

## Developing a model for the success of research and development projects in knowledge-based companies



- **Seyed Habibollah Mirghafoori\***<sup>+</sup>   
*Yazd university*
- **Vahid Hosni Hanzaei**   
*Yazd university*
- **Seyed Mahmud Zanjirchi**   
*Yazd university*
- **Seyed Mojtaba Hosseini Bamakan**   
*Department of Industrial Management, Faculty of Economics, Management and Accounting, Yazd University, Yazd, Iran*

Receive date: 8 November 2023, Revise date: 20 January 2024, & Accept date: 23 January 2024

 [10.22034/jtd.2025.721247](https://doi.org/10.22034/jtd.2025.721247)

### ABSTRACT

The article proposes a model to estimate the success rate of research and development (R&D) projects in knowledge-based companies before implementing projects and attracting investments or credit. The model evaluates projects based on known variables to combine projects based on available evidence. Many knowledge-based companies must choose the best plan from numerous R&D options. For these companies operating at the intersection of knowledge and industry, choice is doubly important. Therefore, this research collected variables affecting project success rates using the grounded theory method. Variables were ranked using a combined compromise solution to simplify the model. The most impactful variables were selected for inclusion. Interpretive structural modeling was used to extract the desired model, which was then analyzed with the Micmac method. The population studied was knowledge-based companies in various technology fields. The target sample came from companies in science and technology parks. Based on this, eight main variable groups impacting project success rates in knowledge-based companies were identified and compiled. The model shows these eight indexes and their 32 subcategories classified into four general levels. "Rules and approvals" and "project user specifications" and "company financial coordinates" are placed in the fourth level. Proposed R&D projects are measured against this model, and investment for each project is also determined according to the model.

### Keywords:

Research and Development, Knowledge based company, Combined Compromise Solution, CoCaSo, Grounded theory, Micmac analysis.

\* Corresponding Author

<sup>+</sup> Email: [Mirghafoori@yazd.ac.ir](mailto:Mirghafoori@yazd.ac.ir)

۳۹ | فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی | شماره پنجاه و هشت، زمستان ۱۴۰۳

<https://jtd.iranjournals.ir/>

**How to cite:** Mirghafoori, S. H., Hosni Hanzaei, V., Zanjirchi, S. M., Hosseini Bamakan, S. M. (2025), Developing a model for the success of research and development projects in knowledge-based companies, Quarterly journal of Industrial Technology Development, 22(58), 39-52.



## ارائه مدلی برای موفقیت طرح‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های دانش‌بنیان



- سیدحبیب‌الله میرغفوری\* <sup>ID</sup>
- عضو هیئت علمی دانشگاه یزد
- وحید حسنی هنزایی<sup>1</sup> <sup>ID</sup>
- دکتری مدیریت صنعتی
- سیدمحمود زنجیرچی<sup>2</sup> <sup>ID</sup>
- عضو هیئت علمی دانشگاه یزد
- سیدمجتبی حسینی بامکان<sup>3</sup> <sup>ID</sup>
- عضو هیئت علمی دانشگاه یزد

تاریخ ارسال: ۱۴۰۲/۸/۱۷، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۱۰/۳۰ و تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۳

صفحات: ۳۹-۵۲

[10.22034/jtd.2025.721247](https://doi.org/10.22034/jtd.2025.721247) <sup>doi</sup>

### چکیده

مقاله پیش‌رو ارائه مدلی برای موفقیت طرح‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های دانش‌بنیان را پیشنهاد می‌کند تا بتوان پیش از اجرای طرح و سرمایه‌گذاری و جذب هر نوع اعتباری، میزان موفقیت طرح‌ها را براساس متغیرهای شناخته شده تخمین زده و طرح‌ها را با یکدیگر و بر پایه شواهد موجود ارزیابی نمود. بسیاری از بنگاه‌های اقتصادی و به‌ویژه شرکت‌های دانش‌بنیان میان طرح‌های متعدد و مسیرهای تحقیق و توسعه باید بهترین طرح را انتخاب کنند؛ برای شرکت‌های دانش‌بنیان چون در مرزهای دانش و صنعت حرکت می‌کنند، این انتخاب ضرورتی مضاعف دارد. لذا این تحقیق با روش تئوری داده بنیاد، به گردآوری متغیرهای موثر بر میزان موفقیت طرح‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های دانش‌بنیان پرداخته و با راه حل مصالحه ترکیبی به رتبه بندی متغیرها مبادرت ورزیده و برای ساده‌سازی مدل از بین متغیرها موثرترین‌ها را برای درج در مدل به روش یاد شده، انتخاب و سپس با روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری مدل موردنظر استخراج و مدل با روش میک‌مک تحلیل گردیده است. جامعه آماری مورد مطالعه شرکت‌های دانش‌بنیان در حوزه‌های مختلف فناوری بوده که نمونه مدنظر از شرکت‌های مستقر در پارک علم و فناوری اخذ گردید. براساس این پژوهش هشت گروه متغیر شناسایی و تدوین گردیده است که بر میزان موفقیت طرح‌ها در شرکت‌های دانش‌بنیان موثر است. مدل بدست آمده نشان می‌دهد، این هشت گروه شاخص اصلی با ۳۲ زیرمجموعه خود در چهار سطح کلی طبقه‌بندی می‌شوند. سطح پایه بر «قوانین و تأییدیه‌ها» را شامل می‌شود و «مشخصات کاربری طرح» و «مختصات مالی شرکت» در سطح چهارم مدل قرار می‌گیرند و پیشنهاد شده طرح‌های تحقیق و توسعه با این مدل مورد سنجش و مقایسه قرار گرفته و سرمایه‌گذاری برای هر طرح نیز با توجه به این مدل صورت پذیرد.

**واژگان کلیدی:** تحقیق و توسعه، شرکت دانش‌بنیان، راه‌حل مصالحه ترکیبی، نظریه داده بنیاد، تحلیل میک‌مک.

\* عهده دار مکاتبات

+ آدرس پست الکترونیکی: Mirghafoori@yazd.ac.ir

۱ آدرس پست الکترونیکی: Vahidhosni@stu.yazd.ac.ir

۲ آدرس پست الکترونیکی: Zanjirchi@yazd.ac.ir

۳ آدرس پست الکترونیکی: Smhosseini@yazd.ac.ir

<https://jtd.iranjournals.ir/>

فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی | شماره پنجاه و هشت، زمستان ۱۴۰۳ | ۳۹

نحوه استناددهی به این مقاله: میرغفوری، سید حبیب‌الله، حسنی هنزایی، وحید، زنجیرچی، سیدمحمود، حسینی بامکان، سید مجتبی. (۱۴۰۳). "ارائه مدلی برای



موفقیت طرح‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های دانش‌بنیان"، (۵۸)، ۲۲-۳۹.

ناشر: پژوهشکده توسعه تکنولوژی

## ۱- مقدمه

حل مشکلات و نیز نوآوری هاست، رکن اصلی برای پیشرفت صنایع محسوب می‌شود. یک واحد تحقیق و توسعه کارآمد، می‌تواند به شرکت‌ها در ارائه‌ی محصولات نوآورانه و فن‌آوری‌های جدید و حمایت از پیشرفت‌های عملیاتی که بهره‌وری را افزایش می‌دهد کمک کند (Bone, 2014). این در حالی است که فناوری‌های نوظهوری مانند هوش مصنوعی و الگوریتم‌های نوین آن، تبادل و احصاء دانش و نوآوری را متحول کرده و می‌تواند در اجرای تحقیق و توسعه در سطح بین‌المللی موثر واقع گردد (Dachs, et al., 2024).

طبق آمار «معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری» (2022)، تولید ۵۲۴۰ محصول دانش‌بنیان تنها از ۲۷۱۴ شرکت دانش‌بنیان به دست آمده در حالی که ۸۹۳۵ شرکت دانش‌بنیان به ثبت رسیده. از طرفی از این تعداد شرکت به ثبت رسیده ۷۳٫۵ درصد نوپا، هفت درصد عنوان شرکت فناوری طبقه بندی شده و قریب به ۱۹ درصد، نوآور به حساب می‌آیند. با توجه به مراحل ثبت شرکت‌های دانش‌بنیان، که یک محصول نوآورانه و دانش‌بنیان در ابتدای فرایند ثبت شرکت قرار دارد، این آمار نشان می‌دهد که اغلب شرکت‌های دانش‌بنیان که همه زاینده یک ایده نوآورانه بودند به هر دلیلی فاقد تحقیق و توسعه اثربخشی می‌باشند تا منجر به محصول یا خدمت جدیدی بشود. از این رو شرکت‌ها به عنوان شرکت تک‌محصول باقی می‌مانند (Development Assistant, 2022).

بسیاری از شرکت‌های دانش‌بنیان واحد تحقیق و توسعه یا فعالیتی در راستای تحقیق و توسعه نداشته (Eklund, 2022) یا اگر چنین فعالیت‌هایی داشته باشند به دلیل هزینه‌بردار بودن این واحد از چابکی و پویایی لازم جهت تغییرات استراتژیک طرح‌های تحقیق و توسعه برخوردار نیست (Ajzaonkar, Neelam, & Wiemann, 2022) و عملاً در بسیاری از موارد تحقیق و توسعه در حوزه‌های فناوری‌های چابک و پویا اثربخش عمل نمی‌کند به نحوی که هزینه‌های تأخیر یا توقف برای شرکت‌های دانش‌بنیان زیان بخش خواهد بود (Azimzadeh, 2022) و این در حالی است که شرکت‌هایی که در تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری می‌کنند نسبت به دیگر شرکت‌ها بسیار موثرتر خواهند بود (Samadi, Mirnezami, & Torabi Khargh, 2023). از این جهت طراحی مدلی برای موفقیت طرح‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های دانش‌بنیان می‌تواند در جهت بهره‌ور نمودن و توسعه فعالیت‌های تحقیق و توسعه اثربخش و متعاقب آن، موفقیت شرکت‌ها و باقی‌ماندن شرکت در مرزهای دانش نقش مهمی ایفا نماید (Shamim, 2022). از این رو این مقاله به دنبال ایجاد و ارائه

اقتصاد دانش‌بنیان یکی از مهمترین راه‌های پیشرفت کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود (Phale et al., 2021) و آن‌چنان در بازسازی مزیت رقابتی موثر است که رنسانس تولید را برای این کشورها به همراه خواهد آورد (Lafuente, et al., 2019). اقتصاد مبتنی بر دانش اقتصادی است که در آن تولید و استفاده از دانش به طور قابل توجهی به رشد اقتصادی و تولید ثروت کمک می‌کند و نقش آن در GDP مشخص و محسوس باشد (Amirat & Zaidi, 2020). در مقایسه اقتصادهای دنیا بر اساس نقش اقتصاد دانش‌بنیان در کلان اقتصاد، ایران در رتبه ۲۶ قرار دارد (Abbasinejad & Zahedi Khoozani, 2021). ایران یک اقتصاد نفت‌محور محسوب می‌شود، با توجه به اینکه اقتصادهای نفت‌محور منطقه به نوعی در صدد رسیدن به اقتصاد دانش‌بنیان پایدار هستند (Amirat & Zaidi, 2020) مقوله سرعت حرکت به سمت اقتصاد دانش‌بنیان می‌تواند بر جایگاه رشد اقتصادی و علمی ایران در منطقه تاثیرگذار باشد. حفظ رشد نوآوری و دانش به عنوان مهم‌ترین معیار موفقیت بلندمدت در اقتصاد، مستلزم نوآوری مستمر در طیف وسیعی از محصولات، خدمات و همچنین روش‌های پیشرفته در فرآیند تولید و تحویل است (Aliu Mulaj, 2022) که این در هسته‌های اقتصاد دانش‌بنیان یعنی شرکت‌های دانش‌بنیان رخ می‌دهد (Antonelli, 2019).

شرکت‌های دانش‌بنیان، به دلیل ویژگی دانش‌محور بودن در مرزهای دانش و اغلب فناوری قرار دارند (Nghah & Wong, 2020). می‌توان گفت که این شرکت‌ها به نوعی خود حاصل تحقیق و توسعه هستند و تداوم چرخه عمر این شرکت‌ها منوط به فرایند تحقیق و توسعه موفق یا اجرای موفق طرح‌های تحقیق و توسعه آن‌ها است (Shahin, Malekzadeh, & Wood, 2023). طرح‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های دانش‌بنیان حاصل عملکرد صحیح اکوسیستم نوآوری می‌باشد (Robertson, Caruana, & Ferreira, 2021) از این رو که عدم توجه به فرآیند صحیح تبدیل یک ایده نوآورانه به یک فناوری یا محصول مناسب و ورود آن به بازار می‌تواند به یک شکست بزرگ در کسب و کار منجر شود (Aghababayi, Zarei, & Feiz, 2023). با توجه به این‌که نوآوری بیشترین تاثیر را در رشد اقتصادی کشورهای در حال توسعه دارد (Phale et al., 2021) اجرای طرح‌های موفق طرح‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های دانش‌بنیان پیشران نوآوری و همچنین توسعه در اقتصاد دانش‌بنیان خواهد بود (Antonelli, 2019).

تحقیقات که به معنای استفاده از هوش و ذکاوت انسان برای

اقتصاد دانش‌بنیان پس از شناسایی نقش دانش در رشد اقتصاد مطرح گردید. برخی اقتصاد دانش‌بنیان را به قدمت انقلاب صنعتی می‌دانند و برخی توسعه فناوریانه اخیر را شامل اقتصاد دانش‌بنیان می‌دانند. مفهوم اقتصاد دانش‌بنیان از تئوری مشهوری به نام رشد درون‌زای توسعه یافته که توسط پل رومر<sup>۴</sup> معرفی شد نتیجه می‌شود. این تئوری نشان می‌دهد که پیشرفت فناوریانه می‌تواند مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده برای رشد اقتصادی با ثبات باشد. این رشد اقتصادی به خاطر اثرات خارجی ایجاد شده به وسیله ذخیره دانش، وجود دارد به طوری که این ذخیره دانشی می‌تواند منجر به رشد پایدار اقتصاد گردد (Azizi & moradi, 2018).

در اقتصاد مبتنی بر دانش، شرکت‌های دانش‌بنیان نقش مهمی در رشد اقتصادی بر عهده دارند. شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان شرکت یا مؤسسه خصوصی یا تعاونی هستند که به منظور هم‌افزایی علم و ثروت، توسعه اقتصاد دانش محور، تحقق اهداف علمی و اقتصادی و تجاری سازی تحقیق و توسعه در حوزه فناوری‌های برتر و با ارزش افزوده فراوان به ویژه در تولید نرم افزارهای مربوط تشکیل می‌شوند. در شرکت‌های دانش‌بنیان، رشد اقتصادی و ایجاد اشتغال متناسب با ظرفیت تحقیق و توسعه تحقق می‌یابد. بدین معنی که دستاوردهای تحقیق و توسعه به طور پیوسته از طریق سرمایه‌گذاری به محصول، فرایند و یا سیستم نوین تبدیل می‌گردد و در نتیجه عامل مهمی در نوآوری و بهره‌برداری از توان فناوری در اقتصاد ملی است (Aliabadi et al., 2020).

این تحقیق و توسعه است که بنا به برخی از تعاریف شرط لازم برای حیات شرکت دانش‌بنیان بوده و لازمه دانش‌بنیان بودن شرکت‌ها را تحقیق و توسعه شرکت می‌دانند (Roumezi, et al., 2020). از طرفی دیگر شرکت‌هایی که تحقیق و توسعه در آن‌ها موفق عمل می‌کند و نقش به‌سزایی در پیشبرد اهداف و توسعه شرکت دارند در مرزهای دانش حرکت کرده و همواره شرکت دانش‌بنیان محسوب می‌شوند و می‌توانند موجب توسعه صنعت در شاخه خود باشند از این رو است که شکست یا موفقیت طرح‌های آزمایشی فناوری‌های نوظهور در شرکت‌های دانش‌بنیان مورد توجه و اهمیت قرار می‌گردد (Salemi et al., 2020).

دولت‌ها نیز باید با ایجاد محیطی مناسب، شرایط کار و فعالیت را برای شرکت‌های کوچک و متوسط دانش‌بنیان، جذب شرکت‌های مبتنی بر فناوری، از طریق پارک‌های علم و فناوری

مدلی برای موفقیت طرح‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های دانش‌بنیان است و در این مسیر عوامل موثر در موفقیت طبقه بندی شده و اولویت بندی می‌گردد.

## ۲- مبانی نظری

امروزه اقتصاد کشورهای توسعه یافته بر محور بنگاه‌های کوچک و متوسط می‌گردد؛ به نحوی که حجم وسیعی از فعالیت بنگاه‌های فعال در کشورهای در حال توسعه و حتی توسعه یافته مانند اروپا و ژاپن را بنگاه‌های کوچک و متوسط تشکیل می‌دهد. این امر شاید یکی از علل پیشرفت سریع تکنولوژی در دهه گذشته باشد. این دگرگونی‌ها، نوعی تغییر الگو و فاصله گرفتن از نمونه‌های قدیمی مبتنی بر فرآورده‌های فیزیکی و صرفه‌مقیاس است. شاید امروز تنها چیز ثابتی که می‌توان یافت، تغییر و دگرگونی است (Taiwo, Ayodeji, & Yusuf, 2012).

تا اوایل دهه ۶۰ میلادی توجه اساسی موضوعات مدیریت به شرکت‌های بزرگ بوده است اما در سال‌های اخیر، شرکت‌های کوچک و متوسط در توسعه اقتصادی کشورها به عنوان موتور رشد اقتصادی شناخته شده‌اند. براساس مطالعه‌ای بنگاه‌های کوچک و متوسط در کشورهای مختلف تعاریف متعددی دارد. مطابق معیارهای اتحادیه اروپا، بنگاهی کوچک یا متوسط نامیده می‌شود که تعداد کارکنان آن کمتر از ۲۵۰ نفر باشد و میزان گردش مالی سالانه آن هم از ۴۰ میلیون یورو تجاوز نکند. مهم‌ترین ویژگی و مزیت این بنگاه‌ها علاوه بر روان تر بودن و داشتن قدرت سازگاری با شرایط متغیر محیطی، وضعیت رقابت پذیری و نوآورانه آنان است (Hsu, Chang, & Luo, 2017).

با بررسی شرکت‌های دانش‌بنیان می‌توان به این نتیجه رسید که اکثریت این شرکت‌ها جزء بنگاه‌های کوچک یا متوسط هستند که مهم‌ترین ویژگی و مزیت این بنگاه‌ها علاوه بر روان تر بودن و داشتن قدرت سازگاری با شرایط متغیر محیطی، وضعیت رقابت پذیری و نوآورانه آن‌ها می‌باشد (Hsu et al., 2017).

امروزه در اکثر کشورهای جهان صنایع کوچک و متوسط (SMEs) از جنبه‌های مختلف اجتماعی، تولید صنعتی و ارائه خدمات در حال نقش آفرینی هستند (Chen, Xu, & Zhou, 2017). افزایش تغییرات بازار موجب نیاز به نوآوری بیشتر و به تبع برنامه‌های نوآوری در SMEها شده است. این بنگاه‌ها باید همواره در فکر ایجاد تغییراتی بازار محور باشند تا از صحنه رقابت بیرون نروند (Karimi et al., 2017).

اندازه‌گیری درست توانمندی‌های فناورانه سازمان‌ها را واسطه اثربخشی فعالیت‌های تحقیق و توسعه قرارداد است (et al., 2020).

با شناسایی و دسته‌بندی مهم‌ترین و مؤثرترین شاخص‌ها در عملکرد شرکت‌های دانش‌بنیان، متناسب با شرایط صنعت در ایران پژوهشی صورت گرفته (Ostadi & Sadri, 2021) که ارزش افزوده ناشی از فناوری به کار رفته در محصول، سطح تحصیلات کارکنان و تعداد کارکنان تحقیق و توسعه را از مهمترین عوامل تحقیق و توسعه دانسته است و عوامل مختلف مالی، پرسنلی و زیرساختی را تنها شناسایی و ارزیابی نموده است. این پژوهش به متغیرهای سطح تحصیلات کارکنان و تعداد کارکنان تحقیق و توسعه به عنوان متغیرهای کلیدی و مهم دست یافته است. در پژوهش دیگری که به بررسی تأثیر قابلیت‌های سازمانی بر عملکرد بین‌المللی شرکت‌های دانش‌بنیان پرداخته است، قابلیت‌های سازمانی را در شش گروه قابلیت‌های فنی، تحقیق و توسعه، تولیدی، بازاریابی، سازماندهی و قابلیت‌های مالی طبقه‌بندی کرده و نقش بازاریابی را در عملکرد صادراتی یا بین‌المللی پررنگ‌تر از همه نقش‌ها احصا نموده است (Samadi et al., 2023).

در پژوهشی که به بررسی ریسک پروژه‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های دانش‌بنیان و استارت‌آپ‌ها می‌پردازد (Akhavan, et al., 2021) چارچوبی ارائه می‌کند که ریسک پروژه را با محاسبه عدم قطعیت در ارزش فعلی خالص پروژه‌ها به دست می‌آورد. مدل ارائه شده یک روش برای تجزیه و تحلیل سناریوهای ریسک و تأثیر آنها بر موفقیت پروژه ارائه می‌دهد. این مدل می‌تواند به عنوان مبنایی برای ارزیابی ریسک پروژه‌های نوآورانه‌ای که امکان سنجی آن‌ها انجام شده است، مورد استفاده قرار گیرد. در این مدل میزان تاثیرگذاری و تاثیرپذیری هر متغیر بر و از متغیرهای دیگر پژوهش مورد مذاقه قرار گرفته به گونه‌ای که میزان ریسک متغیرها بر همدیگر اثرگذار باشند.

برای بررسی نتایج موفقیت نوآوری در پروژه‌های تحقیق و توسعه مشترک پژوهشی انجام شده که نشان می‌دهد برای ایجاد دانش بین سازمانی به قابلیت‌های پویا خاصی نیاز است و ۱۱ قابلیت پویا مبتنی بر دانش (KBDCs) را برای نتایج موفق نوآوری در پروژه‌های مشترک تحقیق و توسعه ارائه می‌دهد. قابلیت‌های پویا برای ایجاد دانش مشارکتی می‌تواند به مدیران کمک کند تا شیوه‌ها و اقدامات استراتژیک خود را برای دستیابی به نتایج پایدارتر و طولانی‌مدت از پروژه‌های R&D مشترک به دست آورند. اهمیت این پژوهش به لحاظ متغیرهایی است که

فراهم نمایند. به همین دلیل به شرکت‌های مستقر در پارک‌های علم و فناوری، شرکت‌های دانش محور گفته می‌شود زیرا مجموعه‌ای از مهارت‌ها، توانایی‌ها، شایستگی‌ها و افراد متخصص را دارا هستند که خلاقیت و نوآوری را در این شرکت‌ها در اوج خود قرار می‌دهد (Rosenbusch, Brinckmann, & Bausch, 2011).

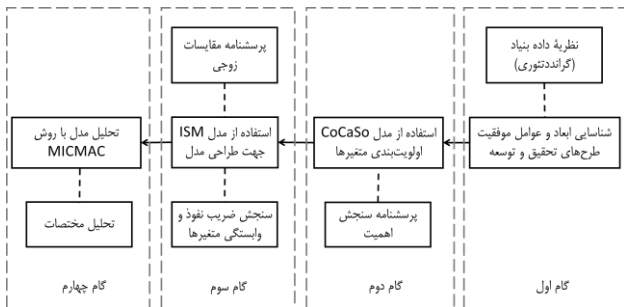
### ۳- پیشینه پژوهش

تحقیقات مختلفی در زمینه ابعاد شرکت‌های دانش‌بنیان وجود دارد که تعدادی از متمایزترین طرح‌هایی که در حوزه تحقیق و توسعه در این شرکت‌ها دست به پژوهش زدند بررسی می‌شود. در پژوهشی که مدل اجرای راهبرد تحقیق و توسعه در شرکت‌های دانش‌بنیان را مورد بررسی قرار داده، چهار عامل «اقتضائات، تحقیق و توسعه، کاربردی کردن نوآوری و مدرن شدن» را در پیاده سازی راهبرد بررسی کرده و در مدل ارائه شده تحقیق و توسعه یک متغیر سطح اول و در شرایط علی راهبرد قرار گرفته که به پدیده‌های اصلی و با مداخله راهبردها به پیامدهایی شامل سودرسانی به جامعه، اشتغال‌زایی، رشد کارآفرینی و غیره، منجر خواهد شد (Haqiqi Kafash et al., 2021). پژوهشی با عنوان رهبری دانش محور و تسهیم دانش، (Qelich lee, 2020) موفقیت شرکت‌های دانش‌بنیان را در گروهی اجرای طرح‌های رهبری دانش و مدیریت دانش بررسی می‌کند و با ارائه مدلی موفقیت شرکت‌های دانش‌بنیان را منوط به اجرای طرح‌های تحقیق و توسعه در حوزه مدیریت دانش قلمداد می‌نماید. برای بررسی سطوح پیچیدگی تحقیق و توسعه در شرکت‌های دانش‌بنیان نیز پژوهشی صورت گرفته و دستاوردهای این تحقیق نشان می‌دهد که پیشرفت تحقیق و توسعه با توجه به سطح پیچیدگی موجب موفقیت شرکت‌های دانش‌بنیان می‌گردد، از این رو در مطالعه مورد نظر با توجه به اینکه ۶۰ درصد از طرح‌های تحقیق و توسعه از نوع توسعه تجربی و درصد کمی از نوع تحقیق کاربردی و تحقیق بنیادی است، عدم تفوق شرکت‌ها و عدمت توفیق در توسعه محصولات به سطح طرح‌های تحقیق و توسعه مرتبط می‌شود (Sahmoradi et al., 2023).

در یکی دیگر از پژوهش‌های داخلی موفقیت طرح‌های تحقیق و توسعه را در میزان سطح توانمندی‌های فناورانه جستجو کرده و در میان شرکت‌های متقاضی ورود به بورس اوراق بهادار، اذعان نمود که هرچه میزان توانمندی‌های فناورانه و روند رشد آن در شرکت‌های دانش‌بنیان بالاتر باشد می‌توان از میزان موفقیت فعالیت‌های تحقیق و توسعه در سازمان اطمینان داشت. از این رو

حل مصالحه ترکیبی (CoCaSo) متغیرهای پر اهمیت در مدل برجسته سازی شده‌اند، مدل براساس روش ساختاری تفسیری (ISM) شکل گرفته و به کمک روش MICMAC قدرت وابستگی و قدرت نفوذ متغیرها مورد تحقیق و مذاقه قرار گرفت.

در **Error! Reference source not found.** مراحل انجام تحقیق به تصویر کشیده شده است.



شکل ۱ مراحل انجام تحقیق

با توجه به هدف تحقیق، مصاحبه از خبرگان و صاحب‌نظرانی صورت گرفت که از مدیران شرکت‌های دانش‌بنیان عمدتاً مستقر در پارک علم و فناوری بوده و روش انتخاب شرکت‌ها برای نمونه‌گیری غیر تصادفی انتخاب شده چرا که باید این شرکت‌ها واحد تحقیق و توسعه یا طرح‌های تحقیق و توسعه (موفق یا ناموفق، یا در حین اجرا) داشته باشند تا بتوانند به سوالات مصاحبه پاسخ دهند. از طرفی شاخه‌های مختلف فناوری نیز در این تحقیق مورد ملاحظه قرار گرفت. وقتی مجموع پاسخ‌های مصاحبه به همپوشانی با داده‌های جمع‌آوری شده رسید، مصاحبه اشباع و متوقف شد. سپس به روش تفسیری محققین به همگن‌سازی ادبیات متغیرهای مصاحبه و تجمیع و طبقه‌بندی آنان پرداختند.

تعداد نمونه پژوهش حاضر عدد ۱۲ به دست آمده است بنابراین همین تعداد پرسشنامه برای پژوهش توزیع گردید و این پرسشنامه‌ها به شکل الکترونیک دریافت، تکمیل و مورد سنجش قرار گرفت مبنای این پروژه را تشکیل دادند.

متغیرهای به دست آمده در پرسشنامه‌ای به دست همین خبرگان رسید که به آن‌ها بر مبنای روش مصالحه ترکیبی وزن دهی کنند و پژوهش در خروجی این روش به تعدادی متغیر موثر رسید که با آن مدلسازی صورت گرفت. متغیرهای مد نظر و مدل با تعداد لازم داده برازش شد.

از این رو می‌توان گفت این پژوهش، رویکردی تفسیری داشته، نوع هدف پژوهش توسعه‌ای - کاربردی بوده و از نظر روش پژوهش توصیفی و از نظر رویکرد به صورت کیفی و کمی یا ترکیبی است.

می‌تواند در پروژه‌های تحقیق و توسعه مشترک و غیر مشترک موثر واقع بشود و در مدل موفقیت نقش کلیدی ایفا کند (Faccin, et al., 2019).

تحقیقات مختلفی در جهان به بررسی توفیق نوآوری، تحقیق و توسعه و طرح‌های دانش‌بنیان صورت گرفته که اهمیت موضوع را مشخص می‌سازد، از سویی در تحقیق و توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان در هر بوم و سطح از شرکت‌ها متغیرهای گوناگونی ضرورت و اهمیت پیدا کرده‌اند، که در پیشینه به تعدادی از آن‌ها اشاره شد، پژوهش حاضر به دنبال ساخت مدل مفهومی بر اساس نظرات خبرگان و سپس برازش کمی مدل است تا کاستی‌های ساختاری مختلف در پژوهش‌های این حوزه را پوشش دهد. کاستی‌هایی که در طرح‌های تحقیق و توسعه مشاهده می‌گردد. در پژوهش‌های پیشین، عوامل موفقیت شرکت‌های دانش‌بنیان به اهمیت طرح‌های تحقیق و توسعه بر می‌گردد و این در حالی است که طرح‌های تحقیق و توسعه با توجه به ماهیت خود جنبه‌ها و عوامل دیگری برای موفقیت دارند که این شکاف پژوهشی برای تحقیق جاری شناسایی شده است.

می‌توان نوآوری‌های این مقاله را به این صورت بیان کرد که در این پژوهش علاوه بر طبقه‌بندی متغیرها و اولویت‌بندی آن‌ها به روش مصالحه ترکیبی؛ مدلی برای موفقیت طرح‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های دانش‌بنیان شکل خواهد گرفت که از بینش‌های زمینه‌ای از ISM در یک چارچوب تجربی برای نتیجه‌گیری آماری صحیح استفاده می‌کند. این رویکرد نوآورانه تحقیق و توسعه را به عنوان سیستمی از عناصر به هم پیوسته ارائه می‌کند و تأثیر آن‌ها را بر معیارهای مهم تجاری برای شرکت‌های دانش‌کمیتم می‌دهد. آزمایش این مدل بینش‌های استراتژیک جدیدی ارائه می‌کند. مدیران می‌توانند تأثیرگذارترین محرک‌های تحقیق و توسعه را شناسایی کنند و بفهمند که چگونه پیوندهای سیستمی را برای به حداکثر رساندن نتایج تقویت کنند. این مدل همچنین می‌تواند برای ترکیب عوامل تعدیل‌کننده مانند زمینه‌های مختلف صنعت، مراحل رشد شرکت، یا انواع نوآوری‌های دنبال‌شده، گسترش یابد.

#### ۴- روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق از نظر هدف، در زمره پژوهش‌های توسعه‌ای - کاربردی قلمداد می‌شود؛ به کمک راهبردهای روش تئوری داده بنیاد به جمع‌آوری همه متغیرهای لازم پژوهش پرداخته، با مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته کامل شده و طبقه‌بندی متغیرها توسط خبرگان انجام گرفته است. سپس با استفاده از روش راه

شده در این مدل ( Yazdani, Zarate, Kazimieras Zavadskas, & Turskis, 2019 ) مبتنی بر یک وزن دهی ساده افزودنی یکپارچه و مدل حاصل با وزن نمایی است. این می‌تواند خلاصه‌ای از راه حل‌های مصالحه باشد. برای حل یک مسئله CoCoSo، پس از تعیین گزینه‌ها و معیارهای مرتبط، محاسبات زیر روی متغیرهای به دست آمده انجام می‌شود:

$$x_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

به این صورت که هر آرایه ماتریس گویای پاسخ به دست آمده از پرسشنامه‌ها به ازای هر متغیر پژوهش (i) می‌باشد. سپس متغیرها نرمال‌سازی شده و متغیرهای منفی و مثبت نیز هم‌جهت می‌شوند؛ به این صورت که برای متغیرهای مثبت<sup>۶</sup> از معادله<sup>۶</sup> و برای متغیرهای منفی<sup>۷</sup> از معادله استفاده می‌شود.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_i x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}} \quad (2)$$

$$r_{ij} = \frac{\max_i x_{ij} - x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}} \quad (3)$$

که مقادیر  $r_{ij}$  گویای متغیرهای نرمال و هم‌جهت شده ماتریس متغیرها خواهد بود. به ازای هر متغیر، مقدار هم بردار و نرمالی به دست خواهد آمد. این روش امکان وزن دهی به هر ستون امتیاز را دارد و می‌توان به کمک معادلات (۴) و (۵) وزن را در محاسبات درج کرد و  $P_i$  و  $S_i$  را در محاسبات جایگزین نمود:

$$S_i = \sum_{j=1}^n (w_j r_{ij}) \quad (4)$$

$$P_i = \sum_{j=1}^n (r_{ij})^{w_j} \quad (5)$$

وزن نسبی گزینه‌ها با استفاده از استراتژی‌های تجمیع زیر محاسبه می‌شود. در این مرحله از سه استراتژی امتیاز ارزیابی برای تولید وزن‌های نسبی سایر گزینه‌ها استفاده می‌شود که با استفاده از این فرمول‌ها به دست می‌آیند:

$$k_{ia} = \frac{P_i + S_i}{\sum_{i=1}^m (P_i + S_i)} \quad (6)$$

$$k_{ib} = \frac{S_i}{\min_i S_i} + \frac{P_i}{\min_i P_i} \quad (7)$$

7 Cost criteria

در ادامه گام‌های این پژوهش بر مبنای دستاوردهای پژوهش برشمرده می‌شود:

گام اول: شناسایی عوامل موفقیت طرح‌های تحقیق و توسعه: در این گام بیش از ۱۴ مصاحبه نیمه‌ساختاریافته شکل گرفت که در حدود ۸۰ داده و متغیر به دست آمد، با طبقه‌بندی این متغیرها و هم‌سوسازی ادبیات تحقیق، این متغیرها به ۶۰ متغیر در نه گروه مجزا رسید. روش داده‌بنیان در این مرحله متغیرهای تحقیق را تبیین نمود.

نظریه داده‌بنیاد یک روش تحقیق کیفی است که برای شناسایی مقوله‌های زیربنایی پدیده مورد مطالعه استفاده می‌شود. امتیاز ویژه‌گراند تئوری از این حیث است که می‌تواند داده‌های کیفی را به صورت نظام مند و قابل ردیابی تجزیه تحلیل کند و در عین حال اطلاعات عمیقی را در مورد پدیده ارائه دهد. این روش از طریق مصاحبه چهره به چهره، مقایسه مداوم، اشباع نظری، کدگذاری سیستماتیک، مفهوم‌سازی، تنوع و ادغام به دست می‌آید. (Acun & Yilmazer, 2019).

نظریه داده بنیان شامل سه مرحله اصلی است؛ الف) کدگذاری باز: در این مرحله داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها به دقت بررسی شده و مقوله‌های اصلی و فرعی مربوط به آن‌ها مشخص می‌شود و مقوله‌های جزئی تعیین می‌گردد. واحد اصلی تحلیل برای کدگذاری باز مفاهیم است. ب) کدگذاری محوری: در این مرحله مفاهیم ابر اساس اشتراکات و یا هم‌معنایی در کنار هم قرار می‌گیرند. در این مرحله ابعاد پارادایم کدگذاری در شش دسته «مقوله محوری، شرایط علی، شرایط مداخله‌گر، شرایط زمینه‌ای، راهبردها و پیامدها» شکل می‌گیرد. ج) کدگذاری انتخابی: در کدگذاری انتخابی، متغیر اصلی یا فرایند اساسی نهفته در داده‌ها، گویای نحوه چگونگی مراحل وقوع و پیامدهای آن نمودار می‌شود. بر اساس روابط به دست آمده، مفاهیم حاصل از کدگذاری باز و محوری در مرحله کدگذاری انتخابی به یکدیگر پیوند داده شده است و به صورت یک مدل منعکس گردیده است. (Acun & Yilmazer, 2019) لازم به ذکر است که در روش داده بنیاد در این تحقیق از نرم افزار MAXQDA استفاده شده است.

گام دوم: اولویت بندی متغیرها و شناسایی متغیرهای اثربخش

در این مرحله از روش مصالحه ترکیبی یا کوکاسو<sup>۵</sup> استفاده

5 Combined Compromise Solution (CoCaSo)

6 Benefit criteria

از مولفه‌ها نیروی وابستگی و همچنین نیروی نفوذ ضعیفی دارند، مولفه‌هایی که در این دسته قرار می‌گیرند، تقریباً به صورت جدا از کل سیستم عمل می‌کنند. این مولفه‌ها اثر چندانی روی سایر مولفه‌ها ندارند و در واقع ارتباط این مولفه‌ها با دیگر مولفه‌ها بسیار محدود و ناچیز است

دسته دوم «متغیرهای وابسته» هستند که نیروی نفوذ ضعیفی دارند، با این وجود از نیروی وابستگی بالاتری نسبت به سایر مولفه‌ها برخوردار هستند

دسته سوم شامل «متغیرهای پیوندی» است که نیروی نفوذ و همچنین نیروی وابستگی قدرتمندی دارند، این متغیرها در حقیقت مولفه‌هایی هستند که بی‌ثباتند، به این معنا که انجام هرگونه اقدامی در مورد این مولفه‌ها علاوه بر اینکه مستقیماً بر سایر مولفه‌ها اثر می‌گذارد، می‌تواند در قالب بازخورد از سایر مولفه‌ها بر خود مولفه نیز اثرگذار باشد

دسته چهارم «متغیرهای مستقل» است که نیروی نفوذ قوی دارند، اما نیروی وابستگی آنها ضعیف است، که در واقع متغیرهای کلیدی هستند و با ایجاد تغییر در آنها می‌توان بر بقیه متغیرها تاثیر گذاشت

پس از تعیین قدرت نفوذ و قدرت وابستگی مولفه‌ها، می‌توان تمامی مولفه‌ها را در یکی از خوشه‌های چهارگانه روش MICMAC قرار داد تا میزان نفوذ و وابستگی متغیرهای مدل به روشنی قابل ملاحظه گردند. برای مشخص کردن مرز بین این چهار دسته بر روی ماتریس روش MICMAC نقاط مرزی تعیین می‌گردد که این خطوط مرزی یک واحد بزرگ‌تر از میانه تعداد مولفه‌ها است یعنی اگر  $n$  مولفه داشته باشیم پس خط مرزی برابر است با

$$x_i = \frac{n}{2} + 1 \quad (10)$$

به این صورت که  $i=1,2$  که نشانگر دومی عمودی و افقی است (Warfield, 1974).

## ۵- تحلیل داده‌ها و یافته‌ها

به کمک تئوری داده بنیاد و با استفاده از مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته مجموعه متغیرهای گوناگون موثر بر موفقیت طرح‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های دانش‌بنیان، نود و هفت کد باز به دست آمد که در مجموع شصت کدمحوری جمع‌بندی گردید. کدهای محوری در نه حوزه به هم پیوند داده شده‌اند که به کدهای انتخابی موسوم هستند. این کدها که در

$$k_{ic} = \frac{\lambda(S_i) + (1 - \lambda)(P_i)}{\lambda \max_i S_i + (1 - \lambda) \max_i P_i} \quad 0 \leq \lambda \leq 1 \quad (8)$$

با این توضیح که معادله اول میانگین حسابی مجموع امتیازات را ارائه میکند و معادله دوم مجموع نمرات نسبی را در مقایسه با بهترین عامل بیان می‌کند و معادله اخیر نیز مصالحه متوازن نمرات را مشخص می‌نماید. در این معادله اخیر لاندای توسط تیم پژوهش انتخاب می‌شود، که در این پژوهش ۰.۵ در نظر گرفته شده است. رتبه بندی نهایی عوامل براساس مقادیر  $k_i$  تعیین می‌شود که عبارت است از:

$$k_i = (k_{ia} k_{ib} k_{ic})^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3} (k_{ia} + k_{ib} + k_{ic}) \quad (9)$$

با استفاده از مقادیر به دست آمده متغیرهای موثر در پژوهش با این وزن‌ها به دست آمده و آستانه عدد دوازده (میانۀ  $k_i$ ها) برای انتخاب در مدل نهایی در نظر گرفته شده است.

گام سوم: ترسیم مدل ساختاری تفسیری؛ در این مرحله طراحی مدل بر اساس سطوح تعیین شده در ماتریس دستیابی نهایی، صورت می‌گیرد.

در این گام تجزیه و تحلیل قدرت نفوذ - وابستگی متغیرهای مدل نیز صورت گرفت. جمع سطری مقادیر در ماتریس دستیابی نهایی برای هر عامل بیانگر میزان نفوذ و جمع ستونی نشانگر میزان وابستگی آن متغیر است. بر اساس این دو شاخصه، منطقی بودن و توجیه پذیر بودن دستاوردهای ماتریس نیز بر اساس نگاه هرمنوتیک و دیدگاه تفسیری توسط پژوهش گران مورد مذاقه قرار گرفت.

گام چهارم: استفاده از تحلیل MICMAC<sup>۸</sup> برای بررسی و تحلیل نفوذ و وابستگی متغیرها به یکدیگر و سنجش ماهیت هر متغیر در مدل. در این گام متغیرها براساس عدهای حاصل از ماتریس دستیابی در میدان مختصات قرار گرفته و در چهار ربع طبقه بندی می‌شوند و متغیرهای خودمختار، وابسته، مستقل و پیوندی مشخص می‌گردند.

هدف از تحلیل MICMAC بررسی و تحلیل نیروی نفوذ و نیروی وابستگی مولفه‌ها است که در مرحله تشکیل ماتریس دستیابی نهایی، محاسبه گردید. در این تحلیل متغیرها به چهار دسته کلی تقسیم می‌شوند و هر کدام تفسیر خودشان را دارند که می‌توانند در نحوه مدیریت مولفه‌های مدلسازی ساختاری تفسیری کمک کنند:

دسته اول شامل «متغیرهای خودمختار» هستند؛ این دسته

قابل مشاهده است، به کمک مدل CoCaSo وزن دهی شد.

جدول ۱: متغیرهای پژوهش و میزان اهمیت آن در تحلیل CoCaSo

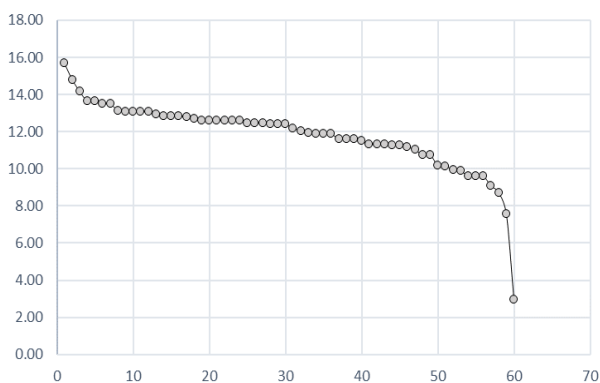
Ki (CoCaSo)	متغیرها یا کدهای محوری	کدهای انتخابی
۱۵,۶۷۸۵۶	امکانپذیری فنی فناوری	مشخصات فنی طرح
۹,۵۸۹۸۱	مزیت‌های فنی برجسته فناوری	
۱۲,۴۶۰۴۷	بالا بودن سطح تکنولوژیکی فناوری	
۱۱,۵۰۹۸۷	قابلیت دریافت پتنت شفاف برای فناوری	
۹,۶۱۷۶۳	کاملاً ابتکاری و نوآور بودن فناوری یا محصول فناوری	
۱۲,۴۶۴۳۷	دردسترس بودن منابع فنی لازم شامل: تجهیزات، امکانات و مواد اولیه، تامین کنندگان	
۷,۵۷۵۷۹	میزان زمان توسعه پروژه تا بهره برداری	
۱۱,۸۷۰۱۳	میزان نرخ تولید با توجه به منابع	
۱۲,۹۲۰۸۸	پایداری و تاب آوری نسبت به متغیرهای محیطی	
۱۲,۶۰۴۲۰	قابلیت‌های تحقیق و توسعه (D&R)	مشخصات مربوط به تحقیق و توسعه
۱۱,۳۱۶۳۶	تمرکز شرکت روی اهداف تحقیق و توسعه	
۱۲,۸۲۵۰۶	تمرکز روی شاخه انتخاب شده برای تحقیق و توسعه	
۱۱,۶۰۲۳۳	متناسب بودن با آینده محتمل یا محتوم فناوری و بازار	
۱۰,۷۵۶۱۵	موفقیت اولیه شرکت: میزان موفقیت شرکت دانش‌بنیان در ایده اولیه و از بدو تأسیس	مشخصات کاربری
۱۱,۲۷۸۶۷	سادگی بکارگیری فناوری جدید برای مشتریان بالقوه	
۱۲,۶۰۲۵۴	ایمن بودن فناوری یا محصول برای استفاده کاربران	
۹,۸۷۳۹۹	قابلیت پذیرش و سازگاری فناوری جدید با روش‌ها و فرآیندهای مورد استفاده فعلی	
۱۲,۶۰۴۲۰	امکان راه اندازی فناوری در مقیاس کوچک	مشخصات ناظر به سرمایه‌های انسانی
۱۳,۴۸۶۸۸	خدمات پس از فروش	
۱۲,۱۷۱۱۲	مورد انتظار بودن هزینه‌های به کارگیری فناوری	
۱۳,۵۰۱۸۵	استفاده از افراد متخصص در جایگاه‌های کلیدی	
۱۳,۰۵۴۲۸	تشخیص مسیر اشتباه و اهتزاز از آن مسیر	
۱۱,۸۷۲۵۱	تعهد مدیران ارشد به پروژه تحقیق و توسعه	
۱۲,۳۹۱۰۷	تجربه فنی تجاری سازی، بازرگانی و فروش مناسب	
۱۳,۰۶۰۳۴	داشتن تیم تحقیق و توسعه مناسب و اثربخش	
۱۱,۲۸۷۹۰	وجود مشاور و مربی کسب و کار	
۱۱,۰۱۸۵۱	استمرار در تحقیق و توسعه	مشخصات مالی شرکت
۱۲,۳۸۸۷۷	ماندگاری نیروی انسانی	
۱۱,۱۶۸۷۸	وجود بیزینس پلن مناسب برای طرح‌ها	
۱۲,۴۸۱۵۹	مورد انتظار بودن سودآوری فناوری	
۱۲,۶۱۰۷۹	قیمت گذاری مناسب برای فناوری یا محصول فناوری	
۱۳,۱۴۲۴۷	مدیریت بودجه	
۱۳,۰۵۵۳۹	کافی بودن سرمایه ثابت در فرایند برنامه‌ریزی تا هدف	
۱۲,۶۱۰۷۹	تناسب هزینه‌های پیش‌تولید و هزینه‌های بهره‌برداری آزمایشی با مقدار واقعی	
۱۰,۷۴۸۴۸	هزینه‌یابی صحیح محصول براساس نرخ تولید	
۱۱,۶۰۱۱۵	اعتبارسنجی سود و تحقق میزان سود پیشبینی شده	
۱۲,۷۰۲۶۴	تناسب زمان برگشت سرمایه و میزان سرمایه گذاری	مؤلفه‌های صنعت و محیط
۱۳,۶۳۲۶۴	امکانپذیری اقتصادی توسعه و تجاری سازی فناوری	
۱۱,۹۴۶۵۵	حمایت مالی از سوی دولت و سرمایه‌گذاران خصوصی	
۱۰,۱۶۹۱۶	نوسانات غیرقابل پیشبینی نرخ ارز	
۹,۹۵۳۳۱	تغییرات غیر قابل پیشبینی نرخ بهره	مشخصات بازار
۱۲,۸۳۵۵۴	سودآوری یا غیر سودآور بودن کیفیت	
۱۰,۱۴۱۲۵	سازگاری فناوری با نیازهای فوری و جاری بازار	
۱۳,۰۵۷۶۲	پتانسیل فناوری برای رشد و نفوذ در بازار	

۱۱,۳۱۳۶۸	داشتن مزیت‌های رقابتی پایدار	قوانین و تأییدیه‌ها
۹,۰۷۰۷۷	داشتن شرکا و پیمان‌های مشترک	
۸,۷۱۱۸۲	زمان لازم برای رساندن فناوری به بازار (سرعت تجاری سازی)	
۱۱,۸۹۳۷۰	انتخاب بازار هدف و استفاده کنندگان نهایی	
۹,۶۱۱۱۳	در دسترس بودن بازار هدف	
۱۱,۶۰۸۳۴	در حال رشد بودن بازار هدف	
۱۱,۳۰۳۲۷	اندازه بازار بالقوه محصول	
۱۲,۳۹۴۸۰	دارا بودن منافع و اثرات اجتماعی برای فناوری یا محصول	
۱۲,۸۳۴۵۰	داشتن جذابیت از نظر مشتریان نهایی برای فناوری	
۱۲,۶۱۰۸۷	میزان ایجاد تغییرات در نیازهای مشتری	
۱۴,۱۶۰۰۱	وجود قوانین اجباری-حمایتی برای تجاری‌سازی فناوری	
۲,۹۵۵۸۰	برآوردن استانداردهایی مشخص و مدون برای فناوری	
۱۲,۰۴۹۱۷	وجود تناسب فرهنگی برای فناوری یا محصول فناوری	
۱۴,۸۱۰۵۰	حفاظت از سرمایه فکری	
۱۳,۶۳۶۵۷	آسانی و سهولت مجوزدار کردن (پروانه دار کردن) فناوری	
۱۲,۷۷۱۵۵	تغییر استراتژی شرکت در جهت طرح تحقیق و توسعه	

کدگذاری انتخابی، کدهای به دست آمده را به عوامل گوناگونی تقسیم نموده است.



شکل ۲: مدل اولیه پژوهش بر اساس کدگذاری



نمودار ۱: پراکندگی ضرایب متغیرها (Ki) در روش CoCaSo

در گام بعدی محاسبات با استفاده از پرسشنامه مقایسات زوجی مدل ISM و تشکیل ماتریس خود تعاملی بر اساس بیشترین فراوانی ماتریس دستیابی اولیه تشکیل شد و از این طریق جدول دستیابی نهایی به دست آمد که در

این کدها در شکل ۲ به تصویر کشیده شده است و روابط بین متغیرها را نشان می‌دهد.

در روش مصالحه ترکیبی با توجه به مقیاس‌های به دست آمده در ذیل عنوان متغیر Ki که در **Error! Reference source not found.** متغیرها در دامنه (۳,۱۶) پراکندگی داشته و اگر داده پرت مینیمم را از نمودار کنار بگذاریم، خواهیم دید که متغیرها عموماً و اکثراً با فراوانی ۹۸ درصد در دامنه (۸,۱۶) قرار می‌گیرند.

آستانه پذیرش متغیرهای تأثیرگذار بر موفقیت طرح‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های دانش‌بنیان بر اساس قاعده میانه، عدد دوازده انتخاب شده تا مدل نهایی بر مبنای متغیرهای موثر شکل بگیرد. با در نظر گرفتن این آستانه، پژوهش با ۳۲ متغیر موثر ادامه می‌یابد.

جدول ۲ قابل مشاهده است.

جدول ۲: ماتریس دستیابی نهایی

نمود	H	G	F	E	D	C	B	A	
۷	۰	۱*	۱	۱	۱*	۱	۱*	۱	A مشخصات فنی طرح
۶	۰	۱*	۱*	۱	۰	۱	۱	۱	B مشخصات مربوط به تحقیق و توسعه
۴	۰	۱	۱*	۱*	۰	۱	۰	۰	C مشخصات کاربری
۸	۱	۱*	۱*	۱*	۱	۱*	۱	۱	D مشخصات ناظر به سرمایه‌های انسانی
۴	۰	۰	۰	۱	۰	۱*	۱	۱*	E مشخصات مالی شرکت
۸	۱*	۱	۱	۱	۱	۱*	۱*	۱*	F مولفه‌های مرتبط با صنعت و محیط
۶	۰	۱	۱	۱	۱*	۱*	۱*	۰	G مشخصات بازار
۸	۱	۱	۱	۱	۱*	۱	۱	۱	H قوانین و تأییدیه‌ها
	۳	۷	۷	۸	۵	۸	۷	۶	وابستگی

۱	CEFG	C-EFG	ABCDEFGH	<b>C</b>
۳	ADFGH	ABCDEFH	ADFGH	<b>D</b>
۱	ABCE	ABC-E-	ABCDEFGH	<b>E</b>
۲	ABCDH	ABCDEFH	ABCD-FGH	<b>F</b>
۲	BCDFH	BCDEFH	ABCD-FGH	<b>G</b>
۴	DFH	ABCDEFH	DFH	<b>H</b>

که در این جدول ابعاد (A تا D) گویای کدهای انتخابی است که در

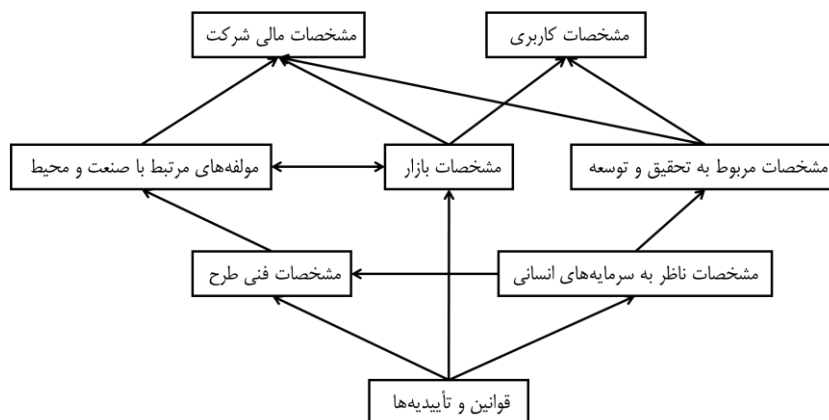
قوانین و تأییدیه‌ها به طور مستقیم تحت تاثیر هیچکدام از عوامل دیگر نیست. براین اساس مدل ساختاری تفسیری به صورت شکل ۳ ترسیم شده است.

به کمک ماتریس دستیابی نهایی سطح هر یک از گروه متغیرها برای طراحی مدل به دست می‌آید. در این پژوهش به کمک جدول ۳ چهار سطح برای مدل به دست آمده است.

جدول ۳: تعیین سطوح مدل

ابعاد	مجموعه مقدم	مجموعه دستیابی	مجموعه مشترک	سطح
<b>A</b>	AB-DEF-H	ABCDEFH	ABDEF	۳
<b>B</b>	AB-DEFGH	ABC-EFG	ABEFG	۲

جدول ۲ نیز معرفی گردید. بر اساس جدول ۳ مشخصات کاربری و مشخصات مالی شرکت سطح یک را به خود اختصاص دادند و قوانین و تأییدیه‌ها سطح چهار را به خود اختصاص داده است. به شکل استنباطی نیز می‌توان این را درک کرد چرا که



شکل ۳: مدل موفقیت طرح‌های تحقیق و توسعه بر مبنای ISM

متغیرها را مشخص می‌کند.

قدرت نفوذ و میزان وابستگی که در نمودار ۲ نمودار ۲ به تصویر کشیده شده است، ربع اول بر اساس دایره مثلثاتی ناحیه

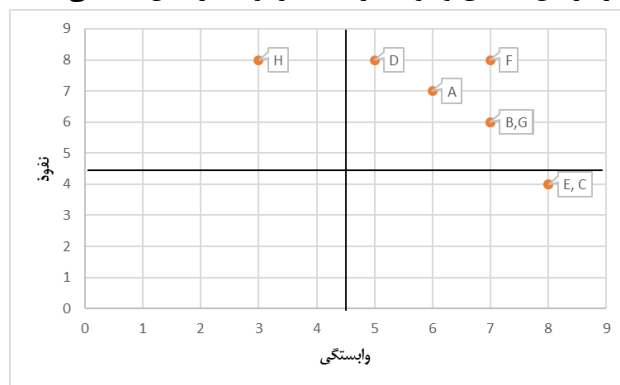
در این مدل به دست آمده می‌توان با استفاده از ضرایب قدرت و نفوذ به تحلیل و بررسی قدرت و نفوذ هر عامل پرداخت. این روش که پیشتر نیز با نام MICMAC معرفی گردید ماهیت

متغیرهای هر خوشه از کدهای انتخابی پرداخته و متغیرهای حد اثربخش برای مدل مشخص شد. از بین این شاخصه‌ها روش ساختاری تفسیری مدل مجموعه را ارائه داده و معادلات ساختاری برازش مدل را مورد تایید قرار داده است.

مدل به دست آمده می‌تواند نتایج مدنظر تحقیق را تفسیر کند. سطح اول مدل، قوانین و تأییدیه‌ها هستند که سطح اول بودن آن‌ها با توجه به ساخت و محاسبات مدل گویای استقلال این متغیر از سایر عوامل درونی مدل است. به این صورت که این عامل نفوذ بسیاری بر موفقیت طرح‌های تحقیق و توسعه داشته (نمره نفوذ ۸) ولی موفقیت طرح‌ها وابستگی کمی به قوانین و تأییدیه‌ها دارند (نمره وابستگی ۳) از این حیث با توجه به این می‌توان متغیرهای مشخصات فنی طرح و مشخصات ناظر به سرمایه‌های انسانی را به نوعی شروع مدل و عوامل تعیین کننده دانست که بخشی از آن در اختیار شرکت قرار دارد. مشخصات فنی طرح تعیین می‌کند مشخصات بازار هدف چگونه باشد و متغیرهای مربوط به تحقیق و توسعه و همچنین ورود به صنعت هدف را نیز مشخص می‌کند از این رو مشخصات فنی بر این سه عامل در مدل تاثیرگذار بوده و همچنین مولفه‌های ناظر به سرمایه‌های انسانی چگونگی ورود طرح جدید را در مقابل بازار، فرایند تحقیق و توسعه و فاز صنعتی و محیط تعیین می‌کند. از این رو در مدل موفقیت طرح‌ها به این عامل وابسته شده و تعیین کننده خواهد بود. طبیعی است که بازار و نوع تحقیق و توسعه و صنعت و محیط بر دو عامل مشخصات کاربردی و مشخصات مالی شرکت اثر گذار خواهد بود. اینکه طرح مورد نظر، شرکت را وارد چه صنعت و محیطی کند و از چه رویکردی برای تحقیق و توسعه بهره‌برد و مشخصات بازار ورودی و نحوه تعامل بازار چگونه باشد، قوت و مشخصات مالی شرکت تعیین می‌شود از طرفی نکات کاربردی نیز در همین عرصه تعیین می‌گردد، که این دو عامل عوامل نزدیک به موفقیت اجرای طرح‌های شرکت هستند.

در مقایسه مدل اولیه بر اساس کدگذاری روش داده‌بنیاد و مدل نهایی به دست آمده بر اساس روش مدلسازی ساختاری تفسیری می‌توان گفت، هرچند مدلسازی ساختاری تفسیری برای درج دقیق متغیرها در فرایندها و شبکه‌های تخصصی و کاملاً کمی مناسب است و روابط بین متغیرها را با دقت تمام نشان می‌دهد و خروجی نظریه داده بنیاد به نوعی نمایشگر کیفی و مفهومی ارتباط متغیرها با یکدیگر می‌باشد، ولی با این حال این دو مدل یکدیگر را تأیید کرده و می‌توان سطوح پایین نمودار مدل ISM را در عوامل زمینه‌ای دید و سطوح بالا یعنی متغیرهای

پیوندی، ربع دوم ناحیه استقلال، ربع سوم ناحیه خودمختاری و ربع چهارم ناحیه وابسته نام دارد. در این پژوهش متغیر قوانین و تأییدیه‌ها در ناحیه استقلال قرار گرفته که زیربنای مدل بوده و برای شروع کارکرد مدل مورد نظر باید ابتدا این متغیرها مدنظر قرار بگیرند. «مشخصات کاربردی و مشخصات مالی شرکت در ناحیه وابسته قرار گرفته که گویای این است که این دو متغیر نتیجه و حاصل تعداد زیادی از متغیرهای زیادی هستند و البته که در این تحقیق نفوذ آنها مرزی به حساب می‌آید و ضریب نفوذ ضعیفی هم ندارند. سایر متغیرهای مدل در ناحیه پیوندی قرار دارند که هر تغییری بر این متغیرها ضریب خورده و بر خود و متغیرهای دیگر هم تاثیر متقابل می‌گذارد، متغیرهای خودمختار نیز در این تحقیق وجود ندارد که اگر بودند از مدل جدا می‌شدند.



نمودار ۲: قدرت نفوذ و میزان وابستگی

## ۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

مقاله حاضر، از این رو که محدودیت‌های موجود در شرکت‌های دانش‌بنیان می‌تواند موجب محدودیت در تحقیق و توسعه بشود و موفقیت و عدم موفقیت طرح‌های معمولاً هزینه‌بر تحقیق و توسعه در شرکت‌های دانش‌بنیان گاهی به توفیق یا انحلال این شرکت‌ها می‌انجامد با استفاده از مدلسازی ساختاری تفسیری، مدل موفقیت طرح‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های دانش‌بنیان را مورد بررسی قرار داد. پس از جمع‌آوری عوامل اصلی موفقیت طرح‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های دانش‌بنیان بر اساس مصاحبه‌های ساختاریافته از خبرگان شرکت‌های دانش‌بنیان، طبقه‌بندی و گروه‌بندی این متغیرها به روش کدگذاری داده بنیاد، ساختار متغیرها از لحاظ کدهای باز، کدهای انتخابی و کدهای محوری به دست آمد. نظریه داده‌بنیاد متغیرها را بر اساس نقش آن‌ها در پژوهش به شکل عوامل زمینه‌ای، علی، مداخله‌گر و پیامدها در چارچوبی مفهومی قرار داد. به عنوان متغیر موثر انتخاب شده بودند، با استفاده از راه‌حل مصالحه ترکیبی به رتبه‌بندی اهمیت و اثربخشی هر یک از

تأثیرپذیرتر از سایر متغیرها را در پیامدها یافت. بنابر این، دو مدل یکدیگر را تأیید، تکمیل و تفسیر می‌کنند. با توجه به یافته‌های تحقیق می‌توان اینگونه به مدیران شرکت‌های دانش‌بنیان پیشنهاد داد که طرح‌هایی را برگزینند که در چارچوب قوانین و تأییدیه‌ها قرار گرفته، مشخصات فنی و مشخصات ناظر به سرمایه‌های انسانی متناسب با آن طرح در شرکت نقطه قوت به حساب می‌آید و به همین ترتیب امتیاز شرکت در سایر عوامل مندرج در تحقیق جاری مورد بررسی قرار گیرد تا احتمال موفقیت این طرح بالا باشد. همچنین مدیران می‌توانند بر اساس وزن و نمره به دست آمده در هر یک از اجزای مدل، طرح‌ها را مقایسه کرد. به این صورت طرحی که عواملی چون مولفه‌های انسانی و مالی شرکت، در آن به شکل بالقوه امتیاز رقابتی دارد در صدر پروژه‌های منتخب تحقیق و توسعه قرار گیرد تا احتمال موفقیت آن بالاتر برود. از طرفی دیگر می‌توان از مدل به دست آمده این‌گونه استفاده نمود که شرکت‌های دانش‌بنیان با تقویت ابعاد شرکت متناسب با مدل احتمال توفیق اجرای طرح‌های تحقیق و توسعه را بالا ببرند. به این صورت که میزان سرمایه‌گذاری بر مولفه‌های شرکت از جمله «سرمایه‌های انسانی، مولفه‌های تحقیق و توسعه، و ...» در جهت تقویت شرکت، متناسب با میزان قدرت نفوذ و وابستگی این متغیرها باشد که می‌توان برای هر پروژه آن را نیز مناسب‌سازی نمود.

به مدیران پارک‌های علم و فناوری، حامیان مالی و سایر تأثیرپذیرتر از سایر متغیرها را در پیامدها یافت. بنابر این، دو مدل یکدیگر را تأیید، تکمیل و تفسیر می‌کنند. با توجه به یافته‌های تحقیق می‌توان اینگونه به مدیران شرکت‌های دانش‌بنیان پیشنهاد داد که طرح‌هایی را برگزینند که در چارچوب قوانین و تأییدیه‌ها قرار گرفته، مشخصات فنی و مشخصات ناظر به سرمایه‌های انسانی متناسب با آن طرح در شرکت نقطه قوت به حساب می‌آید و به همین ترتیب امتیاز شرکت در سایر عوامل مندرج در تحقیق جاری مورد بررسی قرار گیرد تا احتمال موفقیت این طرح بالا باشد. همچنین مدیران می‌توانند بر اساس وزن و نمره به دست آمده در هر یک از اجزای مدل، طرح‌ها را مقایسه کرد. به این صورت طرحی که عواملی چون مولفه‌های انسانی و مالی شرکت، در آن به شکل بالقوه امتیاز رقابتی دارد در صدر پروژه‌های منتخب تحقیق و توسعه قرار گیرد تا احتمال موفقیت آن بالاتر برود. از طرفی دیگر می‌توان از مدل به دست آمده این‌گونه استفاده نمود که شرکت‌های دانش‌بنیان با تقویت ابعاد شرکت متناسب با مدل احتمال توفیق اجرای طرح‌های تحقیق و توسعه را بالا ببرند. به این صورت که میزان سرمایه‌گذاری بر مولفه‌های شرکت از جمله «سرمایه‌های انسانی، مولفه‌های تحقیق و توسعه، و ...» در جهت تقویت شرکت، متناسب با میزان قدرت نفوذ و وابستگی این متغیرها باشد که می‌توان برای هر پروژه آن را نیز مناسب‌سازی نمود.

## فهرست منابع

- حقیقی کفاش، مهدی، صیاف، لادن، خلیل‌نژاد، شهرام، خاشعی، وحید. (۲۰۲۱). "طراحی مدل اجرای راهبرد در شرکت‌های دانش بنیان". فصلنامه مطالعات مدیریت راهبردی، ۱۲(۴۷)، ۲۳-۴۰. Retrieved from [https://www.smsjournal.ir/article\\_127273\\_861fede8b2e6d2f292253b549d305967.pdf](https://www.smsjournal.ir/article_127273_861fede8b2e6d2f292253b549d305967.pdf)
- سالمی نجف‌آبادی، محمدرضا، فهیم، جواد، و عبدالله زاده، سهراب. (۲۰۲۰). "استانداردسازی راهبردی موثر جهت تسریع توسعه فناوری صنعتی در کشور". فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، ۱۸(۴۲)، ۳-۱۶. Retrieved from [https://jtd.iranjournals.ir/article\\_241414\\_eda56bfe93d6f3f1f066882e63d7ef6e.pdf](https://jtd.iranjournals.ir/article_241414_eda56bfe93d6f3f1f066882e63d7ef6e.pdf)
- شهرمادی، غلامعلی، ترابی، تقی، رادفر، رضا، چراغعلی، محمدحسن. (۲۰۲۳). "بررسی سطوح پیچیدگی فناوری‌های فعالیت‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های دانش‌بنیان مستقر در پارک علم و فناوری گلستان". فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، ۲۲(۵۵)، ۵۳-۶۶. doi:10.22034/jtd.2023.706286
- عزیزی، فیروزه، مرادی، فهمیه. (۲۰۱۸). "محاسبه شاخص‌های اصلی و فرعی اقتصاد دانش بنیان برای ایران (سال‌های ۲۰۱۴-۱۹۹۶)". فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، ۲۶(۸۵)، ۲۴۳-۲۷۰.
- عظیم زاده، مهدی، خادمی، حسن، ارشادی، محمود. (۲۰۱۹). "رهیافتی مبتنی بر ارزش کسب شده جهت حل مسئله کمینه‌سازی هزینه‌های زودکرد و دیرکرد پروژه‌های تحقیق و توسعه". فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، ۱۷(۳۶)، ۱۷-۳۰.

Retrieved from [https://jtd.iranjournals.ir/article\\_35556\\_47003e4e33c7111572ea5ba9dc8095e6.pdf](https://jtd.iranjournals.ir/article_35556_47003e4e33c7111572ea5ba9dc8095e6.pdf)

علی آبادی، وحید، موحدی، رضا، یعقوبی فرانی، احمد، پاپ زن، عبدالحمید. (۲۰۲۰). "ارائه الگوی مفهومی اکوسیستم کارافرینی دانشگاهی در دانشکده های کشاورزی غرب ایران". پژوهش مدیریت آموزش کشاورزی، ۱۲(۵۲)، ۳-۲۶.  
 قلیچ لی، بهروز، عزتی، نوید، رحمتی، حسین. (۲۰۲۰). "رهبری دانش محور و تسهیم دانش". فصلنامه مطالعات مدیریت راهبردی، ۱۱(۴۳)، ۶۳-۷۹.

Retrieved from [https://www.smsjournal.ir/article\\_113804\\_e885943b69680f5ccce67e8ba79f9d29.pdf](https://www.smsjournal.ir/article_113804_e885943b69680f5ccce67e8ba79f9d29.pdf)

کریمی، آصف، رحمانی، سوما. (۲۰۱۷). "تاثیر گرایش کارآفرینانه بر عملکرد کسب و کارها با میانجی گری فرآیند خلق دانش (مورد مطالعه: کسب و کارهای کوچک و متوسط)". ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۵(۳)، ۱۴۳-۱۷۱.  
 لاله، سینا، نصرت الله، شادنوش، طلوعی اشلقی، عباس. (۲۰۱۹). "طراحی مدل اندازه گیری توانمندی های فناورانه در روند ارزش گذاری اقتصادی-مالی هزینه های پروژه های تحقیق و توسعه برای شرکت های دانش بنیان متقاضی ورود به بورس اوراق بهادار". مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۴۰(۱۰)، ۲۰۱-۲۲۰.  
 معاونت توسعه شرکت های دانش بنیان. (۲۰۲۲). تعداد شرکت های دانش بنیان به لحاظ نوع و تفکیک حوزه فناوری.

Retrieved from <https://pub.daneshbonyan.ir/dashboard>

- Abbasinejad, H. Zahedi Khoozani, K. (2021). Calculating the knowledge-based economy in 54 selected countries. *Iranian Economic Review*, 25(3), 567-585.
- Acun, V., Yilmazer, S. (2019). Combining Grounded Theory (GT) and Structural Equation Modelling (SEM) to analyze indoor soundscape in historical spaces. *Applied Acoustics*, 155, 515-524.
- Aghababayi, H., Zarei, A., Feiz, D. (2023). Identifying the factors of commercialization of technological projects in new knowledge-based companies. *Journal of Strategic Management Studies*, 14(55), 277-298. doi:10.22034/smsj.2023.176426
- Ajgaonkar, S., Neelam, N. G., Wiemann, J. (2022). Drivers of workforce agility: a dynamic capability perspective. *International Journal of Organizational Analysis*, 30(4), 951-982.
- Akhavan, M., Sebt, M. V., Ameli, M. (2021). Risk assessment modeling for knowledge based and startup projects based on feasibility studies: A Bayesian network approach. *Knowledge-Based Systems*, 222, 106992. doi:https://doi.org/10.1016/j.knosys.2021.106992
- Aliu Mulaj, L., Dedaj, B. (2022). Knowledge-Based Society: R&D Investments in New Economic Transformation. In *New Approaches to CSR, Sustainability and Accountability, Volume IV* (pp. 49-67): Springer.
- Amirat, A., Zaidi, M. (2020). Estimating GDP growth in Saudi Arabia under the government's vision 2030: a knowledge-based economy approach. *Journal of the Knowledge Economy*, 11, 1145-1170.
- Antonelli, C. (2019). New Information Technology and Localized Technological Change in the Knowledge-Based Economy 1. In *Services and the knowledge-based economy* (pp. 170-191): Routledge.
- Bone, D. S. (2014). Developing a strong R&D structure to drive company growth. *NU ANGLE WHITE PAPER*, December.
- Chen, L., Xu, J., Zhou, Y. (2017). Regulating the environmental behavior of manufacturing SMEs: Interfirm alliance as a facilitator. *Journal of cleaner production*, 165, 393-404.
- Dachs, B., Amoroso, S., Castellani, D., Papanastassiou, M., von Zedtwitz, M. (2024). The internationalisation of R&D: Past, present and future. *International Business Review*, 33(1), 102191.
- Development Assistant, S. H. D. B. (2022). The number of knowledge-based companies by type and technology area. Retrieved from [<https://pub.daneshbonyan.ir/dashboard>](<https://pub.daneshbonyan.ir/dashboard>)
- Eklund, J. C. (2022). The knowledge-incentive tradeoff: Understanding the relationship between research and development decentralization and innovation. *Strategic Management Journal*, 43(12), 2478-2509.
- Faccin, K., Balestrin, A., Volkmer Martins, B., Bitencourt, C. C. (2019). Knowledge-based dynamic capabilities: a joint R&D project in the French semiconductor industry. *Journal of Knowledge Management*, 23(3), 439-465. doi:10.1108/JKM-04-2018-0233
- Hsu, C.-H., Chang, A.-Y., Luo, W. (2017). Identifying key performance factors for sustainability development of SMEs-integrating QFD and fuzzy MADM methods. *Journal of cleaner production*, 161, 629-645.
- Lafuente, E., Vaillant, Y., Vendrell-Herrero, F. (2019). Territorial servitization and the manufacturing renaissance in knowledge-based economies. In (Vol. 53, pp. 313-319): Taylor & Francis.
- Ngah, R., Wong, K. Y. (2020). Linking knowledge management to competitive strategies of knowledge-based SMEs. *The Bottom Line*, 33(1), 42-59.
- Ostadi, B., Sadri, M. (2021). Identification and Prioritization of performance evaluation indicators of knowledge-based companies. *Journal of Innovation and Value Creation*, 18(18), 69.

- Phale, K., Li, F., Adjei Mensah, I., Omari-Sasu, A. Y., Musah, M. (2021). Knowledge-based economy capacity building for developing countries: a panel analysis in Southern African Development Community. *Sustainability*, 13(5), 2890.
- Robertson, J., Caruana, A., Ferreira, C. (2021). Innovation performance: The effect of knowledge-based dynamic capabilities in cross-country innovation ecosystems. *International Business Review*, 101866.
- Rosenbusch, N., Brinckmann, J., Bausch, A. (2011). Is innovation always beneficial? A meta-analysis of the relationship between innovation and performance in SMEs. *Journal of business Venturing*, 26(4), 441-457.
- Roumezi, H., Hosseinpour, M., Bahmei, L., Nasiri, M. (2020). Designing A Model for the Creation and Development of Knowledge-Based Companies in Human Sciences' Fields. *Library and Information Sciences*, 22(4), 119-151. doi:10.30481/lis.2019.186946.1581
- Samadi, M., Mirnezami, S. R., Torabi Khargh, M. (2023). The impact of organizational capabilities on the international performance of knowledge-based firms. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(4), 100163. doi:https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100163
- Shahin, A., Malekzadeh, N., Wood, L. C. (2023). Developing a decision making grid for selecting innovation strategies—the case of knowledge-based companies. *Technology Analysis & Strategic Management*, 35(7), 827-843.
- Shamim, M. I. (2022). Exploring the success factors of project management. *American Journal of Economics and Business Management*, 5(7), 64-72.
- Taiwo, M. A., Ayodeji, A. M., Yusuf, B. A. (2012). Impact of small and medium enterprises on economic growth and development. *American journal of business and management*, 1(1), 18-22.
- Warfield, J. N. (1974). Developing Interconnection Matrices in Structural Modeling. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, SMC-4(1), 81-87. doi:10.1109/TSMC.1974.5408524
- Yazdani, M., Zarate, P., Kazimieras Zavadskas, E., Turskis, Z. (2019). A combined compromise solution (CoCoSo) method for multi-criteria decision-making problems. *Management Decision*, 57(9), 2501-2519.

#### Reference (In Persian)

- Ali Abadi, M., Mohammadi, Farani, Y., Zan, P., Abdolhamid. (2020). Proposing a conceptual model of the academic entrepreneurship ecosystem in agricultural colleges in Western Iran. *Agricultural Education Management Research*, 12(52), 3-26.
- Azimzadeh, M., Khademi, H., Ershadi, M. (2019). A value-based approach to solving the problem of minimizing early and late costs in research and development projects. *Industrial Technology Development Quarterly*, 17(36), 17-30. Retrieved from [https://jtd.iranjournals.ir/article\\_35556\\_47003e4e33c7111572ea5ba9dc8095e6.pdf](https://jtd.iranjournals.ir/article_35556_47003e4e33c7111572ea5ba9dc8095e6.pdf)([https://jtd.iranjournals.ir/article\\_35556\\_47003e4e33c7111572ea5ba9dc8095e6.pdf](https://jtd.iranjournals.ir/article_35556_47003e4e33c7111572ea5ba9dc8095e6.pdf))
- Azizi, W., Moradi. (2018). Calculating the main and secondary indicators of knowledge-based economy for Iran (2014-1996). *Journal of Economic Research and Policies*, 26(85), 243-270.
- Gholich Li, B., Izadi, N., Rahmati, H. (2020). Knowledge-oriented leadership and knowledge-sharing. *Strategic Management Studies Quarterly*, 11(43), 63-79. Retrieved from [https://www.smsjournal.ir/article\\_113804\\_e885943b69680f5ccce67e679f9d29.pdf](https://www.smsjournal.ir/article_113804_e885943b69680f5ccce67e679f9d29.pdf)([https://www.smsjournal.ir/article\\_113804\\_e885943b69680f5ccce67e679f9d29.pdf](https://www.smsjournal.ir/article_113804_e885943b69680f5ccce67e679f9d29.pdf))
- Haghighi Kafash, M., Sayyaf, L., Khalilnejad, Sh., Khashai, V. (2021). Designing a model for strategy implementation in knowledge-based companies. *Strategic Management Studies Quarterly*, 12(47), 23-40. Retrieved from [https://www.smsjournal.ir/article\\_127273\\_861fede8b2e6d2f292253b549d305967.pdf](https://www.smsjournal.ir/article_127273_861fede8b2e6d2f292253b549d305967.pdf)([https://www.smsjournal.ir/article\\_127273\\_861fede8b2e6d2f292253b549d305967.pdf](https://www.smsjournal.ir/article_127273_861fede8b2e6d2f292253b549d305967.pdf))
- Karimi, Asef, Rahmani, Suma. (2017). The impact of entrepreneurial orientation on business performance with the mediation of the knowledge creation process (case study: small and medium-sized enterprises). *Innovation and Creativity in Humanities*, 5(3), 143-171.
- Laleh, Sina, Shadnoush, Nasratollah, Tolouyi Ashlaghi. (2019). Designing a model for measuring technological capabilities in the economic-financial valuation process of research and development project costs for knowledge-based companies seeking to enter the stock market. *Financial Engineering and Securities Management*, 40(10), 201-220.
- Salemi Najafabadi, M., Fahim, J., Abdollahzadeh, S. (2020). Strategic standardization for accelerating the development of industrial technology in the country. *Industrial Technology Development Quarterly*, 18(42), 3-16. Retrieved from [https://jtd.iranjournals.ir/article\\_241414\\_eda56bfe93d6f3f1f066882e63d7ef6e.pdf](https://jtd.iranjournals.ir/article_241414_eda56bfe93d6f3f1f066882e63d7ef6e.pdf)([https://jtd.iranjournals.ir/article\\_241414\\_eda56bfe93d6f3f1f066882e63d7ef6e.pdf](https://jtd.iranjournals.ir/article_241414_eda56bfe93d6f3f1f066882e63d7ef6e.pdf))
- Shahmoradi, Gh., Torabi, T., Radfar, R., Cheraghi Ali, M. (2023). Investigating the levels of technological complexity of research and development activities in knowledge-based companies located in Golestan Science and Technology Park. *Industrial Technology Development Quarterly*, -. doi:10.22034/jtd.2023.706286.

