

## پروژه

**تدوین برنامه توسعه سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر  
و توانمندسازی شرکت‌های دانش بنیان مرتبط با  
کسب و کارهای معدنی و صنایع معدنی**

**گزارش مدیریتی**

ویرایش نهایی

آذر ماه 1397

به نام خدا

## شمارنامه رند

عنوان پروژه: تدوین برنامه توسعه سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر و توانمندسازی شرکت‌های

دانش‌بنیان مرتبط با کسب و کارهای معدنی و صنایع معدنی

کارفرما: سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران

مجری: یونیدرو (مؤسسه مشترک دانشگاه تهران و ایمیدرو)

مدیر پروژه: سید شمس‌الدین وهابی

عنوان سند: گزارش مدیریتی

مدیر تیم پژوهشی: جواد سلطانزاده

همکار: حجت رضایی صوفی

مشاور علمی: مهشید فروهی

همکاران اجرایی جشنواره اینو ماین: خانم‌ها: ام‌البنین حسین‌پور، بهارک فروزانفر، مژده

درمنده، آقایان: مهرداد مشیری، ایمان خلیلی. محمد هادی سبحانی، حسام سلطان‌محمدی، سید

مصطفی وهابی، ادريس محمدی

ویرایش: نهایی. آذر ماه 1397

ناظر: مدیریت آموزش، پژوهش و فناوری ایمیدرو

## پیشگفتار

پژوهش حاضر با تاکید بر اهمیت اقتصاد دانش‌بنیان و شرکت‌های دانش‌بنیان، نقش دانش را در توسعه و شکوفایی اقتصادی در سطوح بنگاهی و ملی مورد توجه قرار داده است. چرایی سهم اندک بهره‌مندی بخش معدن و صنایع معدنی از مزایای شرکت‌های دانش‌بنیان در دو مسئله صورت‌بندی شده است: الف) ظرفیت همکاری با شرکت‌های دانش‌بنیان موجود در معدن و صنایع معدنی به چه میزان است؟ و ب) ترویج و تجهیز ملزومات نوآوری، متخصصان و پژوهشگران صنعتی و دانشگاهی در بخش معدن و صنایع معدنی نیازمند چه تدابیری است؟ در پاسخ به این دو پرسش پژوهش حاضر در سه محور و چهار فصل تدوین شده است.

محور نخست (ظرفیت همکاری شرکت‌های دانش‌بنیان با بخش معدن و صنایع معدنی): از مجموع 3569 شرکت دانش‌بنیان 254 شرکت دانش‌بنیان در شش حوزه فناوری ظرفیت بالایی در همکاری دارند. با شناسایی گلوگاه‌های دانشی معدن و صنایع معدنی فهرستی از برنامه-اقدام سیاستی برای آنها در فصل دوم توصیه شده است.

محور دوم (طراحی و برگزاری جشنواره اینوماین)؛ تجربه اینوماین نشان داد می‌توان با تکیه بر تلاش جمعی تمامی عناصر موثر در زنجیره فعالیت‌های نوآورانه و ارزش آفرین بخش معدن و صنایع، دستاوردهای مهمی داشت.

محور سوم (طراحی مرکز نوآوری)؛ مطالعات این گزارش نشان داد، حتی در کشورهای توسعه یافته حضور و عملکرد مراکز نوآوری می‌تواند منشا اثر باشد؛ نکته اخیر در کشورهای در حال توسعه مانند ایران که دارای ضعف‌های نهادی و ساختاری افزونتری است از جذابیت و کارکرد مناسبتری برخوردار خواهد بود. اما این مهم زمانی عملیاتی می‌شود که بتوان در طراحی اولیه این مراکز در آگاه‌سازی، غربالگری و حمایت از ایده‌های نوآورانه نقشی فعالانه ایفا کرد. فصل چهارم این پژوهش تلاشی در این راستاست.

مدیر پروژه

سید شمس‌الدین وهابی

## فهرست مطالب

1.....	مقدمه
3.....	گزارش
3.....	فصل اول: شناسایی شرکت‌های دانش‌بنیان ثبت شده مرتبط با صنایع معدنی
5.....	فصل دوم: ارزیابی توانمندی و گروه‌بندی شرکت‌های دانش‌بنیان موجود با شرکت‌های معدنی و صنایع معدنی
14.....	فصل سوم تمهید برگزاری جشنواری و انتخاب ایده‌های نوآورانه
19.....	فصل چهارم: طراحی مرکز خدمات مشاوره و پشتیبانی آماری از کسب و کارهای نوپا
21.....	جمع‌بندی
24.....	پیشنهادها

## مقدمه

بشر که تولید مبتنی بر منابع و سرمایه را از سرگذرانده به این ادراک رسیده است که خلق، انباشت، بکارگیری و اشاعه دانش موتور محرک توسعه در جهان پررقابت کنونی است. در ایران نیز سیاستگذار با درک اهمیت دانش و اقتصاد دانش‌بنیان، از آغاز برنامه پنجم توسعه به حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان پرداخته است. ماحصل این تلاش‌ها که همزمان با تقویت معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری است، منجر به تدوین آیین‌نامه حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان شده است. بدین ترتیب اداره کل شرکت‌های دانش‌بنیان مستقر در معاونت علمی و فناوری مجموعه‌ای از مشوق‌ها و حمایت‌ها را در بستری قانونی و مقرراتی برای تهییج شکل‌گیری شرکت‌های دانش‌بنیان و حرکت به سوی اقتصاد دانش‌بنیان مصوب و معین کرده است. این سیاست‌ها که در برگرنده حمایت‌های مالی، مالیاتی، شبکه‌سازی، نمایشگاه‌های داخلی و بین‌المللی و مواردی مشابه هست، توانسته بیش از سه هزار شرکت دانش‌بنیان را شناسایی و در زیر چتر خود قرار دهد. همچنین در راستای افزایش شکل‌گیری و توانمندسازی تلاش کرده است با ایجاد صندوق‌های خطرپذیر، مراکز نوآوری، مراکز تجاری‌سازی و مراکز رشد ضعف‌های دیگر عناصر میانجی در نظام نوآوری کشور را تکمیل و ترمیم نماید.

علی‌رغم سابقه طولانی معدن و صنایع معدنی در کشور، همچنان نرخ بهره‌مندی از مزایای شرکت‌های دانش‌بنیان اندک و سهم شرکت‌های دانش‌بنیان معدنی نیز ناچیز است. در پاسخ به این چالش پژوهش حاضر در چهار فصل بر این چالش تمرکز کرده است: فصل اول و دوم: ظرفیت شرکت‌های دانش‌بنیان در حل چالش‌های محوری بخش معدن و صنایع معدنی چیست؟ فصل سوم: برگزاری جشنواره ایده‌های ارزش آفرین معدن و صنایع معدنی و فصل چهارم طراحی سازوکار مرکز نوآوری تخصصی معدن و صنایع.

در از منظر روش‌شناسی در فصل اول تلاش شد ضمن دسترسی به فهرست دسته‌بندی محصولات دانش‌بنیان (تا سطح شکست چهارم) با نظر خبرگان، محصولات که ظرفیت کاربرد در بخش معدن و صنایع معدنی دارند

را شناسایی کرد. پس از شناسایی این فهرست با تعامل معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، فهرست شرکت‌های فعال در این دسته‌ها استخراج گردید. با بررسی فعالیت‌های هر یک از این شرکت‌ها و تعمیق پیرامون حوزه فعالیت آنها، شرکت‌ها و محصولات که ظرفیت همکاری و استفاده در معدن و صنایع معدنی داشته‌اند شناسایی گردید.

در فصل دوم به منظور برقراری ارتباط میان شرکت‌های دانش‌بنیان موجود و همچنین گلوگاه‌های دانشی بخش معدن و صنایع معدنی، در ابتدا تلاش شد گونه‌شناسی برای گلوگاه‌ها ارائه گردد. در این فرآیند ضمن انجام مطالعات مبنا، با برگزاری جلسات خبرگان این فهرست اولیه مورد اصلاح و نهایی‌سازی قرار گرفت. پس از آن تیم پژوهش تلاش کرد شرکت‌های شناسایی شده در فصل اول را در هر یک از یک گلوگاه‌های ششگانه معدن و صنایع معدنی جایابی نماید. برای افزایش دقت در این مرحله از نظرات خبرگان دانشگاهی و صنعتی نیز به صورت پرسشنامه‌ای نظرخواهی شد. در انتها نیز تیم پژوهش مبتنی بر فراوانی و گونه‌شناسی فناورانه شرکت‌های قرار گرفته در هر یک از گلوگاه، شش برنامه اقدام سیاستی متفاوت برای هر گلوگاه ارائه کرده‌اند.

در فصل سوم جهت برگزاری جشنواره ایده‌های ارزش آفرین معدن و صنایع معدنی در گام نخست قالب برگزاری جشنواره مبتنی بر انواع جشنواره‌های نوآورانه شناسایی و در ادامه تلاش شد مکانیزم مناسب برای آگاهی‌بخشی جشنواره، ارزیابی و برگزاری آن مبتنی بر مطالعات مبنا و برگزاری جلسات خبرگی با حضور نمایندگان ایمیدرو، دانشگاه تهران، پارک علم و فناوری دانشگاه تهران، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و ستاد توسعه فناوری‌های مواد و ساخت پیشرفته نهایی گردد.

فصل چهارم با هدف ایجاد نهادی متولی تیبهج و شکل‌گیری شرکت‌های دانش‌بنیان در بخش معدن و صنایع معدنی با انجام مطالعات مبنا آغاز گردید. در این مطالعات با انتخاب فهرستی اولیه از مراکز مشابه بین‌المللی که در حوزه معدن و صنایع معدنی فعالیت می‌کرده‌اند، پنج مرکز بین‌المللی مورد توجه قرار گرفته و ابعاد سازمانی آنها مطالعه شد.

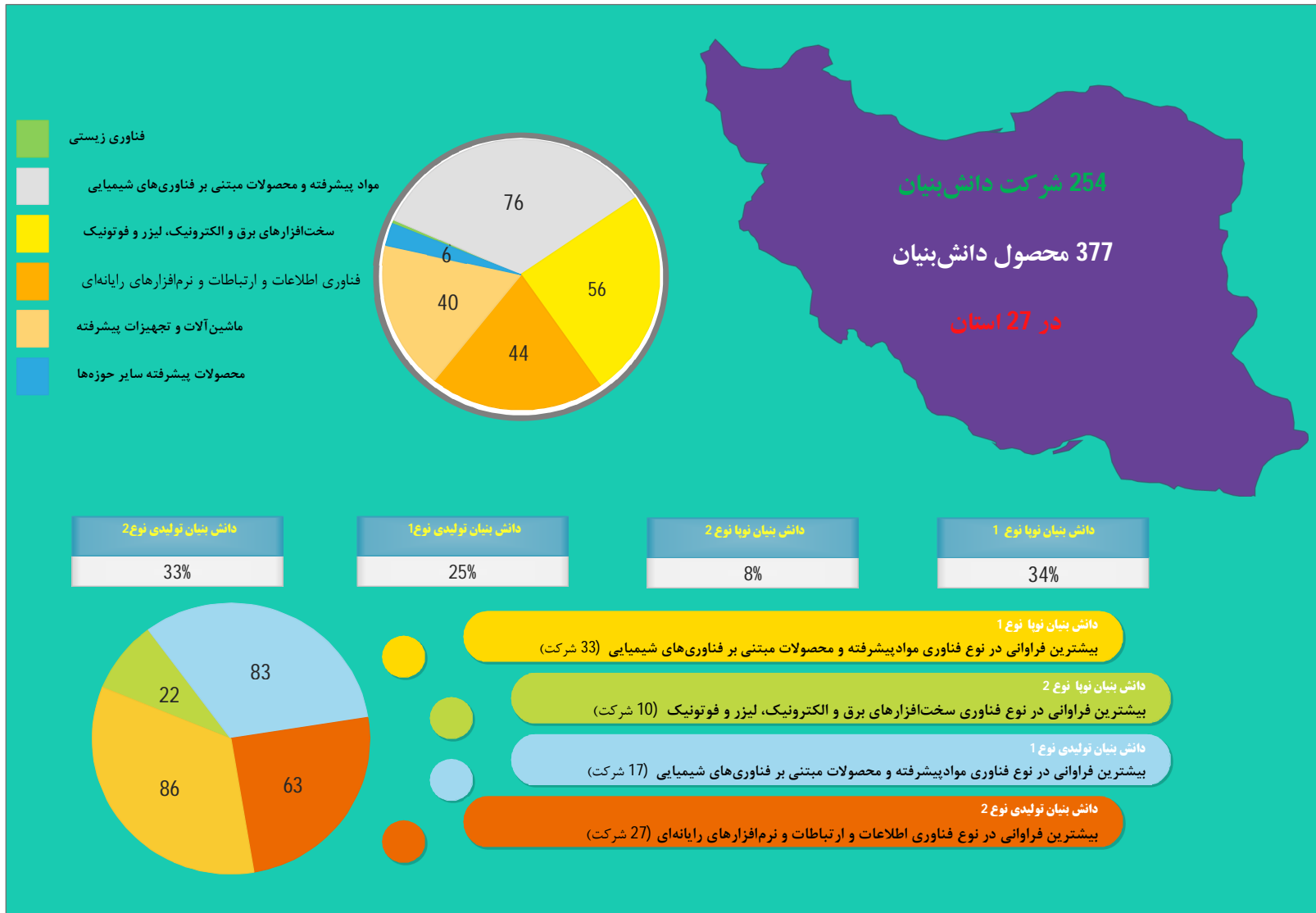
## گزارش

### فصل اول: شناسایی شرکت‌های دانش‌بنیان ثبت شده مرتبط با صنایع معدنی

در این فصل ضمن مرور بر تاریخچه قانون حمایت از شرکت‌ها و موسسات دانش‌بنیان تلاش شد، علاوه بر آشنایی با نهادها و سیر تاریخی چگونگی تصویب آن به جایگاه راهبری و آیین‌نامه‌های اجرایی مرتبط نیز اشاره شود. همچنین تحلیل فهرست شرکت‌های دانش‌بنیان نشان داد از مجموع 3569 شرکت دانش‌بنیان، 254 شرکت دانش‌بنیان مستقر در 27 استان کشور ظرفیت بالایی در همکاری با بخش صنعت و معدن دارند. آنها در شش حوزه فناوری زیستی، مواد پیشرفته و محصولات مبتنی بر فناوری‌های شیمیایی، سخت‌افزارهای برق و الکترونیک، لیزر و فوتونیک، فناوری اطلاعات و ارتباطات و نرم‌افزارهای رایانه‌ای، ماشین‌آلات و تجهیزات پیشرفته و محصولات پیشرفته سایر حوزه‌ها به ترتیب 1، 76، 56، 46، 35 و 40 شرکت فعال هستند. همانطور که در شکل 1 نشان داده شده است، شرکت‌های دانش‌بنیان فعال در حوزه فناوری مواد پیشرفته و محصولات مبتنی بر فناوری‌های شیمیایی دارای بالاترین سهم (76 درصد) و شرکت‌های فعال در حوزه فناوری زیستی کمترین سهم (کمتر از یک درصد) را شامل می‌شوند.

از منظر نوع شرکت دانش‌بنیان نوپا (نوع 1 و 2) و دانش‌بنیان تولیدی (نوع 1 و 2) نیز بیشترین فراوانی در شرکت‌های دانش‌بنیان نوپا نوع 1 با 86 (34 درصد) و کمترین فراوانی در شرکت دانش‌بنیان نوع 2 با 22 (8 درصد) قرار گرفته‌اند. همچنین شرکت‌های دانش‌بنیان تولیدی نوع 2 و نوع 1 نیز به ترتیب با فراوانی 83 (33 درصد) و 63 (25 درصد) در رده‌های دوم و سوم قرار گرفته‌اند. باید اشاره کرد از بالاترین فراوانی شرکت‌های دانش‌بنیان نوپا نوع 1، نوپا نوع 2، تولید نوع 1 و تولیدی نوع 2 بر حسب حوزه فناوری ترتیب فناوری مواد پیشرفته و محصولات مبتنی بر فناوری‌های شیمیایی (33 شرکت)، سخت‌افزارهای برق و الکترونیک، لیزر و فوتونیک (10 شرکت)، مواد پیشرفته و محصولات مبتنی بر فناوری‌های شیمیایی (17 شرکت) و فناوری اطلاعات و ارتباطات و نرم‌افزارهای رایانه‌ای (27 شرکت) گزارش شده است.





شکل (1) نمای کلی شرکت های دانش بنیان مرتبط با بخش معدن و صنایع معدنی

## فصل دوم: ارزیابی توانمندی و گروه‌بندی شرکت‌های دانش‌بنیان موجود با شرکت‌های معدنی و صنایع معدنی

در این فصل با بررسی حوزه فناوری و نوآوری بیست کسب و کار نوپای برتر معدن و صنایع معدنی از سایت انجل<sup>1</sup>، رویدادهای برتر معدن و صنایع معدنی (رویدادچالش نوآوری باز ماینند<sup>2</sup> کانادا، رویداد ملی چالش نوآوری معدنی<sup>3</sup> هند و رویداد چالش نوآوری معادن<sup>4</sup> آمریکا)، فهرست فناوری و نوآوری‌های برتر در گزارش‌های بین‌المللی (گزارش تارنمای فناوری معدنکاری<sup>5</sup>، گزارش معدنکاری جهانی<sup>6</sup> و گزارش مرکز علم، نوآوری و صنعت استرالیا) فهرستی اولیه از گلوگاه‌های دانشی معدن و صنایع معدنی استخراج و با برگزاری جلسات خبرگان در شش محور زیر نهایی گردید:

1. فناوری‌های نوین اکتشاف، استخراج، فرآوری و صنایع معدنی با تاکید بر فاوا، نانو و بایو
2. مدیریت انرژی و آب در معدن و صنایع معدنی
3. ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست در معدن و صنایع معدنی
4. محصولات نوین و کاربردهای جدید مواد معدنی
5. مدیریت پسماند و باطله معدن و صنایع معدنی
6. خدمات پشتیبان زنجیره معدن و صنایع معدنی

با جایابی شرکت‌ها در هریک از گلوگاه‌ها، حوزه چالشی «فناوری‌های نوین اکتشاف، استخراج، فرآوری و صنایع معدنی با تاکید بر فاوا، نانو و بایو» بیشترین سهم شرکت‌های مرتبط (79 شرکت) و حوزه چالشی

<sup>1</sup><https://angel.co/mining-technologies>

<sup>2</sup>MINED Open Innovation Challenge

<sup>3</sup>National Mining Innovation Challenge

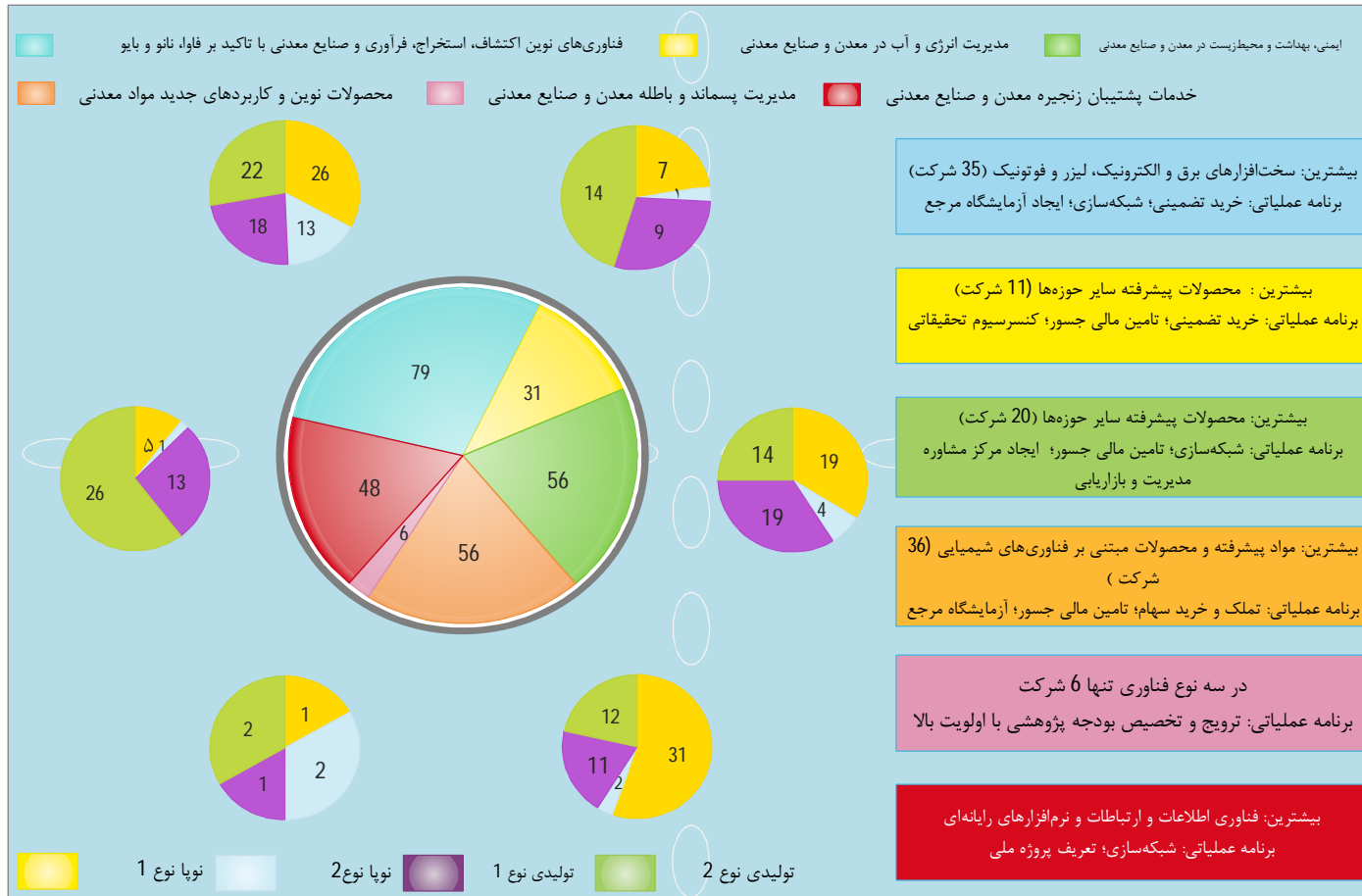
<sup>4</sup>Mines Innovation Challenge

<sup>5</sup>Mining Technology : [www.mining-technology.com](http://www.mining-technology.com)

<sup>6</sup>Mining Global

«مدیریت پسماند و باطله معدن و صنایع معدنی» با 6 شرکت دانش‌بنیان مرتبط کمترین سهم را دارا هستند

(شکل 2).



شکل (2) نمایه وضعیت شرکت‌های دانش بنیان و برنامه عملیاتی مناسب به تفکیک هر محور گلوگاه معدن و صنایع معدنی

در این مطالعه نشان داده شد که در هر یک از شش محور گلوگاه شناسایی شده بخش معدن و صنایع معدنی چه تعداد محصول دانش بنیان و چه تعداد شرکت دانش بنیان در حال فعالیت هستند (شکل 2). همچنین مبتنی بر گزارش حاضر فراوانی و نسبت شرکت‌های دانش بنیان از حیث نوع فناوری و نوع شرکت در هر یک از شش محور گلوگاه‌های بخش معدن و صنایع معین شده است. وجود فراوانی شرکت‌های دانش بنیان از حیث نوع فناوری در هر دسته گلوگاه صنعت راهنمایی است تا بتوان برنامه عملیاتی متناسب با آن را بر اساس یکی از انتخاب‌های ترویج و توسعه دانش، تسهیلگری تجاری‌سازی و یا تقویت سیاست‌های طرف تقاضا و اشاعه فناوری طراحی کرد. بدین نحو که در مواردی که تعداد شرکت‌های یک نوع از فناوری بسیار اندک باشند با شرط لزوم وجود آنها، سیاست‌هایی را برای ارتقای انباشت دانش و شکل‌گیری شرکت‌های دانش بنیان مطروحه بکار گرفت. همچنین در مواردی که سهم بالایی از شرکت‌های دانش بنیان حضور دارند شبکه‌سازی و تامین تجهیزات از آنها را با استفاده از سیاست‌های تضمین خرید رونق بخشید.

همچنین مبتنی بر تحلیل انواع چهارگانه شرکت‌های دانش بنیان (نوپا نوع 1، نوپا نوع 2، تولیدی نوع 1 و تولیدی نوع 2) نیز می‌توان برنامه‌های عملیاتی مناسبی را توصیه کرد. در واقع با این فرض که شرکت‌های نوپا غالباً به بنیان دانشی برای توسعه محصولات دسترسی پیدا کرده و در مراحل اولیه ساخت نمونه هستند، لذا برای ارتقای آنها در مسیر بلوغ و تعالی می‌بایست با بکار بستن ابزارهایی تسهیلگری در تجاری‌سازی مانند ایجاد خطوط آزمایش و آزمایشگاه‌های مرجع، طراحی مکانیزم اخذ استاندارد و یا حتی مشاوره‌های مدیریتی و بازاریابی به آنها کمک کرد. همچنین در این مرحله از بلوغ شرکت‌ها، می‌توان استفاده از روش‌های تامین مالی صندوق‌های سرمایه‌گذاری جسور<sup>1</sup> را نیز مورد توجه قرار داد. از این طریق علاوه بر تامین مالی آنها، امکان سودمندی از توفیقات اقتصادی آتی آنها نیز فراهم می‌آید.

<sup>1</sup>Vnture Capital

در ادامه تلاش شده است برنامه اقدام سیاستی مرتبط با هر یک از حوزه‌های ششگانه به طور مجزا ارائه شود.

برنامه عملیاتی ارتقای همکاری شرکت‌های دانش‌بنیان و شرکت‌های معدنی و صنایع معدنی در محور اول؛

### فناوری‌های نوین اکتشاف، استخراج، فرآوری و صنایع معدنی با تاکید بر فاوا، نانو و بایو

**برنامه عملیاتی 1؛ ترویج، اولویت‌های آتی پژوهشی و اعطای یارانه‌های پژوهشی:** با توجه به آنکه سهم شرکت‌های دانش‌بنیان مرتبط با محور اول چالش‌های بخش معدن و صنعت معدن در چهار دسته از انواع فناوری‌های «فناوری زیستی»، «فناوری اطلاعات و ارتباطات و نرم‌افزارهای رایانه‌ای»، «ماشین‌آلات و تجهیزات پیشرفته» و «محصولات پیشرفته سایر حوزه‌ها» اندک است می‌بایست با سیاست‌های طرف عرضه مانند فرهنگ‌سازی و ترویج، اولویت‌گذاری در فهرست پروژه‌های پژوهشی آتی با شرط تجاری‌سازی دستاوردها و همچنین اعطای یارانه‌های تحقیق و توسعه به موسسات و مراکز پژوهشی موجب افزایش نرخ شکل‌گیری شرکت‌های دانش‌بنیان حول این چهار دسته از فناوری‌ها گردید.

**برنامه عملیاتی 2؛ ایجاد خطور تست و ایجاد آزمایشگاه‌های مرجع:** از آنجایی که سهم 33 درصدی از شرکت‌های دانش‌بنیان ذیل محور اول دانش‌بنیان نوپا نوع 1 هستند تسهیل دسترسی آنها به خطوط ساخت نمونه و همچنین آزمایشگاه‌های مرجع برای تست محصولات و اخذ استاندارد زمینه‌ساز تسریع تجاری‌سازی در آنهاست که به عنوان یک برنامه عملیاتی می‌بایست مورد توجه قرار گیرد.

**برنامه عملیاتی 3؛ ارائه خدمات مدیریتی و بازاریابی:** این خدمات به عنوانی بخشی از دارایی‌های تکمیلی برای شرکت‌های حاضر در این محور می‌بایست مورد توجه قرار گیرد؛ چرا که بخشی از چالش‌های تجاری‌سازی آنها، فقدان چنین توانمندی‌هایی است.

**برنامه عملیاتی 4؛ شبکه‌سازی:** سهم 51 درصدی از شرکت‌های دانش‌بنیان تولیدی (28 درصد نوع 2 و 23 درصد نوع 1) نشان می‌دهد با ایجاد شبکه‌ای از تامین‌کنندگان امکان حضور آنها در مناقصات و همچنین افزایش قدرت چانه‌زنی آنها دارد. این مهم می‌تواند با محوریت یکی از شرکت‌های صاحب نام در زمینه تامین و نصب تجهیزات صنعتی در بخش معدن و صنایع معدنی محقق گردد.

**برنامه عملیاتی 5؛ خرید تضمینی:** حضور معنادار شرکت‌های دانش‌بنیان تولیدی نوع 2 در این محور از گلوگاه‌های صنعت می‌تواند ظرفیت مناسبی برای تامین تجهیزات باشد؛ اما به جهت فقدان آینده شفاف از بازار با خرید تضمینی سیاست‌گذار می‌تواند سهم موثری در بازاریابی داشته باشد.

برنامه عملیاتی ارتقای همکاری شرکت‌های دانش‌بنیان و شرکت‌های معدنی و صنایع معدنی در محور دوم؛

### مدیریت انرژی و آب در معدن و صنایع معدنی

**برنامه عملیاتی 1؛ ترویج، اولویت‌های آتی پژوهشی و اعطای یارانه‌های پژوهشی:** سهم اندک شرکت‌های دانش‌بنیان در دو نوع فناوری «فناوری زیستی» و «ماشین‌آلات و تجهیزات پیشرفته» در محور دوم گلوگاه‌های بخش معدن و صنایع معدنی از یک سو و امکان‌پذیری بالا بهره‌مندی از وجود آنها در سوی دیگر، می‌بایست با سیاست‌های تهییج به عرضه از قبیل فرهنگ‌سازی و ترویج، اولویت‌گذاری در فهرست پروژه‌های پژوهشی آتی با شرط تجاری‌سازی دستاوردها و همچنین اعطای یارانه‌های تحقیق و توسعه به موسسات و مراکز پژوهشی موجب افزایش نرخ شکل‌گیری شرکت‌های دانش‌بنیان گردید. از دیگر برنامه‌های مهم در این حوزه برگزاری نمایشگاه‌های تخصصی و یا جشنواره‌های ایده‌پردازی است.

**برنامه عملیاتی 2؛ تامین مالی از طریق صندوق‌های جسور:** سهم 23 درصدی از شرکت‌های نوپا نوع 1 که در نهایی‌سازی فرآیند تجاری‌سازی دچار مشکل هستند می‌تواند با تامین مالی از طریق صندوق‌های جسور علاوه بر رفع محدودیت مالی، آنها را در دسترسی به تیم‌های مشاوره‌ای خبره صنعتی کمک کرد.

**برنامه عملیاتی 3؛ شبکه‌سازی:** سهم 68 درصدی از شرکت‌های دانش‌بنیان تولیدی (45 درصد نوع 2 و 23 درصد نوع 1) نشان می‌دهد با ایجاد شبکه‌ای از تامین‌کنندگان امکان حضور آنها در مناقصات و همچنین افزایش قدرت چانه‌زنی آنها دارد. این مهم می‌تواند با محوریت یکی از شرکت‌های صاحب نام در زمینه تامین و نصب تجهیزات صنعتی در بخش معدن و صنایع معدنی محقق گردد.

**برنامه عملیاتی 4؛ تعریف پروژه‌های ملی و کنسرسیوم تحقیقاتی:** تعدد مناسب شرکت‌های تولیدی نوع 2 که غالباً شرکت‌های صنعتی با دارایی‌های تکمیلی مناسب و جایگاه تثبیت شده در بازار هستند، ظرفیتی را ایجاد می‌کند که از آنها به عنوان کانون‌های اصلی توسعه فناوری‌های مورد نیاز بهره‌برد. لذا با تعریف پروژه‌های ملی و دخیل کردن شرکت‌ها دانش‌بنیان همسان آنها می‌توان بخشی از چالش‌های صنعتی را مبتنی بر بنیان دانشی این شرکت‌ها مرتفع کرد.

**برنامه عملیاتی 5؛ خرید تضمینی:** حضور معنادار شرکت‌های دانش‌بنیان تولیدی نوع 2 (45 درصد) در این محور ظرفیت مناسبی برای تامین تجهیزات است؛ برای بالفعل درآمدن این توانمندی می‌بایست با خرید تضمینی آینده‌ای شفاف از بازار را برای این شرکت‌ها فراهم آورد. این خرید امکان ریسک‌پذیری و انجام سرمایه‌گذاری توسعه‌ای در این شرکت‌ها را افزایش داده و توانمندی صنعتی آنها را می‌افزاید.

برنامه عملیاتی ارتقای همکاری شرکت‌های دانش‌بنیان و شرکت‌های معدنی و صنایع معدنی در محور سوم:

### ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست در معدن و صنایع معدنی

**برنامه عملیاتی 1: ترویج، اولویت‌های آتی پژوهشی و اعطای یارانه‌های پژوهشی:** از آنجایی که بخش مهمی از نوآوری‌های مرتفع‌کننده چالش‌های ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست در معدن و صنایع معدنی در دنیا با توسعه فناوری‌ها ذیل فناوری زیستی و فاوا نمود و ظهور می‌یابد و سهم شرکت‌های ذیل این نوع از فناوری‌ها اندک است، اتخاذ سیاست‌های طرف عرضه اولویت بالایی دارد. مواردی مانند برگزاری جشنواره ایده و یا اعطای یارانه‌های پژوهشی و یا ترغیب محققان دانشگاهی و صنعتی جهت توسعه دانش و تجاری‌سازی آن می‌تواند برنامه‌های مقبولی باشد.

**برنامه عملیاتی 2: تامین مالی از طریق صندوق‌های جسور؛** وجود 34 درصد از شرکت‌های نوپا نوع 1 در این محور که در نهایی‌سازی فرآیند تجاری‌سازی دچار مشکل هستند می‌تواند با تامین مالی از طریق صندوق‌های جسور علاوه بر رفع محدودیت مالی، آنها را در دسترسی به تیم‌های مشاوره‌ای خبره صنعتی کمک نماید.

**برنامه عملیاتی 3: ایجاد مرکز مشاوره مدیریتی و بازاریابی؛** با توجه به آنکه شرکت‌های نوپا نوع 2 موجود در این محور سهم قابل توجهی دارند و همچنین محصولات آنها کاربردهای عمومی در صنعت دارد برای معرفی چالش‌های بخش معدن و صنایع معدنی می‌توان با ایجاد مراکز واسطه شناخت آنها از نیازمندی‌های بازار این بخش را مرتفع کرد.

**برنامه عملیاتی 4: شبکه‌سازی:** سهم 59 درصدی از شرکت‌های دانش‌بنیان تولیدی (25 درصد نوع 2 و 34 درصد نوع 1) نشان از ظرفیت بالقوه این شرکت‌ها در تامین نیاز صنعت دارند. برای آنکه بتوان قدرت چانه‌زنی آنها و همچنین حضور فعالانه آنها در مناقصات طرح‌های توسعه‌ای شرکت‌های بهره‌بردار معدن و صنایع معدنی را افزایش داد ایجاد شبکه‌های تامین و کنسرسیوم صنعتی مفید خواهد بود. حتی در پاره‌ای موارد تعریف پروژه‌های ملی با محوریت این شرکت‌ها نیز موثر است.

**برنامه عملیاتی 5: خرید تضمینی:** از چالش‌های شرکت‌های صنعتی برای ارتقای ظرفیت تولیدی خود در اندازه صنعت و ایجاد محوریت دانشی وجود عدم قطعیت نسبت به بازارهای آتی محصولات است. خرید تضمینی علاوه بر آنکه در کوتاه مدت محدودیت‌های سرمایه‌گذاری این واحدهای صنعتی را مرتفع می‌کند بلکه شفافیت بازار آتی را نیز برای آنها ارتقای می‌بخشد.



برنامه عملیاتی ارتقای همکاری شرکت‌های دانش‌بنیان و شرکت‌های معدنی و صنایع معدنی در محور چهارم؛

### محصولات نوین و کاربردهای جدید مواد معدنی

**برنامه عملیاتی 1؛ تملک و خرید سهام:** محور چهارم چالش‌های معدن غالباً ناظر بر کاستی‌های توانمندی شرکت‌های معدنی و صنایع معدنی در ارائه محصولات با ارزش افزوده بالا است. در حالیکه سهم 55 درصدی از شرکت‌های دانش‌بنیان این محور، نوپا نوع 1 هستند. یعنی شرکت‌هایی که بنیان دانشی مناسبی دارند امکان از دارایی‌های تکمیلی مناسبی برخوردار نیستند. بدین ترتیب شرکت‌های بهره‌بردار می‌توانند با خرید این شرکت‌ها و یا تملک بخشی از سهام آنها، سبد کسب و کار خود را توسعه بخشیده و از منافع آتی این شرکت‌ها نیز بهره‌مند گردند.

**برنامه عملیاتی 2؛ تامین مالی از طریق صندوق‌های جسور؛** وجود 55 درصد از شرکت‌های نوپا نوع 1 در این محور که در نهایی‌سازی فرآیند تجاری‌سازی دچار مشکل هستند می‌تواند با تامین مالی از طریق صندوق‌های جسور علاوه بر رفع محدودیت مالی، آنها را در دسترسی به تیم‌های مشاوره‌ای خبره صنعتی کمک نماید.

**برنامه عملیاتی 3؛ ایجاد مرکز مشاوره مدیریتی و بازاریابی؛** با توجه به آنکه شرکت‌های نوپا نوع 2 موجود در این محور سهم قابل توجهی دارند و همچنین محصولات آنها کاربردهای عمومی در صنعت دارد برای معرفی چالش‌های بخش معدن و صنایع معدنی می‌توان با ایجاد مراکز واسط شناخت آنها از نیازمندی‌های بازار این بخش را مرتفع کرد.

**برنامه عملیاتی 4؛ ایجاد خطوط تست و آزمایشگاه‌های مرجع؛** یکی از چالش‌های مطرح شرکت‌های دانش‌بنیان نوپا نوع 1 دسترسی به فرآیندهای صحنه‌گذاری بر محصولات آنها و اخذ استاندارد بازارهای صنعتی است. وجود مراکز آزمون و استاندارد می‌تواند این چالش را برای آنها مرتفع کرده و صنعت با اعتماد بیشتری نیازهای خود را از آنها تامین نماید.

برنامه عملیاتی ارتقای همکاری شرکت‌های دانش‌بنیان و شرکت‌های معدنی و صنایع معدنی در محور پنجم؛

### مدیریت پسماند و باطله معدن و صنایع معدنی

برنامه عملیاتی 1؛ ترویج، اولویت‌های آتی پژوهشی و اعطای یارانه‌های پژوهشی: هر چند از جنبه‌های صنعتی و توسعه پایدار و همچنین کاهش هزینه‌های عملیاتی پرداخت به چالش پسماند و باطله در بخش معدن و صنایع معدنی مورد توجه است اما شرکت‌های دانش‌بنیان بسیار اندکی حول این مسائل در کشور شکل گرفته‌اند. به نظر می‌رسد اقدام راهبردی با اولویت بالا آشکار ساختن چالش‌ها و پیامدهای بلند مدت آن برای محققان و خبرگان دانشگاه و صنعت، گامی نخست باشد. چرا که بتوان اشتیاق تحقیقاتی آنها را برانگیخت و به تولید و اخذ دانش پیرامون این مسائل راهبردی دامن زد. از این‌رو برگزاری سمینارهای و یا نشست‌های تخصصی با محوریت این چالش‌ها، تعریف پروژه‌های تحقیقاتی دانشگاهی می‌تواند مناسب باشد.

همچنین می‌بایست توجه داشت این مسائل غالباً در مراکز صنعتی و تولید بهره‌بردار لزوم و نمود بیشتری دارد، از این‌رو می‌توان یکی از کانون‌های ایجاد انگیزه تحقیقاتی را با محوریت شرکت‌های بهره‌بردار ایجاد کرد. به طوریکه این شرکت‌ها اقدام به برگزاری بازدیدهای دانشجویی برای نمایان ساختن این چالش نمایند.

برنامه عملیاتی ارتقای همکاری شرکت‌های دانش‌بنیان و شرکت‌های معدنی و صنایع معدنی در محور ششم؛

### خدمات پشتیبان زنجیره معدن و صنایع معدنی

برنامه عملیاتی 1؛ شبکه‌سازی: گسترش زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در سال‌های اخیر به همراه توسعه نیروی انسانی متخصص در این حوزه توانسته است موفقیت‌های چشمگیری را عرضه، شکل‌گیری و بلوغ شرکت‌های دانش‌بنیان فاوا ایجاد نماید. این سطح از شرکت‌ها که توانسته‌اند بازار مناسبی را در کشور به خود اختصاص دهند برای ورود بازار خدمات پشتیبان فاوا محور نیازمند ارتقای سطح توانمندی خدمات‌دهی و گسترده کردن طیف محصولات خود است که می‌توان با ایجاد شبکه‌های همکاری به آن رونق بخشند.

برنامه عملیاتی 2؛ تعریف پروژه‌های ملی: با توجه به سهم 60 درصدی شرکت‌های تولیدی نوع 2 این شرکت‌ها ظرفیت بالایی در توسعه دانش، طراحی و ارائه محصولات مرتبط دارند از این‌رو فرصتی است برای حل مسائل محوری در زنجیره خدمات پشتیبان به ویژه خدمات حمل و نقل فاوا محور در کشور که از اولویت‌های راهبردی صنعت است.

## فصل سوم تمهید برگزاری جشنواری و انتخاب ایده‌های نوآورانه

طراحی جشنواره اینوماین با مروری بر قالب‌های رایج فروم‌های این چنینی آغاز گردید. به طوریکه این جشنواره به عنوان پلتفرمی برای داوری ایده‌ها، ارزیابی آنها و سپس حضور گروه‌های برتر در مرکز نوآوری در راستای تسهیل تجاری‌سازی محصولات آنها باشد. به منظور امکان مدیریت هدفمند این جشنواره ساختاری مبتنی بر مدیر جشنواره، دبیر علمی، کمیته تخصصی، شورای مشاوران علمی و صنعتی، مدیر اجرایی و تیم اجرا طراحی گردید. تلاش شد با رایزنی‌های انجام گرفته بیش از 40 خبره علمی و صنعت در شورای مشاوران جشنواره همکاری کرده که 26 نفر آنها به عنوان داور نیز در روزهای برگزاری جشنواره حضور داشته‌اند. همچون با تعاملات شکل گرفته کمیته تخصصی جشنواره با نمایندگان از ایمیدرو، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، دانشگاه تهران، پارک علم و فناوری دانشگاه تهران و ستاد توسعه فناوری‌های مواد و ساخت پیشرفته جلساتی را برگزار کردند.

با دسترس بودن گلوگاه‌های دانشی معدن و صنایع معدنی، محورهای دریافت ایده در جشنواره نیز همان شش محور مورد توافق قرار گرفتند. در ادامه تلاش شد مخاطبان جشنواره شناسایی و با طراحی بسته‌های تبلیغاتی ویژه برای آنها (پوستر، کلیپ، نامه و فضای مجازی) از طریق ایمیدرو، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و دانشگاه تهران آگاهی‌بخشی گسترده انجام شود. همانطور که در شکل 3 قابل مشاهده است با دریافت 113 ایده و 100 ساعت ارزیابی، 69 ایده نهایی برای داوری در روز جشنواره انتخاب شده‌اند.

در هر یک از محورهای «فناوری‌های نوین اکتشاف، استخراج، فرآوری و صنایع معدنی با تاکید بر فاوا، نانو و بایو»، «مدیریت انرژی و آب در معدن و صنایع معدنی»، «ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست در معدن و صنایع معدنی»، «محصولات نوین و کاربردهای جدید مواد معدنی»، «مدیریت پسماند و باطله معدن و صنایع معدنی» و «خدمات پشتیبان زنجیره معدن و صنایع معدنی» به ترتیب 15، 11، 10، 12، 10 و 12 ایده به بخش مسابقه راه یافتند. در روز اول برگزاری جشنواره هر یک از گروه‌های ایده پرداز با ارائه ایده خود در حضور داوران، مورد ارزیابی قرار گرفتند. در هر یک از پنل‌های ششگانه برای داوری افرادی با سابقه و خاستگاه دانشگاهی، خبره صنعت، متخصص مدل‌های کسب و کار و یک فرد با تجربه راهبری شرکت‌های دانش‌بنیان حضور داشته‌اند.



شکل (3) نمایه ایده های گردآوری و ارزیابی اولیه شده به تفکیک هر محور

همانطور که در شکل 4 نمایش داده شده است، سخنرانان این جشنواره که از ایمیدرو، دانشگاه تهران، پارک علم و فناوری دانشگاه تهران و موسسه یوپندرو انتخاب و دعوت شده بودند، بر همکاری‌های مستمر به منظور تسهیل فعالیت‌های دانشی و حمایت‌های آتی صحنه گذاشته‌اند.

با انجام ارزیابی‌های انجام شده توسط داوران، ده طرح برتر به شرح جدول 1 به عنوان شایسته تقدیر و حمایت‌های آتی انتخاب شده‌اند.

جدول (1) فهرست 10 طرح برتر جشنواره اینوماین

عنوان ایده	ایده پرداز	محور
فلوتاسیون ذرات نرمه معدنی با استفاده از نانوحباب	ضیاءالدین پورکریمی	فناوری‌های نوین اکتشاف، استخراج، فرآوری و صنایع معدنی با تأکید بر فاوا، نانو و بایو
رشد و ارتقاء بهره‌وری از طریق کاهش مصارف انرژی (آب) با حذف تیکنر و برگشت آب شستشوی فیلترها به صورت میانبر به مخزن settling basin	کامبیز زادعیوضی	مدیریت انرژی و آب در معدن و صنایع معدنی
مدیریت انرژی در کارخانه‌های فرآوری مواد معدنی با استفاده از نرم‌افزار بالانس جرم و انرژی	پوریا عروجی	
مانیتورینگ علائم حیاتی با کاربری در صنایع و معادن	جواد جعفریحیی	ایمنی، بهداشت و محیط زیست در معدن و صنایع معدنی
تولید نانوذرات هیدروکسید/اکسید منیزیم از شورابه‌ها	علی امیری و صادق یوسفی	محصولات نوین و کاربردهای جدید مواد معدنی
تولید هیدرات‌های ویژه	محمدتقی شادلو	
دستگاه تست استحکام گندله پخته	حسین مظاهری	
حذف باطله نرمه از سنگ آهن ریز دانه (زیر $mm^3$ ) با روش مغناطیسی خشک	حمیدرضا الیکایی	مدیریت پسماند و باطله معدن و صنایع معدنی
استحصال فلز روی، کادمیوم و نیکل از فیلتر کیک صنایع روی	محمد زالی	
تأمین آب صنایع معدنی با مکانیزاسیون کشاورزی و اصلاح الگوی کشت دشت‌های منطقه توسط صنایع و استفاده از آب مازاد حاصل از عملیات مذکور در صنایع (مطالعه موردی سنگان خواف)	مهدی بروخیان	پشتیبان زنجیره معدن و صنایع معدنی

همانطور که در شکل 5 نشان داده شده است عمده حمایت‌های لازم این طرح‌ها، حمایت‌های غیر مالی (80 درصد) است که 18 درصد از این حمایت‌های غیر مالی مرتبط با مطالعات امکان سنجی است.

## سخنرانان کلیدی جشنواره اینوماین

### دکتر مهدی کرباسیان

رئیس هیات عامل ایمیدرو

ایمیدرو با همکاری بورس در حال راه اندازی صندوق جسورانه سرمایه گذاری است. باید به بخش پژوهش و فناوری توجه بیشتری شود و ما در ایمیدرو به طور جدی به بحث پژوهش و فناوری توجه می کنیم.



### دکتر محمود نیلی احمد آبادی

رئیس دانشگاه تهران

اقتصاد ملی ما، مانع ارتباط صنعت و دانشگاه شده است. دانشگاه تهران با تمام توان در خدمت رفع این موانع است.



### دکتر امیر خرمی شاد

معاون برنامه ریزی و توانمندسازی ایمیدرو

در حال حاضر ایده های ارزش آفرین در بخش معدن و صنایع معدنی بسیار کم است امیدواریم این جشنواره شروعی برای رشد ایده های ارزش آفرین در این حوزه باشد و تحقق و اجرایی شدن ایده ها خیر و برکت را در بخش معدن و صنایع معدنی به همراه داشته باشد.



### دکتر عباس زارعی هنزکی

رئیس پارک علمی و فناوری دانشگاه تهران

ارتقای سهم نوآوری در اقتصاد کشور نیازمند زیرساخت هایی است که پارک علم و فناوری دانشگاه تهران می تواند نقش مهمی در آن ایفا کند.



### مهندس غلامرضا ملاطهاری

مدیر آموزش، پژوهش و فناوری ایمیدرو

جشنواره اینوماین می تواند بستری مناسب برای خلق ایده و تبدیل آن به فناوری، تجاری سازی و ورود به فضای کسب و کار را فراهم کند.



### دکتر سید شمس الدین وهابی

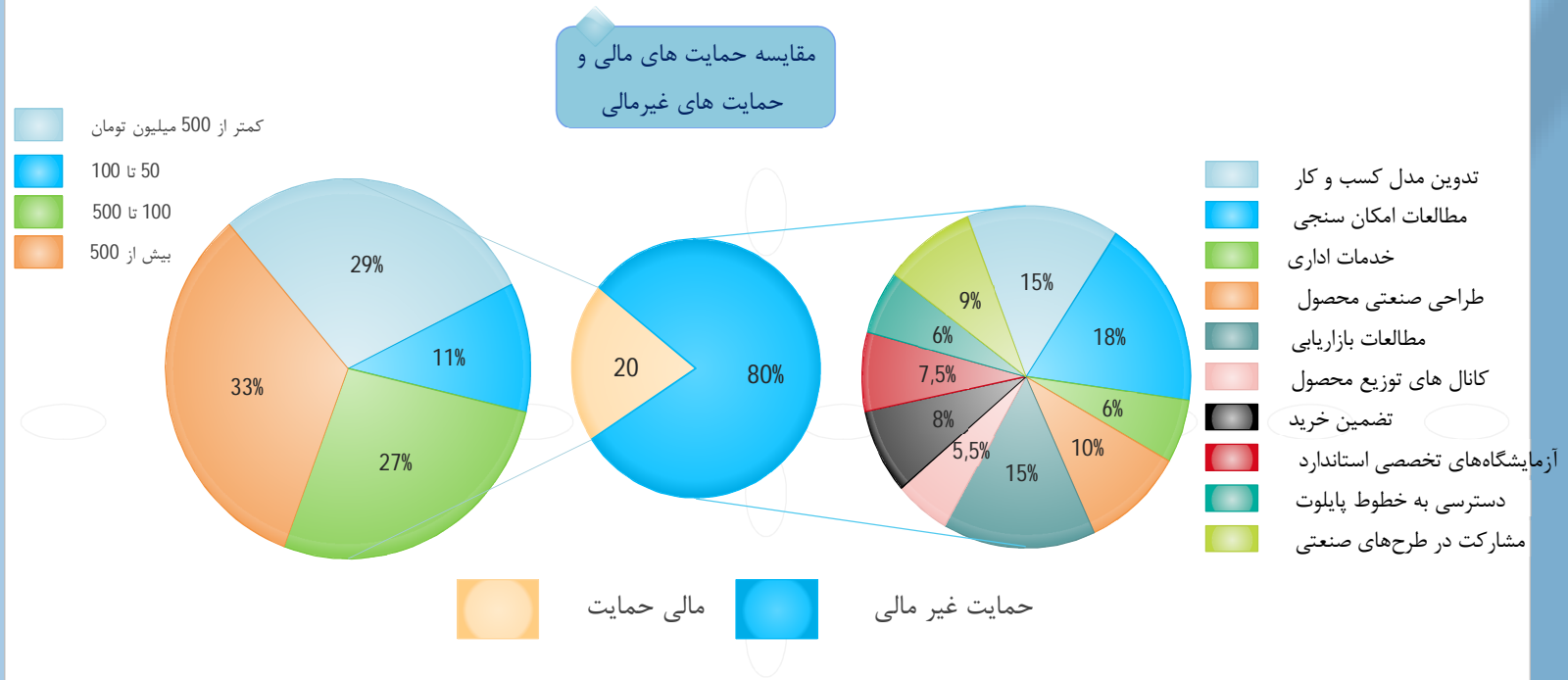
رئیس موسسه یونیدرو

گسست های موجود در زنجیره فعالیت های ارزش آفرین معدن و صنایع معدنی مستلزم طراحی سازمان های واسطی است که این حلقه ها را به هم متصل کنند.



شکل (4) نمایه سخنرانان کلیدی جشنواره اینوماین

### مقایسه انواع حمایت‌های پیشنهادی داوران اینوماین



شکل (5) تحلیل انواع حمایت‌های پیشنهادی از منظر داوران جشنواره اینوماین



## فصل چهارم: طراحی مرکز خدمات مشاوره و پشتیبانی آماری از کسب و کارهای نوپا

اهمیت توسعه مراکز نوآوری به عنوان سازمانی واسط برای ارتقای سهم اقتصاد دانش بنیان در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. این اهمیت در بخش معدن و صنایع معدنی با توجه به وجود مزیت‌های نسبی کشور، تاریخچه طولانی آن، زنجیره گسترده و بازاری وسیع برای کاربرد دانش دو چندان است. از این‌رو طراحی مرکز نوآوری تخصصی معدن و صنایع معدنی می‌تواند گامی موثر در تهییج شکل‌گیری و توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان مرتبط باشد.

هر چند قلمرو تطبیق این پژوهش مرکز نوآوری معدن و صنایع معدنی تعیین شده است اما نمی‌توان هیچ دو مرکز نوآوری را یافت که کاملاً همسان با یکدیگر باشند (مضاف بر آنکه این سازمان‌ها فعال در کشورهای متفاوت باشند)؛ البته هدف نیز یافتن چنین مراکزی نیست. در واقع مراکز مورد مطالعه در این تحقیق به مانند دیگر مطالعات تطبیقی حد قابل پذیرشی از همانندی (همه آنها مرکز نوآوری هستند) را دارا می‌باشند اما در بافت‌های گوناگون فعالیت می‌کنند. تفاوت بافت هر یک از نمونه‌های مطالعاتی امکان کشف و شرح راهکارهای متنوع را ایجاد کرده و شناخت بهتری از ویژگی‌ها، نقش‌های متنوع و جایگاه متفاوت مرکز نوآوری را به وجود می‌آورد. اما از سویی دیگر برای آنکه بتوان راهکارهایی متناسب برای کشور ارائه نمود با فضای داخلی کشور تطبیق داده شده است.

برای مطالعه ساختارمند، هر یک از این پنج مرکز نوآوری نیز نیاز به توسعه چارچوبی مدون بوده است. لذا با بررسی مطالعات انجام در این حوزه لیستی از ابعاد اصلی مراکز نوآوری تهیه گردید و ابعاد زیر به عنوان ابعاد نهایی مورد توجه قرار گرفت: مأموریت و ارکان راهبری، نوع خدمات، حوزه فعالیت، تعاملات با دیگر عناصر نام ملی نوآوری و تعاملات بین‌المللی. جدول 2، مهمترین ابعاد پنج مرکز نوآوری MIRARCO در کانادا، CEMI در کانادا، METS Ignited در استرالیا، CRC ORE در استرالیا و پورتال نوآوری معدن در آفریقای جنوبی را معرفی می‌کند.



جدول (2) مقایسه ابعاد سازمانی منتخب مراکز نوآوری معدنی منتخب

نوع فرآیند نوآوری	همکاران و شرکای تجاری										ساختار مالکیت			اعضای هیئت مدیره			مراکز نوآوری	
	تجاری سازی	توسعه پایگاه داده	توسعه پورتال	خلق نوآوری	انجمن ها واصناف	سرمایه گذاران	شرکت های نوپا و نوآور	دانشگاه و پژوهشکده	شرکت های معدنی	دولت	بزرگ	متوسط	کوچک	خصوصی	دولتی	سوابق دولتی		سوابق غیر دولتی
✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓	✓	✓	میرارکو
✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓	✓	✓	CEMI
✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓	✓	✓	METS IGNITED
✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓	✓	✓	CRC ORE
✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	پورتال نوآوری معدن

مبتنی بر مطالعات انجام گرفته مکانیزم مناسب برای مرکز نوآوری تخصصی معدن و صنایع معدنی در سه محور آگاهی بخشی مبتنی بر ویژگی‌های جامعه، «ارزیابی و غربالگری طرح‌ها و ایده‌های نوآورانه» و «حمایتی و خدمات مشاوره کسب و کار برای ایده‌های منتخب» انجام شده است.

## جمع‌بندی

این پژوهش نکاتی را پیرامون مسئله اقتصاد دانش‌بنیان در بخش معدن و صنایع معدنی گوشزد می‌کند:

### الف) تکامل نگاه راهبردی به رابطه صنعت و فناوری

با شکل‌گیری صنایع معاصر کشور که در احداث کارخانه‌های تولیدی تجلی یافته است، هدف غالب دستگاه‌های اجرایی متولی ایجاد و ارتقای ظرفیت تولیدی بوده است؛ این تاکید تا بدان حد مورد افراط قرار گرفته است که تولید هم‌تراز با صنعت و صنعتی‌سازی معنا یافت. چنین تلقی مسئولان را از اهمیت رقابت‌پذیری و نقش فناوری در ایجاد آن بازداشته و دیدگاه‌های کوتاه‌نگر تولید محوری را جایگزین بلندنگری توسعه‌گرا کرده است. رقابت‌های سال‌های اخیر میان قدرت‌های تجاری جهان نشان می‌دهد، شاخص دسترسی‌پذیری به فناوری‌ها رابطه‌ای مستقیم با امکان حفظ قدرت تجاری کشورها و شرکت‌ها دارد. یکی از نکات برجسته برگزاری جشنواره اینوماین توسط ایمیدرو حکایت از پذیرش کاستی‌ها در مسیر گذشته و امکان تهییج و ارتزاق از توانمندی‌های داخلی دارد. این جشنواره می‌تواند نشانی باشد بر آنکه همانقدر که تولید و ارتقای ظرفیت مورد توجه است، رقابت‌پذیری و نقش فناوری نیز غیر قابل انکار است.

### ب) تغییر در ساختار توسعه فناوری در صنعت

اگرچه در دهه‌های میانی و پایانی قرن بیستم شرکت‌های چندملیتی صاحبان فناوری در بخش معدن و صنایع معدنی بوده‌اند اما تغییرات در محیط کلان اقتصادی و پیچیدگی فناوری این واقعیت را دستخوش دگرگونی کرده است. به طوریکه نقش شرکت‌های چندملیتی معدن و صنایع معدنی به هماهنگ کننده میان پیمانکاران، مشاوران فنی، تولیدکنندگان تجهیزات، تامین‌کنندگان مالی و شرکت‌های بهره‌برداری تغییر

کرده است. لذا این حقیقت که حضور شرکت‌های چندملیتی بین‌المللی به خودی خود متضمن جذب و توسعه فناوری است، مورد مناقشه است. بدین ترتیب برای دستیابی و توسعه فناوری حمایت از تولیدکنندگان داخلی برای ارتقای ظرفیت جذب آنها و تلاش برای حضور فعالانه آنها در شبکه‌های همکاری جهانی مورد اهمیت بیشتر است. به طوریکه در همکاری با شرکت‌های چندملیتی حداکثر تلاش می‌بایست حول قرارگیری شرکت‌های داخلی در زنجیره تامین بین‌المللی باشد. از این‌رو در جشنواره اینوماین یک دسته مهم از مخاطبین سازندگان تجهیزات داخلی بوده‌اند. ایده‌های مطرح شده این شرکت‌ها به اذعان داوران جشنواره نشان از پتانسیل مناسبی است که سیاستگذار می‌تواند با تسهیل حضور این شرکت‌ها در بازار بالقوه داخلی، آمادگی رقابت با شرکت‌های سازنده خارجی و قرارگیری در شبکه‌های تامین جهانی را مهیا کند.

### ج) تاکید توامان بر کانون‌های نوآوری

با پذیرش اهمیت نوآوری در فرآیندهای ارزش آفرین شرکت‌ها، برای ارتقای آن می‌بایست بر کانون‌ها و فرآیندهای شکل‌گیری آن تمرکز داشت. هر چند در سال‌های گذشته با اعمال سیاست‌های ارتقای تحصیلات تکمیلی طیف گسترده‌ای از دانش‌آموختگان مهندسی در کشور ظهور یافته و در موارد مهمی توانسته‌اند مبتنی بر توسعه علم و فناوری به یادگیری و نوآوری دست‌یابند اما همچنان رویکرد دوم یادگیری و نوآوری در کشور کمتر مورد توجه بوده است. یادگیری که از آن با عنوان DUI یاد می‌شود، اهمیت ویژه‌ای برای اجرا، استفاده و تعامل با فرآیندها و تجهیزات صنعتی قائل است. کانون اصلی این یادگیری‌ها در شرکت‌های بهره‌برداری و استفاده‌کننده از فرآیندها و تجهیزات تولیدی است. این نکته از آن جهت اهمیت دارد که در صنایع فرآیندی با دوره عمر طولانی فناوری مانند معدن و صنایع معدنی نرخ یادگیری از طریق استفاده نیز بیشتر است. مبتنی بر این درک در جشنواره اینوماین علاوه بر مخاطبین دانشگاهی، شرکت‌های تولیدی و بهره‌بردار معدن و صنایع معدنی نیز مورد توجه قرار گرفته‌اند. تحلیل کلی ایده‌های گردآوری شده نشان می‌دهد غالب ایده‌های دانشگاهی متمرکز بر کاربرد فناوری‌های نوین فاوا، نانو و بایو و جنبه‌های نرم مدیریتی در معدن و صنایع معدنی و اغلب ایده‌های شرکت‌ها حول بهبودهای فرآیندی و تجهیزات نوین بوده است.

این مهم گوشزد می‌کند اولاً صنایع منبع محور و فرآیندی عمده همکاری‌های خود با دانشگاه‌ها را می‌تواند بر پایه اشاعه فناوری‌های نوین استوار سازد و ثانیاً در تعامل با شرکت‌ها می‌بایست بهبودهای فرآیندی و تجهیزات نوین را حمایت نماید.

#### د) همکاری بازیگران نوآوری و نقش میانجی‌ها

ارتقای سهم توسعه فناوری و افزایش رقابت‌پذیری در معدن و صنایع معدنی مستلزم حضور و تعامل تمامی ارکان نوآوری در آن است. برای آنکه بتوان زنجیره‌ای از فعالیت‌های ارزش آفرین را حول خلق و انباشت، بازارسازی و بکارگیری دانش شکل داد حضور فعالانه دانشگاه، دولت و صنعت ضروری است. این مهم به جهت ضعف‌های ساختاری و نهادی در کشورهای در حال توسعه مانند ایران دارای اولویت بالاتری است. جشنواره اینوماین نشان داد موفقیت در عرصه نوآوری و تجمیع کنشگران اعم از ایمیدرو (به عنوان سازمان راهبردی معدن و صنایع معدنی)، دانشگاه تهران (نمادی از خلق دانش) و معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری (نهاد سیاستی در هماهنگی سیاست‌های نوآوری) امکان‌پذیر است. این امکان‌پذیری در لوای وجود و ایفای نقش فعالانه نهاد تازه التاسیس یونیدرو مهیا شده است. یونیدرو که به عنوان سازمان آموزش و پژوهشی مشترک ایمیدرو و دانشگاه تهران دومین سال حیات خود را سپری می‌کند، نشان داد نهادهای میانجی در نظام‌های نوآوری می‌توانند بخش مهمی از کاستی‌های نهادی - ارتباطی را مرتفع کنند. از آنجایی که روابط بروکراتیک نهادهای موثر در نوآوری سرعت عمل، هماهنگی و تسهیم منافع را با چالش مواجه می‌سازد، نهادهای واسط در نوآوری می‌توانند با پرهیز از تعارفات سازمانی روابطی هدمند میان عناصر دانش آفرین، تولیدی و سیاستگذار ایجاد نمایند. می‌بایست توجه داشت سهمی مهمی از موفقیت یونیدرو برآمده از ساختار منعطف آن است که نباید در سال‌های آتی به بهانه‌های مشروعیت‌بخشی، رسمیت سازمان‌های اداری را در یونیدرو پدید آورد. علاوه بر این باید اذعان کرد نظام نوآوری معدن و صنایع معدن همچنان از وجود دیگر سازمان‌های میانجی در تامین مالی و مدیریت و تجاری‌سازی ایده رنج می‌برد که

ایجاد آنها در قالب صندوق‌های سرمایه‌گذاری جسور، مراکز نوآوری و آزمایشگاه‌های مرجع می‌تواند مناسب باشد.

### ه) بکارگیری مناسب از ابزارهای سیاستی

تجربیات بشری در ارتقای نوآوری سیاستگذاران را با طیف گسترده‌ای از ابزارهای سیاستی مواجه می‌کند که تحقق اهداف نوآورانه وابسته به استفاده هوشمندانه از آن است. هر چند در سال‌های گذشته با بکارگیری ابزارهای مالی و مالیاتی امکان ارتقای سهم خلق دانش در دانشگاه‌ها و همچنین ظهور شرکت‌های دانش بنیان فراهم آمد اما نتایج داوری‌ها از ایده‌های جشنواره اینوماین حکایت از کاستی‌هایی دارد. اینکه هنوز متخصصان دانشگاهی و صنعتی کمتر مقوله بازار و مطالعات امکان‌سنجی را مورد توجه قرار می‌دهند و یا اینکه صنعتگران استاندارد محصولات و فرآیندهای داخلی را با تشکیک می‌نگرند و مهمتر از آن در توسعه دهندگان دانش و کاربران دانش خود را در دو اقلیم مجزا تصور می‌کنند، مصادیقی از کاستی در کاربرد ابزارهای سیاستی است. لذا می‌بایست با نهادسازی و یا تجویز ابزارها مناسب مدیریت کسب و کار، شبکه‌سازی، تضمین ریسک عملیاتی و ایجاد کریدورهای نوآوری این موارد را مرتفع کرد.

### پیشنهادها

پژوهش حاضر دو پیشنهاد اجرایی را مورد تاکید قرار می‌دهد. الف) طراحی ابزارهای مناسب برای حمایت از شکل‌گیری و ارتقای توانمندی شرکت‌های دانش‌بنیان به تفکیک محورهای مورد توجه بخش معدن و صنایع معدنی. ب) تلاش در راستای شکل‌گیری مرکز نوآوری تخصصی معدن و صنایع معدنی که امکان پیاده‌سازی و پیگیری ابزارهای طراحی شده را به صورت متمرکز تسهیل نماید.

الف) طراحی ابزارهای مناسب: در جدول 2 مهمترین ابزارهای هر یک از گلوگاه‌های معدن و صنایع معدنی به تفکیک نشان داده شده است. شرح این ابزارها در جمع‌بندی بخش دوم گزارش حاضر موجود است.

جدول (2) فهرست ابزارهای حمایتی به تفکیک هر گلوگاه بخش معدن و صنایع معدنی

صندوق‌های جسور	شبکه‌سازی	خطوط تست و آزمایشگاه‌های مرجع	خرید تضمینی	خدمات مدیریتی و بازاریابی	تملک و خرید سهام	ترویج و اعطای یارانه‌های پژوهشی	پروژه‌های ملی و کنسرسیوم تحقیقاتی	شرکت‌های صنایع معدنی دانش‌بنیان معدن و معدنی ابزارهای سیاستی برای تهییج و ارتقای توانمندی
								محورهای گلوگاه بخش معدن و صنایع معدنی
	***	*	**	**		**		فناوری‌های نوین اکتشاف، استخراج، فرآوری و صنایع معدنی با تاکید بر فاوا، نانو و بایو
**	***		*			**	**	مدیریت انرژی و آب در معدن و صنایع معدنی
*	**		*	**		**		ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست در معدن و صنایع معدنی
**		*		**	***			محصولات نوین و کاربردهای جدید مواد معدنی
						***		مدیریت پسماند و باطله معدن و صنایع معدنی
	**						***	خدمات پشتیبان زنجیره معدن و صنایع معدنی

ب) نهایی‌سازی و استقرار مرکز نوآوری تخصصی بخش معدن و صنایع معدنی

این مرکز می‌بایست در سه محور زیر دارای فرآیندهای شفاف و طراحی فرآیندهای سازمان معین باشد:

- مکانیزم‌های آگاهی بخشی مبتنی بر ویژگی‌های جامعه
- مکانیزم‌های ارزیابی و غربالگری طرح‌ها و ایده‌های نوآورانه
- مکانیزم‌های حمایتی و خدمات مشاوره کسب و کار برای ایده‌های منتخب