

## چکیده

چالش‌های و مخاطره‌های زیادی پیش روی پروژه‌های پژوهشی هستند: ارائه کارهای به ظاهر علمی اما با محتوایی ضعیف و صوری، نبود رویکرد تقاضاگرا برای انجام پروژه‌های پژوهشی، ناکارایی در سازماندهی فعالیت‌های پژوهشی، دسترسی نامناسب به اسناد و دانش موجود، اجرایی نبودن و یا اجرایی نشدن دستاوردها، بی‌اعتمادی به پژوهش و ... چه بسیار مطالعاتی که با ارائه گزارش‌های مکتوب خاتمه یافتند و راهی قفسه‌ها شدند! از طرف دیگر فناوری اطلاعات و ارتباطات، به ویژه وب دو، فرصت‌هایی برای جمع‌سپاری، همکاری انبوه، رایانش اجتماع، نوآوری باز و ... فراهم می‌کند که می‌تواند بخشی از چالش‌های فعالیت‌های پژوهشی را رفع کند.

در این پژوهش، چالش‌های پروژه‌های پژوهشی و قابلیت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات با روش تحلیل مضمون استخراج شده، سپس تاثیر استفاده از قابلیت‌های فاوا برای حل برخی از چالش‌های پژوهش با روش دیمتل بررسی شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که استفاده از فاوا تاثیر قابل ملاحظه‌ای در رفع چالش‌های پژوهش دارد. هرچند استفاده از قابلیت‌های فاوا برای فعالیت‌های پژوهشی در دنیا رایج شده است، اما از این قابلیت‌ها در کشور ما به خوبی استفاده نشده است. فعالیت‌های پژوهشی در ایران نیازمند تحول و استفاده از نوآوری‌های مبتنی بر فاوا است.

در کشور ما بازارهای عرضه و تقاضای فرصت‌های پژوهشی و همچنین پایگاه‌های اطلاعات منابع انسانی در مراحل مقدماتی هستند. شکل‌گیری بازارهایی مانند اینوسنتیو و پایگاه‌های منابع انسانی مانند لینکدین، تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر بهبود وضعیت پژوهش در کشور خواهد داشت. ارائه چنین خدماتی در قالب بخش خصوصی امکان‌پذیر و مطلوب بوده و دولت تنها باید استاندارد لازم را تدوین و اعمال نماید.

کلید واژه:

مسائل پژوهش، چالش‌های پژوهش، پژوهش الکترونیکی، نوآوری در پژوهش

## مقدمه

فعالیت‌های پژوهشی با مسائل متعددی روبرو هستند، مواردی مانند: جدایی فعالیت‌های علوم و فناوری از فرایندهای توسعه اقتصادی اجتماعی، ضعف مدیریت فناوری، محدودیت سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر، مشکلات تجاری‌سازی و نوآوری در محصول و فرایند نمونه‌هایی از این مسائل هستند. مسائل فعالیت‌های علمی و پژوهشی نه تنها باعث کاهش کیفیت دستاوردها می‌شود، بلکه پژوهش را به کاری کم‌خاصیت و صوری تبدیل می‌کند؛ به این ترتیب، پژوهش با نیت تصمیم‌گیری و بهره‌برداری از دانش انجام نشده و چنین کاربردهایی خواهد داشت: گذراندن دوره‌های آموزشی، زینت یافتن ویتترین‌ها، جور شدن اسناد پشتیبان و ...

مسئله اصلی این تحقیق «پایین بودن کارایی و اثربخشی فعالیت‌های پژوهشی» است. «منابع ارزشمندی» که صرف پژوهش می‌شوند و «آثار نامطلوب» خطاهایی که ممکن

است در پژوهش رخ دهند؛ بیانگر اهمیت و ضرورت بهره‌وری در پژوهش است. هر چه منابع مورد استفاده در یک پژوهش و یا دستاوردهای مورد انتظار از آن بیشتر باشد، ضرورت استفاده از راهبردهایی برای افزایش کارایی و اثربخشی در انجام و مدیریت پژوهش بیشتر می‌شود.

## نوآوری در پژوهش؛ کاربرد فاوا برای حل چالش‌های پژوهش در ایران

دکتر ابراهیم محمودزاده

دانشیار دانشگاه مالک اشتر

maheb20@gmail.com

سید رضا فاطمی امین (نویسنده مسئول)

دانشجوی دکتری دانشگاه عالی دفاع ملی

srfatemi@gmail.com



هدف اصلی این تحقیق «بررسی تاثیر کاربرد فاوا بر بهره‌وری فعالیت‌های پژوهشی» است.

## ۱. مرور ادبیات

در این پژوهش از یک طرف مسائل و راهبردهای پژوهش و از طرف دیگر امکانات فناوری اطلاعات و ارتباطات برای انجام فعالیت‌های پژوهشی بررسی می‌شود.

مسائل و راهبردهای پژوهش را می‌توان به ۷ دسته تقسیم کرد: موانع پژوهشگران، تعیین اولویت‌های پژوهشی، بهره‌برداری از دستاوردهای پژوهشی، کیفیت دستاوردهای پژوهشی، مدیریت پژوهش، نظام نوآوری، سیاست‌ها و راهبردهای توسعه پژوهش فناوری اطلاعات و ارتباطات قابلیت‌های متعددی برای انجام فعالیت‌های علمی فراهم کرده است؛ این قابلیت‌ها با رویکردهای پژوهش الکترونیکی ۱، علم الکترونیکی ۲، رایانش اجتماعی ۳، همکاری انبوه ۴، جمع‌سپاری ۵ و محیط پرورش سازمان مجازی ۶ مطرح شده‌اند که مبتنی بر وب ۷۲ بوده و دربردارنده ایده‌های بسیار اثربخش و کارا برای فعالیت‌های علمی هستند.

### ۱.۱. موانع پژوهشگران

مرادی و همکاران (۱۳۹۲) موانع پژوهش را به چهار دسته تقسیم کرده‌اند: فردی، سازمانی، محیطی و فنی. نتایج تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده در پژوهش مرادی و همکاران (۱۳۹۲) نشان می‌دهند در پژوهشگاه‌های زیرمجموعه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری موانع به ترتیب میزان اهمیت عبارت‌اند از موانع محیطی، فردی، سازمانی و فنی. حسینی و جاهد (۱۳۹۱) موانعی پژوهش را به ۵ طبقه «موانع اجتماعی- فرهنگی، موانع اقتصادی، موانع سازمانی، موانع آموزشی و موانع فردی» تقسیم کرده‌اند که منظر جامعه آماری آن‌ها موانع اقتصادی بیشترین و موانع فردیکم‌ترین اهمیت را داشته‌اند.

نوروزی و همکاران (۱۳۹۱) موانع تولید علم را به سه دسته تقسیم کرده‌اند:

۱. موانع سازمانی مدیریتی عواملی که مانع از کارایی و اثربخشی لازم نهادهای علمی و تحقیقی، برای انجام فعالیت‌های پژوهشی در راستای تولید علم می‌شود.

۲. موانع راهبردی عواملی که مربوط به سیاست‌گذاری و مدیریت پژوهشی در سطح کلان می‌باشد و متأثر از نگرش سیاست‌گذاران در خصوص حمایت از پژوهش و تولید علم است.

۳. موانع مالی عوامل بازدارنده‌ای که متأثر از وضعیت کنونی میزان بودجه، نحوه تخصیص و مدیریت آن در فعالیت‌های پژوهشی است. مطالعه نوروزی و همکاران (۱۳۹۱) نشان می‌دهد که از دیدگاه اعضای هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی، موانع راهبردی، موانع مالی و موانع سازمانی مدیریتی در حد بالا بر تولید علم تأثیرگذار و به ترتیب از درجه اهمیت بیشتری نسبت به یکدیگر برخوردار هستند که در این بین عواملی نظیر عدم تعامل مناسب دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی با بخش‌های صنعتی و اجرایی کشور، کافی نبودن اعتبارات تحقیقاتی و ناتوانی ساختار اجرایی و اداری در کاربست نتایج یافته‌های پژوهشی به ترتیب در صدر موانع مذکور قرار گرفتند.

### ۲.۱. تعیین اولویت‌های پژوهشی

مرحله حساس و نقطه اهرمی پژوهش یعنی انتخاب مسئله در کشور ما در وضعیتی اسف بار و بیمارگونه‌ای است که در کل، از فقدان مدیریتی هدفمند و جهت دار در این زمینه حکایت دارد. همچنین از پیامدهای اصلی این فرایند بیمار، این است که عموم دانشمندان ما چه بسا به صورت ناخودآگاه، به حل مسائل دیگران می‌پردازند و خود از طراحی مسائل نو و اثرگذار بر پیکره دانش غافل‌اند. این باعث می‌شود تا جهت و سمت و سوی علم در کشور به وسیله غرب رقم بخورد. (ذوالفقارزاده و همکاران، ۱۳۹۰)

اکنون سیاست‌گذاران کشورها با دو خط سیر متفاوت چالش‌ها و فشارهای خارجی ناشی از تغییرات و فشارهای داخلی برای تعامل بیشتر و سیاست‌گذاری کارتر مواجه هستند. این چالش‌ها اقدامات سیاست‌گذاری علم و فناوری را بسی مشکل‌تر می‌نماید. توجه به چشم‌اندازهای ملی و در نظر گرفتن تفاوت‌های بین کشورها، نیز چالش مهمی است که الگو برداری از سایر کشورها و دنباله روی از

آن‌ها را با مشکل مواجه می‌سازد. دیگر دنباله روی و الگوبرداری از کشورهای پیشرفته لزوماً به عنوان یک راه میان بر نمی‌تواند به شمار آید. (سیف‌الدین و همکاران، ۱۳۸۷)

در کشورهای در حال توسعه، کارکردهای نظام ملی نوآوری به طور کامل محقق نمی‌شوند و عدم تحقق این کارکردها به دلیل شکست‌هایی است که در نظام ملی نوآوری اتفاق می‌افتد. متأسفانه در کشور ما نیز به دلیل این سابقه تاریخی که نهادهای موجود اغلب ریشه در نگرش تقلید از نهادهای مشابه خارجی (و نه دیدگاه رفع نیاز ملی) دارند نظام ملی نوآوری دارای ضعف‌های بسیار بوده و فاقد انسجام لازم است. (قاضی نوری و همکاران، ۱۳۸۷)

آروسنا (۲۰۰۰) معتقد است ایده‌های کلیدی و چارچوب‌های مسلط در حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری، در پاسخ به فرصت‌ها، نیازها و شرایط کشورهای توسعه‌یافته شکل گرفته‌اند و تبعاً اهداف و اولویت‌های مناسب این چارچوب‌ها برای جوامع و کشورهای جنوب نامناسب است. دلایل عدم تناسب چارچوب نظام‌های ملی نوآوری موجود برای سیاست‌گذاری علم و فناوری در کشورهای در حال توسعه را می‌توان به شرح زیر برشمرد: اولاً، نظام نوآوری یک مفهوم پسینی است که مبتنی بر تجربیات کشورهای توسعه‌یافته نباشد، در حالی که این مفهوم در خصوص کشورهای در حال توسعه یک مفهوم پیشینی است و چنین سیستمی در این کشورها تقریباً وجود ندارد. پس چارچوب مناسبی برای سیاست‌گذاری و تحلیل نمی‌باشد. ثانیاً، مفهوم نظام ملی نوآوری دارای بار ارزشی است. اگرچه این رویکرد در ابتدا تنوع در نظام‌های مختلف را می‌پذیرد اما عملکرد برخی از آن‌ها را بهتر ارزیابی می‌کند. نکته دیگر اینکه، این مفهوم اساساً رابطه‌ای بوده و مبتنی بر شکل‌گیری ارتباط بین عوامل مختلف نباشد، در حالی که در اغلب کشورهای در حال توسعه با فرض وجود نهادهای مربوطه، چنین رابطه‌ای به طور کامل شکل نگرفته است.

### ۳.۱. بهره‌برداری از دستاوردهای پژوهشی

کمیسون جامعه اروپا در تحقیقی در سال ۲۰۰۳ به بررسی موانع به کارگیری مؤثر نتایج پژوهش‌ها پرداخت. نتایج تحقیق به وجود برخی موانع نظیر نبود ساختار توسعه‌یافته در دانشگاه‌ها برای مدیریت و اداره نتایج پژوهش‌ها و بی‌اعتمادی بسیاری از محققان به مورداستفاده قرار گرفتن نتایج تحقیقات و پژوهش‌ها اشاره داشت. (نوروزی و همکاران، ۱۳۹۱)

### ۴.۱. کیفیت دستاوردهای پژوهشی

برای بهبود کیفی مقاله‌های منتشرشده رعایت استانداردها ضروری است (علاء‌الدینی و همکاران، ۱۳۸۹). ضرورت تدوین استانداردهای علمی از حوزه‌هایی است که در کشور ما مورد بی‌توجهی قرار گرفته است. در این میان، مؤسسات علمی بین‌المللی و از جمله مؤسسه اطلاعات علمی موسوم به آی اس آی ۱۱ با ارائه چارچوبی مورد قبول تا حدی این معما را حل نموده‌اند. اما شاخص‌های ارزیابی آی اس آی علی‌رغم جامع بودن دارای کاستی‌هایی نیز می‌باشد. به عنوان نمونه، کم‌توجهی این مؤسسه به حوزه علوم انسانی باعث انتقادهای شدیدی علیه آن شده است. برخی فرم‌های ارزیابی در ایران نیز، اغلب بسیار مبهم و کلی هستند و همه ابعاد شایستگی مقاله را در برنمی‌گیرند (جعفرنژاد و همکاران، ۱۳۸۸)

عدم وجود شاخص‌هایی قابل اعتماد برای ارزیابی کیفی گزارش‌های علمی یکی از دغدغه‌هایی است که بسیاری از متخصصان به آن اشاره داشته‌اند. پژوهشگرانی در مطالعات خود، به اشکالات متعدد روشی و روش‌شناسی در مقاله‌های منتشرشده اشاره نموده‌اند؛ اشکالاتی که از دید فرم‌های ارزیابی پژوهشی خارج مانده و یا دارای وزن کافی برای بازخورد و درخواست تجدیدنظر نویسنده نبوده است (لطف‌آبادی و همکاران، ۱۳۸۶)

بیشترین تلاش پژوهشگران در راستای ساماندهی کیفیت پژوهش‌ها و یافتن نقائص و اشکالات آن‌ها بوده و در این میان به مسئله هنجارهای علم که تضمین‌کننده کیفیت پژوهش‌هاست، کم‌تر توجه شده است. این در حالی است که هنگام سخن از کیفیت پژوهش، ضرورتاً مسئله ارزش مطرح می‌شود؛ زیرا ارزش‌ها از آن رو اهمیت دارند که هم محتوای هنجارها را شکل می‌دهند و هم پایه ارزیابی از پدیده‌های اطراف هستند و به نوعی تنظیم‌کننده رفتار انسانی در اجتماع هستند.



دغدغه اصلی الگوها و چارچوب‌های نوآوری موجود، دستیابی به اهداف اقتصادی است. اهدافی مانند بهره‌وری، رقابت‌پذیری و رشد اقتصادی همواره به عنوان محور اصلی این سیاست‌ها تسلط داشته‌اند و اهداف اجتماعی و توزیعی در حاشیه قرار گرفته‌اند. همچنین این الگوها به طور معمول بر مفاهیمی تأکید می‌کنند که باعث فراموش شدن گزینه‌های اساسی لازم جهت توسعه علم و فناوری با محوریت اهداف اجتماعی و توزیعی می‌شود. مدل‌های موجود با تکیه بر هستی‌شناسی غیر مناسب برای اجتماع و داشتن نگاهی تقلیلی به مفاهیمی چون نوآوری، یادگیری و سرمایه، قابلیت توجه به اهداف اجتماعی توسعه (همانند رفع نیازهای رفع نشده) را نخواهند داشت.

### ۱.۵.۰ مدیریت پژوهش

موفقیت پروژه‌ها به عنوان یکی از مزایای رقابتی سازمان‌ها مطرح است، اما سازمان‌ها غالباً فاقد یک مدل جامع تصمیم‌گیری در انتخاب و اجرای پروژه‌ها هستند. پروژه‌هایی که در برخی سازمان‌ها اجرا می‌شوند، بدون در نظر گرفتن اهداف و راهبردهای سازمان انتخاب می‌شوند. در چنین شرایطی منابع مالی، انسانی و فناورانه سازمان صرف اموری می‌شود که معلوم نیست به واقع در جهت بهبود وضعیت سازمان در محیط کسب و کار مؤثر باشند، البته مشکل به انتخاب پروژه‌ها محدود نمی‌شود، در این سازمان‌ها پروژه‌ای که آغاز شد به طور حتم باید به پایان برسد و تا زمانی که ضرردهی و فرصت سوزی به مرز بحران نرسد، سازمان وضعیت اجرای پروژه را تغییر نمی‌دهد. در مدیریت سبب بر خلاف مدیریت پروژه چرخه عمر پروژه با شروع عملیات اجرایی پروژه شروع نشده و با ختم آن نیز پایان نمی‌یابد، بلکه این چرخه از زمانی که ایده جدیدی در سازمان مطرح می‌شود، شروع شده و زمانی خاتمه می‌یابد که سازمان به همه اهداف مالی، راهبردی و سایر منافع تعریف شده دست پیدا کند. (ایرانمنش و همکاران، ۱۳۸۹)

چالش‌های اصلی در تحلیل و انتخاب سبب پروژه‌های تحقیق و توسعه عبارت‌اند از:

- چگونگی سنجش عملکرد یا ظرفیت پروژه‌های تحقیق و توسعه و
  - بهینه‌سازی انتخاب پروژه‌ها با استفاده از تکنیک‌هایی که بسیاری از مواقع دارای معیارهای چندگانه متعارض یا غیرقابل قیاسند.
- مطالعات در خصوص بهترین الگوی عملکرد سازمان‌های پژوهش و فناوری نشان می‌دهد که عوامل بازدارنده در نیل به حصول موفقیت در عملکرد سازمان‌های پژوهش و فناوری غالباً موضوع فناوری نیست بلکه عموماً موضوع اصلی، مدیریت راهبردی سازمان است. تامه‌این (۱۳۸۶ : ۲۰۹) در پاسخ به این پرسش که «چرا پروژه‌های تکنولوژی - بنیان شکست می‌خورند؟» چنین پاسخ می‌دهد: مدیران پروژه عمدتاً شرایط خارج از حوزه کنترل خود (همچون تغییر شرایط، تحولات بازار و تدارکات پروژه) را به عنوان علت مشکلات و شکست‌ها معرفی می‌کنند، درحالی که مدیران ارشد نیز خود مدیران پروژه را مقصر می‌دانند. می‌توان با انجام تحقیقات میدانی بی‌طرفانه به قضاوت نشست و مشکلات اصلی پروژه‌ها را در مسائل کلان‌تری همچون شناخت و انتقال پیچیدگی‌های موجود در خود پروژه، اجرا و محیط حمایتی حاکم بر پروژه ریشه‌یابی کرد. دلایل اصلی شکست پروژه از دیدگاه تامه‌این عبارتند از:

دیدگاه مدیران پروژه:

- تغییرات بسیار زیاد (گستره کار، بودجه، اولویت‌ها، تکنولوژی، بازار، کارفرما و ...)
- ضعف در پشتیبانی پروژه
- منابع ناکافی (شایستگی‌ها)
- دست کم گرفتن پیچیدگی‌های پروژه
- تداخل فرایندهای اداری و انتظارات و نیازمندی‌های پروژه

دیدگاه مدیریت ارشد:

- برنامه‌ریزی غیردقیق / ناکافی
- ضعف در سنجش عملکرد

- ضعف ارتباطات / تشدید مشکلات
- ضعف در کنترل تغییرات
- ضعف در راهبری پروژه ها
- دیدگاه بی طرف (نتایج تحقیقات میدانی):
- انتظارات غیرواقعی (از گستره کار و بودجه موردنیاز)
- تأمین مالی ناکافی
- دست کم گرفتن پیچیدگی ها
- انتظارات و اهداف غیر شفاف و مبهم
- پابندی ناکافی کارفرما

### ۶.۱. نظام نوآوری

منطقی و همکاران (۱۳۸۸) برحسب ابعاد ناکارآمدی طبق تعریف نیوسی، ۴۶ مؤلفه تاثیر گذار بر ناکارآمدی سیاست‌گذاری نوآوری در ایران را شناسایی کرده و در سه دسته طبقه‌بندی کرده‌اند. در ادامه این مؤلفه‌های شناسایی شده ارائه شده است.

الف. مؤلفه‌های منابع ناکارآمدی سیستم سیاست‌گذاری نوآوری ایران: عوامل و منابع ناکارآمدی که مبین قوانین نامناسب، ضعف یا تعداد محدود نهادهای کلیدی، ضعف جریان اطلاعاتی و ضعف منابع موردنیاز نهاد سیاست‌گذاری نوآوری در ایران است، عبارت‌اند از:

۱. نهادهای تخصصی تصمیم‌سازی و مراکز مشاوره در سیاست‌گذاری نوآوری؛
۲. ضعف فرهنگی جامعه در زمینه‌های کار گروهی؛ رعایت مالکیت فکری؛ عزم ملی در زمینه تولید و نوآوری.
۳. کمبود سرمایه‌های ریسک پذیر و کمبود میزان سرمایه‌گذاری خارجی در ایران؛
۴. فقدان مرجعیت کلی و جهانی موردتوافق و گردش‌های رادیکال در مرجعیت‌ها به دلیل جریان‌های سیاسی در قوا؛
۵. چالش‌های اعمال حاکمیت و مالکیت دولت؛
۶. نقاط ضعف برخی از قوانین حاکم بر نظام ملی نوآوری ایران؛
۷. تحریم‌های بین‌المللی؛
۸. ایزوله بودن نظام ملی نوآوری از سامانه‌های پیرامونی و عدم تدوین سیاست‌های لازم در خصوص تعامل مند کارکردهای دولت در مدیریت فناوری.

ب. مؤلفه‌های ناکارآمدی نهاد سیاست‌گذاری نوآوری ایران: مؤلفه‌های ناکارآمدی که مبین شکاف بین عملکرد مشاهده شده نهاد سیاست‌گذاری نوآوری ایران با بهترین عملکرد موجود در نهادهای مشابه در سایر کشورها است عبارت‌اند از:

۱. تجربه نه چندان قابل توجه در حوزه سیاست‌گذاری نوآوری؛
۲. جزئی نگری سیاست گزاران به علت نبود دیدگاه سامانه‌ای؛
۳. کمبود تعامل و تقابل مراکز سیاست‌گذاری؛
۴. فقدان تعامل مؤثر سیاست گزاران با دانشمندان، اتاق‌های فکر و ...؛
۵. فقدان مدل جامع سیاست‌گذاری نوآوری؛
۶. کمبود سامانه‌های نظارت بر اجرا، ارزیابی و حسابرسی فناوری و لحاظ بازخورد اجرای سیاست‌های فناوری در تدوین سیاست‌های جدید.

ج. مؤلفه‌های فقدان اثربخشی نهاد سیاست‌گذاری نوآوری در ایران: شواهد فقدان اثربخشی که مبین عدم دستیابی نهاد سیاست‌گذاری نوآوری در ایران به رسالت و اهداف نظام ملی نوآوری ایران است عبارت‌اند از:

۱. عدم هم سوئی سیاست‌های بخش‌های علمی، صنعتی، تحقیق و توسعه، کارآفرینی و ...؛
۲. عدم هماهنگی مرجعیتی در بخش‌های مختلف نظام ملی نوآوری ایران؛
۳. عدم تعیین اولویت‌های بخشی در نظام ملی نوآوری ایران؛



۴. فقدان راهبرد کسب فناوری در حیطه‌های بخشی؛
  ۵. فقدان یا کمبود مراکز تحقیق و توسعه بخش خصوصی؛ سامانه ملی اطلاعات فناوری؛ بازاریابی و ثبت گواهی فناوری؛ استاندارد فناوری.
  ۶. عدم پیوند نتایج سیستم ملی نوآوری با اهداف چشم‌انداز ملی؛
  ۷. ضعف در کارکردهای انتشار فناوری و تجاری‌سازی در نظام ملی نوآوری ایران؛
  ۸. تمرکز بر سیاست تولید جایگزین واردات به جای سیاست تولید برای صادرات.
- نوروزی و همکاران (۱۳۹۵) مشکلات نظام ملی نوآوری ایران را با رویکرد کارکردمحور در شش دسته «سیاست‌گذاری، تسهیل و جهت دهی به فعالیت‌های تحقیقات و نوآوری، انجام تحقیق و توسعه، کارآفرینی، توسعه نیروی انسانی و انتشار فناوری» طبقه‌بندی کرده‌اند؛ در این پژوهش ۲۲ مسئله از ۹ منبع گردآوری و دسته‌بندی شده که به شرح زیر است:
۱. سیاست‌گذاری
    - فقدان استراتژی کلی در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری جهت همسویی فعالیت‌های بازیگران مختلف نظام نوآوری
    - فقدان شورای واحد فرابخشی مسئول سیاست‌گذاری و هماهنگی که موردقبول تمامی نهادها بوده و قدرت اعمال سیاست و هماهنگی را دارا باشد
    - تسهیل و جهت دهی تحقیقات و فعالیت‌های نوآوری
    - پیچیدگی قوانین و مقررات حاکم بر پژوهش و فناوری
    - فقدان زیرساخت‌های قانونی، فرهنگی و ساختاری موردنیاز برای حمایت از مالکیت فکری
    - مشخص نبودن اولویت‌های اصلی در جهت دهی به فعالیت‌های پژوهشی و فناورانه
    - اتکا بیش از حد منابع مالی بخش پژوهش و فناوری بر منابع دولتی
  ۲. تحقیق و توسعه
    - کمبود واحدهای تحقیق و توسعه تخصصی
    - ضعف همکاری‌های بین‌المللی در زمینه تحقیق و توسعه
    - کمبود سهم بخش خصوصی در تحقیق و توسعه
    - فقدان نظام بخشی و تقسیم کار میان مراکز متولی پژوهش و پراکنده کاری و دوباره کاری
    - فقدان نهاد متولی ارزیابی و نظارت بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه و فعالیت‌های نوآوری
  ۳. کارآفرینی
    - تأکید بیش از حد نظام آموزشی به انتقال دانش به جای ایجاد زمینه‌های ابداع و نوآوری
    - واردات و عدم صرفه اقتصادی در تجاری‌سازی محصولات فناورانه
    - عدم تسلط بخش علمی و دانشگاهی و مدیران مراکز تحقیقاتی به روش‌های تجاری‌سازی فناوری
    - کمبود سرمایه‌گذاری خطرپذیر
  ۴. توسعه انسانی
    - عدم تناسب بخشی از اهداف و محتوا نظام آموزشی و پرورشی با نیازهای ملی (به ویژه نبود چشم‌انداز تربیت نیروی متخصص فناوری‌های نوین)
    - مهاجرت مغزها
  ۵. انتشار فناوری
    - عدم برقراری ارتباط مناسب میان نهادهای مسئول تحقیقات در کشور
    - عدم آشنایی مسئولان و متخصصان با اهمیت و مفهوم انتشار فناوری
    - فقدان سازوکارهای تسهیل کننده انتشار فناوری (حمایت از حقوق مالکیت فکری و قوانین و نهادهای انتشار فناوری)



- عدم وجود شبکه‌های علمی، صنعتی و فناورانه

بررسی نتایج حاصل از مدل ارزیابی نظام‌های نوآوری در پژوهش محمدی و همکاران (۱۳۹۴) برای کشور ایران بیانگر این موضوع است که ایران در عوامل زمینه‌ای حمایت از کارآفرینی و مشوق‌های اقتصادی و همچنین سیاست‌گذاری و رژیم‌های نهادی دچار ضعف اساسی می‌باشد و مجموع امتیاز ایران در این بخش ۵/۸۱ است که اختلاف معناداری با میانگین امتیازات سایر کشورها یعنی ۹/۹۷ دارد. از دلایل این اختلاف زیاد می‌توان به ضعف در شاخص‌های زیر اشاره نمود: موانع تعرفه‌ای و غیرتعرفه‌ای، میزان رقابت محلی، اعتبارات داخلی بخش خصوصی به صورت درصدی از تولید ناخالص داخلی، کیفیت تنظیم مقررات، حاکمیت قانونف حفاظت از مالکیت معنوی، اثربخشی دولت. ضعف اصلی ایران در بخش فرایندی مدل، به انتقال، شبکه‌سازی و انتشار دانش مربوط می‌شود. در واقع یکی از ضعف‌های اساسی کشور عدم وجود مکانیزم‌های مناسب برای انتقال فناوری و یادگیری فناورانه و به ویژه ضعف در شکل‌گیری ظرفیت جذب و ورود به زنجیره‌های ارزش بین‌المللی است. از سوی دیگر، شبکه‌سازی‌ها و توسعه همکاری‌های میان دانشگاه و صنعت از مشخصه‌های ضعیف نظام ملی نوآوری ایران است.

### ۷.۱. سیاست‌ها و راهبردهای توسعه پژوهش

آذر و همکاران (۱۳۹۲) با توجه به متغیرهایی کلیدی آموزش عالی در برنامه پنجم توسعه، پیشنهادها برای سیاست‌گذاری پژوهش ارائه داده‌اند که برخی از آن‌ها عبارتند از:

۱. سیاست‌گذاری جهت جلب همکاری بخش‌های سیاست‌گذار صنعت و خدمات جهت تقویت رابطه صنعت و دانشگاه؛
  ۲. طراحی نظام رتبه‌بندی عملکرد پژوهشی دانشگاه‌ها و تقدیر مستمر از برترین‌ها
  ۳. برنامه‌ریزی برای تسهیل شکل‌گیری شرکت‌های دانش بنیان اعم از: تسهیل فرایند اعطای منابع مالی، تقویت مشارکت فعال اعضای هیئت علمی در فرایند شکل‌گیری
  ۴. تدوین سیاست‌هایی به منظور ایجاد توازن در انجام پژوهش‌های بنیادی و کاربردی؛
  ۵. طراحی سیاست‌های تشویقی برای مشارکت اعضای هیئت علمی در فعالیت‌های کارآفرینانه و تجاری‌سازی نتایج تحقیقات؛
  ۶. فراهم کردن زیرساخت‌های قانونی و حقوقی موردنیاز برای تجاری‌سازی نتایج تحقیقات؛
  ۷. سیاست‌گذاری جهت تقویت و توسعه سازمان‌های واسط برای پشتیبانی از توسعه پژوهش و فناوری؛
  ۸. متناسب‌سازی آموزش عالی با نیازها و تقاضاهای واقعی کشور اعم از رشته‌های جدید، ظرفیت‌ها، محدودیت‌های جنسیتی، ...؛
  ۹. زمینه‌سازی برای مشارکت اعضای هیئت علمی در تدوین سیاست‌ها و برنامه‌های آموزشی در سطوح مختلف دانشگاهی؛
  ۱۰. برنامه‌ریزی برای سوق دادن دانشگاه‌ها به نظام پذیرش غیرمتمرکز مبتنی بر قابلیت‌های دانشگاه؛
  ۱۱. برنامه‌ریزی برای رقابتی شدن آموزش دانشگاهی مبتنی بر نظام رتبه‌بندی
- مبینی دهکردی و همکاران، در پژوهشی اقدام به طراحی راهبردهای مرزشکنی علم و فناوری کرده‌اند. راهبردهای پیشنهادی این پژوهش عبارتند از (مبینی دهکردی، ۱۳۸۷: ۳۵۳):

۱. ارتقاء سطح کارآفرینی و نوآوری ملی با تحول در نظام آموزشی کشور مبتنی بر مدیریت استعدادها و افزایش نرخ بازگشت فارغ التحصیلان در مقطع تحصیلات تکمیلی از خارج به داخل؛
۲. اتخاذ رویکرد پیشدستانه از طریق تعامل سازنده با مراکز و شبکه‌های علم و فناوری پیشتاز جهانی و افزایش شمار دانشمندان متناسب با شاخص‌های جوامع پیشتاز علم در جهان در راستای تحقق نیات راهبردی نظام؛
۳. فراهم آوردن بسترهای مناسب جهت طراحی مسیرهای اساسی نوآوری حیاتی در جغرافیای ایران و اولویت بخشیدن به علم و فناوری در فرایند قدرت‌سازی ملی؛
۴. جذب و به کارگیری نخبگان و متخصصان شاغل در مراکز کشورهای پیشتاز جهانی در مرزهای علم و فناوری متناسب با حوزه‌های اولویت دار علم و فناوری ملی؛



۵. سازمان دهی نهادهای علم و فناوری هوشمند در مرزهای نوین علم و فناوری جهانی و پایش فرصت‌های مرزشکنانه، به منظور نهادینه‌سازی آینده نگری، و کسب فناوری‌های غیرقابل دسترس قفل شده در کشورهای پیشتان؛
  ۶. تشویق و تقویت سرمایه‌گذاری بخش خصوصی جهت تأسیس دانشگاه‌ها و مراکز علم و فناوری، فن بازارها و بنگاه‌های کارآفرین و نوآور با بهره‌گیری از شبکه‌های علمی نخبگان برجسته جهان به منظور تقویت ثروت و اقتدار ملی؛
  ۷. تعامل پویا با شبکه‌های علمی جهانی و ارتقا شایستگی‌های کلیدی بنگاه‌های ملی تا سطح بنگاه‌های چندملیتی از طریق تسهیل فرایندهای یادگیری؛
  ۸. ارتقای توانمندی نخبگان علمی کشور در سطح نقش آفرینان برتر علم و فناوری جهانی، با تنظیم برنامه‌های خلاقانه به منظور ارتقای جایگاه کشور در سطح جوامع برخوردار از دانشمندان ممتاز و برجسته؛
  ۹. توسعه سرمایه‌گذاری در ارتقای سطح دانش فرهنگی و سیاسی جامعه به منظور دستیابی به دارایی دانش سایر کشورها؛
  ۱۰. ترغیب و تشویق دانش‌آموختگان جوان ایرانی به فراگیری در حوزه‌های نوظهور علم و فناوری جهانی و انتقال دانش کسب شده به کشور و تشکیل نهادهای علمی، پژوهشی، فنی، اقتصادی دانش بنیان و پیشتان ملی؛
  ۱۱. اتخاذ رویکرد پیشدستانه برای عرضه توانمندی‌های معرفتی در علوم انسانی و اسلامی برای تأمین نیازهای راهبردی سایر جوامع و علمی نمودن و تقویت زبان فارسی و جهانی‌سازی آن؛
  ۱۲. تلاش مستمر برای تحریک شغلی نقش آفرینان دانش ایرانی و خارجی در درون و برون کشور و حمایت مستمر و مؤثر از سرمایه‌های ذهنی و دانشی جامعه؛
  ۱۳. ایجاد توانایی فراگیر و حمایت همه جانبه از رشد متوالی مدیریت دانش و شبکه‌های علمی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی در کسب علوم و فناوری‌های نوین و افزایش سهم نیروی کار تحصیل کرده، نسبت به کل شاغلین؛
  ۱۴. اتخاذ رویکرد هوشمندانه در امنیت‌سازی ملی با ایجاد سرعت در تولید و به کارگیری اختراعات علمی به منظور ارتقای سطح اقتدار ملی و افزایش روزافزون سهم صادرات کشور از فناوری‌ها با برقراری توازن در تراز تجاری فناوری‌های نوظهور.
- مبیینی دهکردی (۱۳۸۷ : ۲۶۹-۲۸۸) و همکاران با تحلیل سوات ۱۲ راهبردهایی برای تولید علم در ایران طراحی کرده‌اند. در این پژوهش قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدها با استفاده از پرسشنامه و حذف مولفه‌هایی که امتیاز زیر میانگین داشته‌اند، احصا شده‌اند. پس از آن، ماتریس‌های عوامل داخلی و خارجی و ماتریس برنامه‌ریزی راهبردی کمی ۱۳ را تشکیل داده و از میان ۲۳ راهبرد، ۱۰۰ راهبرد که نمره جذابیت بالاتر از متوسط داشتند به عنوان راهبردهای منتخب تعیین شدند:
۱. توانمندسازی منابع انسانی در حوزه‌های اولویت دار در راستای دستیابی به مرزهای دانش، نوآوری، تولید و انتقال فناوری‌های نوین.
  ۲. طراحی شبکه انتقال علم و فناوری از خارج به داخل با بهره‌گیری از فرصت جهانی نخبگان ایرانی خارج از کشور و بهبود تراز انتقال دانش ملی.
  ۳. ارتقای سطح فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی در جامعه، تشکیل جامعه اطلاعاتی، توسعه و تکمیل زیرساخت‌های مناسب به منظور افزایش تولید کالاها و خدمات دانش پایه.
  ۴. تبیین مبانی نظری و معرفت شناسی توسعه علمی و توسعه ملی بر اساس ارزش‌های اسلامی در راستای ارتقای سطح، بهبود کیفیت و ارتباط میان آن‌ها.
  ۵. توسعه کمی و کیفی دوره‌های تحصیلات تکمیلی با تأکید بر توسعه علوم بین رشته‌ای و چند رشته‌ای، علوم انسانی و طبیعی و ایجاد شبکه‌های دانش دانشگاه‌ها و تشکیل قطب‌های پژوهشی، تخصصی علمی و فنی.
  ۶. تغییر الگوی توسعه ملی از منابع پایه به دانش پایه و انسجام، سازگاری و انطباق بین سیاست‌های علمی و فناوری و سیاست‌های توسعه ملی.
  ۷. مردمی‌سازی و غیردولتی نمودن نهادهای علمی، آموزشی، فنی و صنعتی با رویکرد گسترش رقابت در تولید علم و فناوری و رعایت استانداردهای برتر جهانی با فراهم آوردن زمینه مشارکت عالمان متعهد و متخصص شناخته شده ملی و جهانی.



۸. پیاده‌سازی و تقویت فرایند مدیریت دانش در سازمان‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی، علمی، فرهنگی، دفاعی و امنیتی و سرعت بخشیدن به فرایند تبدیل دانش ضمنی به دانش تصریحی.
  ۹. طراحی، استقرار و نهادینه‌سازی نظام ملی علم، فناوری و نوآوری با تأکید بر بهبود کیفیت ارتباط میان عناصر و اجزای شکل دهنده نظام و حفظ یکپارچگی فعالیت‌های آنان.
  ۱۰. حمایت، تقویت و ایجاد مشوق‌های لازم برای محققان، مبتکران و نخبگان جامعه با تأکید بر وضع قوانین و مقررات مالکیت فکری و ایجاد فرصت‌های مناسب علمی و پژوهشی در راستای تولید علم و فناوری.
- هاشمیان و همکاران (۱۳۸۹ : ۱۹۰) بار رویکرد آینده نگاری، مسیری برای آینده مطلوب حوزه علم و فناوری ایران طراحی کرده و خطوط راهنمای بخش پژوهش در این مسیر را این گونه بیان کرده اند:
۱. تقویت زیرساخت پژوهشی از طریق ایجاد و شبکه‌سازی آزمایشگاه‌های ملی پیشرفته.
  ۲. تسهیل تشکیل اندیشه‌گاه‌ها و مؤسسات پژوهشی خصوصی مستقل از دانشگاه‌ها
  ۳. ایجاد نهاد اعتبارسنجی مراکز و مؤسسات پژوهشی و اندیشه‌گاه‌ها براساس معیارهای پژوهشی و رتبه‌بندی آن‌ها
  ۴. تسهیل و تشویق ورود مؤسسات پژوهشی خارجی در کشور
  ۵. تعیین و انتخاب مؤسسات و مراکز تحقیقاتی دولتی بر اساس سه مدل فوق الذکر
  ۶. محدود کردن ایجاد پژوهشگاه‌های دولتی کارآفرین و افزایش کیفیت این پژوهشگاه‌ها
  ۷. تسهیل و تقویت ایجاد انجمن‌های علمی و صنعتی با مشارکت و حضور قوی بنگاه‌ها و دانشگاه‌ها
  ۸. تقویت تجاری‌سازی فناوری با تسهیل سرریز فناوری از دانشگاه به صنعت (از طریق قوانین واگذاری حقوق مادی پژوهش‌ها به پژوهشگران) خصوصاً دانشگاه‌های کارآفرین
  ۹. تسهیل در همکاری‌های پژوهشی خارجی و مشارکت در کنسرسیوم‌های تحقیقاتی خارجی و ایجاد فرصت‌های پژوهشی خارجی برای پژوهشگران
  ۱۰. افزایش انتقال علم میان بازیگران و ایجاد فهم عامه از علم، دانش و فناوری از طریق سازوکارهای ترویج علم
  ۱۱. تسهیل ارتباطات میان مراکز آموزشی دولتی و دانشگاه‌های دولتی از جهت مالی در خصوص افزایش همکاری‌های پژوهشی، استفاده از منابع مشترک
  ۱۲. تقویت و توسعه بانک‌های داده‌ای، پایگاه‌های داده و مراکز آماری با زیرساخت فناوری اطلاعات در کشور
  ۱۳. ایجاد شبکه‌های پژوهشی با عضوگیری از داخل و خارج کشور برای انتشار، تبادل دانش و تعامل علمی متناسب با اولویت‌های ملی و بهره‌گیری از فرصت‌های جهانی
  ۱۴. توسعه همکاری‌های معرفتی - فکری بین مراکز تولید علم ملی، به ویژه، حوزه‌های علمیه و دانشگاه‌های کشور
  ۱۵. توسعه پژوهش‌های بنیادی معرفتی، به ویژه، در حوزه علوم انسانی و ارائه تولیدات علمی آن‌ها به جهان
  ۱۶. ایجاد شبکه‌های تفکر و تبادل آرا و نظرها بین خبرگان علمی و نخبگان جوان و ترویج و گسترش اندیشه‌گاه‌های پیشرو ملی
  ۱۷. فراهم آوردن زمینه مشارکت دانشمندان ایرانی در مجامع و مراکز برتر جهان و بهره‌گیری از دانشمندان شناخته شده جهانی در ایران به منظور تبادل آرا و نظرها و معرفی پدیده‌های نو علمی
- جوکار و عصاره (۱۳۹۲) برای افزایش همکاری پژوهشی بین صنعت، دولت و دانشگاه، پیشنهادهایی به شرح زیر ارائه داده اند:
۱. مشخص کردن متولی اصلی ایجاد ارتباط میان ارکان مختلف مارپیچ سه‌گانه کشور؛
  ۲. تقویت پارک‌های علم و فناوری برای گسترش ارتباط علمی میان صنایع و مراکز تحقیقاتی؛
  ۳. تشکیل و تقویت انجمن‌های علمی و حرفه‌ای متشکل از دانشگاهیان و فارغ التحصیلان و شاغلان صنایع، به منظور افزایش سطح تعاملات میان این ارکان؛
  ۴. توجه بیشتر به اولویت‌های پژوهشی صنایع توسط دانشگاه‌ها، سازمان‌ها و مؤسسات پژوهشی مختلف و حمایت پژوهشگران حوزه‌های مرتبط و در یک کلام ایجاد ضمانت‌های اجرایی برای قوانین موجود در این حوزه؛



۵. حمایت از پایان نامه‌های مرتبط با صنایع کشور؛
۶. فراهم کردن بستر مناسب برای تعامل دانشجویان دوره‌های تحصیلات تکمیلی با صنایع و مراکز تحقیقاتی دولتی به منظور انجام پروژه‌های تحقیقاتی و به تبع آن تشکیل تیم‌های پژوهشی در جهت انتشار تولیدات علمی مشترک بین دانشگاه‌ها و پژوهشگران شاغل در صنعت.

### ۸.۱. پژوهش الکترونیکی

پژوهش الکترونیکی بیانگر کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات برای پشتیبانی از اسلوب‌های جدید پژوهش است. شیوه‌های سنتی پژوهش در شرایط کمبود تعداد پژوهشگران، افزایش هزینه و زمان انجام پروژه‌های پژوهشی، انجام پژوهش‌های تکراری، دشواری اعتبارسنجی صحت اطلاعات در عصر آلودگی اطلاعات در اثر کثرت، پاسخگویی مشکلات موجود نیست، پژوهش الکترونیکی به عنوان یک راه‌حل الکترونیکی هر چند با دشواری جذب در محیط‌های پژوهشی مواجه است اما راه‌حلی است که نمی‌توان از آن چشم پوشید و واجد دستاوردهایی است که می‌تواند برخی از مشکلات فوق را حل کند. آینده پژوهش الکترونیکی استفاده از آن جهت انجام پژوهش‌های گروهی توزیع شده در گستره اینترنت و تولید لحظه‌ای محصولات پژوهشی است که می‌تواند به فعالیت‌های پژوهشی سرعت دهد و کیفیت آن‌ها را ارتقا بخشند. (ابطحی و همکاران، ۱۳۸۶)

پژوهش الکترونیکی ابزارها و تکنیک‌های جدیدی برای افزایش کارایی و اثربخشی محقق فراهم می‌کند. پژوهش الکترونیکی، رشد سریعی در بسیاری از زمینه‌های دانشی از علوم طبیعی گرفته تا علوم انسانی دارد. پژوهش به سمت برخط شدن حرکت می‌کند و به طور فزاینده‌ای در مشارکت‌های مقیاس وسیع و چند سازمانی انجام می‌شود. تاکید بر علم در مقیاس بزرگ و پشتیبانی بلند مدت برای همکاری در حال شتاب گرفتن است.

پژوهش الکترونیکی شامل چهار حوزه می‌شود (فاطمی امین، ۱۳۹۳: ۸۲)

۱. همکاری پژوهشی: ابزارهای همکاری، اشتراک گذاری داده‌ها، دسترسی به منابع به اشتراک گذاشته شده
  ۲. مدیریت داده‌ها و به اشتراک گذاری: ذخیره‌سازی داده‌ها، پردازش داده‌ها، به اشتراک گذاری داده‌ها
  ۳. محاسبات با کارایی بالا: اجرای مدل‌سازی ریاضی، تحلیل آمارهای پیچیده، جستجو در پایگاه‌های داده بزرگ
  ۴. بصری‌سازی و لمسی کردن
- مراکز متعددی در دانشگاه‌ها و کشورهای مختلف با مأموریت پژوهش الکترونیکی یا علم الکترونیکی ایجاد شده‌اند؛ در ادامه مأموریت‌های یک مرکز ملی و یک مرکز دانشگاهی در انگلستان به عنوان نمونه بیان شده است.
- مأموریت‌های مرکز ملی علم الکترونیکی در انگلستان ۱۴ به نقل از وبگاه ۱۵ این مرکز عبارتند از:
۱. تحریک و حفظ توسعه علم الکترونیکی در انگلستان، مشارکت قابل توجه آن در توسعه بین‌المللی و حصول اطمینان از اینکه تکنیک‌های علم الکترونیکی به سرعت در تجارت و صنعت انتشار می‌یابند.
  ۲. شناسایی و پشتیبانی از پروژه‌های علم الکترونیکی در داخل و بین مؤسسات در اسکاتلند، و ارائه زیرساخت فنی مناسب و پشتیبانی به منظور اطمینان از جذب سریع از تکنیک‌های علم الکترونیکی توسط دانشمندان اسکاتلندی.
  ۳. تشویق تعامل و جریان دو طرفه ایده بین تحقیقات علوم کامپیوتر و برنامه‌های کاربردی علم الکترونیکی
  ۴. توسعه پیشرفت در گزینش داده‌های علمی و تحلیل و ایجاد یک منبع اصلی سیستم‌های کیفیت برتر و مخازنی که توانایی مدیریت، به اشتراک گذاری و بهترین استفاده از داده‌های تحقیق را فراهم می‌کند.

به عنوان یک مرکز دانشگاهی، می‌توان به «مرکز پژوهش الکترونیکی آکسفورد ۱۶» اشاره کرد. مرکز پژوهش الکترونیکی دانشگاه آکسفورد، واحد تحقیقات کاربردی چند رشته‌ای است که به توسعه و استفاده از فناوری نوآورانه محاسباتی و اطلاعات در تحقیقات دانشگاهی و کاربردهای صنعتی می‌پردازد. این مرکز به عنوان یک قطب برای همکاری میان رشته‌ای در داخل و خارج از دانشگاه در سطح ملی و بین‌المللی عمل می‌کند. تخصص در روش‌های دیجیتالی مرکز را قادر به کار در سراسر مرزهای سنتی دانشگاهی کرده



است. این مرکز مدعی است یک محیط در حد رهبری جهان ارائه می‌دهد که پژوهش‌های مشارکتی و فناوری‌های نوآورانه واسط در مشارکت‌های دانشگاهی و تجاری برای پرداختن به چالش‌های بزرگ امروز و آینده را توانمند می‌کند. (نقل از وبگاه ۱۷ مرکز پژوهش الکترونیکی آکسفورد)

«الگوی سوئیس» یکی از وبگاه‌هایی ۱۸ است که خدمات پژوهشی تحت وب ارائه می‌دهد. این وبگاه، یک الگوی محاسبه پذیر پروتئین را برای انجام پژوهش‌های زیست شیمی و زیست شناسی مولکولی در اختیار پژوهشگران قرار می‌دهد.

### ۹.۱. رایانش اجتماعی

رایانش اجتماعی به معنای کاربرد رایانه‌ها در پشتیبانی از فعالیت‌های اجتماعی انسان است. وبلاگ ۱۹، رایانامه، چت، شبکه اجتماعی ۲۰ و ویکی ۲۱ نمونه‌هایی از نرم‌افزارهای اجتماعی هستند که زیرساختی برای رایانش اجتماعی محسوب می‌شوند. ابزارهای رایانش اجتماعی می‌توانند برای پشتیبانی از فعالیت‌های علمی گروهی به کار رفته و بهره‌وری فعالیت‌ها را افزایش دهند. ابزارهای رایانش اجتماعی امکان ایجاد آسان و به اشتراک گذاری انواع رسانه‌ها را فراهم می‌کنند که خلاقیت شخصی را توسعه داده و به یادگیرنده حس مالکیت و مسئولیت یادگیری را می‌دهد.

استفاده از ابزارهای نرم‌افزار اجتماعی توسط مشارکت کنندگان فردی، صفحات وب را از اسناد ثابت به پیشخوانی برای رایانش تبدیل کرده است. بنابراین، وب در حال گذار و تبدیل شدن از یک مخزن اطلاعات جهانی، به زیرساخت‌های رایانش محاسبات جهانی و در نتیجه آغاز تحقق چشم‌انداز یک پلت فرم رایانش توزیع شده است. وضعیت فعلی تمایل به تمرکز در تخصیص وظایف، منابع و کنترل عضویت دارد در حالی که ابتکارات رایانش توزیع شده تا حد زیادی غیر متمرکز هستند و سطوح بالایی از غیر قابل پیش‌بینی بودن، نوآوری و مقیاس‌پذیری را مطرح می‌کنند.

### ۱۰.۱. همکاری انبوه

وقتی افراد زیادی به صورت مستقل روی یک پروژه واحد کار کنند می‌توان از مفهوم همکاری انبوه استفاده کرد. این نوع پروژه‌ها معمولاً در اینترنت با بهره از نرم‌افزارهای اجتماعی و ابزارهای همکاری رایانه محور مانند فناوری‌های ویکی صورت می‌گیرد. یک جنبه کلیدی که همکاری جمعی را از دیگر شکل‌های همکاری مقیاس بزرگ متمایز می‌کند، این است که روند همکاری توسط محتوایی که ساخته می‌شود تحت الشعاع قرار می‌گیرد. برخلاف تحت الشعاع قرارگیری با تعامل اجتماعی مستقیم آنگونه که در دیگر شکل‌های همکاری وجود دارد.

### ۱۱.۱. جمع‌سپاری

جمع‌سپاری به معنای برون‌سپاری کارها به انبوه مردم است. جمع‌سپاری نوعی برون‌سپاری است، ولی نه به شرکت‌ها یا سازمان‌های خاص بلکه به افرادی وسیع از طریق فراخوان عمومی که اغلب اینترنت است. جمع‌سپاری، مشارکت دادن جمعیت در فعالیت‌هایی چون حل مسئله، تولید و توسعه مفاهیمی چون مشارکت در ایده‌سازی، نوآوری، تولید و فرایندهای ارائه خدمات است که بر کیفیت محصول، وفاداری و خشنودی مشتری اثری مستقیم دارد. غیرمتمرکز بودن، غیررسمی بودن، عمودی و افقی بودن ارتباطات، در انحصار نبودن اطلاعات، ویژگی‌های جمع‌سپاری هستند.

فرایند کلی جمع‌سپاری به این ترتیب است: یک سازمان وظایف را تعریف کرده و آن‌ها را برای جمعی از افراد خارج از سازمان که علاقه مند به انجام این وظایف با پرداخت هزینه مقرر و یا هر انگیزه دیگری می‌باشد، منتشر می‌کند. افراد متعددی انجام وظایف را به صورت انفرادی یا در قالب یک کار مشترک به عهده می‌گیرند. پس از اتمام، افراد کار خود را به سکوی جمع‌سپاری ارسال کرده و سپس سازمان به ارزیابی کیفیت کار می‌پردازد.

در زنجیره ارزش پژوهش، تعامل بین محققان و افراد دیگر (به طور عمدی یا غیر عمدی) در داخل یا خارج سازمان‌هایشان، را می‌توان بروز هوش جمعی محسوب نمود. جمع‌سپاری یک مورد ویژه از چنین هوش جمعی است. جمع‌سپاری اهرمی برای خرد جمعی بوده و



در حال تغییر شیوه تولید دانش و خلق ایده توسط گروهی از مردم را تغییر می‌دهد. یک مثال بسیار معروف از یک دستاورد جمع سپاری دانشنامه «ویکیپدیا» است.

### ۱۲.۱. کارکردهای زیرساخت فاوا برای پژوهش

زیرساخت فاوا برای پژوهش باید حداقل چهار کارکرد کلیدی را داشته باشد: (۱) تسهیل زمینه‌ای‌سازی اطلاعات؛ (۲) انتقال هوشمندانه اطلاعات؛ (۳) تسهیل تعاملات اجتماعی و شبکه سازی؛ (۴) ارائه یک واسط انسان-رایانه سفارشی شده که نیازهای کاربر را برآورده کند:

۱. تسهیل زمینه‌ای‌سازی اطلاعات: نوناکا و کونو (۱۹۹۸) مفهوم «با» یا فهم مشترک و زمینه مشترک را مطرح کردند. افراد اطلاعات را هنگامی که در زمینه مانوسی ارائه شوند سریع‌تر جذب می‌کنند. برای تسهیل زمینه‌سازی اطلاعات، ابر داده براساس مشخصه‌ها و یکپارچگی در یک محیط مشخص باید قبل از ذخیره‌سازی به اطلاعات متصل شود. این کار بازاریابی سریع‌تر و مدیریت برای جویندگان دانش را تسهیل می‌کند. رویکردهای قبلی جستجو در مستندات که مبتنی بر متن بودند، موفقیت‌های محدودی به همراه داشت؛ به ویژه هنگامی که به صورت قالب‌های چند رسانه‌ای ذخیره می‌شوند. همچنین آن رویکردها نتایج محدودی در پی داشتند زیرا مستندات از زمینه و تاکسونومی که به آن تعلق داشتند جدا می‌شدند. نتایج بهتر اغلب مرتبط با دسترسی به ارائه مفهومی ساختار و پیوندهای مرتبط با مستندات بازاریابی شده هستند.
۲. انتقال هوشمندانه اطلاعات. انتقال اطلاعات باید در راستای کاربردهای در نظر گرفته شده قرار گیرد. انتقال اطلاعات باید با در نظر گرفتن کاربر، محتوا و زمان انتقال رخ دهد. ابزاری که بتواند این سه جنبه را بهینه نماید، می‌تواند اطلاعات را بدرستی بر اساس نیاز کاربران ارائه دهد که یکی از بنیادهای کارکردی کلیدی مدیریت دانش است.
۳. تسهیل تعاملات اجتماعی و شبکه سازی. ارتباطات مستقیم و انتقال دانش شفاهی از طریق تعاملات اجتماعی بین افراد طبیعی‌ترین جنبه تسهیم دانش است. یک ابزار مدیریت دانش باید این جنبه اجتماعی را پشتیبانی کرده و مبادلات را تسهیل نماید. به هر حال، ابزارهای پشتیبانی گروهی مرسوم که برای انجام یک هدف یا وظیفه خاص (مانند یک پروژه) طراحی شده‌اند ممکن است برای بازآفرینی خودکار اطلاعات و مبادله دانش مناسب نباشند، در حالی که برای خلق دانش اهمیت دارند.
۴. ارائه یک واسط انسان-رایانه سفارشی شده. ابزارها همچنین باید سفارشی‌سازی واسط و سهولت به کارگیری را پشتیبانی نماید. سهولت استفاده از واسط انسان - رایانه و قابلیت استفاده بر اساس کاربرد مورد انتظار از ابزار مشخص می‌شود. همچنین واسط نرم‌افزار باید پشتیبانی کننده از اصول ارگونومی بوده و قابل اجتماعی شدن باشد. در نهایت ابزارها برای پشتیبانی از یادگیری و کاربردی بودن باید برای ارائه نمودهای بصری و نقشه‌های ارتباطی تاکسونومی‌ها و مستندات سازماندهی شده باشند.

### ۲. روش تحقیق

روش و یافته‌های این پژوهش شامل سه بخش است: استخراج چالش‌های پژوهش، استخراج قابلیت‌های فاوا و تناظر بین چالش‌ها و قابلیت‌ها. مسائل و قابلیت‌ها با روش تحلیل مضمون استخراج شده و تناظر بین چالش‌ها و قابلیت‌ها با روش دیمتل برقرار می‌شود. پژوهشگر در تحلیل مضمون، مباحث مهم مطرح شده در متن را استخراج می‌کند. فرایند تحلیل مضمون شامل یک رفت و برگشت مستمر بین مجموعه داده‌ها و خلاصه‌های کدگذاری شده و تحلیل داده‌هایی است که به وجود می‌آیند. تحلیل مضمون فرایندی بازگشتی است که در آن حرکت به عقب و جلو در بین مراحل ذکر شده وجود دارد.

مراحل تحلیل مضمون عبارتند از:

۱. آشنایی با داده‌ها:
۲. ایجاد کدهای اولیه
۳. جستجوی مضمون‌ها
۴. بازبینی مضمون‌ها
۵. تعریف و نام گذاری مضمون‌ها

روش دیمتل، شدت روابط بین مفاهیم را آشکار می‌کند. خروجی این روش، یک گراف جهت دار است که هر یک از متغیرهای آن (گره‌های آن) بر اساس شدت تاثیرگذاری و تاثیرپذیری در موقعیت مناسب درون یک دستگاه مختصات دکارتی قرار می‌گیرند. این روش به صورت فردی یا جمعی قابل استفاده است. پیش نیاز روش دیمتل، تعریف متغیرهایی است که می‌خواهیم روابط بین آن‌ها را شناسایی کنیم. در این پژوهش، متغیرها با روش تحلیل مضمون استخراج شده‌اند.

مراحل روش دیمتل عبارتند از:

۱. تشکیل ماتریس ارتباط
۲. نرمال کردن ماتریس ارتباط
۳. محاسبه ماتریس تاثیر مستقیم و غیر مستقیم کامل
۴. تعیین ارزش آستانه و رسم گراف.

### ۳. یافته‌های تحقیق

#### ۳.۱. چالش‌های پژوهش

در این پژوهش با تحلیل ۳۰ مقاله و کتاب درباره مسائل و راهبردهای پژوهش اشباع نظری حاصل شد به طوری که با بررسی مستندات بیشتر، چالش‌های جدیدی به دست نیامد. چالش‌های استخراج شده در جدول زیر ارائه شده‌اند.

چالش‌ها	مضامین استخراج شده	منابع
آمدگی پژوهشگران	فقدان رغبت و علاقه، ضعف علمی و فقدان روحیه علمی، فردگرایی پژوهشی	(مرادی و همکاران، ۱۳۹۲) (حسینی شاپور و همکاران، ۱۳۹۱)
اولویت‌های پژوهشی	حل مسائل دیگران، الگوبرداری از سایر کشورها و دنباله روی از آن‌ها، بیراهه رفتن جریان عمومی نهاد تعلیم و تربیت، بیپهنه‌سازی انتخاب پروژه‌ها، مشخص نبودن اولویت‌های اصلی در جهت دمی به فعالیت‌های پژوهشی و فناورانه، توجه بیشتر به اولویت‌های پژوهشی صنایع توسط دانشگاه‌ها، سازمان‌ها و مؤسسات پژوهشی	(ذوالفقارزاده و همکاران، ۱۳۹۰) (سیف الدین و همکاران، ۱۳۸۷) (قاضی نوری و همکاران، ۱۳۸۷) (نوروزی و همکاران، ۱۳۹۵) (جوکار و همکاران، ۱۳۹۲)
کفایت دستاوردهای پژوهشی	استانداردهای علمی، شاخص‌هایی قابل اعتماد برای ارزیابی کیفی، اهمیت دادن به مصرف‌کنندگان یافته‌های پژوهشی	(علاء‌الدینی و همکاران، ۱۳۸۹) (لطف آبادی و همکاران، ۱۳۸۶) (قانعی راد و همکاران، ۱۳۸۱)
بهره‌برداری از دستاوردهای پژوهشی	به کارگیری مؤثر نتایج پژوهش‌ها	(نوروزی و همکاران، ۱۳۹۱)
مدیریت پروژه	ضعف سازمان دمی و مدیریت تحقیق، فقدان ارزشیابی، فقدان روابط سازمانی مناسب، مشکلات اداری و دخالت‌های غیرمسئولانه، عدم دسترسی به یک رویکرد جامع، عدم اتمام گزارش‌های تحقیق و نتایج آن‌ها، پیچیدگی سنجش، مدیریت سبک، مدیریت راهبردی سازمان، ضعف کارآمدی مدیریت، منابع ناکافی (شایستگی‌ها)، دست کم گرفتن پیچیدگی‌های پروژه	(حسینی شاپور و همکاران، ۱۳۹۱) (نوروزی و همکاران، ۱۳۹۱) (ایرانمنش و همکاران، ۱۳۸۹) (شاهماین و همکاران)
قضای جامعه	فقدان جو علمی و حقیقت جویی، توسعه نیافتگی جامعه، نهادی نشدن امر تحقیق، فقدان فرهنگ تحقیق، ضعف فرهنگی در زمینه‌های کارگروهی و رعایت مالکیت فکری:	(مرادی و همکاران، ۱۳۹۲) (منطقی و همکاران، ۱۳۸۸)
منابع مالی	فقدان اعتبارات و امکانات مالی، کمبود سرمایه‌های ریسک پذیر، تشویق و تقویت سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، تقویت تجاری‌سازی فناوری	(نوروزی و همکاران، ۱۳۹۱) (منطقی و همکاران، ۱۳۸۸) (مبینی دهرکی و همکاران، ۱۳۸۷) (هاشمیان اصفهانی و همکاران، ۱۳۸۹)

#### ۳.۲. قابلیت‌های فاوا

در این پژوهش با تحلیل ۱۲ مقاله و بررسی ۱۰ وبگاه خدمات پژوهشی، اشباع نظری حاصل شد به طوری که با بررسی مستندات بیشتر، قابلیت‌های جدیدی به دست نیامد. در جدول زیر قابلیت‌های استخراج شده ارائه شده‌اند.

قابلیت‌های اصلی	مضامین استخراج شده	منابع
دسترسی به اطلاعات	ذخیره اطلاعات، بازیابی اطلاعات، اشتراک داده‌ها، زمینه‌سازی اطلاعات، انتقال هوشمندانه اطلاعات، دسترسی به اطلاعات	(بالمیس و همکاران، ۲۰۰۷) (فاطمی، ۱۳۹۲)
شبکه سازی	فعالیت گروهی، همکاری، پژوهش توزیع شده، همکاری انبوه، تسهیل تعاملات، جمع سیاری، رایانش اجتماعی	(ابطحی و همکاران، ۱۳۸۶)
دسترسی به منابع انسانی	اشتراک منابع انسانی، مدیریت پژوهش، یافتن افراد، صحنه گذاری تخصص	(ناظمی و ملک پور، ۲۰۰۸) (ماتوس و آفسر منش، ۲۰۰۵) (ماتوس و آفسر منش، ۲۰۰۶)
بازار	فن بازار، خرید و فروش ایده، تقاضای پژوهش، بازار پژوهش	وبگاه های پژوهش الکترونیکی



### ۳.۳. روابط بین قابلیت‌های فاوا و چالش‌های پژوهش

برای بررسی تاثیر استفاده از فاوا در پژوهش، از روش دیمتل استفاده شده است. در این روش، چالش‌های پژوهش و قابلیت‌های فاوا به عنوان متغیر در نظر گرفته شده و تاثیرگذاری آن‌ها بر یکدیگر سنجیده می‌شود. اولین مرحله در روش دیمتل، تشکیل ماتریس ارتباط است. در این ماتریس اثر مستقیمی که عنصر  $A$  بر عنصر  $J$  دارد مشخص می‌شود؛ میزان اثرگذاری با استفاده از اعداد صحیح بین ۰ تا ۴ تعیین می‌شود: عدد صفر نشان می‌دهد که عنصر  $A$  بر عنصر  $J$  تاثیری ندارد

- عدد ۱ نشان دهنده تاثیر کم؛
- عدد ۲ نشان دهنده تاثیر متوسط؛
- عدد ۳ نشان دهنده تاثیر زیاد؛
- عدد ۴ نشان دهنده تاثیر خیلی زیاد عنصر  $A$  بر عنصر  $J$  است.

در جدول ۱ ارتباط بین متغیرها نشان داده شده است.

جدول (۱): ماتریس ارتباط اولیه

بازار	دسترسی به منابع انسانی	شبکه سازی	دسترسی به اطلاعات	منابع مالی	فضای جامعه	مدیریت پروژه	بهره‌برداری از پژوهش	کیفیت پژوهش	اولویت‌های پژوهشی	آمادگی پژوهشگران	
۰	۲	۳	۰	۰	۰	۳	۰	۳	۰	۰	آمادگی پژوهشگران
۴	۰	۲	۰	۰	۲	۱	۳	۱	۰	۲	اولویت‌های پژوهشی
۲	۰	۰	۲	۰	۳	۰	۳	۰	۰	۰	کیفیت پژوهش
۰	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۲	۰	۲	بهره‌برداری از پژوهش
۰	۰	۴	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۳	مدیریت پروژه
۲	۰	۲	۲	۳	۰	۰	۱	۰	۲	۳	فضای جامعه
۴	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳	منابع مالی
۱	۲	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۳	۲	۲	دسترسی به اطلاعات
۲	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۱	۳	۰	۲	شبکه سازی
۳	۰	۴	۲	۰	۰	۳	۰	۳	۰	۰	دسترسی به منابع انسانی
۰	۴	۰	۰	۰	۳	۲	۴	۱	۴	۰	بازار

در مرحله دوم، با نرمال کردن ماتریس ارتباط، ماتریس تاثیر اولیه به دست می‌آید. برای این کار، جمع هر یک از سطرها و ستون‌های ماتریس ارتباط محاسبه شده و درایه‌های ماتریس ارتباط بر بزرگترین عدد تقسیم می‌شود؛ به این ترتیب شدت نسبی روابط بین متغیرها محاسبه به دست می‌آید. مرحله سوم، محاسبه ماتریس اثر کامل است، این ماتریس بر اساس رابطه زیر به دست می‌آید:  $T = D(I-D)^{-1}$ . در این رابطه،  $D$  ماتریس تاثیر اولیه است. در جدول ۲ ماتریس تاثیر کامل ارائه شده است.

جدول (۲) : ماتریس تاثیر کامل

بازار	دسترسی به منابع انسانی	شبکه سازی	دسترسی به اطلاعات	منابع مالی	فضای جامعه	مدیریت پروژه	بهره‌برداری از پژوهش	کیفیت پژوهش	اولویت‌های پژوهشی	آمادگی پژوهشگران	
۰.۱۲	۰.۱۶	۰.۳۰	۰.۰۶	۰.۰۲	۰.۰۹	۰.۲۷	۰.۱۱	۰.۲۳	۰.۰۴	۰.۱۲	آمادگی پژوهشگران
۰.۳۸	۰.۱۲	۰.۲۸	۰.۰۷	۰.۰۵	۰.۲۷	۰.۲۱	۰.۳۵	۰.۲۷	۰.۱۲	۰.۲۹	اولویت‌های پژوهشی
۰.۲۲	۰.۰۸	۰.۱۱	۰.۱۷	۰.۰۴	۰.۲۷	۰.۱۰	۰.۲۸	۰.۱۴	۰.۱۰	۰.۱۴	کیفیت پژوهش
۰.۰۷	۰.۰۴	۰.۰۸	۰.۰۴	۰.۰۳	۰.۱۷	۰.۰۶	۰.۰۷	۰.۱۹	۰.۰۴	۰.۱۸	بهره‌برداری از پژوهش
۰.۰۹	۰.۰۵	۰.۳۱	۰.۰۴	۰.۰۱	۰.۰۷	۰.۱۰	۰.۰۹	۰.۲۵	۰.۰۳	۰.۲۵	مدیریت پروژه
۰.۳۰	۰.۱۲	۰.۳۰	۰.۱۷	۰.۱۹	۰.۱۴	۰.۱۸	۰.۲۲	۰.۲۳	۰.۲۱	۰.۳۵	فضای جامعه
۰.۳۲	۰.۱۰	۰.۳۳	۰.۰۴	۰.۰۲	۰.۱۰	۰.۱۳	۰.۱۳	۰.۱۶	۰.۰۹	۰.۲۶	منابع مالی
۰.۲۱	۰.۱۹	۰.۱۷	۰.۰۷	۰.۰۲	۰.۱۳	۰.۲۴	۰.۱۵	۰.۲۵	۰.۱۸	۰.۲۴	دسترسی به اطلاعات
۰.۲۰	۰.۰۷	۰.۱۲	۰.۰۵	۰.۰۲	۰.۱۱	۰.۲۰	۰.۱۷	۰.۳۰	۰.۰۶	۰.۲۱	شبکه سازی
۰.۳۳	۰.۱۱	۰.۳۸	۰.۱۸	۰.۰۳	۰.۱۵	۰.۳۲	۰.۱۹	۰.۳۹	۰.۱۱	۰.۱۸	دسترسی به منابع انسانی
۰.۲۵	۰.۳۲	۰.۲۵	۰.۱۱	۰.۰۶	۰.۳۴	۰.۲۹	۰.۴۲	۰.۳۲	۰.۳۳	۰.۲۴	بازار

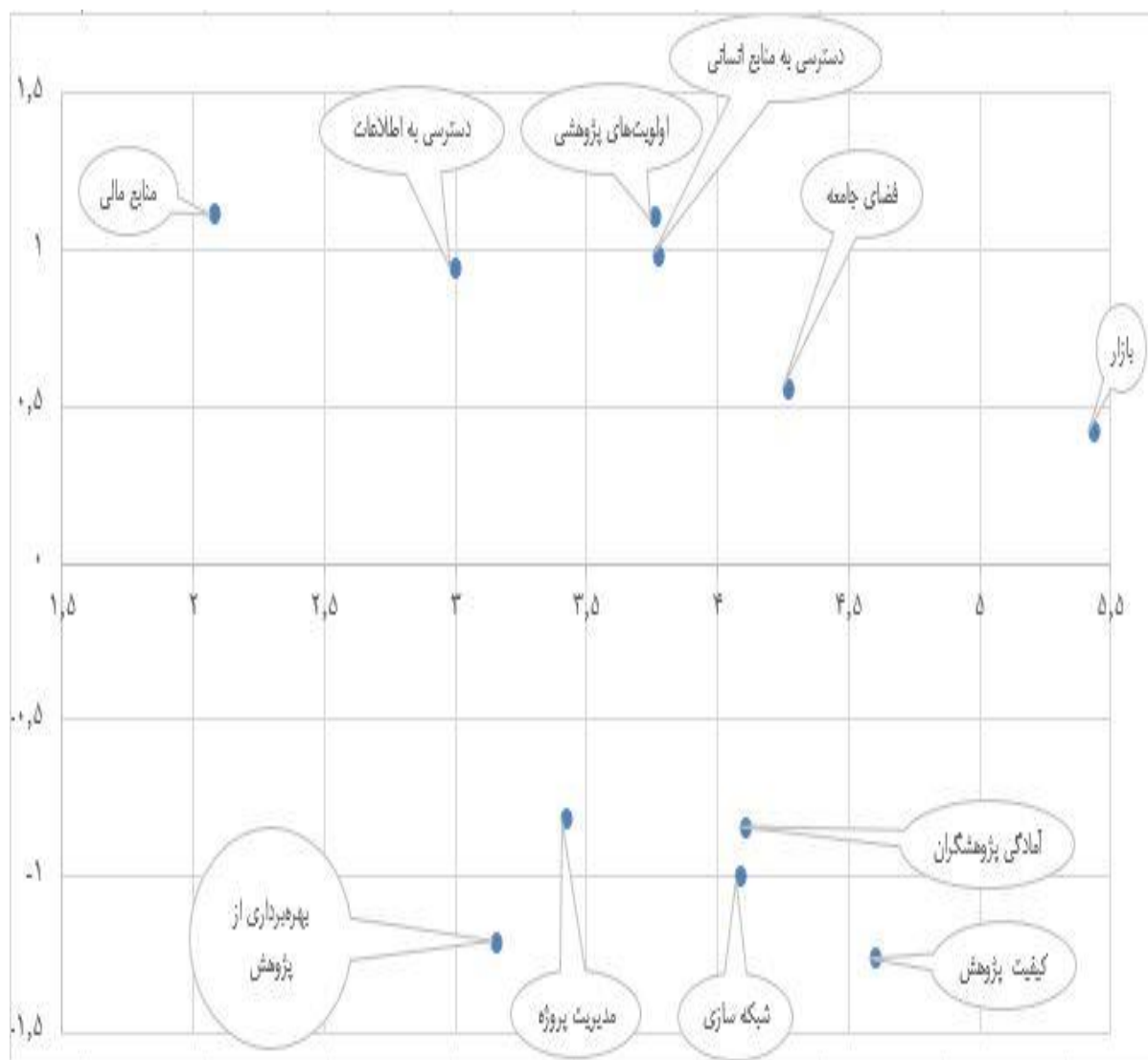
مرحله چهارم در روش دیمتل، رسم گراف است. در گراف دیمتل، علاوه بر روابط بین متغیرها، مختصات موقعیت مکانی هر متغیر که بیانگر میزان تاثیرگذاری و تاثیرپذیری آن است نیز محاسبه می‌شود. برای محاسبه مختصات هر متغیر، ابتدا جمع سطری (I) و ستونی (d) درایه‌های ماتریس تاثیر کامل محاسبه می‌شود. سپس دستگاه مختصات با بردار عمودی و بردار افقی I+J ایجاد شده و هر متغیر در موقعیت خود (di+ri و di-ri) قرار می‌گیرد. مقادیر بردارهای برتری و ارتباط در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول (۳) : مقادیر بردارهای برتری و ارتباط

r-d	r+d	
-۰.۸۴۲۷۲	۴.۰۸۸۲	آمادگی پژوهشگران
۱.۱۰۶۸۴۵	۳.۷۴۲۱۰۶	اولویت‌های پژوهشی
-۱.۲۶۲۶۸	۴.۵۸۱۲۲۱	کیفیت پژوهش
-۱.۲۰۶۶۲	۳.۱۳۶۹۰۳	بهره‌برداری از پژوهش
-۰.۸۱۴۰۳	۳.۴۰۵۴۹۵	مدیریت پروژه
۰.۵۵۷۷۵۲	۴.۲۵۰۷۶	فضای جامعه
۱.۱۱۴۷۱۴	۲.۰۶۳۵۴۸	منابع مالی
-۰.۹۴۵۱۶	۲.۹۷۹۵۷۲	دسترسی به اطلاعات
-۱.۰۰۲۴۶	۴.۰۷۰۶۶۸	شبکه سازی
-۰.۹۸۴۵۴۷	۳.۷۵۷۳۵۴	دسترسی به منابع انسانی
-۰.۴۱۹۵۰۷	۵.۴۱۴۴۶۷	بازار

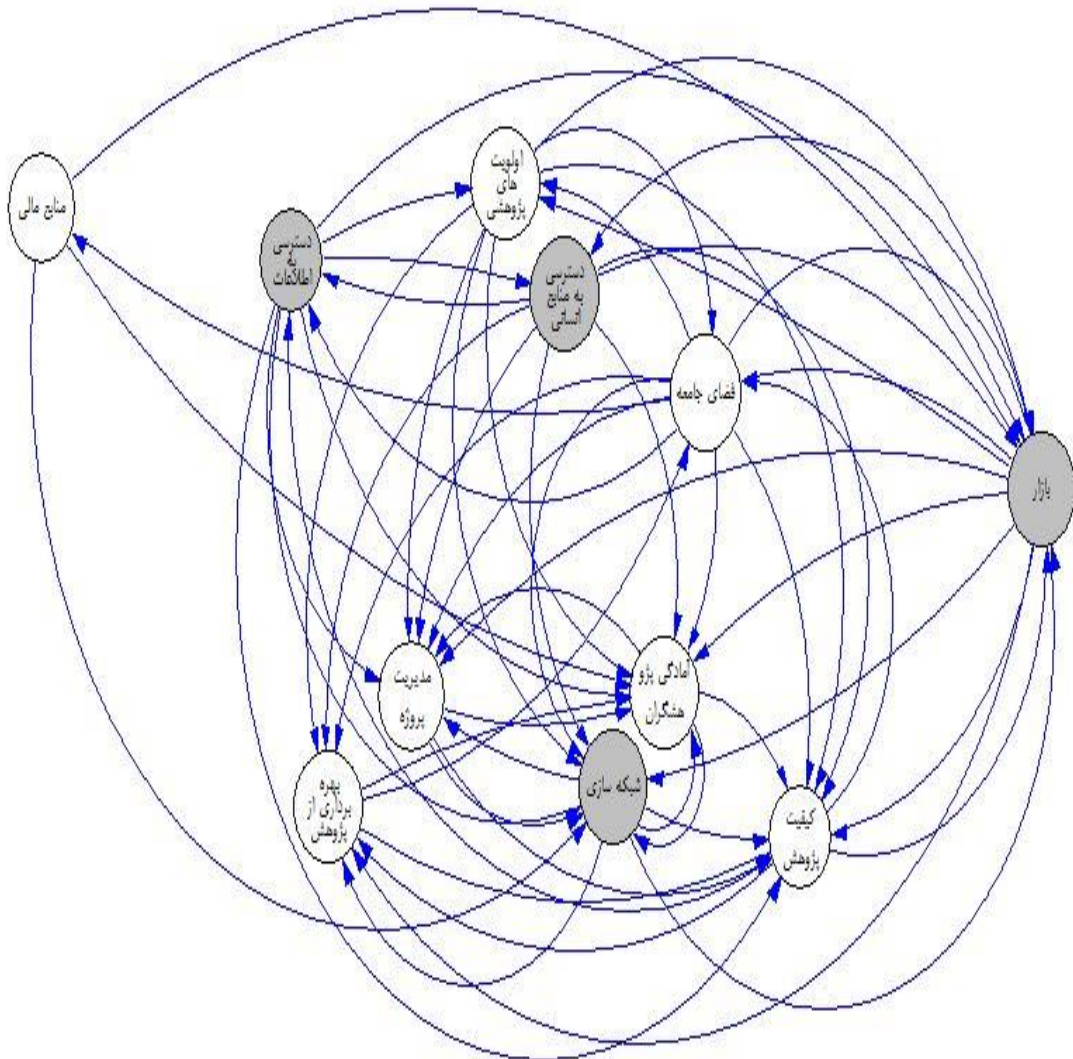


مقادیر بردارهای برتری و ارتباط موقعیت متغیرها و مقادیر ماتریس تاثیر کامل روابط متغیرها مشخص می‌کنند. در تصویر ۱، موقعیت متغیرها و در تصویر ۲، ارتباط بین آن‌ها نمایش داده شده است؛ البته در این تصویر، روابط ضعیف حذف شده‌اند. ارزش آستانه برای حذف روابط ضعیف، میانگین مقادیر ماتریس تاثیر کامل (۰,۱۷) در نظر گرفته شده است.



تصویر (۱): موقعیت متغیرها





تصویر (۲): روابط بین متغیرها

مختصات هر متغیر، بیانگر جایگاه آن در شبکه است:

- $r_i + d_i$ : بردار برتری؛ که بردار افقی بوده و مقدار آن برای هر متغیر بیانگر میزان تاثیرگذاری و تاثیرپذیری آن است. هرچه مقدار  $d_i + r_i$  متغیری بیشتر باشد، آن متغیر تعامل بیشتری با سایر متغیرها داشته و وزن (اهمیت) آن بیشتر است.
- $d_i - r_i$ : بردار ارتباط؛ که بردار عمودی بوده و مقدار آن برای هر متغیر بیانگر تاثیرگذاری بر سایر متغیرها است. اگر  $d_i - r_i$  مثبت باشد، بیانگر این است که این متغیر بر سایر متغیرها اثر می‌گذارد و اگر منفی باشد، از سایر متغیرها اثر می‌پذیرد.

همچنان که مشاهده می‌شود، متغیرهای «بازار، کیفیت پژوهش، فضای جامعه، آمادگی پژوهشگران و شبکه سازی»، در مجموع تاثیرگذاری و تاثیرپذیری بیشتری نسبت به سایر متغیرها دارند. متغیرهای «بازار، فضای جامعه، دسترسی به منابع انسانی، اولویت‌های پژوهشی، دسترسی به اطلاعات و منابع مالی» تاثیرگذارتر بوده و متغیرهای «کیفیت پژوهش، آمادگی پژوهشگران، شبکه سازی، مدیریت پژوهش و بهره‌برداری از پژوهش» تاثیرپذیرتر هستند.

## نتیجه گیری

در این پژوهش چالش‌های فعالیت‌های پژوهشی و قابلیت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات بررسی شده است. با تحلیل روابط بین این متغیرها مشخص شد که قابلیت‌های فاوا برای ارتقای «وضعیت بازار، دسترسی به منابع انسانی و دسترسی به اطلاعات» تاثیر بسیار زیادی بر رفع چالش‌های پژوهش می‌گذارد؛ همچنین قابلیت‌های فاوا تاثیر غیرمستقیم زیادی بر متغیرهای «فضای جامعه و اولویت‌های پژوهشی» (که تاثیرگذاری بالایی در وضعیت پژوهش دارند) می‌گذارد.

هرچند در کشور ما فن بازارها شکل گرفته‌اند، اما بازارهای عرضه و تقاضای فرصت‌های پژوهشی و همچنین پایگاه‌های اطلاعاتی مناسب برای دسترسی به منابع انسانی در مراحل مقدماتی هستند. شکل‌گیری بازارهایی مانند اینوستیو و پایگاه‌های منابع انسانی مانند لینکدین، تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر بهبود وضعیت پژوهش در کشور خواهد داشت. ارائه چنین خدماتی در قالب بخش خصوصی امکان‌پذیر و مطلوب بوده و دولت تنها باید استاندارد لازم را تدوین و اعمال نماید.

اینوستیو بازاری جهانی برای تخصص علمی ایجاد کرده که به شرکت‌های «جست و جوگر» امکان می‌دهد چالش‌های دشوار فنی را از طریق مناقصه به شبکه‌ای از هفتاد هزار دانشمند از سراسر جهان واگذارند. در سه سال اول تأسیس خود، اینوستیو بیش از یک میلیون دلار پرداخت «پاداش گونه» را به سمت جامعه‌ای از «مشکل‌گشایان» سرازیر کرد. این مشکل‌گشایان در حل مسائلی موفق بودند که تیم‌های داخلی تحقیق و توسعه را عاجز ساخته بودند.

لینکدین، با فراهم کردن امکانات ارزنده‌ای مانند «ارائه سوابق کاری و تحصیلی، تخصص‌های کاربران و صحنه‌گذاری آن‌ها توسط سایر کاربران، نوشتن توصیه‌نامه و کاریابی تخصصی» دسترسی به منابع انسانی را آسان‌تر و دقیق‌تر کرده است.

## منابع

- ابطحی، سیدابراهیم. (۱۳۸۶) رهیاب: یک محیط ابداعی برای پژوهش الکترونیکی. *ایرانمنش، سید حسین*. (۱۳۸۹) مدیریت پرتقوولی پروژه. تهران: موسسه مطالعات بازرگانی.
- آذر، عادل. غلامرضایی، داوود. دانایی فرد، حسن. و خداداد حسینی، سید حمید (۱۳۹۲) طراحی مدل تحلیل سیاست‌های آموزش عالی کشور با استفاده از پویایی سیستم؛ مورد برنامه پنجم توسعه. فصلنامه سیاست علم و فناوری. دوره ۵ شماره ۴ صص ۱\_۱۸.
- آسوشه، عباس. و مهرآسا، شهره (۱۳۹۰) جایگاه محیط‌های پرورش سازمان‌های مجازی در مدیریت پژوهش. دوره شماره صص. باقری، سیدکامران. رضایپور، مرتضی. و کمالی، سیدهادی (۱۳۸۶) مدیریت تکنولوژی در سازمان‌های تکنولوژی بنیان. (ثامه‌این، هانس یورگن). تهران: انتشارات رسا.
- جوکار، طاهره. و عصاره، فریده (۱۳۹۲) جریان انتشار مقالات علمی در کشور ایران طی سال‌های ۲۰۰۷ - ۲۰۱۱ بر اساس مدل ماریچ سگانه دانشگاه، صنعت و دولت. پردازش و مدیریت اطلاعات. دوره ۲۹ شماره ۲ صص ۵۰۵\_۵۳۳.
- حسینی شاوون، امین. و جاهد، حسینعلی (۱۳۹۱) شناسایی موانع انجام فعالیت‌های پژوهشی از منظر اعضای هیأت علمی دانشگاه تبریز. فصلنامه سیاست علم و فناوری. دوره ۴ شماره ۴ صص ۴۹\_۶۴.
- ذوالفقارزاده، محمد مهدی. و فروغمند اعرابی، محمدهادی (۱۳۹۰) طرحی برای حرکت دانشگاه به سمت دستیابی به بلوغ پژوهشی: گروه‌های مسئله ساز علمی.
- سیف الدین، امیرعلی. سلیمی، محمدحسین. و سییادصفهانی، میرمهدی (۱۳۸۷) چالش‌های پیش روی سیاست‌گذاری علم و فناوری. فصلنامه بین‌المللی مهندسی صنایع و مدیریت تولید. دوره ۱۹ شماره ۴ صص ۱\_۱۵.
- شعبانی ورکی، بختیار. (۱۳۸۵) نقد روش شناسی تحقیقات تربیتی در ایران. فصلنامه تعلیم و تربیت. دوره ۲۲ شماره ۱ صص ۱\_۳۵.



علاءالدینی، فرشید. خدام، حمیرا. کاظمی بجنستانی، سیدمحمدرضا. کوشان، فرزانه. اعتمادی، آرش. و کشتکار، عباسعلی (۱۳۸۹) کیفیت مقالات منتشر شده در مجلات مصوب کمیسیون نشریات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی گرگان. دوره ۱۲ شماره ۲ صص ۸۱-۷۷.

فاطمی امین، سید رضا. (۱۳۹۳) مبانی مدیریت دانش هم افزا. تهران: انتشارات هم افزا.

قاضی نوری، سیدسپهر. و قاضی نوری، سیدسروش (۱۳۸۷) استخراج راهکارهای اصلاح نظام ملی نوآوری ایران با تکیه بر مطالعه تطبیقی کشورهای منتخب. فصلنامه سیاست علم و فناوری. دوره ۱ شماره ۱ صص ۶۴-۸۰.

قانع‌ی راد، محمدمین. (۱۳۸۱) شیوه جدید تولید دانش: ایدئولوژی و واقعیت. مجله جامعه شناسی ایران. دوره ۴ شماره ۳ صص ۲۸-۵۹. لطف آبادی، حسین. (۱۳۸۶) کاستی‌های معرفت شناسی و روش شناسی در مقالات پژوهشی روان شناسی در ایران. روش شناسی علوم انسانی (حوزه و دانشگاه). شماره ۵۱

مبینی دهکردی، علی. (۱۳۸۷) تولید علم و فناوری (اصول و راهبردها). تهران: انتشارات دانشگاه عالی دفاع ملی.

مبینی دهکردی، علی. (۱۳۸۷) طراحی الگو و راهبرد مرزشنکته دانش. تهران: انتشارات دانشگاه عالی دفاع ملی.

محمدی، مهدی. الیاسی، مهدی. محمدپور نارنجی، سیدمصطفی. و آرش شجاعی چرمینه (۱۳۹۴) ارائه مدلی برای ارزیابی و مقایسه نظام‌های ملی نوآوری: سنجش در ۱۴۶ کشور و تحلیلی بر وضعیت ایران. فصلنامه سیاست علم و فناوری. دوره ۷ شماره ۴ صص ۵۷-۸۰.

مرادی، محمود. دوستدار، محمد. قادری فر، اسماعیل. و زنجانی، بهناز (۱۳۹۲) شناسایی و اولویت‌بندی موانع فرارروی پژوهش: مطالعه موردی پژوهشگاه‌های زیرمجموعه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری. فصلنامه سیاست علم و فناوری. دوره ۶ شماره ۱ صص ۳۵-۴۷.

منوچهر، حسنی، علی. و بوشهری، علیرضا (۱۳۸۸) شناسایی چالش‌های سیاست‌گذاری در نظام ملی نوآوری ایران. فصلنامه سیاست علم و فناوری. دوره ۲ شماره ۳ صص ۸۷-۱۰۲.

نوروزی، عباسعلی. و ابوالقاسمی، محمود (۱۳۹۱) راهبرد تولید علم بر اساس تحلیل ساختارهای سازمانی و مدیریتی دانشگاه‌ها. مطالعات مدیریت راهبردی. دوره ۳ شماره ۱۲ صص ۱۲۳-۱۴۳.

نوروزی، عفت. طباطباییان، سید حبیب اله. و قاضی نوری، سید سروش (۱۳۹۵) ارزیابی تأثیر کارکردهای نهادهای میانجی در رفع ضعف‌های نظام ملی نوآوری ایران. فصلنامه سیاست علم و فناوری. دوره ۸ شماره ۱ صص ۹۵-۹۶.

هاشمیان اصفهانی، مسعود. (۱۳۸۹) آینده‌نگری علم و فناوری. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.

‘Luis M., Camarinha-Matos; Hamideh, Afsarmanesh (۲۰۰۶). Creation of virtual organizations in a breeding environment. IFAC Proceedings Volumes. Vol. ۳۹No. ۳pp. ۵۹۵-۶۰۳

‘Tierry, Buecheier; Jan Henrik, Sieg; Rudolf M., Fuchslin; Rolf, Pfeifer (۲۰۱۰). Crowdsourcing, Open Innovation and Collective Intelligence in the Scientific Method-A Research Agenda and Operational Framework. Artificial Life XII -- Twelfth International Conference on the Synthesis and Simulation of Living Systems.

‘Susan E, Cozzens (۲۰۰۷). Distributive justice in science and technology policy. Science and Public Policy. Vol. ۳۴No. ۲pp. ۸۵-۹۴

‘Terry, Anderson; Heather, Kanuka (۲۰۰۳). e-Research: Methods, Strategies, and Issues. . Vol. No. pp. .

‘Yuxiang, Zhao; Qinghua, Zhu (۲۰۱۴). Evaluation on crowdsourcing research: Current status and future direction. Information Systems Frontiers. Vol. ۱۶No. ۳pp. ۴۱۷-۴۳۴

‘R., Arocena; J., Sutz (۲۰۰۳). Inequality and innovation as seen from the South. Technology in Society. Vol. ۲۵No. ۲pp. ۱۷۱-۱۸۲



- «Rodrigo, Arocena; Judith, Sutz (۲۰۰۰) . Looking at national systems of innovation from the South .  
Industry and Innovation. Vol. ۱ No. ۱ pp. ۵۵-۷۵
- «J.D., Linton; S.T., Walsh; B.A., Kirchoff; J., Morabito; M., Merges (۲۰۰۰) . Selection of .  
Engineering Management Society. Vol .No .pp. ۵۰۶-۵۱۱
- «Manoj, Parameswaran; Andrew B., Whinston (۲۰۰۷) . Social computing: An overview .  
Communications of the Association for Information Systems. Vol. ۱۹ No .pp. ۷۶۲-۷۸۰
- «David, Ribes; Charlotte P., Lee (۲۰۱۰) . Sociotechnical Studies of Cyberinfrastructure and e-  
Research: Current Themes and Future Trajectories . Computer Supported Cooperative Work. Vol. ۱۹  
No. ۳ pp. ۲۳۱-۲۴۴
- «Howard, Rush; Mike, Hobday; John, Bessant; Erik, Arnold (۱۳۹۵) . Strategies for best practice in  
research and technology institutes: an overview of a benchmarking exercise . R and D Management.  
Vol. ۲۵ No. ۱ pp. ۳۷-۱۷
- «G., Balmisse; D., Meingan; K., Passerini (۲۰۰۷) . Technology Trends in Knowledge Management  
Tools . Frank, Moulaert; Jacques, Nussbaumer (۲۰۰۵) . The social region beyond the territorial  
dynamics of the learning economy . European urban and regional studies. Vol. ۱۲ No. ۱ pp. ۴۵-۶۴
- «Eric T., Meyer; Ralph, Schroeder (۲۰۰۹) . Untangling the Web of e-Research: Towards a Sociology  
of Online Knowledge . Journal of Informetrics. Vol. ۳ No. ۳ pp. ۲۴۶-۲۶۰
- «Mohammad Reza, Nami; Abbaas, Malekpour (۲۰۰۸) . Virtual Organizations: Trends and Models . .  
Vol .No .pp. ۱۹۹-۱۹۰