

مقاله پژوهشی (کاربردی)

# ارزیابی توانمندی فناورانه بنگاه‌های داروساز زیستی در ایران

دریافت: ۹۹/۸/۲۲ پذیرش: ۹۹/۱۱/۶

سید هادی سیادت<sup>۱</sup>  
سید سپهر قاضی نوری<sup>۲</sup>، نویسنده مسئول  
منوچهر منطقی<sup>۳</sup>

## چکیده

در وضعیت مناسبی قرار دارند و مهم‌ترین عامل مانع در حرکت بنگاه‌ها به سمت توانمندی خلاق، ضعف آن‌ها در شبکه‌سازی و استفاده از توان شرکت‌ها و مؤسسات بیرونی برای ارتقاء توان تولید و توسعه توانمندی فناورانه است. افزون بر این، ضعف بنگاه‌های داخلی در همکاری مشترک با یکدیگر ناشی از ضعف‌های فرهنگ همکاری، نبود نظام مالکیت فکری مناسب و نیز معضلات موجود در قانون تجارت کشور است که ادغام و اکتساب (M&A) بنگاه‌ها را دشوار کرده است.

ارزیابی توانمندی فناورانه، یکی از پیش‌نیازهای تدوین راهبردها و سیاست‌های توسعه فناوری است. به همین جهت، در این مقاله تلاش شده تا با استفاده از ابزار ممیزی توانمندی فناورانه (TCAT) توان فناورانه شرکت‌های داروساز زیستی در ایران ارزیابی شود. به این منظور، پرسش‌نامه توسعه‌یافته TCAT برای ۱۸ شرکت ارسال شد. نتایج تحلیل پرسش‌نامه‌ها نشان می‌دهد که شرکت‌های داروساز زیستی ایران به طور متوسط در مرحله «استراتژیک» از چهار سطح توانمندی فناورانه قرار دارند. هم‌چنین نتایج نشان می‌دهد که از میان ۹ بعد توانمندی، به لحاظ بعد «آگاهی» شرکت‌ها

طبقه‌بندی JEL: O32، L65، N85

توانمندی فناورانه / ارزیابی / داروهای زیستی / ایران

۱. دانشجوی مقطع دکتری رشته مدیریت فناوری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

۲. استاد دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۳. دانشیار دانشگاه مدیریت، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.

## ۱. مقدمه: طرح مسأله

داروهای زیستی در حال باز کردن جای خود در میان انواع مختلف داروها (اعم از شیمیایی، هسته‌ای، گیاهی و ژنتیکی) بوده و شرکت‌های ایرانی نیز توانسته‌اند قابلیت‌های خود در این زمینه را تا حدودی افزایش دهند؛ به نحوی که بیش از ۲۲ داروی زیستی توسط ۲۲ شرکت ایرانی در کشور تولید می‌شود. علی‌رغم تحقیقات مختلفی که تاکنون در زمینه بررسی ابعاد مختلف این صنعت انجام گرفته است، هیچ‌یک از تحقیقات پیشین به ارزیابی توانمندی فناوری شرکت‌های فعال در صنعت زیست‌داروی ایران نپرداخته‌اند. ارزیابی توانمندی فناوری بنگاه‌ها از آن لحاظ دارای اهمیت است که وضعیت موجود بنگاه‌ها در راستای ایجاد شناخت نسبت به توانایی آن‌ها در شناسایی نیازهای فناوری، انتخاب فناوری مناسب برای پاسخ‌گویی به آن نیازها، توسعه، استفاده، نگهداری، تطبیق و بهبود آن فناوری و بالابردن یادگیری فنی را سنجیده و برای تشویق آنان به حرکت در جهت بهبود این وضعیت و توسعه توان فناوری، نوری بر راه تاریک پیش پای سیاست‌گذاران می‌افکند. با توجه به اهمیت قدرت بنگاه‌ها در ایجاد و حفظ توانمندی فناوری، این موضوع به عنوان یکی از موارد مهم در سیاست‌گذاری صنعتی محسوب می‌شود. به طور خاص، یافتن پاسخ سؤالاتی از قبیل این‌که:

- توان فناوری بنگاه‌ها در حال حاضر در چه سطحی است؟
- چگونه می‌توان سطح توانمندی فناوری بنگاه‌ها را سنجید؟
- چگونه می‌توان توانمندی فناوری بنگاه‌ها را بهبود بخشید؟
- چگونه می‌توان طرف عرضه - شبکه نهاد‌های ملی، دانشگاه‌ها و سایر منابع فناوری - را برای کمک به توسعه توانمندی فناوری بنگاه‌ها بسیج نمود؟

- چگونه می‌توان ظرفیت جذب را در بنگاه‌ها ارتقا بخشید؟

همواره برای سیاست‌گذاران از اهمیت بالایی برخوردار بوده است. این موضوع در صنعت داروهای زیستی کشور از آن جهت مهم است که شرکت‌های ایرانی عمدتاً بر تولید داروهای زیست‌همسان (بیوسیمیلار) - که نسخه مشابه داروی اصلی تولید شده توسط شرکت‌های پیشرو در بازار است - تمرکز داشته و برای حرکت به سوی تولید داروهای جدید، ایجاد تغییر در داروهای موجود و کشف مولکول‌های جدید دارویی، نیاز به توسعه توانمندی‌های فناوری خود دارند. از همین رو، تحقیق حاضر به دنبال پاسخ‌گویی به این سوال است که "توانمندی فناوری شرکت‌های زیست‌داروی ایرانی در کدام سطح قرار دارد؟" تا از این مسیر، پیشنهادهایی برای سیاست‌گذاری بهتر این صنعت در کشور ارائه شود.

در همین راستا، در بخش دوم این مقاله، ابتدا مروری بر ادبیات موضوع با تأکید بر شیوه‌های سنجش توانمندی فناوری می‌شود. بخش سوم، به تبیین روش تحقیق و مشارکت‌کنندگان در پژوهش اختصاص دارد. در بخش چهارم، یافته‌ها ارائه شده و در نهایت، بخش پنجم به بحث و نتیجه‌گیری اختصاص یافته است.

## ۲. مرور ادبیات

در تعاریف قدیمی‌تر، توانمندی فناوری به این شکل تعریف شده است: توان بهره‌برداری از دانش فناوری به نحو کارا. این توان به شکل ذاتی و چسبیده به دانش اکتسابی نیست، بلکه استفاده از این دانش و مهارت به‌کارگیری آن در تولید، سرمایه‌گذاری و نوآوری می‌باشد [۱].

قابلیت‌های فناوری به‌طور عام، اطلاعات، مهارت‌ها و عوامل فنی، مدیریتی و نهادی را در بر می‌گیرد که امکان استفاده کارا از تجهیزات و فناوری‌های در دسترس را ایجاد می‌نماید. قابلیت‌های فناوری را می‌توان از طریق توانایی بنگاه‌ها در شناسایی نیازهای فناوری، انتخاب فناوری

مناسب برای پاسخ‌گویی به آن نیازها، توسعه، استفاده، نگهداری، تطبیق و بهبود آن فناوری و بالابردن یادگیری فنی، ارزیابی نمود. از دیدگاه لال (۱۹۹۲)، قابلیت فناوریانه به مفهوم ترکیب پیچیده‌ای از مهارت‌ها، دانش فناوریانه و ساختارهای سازمانی است که برای استفاده اثربخش از فناوری و اعمال هرگونه فرایند تغییر فناوریانه ضروری است [۲]. در فرایندهای تغییر فناوریانه، غالباً تلاش می‌شود ضمن جذب فناوری‌های جدید، سرآمدی در آن‌ها حاصل شده، با شرایط محلی تطبیق یابند و با بهبود آن‌ها، مورد بهره‌برداری قرار گیرند.

از منظر راش و همکاران (۲۰۰۱)، منظور از توانمندی فناوریانه، "فعالیت‌هایی است که بنگاه را قادر می‌سازد تا فناوری‌های مورد نیاز خود را انتخاب نموده و در راستای ایجاد مزیت رقابتی استراتژیک به‌کارگیرد" [۳].

در تعریفی دیگر، از توانمندی فناوریانه تحت عنوان مفهومی که عموماً برای کشورهای تازه صنعتی شده به‌کار می‌رود یاد شده است. این مفهوم می‌تواند به‌عنوان مجموعه‌ای از توانایی‌های کارکردی که از طریق فعالیت‌های فناوریانه گوناگون در عملکرد شرکت منعکس شده‌اند و هدف نهایی آن‌ها مدیریت ارزش سطح شرکت به‌وسیله توسعه توانایی‌های سازمانی که به راحتی برای دیگران قابل تقلید نیست، تعریف گردد [۴]. در مفهوم گسترده‌تر، توانمندی فناوریانه، توانمندی محلی در جذب، انطباق، اصلاح و نوآوری فناوری وارداتی از طریق تغییر فناوریانه است [۴]. توانمندی فناوریانه را می‌توان به این صورت نیز تعریف کرد: توانایی استفاده مؤثر از دانش فناوریانه و تلاش به‌منظور شبیه‌سازی، بهره‌برداری، انطباق و تغییر فناوری‌های موجود. این توانایی همچنین به شرکت‌ها، دولت‌ها و سازمان‌ها در توسعه فناوری‌ها، محصولات و فرایندهای جدید به‌منظور پاسخ به تغییرات محیط اقتصادی، کمک می‌کند. این توانمندی فقط به‌وسیله مقدار دانش تحت مالکیت شرکت، دولت و سازمان نشان داده نمی‌شود، بلکه به‌وسیله درجه تخصص و مهارت‌هایی که در استفاده از

آن دانش، در فعالیت‌های سرمایه‌گذاری و تولید و در خلق فناوری‌های جدید به‌کار می‌رود، نشان داده می‌شود [۴].

### فرایند انباشت توانمندی

از اوایل دهه ۱۹۸۰، گروهی از نویسندگان تلاش کرده‌اند تا به‌تدریج چارچوب تحلیلی را ایجاد کنند که بتواند فرایند انباشت توانمندی فناوریانه در بنگاه‌های کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای نوظهور را توصیف نماید [۱ و ۵]. ایده اصلی این پژوهش‌ها آن است که توانمندی‌ها بیانگر توان انجام کارها است و توانمندی فناوریانه نیز تسلط بر فعالیت‌های فناوریانه محوری است. بر اساس تحقیق تجربی در سطح بنگاه، این ادبیات فرایند تدریجی، انباشت دانش را از سطح ابتدایی توانمندی (انجام فعالیت‌های روتین) تا سطح توانمندی‌های نوآورانه و پیشرفته به تصویر می‌کشد. رویکرد دیگر نگاه مدیریتی است که نویسندگانی چون ماتیوس (۲۰۰۲) و فوربس و ویلد (۲۰۰۲) به موضوع توانمندی و جهش فناوریانه در سطح بنگاه دارند [۶، ۷].

چارچوب تحلیلی ایجاد توانمندی فناوریانه پیشنهاد شده توسط پویت و بل (۱۹۹۵)، بر تحلیل فرایند یادگیری تدریجی از سطح پایه‌ای حداقلی تا سطح متوسط نوآورانه تأکید می‌نماید [۷].

دسته‌ای دیگر از تحقیقات در حوزه شکل‌گیری توانمندی فناوریانه، به موفقیت بنگاه‌ها در اقتصادهای نوظهور از جمله بنگاه‌های شرق و جنوب شرقی آسیا به حضور در بازار جهانی می‌پردازد. برخی از نویسندگان این حوزه به تحلیل نیروهایی می‌پردازند که منجر به شکل‌گیری توانمندی فناوریانه در این بنگاه‌ها شده است [۸].

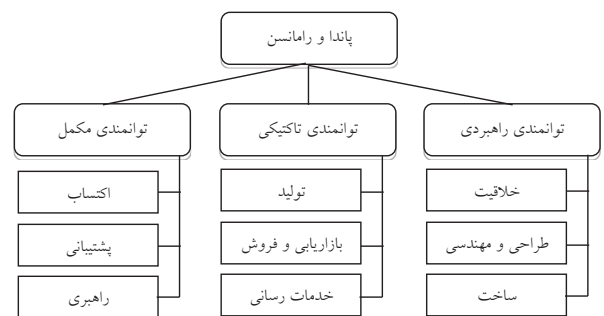
### مدل‌های سنجش توانمندی فناوریانه

در ادبیات موضوع، بیشترین مدل‌های ارزیابی توانمندی فناوریانه برای سطح بنگاه تدوین شده‌اند. در این‌جا به مهم‌ترین این مدل‌ها اشاره می‌شود.

## مدل پاندا و راماناسن

مدل ارزیابی سطوح فناوریانه راماناسن و پاندا ابزاری جهت تشخیص و تعیین قابلیت‌های مورد نیاز برای اجرای اولویت‌های فناوری در بنگاه‌ها می‌باشد که به بررسی سطوح توانمندی فناوریانه در ۳ بعد اصلی و ۹ بعد فرعی و با ۳۶ شاخص می‌پردازد.

نمودار (۱) نشان‌دهنده دسته‌بندی ابعاد توانمندی‌های فناوریانه بر اساس مدل پاندا و راماناسن می‌باشد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، توانمندی‌های استراتژیک (راهبردی)، توانمندی‌های فناوریانه تاکتیکی و توانمندی‌های فناوریانه مکمل، مهم‌ترین ابعادی هستند که در این مدل برای ارزیابی توان فناوریانه یک بنگاه در نظر گرفته شده است.

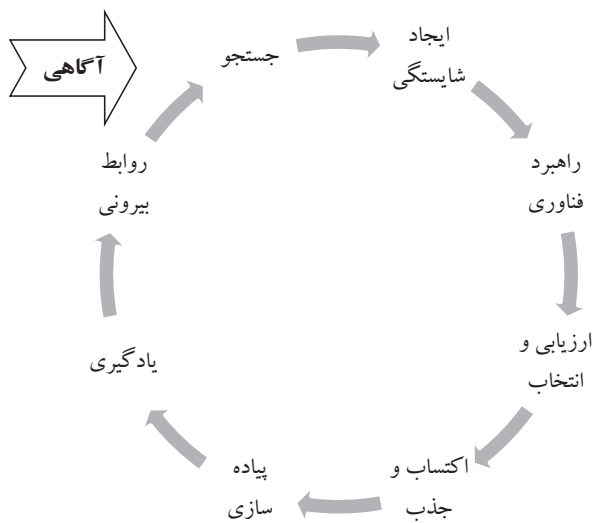


نمودار ۱- دسته‌بندی ابعاد توانمندی‌های فناوریانه بر اساس

مدل پاندا و راماناسن [۹]

## مدل ارزیابی نیازهای فناوریانه

یکی دیگر از مدل‌های شناخته شده برای سنجش قابلیت‌های فناوریانه در سطح بنگاه، مدل ارزیابی نیازهای فناوری (TNA) است. در این مدل، قابلیت‌های فناوریانه به ۹ دسته تقسیم شده‌اند که عبارت است از: (۱) آگاهی، (۲) جستجو، (۳) ساخت شایستگی محوری، (۴) راهبرد فناوری، (۵) ارزیابی و انتخاب فناوری، (۶) دستیابی به فناوری، (۷) پیاده‌سازی و جذب فناوری، (۸) یادگیری و بهره‌برداری از مشوق‌ها و روابط بیرونی. مهم‌ترین جنبه‌های توانمندی فناوریانه یک بنگاه را می‌توان در نمودار (۲) مشاهده نمود.



نمودار ۲- چرخه تغییر فناوریانه [۱۰]

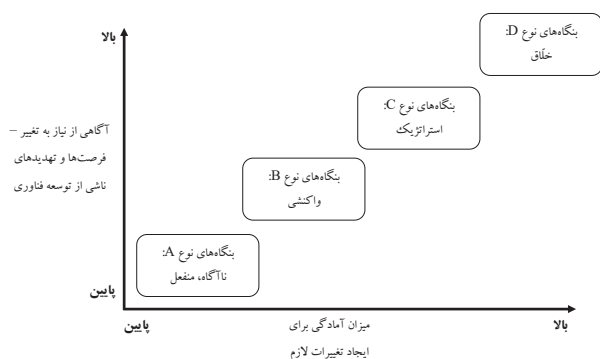
این مراحل عبارتند از:

آگاهی: به معنی آگاهی اولیه از نیاز به ایجاد تغییر در فناوری‌های تولید و وجود تمایل برای تغییر است. این امر نیازمند توانایی مدیریت ارشد در درک نقش فناوری در رقابت‌پذیری و خطرات حفظ وضع موجود است. جستجو: به معنی درک سیگنال‌های تقاضا از بازار یا از درون شرکت در جهت ایجاد تغییرات لازم یا درک سیگنال‌های مربوط به فرصت‌های بالقوه در دسترس ناشی از توسعه فناوری‌های جدید است. این امر نیازمند پایش و ارزیابی روندها و اتفاقات فناوریانه در بیرون بنگاه است که می‌توانند بر آن تأثیر منفی گذاشته یا فرصت رشد ایجاد نمایند.

ایجاد شایستگی محوری: به معنی شناسایی نیازمندی‌های فناوری بنگاه از طریق ممیزی مداوم و نظام‌مند شایستگی‌های فعلی و مقایسه آن با رقبا برای حفظ توان رقابتی است.

راهبرد فناوری: به معنی داشتن ایده‌ای شفاف در مورد زمان و چرایی ایجاد تغییر است. راهبرد فناوری به عنوان بخشی از راهبرد کلی شرکت، مشخص می‌کند که کدام فناوری‌ها باید به صورت داخلی توسعه داده شوند،

- میزان آگاهی بنگاه از نیاز به تغییر (حساسیت به نیروهای رقابتی و ...)
- میزان آگاهی از آنچه که باید تغییر یابد و شناخت فرایند تغییر
- بنگاه‌های مختلف را از یکدیگر تمیز داد (نمودار ۳).



### نمودار ۳- دسته‌بندی بنگاه‌ها بر اساس توانمندی فناوریانه [۱۱]

به منظور سنجش توانمندی فناوریانه بنگاه‌ها و دسته‌بندی آن‌ها در انواع ذکر شده در نمودار (۳)، لازم است ابعاد مختلف توانمندی فناوریانه شناسایی شود. بر این اساس، توانمندی فناوریانه یک بنگاه متشکل خواهد بود از توانمندی‌های کلیدی گوناگونی چون جستجوی فرصت‌ها، انتخاب راه‌کارهای مناسب، پیاده‌سازی اثربخش تغییرات و ... [۱۰]. علاوه بر این موارد، شیوه ایجاد ارتباطات بیرونی، به معنی توسعه‌یافتگی روابط بیرونی شرکت برای توسعه فناوری، نیز باید به‌عنوان یکی از ابعاد مهم در توسعه توانمندی فناوریانه در نظر گرفته شود [۱۰].

باتکیه بر این موارد و با استفاده از شیوه کلی استفاده شده در روش ارزیابی نیازهای فناوریانه (TNA)، راش و همکاران (۲۰۰۷) ابزاری تحت عنوان ابزار ممیزی توانمندی فناوریانه (TCAT) طراحی نموده‌اند (جدول ۱) [۱۰]. این ابزار که اولین بار در سال ۲۰۰۱ برای سنجش توانمندی فناوریانه بنگاه‌ها در کره جنوبی و در پروژه‌ای برای بانک جهانی مورد استفاده قرار گرفت، در ۴ کشور دیگر - یعنی برزیل، تایلند، ایرلند و

کدام‌یک در همکاری با دیگران و کدام فناوری‌ها از طریق برون‌سپاری. ارزیابی و انتخاب: به معنی شناسایی و ارزیابی طیفی از گزینه‌های فناوریانه در دسترس، مقایسه آن‌ها از طریق بررسی‌های تطبیقی و امکان‌سنجی و ... و انتخاب بهترین گزینه است.

اكتساب فناوری: به معنی مشخص بودن شیوه دستیابی به فناوری‌هایی است که در مراحل پیشین شناسایی و مورد توافق واقع شده‌اند. این شیوه می‌تواند از خرید بیرونی تا اقدامات مشترک با سایر شرکت‌ها و در نهایت تحقیق و توسعه داخلی را شامل شود.

پیاده‌سازی: به معنی عملیاتی کردن و استفاده از فناوری در سازمان است که ممکن است نیازمند طی مراحل دیگری از جمله توسعه محصول یا خدمت جدید، پیاده‌سازی فرایندهای تولیدی جدید و یادگیری استفاده بهینه از فناوری نو باشد. این امر نیازمند فعالیت‌های مدیریت و برنامه‌ریزی پروژه است.

یادگیری: به معنی مرور پروژه‌های فناوریانه پیشین به منظور یادگیری از موفقیت‌ها و شکست‌ها و استفاده از آن‌ها در پروژه‌های آتی است. این امر نیازمند روشی نظام‌مند برای کسب دانش از تجربیات داخلی شرکت (و دیگر شرکت‌ها) است.

مشوق‌ها و روابط بیرونی: به معنی بهره‌گیری از مشوق‌های ارائه شده از جانب دولت و نیز همکاری با منابع خارج از شرکت، مانند دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی عمومی برای توسعه فناوری در درون بنگاه است.

### ابزار ممیزی توانمندی‌های فناوریانه

پیش از هر چیز، باید توجه داشت که توانمندی فناوریانه و ظرفیت جذب بنگاه‌ها با یکدیگر برابر نیست و می‌توان بر اساس:

انگلستان- نیز برای سنجش توانمندی فناورانه بنگاه‌ها در صنایع مختلف استفاده شده است [۱۲]. به‌عنوان نمونه، در کشور برزیل از TCAT برای ارزیابی وضعیت توانمندی فناورانه شرکت‌های پیشرو تولیدکننده واکسن استفاده شده است. نتایج بررسی ۱۲۳ پرسش‌نامه در برزیل نشان داده است که در مجموع، این بنگاه‌ها در مرحله گذار از مرحله "استراتژیک" به "خلاق" هستند. هم‌چنین مشخص شده است که هر چند میانگین امتیازات بنگاه‌های فعال در این کشور برای اجزاء ۹ گانه پرسش‌نامه برابر ۳/۱ بوده، لکن نتایج پیمایش مشخص نموده که در حوزه‌هایی مانند تحقیق و توسعه، مهندسی، مدیریت پروژه، مدیریت دانش و بازاریابی باید بهبودهایی حاصل شود. علاوه بر این مشخص شده است که سیاست‌های دولت برزیل تا به این‌جا مناسب بوده، اما توانایی کمک به بنگاه‌ها برای گذار از مرحله استراتژیک به خلاق را ندارد که این موضوع نیز می‌تواند ناشی از تکیه بر تداوم اکتساب فناوری از خارج از کشور باشد.

در پرسش‌نامه مربوطه، ۲۴ سوال وجود دارد (جدول ۱) و هر پرسش، امتیازی بین ۱ تا ۴ را به خود اختصاص می‌دهد. در نتیجه، در نهایت هر شرکت می‌تواند حداکثر ۹۶ امتیاز را به خود اختصاص دهد. چنان‌چه میانگین امتیازات یک شرکت بین ۰ تا ۲۴ باشد، این شرکت "ناآگاه/منفعل" خواهد بود، امتیاز بین ۲۵ تا ۴۸ نشان‌دهنده "واکنشی بودن" شرکت است. در صورتی که امتیازات شرکت بین ۴۹ تا ۷۲ باشد، "استراتژیک" بوده و بین ۷۳ تا ۹۶، بیانگر "خلاق بودن" بنگاه است. مقصود از "ناآگاه/منفعل" بودن آن است که شرکت در همه حوزه‌های توانمندی فناورانه اعم از اکتساب، بهره‌برداری، توسعه، راهبرد و ... ضعیف عمل می‌نماید. برای کمک به چنین بنگاه‌هایی نیاز است که آن‌ها را قادر به شناسایی نیاز به تغییر نموده و چارچوبی راهبردی برای توسعه فناوری در کلیه زمینه‌های فعالیت آن‌ها فراهم کرد. منظور از "واکنشی" بودن یک بنگاه آن است

که بنگاه از نیاز به تغییر آگاه است، اما توانمندی توسعه فناوری را نداشته و تنها با پیروی از فعالان پیشرو در حوزه فناوری و خرید تجهیزات، نیازهای فناورانه خود را مرتفع می‌سازد. برای کمک به چنین بنگاه‌هایی لازم است که به آن‌ها در شناسایی اولویت‌های توسعه فناوری کمک نموده و آن‌ها را به حرکت به سمت کشف مفاهیم جدید (مثلاً تغییر فرایندهای تولید (نوآوری فرایند) به جای صرف خرید ماشین‌آلات جدید) سوق داد. بنگاه‌های "استراتژیک" آن دسته از بنگاه‌هایی هستند که توانمندی تقلید خلاقانه از پیشروهای بازار و ایجاد بهبود در فناوری‌های موجود را دارا می‌باشند. بهبود دسترسی این نوع بنگاه‌ها به شبکه‌های دانشی (مثلاً منابع خارجی) برای فکر کردن به فناوری‌های جدید و خارج از فضای صنعتی موجود، می‌تواند به آنان برای توسعه فناوری‌های نوین کمک نماید. این شرکت‌ها هم‌چنین می‌توانند از کمک‌های مقطعی و پروژه‌ای مشاوران توسعه فناوری، چه داخلی و چه بین‌المللی، نیز بهره ببرند. از سوی دیگر، بهبود ارتباط بنگاه‌های استراتژیک با دانشگاه‌ها نیز می‌تواند یکی از راه‌های تسهیل ورود ایده‌های جدید توسعه فناوری باشد. در نهایت، بنگاه‌های خلاق به آن دسته از بنگاه‌های پیشرو در بازار گفته می‌شود که به توسعه فناوری‌های جدید مبادرت می‌ورزند [۱۲].

با توجه به این که مدل راش و همکاران در استفاده از ابزار ممیزی توانمندی فناورانه، تا حدودی جامع دیگر ابزارها بوده و نتایج بررسی آن در پنج کشور دیگر نیز مشخص شده است، در پژوهش حاضر از این ابزار برای سنجش توانمندی فناورانه شرکت‌های داروساز زیستی ایرانی استفاده شد.

### ۳. روش تحقیق

چنان‌چه ذکر شد، در این پژوهش از ابزار پرسش‌نامه برای سنجش توانمندی فناورانه بنگاه‌های حوزه داروهای زیستی ایران استفاده شده است. از میان مدل‌های نام برده برای سنجش توانمندی فناورانه، مدل TCAT بیشترین

همراستایی را با اهداف پژوهش حاضر دارا است. به این منظور، پرسش‌نامه برای ۱۸ شرکت تولیدکننده داروهای زیستی ارسال شد که از این میان ۱۲ شرکت در قالب ۳۲ پرسش‌نامه پاسخ‌گو بودند. برای بالا بردن نرخ پاسخ‌گویی، یکی از همکاران با هماهنگی قبلی شخصا پرسش‌نامه را نزد

افراد برده و پرسش‌نامه تکمیل شده را تحویل گرفته است. لازم به ذکر است که در بخش اول پرسش‌نامه نیز سوالاتی راجع به وضعیت عمومی شرکت پرسیده شد. نسخه خلاصه ابزار ممیزی قابلیت‌های فناورانه/نوآورانه بنگاه‌ها در جدول (۱) قابل مشاهده است.

جدول ۱- نسخه خلاصه شده ابزار ممیزی قابلیت‌های فناورانه [۱۰]

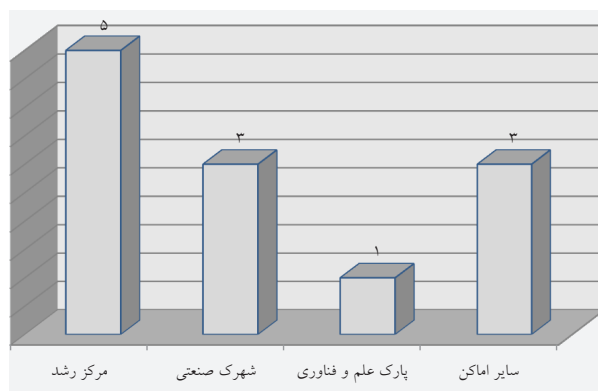
حوزه‌ها و سؤالات	۱. کاملاً مخالفم	۲. مخالفم	۳. موافقم	۴. کاملاً موافقم
<b>آگاهی</b> ۱- فناوری، نقش مهمی در استراتژی کسب و کار شرکت ما دارد. ۲- شرکت ما از فناوری‌های با اهمیت برای کسب و کار خود آگاه است.				
<b>جستجو</b> ۳- شرکت ما برای ارزیابی فرصت‌ها و تهدیدهای فناورانه به خوبی آماده است. ۴- شخص یا گروهی در شرکت ما مسئولیت ارزیابی فناوری را بر عهده دارد.				
<b>ساخت شایستگی محوری</b> ۵- شرکت ما نقاط قوت فناورانه خاصی دارد و می‌تواند از آن‌ها استفاده کند. ۶- شرکت ما می‌داند که چگونه از فناوری برای ایجاد فرصت‌های فناورانه در آینده استفاده نماید.				
<b>راهبرد فناوری</b> ۷- مدیریت ما از مهارت کافی برای تدوین یک استراتژی فناوری که برای توسعه کسب و کار مفید باشد، برخوردار است. ۸- شرکت ما اولویت‌های اصلی خود برای توسعه فناوری را می‌داند. ۹- شرکت ما "چشم‌انداز" فناوری مناسبی را تدوین کرده است.				
<b>ارزیابی و انتخاب فناوری</b> ۱۰- شرکت ما به خوبی توانایی انتخاب بهترین فناوری‌های مورد نیاز برای کسب و کار خود را دارد. ۱۱- شرکت ما بهترین منابع دستیابی به فناوری را می‌شناسد.				
<b>اکتساب فناوری</b> ۱۲- شرکت ما در به دست آوردن فناوری از منابع بیرونی توانمند و اثربخش است. ۱۳- شرکت ما ارتباطات خوبی با تأمین‌کنندگان مهم فناوری در بیرون از شرکت دارد.				
<b>پیاده‌سازی و جذب فناوری</b> ۱۴- فعالیت‌های توسعه فناوری ما (مانند مهندسی و تحقیق و توسعه) به شکل اثربخشی در درون شرکت سازمان‌دهی شده است ۱۵- ما فرایندهای شفاف و صریحی برای اجرای پروژه‌های فناوری داریم.				
<b>یادگیری</b> ۱۶- شرکت ما سیستم خوبی برای ارزیابی پروژه‌های فناوری دارد. ۱۷- ما توانمندی یادگیری از تجربیات یک پروژه فناوری و استفاده از آن در پروژه بعدی را داریم. ۱۸- شرکت ما پس از اتمام پروژه‌های فناوری، آن‌ها را مرور می‌کند.				

حوزه‌ها و سؤالات	۱. کاملاً مخالفم	۲. مخالفم	۳. موافقم	۴. کاملاً موافقم
<p><b>شبکه‌سازی</b></p> <p>۱۹- شرکت ما برای توسعه فناوری از حمایت‌های قانونی و کمک‌های سازمان‌های دولتی استفاده می‌کند.</p> <p>۲۰- ما در شرکت از کمک سازمان‌های بیرونی (مانند شرکت‌های مشاوره‌ای) برای ارزیابی فناوری استفاده می‌کنیم.</p> <p>۲۱- ما در شرکت از کمک سازمان‌های بیرونی برای توسعه فناوری استفاده می‌کنیم.</p> <p>۲۲- بنگاه‌های بیرونی به ما برای ارزیابی عملکرد فناورانه شرکت کمک می‌کنند.</p> <p>۲۳- ما با دانشگاه‌ها در پروژه‌های کلیدی فناوری همکاری می‌کنیم.</p> <p>۲۴- ما با مؤسسات و مراکز تحقیقاتی دولتی در پروژه‌های مهم فناوری همکاری می‌کنیم.</p>				

اكتساب فناوری و موانع توسعه فناوری است که به TCAT افزوده شده است.

#### محل استقرار شرکت

از میان دوازده شرکت مشارکت‌کننده، سه شرکت در شهرک صنعتی، یک شرکت در پارک علم و فناوری، پنج شرکت در مرکز رشد و سه شرکت نیز در سایر مکان‌ها (جز موارد یاد شده و شهرک‌های تخصصی و فناوری) استقرار داشته‌اند.



نمودار ۴- تعداد شرکت‌های مورد مطالعه حسب محل استقرار

#### تعداد کارکنان

از بین دوازده شرکت پاسخ‌دهنده به پرسش‌نامه، پنج شرکت کوچک (کمتر از ۵۰ شاغل)، یک شرکت متوسط (بین ۵۰ تا ۱۰۰ شاغل) و شش شرکت بزرگ (بیش از ۱۰۰ شاغل) حضور داشته‌اند.

البته چنانچه اشاره شده است، این نسخه خلاصه‌ای از این ابزار است و نسخه اصلی آن گسترده‌تر از این موارد است. در این نسخه، ۲۴ پرسش وجود دارد که پاسخ‌دهندگان، در قالب چهار گزینه به آنها جواب می‌دهند.

از میان هجده شرکت‌کننده تولید داروهای زیستی که پرسش‌نامه برای آن‌ها ارسال شد، دوازده شرکت در قالب ۳۲ پرسش‌نامه به سؤالات پاسخ دادند. تعداد بیشتر پاسخ‌ها نسبت به شرکت‌ها، ناشی از آن است که سؤالات مربوط به ابزار ممیزی توانمندی فناورانه، نظرات نسبتاً شخصی پاسخ‌گو بود و برای جلوگیری از تورش پاسخ‌ها، پرسش‌نامه در شرکت‌ها توسط چند پاسخ‌گو پر شده است. لازم به ذکر است که در مجموع، ۲۲ شرکت تولیدکننده داروهای زیستی در ایران فعال هستند اما چهار شرکت حاضر به همکاری در پرکردن پرسش‌نامه نشدند.

#### ۴. یافته‌های تحقیق

در این بخش، یافته‌های تحقیق در دو زیربخش یافته‌های جمعیت‌شناختی (دموگرافیک) و یافته‌های پرسش‌نامه ارائه می‌شود.

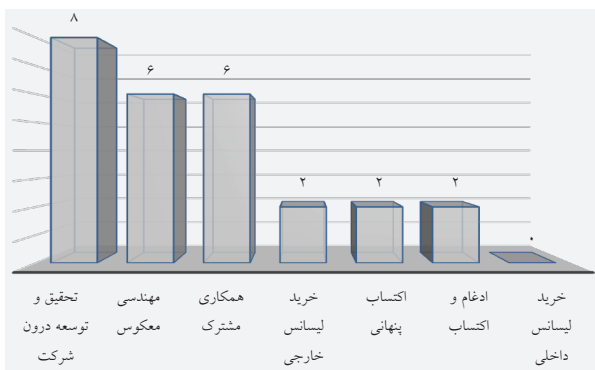
#### یافته‌های دموگرافیک

این یافته‌ها مشتمل بر محل استقرار شرکت‌ها، تعداد کارکنان، درصد هزینه‌کرد در تحقیق و توسعه، روش‌های



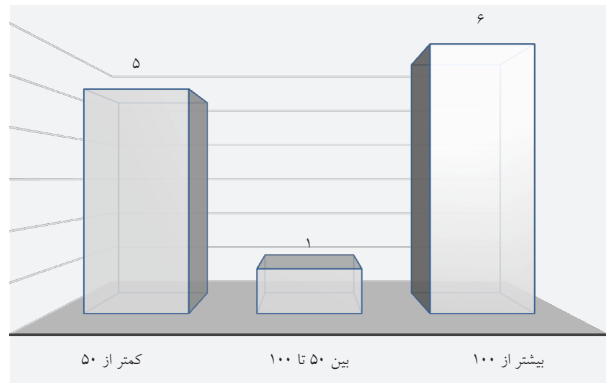
### روش‌های اکتساب فناوری

به منظور کسب آگاهی از روش‌های عمده‌ای که بنگاه‌های ایرانی برای دستیابی به فناوری‌های تولید داروهای زیستی مورد استفاده قرار می‌دهند، در پرسش‌نامه، هفت روش اعم از ۱. خرید لیسانس از شرکت‌های خارجی، ۲. خرید لیسانس از شرکت‌های داخلی، ۳. همکاری مشترک با دیگر شرکت‌ها برای توسعه فناوری، ۴. اکتساب پنهانی، ۵. مهندسی معکوس، ۶. تحقیق و توسعه داخل شرکت و ۷. ادغام و اکتساب (M&A) یک شرکت دیگر؛ قرار داده شد. نتایج پاسخ دوازده شرکت در نمودار (۷) قابل مشاهده است.



### نمودار ۷- متداول‌ترین شیوه‌های دستیابی به فناوری در بنگاه‌های داروهای زیستی

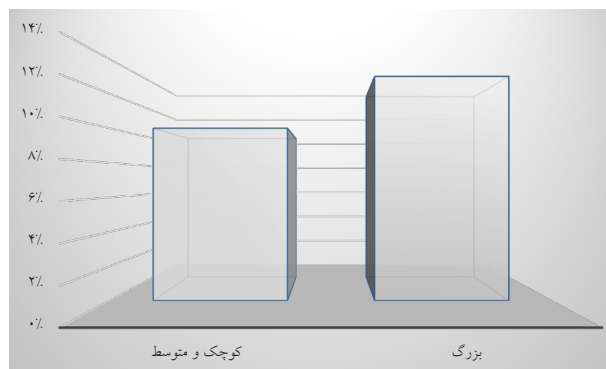
مشاهده می‌شود که تحقیق و توسعه درون شرکت، بیشترین فراوانی را در میان بنگاه‌های تولیدکننده داروهای زیستی در ایران برای دستیابی به فناوری به خود اختصاص داده است و پس از آن، روش مهندسی معکوس و همکاری مشترک با دیگر شرکت‌ها برای توسعه فناوری قرار داشته‌اند. نکته جالب توجه آن است که هیچ‌یک از شرکت‌ها، از همتایان داخلی خود لیسانس توسعه فناوری خریداری نکرده‌اند. در کنار رقابت میان این بنگاه‌ها و برخی عوامل فرهنگی که مانع چنین دادوستدهایی میان بنگاه‌ها می‌شود، می‌توان عامل دیگری تحت عنوان چرخه عمر دارو را نیز از دلایل رایج نبودن خرید و فروش لیسانس در میان این



### نمودار ۵- تعداد شاغلان شرکت‌های مورد مطالعه حسب طبقه

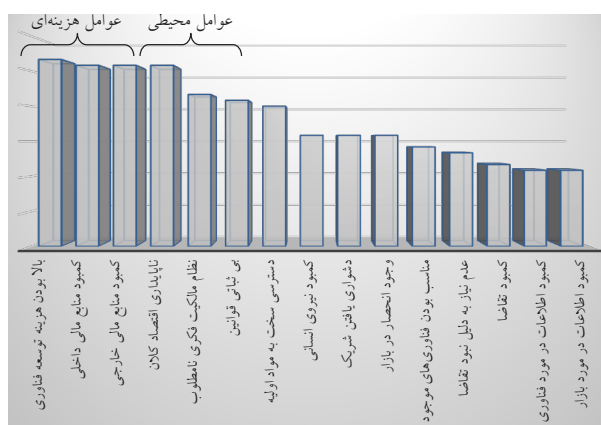
### درصد تحقیق و توسعه از فروش

نتایج بررسی داده‌ها نشان می‌دهد که هفت شرکت، اطلاعات مربوط به سهم هزینه‌های تحقیق و توسعه از فروش سال ۱۳۹۴ خود را اعلام کرده‌اند. میانگین اعداد اعلام شده، نمایشگر متوسط سهم ۱۱٫۴ درصدی هزینه R&D از فروش یکسال است. اما با تفکیک شرکت‌ها به شرکت‌های کوچک (دارای ۵ تا ۵۰ شاغل) و متوسط (بین ۵۰ تا ۹۹ کارکن) و بزرگ (بالاتر از ۱۰۰ نفر)، می‌توان به داده‌های دقیق‌تری دست یافت. بر این اساس، بنگاه‌های کوچک و متوسط (SMEs) تولیدکننده داروهای زیستی کشور به طور متوسط ۱۰ درصد از فروش خود را به تحقیق و توسعه اختصاص داده‌اند در حالی که بنگاه‌های بزرگ ۱۳ درصد از فروش را در R&D صرف نموده‌اند.



### نمودار ۶- سهم تحقیق و توسعه بنگاه‌های داروهای زیستی از فروش

ناپایداری اقتصاد کلان، نظام مالکیت فکری نامطلوب و بی‌ثباتی رویه‌های قانونی عنوان شده است که البته بر تمام صنایع سایه انداخته و انگیزه شرکت‌ها را برای حرکت به سمت توسعه فناوری کم می‌کند. نکته جالب آن است که شرکت‌ها مدعی هستند که عوامل دانشی، مانند کمبود اطلاعات در مورد فناوری‌ها و بازارهای محصولات، کمترین نقش را در حرکت آن‌ها به سمت توسعه فناوری داشته است، که این یافته نیز از این جهت می‌تواند قابل پذیرش باشد که هنوز بازار کشور به لحاظ استفاده از این نوع داروها اشباع نشده است و لذا تولیدکنندگان می‌توانند از فروش داروهای خود مطمئن باشند و این خود مشوقی برای توسعه فناوری محسوب می‌شود.



نمودار ۸- موانع توسعه فناوری در بنگاه‌های داروهای زیستی

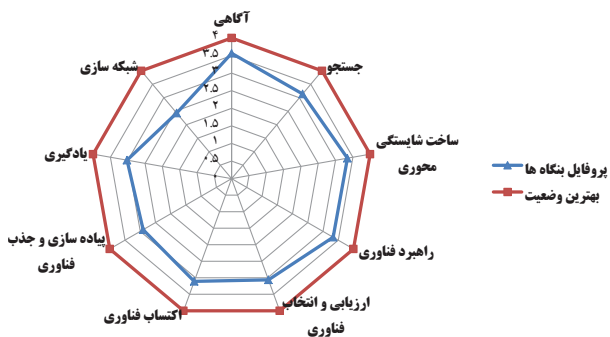
تفکیک موانع توسعه فناوری در میان شرکت‌های بزرگ و SMEها نیز نشان می‌دهد که شرکت‌های کوچک و متوسط، مطابق انتظار، بیشترین ضربه‌پذیری را از ناپایداری عوامل اقتصاد کلان دارند و هزینه‌های توسعه فناوری نیز برای مقیاس آن‌ها بالاتر و لذا منابع مالی آن‌ها برای این امر کمتر است. این در حالی است که شرکت‌های بزرگ عوامل هزینه‌ای را به‌عنوان مهم‌ترین مانع توسعه فناوری برشمرده‌اند.

بنگاه‌ها دانست؛ به این معنی که معمولاً شرکت‌های ایرانی داروهایی را تولید کرده‌اند که بیش از ۱۰ سال از عمر آن‌ها در جهان گذشته است و بعضاً انواع جدیدتری از آن‌ها (مانند مدل‌های Pegylated داروهای موجود) در حال ورود به بازار است. بنابراین برای بنگاه‌ها صرفه اقتصادی ندارد که از هم‌تایان داخلی خود مدل‌های قدیمی را خریداری نمایند. چنان‌چه شرکتی نوپا داروی جدیدی نیز تولید کرده باشد، احتمالاً از طریق ادغام و تملک (M&A) توسط شرکت‌های بزرگ‌تر خریداری شده است. اما مطابق آمار و به گفته فعالان این صنعت، می‌توان روش مهندسی معکوس را عمده‌ترین روش اکتساب فناوری در میان این شرکت‌ها دانست که بعضاً اطلاعات تولیدی داروهای زیستی را از بنگاه‌های خارجی که متخصص تحلیل پتنت هستند، خریداری کرده و با تحقیق و توسعه داخل شرکت، به تولید آن می‌پردازند. لذا تأکید پاسخ‌گویان بر تحقیق و توسعه درون شرکت، به احتمال فراوان ناشی از تعریف متفاوت آنان از R&D است (که در واقع همان مهندسی معکوس را نیز R&D داخلی محسوب می‌کنند).

### موانع توسعه فناوری

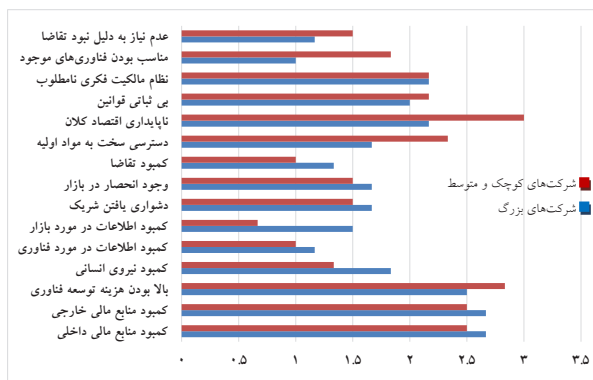
برای کسب آگاهی از موانعی که در راه توسعه فناوری بنگاه‌ها وجود دارد، پنج عامل اصلی، مشتمل بر عوامل هزینه‌ای، عوامل دانشی، عوامل بازاری، عوامل محیط کسب‌وکار و عوامل انگیزشی، در قالب پرسش‌نامه از پاسخ‌گویان پرسیده شد. آن‌طور که در نمودار (۸) مشاهده می‌شود، عوامل هزینه‌ای (شامل بالا بودن هزینه توسعه فناوری و کمبود منابع داخلی و خارجی) مهم‌ترین عوامل پیش‌پای بنگاه‌ها برای توسعه فناوری بوده‌اند. البته این نتیجه دور از انتظار هم نیست چرا که برای توسعه داروهای زیستی جدید، مبلغی بالغ بر یک میلیارد دلار در بازه زمانی ۱۰ تا ۱۳ ساله نیاز است [۱۳] که قطعاً از توان بنگاه‌های کوچک ایرانی خارج است. مانع بعدی، عوامل محیط کسب‌وکار، هم‌چون

بر اساس نوشته راش و همکاران (۲۰۱۴) نیاز اساسی این دسته از بنگاه‌ها، دسترسی به منابع تکمیلی برای کامل کردن توانمندی‌های درون بنگاه است [۱۲]. ارتقاء دسترسی به متخصصین فنی و بازاریابی خارج از شرکت و بهبود حضور در شبکه‌های تأمین و توسعه فناوری (مانند متخصصین خارج از کشور)، می‌تواند به آن‌ها برای افزایش توانمندی کمک کند. چنین بنگاه‌هایی ممکن است بعضاً و به شکل پروژه-محور، نیاز به استفاده از شرکت‌های مشاور (داخلی یا بین‌المللی) در زمینه تحقیقات و توسعه فناوری داشته باشند. بهبود همکاری با دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی عمومی و نیز استفاده از دانش‌آموختگان دانشگاهی هم می‌تواند راهی برای آوردن ایده‌ها و مهارت‌های جدید و دستیابی به فناوری‌های پیشرو باشد. گام بعدی برای این دسته از بنگاه‌ها، ارتقاء توانمندی‌های تحقیق و توسعه به منظور تولید محصولات جدید در سطح بین‌المللی است. علاوه بر این، بررسی هر یک از اجزاء نه‌گانه توانمندی بنگاه‌ها در چرخه تغییر فناوریانه نیز می‌تواند بیان‌کننده بخش دیگری از واقعیت باشد.



نمودار ۱۱- توانمندی بنگاه‌ها در چرخه تغییر فناوریانه

آن‌طور که در نمودار (۱۱) نشان داده شده است، پاسخ‌گویان اعتقاد داشته‌اند که به لحاظ «آگاهی» (که به معنی آگاهی اولیه از نیاز به ایجاد تغییر در فناوری‌های تولید و وجود تمایل برای تغییر بوده و نیازمند توانایی مدیریت ارشد در درک نقش فناوری در رقابت‌پذیری و خطرات

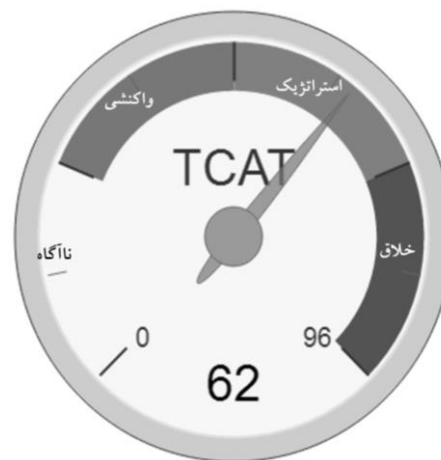


نمودار ۹- منابع توسعه فناوری به تفکیک شرکت‌های بزرگ و کوچک و متوسط

### یافته‌های TCAT

چنان‌که اشاره شد، بخش اصلی پرسش‌نامه به ابزار ممیزی توانمندی فناوریانه (TCAT) بنگاه‌ها اختصاص داشت. این ابزار روی هم دارای ۹ بخش و ۲۴ پرسش بوده و جنبه‌های مختلف توانمندی فناوریانه بنگاه را می‌سنجد.

نتایج تحلیل داده‌های مستخرج از پرسش‌نامه نشان داد که به‌طور میانگین، بنگاه‌های حوزه داروهای زیستی ایران، امتیاز ۷۱ را در ابزار ممیزی توانمندی فناوریانه به‌دست می‌آورند که با نرمال کردن داده‌ها، این عدد به ۶۲ می‌رسد. با این اوصاف، می‌توان چنین اظهار کرد که این بنگاه‌ها در مجموع در وضعیت "استراتژیک" قرار دارند.



نمودار ۱۰- توانمندی فناوریانه بنگاه‌های صنعت داروهای زیستی ایران

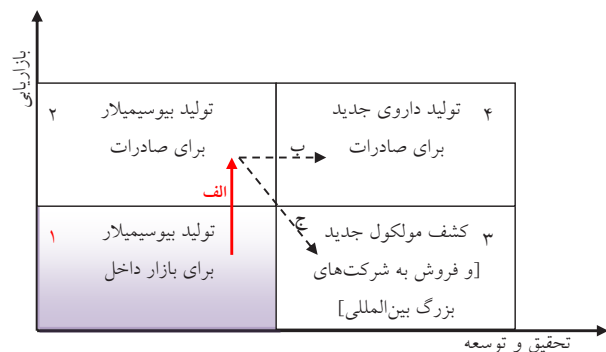
حفظ وضع موجود است)، شرکت‌های تولیدکننده داروهای زیستی ایرانی دارای وضعیت مناسبی بوده و از نقش فناوری در کسب و کار خود آگاه هستند. هم‌چنین نتایج نشان می‌دهد که این بنگاه‌ها از نظر «ساخت شایستگی محوری» (که به معنی شناسایی نیازمندی‌های فناوری بنگاه از طریق ممیزی مداوم و نظام‌مند شایستگی‌های فعلی و مقایسه آن با رقبا برای حفظ توان رقابتی است) نیز توانمند هستند. اما از سوی دیگر، پاسخ‌دهندگان نشان داده‌اند که «شبکه‌سازی» (به معنی توسعه‌یافتگی روابط بیرونی شرکت برای توسعه فناوری)، بزرگ‌ترین ضعف شرکت‌ها برای توسعه فناوری بوده و پس از آن، بنگاه‌ها در «پیاده‌سازی و جذب فناوری» (به مفهوم سازماندهی اثربخش فعالیت‌های تحقیق و توسعه در شرکت)، ضعیف‌ترین عملکرد را داشته‌اند.

یافته‌های این بخش پرسش‌نامه، همراستا با نتایج مطالعات قاضی نوری و شاکری (۱۳۹۶) است [۱۴]، به این معنی که بنگاه‌های تولیدکننده داروهای زیستی ایران، هم‌اینک در مرحله تولید داروهای بیوسیمیلار بوده و به سبب فناوری-محور بودن این صنعت، توانمندی "استراتژیک" تولید داروهای مشابه خارجی را دارا می‌باشند اما هنوز تا رسیدن به مرحله کشف داروی جدید و عرضه آن در سطح بین‌المللی (یعنی سطح خلاق) فاصله دارند. در واقع، می‌توان چنین اظهار کرد که به‌علت نقش بالای فناوری در این صنعت، کسب توانمندی "استراتژیک" جای تعجب ندارد چرا که بنگاه‌ها مجبورند برای تولید دارو، سطح دانش و فناوری خود را در وضعیت بالایی نگه دارند. از سوی دیگر، نتایج یافته‌های افشاری مفرد و سلیم (۲۰۱۹) نشان می‌دهد که «شبکه‌سازی» فعالیت‌های بنگاه‌ها (در قالب همکاری مشترک با دیگر سازمان‌ها، دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی عمومی)، از مهم‌ترین پاشنه آشیل‌های این صنعت برای حرکت به سوی توانمندی «خلاق» و حضور در سطح بین‌المللی است [۱۵]. هم‌چنین، نتایج بخش‌های پیشین نیز نشان داد که بنگاه‌های بزرگ و کوچک داروهای

زیستی کشور، بین ۱۰ تا ۱۳ درصد از فروش خود را در تحقیق و توسعه هزینه می‌کنند که این مورد نیز در قالب ضعف بنگاه‌ها در «پیاده‌سازی و جذب فناوری» خود را به نمایش می‌گذارد. این در حالی است که بنگاه‌های بزرگ بین‌المللی تولیدکننده داروهای زیستی در سال ۲۰۱۵، به‌طور متوسط ۱۹٫۲ درصد از فروش خود را صرف تحقیق و توسعه کرده‌اند [۱۶]. به‌طور نمونه، شرکت نورتیس، به‌عنوان بزرگ‌ترین شرکت دارویی جهان، ۲۰٫۲ درصد (معادل ۹٫۳ میلیارد دلار) و شرکت بایوژن، به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین شرکت‌های تولیدکننده داروهای زیستی، ۲۳٫۱ درصد از درآمد فروش خود (معادل ۱٫۹ میلیارد دلار) را صرف تحقیق و توسعه نموده‌اند. با در نظر گرفتن این فاصله عمیق میان هزینه‌های تحقیق و توسعه میان شرکت‌های ایرانی و شرکت‌های بزرگ بین‌المللی، طبیعی است که یکی از نقاط ضعف آن‌ها، توان محدود پیاده‌سازی و جذب فناوری باشد.

بررسی نتایج پرسش‌نامه نشان می‌دهد که سطح توانمندی فناورانه بنگاه‌های داروساز زیستی، هنوز تا دستیابی به تولید داروی جدید فاصله معنی‌داری دارد. یکی از علل این فاصله، فقدان جهت‌گیری صادراتی در میان تولیدکنندگان داخلی و بسندگی به بازار ایران است [۱۴]. عدم حرکت به سمت توسعه صادرات می‌تواند پیامدها و تبعاتی به‌همراه داشته باشد. فوربس و ویلد (۲۰۰۲) نشان داده‌اند که موفقیت کشورهای جنوب شرقی آسیا در فرایند صنعتی شدن نتیجه تلفیق مناسبی از حمایت از صنایع تازه‌پا و رویکرد صادرات‌گرایی بوده است [۷]. البته آن‌ها اشاره کرده‌اند که حمایت از صنایع داخلی در بسیاری از موارد در سطح دنیا، منجر به نابالغ ماندن دائمی صنایع شده است. رقابت‌پذیر ماندن بنگاه‌های تولیدکننده داروهای زیستی ایرانی در بلندمدت می‌تواند ناشی از خروجی‌های فرایند تحقیق و توسعه آنان باشد یا موفقیت آن‌ها در دستیابی به بازارهای خارجی. تحقیق و توسعه داخلی، نیازمند منابع بزرگ مالی است که با توجه به حجم فعلی فروش بنگاه‌ها

و اختصاص تنها ۱۰ تا ۱۳ درصد فروش به R&D، نخواهد توانست پاسخ‌گویی مناسبی در آینده داشته باشد. از این رو، یکی از استراتژی‌ها برای افزایش درآمد و سرمایه‌گذاری بیشتر در تحقیق و توسعه، می‌تواند بازاریابی بین‌المللی و توسعه صادرات محصولات بیوسیمیلار تولیدی در کشور باشد. با این روش و استفاده از درآمدهای حاصله، می‌توان امید داشت که سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه در نهایت بتواند منجر به کشف مولکول و ثبت داروهای جدید شود. در واقع، با کنار هم گذاشتن دو فعالیت با ارزش افزوده بالا، یعنی تحقیق و توسعه و بازاریابی، می‌توان ماتریس راهبردهای حرکت در نردبان ارزش افزوده را ترسیم نمود (نمودار ۱۲).



نمودار ۱۲- ماتریس راهبردهای ارزش افزایی در صنعت داروهای زیستی [۱۵]

آنچه بنگاه‌های استرالیایی انجام می‌دهند) که در این راهبرد، مراحل آزمایش و ثبت دارو انجام نمی‌پذیرد. اما راهبرد دیگر می‌تواند ارتقاء توانمندی‌های مربوط به ثبت و بازاریابی بین‌المللی داروی جدید بوده و به برندسازی در این حوزه پرداخت. اما این‌که آیا با توجه به شرایط موجود کشور، حرکت به سوی تولید داروها و مولکول‌های جدید اصولاً به لحاظ اقتصادی و فنی امکان‌پذیر هست یا خیر، جای سوال است اما در این شکی نیست که چه برای رقابتی ماندن تولید بیوسیمیلارها و چه برای کشف مولکول‌های جدید، به دو منبع مکمل دانشی نیاز است، یا تحقیق و توسعه داخلی و یا همکاری با و جذب فناوری از شرکت‌های خارجی [۱۱]. به نظر می‌رسد در مرحله اول و قبل از تفکر در مورد لزوم تلاش برای کشف مولکول جدید، لازم است تمهیدات لازم، از جمله حمایت‌های دولتی، برای توسعه صادرات بیوسیمیلارهای تولیدی در کشور اندیشیده شود. این روش، به عنوان یکی از روش‌های ورود به بازار در این صنعت نیز شناخته می‌شود که از آن با عنوان "راهبرد ژنریک‌سازی" یاد می‌شود و بنگاه‌های داروساز فعال در کره جنوبی نیز از همین روش استفاده کرده‌اند [۱۸].

## ۵. نتیجه‌گیری و پیشنهاد‌های سیاستی

نتایج بررسی ابزار ممیزی توانمندی فناورانه نشان می‌دهد که شرکت‌های ایرانی تولیدکننده داروهای زیستی در مرحله سوم، یعنی "توانمندی استراتژیک"، قرار دارند و برای گذار به مرحله چهارم، یعنی توانمندی خلاق، نیازمند به‌کارگیری ابزارهای سیاستی خاص از جانب دولت و استراتژی‌های متناسب از جانب بنگاه‌ها می‌باشد. این ارزیابی نشان داد که مهم‌ترین عامل مانع در حرکت بنگاه‌ها به سمت توانمندی خلاق، ضعف آن‌ها در شبکه‌سازی و استفاده از توان شرکت‌ها و مؤسسات بیرونی برای ارتقاء توان تولید و توسعه توانمندی فناورانه است. افزون بر این، ضعف بنگاه‌های داخلی در همکاری مشترک با یکدیگر ناشی از

در این ماتریس، بنگاه‌های ایرانی در مرحله یک، یعنی تولید داروهای بیوسیمیلار برای بازار داخل قرار دارند. این بنگاه‌ها می‌توانند تمرکز خود را بر بازاریابی بین‌المللی، خصوصاً در کشورهای منطقه قرار داده و با درآمدهای حاصله، به سمت تحقیق و توسعه و کشف مولکول جدید پیش روند (همانند آن‌چه در کره جنوبی اتفاق می‌افتد). این همان روشی است که کیل و ویلد (۲۰۰۸) از آن تحت عنوان استفاده از دانش موجود برای تولید و سپس حرکت به سمت کشف داروی جدید در صنعت داروسازی هند یاد کرده‌اند [۱۷]. پس از کشف مولکول جدید، یک راهبرد می‌تواند فروش به شرکت‌های بزرگ بین‌المللی باشد (مانند

ضعف‌های فرهنگ همکاری، نبود نظام مالکیت فکری مناسب و نیز معضلات موجود در قانون تجارت کشور است که ادغام و اکتساب (M&A) بنگاه‌ها را دشوار کرده است. فقدان شرکت‌های تخصصی ارائه‌دهنده خدمات (مانند شرکت‌های ژن‌ساز یا مجریان کارآزمایی‌های بالینی) نیز مزید بر علت برای ضعف شبکه‌سازی شده است که این فقدان نیز خود، ناشی از مقیاس کوچک بازار کشور برای تأسیس و فعالیت چنین شرکت‌هایی است. در نهایت، شکل نگرفتن پیوند دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی دولتی با صنعت، در حوزه داروهای زیستی بیش از هر صنعت دیگری می‌تواند آسیب‌رسان باشد. نبود انگیزه لازم در میان دانشگاهیان و پژوهشگران برای همکاری با شرکت‌ها (به لحاظ سیستم‌های ترفیع و ارتقا) از یک سو و ضعف تجهیزات و آزمایشگاه‌های دانشگاهی به لحاظ کیفیت و حفظ استانداردهای حساس تولیدی در این صنعت از سوی دیگر، باعث این جداافتادگی شده است. این یافته‌ها همراستا با یافته‌های سیادت و افشاری مفرد (۱۳۹۸) است که ضعف در همکاری مشترک میان دانشگاه‌ها با شرکت‌های داروساز زیستی و نیز میان داروسازان زیستی با یکدیگر را از عوامل ضعف در توان تولید داروهای جدید برشمردند [۱۹].

#### پیشنهاد‌های سیاستی

بر اساس یافته‌های تحقیق و مقایسه یافته‌ها با دیگر تحقیقات انجام گرفته در این زمینه، تلاش شد توصیه‌های سیاستی زیر برای تقویت توانمندی فناورانه شرکت‌های داروساز زیستی ایرانی و با تمرکز بر تقویت شبکه‌سازی ارائه شود که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از:

#### ۱. تکمیل حلقه‌های زنجیره ارزش:

- حمایت از شکل‌گیری و توسعه نهادهای واسط تخصصی ارتباط صنعت و مراکز تحقیقاتی از جمله: مراکز تعالی، مراکز رشد، شتاب‌دهنده و ...

- توسعه نهادهای مالی خطرپذیر تخصصی
- حمایت از ایجاد شرکت‌های تخصصی کارآزمایی بالینی، مشاوره GMP و خدمات مهندسی زیستی.
- حمایت از ایجاد شرکت‌های تخصصی بازاریابی، توزیع و خدمات پس از فروش (Post Marketing Surveillance)
- ایجاد و تجهیز آزمایشگاه‌های مرجع و دارای استاندارد GLP

#### ۲. حمایت از تجاری‌سازی دستاوردهای دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها:

- حمایت از ایجاد شتاب‌دهنده‌های تخصصی داروهای زیستی توسط شرکت‌های تولیدکننده
- حمایت مالی از جذب و تجاری‌سازی تحقیقات دارویی دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی توسط شرکت‌های تولیدی؛
- حمایت از کنسرسیوم‌های صنعتی-دانشگاهی در این صنعت؛

#### ۳. تسهیل فرایندهای ادغام و اکتساب:

- تغییر قانون تجارت به منظور قانونی شدن ادغام و اکتساب شرکت‌ها
- حمایت مالی/مالیاتی از خرید شرکت‌های کوچک توسط شرکت‌های بزرگ

#### ۴. هدفمندسازی حمایت‌های مالی دولت:

- تمرکز حمایت‌های مالی دولتی بر انجام تحقیقات پایه، کشف سرنخ و آزمایش‌های پیش‌بالینی
- هدایت حمایت‌های مالی به سمت همکاری‌های مشترک میان بنگاه‌های تولیدکننده

#### پی‌نوشت

1- Westphal, Larry E., Linsu Kim, and Carl J. Dahlmann, 1999.

- economics 47 (2016): 20-33.
- EvaluatePharma (2015). World Preview 2015, Outlook to 2020
- Forbes, Naushad, and David Wield. From followers to leaders: managing technology and innovation in newly industrializing countries. Psychology Press, 2002.
- Hwang, SungWoong. "Middle-ground players in dynamic imitative markets: global entry strategies of Korean firms in the biosimilars market." *Technology Analysis & Strategic Management* 29, no. 3 (2017): 325-338.
- Kale, Dinar, and David Wield. "Exploitative and explorative learning as a response to the TRIPS agreement in Indian pharmaceutical firms." *Industry and Innovation* 15, no. 1 (2008): 93-114.
- Kharbanda, V. P., and Ashok Jain. "Indigenisation and technological change at the firm level—The case of the black and white TV picture tube." *Technovation* 17, no. 8 (1997): 439-456.
- Lall, Sanjaya. "Technological capabilities and industrialization." *World development* 20, no. 2 (1992): 165-186.
- Mathews, John A. "Competitive advantages of the latecomer firm: A resource-based account of industrial catch-up strategies." *Asia Pacific journal of management* 19, no. 4 (2002): 467-488.
- Rush, H., M. Hobday, and J. Bessant. "Developing technological capability Report to World Bank." CENTRIM, University of Brighton (2001).
- Rush, Howard, John Bessant, and Mike Hobday. "Assessing the technological capabilities of firms: developing a policy tool." *R&D Management* 37, no. 3 (2007): 221-236.
- Rush, Howard, John Bessant, Mike Hobday, Eoghan Hanrahan, and Mauricio Zuma Medeiros. "The evolution and use of a policy and research tool: assessing the technological capabilities of firms." *Technology Analysis & Strategic Management* 26, no. 3 (2014): 353-365.
- Siadati, Hadi. and Afshari-Mofrad, Masoud. (2019). "Policies for promoting open innovation" *Journal of Science and Technology Policy*, Vol. 11, no. 2, pp. 379-393.
- Westphal, Larry E., Linsu Kim, and Carl J. Dahmann. "Reflections on The Republic of Korea's Acquisition
- 2- Lall, Sanjaya, 1992.
- 3- Rush, H., M. Hobday, and J. Bessant, 2001.
- 4- Kharbanda, V. P., and Ashok Jain, 1997.
- 5- Bell, Martin, and Keith Pavitt, 1995.
- 6- Mathews, John A, 2002.
- 7- Forbes, Naushad, and David Wield, 2002.
- 8- Amsden, Alice Hoffenberg, 1992.
- ۹- رادفر، رضا و دیگران، ۲۰۱۱.
- 10- Rush, Howard, John Bessant, and Mike Hobday, 2007.
- 11- Zuma Medeiros, Mauricio, 2011.
- 12- Rush, Howard, John Bessant, Mike Hobday, Eoghan Hanrahan, and Mauricio Zuma Medeiros, 2014.
- 13- DiMasi, Joseph A., Henry G. Grabowski, and Ronald W. Hansen, 2016.
- ۱۴- قاضی نوری، سپهر و شاکری، رویا، ۱۳۹۶.
- 15- Afshari-Mofrad, Masoud, and Ali Salim, 2019.
- 16- EvaluatePharma, 2015.
- 17- Kale, Dinar, and David Wield, 2008.
- 18- Hwang, SungWoong, 2017.
- 19- Siadati, Hadi. and Afshari-Mofrad, Masoud, 2019.

## منابع

- رادفر، رضا و دیگران (۲۰۱۱)، ارزیابی سطح توانمندی تکنولوژیک صنعت خودرو، اولین کنفرانس بین المللی مدیریت تکنولوژی ایران. تهران
- قاضی نوری، سپهر و شاکری، رویا (۱۳۹۶). «یکپارچه سازی سیاست های صنعتی، تجاری و فناوری در حوزه داروهای زیستی»، موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی، طرح تحقیقاتی.
- Afshari-Mofrad, Masoud, and Ali Salim. "Iranian firms in biopharmaceutical value chain: where to go now?." *Journal of Science and Technology Policy Management* Vol. 11, No. 1, pp. 49-63. (2019).
- Amsden, Alice Hoffenberg. *Asia's next giant: South Korea and late industrialization*. Oxford University Press on Demand, 1992.
- Bell, Martin, and Keith Pavitt. "The development of technological capabilities." *Trade, technology and international competitiveness* 22, no. 4831 (1995): 69-101.
- DiMasi, Joseph A., Henry G. Grabowski, and Ronald W. Hansen. "Innovation in the pharmaceutical industry: new estimates of R&D costs." *Journal of health*

of Technological Capability." *Learning and Innovation in Economic Development* (1999): 38-92.

Zuma Medeiros, Mauricio. "Industrial development in a high tech sector of a developing country: the unfinished technological transition in the Brazilian vaccine industry." PhD diss., University of Sussex, 2011.