

## ساز و کارهای بهره‌برداري از فناوری در حوزه زیست فناوری

### زهرا کلاتهای\*

کارشناس ارشد کارآفرینی  
دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران  
zkalatehaci@ut.ac.ir

\* نویسنده مسئول مکاتبات

### جهانگیر یداللهی فارسی\*

استادیار گروه کارآفرینی در فناوری  
دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران  
Jfarsi@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۴/۰۴

تاریخ پذیرش: ۹۱/۰۵/۱۷

### چکیده

صنعت زیست‌فناوری در بخش صنایع نوین از جایگاه ویژه و خاصی برخوردار است و در کمتر از سه دهه، سرعت رشد و توسعه در زمینه‌های کاربردی آن شگفت‌آور به شمار می‌رود. زیست فناوری از فناوری‌های مهم و حیاتی است که موفقیت و تأثیرگذاری آن خود معلول توانایی‌ها و حوزه عمل وسیع آن می‌باشد. غالب شرکت‌های زیست فناوری کشور شرکت‌های نوپا و کوچکی هستند و با وجود اینکه چندین سال از فعالیت آنها در این حوزه می‌گذرد، هنوز نتوانسته‌اند به مرحله سوددهی درخور ملاحظه‌ای دست یابند. شواهد حاکی از آن است که در فرایند تبدیل یافته‌های تحقیقاتی به بازده تجاری در این حوزه مشکلاتی وجود دارد. به عبارتی مشکل را باید در فرایند تجاری‌سازی تحقیقات و چگونگی بهره‌برداري از فرصت‌های علمی ایجاد شده در این حوزه جستجو کرد. عبارت راهبرد تجاری‌سازی به انواع روش‌های بهره‌برداري از تحقیقات و فناوری که محققان و شرکت‌های نوپا برای حرکت دانش از مفهوم به محیط بازار با آنها روبرو هستند، اشاره دارد. این مقاله درصدد است از طریق پژوهشی ترکیبی در حوزه این صنعت در کشور، به شناسایی و معرفی مناسب‌ترین راهبرد تجاری‌سازی تحقیقات حوزه زیست فناوری در کشور بپردازد.

### واژگان کلیدی

راهبرد تجاری‌سازی، فروش، مشارکت، ادغام و یکپارچگی، صنعت زیست فناوری

### مقدمه

صنعت زیست‌فناوری در بخش صنایع نوین از جایگاه و ویژگی خاصی برخوردار است. این صنعت، رشته‌های علمی و نگرش جدیدی را به همراه آورده و در کمتر از سه دهه، سرعت رشد و توسعه در زمینه‌های کاربردی آن شگفت‌آور می‌نماید. در جهان کنونی فرآورده‌های حاصل از زیست‌فناوری سبب دگرگونی زندگی اجتماعی انسان در ابعاد مختلف از بهبود در سلامت و بهداشت جامعه تا افزایش محصولات کشاورزی و ایجاد محیط زیستی پاک شده‌اند. بنابراین می‌توان زیست فناوری را از فناوری‌های مهم و آینده‌ساز دانست که خود معلول توانایی‌ها و حوزه عمل وسیع آن می‌باشد. در ایران نیز اهمیت این موضوع تا آنجا پیشرفته است که برای صنعت زیست‌فناوری به طور خاص، سند ملی تهیه و تصویب شده است. همه این موارد حاکی از علایق ملی برای پیشبرد برنامه‌های ملی در زمینه توسعه فناوری‌های پیشرفته و از جمله زیست‌فناوری در کشور است. به طور خاص صنایع تولید دارو و زیست‌فناوری محیط جذابی برای مطالعه راهبرد تجاری‌سازی هستند. به این دلیل که ابعاد تاریخی، موقعیتی و نهادی کارآفرینی در آنها منحصر به فرد است. این ویژگی‌های منحصر به فرد ماهیت دانش زیربنایی، نگاه موشکافانه به شدت نظم دهنده و الزام دستیابی به دارایی‌های مکمل و اختصاصی شده پرهزینه را در بر می‌گیرد. این عوامل به چرخه توسعه محصول بسیار طولانی و گرانی منجر می‌شوند که با سطح بالای عدم اطمینان و ریسک توصیف می‌گردد [۱]. در دهه‌های اخیر شاهد افزایش چشم‌گیر سرمایه‌گذاری در کارآفرینی فناورانه و به ویژه حوزه زیست‌فناوری هستیم. تأسیس شرکت‌های نوپای کوچک، اختراعات و فناوری را با کاربردهای قابل توجه تجاری توسعه می‌دهد. نوآوران نوپا معمولاً به دلیل جوانی و کوچکی، در بازارهای مناسب برای نوآوری، کم تجربه هستند و اغلب دو یا سه فناوری در مرحله معرفی به بازار بالقوه دارند. از طریق تجاری‌سازی تحقیقات و فناوری‌ها، هزینه‌های توسعه آنها جبران شده و امکان سرمایه‌گذاری در فناوری‌های بهتر و پیشرفته‌تر برای

ملاحظات تأمین مالی اثر پذیرد. برای مثال، ممکن است فناوری‌های جدید در صنعتی همچون داروسازی تمایل داشته باشند به دلیل هزینه‌های قابل توجه در نوآوری از طریق فرایند دریافت تأییدات قانونی از مراجع ذیربط و با ایجاد شرکت‌های جدید تجاری‌سازی انجام دهند. در مقابل، در برخی صنایع دیگر همچون صنعت نرم‌افزار به دلیل نیاز به سرمایه‌گذاری‌های مالی اندک، نوآوری‌ها اغلب از طریق سرمایه‌گذاری‌های اولیه انجام می‌شود [۱۰].

در تلاش برای تجاری‌سازی یک فناوری جدید، شواهد اندکی مبنی بر پیشنهاد انتخاب مسیری مشخص وجود دارد [۹]. اگرچه راهبردهای تجاری‌سازی متعددی برای فناوری و تحقیقات شناسایی شده‌اند و در ادبیات حوزه زیست‌فناوری شواهدی مبنی بر شناسایی راهبردهای این حوزه وجود دارد، اما تا کنون تحقیقی در داخل کشور برای شناسایی راهبردهای مورد استفاده توسط محققان و مراکز تحقیقاتی صنعت زیست‌فناوری انجام نگرفته است. در حالی که صنایع مختلف راهبردهای متفاوتی را به کار می‌گیرند، این مقاله به دنبال شناسایی راهبردهای تجاری‌سازی فناوری‌ها و تحقیقات جدید پرکاربرد در صنعت زیست‌فناوری مورد استفاده محققان داخلی است.

### راهبردهای تجاری‌سازی در حوزه زیست‌فناوری

عبارت راهبرد تجاری‌سازی به تعدادی از روش‌های بهره‌برداری از تحقیقات و فناوری اشاره دارد که یک شرکت برای حرکت

محیط‌های تجاری‌سازی شرکت‌ها ناشی می‌شود [۲]. وقتی یک شرکت فعال در صنایع پیشرفته راه‌اندازی می‌شود، مؤسسان این شرکت‌ها در نهایت در مدل کسب و کار خود درباره اینکه شرکت‌های خود را چگونه بسازند بحث می‌کنند. برای مثال در گذشته مدل غالب در شرکت‌های زیست‌فناوری و دارویی، شرکتی یکپارچه بود که در آن شرکت زیست‌فناوری اقدام به نسخه‌برداری از مدل شرکت دارویی موجود می‌کرد. پس از آن یک مدل جدید در شرکت‌های زیست‌فناوری پدید آمد که بیشتر بر همکاری‌های یکپارچه با شرکت‌های داروسازی بزرگ تکیه می‌کرد [۸]. تجاری‌سازی فناوری‌های جدید به دلایل مختلف انواع مختلفی به خود می‌گیرد. برای مثال، راهبرد انتخاب شده ممکن است از ترجیحات محقق ناشی شود.

بعضی محققان ممکن است به تجاری کردن تحقیقات خود علاقه‌مند باشند و تمایلی به مشارکت در فعالیت‌های انتقال فناوری نداشته باشند. در این شرایط، تجاری‌سازی ممکن است از طریق سرریز دانش از مقالات منتشر شده یا از طریق صدور مجوز، دفاتر انتقال فناوری دانشگاهی و با کمترین دخالت از جانب محقق صورت بگیرد. همچنین ممکن است محققان انگیزه‌های دیگری نیز داشته باشند [۹].

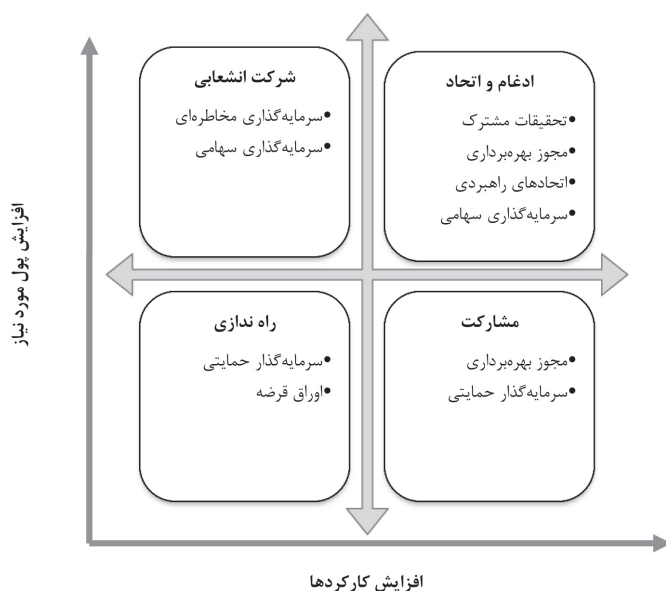
برای مثال، برخی محققان ممکن است کارآفرینانه‌تر عمل کرده و در مرحله راه‌اندازی علاقه‌مند به یافتن سرمایه‌گذار برای تجاری‌سازی تحقیق خود باشند. از طرفی انتخاب راهبرد تجاری‌سازی می‌تواند از

محققان و مؤسسه‌های عرضه کننده فناوری به وجود می‌آید [۲]. برای این شرکت‌ها، چالش اصلی مدیریتی این است که چگونه فناوری‌های نوین را به جریان بازده اقتصادی برای مؤسسان، سرمایه‌گذاران و کارکنان خود تبدیل کنند. به عبارت دیگر، مشکل اصلی اختراع نیست بلکه تجاری‌سازی آن است. [۳] در ادبیات موجود از اصطلاح تجاری‌سازی تعاریف مختلفی ارائه شده است. برخی آن را فرایند ارائه محصول جدید یا اصلاح شده به بازارهای تجاری یا مصرفی با هدف موفقیت تجاری تعریف کرده‌اند [۴].

عده‌ای دیگر آن را تبدیل دانش به محصولات و خدمات با کاربردهای عملی و یا استفاده ارزشمند می‌دانند [۵]. تجاری‌سازی وقتی آغاز می‌شود که یک کسب و کار به عنوان شیوه‌ای برای استفاده از پیشرفت‌های مهندسی یا علمی با هدف پاسخ به نیاز بازار از طریق طراحی، توسعه، ساخت و تولید، و بازاریابی و شامل تلاش‌های بعدی برای ارتقا محصول، ایجاد شود [۶]. انتخاب راهبرد تجاری‌سازی در قلب یک نوآوری است و به انتخاب مسیری که یک سازمان به وسیله آن قصد دارد از یک نوآوری و محصولات حاصل از آن درآمد و سود به دست آورد، اشاره دارد [۷].

تعداد فزاینده‌ای از راهبردهای تجاری‌سازی برای یک شرکت وجود دارد. به طوری که تولید محصول تضمین و ریسک بازار کاهش یابد. چارچوب راهبرد تجاری‌سازی پیشنهاد می‌دهد که تنوع در چگونگی معرفی نوآوری‌ها در طول بخش‌ها از تفاوت‌های موجود در

ساز و کارهای بهره‌بردار از فناوری در حوزه زیست فناوری  
جهانگیر یداللهی فارسی، زهرا کلاتهای



شکل ۱- انواع راهبردهای تجاری‌سازی بر اساس سرمایه و تعداد کارکردها [۱۲]

رشد ۷/۲ درصد و به میزان ۳۰۵/۷ میلیارد دلار پیش‌بینی می‌شود. بازار محصولات زیست‌فناوری در ایران بیش از ده هزار میلیارد ریال برآورد می‌شود. فقط ارزش داروهای زیستی در بازار ایران نزدیک به ۲۰۰۰ میلیارد ریال است. این موارد حاکی از اهمیت اقتصادی- اجتماعی زیست‌فناوری و ضرورت توجه لازم به توسعه و پیشرفت آن در کشور می‌باشد [۱۸].

غالب شرکت‌های زیست‌فناوری فعال در زمینه توسعه داروها و محصولات تشخیصی، شرکت‌های نوپا و کوچکی هستند و با وجود اینکه چندین سال در این حوزه فعالیت داشته‌اند اما هنوز نتوانسته‌اند به مرحله سوددهی درخور ملاحظه‌ای دست یابند. تمرکز عمده آنها بر فرایند تبدیل ایده‌ها به درآمد یعنی تجاری‌سازی است و گام ضروری

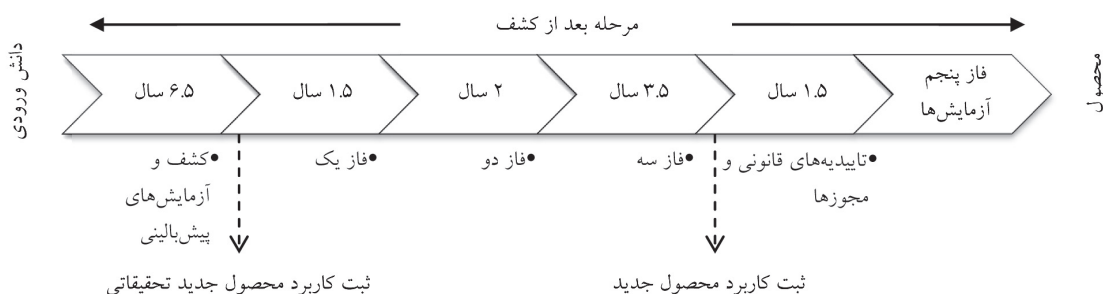
دانش‌محور شناخته شده که فرصت‌های جدید برای جامعه و اقتصاد آن ایجاد می‌کند [۱۹]. شکل ۱، انواع راهبردهای تجاری‌سازی را با توجه به میزان سرمایه مورد نیاز و تعداد کارکردها نشان می‌دهد. مصادیق هر راهبرد در زیر آن مشخص شده است.

در سرمایه‌گذاری مخاطره‌ای، سرمایه‌ها و وجوه اغلب توسط سرمایه‌گذاران ثروتمند سازماندهی و سرمایه‌گذاری می‌شوند [۲۰]. حجم تجارت جهانی و سودآوری محصولات (کالا، فرآورده و خدمات) زیست‌فناوری، روز به روز در حال افزایش سریع است. بازار جهانی زیست‌فناوری از ۱۳۸/۵ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۴ به حدود ۲۲۷/۱ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۸ رسید که میانگین نرخ رشد سالیانه آن ۱۱/۸٪ بوده است. ارزش جهانی بازار زیست‌فناوری برای سال ۲۰۱۳ با نرخ

محصول یا فناوری از مفهوم به محیط بازار با آنها روبرو است [۱۲][۱۳][۱۴]. تعداد فزاینده‌ای از راهبردهای تجاری‌سازی برای یک شرکت وجود دارد، به طوری که شیوه‌های تولید محصول بهبود و ریسک بازار کاهش یابد و برخی عوامل در انتخاب نوع این راهبردهای تجاری‌سازی اثرگذار هستند که بسته به نوع محصول و صنعت مورد نظر تفاوت دارند. چارچوب راهبرد تجاری‌سازی پیشنهاد می‌دهد که تنوع در چگونگی معرفی نوآوری‌ها در طول بخش‌ها از تفاوت‌های موجود در محیط‌های تجاری‌سازی شرکت‌ها ناشی می‌شود [۳][۱۲].

از آنجا که فناوری به عنوان یک منبع راهبردی حیاتی دیده می‌شود و فناوری‌ها و تحقیقات جدید تا تجاری‌سازی نشوند برای شرکت ارزشی به همراه نخواهند داشت، بنابراین انتخاب راهبرد تجاری‌سازی فناوری با توجه به انواع منابع خاص مورد نیاز شرکت در دستیابی به مزیت رقابتی پایدار، به عنوان یک انتخاب راهبردی تلقی می‌شود [۱۵][۱۶][۱۷].

زیست‌فناوری یکی از هفت فناوری راهبردی و مهم در جهان است که موفقیت اقتصادی- اجتماعی جوامع و از جمله تأمین سلامت و امنیت غذایی انسان و حفظ محیط زیست به آن گره خورده است. این فناوری در ابعاد گوناگون زندگی بشر و محیط زیست پیرامون آن و همچنین صنایع مختلف رسوخ نموده و سهم مهمی را در این عرصه‌ها به خود اختصاص داده است [۱۸]. زیست‌فناوری پس از فناوری اطلاعات به عنوان موج دوم اقتصاد



شکل ۲- زمان مورد نیاز برای فرایند معمول تجاری‌سازی محصولات زیست فناوری [۲۱]

به پیشرفت‌های جدید داشته باشند، امکان دستیابی سریع‌تر به سرمایه و دانش را برای آنها فراهم و حفاظت بهتری برای مالکیت سرمایه‌های فکری آنان ایجاد می‌کند [۲۱]. سرانجام، از دیگر ویژگی‌های این صنعت این است که مدت زمان بین ایجاد شرکت (سرمایه‌گذاری اولیه) و دریافت بازده (از قبیل ارائه محصول در بازار) در این صنعت طولانی است. به طور متوسط فرایند تجاری‌سازی محصول در این صنعت از آغاز کشف علمی تا تجاری‌سازی دانش و ارائه محصول به بازار می‌تواند ۱۲ تا ۱۵ سال به طول بیانجامد. شکل ۲ زمان مورد نیاز برای فرایند معمول تجاری‌سازی محصولات زیست فناوری را نشان می‌دهد.

مطالعات اخیر تجاری‌سازی را متمرکز شدن در استراتژی و موفقیت تحقیقات شرکت‌های مشتاق تعریف می‌کند [۱۳][۱۵]. گانز و همکارانش (۲۰۰۳) بیان می‌کنند تعریف فناوری و محصولات جدید برای بازار، به طور فزاینده‌ای برای شرکت‌های دارای فناوری‌های پیشرفته اهمیت می‌یابد. بنابراین شرکت‌های

بازار تعریف می‌کنند [۱۳]. وقتی یک شرکت زیست فناوری راه‌اندازی می‌شود، مؤسسان این شرکت‌ها در نهایت در مدل کسب و کار خود درباره اینکه شرکت‌های خود را چگونه بسازند بحث می‌کنند. در گذشته مدل غالب در این صنعت، شرکت دارویی یکپارچه‌ای بود که در آن شرکت زیست فناوری اقدام به نسخه‌برداری الگوی شرکت دارویی موجود می‌کرد. اخیراً یک الگوی جدید در شرکت‌های زیست فناوری پدید آمده که بیشتر بر همکاری‌های یکپارچه با شرکت‌های داروسازی بزرگ تکیه دارد [۹]. برخی عوامل بر انتخاب راهبرد تجاری‌سازی اثرگذار هستند و انتخاب نوع راهبرد تجاری‌سازی بر موفقیت، سرعت و رقابتی شدن شرکت یا مؤسسه مادر در فرایند تجاری‌سازی اثرگذار خواهد بود.

انواع اتحادها با سایر شرکت‌های زیست فناوری، مراکز تحقیقاتی دانشگاهی، و شرکت‌های داروسازی در این صنعت معمول است و علاوه بر اینکه به شرکت‌ها کمک می‌کند پاسخ‌گویی سریع‌تر و انعطاف‌پذیرتری

این فرایند دریافت سرمایه مالی و فکری است که به سرمایه‌گذاری‌های کارآفرینانه وابسته است [۱]. راهبرد تجاری‌سازی به شرح چگونگی تعامل یک شرکت با زنجیره ارزش حوزه فعالیت، مکان، زمان و چگونگی انتخاب این تعامل می‌پردازد. به طور خاص صنایع تولید دارو و زیست فناوری محیط جذابی برای مطالعه راهبرد تجاری‌سازی هستند به این دلیل که ابعاد تاریخی، موقعیتی و نهادی کارآفرینی در آنها منحصر به فرد است [۱]. این ویژگی‌های منحصر به فرد ماهیت دانش‌زیربنایی، نگاه موشکافانه شدیداً نظم‌دهنده و الزام دستیابی به دارایی‌های مکمل و اختصاصی شده پرهزینه را در بر می‌گیرد. این عوامل به چرخه توسعه محصول بسیار طولانی و گرانی منجر می‌شوند که با سطح بالای عدم اطمینان و ریسک توصیف می‌گردد [۱۹]. کاپا و داوولینگ در مطالعه خود، تجاری‌سازی را استفاده و ادغام منابع دانش و مهارت فنی شرکت (که به طور خاص از طریق تحقیق به دست می‌آید) در محصولات قابل عرضه به

جدول ۱- انواع راهبردهای تجاری‌سازی تحقیقات حوزه زیست فناوری [۱۳]

منبع	راهبرد تجاری‌سازی
Gans et al., 2002[3], Pries, 2006[14], Zhao, 2005, Kascha & Dowling; 2008, Khilji, 2006, Reddy Metla, 2007[18][3]	مشارکت یک جانبه
Khilji, 2006, Kascha & Dowling; 2008, Servo, 1998[12], Lanctot, 2000[15], Reddy Metla, 2007[18], Chong, 2006, Amanor-Boadu, 2008[8]	مشارکت دو جانبه
Khilji, 2006, Lanctot, 2000[15], Reddy Metla, 2007[18], Chong, 2006[22], Amanor-Boadu, 2008	یکپارچگی و ادغام

نویا با فناوری‌های پیشرفته باید تلاش‌های خود را بین جستجوی فناوری‌های جدید و بهره‌بردار از آنچه که در حال حاضر دارند، در تعادل نگه دارند.

در زیست‌فناوری عموماً از اتحادهای راهبردی، [۳]، [۱۳]، [۲۲]، [۲۳]، تملک و یکپارچگی [۲۲]، [۱]، [۱۳]، [۲۱]، [۱۴]، به عنوان راهبردهای تجاری‌سازی استفاده می‌گردد. در یک دسته‌بندی کلی، انواع راهبردهای تجاری‌سازی مورد استفاده در صنعت زیست‌فناوری در سه دسته مشارکت یک جانبه [۱۴]، [۱۳]، [۱]، که در آن تمام حقوق مالکیت فکری دانش و فناوری یکجا واگذار می‌شود، یکپارچگی و ادغام [۱۳] [۱۴] [۱۱] [۱۷]، که در آن تولید کننده دانش به منظور حفظ حقوق مالکیت خود تصمیم به یکپارچگی با شرکت تجاری‌ساز و تولید کننده می‌گیرد و مشارکت با شرکت موجود [۱۱] [۳] [۱۲] [۱۴] [۲۱]، که در آن واگذاری حقوق به صورت نسبی و بر اساس قراردادهای مشخص بین دو طرف صورت می‌گیرد، طبقه‌بندی می‌شوند. جدول ۱ خلاصه یافته‌های ادبیات را نشان می‌دهد.

بهره‌بردار، توافقنامه‌های توزیع مشترک، روابط مشتری- تأمین کننده و بسیاری دیگر) را در بر می‌گیرند [۲۴].

علاوه بر این مستقل از محتوای مشارکت (خواه فناورانه یا تجاری)، طرفین اتحاد ممکن است در یک ساختار نظارتی سهامی<sup>۲</sup> (همچون سرمایه‌گذاری‌های مشترک با حقوق برابر و تملک سهام اقلیت) یا یک ساختار قراردادی دسته‌بندی شوند، خواه نوع دو جانبه (مثل صدور مجوز بهره‌بردار متقابل) خواه یک جانبه (مثل صدور مجوز بهره‌بردار معمولی). به طور معکوس، یکپارچگی کنندگان و متملکین شامل این تعاریف نمی‌شوند [۱۱] [۱۴] [۱۳].

راهبردهای یکپارچگی از جمله راهبردهای اصلی در مدیریت راهبردی هستند که انواع مختلفی را در بر می‌گیرند. گاهی مجموعه یکپارچگی عمودی به بالا<sup>۳</sup>، عمودی به پایین<sup>۴</sup> و یکپارچگی افقی<sup>۴</sup> را راهبردهای یکپارچگی می‌گویند [۲۰] [۱۵]. در راهبردهای یکپارچگی عمودی شرکت می‌کوشد توزیع کنندگان، عرضه‌کنندگان مواد اولیه و یا شرکت‌های رقیب را تحت کنترل خود درآورد. در یکپارچگی افقی شرکت‌ها می‌کوشند

به دلیل ریسک زیادی که خریدار متحمل می‌شود، منافع حاصل از این روش نیز برای او نسبت به سایر روش‌ها کمتر است [۲۰]. کاجا و داوولینگ مطرح می‌کنند مشارکت دوجانبه می‌تواند از مبادلات بازار با رعایت حدود خود تا همکاری‌های بر مبنای تساوی یا سرمایه‌گذاری مشترک، مجوز بهره‌بردار یا توافقنامه‌های برون سپاری، اشکال مختلفی به خود بگیرد [۱۳].

مشارکت دوجانبه به عنوان یک نوع واسطه بین یکپارچگی و مبادلات بازار در نظر گرفته می‌شود و انواع مشارکت‌های دوجانبه اتحادهای سهام اقلیت<sup>۱</sup> و یا سرمایه‌گذاری‌های مشترک هستند. بر اساس ادبیات موجود، عموماً از واژه اتحاد برای اشاره به هر نوع رابطه همکاری رسمی مرتبط به هر حوزه فعالیت، بین شرکت‌های مستقلی که پیش‌بینی آینده آنها را با محدودیت ساخته، اطلاق می‌شود [۲۴] [۱۱].

بنابراین، می‌توان گفت انواع اتحادها، توافقنامه‌های فناورانه (از قبیل توافقنامه‌های سرمایه‌گذاری‌های مشترک تحقیقاتی، توافقنامه‌های انتقال و اشتراک فناوری) و توافقنامه‌های تجاری (از قبیل صدور مجوز

1. Minority Equity Alliances  
2. Equity Governance Structure

3. Forward Integration  
4. Horizontal Integration

دریافتی از معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، ۱۴ شرکت در حوزه‌های مختلف زیست‌فناوری در استان تهران فعالیت دارند و ۸۰ نفر تحت عناوین مدیران عامل، مدیران بخش تحقیق و توسعه و صاحبان ایده در این شرکت‌ها جامعه ما را در این تحقیق تشکیل می‌دادند. در مرحله کیفی از تخمین با معیار اشباع استفاده شد و ۲۰ نفر از اعضای جامعه با روش تصادفی ساده انتخاب و مورد مصاحبه قرار گرفتند و برای مرحله کمی با استفاده از فرمول کوکران در ضریب خطای ۵٪ و احتمال ۵٪، حجم نمونه ۶۵ نفر محاسبه شد. لذا پرسشنامه‌ها بین ۶۶ نفر با روش تصادفی احتمالی توزیع گشت.

### یافته‌های تمثیلی

یافته‌های حاصل، از مصاحبه با ۲۰ نفر از اعضای جامعه فعال در حوزه زیست‌فناوری به دست آمده است. از تعداد کل افراد مورد مصاحبه، ۲۱ نفر مدیر (۶۰ درصد)، ۳ نفر از اعضای هیأت علمی (۱۵ درصد)، و ۵ نفر مدیر بخش تحقیق و توسعه (۲۵ درصد) بودند. نتیجه مصاحبه‌ها دسته‌بندی ادبیات در مورد راهبردهای تجاری‌سازی این حوزه را تأیید کرد. بنابراین برای تعمیم نتایج و تأیید نهایی، از روش پیمایشی یا استفاده از پرسشنامه استفاده شد.

بر اساس نتایج به دست آمده از تحلیل پرسشنامه‌ها، حدود ۳۲ درصد افراد نمونه را زنان و حدود ۶۸ درصد آنها مردان تشکیل می‌دادند. بیشترین میزان سطح تحصیلات مصاحبه‌شوندگان، مربوط به سطح تحصیلات

تنهایی محقق را در شناخت بهتر پدیده یاری نمی‌کنند. لذا با ترکیب هر دو روش کمی و کیفی در روش آمیخته می‌تواند به درک بهتری از پدیده نائل آمد [۲۶]. به طور کلی محققانی که از شیوه‌های آمیخته در روش تحقیق استفاده می‌کنند طرح تحقیقی را به کار می‌گیرند که هم از داده‌های کیفی و هم کمی برای پاسخ به سؤال خاص یا مجموعه‌ای از سؤالات استفاده می‌کند. این ترکیب شامل جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل و ادغام داده‌های کمی و کیفی در مطالعه یک یا چند مرحله‌ای است [۲۷].

در این روش محققان ابتدا از روش مصاحبه برای جمع‌آوری داده‌های روایت گونه استفاده می‌کنند و سپس از یافته‌های کیفی به دست آمده از تحلیل مصاحبه‌ها برای ایجاد پرسشنامه به منظور جمع‌آوری داده‌های نهایی در جهت کمی کردن و تأیید نتایج بهره می‌برند. این مدل به ما امکان می‌دهد نتایج کیفی خود را در جامعه بزرگ‌تری عمومیت بخشیم [۲۵]. لذا ابتدا از طریق مصاحبه با تولیدکنندگان در صنعت زیست‌فناوری، راهبردهای مورد استفاده داخلی در این صنعت شناسایی و سپس با مقایسه با ادبیات و جمع‌بندی یافته‌ها، طی مرحله کمی، نتایج نهایی، جهت تأیید و قابل تعمیم به جامعه بزرگتر محققان و تولیدکنندگان این صنعت استخراج شد.

جامعه مورد بررسی را شرکت‌های فعال حوزه زیست‌فناوری در استان تهران تشکیل می‌دادند که متولیان تجاری‌سازی دانش در این صنعت به شمار می‌روند. مطابق فهرست

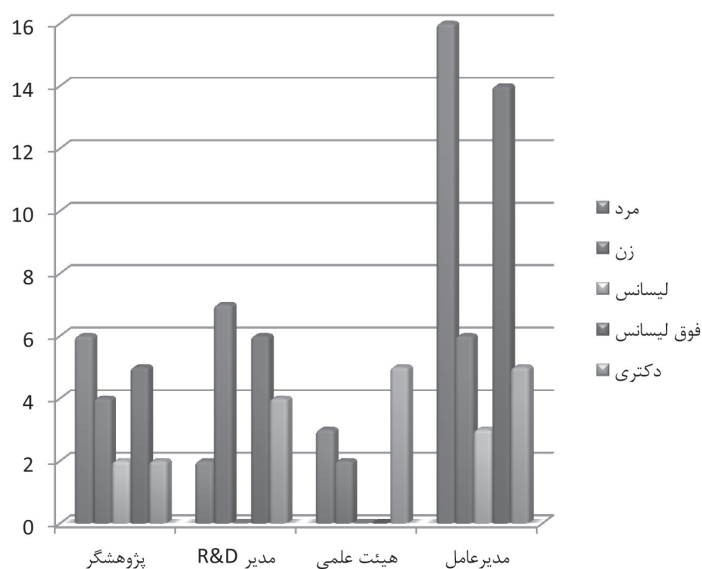
شرکت‌های رقیب را به مالکیت خود در آورند و بر میزان کنترل خود بیافزایند. در راهبرد ادغام، دو شرکت در هم ادغام می‌شوند یا یک شرکت، شرکت دیگری را خریداری می‌کند. در واقع مقصود از ادغام شرکت‌ها این است که دو شرکت یکی شده و به صورت یک شرکت در می‌آیند. هنگامی که یکی از طرف‌های معامله (به هنگام ادغام شرکت‌ها یا خرید شرکتی به وسیله شرکت دیگر) نسبت به این عمل رضایت نداشته باشند، نوع ادغام را بلعیدن یا زیر کنترل درآوردن شرکت می‌نامند. سرمایه‌گذاری در شرکت مادر و نیز ایجاد شرکت انشعابی<sup>۱</sup> از جمله گزینه‌های راهبرد ادغام به شمار می‌روند. در این تحقیق با مبنا قراردادن این دسته‌بندی، برای شناسایی راهبردهای تجاری‌سازی مورد استفاده توسط شرکت‌های تولید کننده داخلی در صنعت زیست فناوری، این دسته‌بندی جامع، مورد استفاده قرار می‌گیرد [۲۴].

### روش‌شناسی تمثیلی

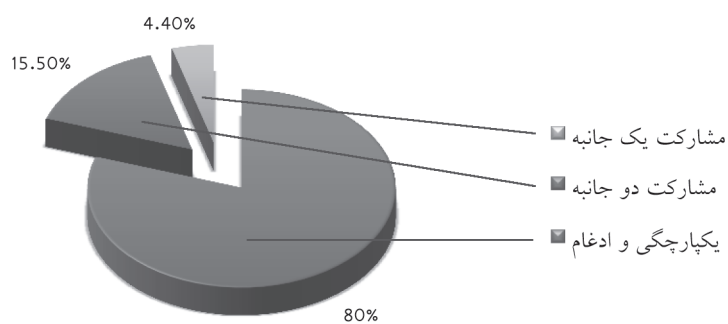
در این تحقیق از روش تحقیق آمیخته کیفی-کمی<sup>۲</sup> استفاده شده است. یک محقق با استفاده از روش‌های کمی برای بررسی جنبه‌های مشاهده‌پذیر یک پدیده قابل اندازه‌گیری استفاده می‌کند [۲۵]. از طرفی چنانچه محقق بخواهد جنبه‌های نهفته یک پدیده را در حوزه‌های علوم انسانی، اجتماعی و رفتاری درک و بررسی نماید، از روش‌های کیفی استفاده می‌کند زیرا در چنین شرایطی روش‌های کمی او را به نتایج ملموسی رهنمون نخواهند کرد. اما هر دوی این روش‌ها به

1. Spin off  
2. Qualitative-Quantitative Mixed Method

ساز و کارهای بهره‌بردار از فناوری در حوزه زیست فناوری جهانگیر یداللهی فارسی، زهرا کلاتهای



نمودار ۱- خلاصه توصیف جمعیت شناختی داده‌های نمونه کمی



نمودار ۱- خلاصه توصیف جمعیت شناختی داده‌های نمونه کمی

دکتری با ۳۵/۶ درصد و کمترین میزان مربوط به سطح لیسانس با ۳۱/۱ درصد می‌باشد. از تعداد کل افراد نمونه، ۲۲ نفر مدیر عامل (۴۸/۹ درصد)، ۹ نفر از افراد پژوهشگر (۲۰/۰)، ۵ نفر از افراد عضو هیأت علمی (۱۱/۱) و ۹ نفر (۲۰/۰) مدیر بخش تحقیق و توسعه بودند. نتایج نهایی توصیف جمعیت شناختی داده‌های نمونه در نمودار ۱ به طور خلاصه نشان داده می‌شود.

همانطور که در نمودار ۲ نشان داده می‌شود، نتایج تحقیق نشان داد راهبرد راه‌اندازی با ۸۰ درصد میزان استفاده، پرکاربردترین راهبرد است و پس از آن راهبردهای مشارکت به ترتیب با ۱۵/۵ درصد و راهبرد فروش با ۴/۴ درصد در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

از آزمون تحلیل واریانس یک راهه به منظور بررسی دیدگاه نمونه تحقیق از منظر تحصیلات و نوع شغل آنها استفاده شد. در نمونه آماری سه مدرک تحصیلی (لیسانس، فوق لیسانس و دکتری) و سه شغل (مدیر عامل، عضو هیأت علمی، مدیر بخش تحقیق و توسعه) تعریف شده است که پژوهشگر به منظور بررسی تفاوت بین دیدگاه‌های هر یک از این گروه‌ها نسبت به انتخاب راهبردها از تحلیل واریانس یک‌راهه استفاده نمود.

نتیجه تحلیل نشان داد بین دیدگاه افراد شرکت کننده از منظر میزان تحصیلات و نوع شغل، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. در نهایت راهبرد یکپارچگی و ادغام به عنوان پرکاربردترین راهبرد تجاری‌سازی تحقیقات مورد استفاده توسط محققان و تولید کنندگان داخلی در حوزه زیست‌فناوری شناسایی شد.

### بمٹ و نتیجہ گیری

فناوری برتر قرن را دریافته بودند نیز همانند کشورهای توسعه‌یافته مورد توجه قرار گرفت. در ایران نیز فعالیت‌های زیست‌فناوری نوین به صورت پراکنده از میانه دهه ۱۳۶۰ هجری خورشیدی آغاز شد و اما رشد و توجه به آن تا سال‌های پایانی دهه ۱۳۷۰ زیاد نبود. برنامه ملی برای رشد جهشی آن با تصویب سند ملی

از دهه ۱۹۸۰ میلادی (دهه ۱۳۶۰ هجری خورشیدی) در بسیاری از کشورها، زیست‌فناوری به عنوان علمی با ظرفیت سودآوری بالا شناخته شد. به مرور سرمایه‌گذاری در زمینه زیست‌فناوری در کشورهای در حال توسعه که اهمیت این

زیست‌فناوری در اردیبهشت ماه ۱۳۸۳ توسط هیأت دولت و ابلاغ آن برای اجرا در اردیبهشت ماه ۱۳۸۴ تحقق یافت. در این سند، برنامه ملی در سه افق زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت (پایان برنامه چهارم توسعه کشور) و بلندمدت (پایان برنامه پنجم توسعه کشور) دیده شده است که اجرای آن و تحقق هدف‌های آن با چالش‌های جدی مختلفی روبرو بوده است.

شورای عالی انقلاب فرهنگی که مصوبات آن در حکم قانون است نیز راهبردهای ملی زیست‌فناوری را در ۱۱ بند در سال ۱۳۸۶ تصویب نموده است. در واقع اکنون زیست‌فناوری در ایران، یکی از هفت فناوری راهبردی کشور به حساب می‌آید و در اسناد بالادستی از جمله سند چشم‌انداز ایران ۱۴۰۴، برنامه‌های سوم و چهارم توسعه اقتصادی- اجتماعی کشور و همچنین در پیش‌نویس نقشه جامع علمی کشور نیز مورد توجه قرار گرفته است.

محققان، کارآفرینان و نوآوران نوپا، معمولاً به دلیل جوانی و ماهیت نوین صنایع پیشرفته، اغلب کم تجربه هستند و دو یا سه فناوری بالقوه در مرحله معرفی به بازار دارند. برای این شرکت‌ها، چالش اصلی مدیریتی این است که چگونه و با چه راهبردهایی، فناوری‌های نوین خود را به جریان بازده اقتصادی برای مؤسسان، سرمایه‌گذاران و کارکنان خود تبدیل کنند. پاسخ به این سؤال در شناسایی راهبردهای تجاری‌سازی تحقیقات نهفته شده است. به عبارتی باید دید کدام یک از شیوه‌های تجاری‌سازی تحقیقات بین محققان و تولید کنندگان داخلی مورد قبول و استفاده

قرار می‌گیرد. یکی از ابعاد مهم در موفقیت تجاری‌سازی انتخاب راهبرد مناسب است و انتخاب راهبرد از وظایف اصلی مدیران و مالکان به شمار می‌رود که در اینجا همان صاحبان مالکیت فکری و مدیران شرکت‌های داروسازی و زیست‌فناوری محسوب می‌شوند.

این پژوهش با بررسی ادبیات موجود در زمینه تجاری‌سازی و راهبردهای آن در صنعت زیست‌فناوری، به شناسایی راهبردهای تجاری‌سازی تحقیقات خاص شرکت‌های زیست‌فناوری در ایران پرداخته است. بدین منظور ابتدا با بررسی ادبیات موجود در زمینه راهبردهای تجاری‌سازی، عوامل مؤثر بر این انتخاب شناسایی و سپس با انجام پژوهش کیفی و مصاحبه با نمونه ۲۰ نفره از اعضای جامعه ۴۱ تایی شرکت‌های زیست‌فناوری کشور، به شناسایی راهبردهای مورد استفاده در بین محققان و متخصصان داخلی پرداخته است. سپس با مقایسه یافته‌ها با ادبیات موجود و دسته‌بندی نهایی انواع راهبردها، با استفاده از پرسشنامه طی پژوهشی کمی، به تأیید و تعمیم‌پذیر شدن نتایج حاصل از پژوهش کیفی مبادرت ورزیدیم. در نهایت راهبرد راه‌اندازی با ۸۰ درصد میزان استفاده، پرکاربردترین راهبرد و پس از آن راهبردهای مشارکت به ترتیب با ۱۵/۵ درصد و راهبرد فروش با ۴/۴ درصد به عنوان راهبردهای بعدی مورد استفاده توسط محققان و تولیدکنندگان داخلی در حوزه زیست‌فناوری شناسایی شدند. اما سؤال اینجا است که عوامل مؤثر بر انتخاب هر یک از این راهبردها توسط تصمیم‌گیرندگان چیست و در هر محیط و چارچوبی کدام یک

از این راهبردها منجر به موفقیت می‌شود و انتخاب کدام یک منجر به شکست شرکت‌های نوآور نوپا است. در ادامه برای تحقیقات بعدی پیشنهاد می‌شود به شناسایی عوامل مؤثر بر انتخاب راهبردهای تجاری‌سازی حوزه زیست‌فناوری و بررسی نوع همبستگی بین این عوامل و نحوه و میزان تأثیرگذاری هر یک، در انتخاب راهبرد تجاری‌سازی، در بین متخصصان داخلی پرداخته شود.

### تشکر و قدردانی

در پایان لازم است از مرکز رشد زیست‌فناوری پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری و شرکت‌های مستقر در مرکز که بخشی از جامعه آماری این تحقیق را تشکیل داده‌اند و مدیریت محترم آن مرکز بابت همکاری در کلیه مراحل این تحقیق مراتب تقدیر و تشکر خود را ابراز نماییم.



ساز و کارهای بهره‌برداري از فناوری در حوزه زیست فناوری  
جهانگیر یداللهی فارسی، زهرا کلاتهای

## References

- Dixon, M.J., 2009, "Commercialization Strategy in Biotechnology Start-ups", Ph.D. Thesis., Massey University, New Zealand.
- Jahed, H., Arasteh, H., Jaafari, P., 2011, "Explaining Of Individual Factors Influencing Commercialization Of Research Results; The Case Of Islamic Azad University Of Science And Research Branch", *Journal of Science and Technology Policy*, No. 4, Vol. 1, PP. 1-17, (In Persian.)
- Gans, J. S. and Stern, S., 2003, "Managing Ideas: Commercialization Strategies for Biotechnology", Working Paper, IPRIA, <http://www.ipria.org>.
- Dectera, M., Bennett, D., Leseure, M., 2007, "University to business technology transfer: UK and USA comparisons", *Technovation*, Vol. 27, p. 145-155.
- Liu, H., Jiang, Y., 2001, "Technology transfer from higher education institutions to industry in China: nature and implications", *Technovation*, Vol. 21, p. 175-188.
- Guan, J.C., Mok, C.K., Yam R., Chin, K.S., Pun, K.F., 2006, "Technology transfer and innovation performance: Evidence from Chinese firms", *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 73, p. 666-678.
- Sung, T.K., 2009, "Technology transfer in the IT industry: A Korean perspective", *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 76, p. 700-708.
- Saghir, M., 1999, "Commercialization strategies of biotechnology companies", Master thesis, Massachusetts institute of technology.
- Yadollahi, Farsi, J., Zali, M., Bagherifard, S., 2011, "Recognizing Affective Structural Factors on Developing Academic Entrepreneurship; The Case of University of Applied Science and Technology", *Journal of Science and Technology Policy*, Vo. 4, Vol. 1, pp. 17-33, (In Persian.)
- Mowery, D.C., Nelson, R.R., 2001, "The growth of patenting and licensing by U.S. universities: an assessment of the effects of the Bayh-Dole act of 1980", *Research Policy* Vol. 30, No. 1, p. 99-119.
- Markman, G.D., Siegel, D.S., and Wright, M., 2008, "Research and Technology Commercialization", *Journal of Management Studies*, Vol. 45, No. 8, PP. 1401-1423.
- Servo, J.C., 1998, "Commercialization and business planning guide for the post award period: design especially for the technology entrepreneur", Dawn breaker Press.
- Kascha, S. and Dowling, M., 2008, "Commercialization strategies of young biotechnology firms: An empirical analysis of the U.S. industry", *Research Policy*, Vol. 37, P. 1765-1777.
- Pries F., Build, 2006, "Rent and Sell: Options for Commercializing New Technologies Arising from University Research", PhD thesis, University of Waterloo, Ontario, Canada.
- Lanctot, A. and Swan, K.S., 2000, "Technology acquisition strategy in an internationally competitive environment", *Journal of International Management*, No. 6, p.187-215.
- Barney, J.B., 1991, "Firm resources and sustained competitive advantage", *Journal of Management*, Vol. 17, No. 1, p. 99-120.
- Zhao H., Tong X., Wong P.K. & Zhu J., 2005, "Types of technology sourcing and innovative capability: An exploratory study of Singapore manufacturing firms", *Journal of High Technology Management Research*, No. 16, p. 209-224.
- Mirdarivand, M., Rahaei, M., Marvi, M., Lotfi, A., 2010, "Strategic Technologies Importance In Fifth development plan: About Biotechnology Sector", *Biotechnology Development Council, Islamic Republic Of Iran*, Link: <http://biodec.ir/web/ray/jurnal5>, (In Persian.)
- Reddy Metla, C.M., 2007, "Entrepreneurship and Commercialization: The Case of Kansas State University", a Thesis for Kansas State University.
- Megantz, R.C., 2002, "Technology Management: Development and Implementing Effective Licensing Programs", Translated by: Bagheri, S.K., 1383, [Tehran]: Ministry of Industry, Mine and Trade, (In Persian.)
- Khilji, S.E., Mroczkowski, T., Bernstein, B., 2006, "From Invention to Innovation: Toward Developing an Integrated Innovation Model for Biotech Firms", *Journal of Product Innovation Management*, No. 23, pp. 528-540.
- Amanor-Boadu, V., Reddy Metla, C.M., 2008, "Research Faculty, Entrepreneurship and Commercialization: The Case of Kansas State University", Southern Agricultural Economics Association Annual Meeting, Dallas, TX, February 2-5.
- Chong, C.N., 2006, "Contracting and commercialization in research", PhD thesis, University of Waterloo, Ontario, Canada.
- Colombo, M.G., Grilli, L., and Piva, E., 2006, "In search of complementary assets: The determinants of alliance formation of high-tech start-ups", *Journal of Research Policy*, No. 35, pp. 1166-1199.
- Hesse-Biber, S.N., 2010, "Mixed methods research: merging theory with practice", First edition, New York, The Guilford Press Inc.
- Bazargan, A., 2008, "Research Methods in Behavioural Sciences", Teharn: Didar Pub, (In Persian.)
- Hanson, W. E., Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Petska, K. S., & Creswell, J. D., 2005. "Mixed methods research designs in counseling psychology", *Journal of Counseling Psychology*, Vol. 52, No. 2, pp. 224-235.