

# Investigating and designing a technological entrepreneurship model in biotechnology

Firouzeh Tabibzadeh<sup>1</sup>, Seyed Reza Hejazi<sup>2</sup>, Morteza Mousakhani<sup>1</sup>

1. Faculty of Management and Economics, Science and Research Branch

2. Faculty of Entrepreneurship, University of Tehran

\*. Corresponding Author: rehejazi@ut.ac.ir

Received: 27 June 2023

Revised: 8 August 2023

Accepted: 16 September 2023

## Abstract

Biotechnology industry has been a thriving industry for the past three decades, driven by start-ups and enterprises that are led by technology entrepreneurs. Since the development process and entrepreneurship in this industry is very technologically oriented and challenging, these entrepreneurs need correct knowledge of relevant science and familiarity with business principles, so the aim of this research is to present a model of technological entrepreneurship in the field of biotechnology for this purpose. The research is of a qualitative type with a case study strategy with deep and semi-structured interviews with experts and elites of industry and universities and accelerators of biological sciences regarding the investigation of factors affecting the process of technological entrepreneurship of start-ups in the field of biotechnology. To standardize the measurement tool, face validity, re-test reliability and inter-coder reliability between two coders have been used. The findings were analyzed by thematic analysis and 18 sub-themes were extracted in the form of 5 main themes. The findings showed that the 5 main factors “tech entrepreneur and team, idea, product development, market and environment of the biotechnology industry” affect the process of technological entrepreneurship in this industry and the technological entrepreneurship model guiding biotechnology entrepreneurs includes these themes.

---

**Citation:** Tabibzadeh, F., Hejazi, S.R., Mousakhani, M., (2023), Investigating and designing a technological entrepreneurship model in biotechnology, *Journal of Technology Development Management*, 11(2), 37-92, <https://doi.org/10.22104/JTDM.2024.6455.3217>

---

## بررسی و طراحی الگوی کارآفرینی فناورانه در حوزه زیست فناوری

فیروزه طبیب زاده<sup>۱</sup>، سید رضا حجازی<sup>۲\*</sup>، مرتضی موسی خانی<sup>۱</sup>

۱. دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات

۲. دانشکده کارآفرینی، دانشگاه تهران

\*. نویسنده مسئول: rehejazi@ut.ac.ir

پذیرش: ۲۵ شهریور ۱۴۰۲

بازنگری: ۱۷ مرداد ۱۴۰۲

دریافت: ۶ تیر ۱۴۰۲

### چکیده

صنعت زیست فناوری صنعت پر رونقی در طول سه دهه گذشته بوده که موتور محرکه این صنعت استارت آپها و شرکت های کوچک و متوسطی هستند که توسط کارآفرینان فناور راه اندازی و هدایت می شوند. از آنجاکه فرایند توسعه و کارآفرینی در این صنعت بسیار فن آورانه محور و چالش زا است، این کارآفرینان نیاز به دانش صحیح از علم مربوطه و آشنایی با اصول کسب و کار دارند لذا هدف پژوهش حاضر، ارائه الگوی کارآفرینی فناورانه در حوزه زیست فناوری بدین منظور می باشد. پژوهش از نوع کیفی با راهبرد مطالعه موردی با ابزار مصاحبه عمیق و نیمه ساختاریافته با خبرگان و نخبگان صنعت و دانشگاه و شتاب دهنده های علوم زیستی در خصوص بررسی عوامل مؤثر بر فرایند کارآفرینی فناورانه استارت آپ های حوزه زیست فناوری می باشد. برای استانداردسازی ابزار سنجش نیز از روایی صوری و پایایی بازآزمون و پایایی بین دو کدگذار استفاده شده است. تجزیه و تحلیل یافته ها به روش تحلیل موضوعی بوده و ۱۸ مضمون فرعی در قالب ۵ مضمون اصلی استخراج گردید. یافته ها نشان داد که ۵ عامل اصلی «کارآفرین فناور و تیم، ایده، توسعه محصول، بازار و زمینه و محیط صنعت زیست فناوری» بر فرایند کارآفرینی فناورانه در این صنعت تأثیر گذارند و الگوی کارآفرینی فناورانه هدایت گر کارآفرینان فناور زیستی، مشتمل بر این مضامین می باشد.

کلمات کلیدی: زیست فناوری، کارآفرینی فناورانه، توسعه محصول، صنعت.

## مقدمه

علم و فن‌آوری، پایه و اساس همه پیشرفت‌های غیرمنتظره نوآوری‌هایی است که با سرعت بالایی در ۲۵ سال گذشته در مقیاسی که تاکنون هیچ تمدنی در طول تاریخ جهان تجربه نکرده است، در حال ظهور هستند. امروزه، فن‌آوری‌های پیشرفته از فن‌آوری اطلاعات تا زیست‌فناوری و نانوفناوری، جریان اصلی حرکت سریع نوآوری‌های جدید به سمت بازار هستند. اکنون، علوم زیستی ابعاد دیگری از توسعه فن‌آوری را امکان‌پذیر می‌کند که نوید باز کردن نوآوری‌ها در طیف گسترده‌ای از بخش‌های صنعتی را می‌دهد. (تیتوس<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۰).

زیست‌فناوری به عنوان کاربرد روش‌های علمی و فنی در تبدیل بعضی مواد به کمک عوامل زیستی (میکروارگانیسم‌ها، یاخته‌های گیاهی و جانوری و آنزیم‌ها) برای تولید کالاها و خدمات در کشاورزی، صنایع غذایی و دارویی و پزشکی تعریف شده است (گودرزی، ۱۳۹۲). زیست‌فناوری به عنوان یک صنعت اصلی و در حال رشد در جهان دیده می‌شود که به رشد اقتصادی بسیاری از کشورها کمک قابل توجهی کرده است. در نتیجه، دولت‌ها در سراسر جهان آن را جدی گرفته (هاین<sup>۲</sup> و کاپلریس<sup>۳</sup>، ۲۰۰۶) و همان‌طور که از شواهد بر می‌آید میلیاردها دلار صرف سرمایه‌گذاری راهبردهایی برای بهبود توسعه و تجاری‌سازی تحقیقات زیست‌فناوری کرده‌اند (کالت<sup>۴</sup> و وایات<sup>۵</sup>، ۲۰۰۵).

مفهوم کارآفرینی زیستی<sup>۶</sup> در سال‌های اخیر و به دنبال پیشرفت‌های فراوان این حوزه پدید آمده است. مهمترین عامل پدید آمدن این مفهوم پیشرفت‌های چشم‌گیر زیست‌فناوری در مقایسه با سایر فناوری‌ها بوده است. کارآفرینی زیستی به معنای ایجاد ثروت از کاربردهای علوم زیستی است. کارآفرینی زیستی یک زیرمجموعه از کارآفرینی فناورانه است که سرمایه‌گذاری و ریسک خود را از صنعت زیست‌فناوری آغاز کرده است (احمدیان و همکاران، ۲۰۱۲). کارآفرینان زیست‌فناوری ستون اصلی صنعت زیست‌فناوری هستند و منبع نوآوری‌هایی هستند که در آینده در این صنعت رخ می‌دهد. در واقع بدون آنها صنعت زیست‌فناوری نخواهیم داشت (شیماساکی<sup>۷</sup>، ۲۰۲۰). با این حال، اگرچه کارآفرینان به طور فزاینده‌ای برای تجاری‌سازی اختراعاتشان وسوسه می‌شوند ولی میزان

1 . Titus

2 . Hine

3 . Kapeleris

4 . Collet

5 . Wyatt

6 . Bio-entrepreneurship

7 . Shimasaki

موفقیت پایین است چراکه آنها نیاز به قهرمانانی با دانش صحیح از علم مربوطه و آشنا با اصول کسب و کار در ارتباط با نوآوری محصول، توسعه بازار و سرمایه‌گذاری خطرپذیر در این صنعت دارند (نیشیمورا<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹). فرایند توسعه زیست‌فناوری بسیار فن‌آورانه محور است و تعداد شرکت‌هایی که از طریق کارآفرینی فناورانه کار خود را شروع می‌کنند در این صنعت شروع به کار می‌کنند، نسبت به سایر صنایع بیشتر است. شرکت‌های کوچک و متوسط در صنعت زیست‌فناوری با چالش‌های زیادی از اساس تحقیق و توسعه تا تجاری‌سازی مواجه هستند (شین<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۷). مرحله استارت‌آپی شرکت‌های زیست‌فناوری، اساساً «دره مرگ شرکت‌ها» است که توسط کارآفرینانی در علوم زیستی گذر داده می‌شود که دارای کمبود تجربه و تبحر در تبدیل ایده‌هایشان به محصول تجاری شده مطلوب برای مصرف عمومی می‌باشد (یوکتو<sup>۳</sup> و جفتا<sup>۴</sup>، ۲۰۱۴). استارت‌آپ‌های خصوصاً فناورانه محور، که با منابع کم و خطرات بی‌شمار زیادی فعالیت می‌کنند نیاز به یک الگوی کسب و کاری دارند که هم قابل تکرار و هم قابل توسعه باشد (بلانک<sup>۵</sup>، ۲۰۱۸). کارآفرینانی که این شرکت‌های نوپا را تأسیس می‌کنند در تلاش برای رسیدن به مراحل پایدار و سودآور در توسعه کسب و کار خود می‌باشند (پیکن<sup>۶</sup>، ۲۰۱۷). هم‌زمان که کارآفرینان با راه‌اندازی استارت‌آپ‌هایشان فرصت‌های جدید کسب و کار را بهره‌برداری کنند، سازمان‌های بزرگ هم به این رشد سریع روی آورده‌اند و در تلاشند که چابک‌تر شوند (سیلوا<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۲۰).

در حال حاضر، فرصت مناسبی برای جهش صنعت زیست‌فناوری کشور وجود دارد و کاملاً ضرورت توسعه محصولات زیست‌فناوری در خلال شرکت‌های فناور و دانش بنیان در کشور، احساس می‌شود. در این بین آنچه مهم است افزایش نرخ بقاء و موفقیت شرکت‌های فناور زیست‌فناوری، خصوصاً شرکت‌های نوپا و استارت‌آپ‌های شکل گرفته در این صنعت با یافتن شاخص‌های مهم و اثرگذار بر فرایند کارآفرینی فناورانه آنها می‌باشد. تحقیقات متعددی در خصوص تجاری‌سازی محصولات در زیست‌فناوری به ویژه بخش دارویی و به تعداد کم در بخش کشاورزی در داخل انجام شده است، ولی در خصوص فرآیند کارآفرینی فناورانه در زیست‌فناوری به طوریکه بتواند ابعاد گوناگون این مهم

- 1 . Nishimura
- 2 . Shin
- 3 . Uctu
- 4 . Jafta
- 5 . Blank
- 6 . Picken
- 7 . Silva

را بررسی نموده و به ارائه الگویی در این زمینه بپردازد، تحقیق جامعی دیده نشد. لذا نوآوری تحقیق حاضر را می‌توان در بررسی عوامل مهم زمینه ساز در فرآیند کارآفرینی فناورانه و ارائه الگوی کارآفرینی فناورانه در حوزه زیست‌فناوری برای اولین بار در کشور بیان کرد.

## مبانی نظری

### کارآفرینی فناورانه

کارآفرینی فناورانه با ایجاد پیوند بین حوزه کارآفرینی و نوآوری فناورانه شکل گرفته است (شین<sup>۱</sup> و ونکاتارامان<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳). مفهوم کارآفرینی در سیر تاریخی دچار تغییراتی بوده است و به تدریج دگرگون گردیده و تکامل یافته است. در ابتدا این مفهوم توسط اقتصاددانان و پس از آن روان‌شناسان و جامعه‌شناسان و در اواخر قرن بیستم دانشمندان علم مدیریت به آن توجه کردند. از ابتدای قرن بیست و یکم، در رویکردی چندجانبه بازگشت نگاه اقتصادی به مفهوم کارآفرینی مشاهده می‌شود (احمدپوریانی، ۱۳۹۳). اگرچه تعاریف متفاوتی از کارآفرینی ارائه شده است که هر یک کارآفرینی و کارآفرینان را از جنبه اندکی متفاوت نگاه می‌کند، همه آنها حاوی ایده‌های مشابهی همچون تازه بودن، سازمان‌دهی، خلق کردن، ثروت و ریسک‌پذیری است (هیسریچ<sup>۳</sup> و پیترز<sup>۴</sup>، ۲۰۱۴). از سوی دیگر، در بحث فناوری، فناوری چیزی است که ورودی را به خروجی تبدیل می‌کند. فناوری مجموعه تمامی ورودی‌ها به فرایند تولید و تحویل یک محصول می‌باشد به گونه‌ای که موجب کسب سود برای کسب و کار شود (یونیدو<sup>۵</sup>، ۲۰۰۰).

کارآفرینی فناورانه را می‌توان کارآفرینی در حوزه فناوری و شخصی که تکنو-کارآفرینی را بر عهده می‌گیرد به عنوان تکنو-کارآفرین<sup>۶</sup> نامیده می‌شود. اندیشمندان کارآفرینی فناورانه، مفاهیم محوری متفاوتی برای تعریف کارآفرینی فناورانه مورد استفاده قرار داده‌اند. هفت مفهوم محوری (ایجاد شرکت‌های جدید مبتنی بر فناوری، نوآوری، فرصت، توسعه محصول جدید، اقدام مخاطره آمیز، تلاش مشارکتی برای ایجاد تغییرات فناورانه و خلق ارزش از طریق سرمایه‌گذاری در پروژه‌های مبتنی

1 . Shane

2 . Venkataraman

3 . Hisrich

4 . Peters

5 . UNIDO

6 . Techno-preneur

بر فناوری) شناسایی شده که پایه تعاریف کارآفرینی فناورانه می‌باشند (حجازی و کرمانشاه، ۱۳۹۶). کارآفرینی فناورانه، بدون وجود کارآفرین فناور محقق نمی‌شود. کارآفرین فناور یا فن‌آفرین، فردی است که خواهان پذیرش ریسک و انجام فعالیت کارآفرینانه در صنایع فناوری محور در محدوده‌ای از فناوری اطلاعات تا زیست‌فناوری است (حجازی و کرمانشاه، ۱۳۹۶ به نقل از بورت، ۲۰۰۰). کارآفرین فناور، فردی است که قابلیت‌های یک مخترع، یک نوآور و یک کارآفرین را به هم آمیخته است. فردی که با پایه و دانش عمیق در حوزه‌های نوآوری و کارآفرینی، قادر به بهره‌برداری از آن‌ها برای کسب و کار خود به منظور حفظ عملکرد و مزیت رقابتی است. او تغییرات بازار و محیط را تشخیص داده و پیوسته در رصد فرصت‌هاست، راهبردها را به شکل مؤثر ساختاردهی می‌کند، شایستگی‌های اصلی را توسعه می‌دهد، دارای دانش ضمنی و آشکار در یک فناوری خاص بوده و به شکل مؤثری وظایف عملیاتی و مدیریتی یک شرکت را برای حفظ انگیزه عملکرد پایدار آن شرکت رهبری می‌کند (عبدال...، ۲۰۰۸).

### الگوهای کارآفرینی فناورانه

تلاش محققین حوزه کارآفرینی فناورانه برای ارائه الگوهای کارآفرینی فناورانه، با توجه به تعاریف آن‌ها از مفهوم انجام شده است. به منظور درک روشن از این الگوها برای کمک به تدوین الگوی نهایی پژوهش، در ادامه به شرح برخی از این الگوها پرداخته می‌شود:

**الگوی کارآفرینی فناورانه برگلمن:** برگلمن (۱۹۹۶) در الگوی که ارائه داده است، روابط متقابل میان مفاهیم کلیدی فناوری و نوآوری را نشان می‌دهد. کارآفرینی فناورانه از طریق نوآوری‌های فنی منجر به توسعه محصول/ فرایند جدید بین دو دنیای فنی و تجاری پل زده است. این الگو نشان می‌دهد که در دنیای علمی و فنی، تحقیق و توسعه منجر به اختراع، اکتشاف و ایجاد فناوری‌های جدید می‌شود. در الگوی برگلمن، کارآفرینی فناورانه اجرای چهار وظیفه زیر به صورت هم‌زمان است:

تحقیق و توسعه که منجر به اکتشاف، اختراع و ایجاد فناوری جدید می‌شود؛

توسعه فرایند و محصول که منجر به اتصال و پیوند اکتشاف و اختراع و فناوری‌های جدید به دنیای تجاری می‌شوند؛

توسعه بازارها برای کسب منفعت از محصولات جدید و نوآوری‌های فناورانه؛

قابلیت‌های اجرایی برای تحقق موارد بالا.

**الگوی کارآفرینی فناورانه مبتنی بر مطالعات شین و ونکاتارامان<sup>۱</sup>:** شین و ونکاتارامان (۲۰۰۳)، برای بررسی موضوعات مرتبط، چهار رکن «زمینه یا صنعت»، «شرکت»، «فناوری» و «کارآفرین» را به عنوان ارکان الگوی کارآفرینی فناورانه در نظر گرفتند. این ارکان با یکدیگر در ارتباط متقابل هستند، در راستای تکمیل هم بوده و بر هم اثر می‌گذارند. آنها با بررسی مقالات گذشته و نظرات اندیشمندان، سه موضوع اصلی را در خصوص کارآفرینی فناورانه یافتند:

«شرایط محیطی» حاکم بر کارآفرینی فناورانه

فرایندی که به وسیله آن «کارآفرین فناور» منابع سازمانی و سیستم‌های «فنی» را ترکیب می‌کند. راهبردهایی که به وسیله «شرکت»‌های کارآفرینانه برای پیگیری فرصت‌ها به کار گرفته می‌شوند.

**الگوی کارآفرینی فناورانه پرودان:** پرودان (۲۰۰۷)، هفت عامل کلیدی برای کارآفرینی فناورانه شناسایی کرده که ارکان الگوی کارآفرینی فناورانه پرودان محسوب می‌شوند. این هفت عامل کلیدی یا ارکان کارآفرینی فناورانه عبارتند از: کارآفرین فناور، دانشگاه‌ها، شرکت‌ها و سازمان‌ها، سرمایه، شرکت‌های مبتنی بر فناوری جدید (NTBFs<sup>۲</sup>)، مشتریان و بازار، دولت و مشاوران. ارتباط این هفت رکن با یکدیگر به گونه‌ای است که فرایند تحقیق و توسعه تا بازار تحقق پیدا کند و به عبارتی دستاوردهای تحقیق و توسعه به بازار برسد.

**الگوی کارآفرینی فناورانه پتی و ژانگ<sup>۳</sup>:** پتی و ژانگ (۲۰۱۱) کارآفرینی فناورانه را فرایند شناسایی و بهره‌برداری از فرصت‌های مبتنی بر فناوری تعریف می‌کنند. از این رو الگوی ارائه شده توسط آنها بر دو فاز عمده شناسایی فرصت‌های فناورانه و بهره‌برداری از آنها بنا نهاده شده است. در فاز اول کشف و توسعه فناوری‌ها منجر به شناسایی کاربردهایی برای آنها شده و یا نیازهایی منجر به توسعه فناوری می‌گردد. این فاز اغلب در نهادهای علمی هم‌چون دانشگاه و مراکز تحقیقاتی روی می‌دهد. بهره‌برداری از فرصت‌ها که فاز دوم است نیز در دو مرحله روی می‌دهد که عبارت از توسعه محصول و ایجاد و توسعه کسب و کار می‌باشد. فرایندی که در این الگو ارائه شده است به ترتیب دارای مراحل زیر است: ۱. شناسایی یک کاربرد برای یک فناوری، ۲. شکل‌گیری مفهوم کسب و کار، ۳. ایجاد مدل کسب و کار، ۴. تدوین طرح کسب و کار، ۵. راه‌اندازی کسب و کار و ایجاد ارزش.

1 . Venkataraman

2 . New technology Based Firms

3 . Zhang

مفهوم کارآفرینی در این الگو، متشکل از سه مؤلفه است که عبارتند از: مؤلفه‌های کارآفرینانه، مؤلفه‌های مدیریتی و مؤلفه‌های محیطی. به طور کلی کارآفرینی فناورانه در یک سیستم، منوط به اقدامات بازیگران مختلف آن با نقش‌های گوناگون و متداخل و نیز مجموعه‌ای از فعالیت‌های کلی و عام برای انتقال فناوری‌ها از محل توسعه آن‌ها به بازار است. کارآفرینی فناورانه در این الگو در سیستمی منعکس شده است که بازیگران آن در حال تعامل در مجموعه‌ای از فعالیت‌ها شامل شناسایی و توسعه فناوری، تشخیص فرصت‌ها، توسعه محصولات، توسعه و ایجاد کسب و کار است. جدول شماره (۱) اجزاء مهم در الگوهای کارآفرینی فناورانه ذکر شده در بالا را نشان می‌دهد:

جدول ۱: اجزاء مهم در کارآفرینی فناورانه، برگرفته از پیشینه پژوهش

پتی و ژانگ (۲۰۱۱)	پرودان (۲۰۰۷)	شین و ونکاتارامان (۲۰۰۳)	برگلمن (۱۹۹۶)	اجزاء مهم در الگوهای کارآفرینی فناورانه
	*	*	*	کارآفرین فناور
*		*	*	فناوری / شناسایی و توسعه فناوری
			*	تحقیق و توسعه
*			*	توسعه محصول
	*		*	بازار / مشتریان
		*		زمینه یا صنعت
	*			شرکت‌ها و سازمان‌ها
	*			دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی
	*			دولت و مشاوران
	*	*		شرکت‌های مبتنی بر فناوری جدید
	*			سرمایه
*				تشخیص فرصت
*				توسعه و ایجاد کسب و کار



### الگوهای کسب و کار شرکت‌های زیست‌فناوری

کار بر روی الگوهای کسب و کار شرکت‌های زیست‌فناوری از آمریکا شروع شد و بیشتر مطالعات تا اوایل سال ۲۰۰۰ به موقعیت‌هایی که در آمریکا بودند آدرس‌دهی می‌شد و به پیشرفت‌هایی که در سایر کشورها بود، توجهی نمی‌شد (مولر<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۴). طوری که یک عقیده گسترده وجود داشت که شرکت‌های زیست‌فناوری در سراسر جهان می‌بایست از الگوهای کسب و کار آغاز شده در آمریکا، پیروی کنند. این الگوها بر پایه توسعه یک پلتفرم فناوری خاصی بنیان نهاده شده بودند و منطق غالب آنها این بود که این فناوری می‌تواند همانند یک ابزار یا خدمت به شرکت‌های دارویی فروخته شود و یا برای توسعه محصول باکیفیتی به کار گرفته شود که بعداً این محصول به داروسازی‌های بزرگ در ازاء ارزش مالی که صرفاً بابت هزینه تحقیق و توسعه شده و یا حق مالکیت پایین فروخته شود. بعد از آمریکایی‌ها، اروپایی‌ها شروع به ارائه الگوهای کسب و کار خود در این زمینه کردند. الگو اروپایی که به جای ساخت فناوری، ساخت شبکه‌هایی را پیشنهاد می‌داد که این توانایی را دارند که با شناسایی گوشه‌های بازار<sup>۲</sup>، محصولاتی را بسازند که داروسازی‌های بزرگ نتوانند دست رد به سینه آنها بزنند. این الگو، به سه دلیل برای کارآفرینان تازه کار اروپایی توصیه شده بود؛ اول اینکه از منابع بهره‌برداری نشده‌ای که از طریق الگوهای دارویی یا زیست‌فناوری سنتی قابل دسترسی نیستند، استفاده می‌کند. دوم، بر اساس نیازهای الویت‌دار مشتریان دارویی است و سوم، شرکتی را ایجاد می‌کند که شتابش با تحقق محصولات بازارپسند نسبت مستقیم دارد (مارسل<sup>۳</sup>، ۱۹۹۹).

فیسکن<sup>۴</sup> در ۲۰۰۲، سه الگوی کسب و کار را که در شرکت‌های زیست‌فناوری در اروپا استفاده می‌گردید، به شرح زیر اعلام کرد (فیسکن، ۲۰۰۲):

۱. الگوی کسب و کار محصولات: این الگو از الگوهای شرکت‌های داروسازی سرچشمه گرفته است و هدف آن ایجاد ارزش افزوده در طول فعالیت‌های زنجیره محصول به بازار در محصول نهایی است. ۱۹ شرکت از ۲۲ شرکت بزرگ زیست‌فناوری دنیا از این الگو استفاده می‌نمایند.

۲. الگوی کسب و کار زیرساخت: براساس توسعه ابزارهای پژوهشی و یا زیرساخت‌های فناوری

1 . Müller

2 . Niche Market

3 . Marcel

4 . Fisker

برای ارائه سرویس به یک سازمان دیگر یا لیسانس کردن تحقیقات بعدی است.

۳. الگوی ترکیبی کسب و کار: این الگو در واقع ترکیبی از دو الگو ذکر شده است. در واقع، با خط تولید، محصولات تولید می‌شوند. اما خط به گونه‌ای طراحی می‌شود که قابلیت ارائه خدمات برای تحقیق و توسعه و تولید لیسانس‌های جدید را نیز داشته باشد.

ولری<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۷) در پژوهش خود نشان داد که الگوهای کسب و کار مختلفی برای شرکت‌های زیست‌فناوری توسعه یافته‌اند. یک الگوی کسب و کار رایج، شرکت کاملاً یکپارچه‌ای است که در محدوده درمانی فعالیت می‌کند. محصولات این چنین شرکتی بر پایه تحقیقات بنیادی است که در یک زمان واحد، هر کدام در مراحل مختلفی از آزمایشات بالینی قرار دارند. چرخه توسعه این محصولات نسبت به محصولات اکثر صنایع دیگر، از نظر مدت زمان (از مرحله پری کلینیکال تا فاز IV بالینی به راحتی ۵ سال یا بیشتر می‌تواند زمان ببرد)، منابع مالی درگیر و عدم اطمینان از نتیجه، متفاوت تر است. بازده بالا برای موفقیت لازم است و بنابراین، این شرکت‌ها نیاز دارند که محصولی را که تأثیر بسیار بالایی دارد به بازار بیاورند. تنها شرکت‌های بزرگ تأسیس شده قادر هستند از این الگوی یکپارچه استفاده کنند و اکثر شرکت‌های جوان زیست‌فناوری به سادگی سرمایه مورد نیاز را ندارند که به این روش کار کنند. به دلایلی که ذکر شد، اکثر شرکت‌های زیست‌فناوری در بخش خاصی از زنجیره ارزش زیست‌فناوری فعال هستند. استارت‌آپ‌های کوچک که اغلب از دانشگاه‌ها منشعب می‌شوند، معمولاً درگیر شناسایی موارد جدید داروهای کاندید شده می‌شوند و سپس مرحله آزمایش پیش‌بالینی و متعاقباً به مرحله I یا II، با کمک یا بدون کمک نهادی حمایتی منتقل می‌شوند. در این مرحله، محصول اغلب جهت گرفتن مجوز به شرکت‌های داروسازی یا زیست‌فناوری بزرگ برون‌سپاری می‌شود، زیرا شرکت‌های جوان معمولاً منابع مالی برای انجام مراحل بعدی را ندارند. برون‌سپاری اخذ مجوز، شرکت‌های کوچک زیست‌فناوری را با جریان درآمد اضافی از طریق پرداخت پیش پرداخت و یا حق امتیاز محصول، هنگامی که محصول به بازار عرضه می‌شود، فراهم می‌کند. جایگزین برون‌سپاری مجوز، درگیر شدن در اتحاد راهبردی است. با این کار، شرکت بزرگتر می‌تواند خط تولید خود را پر کند در حالی که شرکت کوچکتر از دسترسی به بازارهای جهانی و دانش تحقیق اضافی برخوردار می‌شود. آزمایشات بالینی بعدی، ساخت و حتی بازاریابی محصولات می‌تواند در داخل انجام شود و یا بخش خاصی به سازمان‌های تحقیقاتی، سازمان‌های تولیدی و سازمانهای فروش مورد قرارداد، برون‌سپاری شود.

نسلا<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۶) طی پژوهشی که انجام داد نشان داد که زیست‌فناوری به تغییر در بخش داروسازی در هر دو بخش فرایندهای داخلی و ساختار خارجی صنعت، دخیل بوده است. او پنج الگوی کسب و کار را در شرکت‌های زیست‌فناوری دارویی شناسایی کرد:

شرکت‌های زیست‌فناوری جدید؛ معمولاً مسئول هدایت فعالیت‌های تحقیقاتی تا مرحله بهینه‌سازی و سپس دادن امتیازهای خروجی‌های آنها (یعنی داروی کاندید) به شرکت‌های دیگر هستند.

شرکت‌های یکپارچه؛ خط تولید قوی دارند و مسئول کلیه فعالیت‌های اولیه زنجیره ارزش، از شناسایی هدف و هدایت به بهینه‌سازی تا محصول تجاری شده می‌باشند. بنابراین آنها مرحله تحقیق و توسعه، توسعه پیش‌بالینی و بالینی، مرحله پس از تأیید و تولید و فعالیت‌های تجاری‌سازی را پوشش می‌دهند.

شرکت‌های تولیدی؛ معمولاً نتایج تحقیقات انجام شده توسط شرکت‌های دیگر را خریداری می‌کنند و تلاش‌های خود را به مراحل آخر فرایند نوآوری با انجام فعالیت‌های مهندسی، تولید و تجاری‌سازی اختصاص می‌دهند.

تأمین‌کنندگان زیست‌فناوری؛ شرکت‌هایی هستند که توسعه و تولید صنعتی محصولات زیست‌فناوری را برای شرکت‌های دیگر اجرا می‌کنند. این شرکت‌ها از زیست‌فناوری در فرایند تولید به منظور به دست آوردن محصولات بیولوژیکی مانند پادتن‌های تک‌بینیانی<sup>۲</sup>، سلول‌ها و پروتئین‌ها استفاده می‌کنند و آنها را به دیگر شرکت‌های زیست‌فناوری عرضه می‌کنند. آنها اغلب فرایندهای تولید را با همکاری مشتریان توسعه می‌دهند و در انتها نقش آنها با عرضه محصول پایان می‌پذیرد.

شرکت‌های خدماتی؛ خدمات تحقیقاتی همچون سنتز شیمیایی، مطالعه همانندسازی<sup>۳</sup> و توالی‌یابی را به دیگر شرکت‌های دارویی ارائه می‌دهند. سرمایه مورد نیاز استارت‌آپ‌ها برای این نوع بنگاه‌ها کمتر از آنچه برای الگوهای کسب و کار قبلی بود می‌باشد.

علی‌رغم برخی ویژگی‌های مشترک، شرکت‌ها در بخش‌های متفاوت صنعت زیست‌فناوری تحت محدودیت‌های محیطی مختلف هستند که منجر به تفاوت‌هایی نه تنها در سطح عملکرد مورد انتظار شرکت‌ها، بلکه در الگوهای کسب و کار آنها نیز می‌شود (لازنیک<sup>۴</sup>، ۲۰۱۱).

1 . Nosella

2 . Monoclonal antibodies

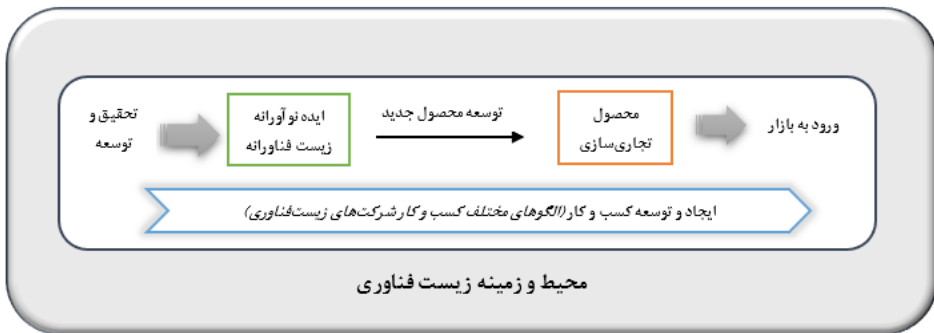
3 . Cloning

4 . Lazonic

### شکاف پژوهش و چارچوب مفهومی

با مرور پیشینه پژوهش، مشخص شد که عمده پژوهش‌ها بر روی الگوهای کسب و کار شرکت‌های زیست‌فناوری (به ویژه در بخش پزشکی و دارویی) صورت گرفته است و بر روی الگوی کارآفرینی فناورانه که فرایند ایده تا بازار را شامل می‌شود پژوهش قابل تأملی صورت نگرفته است، لذا شکاف پژوهش از این موضوع نشأت می‌گیرد که استارت‌آپ‌ها و کسب و کارهای نوپا در زمینه زیست‌فناوری در مسیر کارآفرینی فناورانه خود به چه مؤلفه‌هایی باید توجه داشته باشند تا موفقیت بیشتری را برای آنها تضمین نماید. از این رو، در پژوهش حاضر سعی بر آن است تا با توجه به مطالعات و مصاحبه‌های صورت گرفته با شناسایی مؤلفه‌های مهم پیشرفت این فرایند کارآفرینانه در محیط ایران و ارائه الگوی کارآفرینی فناورانه در زیست‌فناوری، گامی مهم در موفقیت فعالیت‌های کارآفرینانه استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های نوپا در این صنعت بردارد.

چارچوب مفهومی اولیه که پژوهشگر از آن منظر به پدیده کارآفرینی فناورانه نگریسته و با استفاده از پیشینه پژوهش حاصل شده است به صورت زیر است:



شکل ۱: چارچوب مفهومی پژوهش

### روش پژوهش

تحقیق حاضر از نوع پژوهش کیفی با راهبرد مطالعه موردی بوده و از حیث هدف، کاربردی و توسعه‌ای بوده و ابزار مورد استفاده، مصاحبه عمیق و نیمه ساختار یافته می‌باشد. روش نمونه‌گیری، نمونه‌گیری هدفمند از نوع گلوله برفی است، بدین معنی که افراد واجد شرایط به طور هدفمند و با توجه به داشتن اطلاعات ارزشمند برگزیده شدند. نمونه‌گیری تا مرحله اشباع نظری صورت گرفت. به این مفهوم که

تا زمانی که ابعاد جدیدی در مصاحبه‌ها استخراج می‌شد، فرآیند مصاحبه و تحلیل داده‌ها ادامه یافت. تعداد افراد مصاحبه‌شونده در این تحقیق در کل ۲۷ نفر می‌باشد که مرحله اشباع نظری تقریباً تا مصاحبه‌های پانزدهم تا بیستم حاصل شد ولیکن برای اطمینان این فرایند، کار ادامه داده شد. به طور میانگین زمان تخصیص داده شده به هر مصاحبه در حدود یک ساعت و کل مصاحبه‌ها در مدت زمان سه ماه به طول انجامید. جامعه آماری متشکل از خبرگان و متخصصان و اساتید حوزه زیست‌فناوری در گرایش‌های مختلف و مدیران استارت‌آپ‌های زیست‌فناوری و نیز مدیران شتاب‌دهنده‌های علوم زیستی که دارای تخصص و تجربه در زمینه‌های مرتبط بودند، می‌باشد. جهت روایی سؤالات مصاحبه در بخش سؤالات نیمه ساختار یافته از چند تن از خبرگان و متخصصان در این امر نظرخواهی شد و پس از چند بار ویرایش و بازنگری در موارد سؤالات و موارد مورد مصاحبه، پرسشنامه‌ای نیمه‌ساختار یافته مبتنی بر چپستی و چگونگی فرایند توسعه محصول و توسعه بازار و نیز عوامل مؤثر تعیین‌کننده در موفقیت فرایند کارآفرینی فناورانه استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های نوپا در صنعت زیست‌فناوری، طراحی گردید. در بخش مصاحبه نیز، سؤالات مصاحبه به طریقی بود که مصاحبه‌شوندگان را به موضوع مورد بررسی هدایت نموده و اجازه دهد مفاهیم جدید مدنظر مصاحبه‌شوندگان در مورد مسئله تحقیق آشکار شود؛ بدین منظور از ترکیب دو چارچوب مصاحبه STAR<sup>۱</sup> و چارچوب 5WIH<sup>۲</sup> استفاده شده است. همچنین سعی شد سؤالات در سطح یکسانی از همه مصاحبه‌شوندگان پرسیده شود و پس از مطالعه کامل و اطلاع کافی از موضوع به انجام عمل مصاحبه پرداخت. همچنین در طول مصاحبه یادداشت برداری و ضبط صدا (با اجازه مصاحبه‌شونده) استفاده شد و صرفاً به حافظه مصاحبه‌گر اتکال نشد و به این ترتیب بر اعتبار مصاحبه افزوده شد. به منظور اطمینان از پایایی یا قابلیت اتکاپذیری از دو شاخص ثبات (پایایی بازآزمون<sup>۳</sup>) و شاخص تکرارپذیری (پایایی بین دو کدگذار<sup>۴</sup>) استفاده شد. در واقع شاخص ثبات، سازگاری درک یا تفسیر یک فرد را در مورد یک متن خاص، در طی زمان اندازه می‌گیرد، در حالی که پایایی بین کدگذاران میزان سازگاری درک یا معنای مشترک متن را اندازه

۱. STAR: موقعیت (S): صحنه را آماده کرده و جزئیات ضروری برای موضوع بیان می‌شود؛ وظیفه (T): وظیفه خود در آن موقعیت خاص توضیح داده می‌شود؛ اقدام (A): اقداماتی که برای انجام آن کار صورت گرفته، توضیح داده می‌شود؛ نتیجه (R): نتایج نهایی بیان می‌شود.

۲. WIH5: سؤال ۱ + How، What، Where، When، Who، Why، سؤال ۵

۳. Re-test Reliability

۴. Inter-Coder Reliability (ICR)

می‌گیرد (خواستار، ۲۰۰۹). در پایایی بازآزمون، سه مصاحبه به صورت اتفاقی انتخاب و به فاصله ۲۰ روز از کدگذاری اولیه، کدگذاری دوم انجام شد که نتایج با پایایی بازآزمون ۸۸٪ (بزرگتر از حد قابل پذیرش ۶۰٪) تأیید شد. برای سنجش شاخص تکرارپذیری سه مصاحبه انتخاب و کدگذاری بین محقق و همکار پژوهش صورت پذیرفت که نتایج با پایایی بین دو کدگذار ۸۳٪ (بزرگتر از حد قابل پذیرش ۶۰٪) تأیید شد.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز از روش تحلیل مضمون (تحلیل تماتیک) (TA<sup>۱</sup>) استفاده شده است. تحلیل مضمون یک روش برای تحلیل داده‌های کیفی و یکی از خوشه روش‌هایی است که بر شناسایی الگوی معنایی در یک مجموعه داده متمرکز دارد. این تحلیل، فرایند شناسایی الگوها یا مضامین در بطن داده‌های کیفی است. هدف تحلیل مضمون، شناسایی مضامین، یعنی الگوها در داده‌های مهم یا جالب توجه پژوهشگر است و از این مضامین برای پاسخ به سؤالات پژوهش استفاده می‌کنند یا این که مطالبی در مورد یک مسئله می‌گویند (ماگیوره<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷). در تحقیق حاضر، از چارچوب ۶ مرحله ای براون<sup>۳</sup> و کلارک<sup>۴</sup> (۲۰۰۶) پیروی شده است. رویکرد مذکور مسلماً مهمترین رویکرد، حداقل در علوم اجتماعی است، احتمالاً به این دلیل که چارچوب روشن و قابل استفاده‌ای برای تحلیل مضمون ارائه می‌دهد. این شش مرحله عبارتند از: آشنایی با داده‌ها، ایجاد کدهای اولیه و کدگذاری، جستجوی کدهای گزینشی (مضامین پایه)، شکل‌گیری مضامین سازنده، تعریف و نامگذاری مضمون‌های اصلی، تهیه گزارش. مراحل کدگذاری با استفاده از نرم افزار اطلس تی‌آی (Atlas Ti) نسخه ۹ انجام گرفته است. در نهایت مقوله‌های به دست آمده و ارتباط آنها در سطح انتزاعی تشریح شد تا الگوی نهایی حاصل شود. پیشینه پژوهش در این مرحله لحاظ شد تا ضمن مقایسه، ارتباط پژوهش با پیشینه نیز برقرار شود.

## یافته‌ها

### توصیف جمعیت شناختی

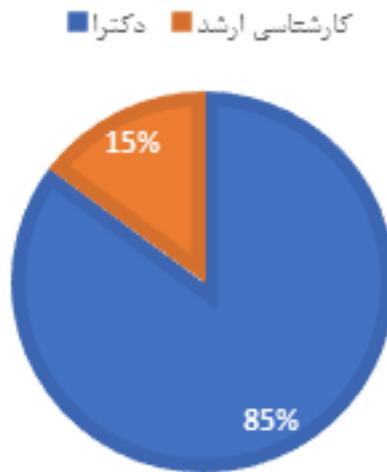
از میان ۲۷ نفر از مصاحبه‌شوندگان که شامل نخبگان و خبرگان صنعت و دانشگاه بودند، ۲۳ نفر دارای

- 1 . Thematic Analysis
- 2 . Maguire
- 3 . Braun
- 4 . Clarke

مدرک تحصیلی دکترا و ۴ نفر مدرک کارشناسی ارشد بودند. از بین ۲۳ نفر دارای مدرک دکترا، ۱۸ نفر از اعضاء هیأت علمی دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها بودند که صاحب شرکت فعال در صنعت زیست‌فناوری بودند.

جدول ۲: ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نمونه آماری بخش مصاحبه

فراوانی	مؤلفه جمعیت‌شناختی	
۲۳ نفر	- دکترا (زیست‌فناوری/ سایر گرایش‌های بیولوژی) - کارشناسی کارشناسی ارشد (زیست‌فناوری/ سایر گرایش‌های بیولوژی) - کارشناسی کارشناسی ارشد سایر رشته‌ها	تحصیلات
۲ نفر		
۲ نفر		
۱۸ نفر	هیأت علمی صاحب شرکت مدیریت شتابدهنده در زمینه زیست‌فناوری مدیرعامل شرکت کوچک و متوسط	زمینه کاری
۵ نفر		
۹ نفر		



شکل ۲: میزان تحصیلات افراد مصاحبه شونده

میانگین سنی افراد نمونه مصاحبه ۴۷ سال می‌باشد که افرادی با ۳۰ سال سن تا ۶۵ سال سن را شامل می‌شود.

### یافته‌های پژوهش در مراحل تحلیل مضمون

در گام اول بعد از اینکه مصاحبه‌ها به نوشتار تبدیل شد، مورد بررسی قرار گرفت و مجدداً خوانده شد تا آشنایی با داده‌ها حاصل گردد. آشنایی با داده‌ها از طریق مطالعه و نگارش عبارتهای به‌دست آمده از مصاحبه‌ها حاصل می‌شود.

گام بعدی مراحل کدگذاری است و کدهای اولیه به صورت مفاهیم اولیه از عبارات موجود در مصاحبه‌ها که به سؤال تحقیق مربوط می‌گردید، استخراج شد و در جدول (۳) نشان داده شده است.

#### جدول ۳: نمونه‌ای مختصر از تولید کدهای اولیه (استخراج مفاهیم)

کدگذاری (اولیه) (مفاهیم)	گزاره‌های کلامی	کد مصاحبه شونده
تشخیص فرصت	اکوسیستم استارت‌آپی یا نوآوری اینطوری تشکیل نمی‌شود که منتظر باشند ببینند یکی به آنها بگوید که کی، چی لازم دارد. همه داستان این نیست. در آن صورت بحث دسترسی به بازار و اقیانوس آبی محقق نمی‌شود. ما همیشه با فرصتهای بازار روبه رو می‌شویم. مهم این است که لحظه ای که داریم به دنبال فرصت نگاه می‌کنیم آیا آن را می‌بینیم یا نه. مهم این است که چقدر ذهن آن فرد فرصت شناسی می‌کند و فرصتها را می‌رباید.	D <sub>18</sub>
تحقیق و توسعه	در حوزه زیست‌فناوری ساخت داروهای بیوسیمیلار (زیست همسان) را داریم. البته همین بیوسیمیلار بودن هم باعث افتخار است، چون ما عضو WTO <sup>1</sup> نیستیم و برخی از بیوسیمیلارها هم بسیار جدید است در دنیا. مثلاً ما روی محصولی کار می‌کردیم که سال ۲۰۱۷ تاییدیه FDA را گرفته و ما در ۲۰۱۸ داشتیم روی آن کار می‌کردیم. این محصول تماماً پتنت است و هیچ اطلاعاتی راجع به آن در دسترس نیست. با سیستم کیفیت توسط طراحی <sup>۲</sup> از مرحله صفر با دید کورکورانه جلو می‌آییم و راه‌اندازیش می‌کنیم. این به نوبه خود خیلی ارزشمند است.	D <sub>8</sub>

1 . World Trade Organization

2 . Quality by design



کدگذاری اولیه (مفاهیم)	گزاره‌های کلامی	کد مصاحبه شونده
نوآوری در زیست‌فناوری	<p>در اصول مهندسی ممکن است ما نوآوری زیاد داشته باشیم ولی در حوزه پزشکی و تجهیزات پزشکی، ما نوآوری نداریم برای آنکه مجوزهای ما، ما را از نوآوری دور می‌کند. یکی از شرایط مجوز گرفتن این است که مشابه خارجی داشته باشد و نوآورانه نباشد. چون اگر نوآورانه باشد شما باید تمام راهروهای سازمان‌های مجوز دهنده را طی کنید تا ثابت کنید که این کار من بدرد بخور هست. پس نوآوری را به دلیل اینکه حوزه کاری ما به پزشکی ربط دارد، به جوری سیستم از ما می‌گیرد و نوآوری میشود مقاله دادن و پژوهش‌هایی که به مقاله برسد. الزاما در حوزه تجهیزات پزشکی و در حوزه دارویی و در حوزه سلول درمانی نوآوری علامت سوال خیلی بزرگیه و هیچوقت نتوانستم متوجه بشوم که چرا اجازه نمی‌دهند ما نوآوری داشته باشیم؟</p>	D <sub>25</sub>

در گام سوم، مرحله جستجوی مضمون‌ها، کنکاش برای یافتن مضمون‌هایی (فرعی) است که یک یا دسته‌ای از مفاهیم استخراجی را در برگیرد؛ سپس یافتن مضمون‌های اصلی که یک یا چند مضمون فرعی را پوشش دهد. در کار انجام شده، برخی از مفاهیم بررسی شده به وضوح در یک مضمون قرار گرفتند و مضمون‌های فرعی ایجاد شدند. سپس از میان مضمون‌های فرعی یک مضمون اصلی به دست آمد و داده‌های داخل آن‌ها مورد بازبینی و تحلیل قرار می‌گیرد. جدول شماره (۴) مضمون‌های فرعی و اصلی حاصل شده در این پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۴: مضمون‌های اصلی، فرعی و کدهای اولیه پژوهش

کد	فراوانی	کدهای اولیه (مفاهیم)	مضمون‌های فرعی	مضمون‌های اصلی
(A 11)	۵۰	تشخیص فرصت	کشف و بلوغ ایده ایده (A 1)	ایده نوآورانه (A)
(A 12)	۴۵	تحقیق و توسعه		
(A 13)	۸	انتقال فناوری		
(A 14)	۵۰	نوآوری		
(A 21)	۵	جایگاه ثبت اختراع از نظر کارکرد	مالکیت معنوی ایده (A 2)	
(A 22)	۲۹	حفظ مالکیت فکری ایده		
(A 23)	۲۰	نگرانی بابت سرقت ایده و محصول		
(B 11)	۴	میزان فناوریانه بودن محصول	پیچیدگی محصول زیست‌فناورانه (B 1)	توسعه محصول (B)
(B 12)	۱۵	زمان طی شده برای ارائه محصول		
(B 21)	۱۳	دسترسی به ماده اولیه در زیست‌فناوری	مراحل توسعه محصول زیست‌فناوری پزشکی (B 2)	
(B 31)	۳۰	روند اخذ مجوز	الزامات قانونی (B 3)	
(B 32)	۲۹	پروسه زمانبر و هزینه بر اخذ مجوز		
(B 33)	۲۰	نقش مجوز و استاندارد در استقبال مصرف محصول		
(B 34)	۴۶	چالش‌های مجوز‌گیری در زیست‌فناوری		
(C 11)	۲۱	بررسی امکان‌سنجی	امکان‌سنجی (C 1)	بازار (C)
(C 12)	۷	کمبود و عدم دسترسی به اطلاعات مناسب جهت بررسی امکان‌سنجی		
(C 21)	۵۵	بازاریابی و فروش محصول	توسعه بازار (C 2)	
(C 22)	۱۲	آگاه‌سازی مشتریان		
(C 23)	۵	خارج از توان بودن بازاریابی محصول توسط اساتید دانشگاهی		

کد	فراوانی	کدهای اولیه (مفاهیم)	مضمون‌های فرعی	مضمون‌های اصلی
(C 31)	۳	بازار محدود	محدودیت‌های بازار (C 3)	بازار (C)
(C 32)	۷	خراب شدن بازار بر اثر ارائه محصول بی کیفیت		
(C 33)	۵	خراب شدن بازار در اثر شایعات و دانش غیر کاربردی		
(C 41)	۲۰	رقابت در بازار زیست‌فناوری دارویی و پزشکی	رقابت (C 4)	
(C 42)	۴	رقابت در بازار کیت‌های تشخیصی		
(C 43)	۳	رقابت در بازار زیست‌فناوری دامی		
(C 44)	۹	رقابت در بازار زیست‌فناوری کشاورزی		
(C 45)	۲	رقابت در بازار زیست‌فناوری صنعتی		
(C 46)	۱۲	رقابت تازه واردان با شرکت‌های بزرگ		
(C 47)	۳	همکاری با دیگر رقبا		
(D 11)	۱۴	اعتماد، انگیزه و یادگیری	قابلیت‌های کارآفرینانه (D 1)	کارآفرین فناور زیستی و تیم (D)
(D 12)	۱۷	صبر و استقامت و تعهد		
(D 13)	۱۰	خلاقیت و چالش‌گرایی		
(D 14)	۵	شخصیت کارآفرینانه		
(D 21)	۱۸	تجربه	توانمندی‌های اجرایی (D 2)	
(D 22)	۴	دانش حرفه‌ای		
(D 23)	۸	توان فناورانه		
(D 24)	۱۲	مشاوره		
(D 25)	۹	منتورینگ		
(D 31)	۳۴	تیم‌سازی	تیم (D 3)	
(D 32)	۴	ترکیب تیم		
(D 33)	۱۷	ضرورت حضور متخصص کسب و کار در ترکیب تیم		

کد	فراوانی	کدهای اولیه (مفاهیم)	مضمون‌های فرعی	مضمون‌های اصلی
(E 11)	۷	سرمایه مورد نیاز برای راه‌اندازی کسب و کار زیست‌فناوری	سرمایه (E 1)	عوامل محیطی و زمینه زیست (E)
(E 12)	۴۷	تأمین مالی		
(E 13)	۷	خارج از توان بودن خریداری تجهیزات زیست‌فناوری توسط استارت‌آپ‌ها یا شرکت‌های کوچک		
(E 14)	۳۴	عوامل مهم در جذابیت سرمایه‌گذاری		
(E 21)	۳۴	ارتباط استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های کوچک با شرکت‌های بزرگ صنعت	صنعت (E 2)	
(E 22)	۱۶	صادرات و ارتباطات بین‌المللی		
(E 23)	۲۶	شبکه		
(E 24)	۲۷	ارتباط صنعت و دانشگاه		
(E 31)	۲۸	حمایت قانونی	دولت (۳E)	
(E 32)	۲۰	حمایت دولت از شرکت‌های دانش بنیان		
(E 33)	۷	سازمان‌های مجوز دهنده		
(E 34)	۱۵	ارتباطات استارت‌آپ‌ها و شرکت‌ها با مراجع ذیصلاح دولتی		
(E 41)	۸	حمایت ناکافی دولت از اساتید و دانشگاه بابت پروژه‌های نوآورانه	دانشگاه و مؤسسات پژوهشی (E 4)	
(E 51)	۸	جایگاه کارآفرینی در آموزش‌های دانشگاهی	آموزش کارآفرینی (E 5)	
(E 52)	۵۱	ضرورت آموزش‌های کارآفرینی و اصول صنعت		
(E 53)	۵	نقش دوره آموزشی کوتاه مدت MBA		

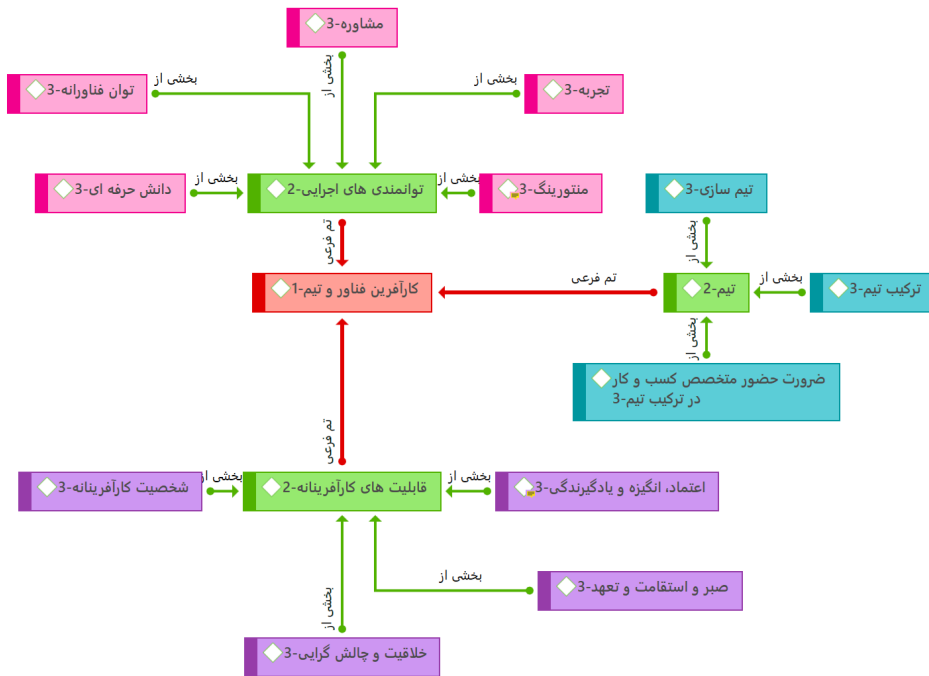
کد	فراوانی	کدهای اولیه (مفاهیم)	مضمون‌های فرعی	مضمون‌های اصلی
(E 61)	۱۰	تسهیلات شتابدهنده	شتابدهنده (E 6)	عوامل محیطی و زمینه زیست (E)
(E 62)	۹	نحوه مشارکت شتابدهنده با استارت‌آپ		
(E 63)	۲۱	نقش شتابدهنده‌ها در بسترسازی مناسب رشد استارت‌آپ‌ها		
(E 64)	۳	نرخ موفقیت شتابدهنده		

### تشریح مضمون‌ها و تبیین الگوی پژوهش

بنابر آنچه قبلاً ذکر شد، ابتدا متون پیاده شده مصاحبه‌های نیمه ساختار یافته، جهت شناسایی مراحل فرایند کارآفرینی فناورانه در شرکت‌های زیست‌فناوری به ویژه استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های نوپای این صنعت، با دقت بررسی گردید و پس از وارد کردن آنها در جداول و جدا کردن جملات معنادار آنها در سطرهای مختلف، مفاهیم متنوع مورد استفاده در این تحقیق استخراج شدند. این مفاهیم با توجه به محتوای ظاهری، در دسته‌های مفهومی که در واقع نشان‌گر یک مفهوم مستقل می‌باشند، کدگذاری شده‌اند و به این ترتیب در مجموع ۹۰ کد اولیه، ۱۸ مضمون فرعی و ۵ مضمون اصلی حاصل شده است. مضمون‌های اصلی در این پژوهش که مرتبط با فرایند کارآفرینانه تشخیص داده شده‌اند، عبارتند از: (۱) کارآفرین فناور و تیم؛ (۲) ایده؛ (۳) توسعه محصول؛ (۴) بازار؛ (۵) عوامل زمینه‌ای و محیطی صنعت زیست‌فناوری. در ادامه به شرح مضمون‌های اصلی همراه با مضمون‌های فرعی و مؤلفه‌های آنها به طور مجزا پرداخته می‌شود:

#### ۱. مضمون اصلی کارآفرین فناور و تیم

مضمون اصلی «کارآفرین فناور و تیم» از ۳ مضمون فرعی «قابلیت‌های کارآفرینانه»، «توانمندی‌های اجرایی» و «تیم» تشکیل شده است. شبکه مضمون اصلی کارآفرین فناور و تیم به همراه مضمون‌های فرعی و کدهای اولیه توسط نرم افزار اطلس تی‌آی به صورت زیر ترسیم شده است:



### شکل ۳: شبکه مضمون اصلی کارآفرین فناوری و تیم به همراه مضامین فرعی و کدهای اولیه

تیم یکی از ارکان مهم هر کسب و کاری به شمار می‌رود که در بقاء و موفقیت آن تأثیر به‌سزایی دارد. تیم متشکل از فرد کارآفرین و افراد دیگر می‌باشد که همه با هم به سمت تحقق چشم‌انداز و اهداف شرکت فعالیت می‌نمایند. در مصاحبه‌های انجام شده، مصاحبه‌شوندگان به مواردی اشاره داشتند که در این مضمون اصلی قرار می‌گیرد و با طبقه‌بندی آنها در کدهای اولیه و مضامین فرعی به مضمون اصلی رسیده شده است. برخی از مواردی که گفته شد این چنین است:

- «به نظر من مهمترین ویژگی تیم‌های استارت‌آپی انگیزه‌شان است تا بتوانند در طی کردن

سختی‌ها استوار بمانند و البته این انگیزه باید واقع‌بینانه باشد.» D 18

«افراد تیم باید همدیگر را صد درصد قبول داشته باشند، نمی‌شود همه جزئیات را به هم گفت پس

باید به هم اعتماد داشته باشند. همچنین باید به هم اتکا کنند تا کار تیمی خوب پیش برود.» D 19

«در حوزه سلامت برای موفق شدن و پیشرفت کردن در کسب و کار، صبر بالایی را می‌طلبد.

این حوزه به شدت صبر می‌خواهد چه من سرمایه‌گذار چه فرد کارآفرین. صنعت زودبازدهی نیست و نمی‌شود سریع به نتیجه مطلوب رسید.» D 1

«بخش زیادی از بحث کارآفرینی، شخصیت است. ما طی بررسی که انجام دادیم متوجه شدیم در صنعت زیست‌فناوری بیش از ۸۰ مهارت مختلف مورد نیاز است و نمی‌توان انتظار داشت توان یک نفر بتواند همه این مهارت‌ها را پوشش دهد ولی با همه این اوصاف ذهنیت آن فرد آیتم مهمی است که اگر ذهنیت کارآفرینی داشته باشد می‌تواند پتانسیل خوبی برای رشد و موفقیت داشته باشد.» D 8

لذا «اعتماد، انگیزه و یادگیرندگی، تعهد و پایبندی، صبر و استقامت، خلاقیت و سخت‌کوشی و شخصیت کارآفرینانه» از مفاهیمی هستند که از مصاحبه‌ها استخراج گردیدند و مضمون فرعی «قابلیت‌های کارآفرینانه یک کارآفرین و تیم» را تشکیل می‌دهند.

مضمون فرعی دیگر در این دسته «توانمندی‌های اجرایی» می‌باشد که شامل مفاهیم «تجربه، دانش حرفه‌ای، توان فناورانه، مشاوره و هدایتگری<sup>۱</sup>» می‌باشد و از صحبت‌های مصاحبه‌شونده‌ها استخراج گردیده است. برخی از آنها در ادامه آمده است:

- اشاره به مفهوم تجربه: «لازم به ذکر است که اتفاقاً یکی از نقاط قوت کارمان اتکا به نیروهای جوان بوده است. بالاخره نیروهای جوان نیروهای با انگیزه و پرنرژی هستند و ذهن جستجوگری را دارند. بنابراین واقعاً نیروهای جوان و در کنارشان افرادی که با تجربه هستند و تجاربشان به نحوی است که بایستی از شون بخواهیم که آن تجربه رو در اختیار ما قرار بدهند. بنابراین علاوه بر نیروهای جوان، افرادی که تجارب خوبی دارند ولی خودشان را درگیر فرصت‌های ماجرجویانه نمی‌کنند ولی می‌توانند تجارب علمی‌شان را در اختیار قرار بدهند و دور و برشان اگر چند نیروی جوان قرار بگیرند خیلی خوب می‌توانند کارها رو پیش ببرند.» D 28

اشاره به مفهوم دانش حرفه‌ای: «یکی از شروط اولیه این کار داشتن دانش این کار هست و زبان یکدیگر را بدانند و متوجه بشوند راجع به چه چیزی صحبت می‌کنند و جوابگوی مسائلی که مطرح میشه باشند. در صورتی که اگر بخواهند هر موضوعی را توضیح بدهند و شرح و بسط داده بشه این کار به جایی نخواهد رسید.» D 26

«از سمت دیگر هر چه را که دولت بخواهد یا مردم خواستار مصرفش را باشند را ممکن است

من نتوانم تولید کنم. در اینجا برمی گردم به ساختار فناوری و ارزیابی فناوری<sup>۱</sup> (TA) خودم و سطح آمادگی فناوری (TRL) که من در کجای این فناوری هستم و نیز شایستگی‌های اساسی<sup>۲</sup> من چی هست.» D 18

اشاره به مفهوم مشاوره: «معمولاً جاهای موفق را ببینید متوجه می‌شوید که مشاوران خوبی دارند.»

D 25

اشاره به مفهوم هدایتگری: «افرادی که تازه فارغ التحصیل شده‌اند و سنشان کم هست بیش از آنکه فکر استارت آپ زدن باشند باید به تجربه شان و کسب آن نگاه کنند چون مطمئناً بدون آن دانش و تجربه و منتورینگ حتی اگر پول و سرمایه زیادی هم به آنها بدهند غیرممکن است که به نتیجه برسند.» D 13

مضمون فرعی دیگر در این گروه، به «تیم» برمی‌گردد که مؤلفه‌هایی همچون «تیم سازی، ترکیب تیم و ضرورت حضور متخصص کسب و کار در ترکیب تیم» را دربرمی‌گیرد و مصاحبه شوندگان تأکید به اجرای صحیح آنها داشتند.

اشاره به مفهوم تیم سازی: «تیم سازی در کشور ما بسیار مشکل است، نگه داشتن نیروی انسانی به مراتب مشکل تر، و همراه کردن نیروی انسانی با خود باز مشکل تر. شاید به این دلیل که از اول کار تیمی را به ما یاد ندادند، بنابراین پذیرفتن تیم و پذیرش جایگاه‌ها برای ما سخته و اینکه تا کجا دقیقاً آن کار را باید انجام بدهیم و چه کاری را باید دست چه فردی بدهیم برای ما حل نشده است. شاید به این دلیل است که مثلاً من تصورم این است که همه کارها را باید خودم انجام بدهم و فکر میکنم این کار خوبیه. به دو دلیل: ۱. تیم ساختن بلد نیستم و هنرش را ندارم. ۲. اصلاً همیشه تیم ساخت! و به هنر من ارتباطی ندارد، بنابراین تیم سازی سخت است.» D 25

اشاره به مفهوم ترکیب تیم: «بخش تحقیق و توسعه یکی از واحدهای شرکت است ولی مهمترین واحد نیست. تیمی که رشدش متوازن نیست و رشد کاریکاتوری دارد موفق نمی‌شود. همه قسمتهای شرکت باید باهم و به صورت متوازن رشد کنند.» D 8

اشاره به مفهوم ضرورت حضور متخصص کسب و کار در ترکیب تیم: «فردی که در تیم هست مسوولیتی را بر عهده دارد و تمام تمرکز و انرژی را روی موضوع می‌گذارد، این در حالیست که درست

1 . Technology Assessment

2 . core competency

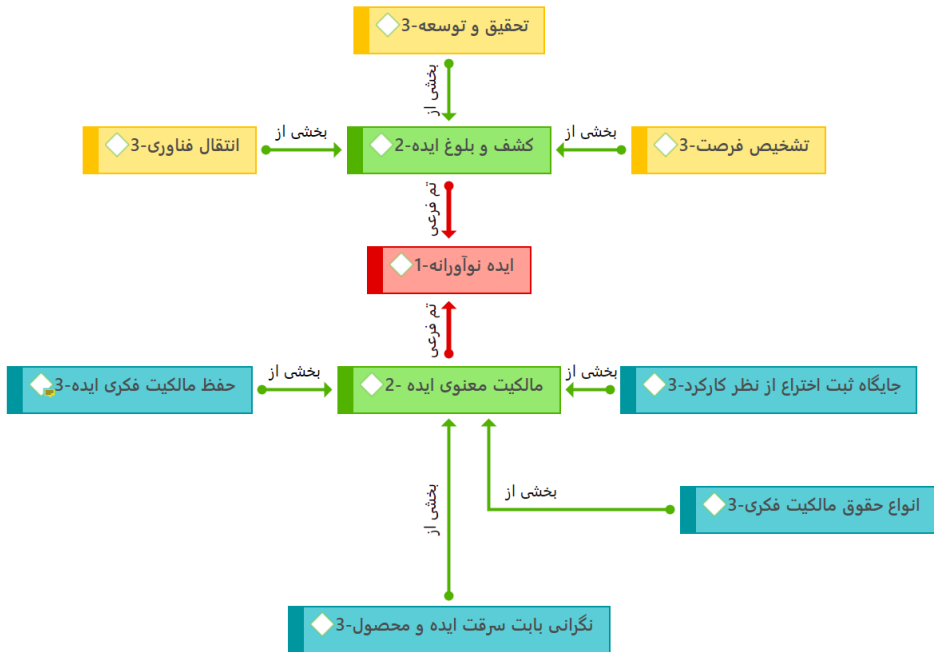


است که هدایت‌گر<sup>۱</sup> می‌تواند تجربه‌هایش را منتقل کند ولی آدم تمام وقت آن کسب و کار نیست. ترکیب یک فرد تمام وقت در تیم که متخصص در حوزه کسب و کار هست با یک هدایت‌گر باتجربه، می‌تواند سرعت رشد را خیلی بالا ببرد.» D 1

باتوجه به موارد طرح شده توسط مصاحبه‌شونده‌ها و جمع‌بندی آنها در قالب سه مضمون فرعی «قابلیت‌های کارآفرینانه»، «توانمندی‌های اجرایی» و «تیم»، مضمون اصلی «کارآفرین و تیم فناور» شکل گرفت. بدین معناکه ویژگی‌های مطرح شده در کدهای باز می‌بایست در کارآفرین، خود به عنوان بنیانگذار و رهبر تیم به طور حتم و نیز افراد حاضر در تیم به طور میانگین وجود داشته باشد تا موفقیت تضمین گردد. کارآفرین به عنوان رهبر با قابلیت‌های کارآفرینانه می‌بایست تیم را راهبری نماید و تیم سازی و ترکیب بندی تیم خوبی را بسازد و توانمندی‌های اجرایی خوبی را در تیم پرورش دهد.

## ۲. مضمون اصلی ایده نوآورانه

مضمون اصلی «ایده نوآورانه» از ۲ مضمون فرعی «کشف و بلوغ ایده» و «مالکیت معنوی ایده» تشکیل شده است. شبکه مضمون اصلی «ایده نوآورانه» به همراه مضمون‌های فرعی و کدهای اولیه توسط نرم افزار اطلس تی‌آی به صورت زیر ترسیم شده است:



شکل ۴: شبکه مضمون اصلی ایده به همراه مضامین فرعی و کدهای اولیه

ایده عامل مهم در شروع یک فرایند کارآفرینی می‌باشد. این شاخص از دو جهت از دیدگاه مصاحبه شونده‌ها مورد تأکید قرار گرفته است که در مضمون‌های فرعی ذکر شده دسته‌بندی شده‌اند. مواردی همچون «فرصت شناسی، تحقیق و توسعه بر روی ایده حاصل شده، انتقال فناوری» که گاه ممکن است فرایند تحقیق و توسعه را کوتاه کرده و در آخر «نوع نوآوری» که در این فناوری کاربرد دارد، از اهم موضوعات شناخته شده مرتبط با مضمون اصلی ایده نوآورانه طی مصاحبه‌های انجام گرفته می‌باشد که در زیرمجموعه مضمون فرعی «کشف و بلوغ ایده» قرار گرفته است. برخی از بیانات مصاحبه‌شونده‌ها در این خصوص به شرح زیر است:

اشاره به مفهوم فرصت شناسی: «اکوسیستم استارت آپی یا نوآوری اینطوری تشکیل نمی‌شود که منتظر باشند ببینند یکی به آنها بگوید که کی، چی لازم دارد. همه داستان این نیست. ما همیشه با فرصت‌های بازار روبه رو می‌شویم. مهم این است که لحظه‌ای که داریم به دنبال فرصت نگاه می‌کنیم آیا آن را می‌بینیم یا نه. مهم این است که چقدر ذهن آن فرد فرصت

شناسی می‌کند و فرصت‌ها را می‌رباید.» D 18

اشاره به مفهوم تحقیق و توسعه: «ما چند تا از کارهای تحقیقاتی که تا به حال انجام داده ایم مواردی بوده‌اند که خودمان در داخل کشور از A تا Z کار کرده ایم و رسیدیم به جایی که مطمئن شدیم این محصول آماده هست که به بهره برداری برسد یعنی وارد فاز تولید شود، تحقیقاتمان موفقیت آمیز بوده و به نتیجه رسیده است.» D 9

اشاره به مفهوم تحقیق و توسعه و انتقال فناوری: «ما برای به دست آوردن این موفقیتها تلفیقی داشته ایم از پژوهشگاه رویان، یک واحد صنعتی تولید سلولی که شرکت سل تک فارمد است و از آن طرف دانشگاه‌های علوم پزشکی به عنوان کنترل کننده‌های بالینی، مشاوره‌های بالینی و تأمین بیمار که این مثلث سه رأسش کمک کردند که این کارها انجام شود.» D 21

اشاره به مفهوم انتقال فناوری: «وقتی با شرکت بزرگ چند ملیتی کار می‌کنید که محصولاتش را در سراسر دنیا عرضه می‌کند وقتی که وارد بحث انتقال فناوری با آنها می‌شویم در ارتباط مستقیم هستیم با شرکتی که آن تکنولوژی مادر را دارد و محصولی که در دنیا ارائه شده را می‌خواهیم در کشور خودمان تولیدش را داشته باشیم. طی این روند اطلاعات فنی زیادی به ما منتقل میشه و این دانش فنی باعث می‌شود که ما برای سایر محصولاتمان هم از این دانش فنی استفاده کنیم.» D 23

اشاره به مفهوم نوع نوآوری: «در بحث بیوتکنولوژی، نوآوری از نوع تدریجی است. در دارو و کیت هم همینطور است. وزارت بهداشت مجوز IVD را به کیتی می‌دهد که نمونه خارجیش وجود داشته باشد.» D 6

«در کشاورزی عمدتاً نوآوری داریم. مواردی هم هست که کپی کاری است ولی عمدتاً نوآوری بنیادی است خصوصاً در بحث نهاده‌های زیستی، چون شیمیایی به پایان عمر خود رسیده است و نوآوری خاصی را در آن شاهد نیستیم.» D 19

در بخش بیوتک دارویی و پزشکی، مراحل تحقیقاتی کشف داروی جدید و توسعه و تجاری سازی آن زمان بر، پيچیده و هزینه بر است که ممکن است بیش از ۱۰ سال و با هزینه بسیار زیاد به طول بیانجامد. مراحل توسعه داروی جدید، مشتمل بر فازهای ۱، ۲، ۳ و ۴ می‌باشد. فاز ۱ تا ۳ بررسی بالینی، یکی از مهمترین فعالیتها برای اثبات امنیت و تأثیر یک داروی جدید است. کارآزمایی‌های بالینی برای به دست آوردن اطلاعاتی در خصوص ایمنی و کارایی داروی کاندیدی جدید، طراحی شده است. توجه اولیه در این مطالعات ایمنی، موضوع کارآزمایی بالینی است. علاوه بر این، توجه دقیقی باید به

جهت کیفیت نمونه‌هایی که در کارآزمایی‌های بالینی به کار می‌روند، لحاظ شود که آنها هیچ عوارض ناخواسته‌ای بر نتایج کارآزمایی بالینی نداشته باشند. بنابراین کنترل‌های جامع GMP<sup>۱</sup> می‌بایست برای ساخت عرضه‌های بالینی به جهت اطمینان از تحویل محصولات باکیفیت لحاظ شود (پاک و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷).

در شکل زیر، مراحل کارآزمایی بالینی همراه با هدف مطالعه در هر مرحله نشان داده شده است. از سویی سعی شده این شکل بر فرایند نوآوری بر اساس مدل قیف نوآوری، منطبق گردد. گذرگاه‌هایی که در شکل مشاهده می‌شوند همان اهداف مطالعه در هر مرحله می‌باشند.

	ارزیابی مفهوم	توسعه / تست نمونه اولیه	توسعه / تست نمونه اولیه	پیاده سازی
مراحل کارآزمایی‌های بالینی	کارآزمایی بالینی فاز ۱ ۱-۲ سال	کارآزمایی بالینی فاز ۲ ۲-۳ سال	کارآزمایی بالینی فاز ۳ ۲-۴ سال	کارآزمایی بالینی فاز ۴ ۲-۴ سال
قیف نوآوری	مطالعه باز	مطالعات کنترل شده چند مرکزی	مطالعات کنترل شده چند مرکزی	مطالعات کنترل شده چند مرکزی
هدف مطالعه	ایمنی؛ دوز و زمان بندی؛ فارماکوکینتیک؛ عملکردهای دارویی	ایمنی و مؤثری؛ دوز؛ مسیر و زمان بندی؛ پروفایل سمیت؛ مرحله پایانی بالینی؛ مشخصی پاسخ دوز؛ عوارض نامطلوب کوتاه مدت؛ فارماکوکینتیک؛ عملکردهای دارویی	ایمنی و کارایی در جمعیت بزرگ؛ جمعیت بیمار؛ ادعای محصول بودن؛ فرمولاسیون نهایی و تثبیت محصول؛ عوارض جانبی مرتبط با دارو	اطلاعات افزودنی دارو درباره عطرط دارو فواید و استفاده بهینه مانند دیگر جمعیت بیماران سایر مراحل بیماری؛ بیش از مدت طولانی‌ترتیریه زمانی، گسترش ادعاهای ایمنی و کارایی

شکل ۵: مراحل کارآزمایی بالینی منطبق بر مدل قیف نوآوری

## 1 . Good Manufacturing Practices

مجموعه‌ای از استانداردها و دستورالعمل‌هایی است که سازندگان باید هنگام تولید داروها، وسایل پزشکی و محصولات غذایی به آن پایبند باشند. این استانداردها تضمین می‌کنند که محصولات به طور ایمن، کارآمد و به طور مداوم تولید می‌شوند.

## 2 . Pack

فرصت شناسی و اهمیت به آن از اولین عواملی است که در یک فرایند کارآفرینانه از دید مصاحبه شونده‌گان به چشم می‌خورد. فرصت‌شناسی شروع فرآیند ایده پردازی است. یکی از منابع کشف یا تشخیص ایده تحقیق و توسعه می‌باشد. از آنجا که دانش زیست‌فناوری، از فناوری‌های سطح بالا و پیشرفته محسوب می‌شود، تحقیق و توسعه از ارکان اصلی کارآفرینی فناورانه در صنعت زیست‌فناوری می‌باشد. تحقیق و توسعه مشتمل بر سه حالت می‌باشد: (۱) تحقیق و توسعه دانشگاهی: افراد خود از اعضاء هیات علمی دانشگاه و پژوهشگاه و یا دانشجوی دکتری می‌باشند که بر روی ایده خود به تحقیق و توسعه مشغولند، (۲) تحقیق و توسعه فردی: صاحب شرکت هستند که در شرکت خویش به تحقیق و توسعه بر روی ایده خود مشغولند و (۳) تحقیق و توسعه شرکتی: تحقیق و توسعه با مشارکت دانشگاه و صنعت و یا دو شرکت با هم و یا استارت‌آپ با شتاب‌دهنده انجام می‌پذیرد. آنچه از مصاحبه‌ها دریافت شد، تحقیق و توسعه در صنعت زیست‌فناوری، بیشتر از نوع تحقیق و توسعه دانشگاهی می‌باشد. از منابع دیگر ایده که با بحث فرصت شناسی نیز قرابت دارد، شاخص انتقال فناوری است. از آنجا که زیست‌فناوری یک فناوری سطح بالا و پیشرفته است و بالتبع در کشورهای پیشرفته و توسعه یافته رشد بیشتری یافته است امکان انتقال این فناوری در پاره ای موارد به کشور وجود دارد. البته خاطر نشان می‌سازد که هنگامی یک ایده به بلوغ خود می‌رسد که فاز تحقیق و توسعه را پشت سر گذاشته و با انتقال فناوری به فاز توسعه محصول و تجاری سازی وارد می‌شود. بر اساس مطالب ذکر شده، مضمون فرعی کشف و بلوغ ایده شکل گرفته است.

مضمون فرعی دیگر که در این گروه قرار دارد، «مالکیت معنوی ایده» می‌باشد و شامل مفاهیمی همچون «جایگاه ثبت اختراع از نظر کارکرد، حفظ مالکیت فکری ایده، نگرانی بابت سرقت ایده و محصول» می‌باشد. مواردی از صحبت‌های مصاحبه شونده‌ها در این خصوص در ادامه آمده است:

اشاره به مفهوم جایگاه ثبت اختراع از نظر کارکرد: «وقتی ما ثبتی داشته باشیم ولی نتوانیم به محصول تبدیل کنیم ارزشی ندارد. دلیل ندارد که آدم بخواد هزینه کند و بخواهد وقت بگذارد و چیزی را به ثبت رساند به جز اینکه بخواهد حقوقش حفظ شود. ارزش ثبت اختراع زمانی است که به محصول واقعی تبدیل شود. ثبت اختراع توسط یک شرکت یا سرمایه‌گذار باید رویش سرمایه‌گذاری انجام شود و تا تولید محصول کار را پیش ببرند.» D 9

اشاره به مفهوم حفظ مالکیت فکری ایده: «در بیوتک گاهی دانش فنی قابلیت دزدیده شدن را

دارد که با توافق نامه عدم افشا (NDA)<sup>۱</sup> و دیگر قراردادها می‌توانید از آن محافظت کنید.» D 1  
 «در بیوتک کشاورزی بحث مالکیت فکری بسیار سرنوشت ساز است. ثبت اختراع و ثبت برند در  
 عرصه کشاورزی بسیار مهم است.» D 19

اشاره به مفهوم نگرانی بابت سرقت ایده و محصول: «در هیچ مرحله ای خطری بابت سرقت ایده  
 و مالکیت فکری در کار ما وجود ندارد. من پروتئینم را به مشتری می‌دهم و نمی‌تواند آن را به  
 سرقت ببرد حتی توالی این پروتئین هم مشخص باشد. مهم دانشی است که من یک سلولی را  
 می‌توانم دستکاری کنم که آن سلول این پروتئین را تولید کند. من سلول را به مشتری نمی‌دهم  
 بلکه محصول نهایی را به او می‌دهم.» D 4

از لحاظ فعالان صنعت زیست‌فناوری، کارکرد ثبت اختراع به تجاری کردن محصول برمی‌گردد و  
 داشتن گواهی ثبت اختراع بدون داشتن محصول، ارزشی نخواهد داشت. عده ای بیان داشتند که در  
 زیست‌فناوری گاهی دانش فنی قابلیت دزدیده شدن را دارد که با قرارداد عدم افشا و دیگر قراردادها  
 می‌توان از آن محافظت کرد. خصوصاً در مواقعی که قرار است با شرکت‌های دیگر در تولید مشارکت  
 داشته باشند، خیلی مهم است که اصول حقوقی را رعایت کنند. اکثریت مصاحبه شونده‌ها، نگرانی  
 بابت دزدیده شدن ایده و محصول خود نداشتند چراکه محصولات زیست‌فناوری دارای دانش فنی  
 بالایی هست که به این راحتی قابل کپی برداری نیست و بیشتر در بخش بیوتک کشاورزی این  
 نگرانی عنوان شد.

بدین صورت موارد مطرح شده در کدهای باز همگی به نوعی با مضمون اصلی «ایده نوآورانه»  
 مرتبط می‌باشند که خود در دو مضمون فرعی «کشف و بلوغ ایده» و «مالکیت معنوی ایده» دسته  
 بندی شده‌اند.

### ۳. مضمون اصلی توسعه محصول

با شناسایی شاخص‌های مهم توسعه محصول از بین صحبت‌های مصاحبه شونده‌ها، به سه مضمون  
 فرعی «محصول زیست‌فناوری»، «مراحل توسعه محصول» و «الزامات قانونی» دست یافته شد. شبکه  
 مضمون اصلی «توسعه محصول» به همراه مضمون‌های فرعی و کدهای اولیه توسط نرم افزار اطلس  
 تی‌آی به صورت زیر ترسیم شده است:



شکل ۶: شبکه مضمون اصلی توسعه محصول به همراه مضامین فرعی و کدهای اولیه

مضمون فرعی «سطح پیچیدگی محصول» شامل دو کد اولیه «میزان فناورانه بودن محصول و زمان طی شده برای ارائه محصول» می‌باشد. آنچه از مصاحبه‌ها برآمد نشان داد که محصولات این صنعت با توجه به تنوع گسترده‌ای که دارند، همگی فناورانه هستند ولی سطح فناورانه بودنشان باهم متفاوت است. زمان ارائه محصول در این صنعت با توجه به نظرات مصاحبه شونده‌گان عموماً بین ۳ تا ۷ سال متغیر می‌باشد. برخی از نظرات به قرار زیر است:

اشاره به مفهوم میزان فناورانه بودن محصول: «این محصول در کل گران است و مواد اولیه اش هم دارای سطح فناوری بالایی هستند. حتی برای خرید موارد اولیه از خارج هم موادی که تهیه می‌کنیم باید در سطح GMP باشند.» D 13

«محصول کیت تشخیصی مولکولی ما دارای پیچیدگی متوسط (نوع ۲) است.» D 6  
 «کشت بافت نه فناوری سطح بالاست است و نه فناوری سطح پایین. کشت بافت ریز از دیداری فناوری سطح پایین است ولی کشت بافت از نوع هاپلوئید واقعاً فناوری سطح بالاست. تولید ریشه‌های مویین<sup>۱</sup> فناوری سطح بالا است. به‌نژادی جهشی<sup>۲</sup> فناوری سطح متوسط تا بالا است.»

D 20

اشاره به مفهوم زمان طی شده برای ارائه محصول: «حداقل بعد از استقرار یک تیم خیلی قدر و چابک بین ۳ تا ۵ سال زمان نیاز هست که بتواند محصولش را وارد بازار کند.» D 7

1 . Hairy root induction

2 . Mutation Breeding

«راه اندازی کار زمانبر هست. ما از زمانیکه می‌خواستیم کار را انجام دهیم تا اجرا شد با توجه به اینکه صنعت نیاز داشت و از طرفی سرمایه‌گذاری زیادی هم نیاز داشت در حدود ۶، ۷ سال طول کشید.» D 2

مضمون فرعی «مراحل توسعه محصول» شامل مفاهیم «مراحل توسعه محصول زیست‌فناوری پزشکی و دارویی و دسترسی به مواد اولیه در صنعت زیست‌فناوری» می‌باشد.

مراحل توسعه محصولات زیست‌فناوری، بسته به نوع محصول و اینکه در کدام دسته از انواع زیست‌فناوری قرار می‌گیرد متفاوت می‌باشد. بالتبع همه آنها از کشف یک فرصت و تحقیق و توسعه بر روی ایده شروع می‌گردد. بنا به گفته صاحب‌نظران و مدیران شرکت‌هایی که این مسیر را از ابتدا تا انتها طی کرده‌اند، اگر خواسته شود که برای تجاری‌سازی و توسعه محصول موفق در این صنعت یک تعریف کامل و جامع ارائه داده شود باید گفت زمانی این فرایند با موفقیت انجام می‌گیرد که یک ایده به فناوری موفق تبدیل شده و پس از آن، فناوری تبدیل به محصولی شود که تولید ثروت و شغل کند. بر طبق مصاحبه‌های انجام شده با خبرگان صنعت و نخبگان دانشگاه، مراحل توسعه محصولات زیستی حوزه سلامت شامل ۱۵ مرحله به صورت زیر می‌باشد:





شکل ۷: مراحل توسعه محصولات زیستی حوزه سلامت

در خصوص مفهوم دسترسی به مواد اولیه در صنعت زیست‌فناوری برخی از نظرات به شرح زیر است:

«برای ما استخراج و استحصال ماده مؤثره بسیار مهم بود. محدودیت ما این بود که از کجا تأمین شود. در مواد شیمیایی محدودیت خاصی در این زمینه وجود ندارد ولی برای ما که طبیعی می‌خواستیم استفاده کنیم بسیار مهم بود. سپس، پایه اصلی مهم بود.» D 14

«محصول ما (پانسمان آمینوتیک) یکی از مزایایش این است که علاوه بر مواد سنتتیک دارای سلول‌های بنیادی است که روی سطح زخم می‌آیند و به بهبود سریع تر زخم کمک می‌کنند.

هم کیفیت را بالا می‌برد و هم زمان ترمیم را محدود می‌کند. تهدیدش این است که پانسمان گرانی است و بسیار کم می‌توان تولید کرد چون از یک پرده آمینون ۴ عدد پانسمان می‌توان ساخت.» D 15

«یک مساله خیلی مهم در کشور ما این است که مثلاً پست DHL با ما کار نمی‌کند. اگر بخواهم سلول باکتری و مخمر توسعه دهم، تقریباً همه کارهایش را خودمان انجام می‌دهیم، ولی برای Cho، سلول نول اولیه را باید دستکاری کنم و در حالیه که بعد از چهار سال هنوز نتوانسته ایم آن را بخریم، اولاً شرکتی با ما نمی‌فروشد چون ایرانی هستیم و اگر فرض کنیم که آن را هم به طریقی خریدیم چهار بار در حمل و نقل و باربری سلول خراب شد. ما در هر مرحله از کارمان ممکن است این مشکل پیش بیاید. برای گام اول که باید این سلول به دستمان برسد که بتوانیم کار بر روی آن انجام دهیم هنوز نتوانسته ایم این کار را انجام دهیم. در نتیجه مجبوریم به یک شرکت فرانسوی سفارش دهیم که کل کار را انجام دهد و آماده که شد برایمان ارسال کند.» D 4

آنچه از صحبت‌ها برآمد این است که مواد اولیه در این صنعت عموماً از مواد طبیعی و سلول زنده به کار گرفته می‌شود و بنا به نظرات مصاحبه شونده‌گان گاه محدودیت‌هایی برای تأمین این مواد، بسته به عوامل متعددی ایجاد می‌شود، همچون: محل تأمین مواد اولیه، کم بودن و محدود بودن مواد پایه و نیز دسترسی مشکل به مواد اولیه به دلیل تحریم‌ها و مسایل سیاسی حتی در حمل و نقل سلول از کشوری به کشور دیگر.

مضمون فرعی «الزامات قانونی» چهار کد اولیه «روند اخذ مجوز، پروسه زمانبر و هزینه بر اخذ مجوز، چالش‌های مجوزگیری در زیست‌فناوری و نقش مجوز و استاندارد در استقبال مصرف محصول» را شامل می‌شود. از آنجاکه الزامات قانونی و مجوزهای تولید و مصرف در محصولات این گروه به‌خصوص در بخش دارویی و پزشکی حائز اهمیت است، مصاحبه شونده‌گان بسیاری به ابعاد مختلف این مقوله اشاره داشتند. برخی از آنها در ادامه آمده است:

اشاره به مفهوم روند اخذ مجوز: «اول شرکت بایستی به سازمان معرفی بشود و کارشناسان آن را تایید کنند و فعالیت‌هاش رو قبول کنند. مثلاً ممکن است شما شرکت را با یکسری اساس نامه‌هایی تأسیس کرده باشید ولی بعد می‌روید سازمان می‌بینید که واژه‌ی فلان مثلاً حتماً باید استفاده شده باشد و اساس نامه را دو مرتبه تحویل بدهیم. چرا چون این واژه‌ها را اصلاً استفاده

نکردیم و بنابراین سازمان اصلاً نگاهت نمی‌کند. مسئله بعدی مسئول فنی است. می‌بینید که اداره تجهیزات مسئول فنی با یک شاخصی می‌خواهد ولی سازمان غذا و دارو مسئول فنی با یک شاخص دیگری می‌خواهد. پس تعداد جاهایی که باید مراجعه کنید زیاد است. مرحله بعدی می‌گویند تأییدیه مراجع استاندارد را بیاورید. یا اول CTD<sup>۱</sup> به ما تحویل بدهید. یعنی اول فایل فنی تان را به ما بدهید تا ببینیم. برای گرفتن تأییدیه همه این مراحل است. بنابراین به چه جایی می‌رسیم که محصول را تحویل می‌دهیم و می‌گویند خوب محصول مشابه خارجی اش را برای من بیاور. حالا شانس بیاوریم محصول مشابه خارجی وجود داشته باشد. بعد می‌گویند آزمون‌های محصول مشابه خارجی را به محصول داخلی مقایسه کن. تازه اگر شانس بیاوریم که محصول مشابه خارجی را به ما بدهند. محصول قطره عصاره آمینون ما مشابه خارجی داشت، ولی به ما نمی‌فروختند. به هیچ وجه فروخته نمی‌شد. در نتیجه فقط رفتن و رفتن و رفتن، بدون نتیجه اتفاق می‌افتاد.» D 25

«در پروبیوتیک‌های دامی یک بخشیش شبیه بیوسیمیلارها است ولی در آنجا هم باکتری ما جدید است و می‌گویند اگر در لیست گرس<sup>۲</sup> آمریکا باشد مجوز می‌دهند ولی ممکن است لزوماً همان باکتری رفرنس نباشد، همین که یکسری تست‌ها بگزاریم و نشان دهد که بیماریزا نیست برایشان قابل قبول است. فرقی با دارو در این است که در دارو مولکول اصلی باید همان نوع رفرنس باشد.» D 19

اشاره به مفهوم پروسه زمانبر و هزینه بر اخذ مجوز: «کلی هزینه کردم. زمین را فروختم. هزینه کارآزمایی بالینی زیاد بود. سیستم ما کیف برعکس است. سه، چهار سال وقت تلف کردن، فشارهای زیاد و بی انگیزه کردن را به دنبال دارد، من زمانیکه می‌توانستم هزاران نفر را نجات دهم فرصتش از بین رفت.» D 3

اشاره به مفهوم چالش‌های مجوزگیری در زیست‌فناوری: «یکی از چالش‌هایی که در مجوز گرفتن وزارت بهداشت داریم ایراد گرفتن بدون ارائه مستندات شفاف است.» D 12  
«یک دردسر عظیمی برای استارت آپ‌ها در جریان اخذ مجوزها و گذراندن فرآیندهای آن در

## 1 . Common Technical Document

2 . GRAS (Generally recognized as safe) اصطلاحی است که سازمان غذا و دارو آمریکا آن را برای موادی بکار می‌برد که افزودنش به غذا از نظر متخصصان، خطری برای سلامت انسان ندارد و در نتیجه از شرایط ذکر شده برای افزودنی‌های خوراکی در «قانون فدرال غذا، دارو و مواد آرایشی» (FFDCA) مستثنی است.

## صنعت دام وجود دارد.» D 2

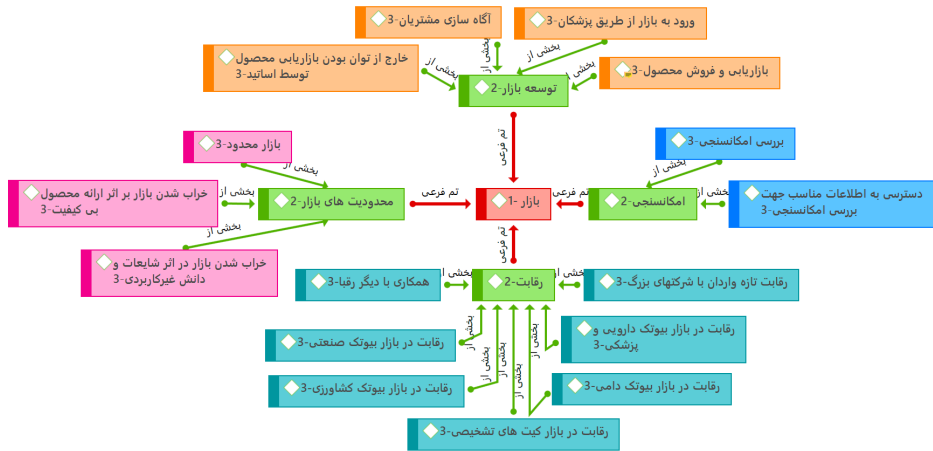
اشاره به مفهوم نقش مجوز و استاندارد در استقبال مصرف محصول: «شرایط خیلی پیچیده هست و گاه سلیقه ای است. مسیر آزردهنده ای است. حتی شرکت مشتری محصول ما را (کراتین) تست کرده و می‌خرد (بالای ۱۰۰۰ لیتر) و از کیفیت هم راضی هستند ولی می‌گویند

اگر من بخواهم همیشه از محصولت که ایرانی هست بخرم باید مجوز داشته باشم.» D 13  
با توجه به مصاحبه‌های انجام شده تقریباً همه افرادی که درگیر گرفتن مجوز (بالأخص مجوز وزارت بهداشت) شده‌اند، به پروسه زمانبر و هزینه بر و انرژی بر اخذ مجوز اشاره می‌نمایند تا جایی که برخی را از ادامه راه منصرف، ناامید و دلزده می‌نماید. به هر صورت داشتن مجوز و استانداردهای لازم از مراجع ذیصلاح از یکسو جهت تجاری‌سازی و فروش محصولات فناورانه زیست‌فناوری لازم می‌باشد و از سوی دیگر در استقبال مصرف محصول از سوی مشتریان نقش پررنگی دارد و حائز اهمیت است.

تمامی موارد مطرح شده در سه مضمون فرعی «پیچیدگی محصول زیست‌فناوری»، «مراحل توسعه محصول» و «الزامات قانونی» که در مضمون اصلی «توسعه محصول» جای گرفته‌اند بر روند توسعه محصولات زیست فناورانه تأثیر به‌سزایی دارد و می‌بایست مورد توجه قرار بگیرند.

## ۴. مضمون اصلی بازار

بازار یکی از ابعاد حیاتی و مهم در مسیر کارآفرینی فناورانه می‌باشد چراکه ایده‌های فناورانه پس از طی کردن مسیر توسعه محصول و تجاری‌سازی، آماده ورود به بازار مصرف می‌شوند و در واقع در این مرحله است که برای کسب و کار ایجاد ثروت می‌شود. مضمون‌های فرعی «امکانسنجی»، «توسعه بازار»، «محدودیت‌های بازار» و «رقابت» از بین صحبت‌های مصاحبه‌شوندگان مربوط به این عامل شناسایی و استخراج گردید. شبکه حاصل از مضمون اصلی بازار به همراه مضمون‌های فرعی و کدهای اولیه توسط نرم افزار اطلس تی‌آی به صورت زیر ترسیم شده است:



شکل ۸: شبکه مضمون اصلی بازار به همراه مضامین فرعی و کدهای اولیه

مضمون فرعی امکانسنجی شامل شاخص‌های «دسترسی به اطلاعات مناسب جهت بررسی امکانسنجی و بررسی امکانسنجی» می‌باشد. دسترسی به اطلاعات مناسب و تبحر در نوشتن و تدوین طرح امکانسنجی صحیح بسیار مهم می‌باشد، آنچنان‌که طبق گفته برخی از افراد مورد مصاحبه که تجربه سرمایه‌پذیری داشته‌اند، هیچ چیزی برای سرمایه‌گذار بهتر از امکان‌سنجی درست نیست و می‌بایست از هر گونه اغراق و یا حتی خود کم بینی پرهیز شود.

اشاره به مفهوم دسترسی به اطلاعات مناسب جهت بررسی امکانسنجی: «اطلاعاتی که از داخل کشور داریم به شدت محدود است. گاهی این اطلاعات را از مراجع آمریکایی استخراج می‌کنیم و نسبت سازی می‌کنیم. یا نهایت یک آشنایی در سازمان غذا و دارو داشته باشیم بتواند کمکی کند یا از آمارنامه دارویی استفاده کنیم ولی در کل داده خام درست و شفاف در کشور نداریم.» D 4  
اشاره به مفهوم بررسی امکانسنجی: «به نظر من هیچ چیزی برای سرمایه‌گذار بهتر از امکان‌سنجی درست نیست. گاهی اغراق می‌کنیم و لازمه این اغراق برطرف بشه و گاهی خود کم بینی داریم که آنها لازمه بررسی بشه. این خود کم بینی ناشی از اینه که ما بازار واقعی رو نمی‌شناسیم. عدد لازم را به دست بیاریم و سرمایه لازم را برای فرایند کار ارزیابی کنیم. بنابراین طرح امکانسنجی درست اهمیت دارد.» D 27

مضمون فرعی توسعه بازار، سه شاخص «بازاریابی و فروش محصول، آگاه سازی مشتریان، خارج

از توان بودن بازاریابی محصول توسط اساتید دانشگاهی» را شامل می‌شود. بازاریابی و فروش محصول یکی از شاخص‌های مهم و وسیعی است که همه افراد صنعت نسبت به اهمیت آن اشاره و تأکید داشتند. از آنجاکه محصولاتی که دارای فناوری پیشرفته هستند نیاز به آگاه‌سازی مشتریان دارند، در این صنعت نیز بنابه گفته صاحب‌نظران مورد مصاحبه، این امر اتفاق می‌افتد. به خصوص در مواردی که محصول یا خدمت بسیار نوآورانه بود و نمونه‌ای از آن در بازار موجود نباشد. قریب به اکثر اساتید و اعضاء هیات علمی بیان داشتند که بازاریابی و فروش، تخصص خودش را می‌خواهد و از عهده آنان خارج است. در نتیجه خیلی از افرادی که به سمت تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی خودشان می‌روند و خود شخصاً اقدام می‌کنند گاهی با شکست مواجه می‌شوند. در ادامه به برخی از این نقل‌قول‌ها اشاره می‌شود:

اشاره به مفهوم بازاریابی و فروش محصول: «برای یافتن مشتریان، وارد شدن به حوزه سلامت، به دلیل حضور قدیمیان در بازار و نفوذ آنها و نیز مافیایی که دارد حوزه بسیار سختی است.» D 1 اشاره به مفهوم آگاه‌سازی مشتریان: «تو بازار ممکن است اصلاً شما را نشناسند، چون در حوزه دارو باید شما را بشناسند. در سیناژن محصول cinnovex (اینترفرون بتا) صف شکن شناخت بازار و اعتماد به ما بود. طیف وسیعی از بیماران MS<sup>1</sup> را تحت پوشش قرار می‌داد. گروه بیماران خاص افراد خاصی هستند که اطلاعات، ارتباطات و شبکه خوبی دارند. من آن زمان وارد شبکه آنها شدم و خودم را معرفی کردم و به توضیح دارو و خواص و ویژگی‌های آن و پاسخ به سوالاتشان پرداختم همین باعث شد که ورود خوبی داشته باشیم.» D 18

اشاره به مفهوم خارج از توان بودن بازاریابی محصول توسط اساتید دانشگاهی: «در خیلی از موارد چون ما محققین دانشگاهی برای این امر پرورش پیدا نکردیم، به نتیجه نمی‌رسیم. در نتیجه خیلی از افرادی که به سمت تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی خودشان می‌روند و خودشان شخصاً اقدام می‌کنند گاهی با شکست مواجه می‌شوند. به خاطر اینکه یک قانونی وجود دارد و آن این است که یا باید یک فرد مسلط به کسب و کار باشی و بازار در دستت باشد یا باید محقق یا پژوهشگر باشی. جمع این دو مورد سخت است.» D 25

مضمون فرعی محدودیت‌های بازار، مشتمل بر سه کد اولیه «بازار محدود، خراب شدن بازار بر اثر ارائه محصول بی کیفیت و خراب شدن بازار در اثر شایعات و دانش غیرکاربردی» می‌باشد. مصاحبه‌ها

نشان می‌دهد که در برخی از زمینه‌های زیست‌فناوری هم‌چون زیست‌فناوری کشاورزی و دامی، بازار بسیار محدود است و بازیگران و مشتریان گسترده‌ای ندارد. برخی از افراد مورد مصاحبه به خراب شدن بازار بر اثر ورود محصولات بی‌کیفیت و نیز خراب شدن بازار ناشی از ناآگاهی نسبت به محصول فناورانه نظر دادند.

اشاره به مفهوم بازار محدود: «ما رقیبیم ولی بازارمان یکی هست چون بازارمان محدود است. یک طیف دامدار هستیم که خیلی متفاوت نیستند مگر در توزیع مناطق جغرافیایی.» D 2  
 اشاره به مفهوم خراب شدن بازار بر اثر ارائه محصول بی‌کیفیت: «ما مشتریانی داریم که چون سابقه بدی از قبل از محصولات کشت بافت شرکت‌هایی که اصول را رعایت نکرده بودند، دارند، وقتی اسم کشت بافت می‌آید آن را رد می‌کنند و نام کشت بافت را خراب کرده‌اند. حتی شرکت‌های خوب که در محصولات باکیفیتی دارند هرچه اصرار بر خوب بودن و باکیفیت بودن محصولاتشان می‌کردند فایده‌ای نداشت.» D 20

اشاره به مفهوم خراب شدن بازار در اثر شایعات و دانش غیر کاربردی: «ناآگاهی افراد از فناوری و محصولات جدید باعث لطمه زدن به محصولات اصلی می‌شود. مثلاً فردی می‌گفت چون جلبک در این کرم هست باعث سوزش و حساسیت می‌شود.» D 14

مضمون فرعی رقابت بر اساس گروه بندی‌های حوزه زیست‌فناوری مشتمل بر ۵ کد اولیه «رقابت در بازار زیست‌فناوری دارویی و پزشکی، رقابت در بازار کیت‌های تشخیصی، رقابت در بازار زیست‌فناوری دامی، رقابت در بازار زیست‌فناوری کشاورزی، رقابت در بازار زیست‌فناوری صنعتی و ۲ مفهوم رقابت تازه واردان با شرکت‌های بزرگ و همکاری با دیگر رقبا» می‌باشد. آنچه از صحبت‌های مصاحبه‌شوندگان استخراج شد، نشان داد که در بازار زیست‌فناوری دارویی و پزشکی، بازار رقابتی نیست. در زمینه زیست‌فناوری دامی و اصلاح نژاد دام، رقابت به راحتی نیست. رقابت در بازار زیست‌فناوری کشاورزی، زیاد و بی‌جهت هست و در بازار زیست‌فناوری صنعتی در بخش‌های مختلفش رقابت آن‌چنانی دیده نمی‌شود. در خصوص رقابت تازه واردان با شرکت‌های بزرگ، برخی فضا را برای تازه واردان در بخش‌های مختلف زیست‌فناوری هموار و عده‌ای دیگر این فضا را نامساعد و دشوار می‌دانند. به دلیل بازار نسبتاً محدودی که در برخی زمینه‌های زیست‌فناوری دیده می‌شود و صحبت‌های انجام شده با افراد، نشان می‌دهد که زمینه همکاری با رقبا در بسیاری از بخش‌ها دیده می‌شود. برخی از نقل قول‌های اشاره شده توسط مصاحبه‌شونده‌ها به قرار زیر است:

اشاره به مفهوم رقابت در بازارهای مختلف زیست فناوری: «یک قانون نانوشته که در انجمن داریم این است که در محصول هم وارد نشویم. محصولات این حوزه از لحاظ موارد قابل قبول

خیلی متنوع نیستند (مخاطب ما بیشتر بیماری‌های سرطان و خودایمنی است).» D 8

«در بحث رقابت در بازار کیت‌ها دو سه بازیگر اصلی در کشور وجود دارد.» D 1

«در زمینه اصلاح نژاد دام رقابت به راحتی نیست. در سطحی که ما در این کار سرمایه‌گذاری

کرده ایم و تیم علمی که در اختیار داریم در این کار، خیر رقیبی نداریم.» D 2

«رقابت در کشاورزی زیاد است و بی جهت هم هست.» D 19

اشاره به مفهوم رقابت تازه واردان با شرکت‌های بزرگ: «تفکر ما این است که استارت آپی که تازه کارش را شروع کرده خیلی سخت است که بخواهد با یک شرکت چندین ساله رقابت کند و ممکن است حتی اگر به نتیجه هم برسد نتواند در بازار سهم خوبی بگیرد و دچار مشکل

شود.» D 8

اشاره به مفهوم همکاری با دیگر رقبا: «ما به شدت تعامل پذیر هستیم و با رقبای تجاری مان یک شعار داریم: ما رقیبیم ولی بازارمان یکی هست چون بازارمان محدود است. یک طیف دامدار هستیم که خیلی متفاوت نیستند مگر در توزیع مناطق جغرافیایی. به رقبایمان حتی

پیشنهاد می‌دهیم که در تکمیل همدیگر به بازار محصولات بدهیم.» D 2

بدین ترتیب برای اینکه محصولی که از فرآیند توسعه محصول سربلند بیرون آمده است بتواند وارد بازار مناسبی گردد، از ابتدا می‌بایست به این مفاهیم مطرح شده که در قالب مضامین فرعی یاد شدند، توجه کافی شود. از ابتدا می‌بایست یک طرح امکانسنجی صحیح نگاشت و به آن توجه داشت تا تخمین مناسبی از بازار به دست آید، سپس مواردی همچون محدودیت‌های بازار و رقابت را شناخت و در نهایت پس از ورود به بازار بتواند با راهکارهای مناسب به توسعه بازار خویش اقدام نمود.

##### ۵. مضمون اصلی عوامل زمینه ای و محیطی صنعت زیست فناوری

همان طور که در بخش پیشینه پژوهش ذکر شد الگوهای مختلف کارآفرینی فناورانه هر یک بر شاخص‌هایی برای انجام این فرایند تأکید دارند. برخی از این شاخص‌های فراسوی الگوی خطی کارآفرینی فناورانه است و در موفقیت این فرایند تأثیرگذار است. لذا در این بخش مؤلفه‌ها و مفاهیمی که در محیط ایران بر این فرایند تأثیر چشمگیر دارند، مورد بررسی قرار می‌گیرند. مؤلفه‌هایی که در این



زمینه شناسایی شده‌اند شامل «سرمایه»، «صنعت»، «دولت»، «دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی»، «آموزش‌های کارآفرینی» و «شتابدهنده» می‌باشند که به عنوان مضمون‌های فرعی در زیرمجموعه‌این مضمون اصلی قرار گرفته‌اند.

شبکه حاصل از مضمون اصلی عوامل زمینه ای و محیطی صنعت زیست فناوری به همراه مضمون‌های فرعی و کدهای اولیه توسط نرم افزار اطلس تی آی به صورت زیر ترسیم شده است:



شکل ۹: شبکه عوامل زمینه ای و محیطی صنعت زیست فناوری

مضمون فرعی سرمایه شامل مفاهیم «سرمایه مورد نیاز برای راه‌اندازی کسب و کار، خارج از توان بودن خریداری تجهیزات زیست فناوری توسط استارت‌آپ‌ها یا شرکت‌های کوچک، تأمین مالی و عوامل مهم در جذابیت سرمایه‌گذاری» را در خود جای داده است. مصاحبه شونده‌ها در این ارتباط به اهم موارد زیر اشاره کردند:

اشاره به مفهوم سرمایه مورد نیاز برای راه‌اندازی کسب و کار: «برای بیشتر فعالیت‌های بیوتک

بین ۵ تا ۱۰ میلیارد سرمایه نیاز است.» D 7

«در بیوتک کشاورزی با ۲۰۰-۳۰۰ میلیون تومان و برای کود زیستی با ۱ میلیارد تومان می‌توان

## کار را شروع کرد.» D 19

اشاره به مفهوم خارج از توان بودن خریداری تجهیزات زیست‌فناوری توسط استارت‌آپ‌ها یا شرکت‌های کوچک: «امکانات زیست‌فناوری در کشور خیلی محدود، گران و هزینه‌بر است و توان همه برای خرید و تجهیز آزمایشگاه‌هایشان وجود ندارد. عموماً در این مقوله‌ها استارت‌آپ‌ها کار را تا جایی پیش می‌برند و به شرکت‌های بزرگتر می‌فروشند.» D 7

اشاره به مفهوم تأمین مالی: «من در مدت این ۷ سالی که در حوزه بیوتک از سمت کارشناسی تا مدیرعاملی کار کرده‌ام چیزی که می‌بینم این است که سرمایه‌گذاری خطرپذیر حتی در اسناد بالادستی معاونت علمی هم تعریف نشده است.» D 17

اشاره به مفهوم عوامل مهم در جذابیت سرمایه‌گذاری: «پروتو تایپ محصول یعنی اون چیزی که به عنوان محصول می‌گوییم باید روز مذاکره با خودمون ببریم بذاریم روی میز و هیچ چیزی بهتر از این نیست که وقتی من محصولم را آماده کردم با بسته بندی و با MVP که دارم این را بردارم و روز مذاکره با خودم ببرم. این سرمایه‌گذار را دلگرم می‌کند نه اینکه من بنشینم و پاورپوینت بذارم و یکسری سلول نشان بدهم که بگویم ببینید سلول من عملاً مورفولوژی سلول دوپامینرژیک<sup>۱</sup> را دارد. این مورد قبول نیست. حتی شده یک ویال بسته بندی می‌تواند خیلی کمک بکند که سرمایه‌گذار دلگرم بشه و بیاید و سرمایه‌گذاری بکند.» D 25

مصاحبه شونده‌ها به عوامل مختلفی که در جذابیت سرمایه‌گذاری از دید سرمایه‌گذاران مهم هستند، اشاره کردند: وجود پروتوتایپ اولیه یا کمینه محصول قابل حیات (MVP<sup>۲</sup>)، شخصیت افراد تیم و یک تیم‌سازی خوب، داشتن مجوز، ایده بازارپسند و مسأله‌محور نیز از موارد مهم در جذب سرمایه‌گذار می‌باشند.

مضمون فرعی صنعت زیست‌فناوری برگرفته از اکوسیستمی متشکل از شرکت‌ها، سازمان‌ها، واسطه‌ها، تأمین‌کنندگان و اجزاء مهم در تولید، انتقال و فروش محصولات فناورانه زیست‌فناوری می‌باشد. «ارتباط استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های کوچک با بزرگ صنعت، ارتباط صنعت و دانشگاه، شبکه، صادرات و ارتباطات بین‌المللی» مفاهیمی می‌باشند که از مصاحبه‌ها به دست آمد و در زیرمجموعه این مضمون فرعی قرار گرفته‌اند.

1 . Dopaminergic

2 . Minimum Viable Product

شکل‌های مختلفی از ارتباط استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های کوچک با شرکت‌های بزرگ در این صنعت دیده می‌شود. مدیر شتابدهنده‌ای بیان کرد: «موارد مختلف از مشارکت‌ها را با صنعت داشتیم و در انعقاد نوع قراردادها، انعطاف پذیری را داریم. مثلاً در یک مورد کارآزمایی بالینی را با هم انجام دادیم، در موردی آن را به دوش صنعت گذاشتیم چون به هر حال مجوز باید به نام صنعت باشد ترجیح ما در این است که ما سه بیج از محصول را جهت پرونده دارو برای گرفتن مجوز به او تحویل دهیم و خروج کنیم. البته این خروج به معنی خروج کامل نیست بلکه سهام‌مان در جای خود محفوظ است و بقیه کار را به صنعت واگذار می‌کنیم از جمله پیگیری‌های گرفتن مجوز و بسته بندی و بازاریابی و فروش و ...» D 7

از مصاحبه‌های دیگر نیز انواعی از این همکاری‌ها به چشم می‌خورد، هم‌چون مشارکت در انجام کارآزمایی بالینی، برون‌سپاری پیگیری‌های گرفتن مجوز و بسته بندی و بازاریابی و فروش و ... . بسیاری از استارت‌آپ‌ها به تولید دانش فنی توسط خود و بازاریابی و فروش و گرفتن مجوز توسط صنعت اشاره کردند.

در بخش ارتباط صنعت و دانشگاه، بیشتر افراد مورد مصاحبه به عدم ارتباط و یا ارتباط بسیار ضعیف صنعت زیست‌فناوری و دانشگاه اشاره داشتند. «در سیستم تحقیقاتی ما دانشگاه‌های ما مرکز آموزش هستند. ارتباط صنعت و دانشگاه قطع است. صنعت اعتقادی به دانشگاه ندارد. در دانشگاه ۸۵ درصد آموزش است. در دانشگاه‌های دنیا ۸۵ درصد پژوهش است.» D 3

در بحث شبکه، مصاحبه شونده‌گان به عدم وجود شبکه ای منسجم در بخش‌های مختلف زیست‌فناوری در کشور اشاره داشتند و لزوم وجود آن را بسیار پررنگ می‌دانند. «ما شبکه منسجمی از فعالان این حوزه نداریم. پارک‌ها یک طرفند. هسته‌ها و شرکت‌ها یک طرف. ضرورتش بسیار زیاد است. نیاز است که صندوق‌ها، کارگزاران و تسهیلگران شناسایی شوند و آنهایی که ایده‌هاشون به هم نزدیک است به هم وصل شوند، تحقیق و توسعه شان را با هم انجام دهند، سهامشان را با هم مشترک شوند و شرکت بزرگتر و قویتری را ایجاد کنند.» D 15

در بحث صادرات مسائلی قانونی، فنی و سیاسی وجود دارد که با اینکه شرکت توان صادرات وجود دارد ولی به دلیل بروز پاره ای مشکلات راه ناهموار گشته است. «برای توزیع در بازار کشور دیگر هم باید مجوز آن کشور را کسب کرد.» D 8

مضمون فرعی دولت یکی از مؤلفه‌های اساسی در اکوسیستم کارآفرینی در هر کشوری می‌باشد. در این پژوهش نیز برخی از صحبت‌هایی که جامعه آماری بیان می‌نمایند متوجه این بخش می‌شود. «سازمان‌های مجوز دهنده، حمایت قانونی، حمایت دولت از شرکت‌های دانش بنیان و ارتباط استارت‌آپ‌ها و شرکت‌ها با مراجع ذیصلاح دولتی در این صنعت» از مفاهیمی است که در این مضمون فرعی قرار می‌گیرند. مصاحبه‌ها به موارد زیر در این ارتباط اشاره داشتند:

اشاره به مفهوم سازمان‌های مجوز دهنده: «وقتی وارد پروسه مجوز گرفتن می‌شوید به سادگی اسمش این است که بروید از وزارت بهداشت مجوز بگیرید. وزارت بهداشت یک قسمت کار هست اما ابزارهای دیگری از جمله اتاق بازرگانی، بانک مرکزی، وزارت صمت، سازمان محیط زیست، شهرداری و بعد به خود وزارت بهداشت می‌رسید که در آنجا برای بخش‌های مختلف مثلاً بالینی، بعد کمیته اخلاق و ... بررسی انجام می‌شود.» D 27

اشاره به مفهوم حمایت قانونی: «در کشور ما علاوه بر مشتری، فناوری و اثربخشی، موارد دیگر قانونی و اجتماعی هم هست که می‌تواند کاملاً تولیدکننده را بالا ببرد یا پایین بیاورد و به زمین بزند.» D 15

«قانون باید حامی نوآوران و تولیدکننده‌ها به پیش بیاید. مثلاً آنزیم‌های شوینده‌ها در صنایع بسیار زیاد و پر کاربرد است ولی همگی وارداتی هستند.» D 7

اشاره به مفهوم حمایت دولت از شرکت‌های دانش بنیان: «اگر بخواهیم کشاورزی در کشور توسعه یابد نگاهش باید متفاوت باشد مخصوصاً از بعد زیرساخت‌ها، زمین و امکانات. این گرانی زمین توجیه کشاورزی را به شدت پایین می‌آورد. دولت باید به این موارد ورود کند. ریسک فناوری‌های نوین را بپذیرد و ساختار و تسهیلات و زمین را در اختیار شرکت‌های دانش بنیان یا فناور قرار دهد. شتابدهنده در حد بنچ و پارک بیشتر از این می‌تواند در اختیار شرکتها بگذارد ولی در کل امکانات زیادی در اختیار شرکتها قرار نمی‌دهند.» D 17

«تصویب قانون جهش دانش بنیان حمایت قانونی خوبی از شرکت‌های فناور و دانش بنیان است که می‌تواند به پیشرفت این گونه شرکت‌ها کمک شایانی داشته باشد.» D 10

اشاره به مفهوم ارتباط استارت‌آپ‌ها و شرکت‌ها با مراجع ذیصلاح دولتی: «یک مشکل عمده این است که خیلی از مراحل ساماندهی نشده است. با توجه به تجربیاتی که دارم این روند درست نیست. همه کارها بهتر است یک جا جمع شوند. یک سازمان بانی کار شود. مثلاً اگر معاونت

علمی‌بانی دانش بنیان است همه را خودش انجام دهد و دیگر صد جا نباشد که برویم دنبال کارها. اینها ترمز هستند. باید هماهنگ با سازمان غذا و دارو، محیط زیست و صنایع باشد. یک جا فرآیند به صورت پیوسته انجام شود.» D 3

مضمون فرعی دیگر دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی است. یک رکن دیگر حلقه کارآفرینی، دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی می‌باشند. بالأخص که در فناوری پیشرفته زیست‌فناوری، اهمیت بیشتری می‌یابند. شاخص‌های «حمایت ناکافی دولت از اساتید و دانشگاه بابت پروژه‌های نوآورانه آنها، ارتباط صنعت و دانشگاه و جایگاه درس کارآفرینی در آموزش‌های دانشگاهی» در این طبقه نیز می‌توانند قرار بگیرند ولی برخی از شاخص‌ها به دلیل قرابت بسیار نزدیک با مؤلفه‌های دیگر تشخیص داده شد که در طبقات دیگر قرار گیرند ولی رابطه علی و معلولی تنگاتنگی با هم دارند. بیشتر اساتید و اعضاء هیات علمی از حمایت دولت از آنها برای پیش‌برد طرح‌های نوآورانه‌شان، راضی نمی‌باشند.

«بخش دولتی حمایتی از اساتید نمی‌کند. اینکه بگوید صفر تا صد را خودت انجام بده این هم پولش که هزینه کنی. یک علت دیده‌های بسته است. پول برای تحقیق و توسعه نیست.» D 3  
 «از همین ابتدا برای مصوب شدن طرح در دانشگاه با بودجه‌ی ناچیزی مواجه ام و تا مرحله دانش بنیان ام و تا مرحله نظارتی وزارت بهداشت، همه و همه راه حل مختلفی دارد که می‌بینم مسیر برای من هموار نیست.» D 27

به دلیل اهمیت مؤلفه آموزش کارآفرینی، بهتر دیده شد که این مؤلفه به همراه شاخص‌هایش در یک طبقه مجزا قرار گیرد<sup>۱</sup>. شاخص‌های «جایگاه آموزش کارآفرینی در آموزش‌های دانشگاهی، ضرورت آموزش‌های کارآفرینی و اصول صنعت و نقش دوره کوتاه مدت MBA» در این بخش مورد بحث قرار گیرند.

در ارتباط با جایگاه آموزش کارآفرینی در آموزش‌های دانشگاهی همه افراد مورد مصاحبه اعم از اعضاء هیات علمی و مدیران جوان استارت‌آپ‌ها و شرکت‌ها که خود از فارغ التحصیلان دانشگاه بوده‌اند، به جای خالی آموزش‌های کارآفرینی در آموزش‌های دانشگاهی و تأکید بر لزوم آن اشاره کردند. لذا بنابه گفته ایشان، ضرورت آموزش‌های کارآفرینی و اصول صنعت مبرم است.

اشاره به مفهوم جایگاه آموزش کارآفرینی در آموزش‌های دانشگاهی «دوره دکتری بیوتک دوره خوبی بود با اینکه دروس کارآفرینی نداشتیم ولی همین که می‌دیدم هم دانشکده ایها وارد فضای

شرکت و کسب و کار می‌شوند خودش به نوعی مشوق این بود که ما هم برویم دوره‌هایش را بگذرانیم. شاید این بسترسازی اینجوری به ما کمک می‌کرد که اساتید فعال را بشناسیم.» D 6 اشاره به مفهوم ضرورت آموزش‌های کارآفرینی و اصول صنعت «در ایران یک بخش بزرگی از شکست، به دلیل عدم شناخت است. یعنی استارت آپ نه زنجیره ارزش سلامت کشور را می‌شناسد، نه نظام سلامت را، نه با شرایط اخذ مجوزها آشناست و نه اصول کارآفرینی را می‌شناسد. بهتر است فرآیندی را تعریف کنیم که کسی که می‌خواهد وارد فضای کارآفرینی شود، آموزشی را ببیند. مثلاً حوزه بیوتک به چه صورت است، روال مجوز گیریش، ریسک‌های پیش رو چه‌ها هستند، بازیگرانش چه کسانی هستند، زنجیره ارزش به چه صورت است، نقاط ضعف و قوتش چیست و ...» D 1

اشاره به مفهوم نقش دوره کوتاه مدت MBA: «من چون همه تحصیلاتم در زمینه بیوتک بود، وقتی وارد استارت آپ‌ها شدم دیدم یکسری اطلاعاتی مطرح می‌شود که من نشنیده‌ام، لذا بهتر دیدم که در دوره مدیریت MBA شرکت کنم و اعتقاد دارم که گذراندن این دوره برایم بسیار مهم بود.» D 6

مضمون فرعی شتابدهنده‌ها به عنوان یک نهاد حمایتی نقش بسیار پررنگی در پیشبرد موفقیت‌آمیز استارت‌آپ‌ها در صنعت زیست‌فناوری ایفا می‌کنند. این مؤلفه دارای کدهای اولیه «تسهیلات شتابدهنده، نحوه مشارکت شتابدهنده با استارت‌آپ، نقش شتابدهنده‌ها در بسترسازی مناسب رشد استارت‌آپ‌ها و نرخ موفقیت شتابدهنده» می‌باشد. صحبت‌های مصاحبه‌شونده‌ها بر نقش‌های مختلف این نهاد حمایتی در این صنعت اشاره می‌دارد.

اشاره به مفهوم تسهیلات شتابدهنده: «زیرساخت، مواد، نیروی انسانی هم از جنس سرمایه هستند که ما آنها در اختیار تیم‌ها به اشتراک می‌گذاریم. بازار عملاً به عهده ماست. یکی از اصلی‌ترین کارهای ما این است که در ارتقاء (سطح آمادگی بازار) <sup>1</sup> MRL به تیم‌ها کمک کنیم و (سطح آمادگی فناوری) <sup>2</sup> TRL هم بر عهده منتور است.» D 7

«تعدادی شرکت در کنار شتابدهنده قرار گرفته‌اند که ملزومات رشد استارت‌آپ‌ها را فراهم می‌کنند. شرکتی هست که در گرفتن گواهی GMP به تیم‌ها کمک می‌کند و حکم تضمین

1 . Market Readiness Level

2 . Technology Readiness Level

کیفیت را دارد. ما از مرحله ای به بعد که شرکت‌ها کارشان پیش رفت آنها را با این شرکت وصل می‌کنیم. البته ما هیچ الزامی در همکاری با شرکت‌های همکار به تیم‌ها وارد نمی‌کنیم ولی به عنوان یک گزینه پیش رو به آنها معرفی‌شان می‌کنیم. شرکت همکار دیگری است که آزمایشگاه همکار سازمان غذا و دارو است، این شرکت تمام امکانات یک واحد تضمین کیفیت (QC) را دارد و تیم‌ها می‌توانند فرآیندهای تضمین کیفیت خود را به این شرکت واگذار کنند تا زمانی که خودشان بتوانند ابزار و تجهیزات مورد نیاز را دارا بشوند. همچنین شرکت بازاریابی و شرکت فعال در صادرات در مجموعه است که می‌توانند خدمات لازم در این موارد را هم به تیم‌ها ارائه دهند. ما این اکوسیستم را در کنارمان ایجاد کرده ایم تا واحدهایی را که یک استارت آپ باید در درون خودش ایجاد کند، در ابتدای کارش نخواهد خطر و هزینه برایشان کند و بیاید از اینها کمک بگیرد. کل هدف این چرخه از تحقیق و توسعه تا مرکز رشد در این است که ریسک را پایین و سرعت را بالا ببرد. چون اگر قرار باشد تک تک اینها را استارت آپ‌ها خودشان جلو ببرند، متحمل ریسک و زمان و هزینه بالایی خواهند شد و پیدا کردن این افراد متخصص هم گاه دشوار است. استارت آپ‌ها تا هر زمان بخواهند می‌توانند از خدمات این شرکت‌ها استفاده نمایند.» D 8

اشاره به مفهوم نحوه مشارکت شتابدهنده با استارت آپ: «ما هیچ‌گاه در سهام شرکت‌ها وارد نمی‌شویم و در پروژه آنها شریک می‌شویم. بین ۱۰ تا ۳۰ درصد از توسعه دانش فنی سهم می‌گیریم. این ارزش‌گذاری صرفاً برای دانش فنی است.» D 8

«استارت آپ استودیو هستیم و ایده و تجاری‌سازی از ماست. قرارداد مالکیت معنوی با هر کس وارد شتابدهنده می‌شود می‌بندیم، در مورد سهام هم بسته به نوع پروژه فرق می‌کند. شرکتی داریم که ۷۵ درصد آن برای تیم است و شرکتی داریم که ۱۵ درصد آن برای تیم است. بسته به آورده‌هایشان متفاوت است.» D 11

اشاره به مفهوم نقش شتابدهنده‌ها در بسترسازی مناسب رشد استارت آپ‌ها: «هزینه‌ها در بیوتک با رشته‌های دیگر مثل IT اصلاً قابل مقایسه نیست. دوستانی که می‌خواهند خودشان در این زمینه شرکت بزنند و همه کارها را خودشان بکنند نیاز هست حتماً در شتابدهنده ای وارد شوند. همچنین آنها خیلی از حلاءها و نیازهای بازار ممکن است آگاه نباشند.» D 13

«حضور در اکوسیستم خیلی مهم است. یک‌سری هم افزایی میان تیمها در این فضا اتفاق می‌افتد (حتی در تبادل مواد بین هم)، تجارب را با هم در میان می‌گذارند، حتماً پیشنهادم به حضور در

شتابدهنده‌ها است. چون پلتفرم‌ها در آنجا طراحی شده و مستقر است و هر تیمی متناسب با ایده اش یکی از آنها را انتخاب کرده و در جای خود قرار می‌گیرد و رشد می‌کند.» D 7

اشاره به مفهوم نرخ موفقیت شتابدهنده: «شتابدهنده ما ۳۴ پروژه داشتیم که ۲۴ پروژه به نتیجه رسیده است (۶۸ درصد به نتیجه رسیده داریم)، حدود یک سوم آنها به صنعت فروخته شده است و بقیه هم در حال مذاکره هستند.» D 7

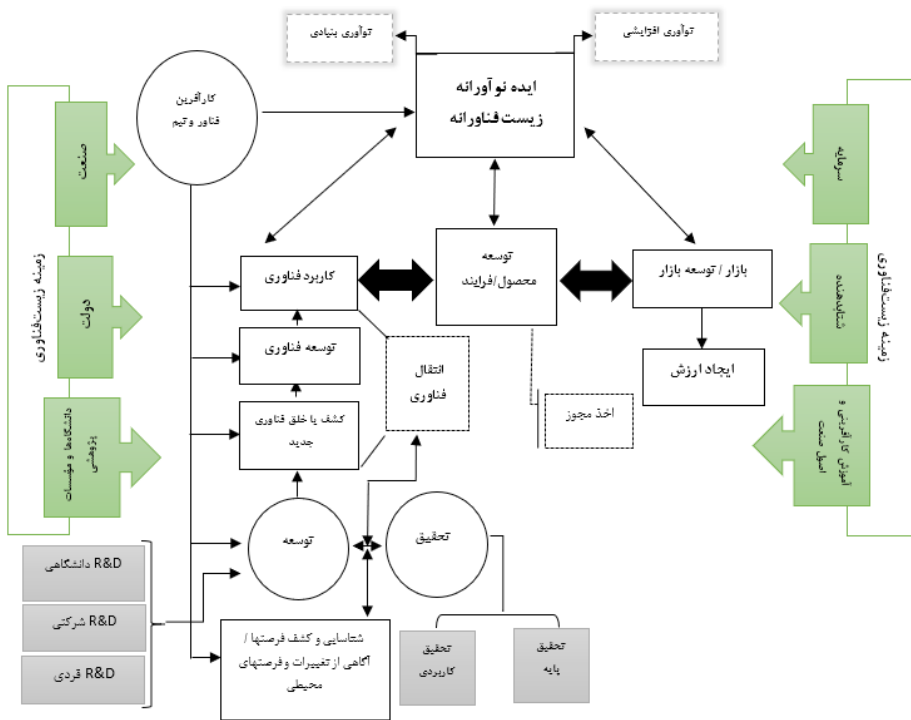
### الگوی نهایی پژوهش

با توجه به آنچه در ارتباط با مضمون‌های اصلی و مضمون‌های فرعی و مفاهیم هریک ذکر شد، از ارتباط آنها با یکدیگر الگوی نهایی پژوهش که همان الگوی کارآفرینی فناورانه در زیست فناوری می‌باشد، به دست آمده است.

ایده نوآورانه حاصل مضمون‌های فرعی کشف فرصت، تحقیق و توسعه، انتقال فناوری و نوع نوآوری می‌باشد که در تصویر واضح هستند. کارآفرین فناور و تیم او با قابلیت‌های کارآفرینانه، با آگاهی از تغییرات و فرصت‌های محیطی اقدام به شناسایی و کشف فرصت‌ها نموده، سپس مراحل تحقیق و توسعه را شروع می‌نمایند. البته گاه در اثر انتقال فناوری از خارج و یا نتایج تحقیق و توسعه (پایه و کاربردی) ممکن است به کشف و تشخیص فرصت نیز نائل شوند. تحقیق و توسعه خود مشتمل بر سه نوع دانشگاهی، شرکتی و فردی می‌باشد که در بخش‌های قبلی به آن پرداخته شد. بدین ترتیب فناوری کشف یا خلق می‌شود، توسعه می‌یابد و به صورت کاربردی برای تولید محصول مورد نظر به خدمت گرفته می‌شود و مراحل انتقال فناوری از منظر دیگر طی می‌گردد. در تمام این مراحل توان فناورانه تیم در موفقیت این مسیر نقش مؤثری دارد. گام بعدی توسعه محصول یا فرایندی است که فناوری در آن به کار گرفته شد است. مضمون اصلی توسعه محصول شامل مضمون‌های فرعی پیچیدگی محصول زیست‌فناورانه، مراحل توسعه محصول و الزامات قانونی می‌باشد که اخذ مجوز از ملزومات اساسی فرایند توسعه محصولات این گروه می‌باشد. مراحل توسعه محصول که شامل ۱۵ مرحله می‌باشد به صورت شکلی جداگانه، پیشتر آورده شد. محصولی که موفق از مراحل توسعه محصول خارج می‌شود وارد بازار می‌گردد. مضمون اصلی بازار شامل مضامین فرعی امکان‌سنجی، توسعه بازار، محدودیت‌های بازار و رقابت می‌باشد که مفهوم توسعه بازار در شکل نمایانگر حصول کسب و کار به بازاری مناسب و توسعه آن می‌باشد. سایر مضامین فرعی که در زیرمجموعه بازار قرار گرفته‌اند، به جهت در نظر گرفتن اهمیت



آنها در جلوگیری از شکست و رسیدن به بازاری موفق برای استارت آپ و یا کسب و کار میباشند. ایجاد ارزش زمانی حاصل می‌شود که محصولی موفق بازاری مناسب را به دست آورده و برای جامعه ارزش خلق می‌کند. همه مضامین اصلی به نوعی با هم در ارتباط هستند و منفک از هم نمی‌باشند. همه این مراحل و فرایندها در مضمون اصلی عوامل زمینه ای و محیطی صنعت زیست فناوری شکل می‌گیرد. این مضمون همانطور که در شکل نمایش داده شده است شامل مضامین فرعی سرمایه، صنعت، دولت، دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی، آموزش‌های کارآفرینی و شتاب‌دهنده می‌باشد که هر یک اثر متقابل بر موفقیت فرایند کارآفرینی فناورانه در زیست فناوری اعمال می‌کنند.



شکل ۱۰: الگوی کارآفرینی فناورانه در حوزه زیست‌فناوری

### بحث و نتیجه‌گیری

سعی پژوهش حاضر بر این بود که عوامل اصلی و مؤلفه‌های تأثیرگذار در فرایند کارآفرینی فناورانه

در حوزه زیست‌فناوری را از صحبت با نخبگان و خبرگان دانشگاه و صنعت و فعالان در این عرصه شناسایی کرده، به بررسی آنها پرداخته و در نهایت الگوی کارآفرینی فناورانه در این حوزه را ارائه نماید. مصاحبه‌های انجام شده نشان داد که رشد زیست‌فناوری در ایران نزدیک به دو دهه است که پیشی گرفته است، مشابه با نظره‌هاین و کاپلریس (۲۰۰۶) مبنی بر رشد روزافزون صنعت زیست‌فناوری در جهان و در این مدت استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های کوچک و متوسط نسبتاً زیادی توسط کارآفرینان فناور زیستی در ایران راه‌اندازی شده و پا گرفته‌اند که برخی از آنها به دلیل عدم آشنایی با اصول راه‌اندازی و مدیریت کسب و کار در این صنعت با شکست مواجه شده که یا غیرفعال شده و یا منحل گشته‌اند. این نتیجه هم‌سو با نظر نیشیمورا و همکاران (۲۰۱۹) است که اشاره به این مطلب می‌کند که شرکت‌های کوچک و متوسط و استارت‌آپ‌های زیست‌فناوری نیاز به قهرمانانی با دانش صحیح از علم مربوطه و آشنا با اصول کسب و کار در ارتباط با نوآوری محصول، توسعه بازار و سرمایه‌گذاری خطرپذیر دارند. نتایج حاصل از مصاحبه‌ها شش مضمون اصلی «کارآفرین فناور و تیم، ایده، توسعه محصول، بازار، عوامل زمینه‌ای و محیطی صنعت زیست‌فناوری»؛ در این فرایند، جریان ایده‌پردازی و تحقیق و توسعه را به سمت محصول و سپس بازار هدایت می‌نمایند. این عوامل همگی مشابه با عناصری هستند که در الگوهای مطرح شده توسط محققین قبلی نیز به آنها اشاره شده است (برگلمن، ۱۹۹۶؛ شین و ونکاتارامان، ۲۰۰۳؛ پرودان، ۲۰۰۷؛ پتی و ژانگ، ۲۰۱۱). یافته‌ها به نقش بسیار پررنگ کارآفرین فناور زیستی و تیم استارت‌آپ برای یک فعالیت کارآفرینانه اشاره دارد که مشابه است با یافته‌های (پرودان، ۲۰۰۷ و شین، ۲۰۰۳ و برگلمن، ۱۹۹۶). کارآفرین فناور در بیشتر الگوها نقشی اساسی در شروع یک فرایند کارآفرینانه دارد که در واقع بدون یک کارآفرین زیستی و تیم قوی، هر گونه تلاش کارآفرینانه بی اثر خواهد ماند. به عبارتی می‌توان گفت یافته‌های تحقیق در خصوص ویژگی‌های شخصیتی و قابلیت‌های کارآفرین فناور و تیم او، برگرفته از رویکرد رفتاری در نگاه روان‌شناسان به علم کارآفرینی است که در رویکرد ویژگی‌ها مورد بررسی قرار گرفته است (احمدپورداریانی، ۱۳۹۳) و این یافته را تأیید می‌کند. ایده عامل اصلی دیگر در این الگو می‌باشد که فرصت شناسی و تحقیق و توسعه و نوآوری را شامل می‌شود و مشابه است با نظر پتی و ژانگ (۲۰۱۱) بر فرصت شناسی و برگلمن (۱۹۹۶) که بر نقش تحقیق و توسعه و نوآوری در الگوی خود تأکید داشتند. عامل اصلی دیگر فرایند توسعه محصول و تجاری‌سازی می‌باشد که هسته اصلی یک فرایند کارآفرینانه را تشکیل می‌دهد. توسعه محصول در قلب فرایند کارآفرینی قرار می‌گیرد. این یافته نیز مشابه است با فرایند کارآفرینی

فناورانه در الگوی برگلمن که توسعه محصول همچون پلی دنیای فنی را به دنیای تجاری وصل می‌کند (برگلمن، ۱۹۹۶). پتی و ژانگ هم در فاز دوم این فرایند، به توسعه محصول و توسعه کسب و کار اشاره کرده‌اند (پتی و ژانگ، ۲۰۱۱). یافته نشان داد که توجه به فرایند تجاری‌سازی محصولات زیست‌فناوری و اصول مجوزگیری به خصوص در گروه محصولات زیست‌فناوری پزشکی از اهمیت بالایی برخوردار است و توصیه می‌شود کارآفرینان زیستی، توجه ویژه‌ای از ابتدا به این مهم داشته باشند، این یافته مشابه است با یافته‌های (ولری، ۲۰۰۷). عامل اصلی دیگر بحث بازار و توسعه آن می‌باشد که از نتایج تحقیق حاصل شده است و مشابه است با مفاهیمی که در الگوهای برگلمن (۱۹۹۶) و پرودان (۲۰۰۷) به آن اشاره شده است. یافته‌های پژوهش حاضر، بازار و مشتریان و عوامل مرتبط با آن از جمله بحث توسعه و محدودیت‌های بازار، رقابت در بازارهای بخش‌های مختلف زیست‌فناوری و به ویژه بحث بازاریابی و ورود به بازار را بالأخص برای استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های نوپا و کوچک مهم می‌داند و تاحدی می‌توان یکی از موانع موفقیت این فرایند را در این نقطه متصور شد که اگر از ابتدا برای آن راهبردی اندیشیده نشود، بروز مشکلات جدی دور از ذهن نخواهد بود. آخرین مضمون اصلی که به بحث عوامل زمینه‌ای و محیطی صنعت زیست‌فناوری می‌پردازد، تأثیری چند جانبه را بر این مسیر خواهد داشت. عواملی که در قالب مضامین فرعی این مضمون اصلی از نتایج پژوهش حاصل شده است شامل سرمایه، صنعت، دولت، دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی، آموزش‌های کارآفرینی و شتابدهنده می‌باشند. بدیهی است که نقش هر یک بر این فرایند حائز اهمیت است و در تمام مراحل از ابتدا و فاز تحقیق و توسعه تا تجاری‌سازی و توسعه بازارها اثرگذار می‌باشند. این یافته‌ها مشابه است با عوامل زمینه‌ای و محیطی متعددی که مطابق با الگوی کارآفرینی فناورانه پرودان (۲۰۰۷)، بر این فرایند تأثیرگذار هستند. مؤلفه آموزش‌های کارآفرینی و اصول صنعت که مشابه با نظر نیشیمورا و همکاران (۲۰۱۹) و مؤلفه شتابدهنده از نتایج این پژوهش می‌باشند که مؤثر بر این فرایند بوده و در کنار دیگر مؤلفه‌های این بخش که محققان پیشین به آن اشاره کرده، قرار گرفته‌اند.

با توجه به بحث و نتیجه‌های حاصل شده، پیشنهاداتی - سیاستی در جهت تقویت اثربخشی این الگو برای کارآفرینان فناور زیستی و سیاست‌گذاران ارائه می‌شود:

به کارآفرینان فناور زیستی پیشنهاد می‌گردد که آگاهانه در این مسیر گام بردارند و صرفاً با شناسایی یک فرصت و ایده پردازی اقدام به راه‌اندازی کسب و کار ننمایند. شناسایی اصول کارآفرینی و صنعت زیست‌فناوری، از واجبات کار است که قسمتی از آن می‌بایست در دانشگاه‌ها

آموزش داده شود و قسمت دیگر توسط نهادهای ذیربط. به هر صورت هر کارآفرین فناوری می‌بایست در همه مراحل کار، دارای روحیه یادگیرندگی باشد و اقدام به یادگیری اصول و قوانین نماید و هیچگاه از یادگیری غافل نشود.

شتابدهنده‌های تخصصی زیست‌فناوری یکی از اجزاء مهم اکوسیستم کارآفرینی کشور در این حوزه می‌باشند که تأثیر زیادی در موفقیت و پیشبرد استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های نوپا می‌توانند داشته باشند. به کارآفرینان فناوری زیستی که دارای تجربه کم و تسهیلات اندکی می‌باشند به شدت توصیه می‌گردد که برای شروع فعالیت و نیز در مرحله توسعه ایده و تجاری سازی محصولات خود، جذب این مراکز شده و از خدمات و تسهیلات متنوعی که آنها در اختیارشان قرار می‌دهند استفاده نمایند.

مراحل توسعه محصول در حوزه زیست‌فناوری در بخش‌های مختلف تا حد زیادی شبیه به هم است به استثناء بخش بیوتک پزشکی و دارویی که به دلیل نظارت‌های سختگیرانه متفاوت تر می‌باشد. به کارآفرینان فناوری زیستی توصیه می‌گردد به طور کامل با این مراحل آشنا شده و از ابتدا جدول زمانی پروژه خود را تا حد امکان واقع بینانه ترسیم نمایند. در این بین از مشورت مشاوران خبره و صاحبان تجربه غفلت نورزند.

به کارآفرینان فناوری زیستی توصیه می‌گردد از ابتدا بازار و مشتریان را در نظر داشته باشند و محصول و خدمات خود را بر اساس نیاز بازار و حل کردن مسأله مشتریان طراحی نمایند. برای مرحله ورود به بازار و بازاریابی از افراد و شرکت‌های خبره و آشنا به بازار کمک بگیرند و یا با آنها مشارکت نمایند. به خصوص این مورد برای افراد دانشگاهی که خبره در بازار نیستند ضرورت بیشتری دارد.

پیشنهاد به مشارکت در انواع مختلف به استارت‌آپ‌ها با شرکت‌های بزرگ توصیه می‌گردد، همچون مشارکت در مراحل تحقیق و توسعه، انجام کارآزمایی بالینی، برون‌سپاری پیگیری‌های گرفتن مجوز و بسته بندی و بازاریابی و فروش و .... بسیاری از استارت‌آپ‌ها می‌توانند کار را تا تولید دانش فنی پیش ببرند و بازاریابی و فروش و گرفتن مجوز را به صنعت واگذار نمایند. در برخی موارد ممکن است استارت‌آپ نگران به سرقت رفتن ایده و عدم حفظ مالکیت معنوی دستاورد خود باشد که از طریق توافقنامه منع عدم افشا و یا عضویت در شتابدهنده و انعقاد قرارداد از طریق آنها می‌تواند راحت تر اقدام به مشارکت نماید.

به سیاستگذاران پیشنهاد می‌گردد در بخش عوامل زمینه‌ای، بستر را هرچه بیشتر برای کارآفرینان فناور زیستی مهیا سازند و در رفع موانع محیط کلان اقتصادی، سیاسی، قانونی و اجتماعی بکوشند. با وضع قوانین حمایتی و تسهیل‌گرانه، منابع مالی در دسترس و خطرپذیر برای استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های نوپا، تبلیغات سازنده توسط مراجع معتبر در جهت فرهنگ سازی فناوری‌های نوین زیست‌فناوری در بخش‌های مختلف، رفع موانع صادرات به خصوص در بخش زیست‌فناوری دامی و کشاورزی به رشد کارآفرینی فناورانه در زیست‌فناوری همت گمارند. در پایان، امید است این الگوی کارآفرینی فناورانه‌ای که پژوهش حاضر در بخش زیست‌فناوری بدان دست یافته است، بتواند به عنوان الگویی برای موفقیت هرچه بیشتر فعالیت‌های استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های نوپایی که در این صنعت راه‌اندازی می‌شوند، قرار گیرد.

## منابع

- Abdullah, S. (2008). Technology entrepreneurship development in Malaysia: a case study of the national automotive industry (Doctoral dissertation, University Malaya). <https://www.academia.edu/download/30918013/SyahidaAbdullahPhDthesis2008.pdf>
- Ahmadian, A., Haji-Hosseini, H. A., & Brothers, M. (2012). An introduction to technological innovation in biotechnology [In Persian]. *Industrial Technology Development Quarterly*, 10(20), 5-18. [https://jtd.iranjournals.ir/article\\_4233.html](https://jtd.iranjournals.ir/article_4233.html)
- Ahmadpour Dariani (2013). Entrepreneurship (definitions, theories and models), [In Persian]. Tehran, SACO Publications. <https://www.nashresaco.ir>
- Blank, S. (2018). Why the lean start-up changes everything. [https://www.academia.edu/download/32070310/Why\\_the\\_Lean\\_Start-Up\\_Changes\\_Everything\\_V22-\\_Harvard\\_Business\\_Revi.pdf](https://www.academia.edu/download/32070310/Why_the_Lean_Start-Up_Changes_Everything_V22-_Harvard_Business_Revi.pdf)
- Burgelman, R. A., Maidique, M. A., and Wheelwright, S. C. (1996). Strategic management of technology and innovation (Vol. 2, p. 37). Chicago: Irwin. <https://sisis.rz.htw-berlin.de/inh2010/12377583.pdf>
- Braun, V., and Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101. DOI: 10.1191/1478088706qp063oa
- Collet, C., and Wyatt, D. (2005). "Bioneering"– teaching biotechnology entrepreneurship at the undergraduate level. *Education+ Training*, 47(6), 408-421. <https://doi.org/10.1108/00400910510617033>
- Fisken, J., and Rutherford, J. (2002). Business models and investment trends in the biotechnology industry in Europe. *Journal of Commercial Biotechnology*, 8(3), 191. DOI: 10.5912/jcb431
- Gudarzi, M. (2012). A new approach to biopharmaceutical commercialization, [In Persian]. Tehran: Iran Industrial Research and Education Center. <http://irtci.com>
- Hejazi, S. R., and Kermanshah, F. (2016). Technological entrepreneurship, [In Persian]. Tehran: Tehran University Press. <https://press.ut.ac.ir>
- Hine, D., and Kapeleris, J. (2006). Innovation and entrepreneurship in biotechnology, an international perspective: Concepts, theories and cases. Edward Elgar Publishing. <https://www.google.com/books>
- Hisrich, R. D., and Peters, M. P. (2014). Entrepreneurship (S. A. Faizbakhsh & H.

- Taghiyari, Trans.), [In Persian]. Tehran: Scientific Publishing Institute of Sharif University of Technology. <https://book.sharif.ir>
- Khastar, H. (2009). Presenting a method for calculating the reliability of the coding stage in research interviews, [In Persian]. *Humanities Methodology*, 15(58), 161-174. <https://magiran.com/p2126168>
- Lazonick, W., and Tulum, Ö. (2011). US biopharmaceutical finance and the sustainability of the biotech business model. *Research Policy*, 40(9), 1170-1187. doi.org/10.1016/j.respol.2011.05.021.
- Maguire, M., and Delahunt, B. (2017). Doing a thematic analysis: A practical, step-by-step guide for learning and teaching scholars. *All Ireland Journal of Higher Education*, 9(3), 3351-33514.  
[https://www.researchgate.net/publication/349506918\\_Doing\\_a\\_Thematic\\_Analysis\\_A\\_Practical\\_Step-by-Step\\_Guide](https://www.researchgate.net/publication/349506918_Doing_a_Thematic_Analysis_A_Practical_Step-by-Step_Guide)
- Marcel, T. (1999). An emerging European model for bioentrepreneurship. *Nature Biotechnology*, 17(1), BE9-BE10. doi.org/10.1038/4627.
- Müller, C., Fujiwara, T., and Herstatt, C. (2004). Sources of bioentrepreneurship: The cases of Germany and Japan. *Journal of Small Business Management*, 42(1), 93-101.pdf. DOI: 10.1111/j.1540-627X.2004.00099.x
- Nishimura, J., Tsai, Y., & Nagaoka, S. (2019). Impact of initial seeds on the growth of biotechnology startups: evidence from the US and Japan. *Economics of Innovation and New Technology*, 28(7), 695-72. doi.org/10.1080/10438599.2018.1557410
- Nosella, A., Petroni, G., and Verbano, C. (2006). How Do Italian Biotech Startups Survive?. *Journal of Business Chemistry*, 3(2), 7-14.  
doi.org/10.1080/10438599.2018.1557410.
- OECD. (2006). *Innovation in Pharmaceutical Biotechnology: Comparing National Innovation Systems at the Sectoral Level*. doi.org/10.1787/9789264014046-en
- Pack, B., Stithit, S., & Chen, W. (2017). Clinical Supplies Manufacture: Strategy, GMP Considerations, and Cleaning Validation. In *Developing Solid Oral Dosage Forms* (pp. 653-676): Elsevier. doi.org/10.1016/B978-0-12-802447-8.00024-8.
- Petti, C., and Zhang, S. (2011). Factors influencing technological entrepreneurship capabilities: Towards an integrated research framework for Chinese enterprises. *Journal of technology management in China*, 6(1), 7-25.

- doi.org/10.1108/17468771111105631.
- Picken, J. C. (2017). From startup to scalable enterprise: Laying the foundation. *Business Horizons*, 60(5), 587-595. doi.org/10.1016/j.bushor.2017.05.002.
- Prodan, I. (2007). A model of technological entrepreneurship. *Handbook of research on techno-entrepreneurship*, 26-38. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=273d85f3c318e6ca34e4a8f5ac046170bc630b35#page=36>
- Shane, S., and Venkataraman, S. (2003). Guest editors' introduction to the special issue on technology entrepreneurship. *Research policy*, 32(2), 181-184. doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00104-X.
- Shin, K., Park, G., Choi, J. Y., and Choy, M. (2017). Factors affecting the survival of SMEs: A study of biotechnology firms in South Korea. *Sustainability*, 9(1), 108. doi.org/10.3390/su9010108.
- Shimasaki, C. (2020). What is biotechnology entrepreneurship?. In *Biotechnology entrepreneurship* (pp. 3-16). Academic Press. doi.org/10.1016/B978-0-12-815585-1.00001-2.
- Silva, D. S., Ghezzi, A., Aguiar, R. B. D., Cortimiglia, M. N., and ten Caten, C. S. (2020). Lean Startup, Agile Methodologies and Customer Development for business model innovation: A systematic review and research agenda. *International Journal of Entrepreneurial Behavior and Research*, 26(4), 595-628. DOI: 10.1108/IJEBr-07-2019-0425
- Titus, A. J., van Opstal, E., and Rozo, M. (2020). Biotechnology in defense of economic and national security. *Health security*, 18(4), 310-312. doi.org/10.1089/hs.2020.0007.
- Uctu, R., and Jafta, R. C. (2014). Bio-entrepreneurship as a bridge between science and business in a regional cluster: South Africa's first attempts. *Science and Public Policy*, 41(2), 219-233. doi.org/10.1093/scipol/sct049.
- UNIDO. (2000). technology management training package. [https://downloads.unido.org/ot/48/13/4813549/20001-\\_22445.PDF](https://downloads.unido.org/ot/48/13/4813549/20001-_22445.PDF)
- Volery, T., Doclo, K., Munton, R., & Sheaand, J. (2007, September). Management competencies in the biotech industry in Switzerland. In 37th EISB Conference.pdf. <https://www.alexandria.unisg.ch/handle/20.500.14171/80204>