل، ابزار رقابت در این صنعت، نوآوری فناورانه است. در تحقیق دیگری تاری و همکاران (۱۳۹۴) اشاره دارند که سازمان‌های دانش‌بنیان در راستای هم‌افزایی علم و ثروت، توسعه اقتصاد دانش‌محور، تحقق اهداف علمی و اقتصادی (شامل گسترش و کاربرد اختراع و نوآوری) و تجاری‌سازی نتایج تحقیق و توسعه (طراحی و تولید کالا و خدمات) در

حوزه فناوری‌های برتر و باارزش افزوده بالا، بسیار یاری‌رسان هستند؛ این سازمان‌ها جهت رسیدن به اهداف دفاعی و برتری نسبت به رقبا به جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، نشر، تولید و استفاده از دانش دفاعی در سطوح عملیاتی، تاکتیکی و راهبردی نیاز دارند تا به شکل مطلوب‌تری عمل کنند.

پیشینه تحقیق

در این بخش به بررسی عوامل مؤثر بر دیدبانی فناوری در شرکت‌های دانش‌بنیان در الگوها و مطالعات مرتبط در این حوزه پرداخته شده است و نتایج آن در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۱. نتایج مطالعات تجربی در رابطه با عوامل مؤثر بر دیدبانی فناوری

| محققان | نتایج مطالعات در رابطه با دیدبانی فناوری |
|-------------------------------------|--|
| برنر ^۱ (۱۹۹۶) | فناوری، شامل ماتریس و انواع اطلاعات، اطلاعات بر اساس چرخه عمر فناوری سازمان |
| نارچال ^۲ (۱۹۸۷) | پویش محیطی، وجود ساختار معین و واضح در تعیین وظایف، توجه به علائم ضعیف ساخت و تدوین سناریو، خلق آینده‌های بدیل |
| رواچ و سانتی ^۳ (۲۰۰۱) | سازمان، بهره‌مندی از انواع مختلف رویکردها به‌عنوان ورودی فرایند |
| چو ^۴ (۲۰۰۱) | محیط، سازمان، توجه به بعدهای سه‌گانه از جمله شرایط محیطی، راهبردهای سازمانی و مشخصه‌ها (ویژگی‌های) مدیریتی جهت تعیین وضعیت فعلی سازمان |
| جانپنگ ^۵ (۲۰۰۴) | دیدهبانی فناوری (فرایندی، ساختاری، ترکیبی) |
| دی و همکاران (۲۰۰۵) | محیط، سازمان، تعیین ابعاد موردنیاز، پویش جهت تبیین وضع فعلی در سازمان |
| لیشتنتالر ^۶ (۲۰۰۷) | فناوری شامل ساختار آگاهی، تغییرات شدید در رابطه با مشکلات، نوآوری است. |
| روریک ^۷ (۲۰۰۷) | دیدبانی فناوری، فرایند دیدبانی، نظام مشوق دیدبانان، گزارشات، انواع دیدبان بر مبنای نوع داده‌ها و اطلاعات |
| مونتیرو ^۸ (۲۰۰۸) | دیدبانی فناوری، بررسی دانش خارجی، تحقیق و توسعه، سرمایه‌گذاری، نوآوری |
| نوسلا ^۹ و همکاران (۲۰۰۸) | دیدبانی فناوری، علم و فناوری، رقابت پذیری |

1. Brenner

2. Narchal

3. Rouach& Santi

4. Choo

5. Junpeng

6. Lichtenthaler

7. Rohrbeck

8. Monteiro

9. Nosella

| محققان | نتایج مطالعات در رابطه با دیدبانی فناوری |
|---------------------------------------|---|
| مارتارا ^۱ و همکاران (۲۰۰۹) | فناوری شامل سه سطح فرایندی، چارچوبی و معماری سیستم است که دربر گیرنده منابع اطلاعاتی، نحوه ذخیره سازی، ارتباطات غیر رسمی است. |
| گومز ^۲ و همکاران (۲۰۰۹) | شناسایی فرصت‌ها، تعیین روند برنامه‌ها |
| دوران ^۳ (۲۰۱۰) | محیط، امکان استفاده از جدول بررسی فناوری‌ها در مرحله ارزیابی، طبقه‌بندی انواع فناوری بر اساس نوع کارکردشان، بررسی و تحلیل داده‌ها بر اساس مشخصه‌ها و منابع اطلاعاتی، تحلیل ساختارها، بازیگران فرایند و جعبه‌ابزار، جایگاه ساختاری |
| ویچیتو ^۴ (۲۰۱۰) | فناوری، سازمان، محیط، داشتن نگاه به بلندمدت به شکل اقتضایی با توجه به نوع صنعت، انواع متدهای کمی، کیفی و هنجاری اکتشافی، ساختار متمرکز و غیرمتمرکز آینده نگار، پیشران پیوسته و گسسته، ساختار صنعت و زنجیره ارزش |
| رومرو و همکاران (۲۰۱۰) | محیط، وجود پیشران‌های تغییر احصای سناریو بر مبنای عدم قطعیت‌ها |
| نایبرگ ^۵ و پالمگرین (۲۰۱۱) | پایش فناوری روشی نظام‌مند برای تعیین ویژگی‌ها و تعقیب روندهای فناوری برای آن دسته از فناوری‌هایی است که هم‌اکنون برای سازمان شناخته شده هستند. |
| رومر ^۶ و همکاران (۲۰۱۲) | محیط شامل اشاره به محرک‌های تغییر احصای سناریو بر مبنای عدم قطعیت‌ها است. |
| رابینسون و همکاران (۲۰۱۳) | فناوری، اشاره به فرایند و تکنیک‌های مورد استفاده در مراحل مختلف دارد. |
| دو تویت (۲۰۱۶) | کاربرد دیدبانی محیطی به منظور گردآوری اطلاعات راهبردی و انجام فرایند دیدبانی است؛ زیرا متغیرهای زیادی در آن دخیل هستند و اطلاعات موجود فراوان، سازمان‌یافته، تکه‌تکه و واپایش نشده بسیاری وجود دارند که در اخذ تصمیمات راهبردی به آنها باید توجه شود. |
| شو ^۷ و همکاران (۲۰۱۷) | دیدبانی فناوری، جست‌وجوی فرصت‌هایی برای انتقال فناوری‌های خارجی، آگاه‌سازی دیگر واحدهای داخل سازمان نسبت به خلق فرصت‌ها |
| وانگ ^۸ و همکاران (۲۰۱۹) | نتایج نشان داد که بین دیدبانی فناوری خارجی و نوآوری ارتباط نزدیکی وجود دارد و هر دو برای میزان عملکرد سازمان بسیار مهم هستند؛ تعامل آنها تأثیر بسزایی بر واپایش تلاطم فناوری، ظرفیت جذب و پیش‌بینی فناوری خارجی را در تولید نوآوری دارد. |
| تاجودین ^۹ و همکاران (۲۰۱۹) | دیدبانی فناوری، جست‌وجوی فناوری‌های خارجی، بازار و پیچیدگی، فناوری، نوآوری باز |
| شاه ولایتی و همکاران (۲۰۱۹) | دیدبانی فناوری، پایش فناوری، دیدبانی محیطی، هوش فناوری |
| کوجاوا ^{۱۰} و همکاران (۲۰۱۹) | دیدبانی فناوری، آینده نگری فناوری، نوآوری باز، پویا و پایش محیط بیرونی |

1. Mortara

2. Guemes

3. Durand

4. Vecchiato

5. Nyberg

6. Romero

7. Schuh

8. Wang

9. Tajudeen

10. Kujawa

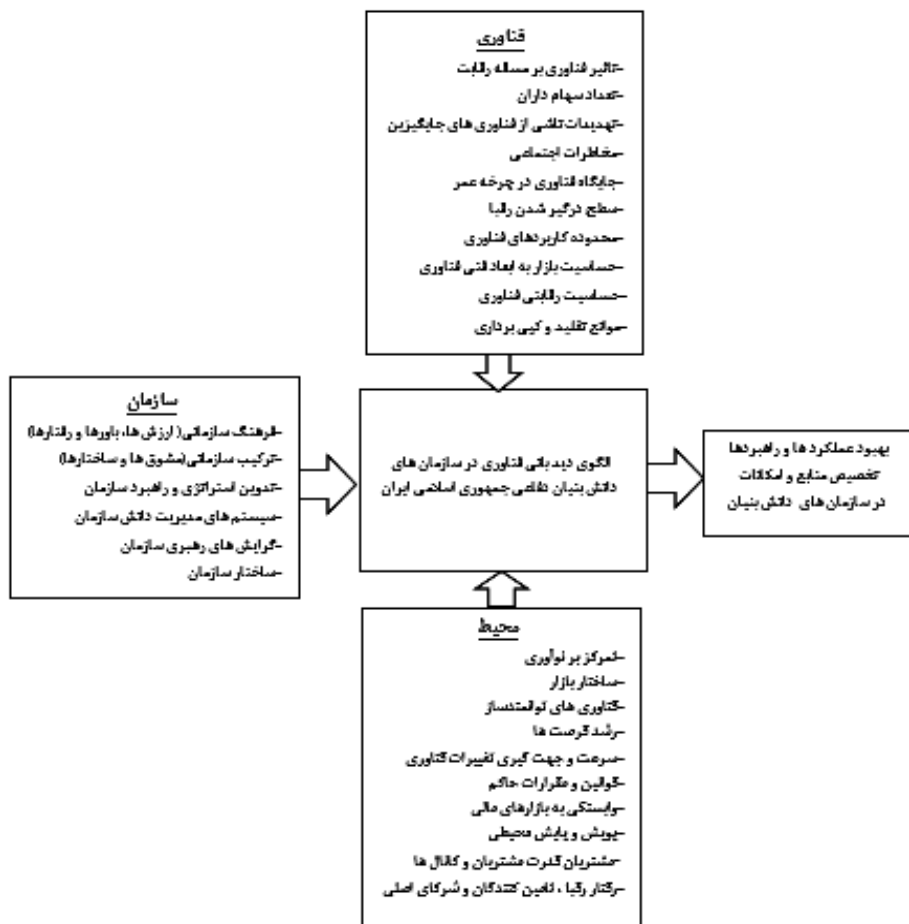
| محققان | نتایج مطالعات در رابطه با دیدبانی فناوری |
|------------------------------------|---|
| فلور ^۱ و همکاران (۲۰۱۹) | دیدبانی فناوری، علم و فناوری، نوآوری |
| وانگ و همکاران (۲۰۱۸) | دیدبانی فناوری با شاخص نوآوری در ارتباط است نتایج نشان داد که دیدبانی فناوری خارجی با بهبود قابلیت جذب در یک فضای نامشخص فناوری، تولید نوآوری را افزایش می دهد. |
| رادیکیکی ^۲ (۲۰۲۰) | دیدبانی فناوری، تحقیق و توسعه، قوانین و مقررات، |
| عابدی و همکاران (۱۳۹۹) | روندهای فناوری و نوع پیچیدگی فناوری دو عامل بسیار تأثیرگذار بر دیدبانی فناوری اند. |
| دهویی و همکاران (۱۳۹۷) | این تحقیق در رابطه با مدل شایستگی با استفاده از تکنیک‌های سوآرا و واسپاس است. |
| صفری و همکاران (۱۳۹۷) | این تحقیق در رابطه با ارزیابی عملکرد با استفاده از تکنیک‌های سوآرا و واسپاس است. |
| نظامی پور و همکاران (۱۳۹۵) | به معرفی معیارهای دیدبانی فناوری به‌عنوان ابزار آینده‌پژوهی پرداختند و بیان داشتند که سازمان‌ها جهت حفظ بقاء در محیط‌های متلاطم بسیار به دیدبانی و رصد تغییرات نیازمندند و فناوری به‌عنوان یکی از مهم‌ترین متغیرهای محیطی است که بر ابعاد مختلف زندگی بشر به‌خصوص بعد اقتصادی و امنیتی تأثیرگذارست؛ بنابراین، سازمان‌هایی که از فناوری استفاده می‌کنند به طور جدی به دیدبانی فناوری نیاز دارند. |
| میرشاه ولایتی و نظری زاده (۱۳۹۲) | پوش محیطی (دیدبانی) و رصد محیط بیرونی سازمان مطرح داشتند که باوجود اهمیت پوش محیطی بیشتر فعالیت‌های دیدبانی فاقد برنامه‌ریزی‌های دقیق و ساختارمند است؛ چراکه بعد غیررسمی در آنها غالب است. |
| میرشاه ولایتی و نظری زاده (۱۳۹۲) | ضمن تاکید بر تأثیر آگاهی فناوری، دیدبانی فناوری و فن‌کاوی، اظهار کردند که در سال‌های اخیر فناوری در تمام جنبه‌ها توسعه سریع و نفوذ قابل توجهی در زندگی بشر داشته است و نقش مهمی را در جوامع ایفاء می‌کند. |
| بوشهری و نظری زاده (۱۳۹۱) | در رابطه با فناوری اذعان داشتند که بیشتر سازمان‌ها ازجمله صنایع دفاعی، به‌میزان زیادی به فناوری متکی هستند. علاوه بر این، شاخص فناوری به‌عنوان یک پیشران اصلی برای پیاده‌سازی نوآوری، خلق ثروت و تأمین نیازهای سازمان‌ها در هنگام مواجهه با تغییرات و تحولات محیطی، به‌شمار می‌آیند. |
| کیارش (۱۳۹۰) | استفاده از ابزار فناوری اطلاعات ازجمله فن‌کاوی متن، داده‌کاوی، متن‌کاوی جهت شناسایی اطلاعات غیر منسجم و ازهم‌گسیخته بسیار مفیدند. فرایند انجام دیده‌بانی فناوری به تکامل اختراعات، اجرای نوآوری، سرعت و جهت‌گیری تغییرات فناوری و رقابت کمک می‌کند. |

بدیهی است که تدوین الگو به ساخت و روابط بین عناصر یک واقعیت و ایجاد نظم در آنها کمک می‌کند. بر همین اساس، الگوی تحقیق بعد از بررسی مطالعات مرتبط در رابطه با

1. Flor

2. Radicic

دیدبانی فناوری در سازمان‌های دانش‌بنیان دفاعی و نظرات خبرگان به صورت زیر تدوین شده است.



شکل ۱. الگوی پیشنهادی تحقیق حاضر

(منبع: دوراند، ۲۰۱۰؛ ایبسون و همکاران، ۲۰۱۳؛ ویجتو و رودا، ۲۰۱۰؛ وانگ و همکاران، ۲۰۱۹؛ کوچاوا و همکاران، ۲۰۱۹؛ شاه ولایتی و همکاران، ۲۰۱۹؛ رادیکیکی، ۲۰۲۰)

روش‌شناسی پژوهش

رویکرد کلی تحقیق حاضر از نوع کاربردی بوده و تکنیک این تحقیق کمی است. جهت جمع‌آوری داده‌ها، از خبرگان آگاه به موضوع و همچنین آشنا به سازمان‌های دانش‌بنیان دفاعی شاغل در تهران (A4)، کرج (A3)، اصفهان (A2)، گیلان (A1) استفاده شده است. جامعه

آماري تحقيق شامل ۳۰ نفر از مديران عالي، خبرگان دانشگاهي و کارکنان صاحب نظر هستند. ابزار تحقيق پرسشنامه بوده است و جهت گردآوری اطلاعات در تحقيق حاضر، مدارک و اسناد، نشریات و مقالات تخصصی و نیز کتب تخصصی مورد استفاده قرار گرفته است؛ بدین معنی که ابتدا به بررسی کتابخانه‌ای در حوزه موضوع تحقيق، تکنیک‌های مدل‌سازی و روش تصمیم‌گیری پرداخته شده است و در ادامه، جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره از جمله سوارآء و اسپاس در سازمان‌های دانش‌بنیان دفاعی استفاده شده است. نتایج بررسی اطلاعات پاسخ‌دهندگان در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

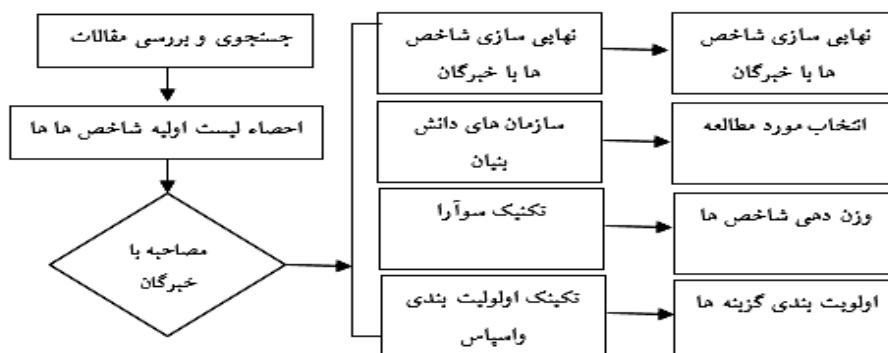
جدول ۲. توزیع فراوانی و درصد نمونه آماری

| سطح تحصیلات | فراوانی | درصد | سابقه کاری | فراوانی | درصد |
|---------------|---------|------|------------|---------|------|
| کارشناسی | ۳۰ | ۳۵ | ۱۰ تا ۵ | ۱۴ | ۱۵ |
| کارشناسی ارشد | ۵۱ | ۵۴ | ۱۵ تا ۱۰ | ۳۱ | ۳۶ |
| دکتر | ۱۰ | ۱۱ | ۲۰ تا ۱۵ | ۳۹ | ۴۰ |
| | | | ۲۰ به بالا | ۸ | ۹ |
| | ۹۲ | ۱۰۰ | | ۹۲ | ۱۰۰ |

جدول ۳. مشخصات متخصصان

| تعداد | مشخصات متخصصان |
|-------|--|
| ۶ | خبرگان دانشگاهی سیاست‌گذاری علم و فناوری |
| ۷ | خبرگان دانشگاهی آینده‌پژوهی |
| ۹ | مدیران عالی در واحد فناوری و مرتبط |
| ۸ | کارکنان در واحد فناوری و مرتبط |
| ۳۰ | کل |

هدف تحقيق حاضر ارائه الگوی دیدبانی فناوری در سازمان‌های دانش‌بنیان دفاعی بر اساس تکنیک‌های سوارآء و واسپاس است. از روش سوارآء به‌عنوان یکی از معروف‌ترین تکنیک‌ها برای محاسبه اوزان شاخص‌ها استفاده شده است و سپس با استفاده از تکنیک واسپاس گزینه‌ها رتبه‌بندی شدند.



شکل ۲. فرایند اجرای تحقیق

تکنیک سوآرا: روش سوآرا یکی از تکنیک‌های جدید است که در سال ۲۰۱۰ از طریق کرسولین و همکاران ارائه شده است. تصمیم‌گیرندگان، مبتنی بر این روش، توانایی‌های ارزیابی و تعیین وزن مؤلفه‌ها را دارند. حسن این روش در مقایسه با سایر تکنیک‌های مشابه این است که خبرگان توانایی بیشتری در ارزیابی دقیق و تعیین وزن مؤلفه‌های استخراج شده در فرایند استفاده از این رویکرد را دارند (کرزیولین^۱، ۲۰۱۰). کاربرد تکنیک سوآرا به‌عنوان یکی از روش‌های تصمیم‌گیری جمعی در اخذ تصمیمات سطح بالا و بسیار مهم است؛ زیرا توافق جمعی میان متخصصان صورت می‌گیرد. این تکنیک بسیار ساده و قابل درک است؛ زیرا تعداد مقایسات زوجی آن نسبت به روش‌های مانند روش‌های سلسله‌مراتب و تحلیل شبکه‌ای کمتر است (استانوجیک^۲، ۲۰۱۵). همچنین از دلایل اصلی انتخاب این روش نسبت به سایر فنون، توان آن در ارزیابی دقت نظر خبرگان در مورد شاخص‌های وزن داده شده در طی فرایند روش، سهولت پیاده‌سازی و عدم نیاز به حجم مقایسات بالا است (کرسولین و همکاران، ۲۰۱۰). علاوه بر این، خبرگان قادرند با همدیگر مشورت کنند و این اجماع نظر، نتایج حاصله را نسبت به سایر فنون تصمیم‌گیری چند معیاره دقیق‌تر می‌کند (دهنوی و همکاران، ۲۰۱۵). ضمن اینکه، در بسیاری از مطالعات دیگر اشاره شده که آنها از این تکنیک جهت وزن‌دهی استفاده کرده‌اند. در کنار این مزایا سهولت

^۱. Keršulienė

^۲. Stanujkic

اجرا و قابل فهم بودن این روش نسبت به سایر روش‌های وزن‌دهی از جمله روش سلسله مراتبی، باعث شد تا در محیط‌های واقعی برای تصمیم‌گیرندگان و مدیران کاربردی‌تر از روش‌های مشابه باشد. بر همین اساس در این مقاله از روش سوآرا استفاده شده است. مراحل اصلی جهت تعیین وزن مؤلفه‌ها بر مبنای فن سوآرا به شرح زیر است (زاواداسکاس و همکاران، ۲۰۱۰):

گام ۱. مرتب‌سازی مؤلفه‌ها

گام ۲. مشخص کردن اهمیت نسبی هر مؤلفه (S_j)

گام ۳. محاسبه کردن ضریب K_j (تابعی است که مقدار اهمیت نسبی هر مؤلفه را با استفاده از فرمول ۲ محاسبه می‌کند).

$$1:k_j=S_j \quad (2)$$

گام ۴. محاسبه وزن اولیه هر مؤلفه که از طریق فرمول ۳ محاسبه می‌شود. در این رابطه باید در نظر داشت که وزن مؤلفه اول مهم است که معادل با یک باشد.

$$q_j = \frac{q_j - 1}{k_j} \quad (3)$$

گام ۵. محاسبه کردن وزن نرمال نهایی (در آخرین قدم از این روش، وزن نهایی مؤلفه‌ها که به‌عنوان وزن نرمال شده تلقی می‌شود، از فرمول ۴ استفاده می‌شود).

$$W_j = \frac{q_j}{\sum q_j} \quad (4)$$

تکنیک واسپاس: این روش یکی از روش‌های جدید از تصمیم‌گیری‌های چند معیاره است که توسط زاواداسکاس در سال ۲۰۱۲ ارائه شده است. این روش برم بنای تلفیق دو مدل WSM و WPS به‌دست‌آمده که از کارایی بالای در حل مسائل پیچیده برخوردارند. این تکنیک از توانایی منحصر به فردی در حل مسائل چندگانه و بهینه‌سازی دارد که شامل ریاضیات صحیح و ساده است که در دنیای حقیقی کاملاً کاربردی است و می‌توان آن را به شکل موفقیت‌آمیزی در رابطه با این موضوعات مورد استفاده قرارداد (چاکرابورتی^۱، ۲۰۱۴).

¹. Chakraborty

این تکنیک بسیار دقیق و حساس است که بر اساس روش‌های عینی و همچنین ماتریس تصمیم‌گیری بر مبنای جدیدترین داده‌های عینی پایه‌ریزی شده است. این عوامل سبب گردیده تا این تکنیک نسبت به سایر تکنیک‌ها تصمیم‌گیری دقیق‌تر باشد. علاوه بر این، بالا بودن میزان دقت این روش از جمله مزایایی آن به‌شمار می‌آید؛ زیرا از ترکیب دو فن WSM (مدل جمع وزنی) و WPS (مدل تولید وزنی) تشکیل شده است. حتی این فن از کارایی بالایی در حل مسائل پیچیده تصمیم‌گیری برخوردار است که بسیار قابل توجه محققان در حوزه‌های مختلف است.

مراحل اصلی روش واسپاس به شرح زیر است:

گام ۱. ترسیم ماتریس تصمیم که ابعاد آن به شکل $m \times n$ که m بیانگر تعداد سطرها (گزینه‌ها) و n تعداد ستون‌ها (معیارها) است که شکل آن در رابطه شماره ۵ نشان داده شده است.

$$x = \begin{pmatrix} x_{01} & \dots & x_{0j} \dots x_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mj} \dots x_{mn} \end{pmatrix} \quad i = 0, m; \quad j = 1, n \quad (5)$$

X_{ij} بیانگر این است که عملکرد i -آم در معیار j -آم است. X_{0j} مقدار بهینه را برای j -آم نشان می‌دهد که اگر مقدار بهینه j -آم نامشخص باشد، به صورت شکل (۶) مقداری برای آن مشخص می‌کنیم.

$$\begin{aligned} X_{0j} &= \max_i x_{ij} && \text{,if } \max_i x_{ij} \text{ is preferable} \\ X_{0j} &= \min_i x_{ij} && \text{,if } \min_i x_{ij} \text{ is preferable} \end{aligned} \quad (6)$$

برای نرمال‌سازی مؤلفه‌های مثبت از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$\overline{X}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad (7)$$

برای نرمال‌سازی مؤلفه‌های منفی از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$\overline{X}_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}^*} \quad (8)$$

گام ۳. الف. محاسبه ماتریس تصمیم‌گیری نرمال شده برای مدل WSM مطابق با رابطه‌ای ۹:

$$X_q = \begin{pmatrix} x_{01} & \dots & x_{0j} \dots x_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mj} \dots x_{mn} \end{pmatrix} \quad X_{ij} = \overline{x_{ij} w_j}, i=1, m; j=1, n \quad (9)$$

گام ۳. ب. محاسبه ماتریس تصمیم‌گیری نرمال شده برای مدل WPM مطابق با رابطه‌ای ۱۰:

$$\overline{x_p} = \begin{pmatrix} \overline{x_{01}} & \dots & \overline{x_{0j}} \dots \overline{x_{0n}} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \overline{x_{m1}} & \dots & \overline{x_{mj}} \dots \overline{x_{mn}} \end{pmatrix} \quad \overline{\overline{x_{ij}}} = \overline{x_{ij} w_j}, i=1, m; j=1, n \quad (10)$$

گام ۴. محاسبه کردن مقدار تابع بهینه:

الف. بر مبنای مدل WSM برای هر گزینه، بر اساس رابطه‌ای ۱۱:

$$Q_i = \sum_{j=1}^n \overline{x_{ij}}, i=1, m \quad (11)$$

ب. بر مبنای مدل WPM برای هر گزینه، بر اساس رابطه‌ای ۱۲:

$$P_i = \sum_{i=1}^n \overline{\overline{x_{ij}}}, i=1, m \quad (12)$$

گام ۵. محاسبه نهایی جهت ارزیابی و اولویت‌بندی گزینه‌های بر مبنای رابطه ۱۳:

$$WPS_i = 0.5 \times \sum_{j=1}^m Q_j + 0.5 \times \sum_{j=1}^m P_j \quad (13)$$

یافته‌ها و تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این تحقیق جهت ارائه الگوی تحقیق از روش بررسی کتابخانه‌ای و اسنادی استفاده شده است. سپس با مطالعه و بررسی مقالات مرتبط و متعدد در این حوزه، ۲۶ مؤلفه استخراج و شناسایی شد. در ادامه، نیز مطابق با بررسی پیشینه و ادبیات تحقیق طبق جدول ۱ مؤلفه‌های تحقیق حاضر گردآوری شده‌اند و به‌طور هم‌زمان نیز مورد تأیید نظر خبرگان با استفاده از پرسشنامه قرار گرفته‌اند. نتایج آن در جدول ۴ قابل مشاهده است.

جدول ۴- مؤلفه‌های اصلی و فرعی دیدبانی فناوری

| معیارهای اصلی | زیر معیارها | کد | منبع |
|---|--|------|--|
| محیط (ماهیت راهبردی، پیچیدگی، ناپایداری) (C1) | تمرکز بر نوآوری | C11 | وانگ، ۲۰۱۹؛ تاجودین، ۲۰۱۹؛ کوجاوا، ۲۰۱۹؛ |
| | ساختار بازار | C12 | ویجیتو، ۲۰۱۰ |
| | فناوری‌های توانمندسازی | C13 | بوشهری و نظری زاده، ۱۳۹۱ |
| | رشد فرصت‌ها | C14 | شو و همکاران، ۲۰۱۷ |
| | سرعت و جهت‌گیری تغییرات فناوری | C15 | کیارش، ۱۳۹۰؛ شاهه ولایتی، ۱۳۹۲؛ |
| | قوانین و مقررات حاکم | C16 | چو، ۲۰۰۱؛ دی، ۲۰۰۵؛ رادیکیکی، ۲۰۲۰ |
| | وابستگی به بازارهای مالی | C17 | چو، ۲۰۰۱؛ دی، ۲۰۰۵؛ |
| | پایش و پویش محیطی | C18 | کوجاوا، ۲۰۱۹؛ |
| | قدرت مشتریان و کانال‌ها | C19 | رواچ و ساتی، ۲۰۰۱ |
| | رفتار رقبا، تأمین‌کنندگان و شرکای اصلی | C110 | دورانند، ۲۰۱۰؛ شاهه ولایتی، ۱۳۹۲ |
| فناوری (بازار، رقابت، فنی) (C2) | تأثیر فناوری بر مسئله رقابت | C21 | بوشهری و نظری زاده، ۱۳۹۱؛ کیارش، ۱۳۹۰؛ نظامی پور، ۱۳۹۵؛ تاجودین، ۲۰۱۹؛ رایبسنون، ۲۰۱۳؛ نوسلا، ۲۰۰۸؛ برنر، ۱۹۹۶ |
| | تعداد سهامداران | C22 | بوشهری و نظری زاده، ۱۳۹۱؛ کیارش، ۱۳۹۰؛ نظامی پور، ۱۳۹۵؛ تاجودین، ۲۰۱۹؛ رایبسنون، ۲۰۱۳؛ نوسلا، ۲۰۰۸؛ برنر، ۱۹۹۶ |
| | تهدیدات ناشی از فناوری‌های جایگزین | C23 | بوشهری و نظری زاده، ۱۳۹۱؛ کیارش، ۱۳۹۰؛ نظامی پور، ۱۳۹۵؛ تاجودین، ۲۰۱۹؛ رایبسنون، ۲۰۱۳؛ نوسلا، ۲۰۰۸؛ برنر، ۱۹۹۶ |
| | مخاطرات اجتماعی | C24 | بوشهری و نظری زاده، ۱۳۹۱؛ کیارش، ۱۳۹۰؛ نظامی پور، ۱۳۹۵؛ تاجودین، ۲۰۱۹؛ رایبسنون، ۲۰۱۳؛ نوسلا، ۲۰۰۸؛ برنر، ۱۹۹۶ |
| | جایگاه فناوری در چرخه عمر | C25 | بوشهری و نظری زاده، ۱۳۹۱؛ کیارش، ۱۳۹۰؛ نظامی پور، ۱۳۹۵؛ تاجودین، ۲۰۱۹؛ رایبسنون، ۲۰۱۳؛ نوسلا، ۲۰۰۸؛ برنر، ۱۹۹۶ |
| | سطح درگیر شدن رقبا | C26 | بوشهری و نظری زاده، ۱۳۹۱؛ کیارش، ۱۳۹۰؛ نظامی پور، ۱۳۹۵؛ تاجودین، ۲۰۱۹؛ رایبسنون، ۲۰۱۳؛ نوسلا، ۲۰۰۸؛ برنر، ۱۹۹۶ |

| منبع | کد | زیر معیارها | معیارهای اصلی |
|--|-----|--|---------------|
| بوشهری و نظری زاده، ۱۳۹۱؛ کیارش، ۱۳۹۰؛ نظامی پور، ۱۳۹۵؛ تاجودین، ۲۰۱۹؛ رایبسنون، ۲۰۱۳؛ نوسلا، ۲۰۰۸؛ برنر، ۱۹۹۶ | C27 | محدوده کاربردهای فناوری | |
| بوشهری و نظری زاده، ۱۳۹۱؛ کیارش، ۱۳۹۰؛ نظامی پور، ۱۳۹۵؛ تاجودین، ۲۰۱۹؛ رایبسنون، ۲۰۱۳؛ نوسلا، ۲۰۰۸؛ برنر، ۱۹۹۶ | C28 | حساسیت بازار به ابعاد فنی فناوری | |
| بوشهری و نظری زاده، ۱۳۹۱؛ کیارش، ۱۳۹۰؛ نظامی پور، ۱۳۹۵؛ تاجودین، ۲۰۱۹؛ رایبسنون، ۲۰۱۳؛ نوسلا، ۲۰۰۸؛ برنر، ۱۹۹۶ | C29 | حساسیت رقابتی فناوری | |
| بوشهری و نظری زاده، ۱۳۹۱؛ کیارش، ۱۳۹۰؛ نظامی پور، ۱۳۹۵؛ تاجودین، ۲۰۱۹؛ رایبسنون، ۲۰۱۳؛ نوسلا، ۲۰۰۸؛ برنر، ۱۹۹۶ | C30 | موانع تقلید و گرت‌برداری | |
| رواج و سانتی، ۲۰۰۱؛ چو، ۲۰۰۱؛ دی، ۲۰۰۵؛ ویچیتو، ۲۰۱۰؛ | C31 | فرهنگ‌سازمانی (ارزش‌ها، باورها و رفتارها) | سازمان (C3) |
| رواج و سانتی، ۲۰۰۱؛ چو، ۲۰۰۱؛ دی، ۲۰۰۵؛ ویچیتو، ۲۰۱۰؛ | C32 | ترکیب سازمانی (مشوق‌ها و ساختارها) | |
| رواج و سانتی، ۲۰۰۱؛ چو، ۲۰۰۱؛ دی، ۲۰۰۵؛ ویچیتو، ۲۰۱۰؛ | C33 | تدوین راهبرد سازمان | |
| رواج و سانتی، ۲۰۰۱؛ چو، ۲۰۰۱؛ دی، ۲۰۰۵؛ ویچیتو، ۲۰۱۰؛ | C34 | دستگاه‌های مدیریت دانش سازمان | |
| رواج و سانتی، ۲۰۰۱؛ چو، ۲۰۰۱؛ دی، ۲۰۰۵؛ ویچیتو، ۲۰۱۰؛ | C35 | گرایش‌های رهبری سازمان | |
| رواج و سانتی، ۲۰۰۱؛ چو، ۲۰۰۱؛ دی، ۲۰۰۵؛ ویچیتو، ۲۰۱۰؛ | C36 | ساختار سازمان | |

نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها

الف. نتایج حاصل از تعیین اوزان نسبی شاخص‌های موجود با استفاده از روش

سوارا

محاسبه وزن نهایی عوامل مؤثر دیدبانی فناوری در سازمان‌های دانش‌بنیان ایران به شکل نزولی مرتب شده که این اولویت‌بندی جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵. محاسبه اوزان عوامل مؤثر دیدبانی فناوری

| نام مؤلفه | کد مؤلفه | مقدار متوسط اهمیت نسبی | محاسبه ضریب Kj | محاسبه وزن اولیه هر مؤلفه | محاسبه وزن نرمال نهایی | اولویت بندی |
|-----------|----------|------------------------|----------------|---------------------------|------------------------|-------------|
| فناوری | C1 | ۱ | ۱ | ۱/۰۰۰ | ۰/۶۲۶ | ۱ |
| محیط | C2 | ۰/۶۸ | ۱/۶۸ | ۰/۵۶۰ | ۰/۳۷۶ | ۲ |
| سازمان | C3 | ۰/۶۴ | ۱/۶۴ | ۰/۵۴۱ | ۰/۳۵۲ | ۳ |

جدول ۶. محاسبه وزن نهایی هر از یک عوامل مؤثر فرعی با تکنیک سوآرا

| رتبه | وزن نهایی | وزن محاسبه شده | کد مؤلفه فرعی | کد مؤلفه و وزن | رتبه | وزن نهایی | وزن محاسبه شده | کد مؤلفه فرعی | کد مؤلفه و وزن |
|------|-----------|----------------|---------------|----------------|------|-----------|----------------|---------------|-----------------|
| ۲۳ | ۰/۰۲۹ | ۰/۰۷۰ | C21 | C2 (۰/۳۸۵) | ۲۲ | ۰/۰۳۰ | ۰/۰۷۹ | C11 | C1 (۰/۶۳۵) |
| ۹ | ۰/۰۷۹ | ۰/۱۲۴ | C22 | | ۱۴ | ۰/۰۵۷ | ۰/۱۴۸ | C12 | |
| ۴ | ۰/۰۸۹ | ۰/۱۳۹ | C23 | | ۱ | ۰/۱۰۸ | ۰/۱۷۲ | C13 | |
| ۶ | ۰/۰۸۷ | ۰/۱۴۲ | C24 | | ۱۹ | ۰/۰۳۷ | ۰/۰۹۴ | C14 | |
| ۱۲ | ۰/۰۶۲ | ۰/۰۹۹ | C25 | | ۹ | ۰/۰۶۷ | ۰/۱۷۴ | C15 | |
| ۱۱ | ۰/۰۶۴ | ۰/۱۰۳ | C26 | | ۲ | ۰/۱۰۶ | ۰/۱۷۰ | C16 | |
| ۱۶ | ۰/۰۴۷ | ۰/۱۲۲ | C27 | | ۱۷ | ۰/۰۴۳ | ۰/۱۰۹ | C17 | |
| ۳ | ۰/۰۹۲ | ۰/۱۴۳ | C28 | | ۱۵ | ۰/۰۵۳ | ۰/۱۳۶ | C18 | |
| ۷ | ۰/۰۸۱ | ۰/۱۳۲ | C29 | | ۲۰ | ۰/۰۳۳ | ۰/۰۸۵ | C19 | |
| ۱۵ | ۰/۰۵۲ | ۰/۰۸۲ | C210 | | ۱۸ | ۰/۰۴۲ | ۰/۱۰۵ | C110 | |
| | | | | | ۲۱ | ۰/۰۳۱ | ۰/۰۷۱ | C31 | (C3) (۰/۳۸۲) |
| | | | | | ۸ | ۰/۰۸۰ | ۰/۱۲۶ | C32 | |
| | | | | | ۴ | ۰/۰۹۱ | ۰/۱۴۱ | C33 | |
| | | | | | ۵ | ۰/۰۸۸ | ۰/۱۴۳ | C34 | |
| | | | | | ۱۳ | ۰/۰۶۱ | ۰/۰۹۸ | C35 | |
| | | | | | ۱۰ | ۰/۰۶۶ | ۰/۱۰۵ | C36 | |

بر مبنای نتایج جدول ۶ در میان شاخص‌های فرعی فناوری‌های توانمندساز (C13)، قوانین و مقررات حاکم (C16)، حساسیت بازار به ابعاد فنی فناوری (C28)، تدوین راهبرد سازمانی (C33) نسبت به سایر شاخص‌ها از اولویت بالاتری برخوردارند. در ادامه جهت

رتبه‌بندی و انتخاب گزینه‌ها (سازمان‌های دانش‌بنیان) از تکنیک واسپاس استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۹ آورده شده‌اند.

ب. نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها با بهره‌مندی از تکنیک واسپاس

انتخاب و شناسایی عوامل مؤثر بر دیدبانی فناوری در سازمان‌های دانش‌بنیان از گام‌های مهم این مطالعه است. به هر میزان که شاخص‌های شناسایی شده با موضوع انتخاب شده تطبیق بیشتری داشته باشند، نتایج حاصله از آن بهتر خواهد بود.

جدول ۷. ماتریس میانگین نظرات خبرگان

| مؤلفه | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| نوع مؤلفه | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ |
| وزن مؤلفه | ۰/۰۳۰ | ۰/۰۵۷ | ۰/۰۵۳ | ۰/۰۳۷ | ۰/۰۶۷ | ۰/۱۰۶ | ۰/۰۴۳ | ۰/۱۰۸ | ۰/۰۳۳ | ۰/۰۴۲ |
| A1 | ۶ | ۷ | ۵ | ۶ | ۴ | ۶ | ۵ | ۵ | ۴ | ۷ |
| A2 | ۷ | ۶ | ۵ | ۵ | ۶ | ۵ | ۷ | ۵ | ۵ | ۸ |
| A3 | ۷ | ۵ | ۶ | ۶ | ۵ | ۵ | ۶ | ۶ | ۴ | ۷ |
| A4 | ۷ | ۸ | ۷ | ۶ | ۶ | ۴ | ۸ | ۷ | ۶ | ۶ |
| مؤلفه | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 | C18 | C19 | C20 |
| نوع مؤلفه | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ |
| وزن مؤلفه | ۰/۰۲۹ | ۰/۰۷۹ | ۰/۰۸۹ | ۰/۰۸۷ | ۰/۰۶۲ | ۰/۰۶۴ | ۰/۰۴۷ | ۰/۰۹۱ | ۰/۰۸۱ | ۰/۰۵۲ |
| A1 | ۶ | ۶ | ۶ | ۶ | ۶ | ۶ | ۶ | ۸ | ۷ | ۴ |
| A2 | ۸ | ۷ | ۷ | ۶ | ۶ | ۷ | ۸ | ۷ | ۶ | ۷ |
| A3 | ۷ | ۶ | ۷ | ۸ | ۷ | ۸ | ۷ | ۷ | ۷ | ۶ |
| A4 | ۷ | ۵ | ۴ | ۷ | ۷ | ۷ | ۶ | ۶ | ۷ | ۶ |
| مؤلفه | C21 | C22 | C23 | C24 | C25 | C26 | | | | |
| نوع مؤلفه | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | | | | |
| وزن مؤلفه | ۷ | ۶ | ۵ | ۵ | ۴ | ۷ | | | | |
| A1 | ۸ | ۵ | ۷ | ۵ | ۵ | ۸ | | | | |
| A2 | ۷ | ۵ | ۶ | ۶ | ۴ | ۷ | | | | |
| A3 | ۶ | ۴ | ۸ | ۷ | ۶ | ۶ | | | | |
| A4 | ۷ | ۶ | ۵ | ۵ | ۴ | ۷ | | | | |

جدول ۸. ماتریس تصمیم‌گیری نرمال‌سازی شده

| مؤلفه | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| نوع مؤلفه | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ |
| وزن مؤلفه | ۰/۰۳۰ | ۰/۰۵۷ | ۰/۰۵۳ | ۰/۰۳۷ | ۰/۰۶۷ | ۰/۱۰۶ | ۰/۰۴۳ | ۰/۱۰۸ | ۰/۰۳۳ | ۰/۰۴۲ |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| A1 | ۰,۷۵ | ۰,۸۷۵ | ۰,۶۲۵ | ۰,۷۵ | ۰,۵ | ۰,۷۵ | ۰,۶۲۵ | ۰,۶۲۵ | ۰,۵ | ۰,۸۷۵ |
| A2 | ۰,۸۷۵ | ۰,۷۵ | ۰,۶۲۵ | ۰,۶۲۵ | ۰,۷۵ | ۰,۶۲۵ | ۰,۸۷۵ | ۰,۶۲۵ | ۰,۶۲۵ | ۱ |
| A3 | ۰,۸۷۵ | ۰,۶۲۵ | ۰,۷۵ | ۰,۷۵ | ۰,۶۲۵ | ۰,۶۲۵ | ۰,۷۵ | ۰,۷۵ | ۰,۵ | ۰,۸۷۵ |
| A4 | ۰,۸۷۵ | ۱ | ۰,۸۷۵ | ۰,۷۵ | ۰,۷۵ | ۰,۵ | ۱ | ۰,۸۷۵ | ۰,۷۵ | ۰,۷۵ |
| مؤلفه | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 | C18 | C19 | C20 |
| نوع مؤلفه | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ |
| وزن مؤلفه | ۰/۰۲۹ | ۰/۰۷۹ | ۰/۰۸۹ | ۰/۰۸۷ | ۰/۰۶۲ | ۰/۰۶۴ | ۰/۰۴۷ | ۰/۰۹۱ | ۰/۰۸۱ | ۰/۰۵۲ |
| A1 | ۰,۷۵ | ۰,۷۵ | ۰,۷۵ | ۰,۷۵ | ۰,۷۵ | ۰,۷۵ | ۰,۷۵ | ۱ | ۰,۸۷۵ | ۰,۵ |
| A2 | ۱ | ۰,۸۷۵ | ۰,۸۷۵ | ۰,۷۵ | ۰,۷۵ | ۰,۸۷۵ | ۱ | ۰,۸۷۵ | ۰,۷۵ | ۰,۸۷۵ |
| A3 | ۰,۸۷۵ | ۰,۷۵ | ۰,۸۷۵ | ۱ | ۰,۸۷۵ | ۱ | ۰,۸۷۵ | ۰,۸۷۵ | ۰,۸۷۵ | ۰,۷۵ |
| A4 | ۰,۸۷۵ | ۰,۶۲۵ | ۰,۵ | ۰,۸۷۵ | ۰,۸۷۵ | ۰,۸۷۵ | ۰,۷۵ | ۰,۷۵ | ۰,۸۷۵ | ۰,۷۵ |
| مؤلفه | C21 | C22 | C23 | C24 | C25 | C26 | | | | |
| نوع مؤلفه | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | | | | |
| وزن مؤلفه | ۰/۰۴۲ | ۰/۱۰۶ | ۰/۰۴۳ | ۰/۱۰۸ | ۰/۰۳۳ | ۰/۰۴۲ | | | | |
| A1 | ۰,۸۷۵ | ۰,۷۵ | ۰,۶۲۵ | ۰,۶۲۵ | ۰,۵ | ۰,۸۷۵ | | | | |
| A2 | ۱ | ۰,۶۲۵ | ۰,۸۷۵ | ۰,۶۲۵ | ۰,۶۲۵ | ۱ | | | | |
| A3 | ۰,۸۷۵ | ۰,۶۲۵ | ۰,۷۵ | ۰,۷۵ | ۰,۵ | ۰,۸۷۵ | | | | |
| A4 | ۰,۷۵ | ۰,۵ | ۱ | ۰,۸۷۵ | ۰,۷۵ | ۰,۷۵ | | | | |

جدول ۹. محاسبه WPSi و رتبه‌بندی گزینه‌ها

| گزینه‌ها | Qi | Pi | WPSi | رتبه‌بندی |
|----------|----------|----------|----------|-----------|
| A1 | ۰/۹۱۱۲۲ | ۰/۶۵۱۷۶۴ | ۰/۶۷۲۸۷۵ | ۴ |
| A2 | ۱۰/۵۳۱۹۱ | ۰/۰۴۵۷۵۲ | ۰/۰۴۶۸۶۳ | ۳ |
| A3 | ۱۱/۶۷۱۸۸ | ۰/۰۳۵۸۶۳ | ۰/۰۳۷۸۶۳ | ۲ |
| A4 | ۱۲/۷۰۳۱۳ | ۰/۰۱۹۴۵۴ | ۰/۰۲۰۴۵۴ | ۱ |

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

الف. نتیجه‌گیری

الگوی تحقیق حاضر تلاش علمی است جهت پاسخ مناسب به نیازهای سازمان‌ها با عنوان دیدبانی فناوری جهت کسب اطلاعات مناسب و به‌موقع از تغییرات فناورانه و جلوگیری از هدر رفتن فرصت‌های طلایی برای سازمان‌های دانش‌بنیان دفاعی کشور که با چالش و دغدغه‌های به‌طور پیوسته مواجه‌اند. در تحقیق حاضر سعی شده با استفاده از تجارب علمی و مطالعات در این حیطه با توجه به شرایط خاص سازمان‌های دانش‌بنیان با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری جدید چند معیاره، الگو منسجمی ارائه شود. درعین حال با بهره‌مندی از نظرات خبرگان به شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر دیدبانی فناوری در سازمان‌های دانش‌بنیان پرداخته شده است. نتایج تحقیق می‌تواند به‌عنوان نقشه راهی برای سازمان‌های دانش‌بنیان در سازمان‌های دفاعی در رفع خلاء تحقیقات تجربی و موجود علمی، طرح ریزی برنامه‌های آتی و تدوین راهبردهای مرتبط، فراهم نمودن زیرساختارهای مناسب و تخصیص امکانات و منابع نقش اساسی باشد. عدم توجه به این موضوعات از جمله فرایند پیشرفت‌های فناوری و علمی، تحریم‌ها و فشارهای روز افزون کشورهای استعمارگر باعث کاهش اقتدار نیروی دفاعی می‌شود. در نتیجه سازمان‌ها باید به‌طور مستمر به دیدبانی فناوری بپردازند و دائماً خودشان را به شکلی با تغییرات از طریق کسب دانش و اطلاعات جهت حل مسائل و مدیریت پیچیده انطباق دهند. در این تحقیق سعی شده است که تا حد ممکن به بررسی تمام ابعاد مهم دیدبانی فناوری به شکل مناسب پرداخته شود و نیز امید است که مطالعات آتی نیز به تکمیل هر چه بیشتر موضوع دیدبانی فناوری بپردازند. از این رو، با توجه به اهمیت بالای فناوری در حیطه‌های مختلف از جمله: اقتصاد، کسب‌وکار، رفاه اجتماعی، فرهنگ، امنیت و غیره بدیهی است که تعقیب تحولات و تغییرات در برنامه‌ها و دستور کار سازمان‌های مختلف و دولت‌ها قرار دارد؛ بنابراین، یکی از موضوعات مهم، کسب آگاهی سازمان‌ها از وقوع تحولات و تغییرات فناوری مؤثر بر خط‌مشی‌ها و برنامه‌هایشان است. یکی از اهداف این تحقیق ایجاد چشم‌اندازی از توسعه آینده برای سازمان‌ها در این حیطه است.

نتایج تحقیق نشان داد که دیدبانی فناوری در سازمان‌های دانش‌بنیان شامل سه مؤلفه اصلی از جمله شاخص محیط، فناوری و سازمان است. شاخص محیط خود دارای ده

شاخص فرعی است که برخی از آنها عبارتند از: تمرکز بر نوآوری، فناوری‌های توانمندساز، وابستگی به بازارهای مالی و پویای محیطی و غیره است. همچنین، مؤلفه‌های فناوری نیز دارای ده شاخص فرعی هستند که از مهم‌ترین آنها می‌توان به این موارد اشاره کرد: تأثیر فناوری بر مسئله رقابت، تهدیدات ناشی از فناوری‌های جایگزین، حساسیت بازار به ابعاد فنی فناوری، موانع تقلید و کپی‌برداری. همچنین، شاخص سازمان شامل شش شاخص فرعی از جمله فرهنگ‌سازمانی (ارزش‌ها، باورها و رفتارها)، تدوین راهبردهای سازمانی، ساختار سازمان و غیره مطابق با جدول ۴ است.

نتایج حاصل از اولویت‌بندی مؤلفه‌ها (بر اساس نتایج جدول ۶) در میان شاخص‌های اصلی شاخص فناوری از بیش‌ترین اهمیت در سازمان‌های دانش‌بنیان برخوردار است و شاخص‌های محیط و سازمان در مراتب بعدی قرار دارند. ضمناً توجه به این نکته بسیار حائز اهمیت است که شاخص فرعی فناوری‌های توانمندساز (C13) و قوانین و مقررات حاکم (C16) از بالاترین اولویت و اهمیت برخوردار بوده و در نتیجه می‌توان گفت که این مؤلفه‌ها تأثیر و نقش مهمی در تعامل سازمان با محیط، کسب اطلاعات و کشف سریع فناوری‌های نوظهور جهت حفظ بقا، رقابت و رشد سازمان‌های دانش‌بنیان در مواجهه با تغییر و تحولات محیطی دارند.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمام شاخص در رابط با موضوع تحقیق با فراهم‌سازی شرایط لازم و بستر مناسب در سازمان شکوفا خواهند شد. بنابراین به سازمان‌ها و مدیران پیشنهاد می‌شود که به این مؤلفه‌ها توجه خاصی داشته و مجموعه اقدامات لازم را اتخاذ کنند. همچنین توصیه می‌شود که مدیران تلاش مضاعفی را جهت کنکاش عواملی همچون شناسایی زود هنگام فناوری‌ها، ارتقاء آگاهی در رابطه با فرصت‌ها و تهدیدها، ارزیابی منابع فناوری‌های خارجی و نوآوری صرف کنند. در تحقیقات پیشین نیز بر نقش تأثیرگذار شاخص دیدبانی فناوری بر رشد و ارتقاء عملکردهای سازمان تأکید فراوانی شده است (شو و همکاران، ۲۰۱۷).

مطالعات متعددی در حیطه دیدبانی فناوری در سازمان‌های دانش‌بنیان صورت گرفته است که نتایج تحقیقات آنها یافته‌های این تحقیق را مورد تایید قرار می‌دهد. برنر (۱۹۹۶)

به مطالعه آگاهی فناوری و دیدبانی فناوری و شناسایی عوامل مرتبط با این موضوع از جمله خلق فرصت، قدرت مشتریان و کانال‌ها، پایش و پویش محیطی، جایگاه فناوری در چرخه عمر پرداخته است. نارچال و همکاران (۱۹۸۷) در پژوهش خود بر روی سامانه‌ی پویش محیطی در راستای برنامه‌ریزی بلندمدت به چند بعد از جمله شناسایی توصیف‌کننده‌های محیطی محتمل، برنامه‌ریزی، تدوین پایگاه‌های اطلاعاتی، طراحی ساختار رادارها جهت شناسایی علائم ضعیف، سناریوسازی اشاره داشته‌اند. چو (۲۰۰۱) در مطالعه‌اش با عنوان پویش محیطی به عنوان ابزار بررسی اطلاعات و یادگیری سازمانی به شناسایی عوامل موقعیتی از جمله درک عدم اطمینان محیط بیرونی، پیچیدگی، سرعت و تغییرات محیطی، راهبردهای سازمانی، برنامه‌ریزی راهبردی و تعداد سهامداران پرداخته است.

در تحقیقی دیگر، دی و شومیکر (۲۰۰۵) به بررسی پویش پیرامونی پرداخته‌اند. ابعاد مشخصه‌های محیطی شامل میزان پیچیدگی و عدم اطمینان، رهبری سازمان، مدیریت دانش، راهبرد سازی، ترکیب، ساختار و فرهنگ سازمان است. علاوه بر اینها، وکیاتو و رودا (۲۰۱۰) به ارزیابی آینده‌نگاری راهبردی در سازمان‌های شرکتی پرداخته‌اند؛ نیز ابعاد سازمان را به ساختار بازار، بازاریابی، تحقیق و توسعه، رقبا، ساختار صنعت، زنجیره ارزش، عدم قطعیت‌ها و تهدیدات ناشی از فناوری‌های جایگزین تقسیم‌بندی کرده‌اند. همچنین، مارتارا و همکاران (۲۰۰۹) ذخیره‌سازی اطلاعات، ارتباط داده‌ها، جست‌وجوی مخازن، هماهنگی فعالیت‌های آگاهی فناوری، مخاطرات اجتماعی و ابعاد فنی فناوری را به عنوان مؤلفه‌های دیدبانی فناوری در نظر گرفته‌اند. دوراند (۲۰۱۰) به بررسی مدیریت نوآوری و فناوری پرداخته است. بررسی فناوری، تدوین راهبرد، خلق ایده‌های نو، پاسخ به نیازهای بازار، فرایندهای داخلی به عنوان مؤلفه‌های دیدبانی فناوری، فناوری‌های توانمندساز در نظر گرفته است.

بنابراین، در ادامه به رتبه‌بندی و انتخاب گزینه‌ها (سازمان‌های دانش‌بنیان) با استفاده از تکنیک واسپاس پرداخته شده است که بر اساس نتایج جدول ۹ (A4) رتبه اول، (A3) رتبه دوم، (A2) رتبه سوم، (A1) رتبه چهارم مطابق با تحلیل‌های صورت گرفته کسب کرده‌اند.

پیشنهاد‌های تحقیق

با توجه به اهمیت بالای دیدبانی فناوری، پیشنهادهایی جهت ادامه راه به محققان

- علاقه‌مند به پژوهش در حوزه دیدبانی فناوری شده است که عبارتند از:
- بررسی تأثیرگذاری دیدبانی فناوری بر سایر متغیرهای مهم و جدید (بیرونی، داخلی)
 - مقایسه نتایج حاصله از تحقیق حاضر با سایر نتایج مطالعات پیشین
 - بررسی امکان ایجاد واحدهای مجزای دیدبانی باهدف رصد تغییرات و تحولات در رابطه با رقبا، مشتریان و شرکا
 - مطالعه پیرامون تدوین سند راهبردی برای انجام فعالیت‌های دیدبانی و رصد چشم‌انداز
 - امکان سنجی عضویت در پایگاه‌های اطلاعاتی مهم و ائتلاف‌های بزرگ در این حوزه
 - بررسی چگونگی نشر گزارش‌های منظم دوره‌ای با ایجاد رصد منظم در سازمان‌ها

فهرست منابع و مآخذ

منابع انگلیسی

- Adejumo, O. O. Adejumo, A. V. & Aladesami, T. (2020). Technology-driven growth and inclusive growth-implications for sustainable development in Africa. *Technology in Society*, 101373.
- Adema, K. L. & Roehl, W. S. (2010). Environmental scanning the future of event design. *International Journal of Hospitality Management*, 29(2), 199-207.
- Arora, A. & Cohen, W. M. (2015). Public support for technical advance: the role of firm size. *Industrial and Corporate Change*, 24(4), 791-802.
- Baker, David (2004), the Strategic Management of Technology, Chandos Publication, Oxford, UK.
- Birkinshaw, Julian & Monteiro, Felipe (2007). **External Knowledge Sourcing: Uncovering the Technology Scouting Process, Economic & Social Research Council (ESRC) in corporation with Engineering & Physical Sciences Research Council (EPSRC)**, Advanced Institute of Management Research (AIM), Research Working Paper Series.
- Brenner, M.(1996). Technology intelligence and technology *scouting Competitive Intelligence Review*, 7(3), 20-27.
- Bushehri, Alireza, Nazarizadeh, Farhad. (2012). **A Review of Patterns of Identifying, Evaluating, and Selecting Technology in Organizations (with Emphasis on Emerging and Founding Technologies)**, Tehran, Defense Industries Research and Training Institute (in Persian).
- Cetron, M. J. & Ralph, C. A. (1971). Industrial applications of technological forecasting.
- Chakraborty, S. & Zavadskas, E. K. (2014). Applications of WASPAS method in manufacturing decision making. *Informatics*, 25(1), 1-20.
- Choo, C. W. (2001). Environmental scanning as information seeking and organizational learning. *Information Research*, 7(1), 7-1.
- Choo, C. W. (2003). The art of scanning the environment. Reframing Environmental Scanning, 7.
- Day, G. S. & Schoemaker, P. J. (2005). Scanning the periphery. *Harvard business review*, 83(11), 135.
- Dehnavi, A. Aghdam, I. N. Pradhan, B. & Varzandeh, M. H. M. (2015). A new hybrid model using step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA) technique and adaptive neuro-fuzzy inference system (ANFIS) for regional landslide hazard assessment in Iran. *Catena*, 135, 122-148.
- Donbesuur, F. Ampong, G. O. A. Owusu-Yirenkyi, D. & Chu, I. (2020). Technological innovation, organizational innovation and international performance of SMEs: The moderating role of domestic institutional environment. *Technological Forecasting and Social Change*, 161, 120252.
- Durand, Thomas.(2010). **Technology Intelligence**, In: V.K Narayanan, & G, O'Connor (eds.) Encyclopedia of Technology & Innovation Management, edited by, Wiley-Blackwell.

- Fahey, L. King, W. R. & Narayanan, V. K. (1981). Environmental scanning and forecasting in strategic planning—the state of the art. *Long range planning*, 14(1), 32-39.
- Flor, M. L. Oltra-Mestre, M. J. & Sanjurjo, E. L. (2019). **An analysis of open innovation strategies in firms in low and medium technology industries**. IEEE Transactions on Engineering Management.
- Guemes-Castorena David. (2009). Megatrend methodology to identify development opportunities. In PICMET'09-2009 *Portland International Conference on Management of Engineering & Technology*, pp. 2391-2396. IEEE.
- Heidari Dehwi Jalil, Hosseini Dehshiri Seyed Jalaluddin.(2018). Selection of project manager based on competency model using combined methods of Soara and Vaspas (Case study: Sikas project of Pishgaman Kavir Yazd Park). *Management Research in Iran*, 22 (4): 47-72(in Persian).
- Hossein Safari; Alieh Kazemi; Ahmad Mehrpour Layeghi (2018). Evaluating the performance of the operational areas of the gas transmission company using the combined method of data envelopment analysis, Soara and Vaspas, *Journal of Allameh Tabatabai University*, 16, 49, 139-171(in Persian).
- identification of business opportunities (TEFMIBO). In 2012 Proceedings of PICMET'12: *Technology Management for Emerging Technologies*, pp. 1299-1313.
- Jahanpour, Kiarash. (2011). Technology Watch with IT Tools, *Technology Growth*, 7, 28, 61-69 (in Persian).
- Jin, Zh (2005). *Global Technological Change: from Hard Technology to Soft Technology*, (Translated to English by Kelvin W. Willoughby), Intellect pub
- Junpeng, Yuan; Donghua, Zhu; Junfeng, Li.(2004).A study on technology monitoring based on text mining to support science and technology management, World engineers convention, Shanghai, China, November 2-6.
- Kaplan, R. S. (2005). **How the balanced scorecard complements the McKinsey 7-S model**. Strategy & leadership.
- Kerr, C. & Phaal, R. (2018). Directing the technology intelligence activity: An 'information needs' template for initiating the search. *Technological Forecasting and Social Change*, 134, 265-276.
- Keršuliene, V. Zavadskas, E. K. & Turskis, Z. (2010). Selection of rational dispute resolution method by applying new step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA). *Journal of business economics and management*, 11(2), 243-258.
- Kujawa, K. A. & Paetzold, K. (2019). External Technology Searching Methods-A Literature Review. In Proceedings of the Design Society: *International Conference on Engineering Design*, 1, 1, 2259-2268, Cambridge University Press.
- Lichtenthaler, E.(2007). Managing technology intelligence processes in situations of radical technological change, *Technological Forecasting & Social Change*, 74, 1109–1136
- Martin, B (1995). Foresight in Science and Technology, *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 7, pp. 139-68

- Matschy, Alexandra (2010). **Using Chinese universities as a source of technology scouting**, Thesis, Tutor: professor Sigvald Harryson, Linnaeus University, School of Business & Economics, Master of Science.
- Mir Shahvelayati, F., & Nazarizadeh, F. (2019). Technology Scouting Model: A Process & Structure for Monitoring Technological Changes. *Defensive Future Study Researches Journal*, 4(13), 41-68.
- Mirshah Velayati, Farzaneh and Farhad Nazarizadeh (2011). **Environmental scan**, Tehran, Defense Industries Educational and Research Institute Publications (in Persian).
- Mirshah Velayati, Farzaneh and Farhad Nazarizadeh (2013). **Environmental scanning is a tool for creating opportunities and dealing with uncertainty conditions**. Comparing environmental scanning experiences in three industrial and service companies, presented at: 10th International Conference on Strategic Management, Tehran (in Persian).
- Monteiro, F. L. (2008). **Connecting the Dots: Uncovering the Technology Scouting Process**, London Business School, Sussex Place, Regent's Park, London NW1 4SA, United Kingdom.
- Mortara, L., Kerr, C.I.V., Phaal, R., Probert, D.R.. (2009). A toolbox of elements to build technology intelligence systems, *International Journal Of Technology Management*, 47, 322-345.
- Myers, K. (1999). Technology for the environmental scanning process. *Systemic Practice and Action Research*, 12(4), 409-424.
- Narchal, R. M., Kittappa, K., & Bhattacharya, P. (1987). An environmental scanning system for business planning. *Long Range Planning*, 20(6), 96-105.
- Nezamipour, Qadir; Tabaian, Seyed Kamal; Elahi, Seyed Majid; Nazemi, Amir; Mira Shah Velayati, Farzaneh. (2016). Introduction of surveillance criteria as a tool for future research, *Quarterly Journal of Defense Strategy*, 1 (14), 53: 137-171 (in Persian).
- Ngamk roeckjoti, C., & Speece, M. (2008). Technology turbulence and environmental scanning in Thai food new product development. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 20(4), 413-432.
- Nosella, A., Petroni, G., & Salandra, R. (2008). Technological change and technology monitoring process: Evidence from four Italian case studies. *Journal of Engineering and Technology Management*, 25(4), 321-337.
- Nyberg, A & Palmgren, S (2011). **Using Indicators for Technology Monitoring Steps toward a proposed framework**, (MSc Thesis), Chalmers University, Retrieved from <http://www.essays.se/essay/079df8c027/>
- Radicic, D. (2020). National and international R&D support programmers and technology scouting in European small and medium enterprises. *Journal of Science and Technology Policy Management*.
- Robinson, D. K., Huang, L., Guo, Y., & Porter, A. L. (2013). Forecasting Innovation Pathways (FIP) for new and emerging science and technologies. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(2), 267-285.
- Rohrbeck, R (2007). Technology Scouting: a case study on the Deutsche Telekom Laboratories, *ISPIM-Asia Conference*, New Delhi, India

- Rohrbeck, R., & Bade, M. (2012). **Environmental scanning, futures research, strategic foresight and organizational future orientation: a review, integration, and future research directions**. In ISPIM Annual Conference.
- Romero, G. R; Güemes-Castorena, David; Villarreal, A.(2012).**Technology Management for Emerging Technologies Technological Foresight Model for the Identification of Business Opportunities (TEFMIBO)**, Proceedings of PICMET '12: Technology Management for Emerging Technologies, July 29-August 2, Vancouver, Canada
- Rouach, D and Santi, P (2001). Competitive Intelligence Adds Value: Five Intelligence Attitudes, *European Management Journal*, 19, 5, 552-559.
- Saberfard, Alireza (2013). Monitoring, analysis, estimation of information and intelligence of science and technology: a strategic necessity in the information society of N.M., *Quarterly Journal of Security Research*, 5, 45-70(in Persian).
- Sadegh Abedi, Esmaeil Mofrad Bushehri, Seyed Ali Asghar Tavassolian, Ali Hassani (2016). Investigating the Factors Affecting Technology Monitoring Using Fuzzy Multi-Criteria Decision Making in Qazvin Gas Company, *3rd International Conference on Industrial Engineering, Productivity and Quality*, <https://civilica.com/doc/1041321>(in Persian).
- Schuh, G., & Kabasci, P. (2014). Why do companies use technology scanning?. In ISPIM Innovation Symposium (p. 1). *The International Society for Professional Innovation Management (ISPIM)*.
- Schuh, G., & König, C. (2017). **Determination of information demand for efficient technology monitoring**. In Proceedings of the 26th Intern association for management of technology conf., ASMET, Wien (pp. 851-865).
- Shahriri, Farhad and Amanpour, Nasser. (2013). Providing a Conceptual Framework for Identifying Appropriate Tools for Developing Innovation Strategies by Integrating Innovation Decision Making Capabilities and Methods, *Technology Development Quarterly*, 9, 36, 62-69(in Persian).
- Sharda, Manish & Sajja, PritiSrinivas (2007). Knowledge Scouting Process in Semantic web Environment, *ADIT Journal of Engineering*, 4, 1, 23-26.
- Soete, L. (2019). Science, technology and innovation studies at a crossroad: SPRU as case study. *Research Policy*, 48(4), 849-857.
- Stanujkic, D., Karabasevic, D., & Zavadskas, E. K. (2015). A framework for the selection of a packaging design based on the SWARA method. *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*, 26(2), 181-187.
- Tajudeen, F. P., Jaafar, N. I., & Sulaiman, A. (2019). External Technology Acquisition and External Technology Exploitation: The Difference of Open Innovation Effects. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 5(4), 97.
- Tari, Mahdieh; Moradi, Mahmoud; Ebrahimpour, Mostafa. (2015). Investigating the factors affecting the growth and success of knowledge-based companies, *Technology Growth Quarterly*, 45, 37-44 (in Persian).
- Vecchiato, R & Roveda, C (2010). Strategic foresight in corporate organizations: Handling the effect and response uncertainty of technology and social drivers of change, *Technological Forecasting & Social Change*, vol. 77, pp. 1527-1539.

- Wang, C. H., & Quan, X. I. (2019). **The Role of External Technology Scouting in Inbound Open Innovation Generation: Evidence From High-Technology Industries**. IEEE Transactions on Engineering Management.
- Wang, C. H., Quarr, X. I., & Tsai, M. C. (2018). Enriching innovation generation through external technology scouting in an uncertain technological environment. *In 2018 IEEE Technology and Engineering Management Conference, 1-7*, IEEE.
- White, Margaret & Bruton, Garry (2007). **The Management of Technology and Innovation: A Strategic approach**, Thomson South Western, Canada.
- Yu, J., Liu, R., & Chen, F. (2020). Linking institutional environment with technological change: The rise of China's flat panel display industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 151, 119852.
- Zawislak, P. A., Cherubini Alves, A., Tello-Gamarra, J., Barbieux, D., & Reichert, F. M. (2012). Innovation capability: From technology development to transaction capability. *Journal of technology management & innovation*, 7(2), 14-27.

