

ارائه مدل تجاری سازی باز فناوری برای شرکت های کوچک نو فناوری بنیان فعال در بخش شهری

مهدی درجزینی

دانشجوی دکتری مدیریت فناوری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشکدگان فارابی دانشگاه تهران، تهران،

ایران

سید محمد محمودی*

دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشکدگان فارابی دانشگاه تهران، تهران،

ایران

سید مهدی محمدی

استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران

میثم شهبازی

استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشکدگان فارابی دانشگاه تهران، تهران، ایران

نوع مقاله: پژوهشی

دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۲۲ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۲۴

چکیده: هدف تحقیق حاضر، ارائه مدل تجاری سازی باز فناوری در شرکت های کوچک نو فناوری بنیان فعال در بازار فناوری بخش شهری می باشد. براساس روش تحقیق ترکیبی متوالی با نمونه گیری ترکیبی متوالی هدفمند، ابتدا مدل اولیه تجاری سازی باز فناوری پس از مرور پژوهش ها و انجام مصاحبه نیمه ساختاریافته با ۱۱ نفر از مدیران شرکت های کوچک نو فناوری بنیان فعال در توسعه محصولات فناورانه مورد نیاز بخش شهری از طریق روش کیفی تحلیل تم، استخراج شده است. مدل کیفی به دست آمده از طریق روش کمی با استفاده از پرسش نامه در یک جامعه آماری متشکل از ۴۲ نفر از مدیران شرکت های کوچک نو فناوری بنیان، ارزیابی و با روش مدل سازی معادلات ساختاری با استفاده از نرم افزار Smart Pls و روش حداقل مربعات جزئی مبتنی بر واریانس تحلیل شده است. مدل پیشنهادی مطالعه، ابعاد تجاری سازی باز را در چهار فاز شکل گیری ایده اولیه، تعیین مکانیزم تجاری سازی، ساخت و توسعه محصول و انتشار، توسعه بازار و ورود به بازار نوین براساس دو نوع تجاری سازی باز واردشونده و خارج شونده نشان می دهد. همچنین ریسک های تجاری سازی باز و ارتباط آن با هر یک از فازهای اشاره شده در آن ارزیابی شده است. در نتیجه، این مطالعه فهم ما در مورد نوآوری باز و تجاری سازی باز را از طریق انجام تحلیل تفضیلی نحوه انجام تجاری سازی در پارادایم نوآوری باز و ارائه مدل شامل بازیگران اصلی، عوامل مؤثر، مکانیزم ها و راهکارها و در نهایت معرفی ریسک های پیش رو برای دستیابی به بازار فناوری بخش شهری توسعه می دهد.

واژگان کلیدی: تجاری سازی باز، نوآوری باز، رویکردهای تجاری سازی، شرکت های نو فناوری بنیان، بخش شهری

۱- مقدمه

چسبروگ^۱، برجسته‌ترین محقق حوزه نوآوری باز در مقاله‌ای در سال ۲۰۱۷ با عنوان «نوآوری باز در دهه آینده» در یک نتیجه‌گیری مهم عنوان می‌کند: در این زمینه تحقیقاتی نسبتاً جوان، هنوز شکاف تحقیقاتی بسیاری بین انجام نوآوری باز درون شرکت‌ها درخصوص متصل کردن راهبرد پایان به پایان^۲ نوآوری به تجاری‌سازی وجود دارد. درحالی که فقدان منابع داخلی و نیاز برای تجمیع شایستگی‌های لازم برای تجاری‌سازی موضوع همکاری با سایر شرکت‌ها را به یک موضوع مهم و حیاتی برای بنگاه‌های کوچک و متوسط تبدیل می‌کند، این پرسش مطرح می‌شود که شرکت‌های کوچک نو فناوری بنیان چگونه می‌توانند تجاری‌سازی فناوری را در پارادایم نوآوری باز انجام دهند؟

نوآوری‌ها، مزیت‌های بالقوه فراوانی برای بقای بلندمدت سازمان‌ها ارائه می‌دهند. همچنین می‌تواند مزیت‌های ویژه‌ای برای جامعه داشته باشد و به‌طور مشخص در ایجاد رفاه اقتصادی ملی نقش ایفا کنند (Groen & Walsh, 2013). عدم قطعیت قابل توجهی درخصوص نوآوری وجود دارد اما ریسک‌های سطح بالاتر امکان بهره‌برداری از سوهای بیشتری را فراهم می‌کند. پارادایم نوآوری به‌طور قابل توجهی از حالت متمرکز به غیرمتمرکز، از تولیدمحور به دموکراسی گونه، از بسته به باز و از کشف داخلی به مشارکت خارجی، تغییر شکل داده است (West et al., 2014). استفاده از منابع خارجی در کنار دارایی‌های داخلی برای شتاب بخشی به نوآوری و رساندن آن به بازار، راهبرد تازه‌ای برای خلق ارزش است که در بسیاری از شرکت‌ها و صنایع گوناگون مورد استفاده قرار گرفته است. تاکنون تحقیقات محدودی در زمینه نوآوری باز در شرکت‌های کوچک نو فناوری بنیان در دنیا انجام شده است و بیشتر تحقیقات مربوط به شرکت‌های بزرگ می‌باشد. بیشتر

همین تحقیقات محدود نیز بر فازهای تحقیق و توسعه تمرکز دارند تا تجاری‌سازی فناوری. در یک مطالعه به نام صور فلکی ارزش^۳ بیان شده است که نوآوری باز در فاز تجاری‌سازی نیز به کار گرفته می‌شود (Vanhaverbeke & Cloudt, 2006).

تجاری‌سازی به عنوان پل ارتباطی بین رشد علمی، پتنت‌ها و اختراعات با اقتصاد می‌باشد و به معنای تبدیل این پیشرفت‌های علمی به نوآوری‌ها و رساندن آنها به بازار بسیار بااهمیت می‌باشد. تعداد بسیار زیادی از پتنت‌های ثبت شده، تجاری‌سازی نمی‌شوند و بسیاری از شرکت‌های نو فناوری بنیان به دلیل عدم دستیابی به منابع مالی حاصل از تجاری‌سازی درست فناوری، با معضل انحلال مواجه می‌شوند. چانگ^۴ و همکاران (۲۰۱۲) بیان می‌دارند تجاری‌سازی فناوری نوظهور نه تنها مشاغل تجاری زیادی ایجاد می‌کند بلکه به احیای مجدد جریان موجود کسب و کار کنونی کمک شایانی خواهد کرد. با نگاهی به تحقیقات حوزه تجاری‌سازی فناوری، دیدگاه به این موضوع شامل دیدگاه فراگیر از ایده تا بازار (Huyen, 2009)، دیدگاه محدود به عنوان آخرین مرحله چرخه توسعه محصول (Kotler, 2012) و دیدگاه انتقال فناوری (Zhouying, 2005) می‌باشد که در این تحقیق، دیدگاه اول به تجاری‌سازی مورد توجه قرار گرفته و به تجاری‌سازی به عنوان لایه‌ای موازی لایه نوآوری پرداخته شده است.

بنگاه‌های کوچک و متوسط، با معضلات جدی در تجاری‌سازی روبه‌رو هستند (Von Hemert et al., 2013) و در این تحقیق برخی از این چالش‌ها شناسایی شده‌اند. اگرچه این بنگاه‌ها نقش مهمی در تغییر الگوی فناوری‌های موجود ایفا می‌کنند و می‌توانند پیشگامان فناوری نوظهور ولی همچنین نیازمند دامن‌دهی وسیعی از منابع و توانمندی‌ها برای تحقق بخشیدن به ارزش‌های این دسته از فناوری‌ها می‌باشند. در

3- Value Constellations

4- Chang

1- Chesbrough

2- End to end

شرکت های کوچک و متوسط هدف استراتژیک در نوآوری باز به طور خاص شناسایی زمینه های کاربرد فناوری توسعه یافته در شرکت و یافتن مشتریان برای تکنولوژی از یک سو و هم سازی پیشنهاد از سوی دیگر است. به بیان دیگر در شرکت های کوچک و متوسط نوآوری باز بیشتر برای تجاری سازی به کار گرفته می شود تا تحقیق و توسعه (Henttonen & Lehtimäki, 2017).

طبق نظر بلینگر^۱ (۱۹۸۳) شرکت های کوچک نو فناوری بنیان توسط گروهی از کارآفرینان براساس بهره برداری از یک اختراع یا یک نوآوری تکنولوژیکی تأسیس شده اند و کارکنان با کیفیت بالا در اختیار دارند و در حوزه صنایع با فناوری نو فعالیت می کنند. واژه نو فناوری بنیان را اولین بار گروه آرتور لیتل در سال ۱۹۷۷ نام گذاری کردند. براساس تحقیق آنها این شرکت ها در ایالات متحده، انگلستان و آلمان غربی، عمر کمتر از ۲۵ سال دارند و زیرمجموعه یک مجموعه بزرگ تر نیستند و توسط گروهی از افراد با هدف تجاری سازی یک اختراع بالقوه یا نوآوری فناورانه قابل توجه تأسیس شده اند.

در ایران علی رغم وجود برخی از پژوهش ها در زمینه تجاری سازی، تاکنون تحقیقی درخصوص تجاری سازی باز انجام نگرفته است و تنها عسگری و همکاران (۱۳۹۹) تأثیر مؤلفه های نوآوری باز بر عملکرد تجاری سازی را مورد مطالعه قرار دادند. بنابراین شکاف تحقیقاتی در زمینه نوآوری باز در شرکت های کوچک و متوسط و به خصوص شرکت های کوچک نو فناوری بنیان وجود دارد؛ به این معنی که شرکت های نو فناوری بنیان در ایران چگونه از نوآوری باز استفاده می کنند؟ همچنین با وجود اهمیت تجاری سازی در بقای شرکت های کوچک نوآوری بنیان و لزوم استفاده از منابع و شرکای خارجی به دلیل فقدان منابع این شرکت های کوچک در ایران چگونه از روش های نوآوری باز برای تجاری سازی استفاده می کنند؟ چه مکانیزم ها و راهکارهایی برای تجاری سازی

باز دارند؟ برای انجام تجاری سازی باز چه ریسک ها و معضلاتی پیش رو دارند؟ این مطالعه ضمن پیوستن به این خط پژوهشی، برای پر کردن شکاف موجود دو دستاورد دارد: ۱- گسترش شناخت موجود در مورد نوآوری باز با بررسی چگونگی انجام تجاری سازی در پارادایم نوآوری باز ۲- چگونگی استفاده از تجاری سازی باز در شرکت های کوچک نو فناوری بنیان با نشان دادن اینکه آنها چگونه بدون از دست دادن مزیت رقابتی اصلی خود برای تجاری سازی از روش های مشارکتی و همکاری ها بهره می گیرند. هدف این پژوهش، ارائه یک مدل تجاری سازی باز فناوری برای شرکت های کوچک نو فناوری بنیان در حوزه شهری در ایران می باشد که در آن ابعاد و مکانیسم های تجاری سازی باز تبیین شده باشد. با توجه به مدل نهایی تدوین شده در این پژوهش، عوامل مؤثر بر تجاری سازی باز و مکانیسم های آن برای شرکت های نو فناوری بنیان شناسایی می شود و همچنین ریسک های تجاری سازی باز و ارتباط آن ها بر مراحل اصلی فرایند تجاری سازی باز فناوری تبیین شده است.

۲- پیشینه تحقیق

الف) پژوهش های خارجی

کیم و کیم^۲ (۲۰۱۸) در مطالعه ای به بررسی فعالیت های نوآورانه و قابلیت تجاری سازی در شرکت های کوچک و متوسط صنعت سلامت مبتنی بر فناوری اطلاعات پرداختند. آنها براساس این باور که بعضی از شرکت های کوچک و متوسط با شرکت های دیگر نه به عنوان یک نوآوری بسته بلکه به عنوان یک نوآوری باز در فرایند تولید مشارکت می کنند و همچنین، صدور گواهی نامه های دولتی به عنوان یک عامل خارجی برای کمک به شرکت های کوچک و متوسط در فرایند تجاری سازی مؤثر است، از تحلیل رگرسیون چندگانه برای کشف این اثرگذاری استفاده کرده اند. سه نتیجه به دست آمده در این پژوهش عبارتند از: ۱- از نظر منابع

سازمانی، هرچه کیفیت حق ثبت اختراع که نشان‌دهنده ظرفیت بالاتر شرکت می‌باشد، بیشتر باشد عملکرد شرکت بالاتر خواهد بود. ۲- با توجه به استراتژی شرکت‌ها، همکاری با شرکت‌های خارجی در فرایند تولید تأثیر مثبتی بر عملکرد شرکت دارد. ۳- دریافت گواهینامه دولتی به عنوان یک نوع همکاری با دولت تأثیر منفی بر عملکرد شرکت دارد.

سوتوپو^۱ و همکاران (۲۰۱۸) رابطه میان کارایی انتقال تکنولوژی و نوآوری باز را در راستای تسریع تجاری‌سازی تکنولوژی بررسی کردند. این مطالعه شواهدی در مورد کارایی نسبی تجاری‌سازی تحقیقات در دانشگاه از طریق مدل تجزیه و تحلیل پوشش داده (DEA) ارائه می‌دهد. پیامد نتیجه کارایی (DEA)، استخراج سطح کارایی استراتژی ادارات انتقال تکنولوژی در دانشگاه‌ها از عملکرد مشاهده شده است. همچنین به الگوبرداری از سایر دفاتر انتقال تکنولوژی کمک می‌کند که می‌تواند اطلاعات ارزشمندی برای بهبود استراتژی تجاری‌سازی فناوری جدید آنها باشد.

هنتون و لیتماکی^۲ (۲۰۱۷) در پژوهشی بررسی کرده‌اند که شرکت‌های کوچک فناوری‌محور جدید فناوری‌بنیان در پارادایم نوآوری باز چگونه در فاز تجاری‌سازی فعالیت می‌کنند. آنها سه حالت همکاری چندبناهای را در نمونه مورد مطالعه‌شان در فاز تجاری‌سازی شناسایی کردند: شبکه‌ها به عنوان شریک هدایت‌کننده، شراکت با سهم برابر و شراکت برای تجاری‌سازی تکنولوژی خارجی. همچنین مطالعه آنها نشان می‌دهد که در شرکت‌های کوچک و متوسط بیشتر در فاز تجاری‌سازی از نوآوری باز استفاده می‌شود تا در فاز تحقیق و توسعه. همچنین درخصوص ریسک‌های تجاری‌سازی برای شرکت‌های کوچک فناوری‌محور در یافته‌های این تحقیق بیان شده است که مطابق ایده اصلی تحقیق شامل مهارت‌ها، تجربیات و دانشی که

تشکیل‌دهنده مزیت رقابتی محوری این شرکت‌ها می‌باشد ممکن است به بیرون شرکت نشت کند. جمع‌بندی اصلی این پژوهش این است که نوع همکاری در تجاری‌سازی توسط شایستگی محوری بنگاه و استراتژی نوآوری باز تعیین می‌شود.

پنگ^۳ و همکاران (۲۰۱۷) در مقاله‌ای بر این باورند که در پارادایم نوآوری باز، چگونگی انتخاب استراتژی مناسب براساس منابع درونی و ابعاد بیرونی، مهم‌ترین مسئله‌ای است که این شرکت‌ها با آن روبه‌رو هستند. این مقاله از طریق تجزیه و تحلیل نظریه‌های مربوطه، فهرستی از چهار مدل تجاری‌سازی فناوری در شرکت‌های کوچک و متوسط را با استفاده از روش مطالعه چندموردی، انتخاب کرده و هشت شرکت کوچک و متوسط فناوری بالا را به عنوان نمونه تحقیق و به طور کامل تشریح شده است. این مقاله به طور جامع سه سطح نفوذ، روابط دوگانه بین شرکت و شبکه را در نظر می‌گیرد، نظریه نوآوری باز را غنی‌تر می‌کند و گسترش می‌دهد.

آمپنساه و آدامز^۴ (۲۰۱۷) بر نوآوری باز و نظام‌مندسازی اکتشاف و بهره‌برداری دانش برای تجاری‌سازی تمرکز کرده‌اند. در این تحقیق، پیچیدگی‌های تعیین‌کننده‌های گوناگون که برای نظام‌مند کردن فرایندهای نوآوری باز مورد استفاده قرار می‌گیرد، به عنوان مسیر کارکردی دانش چه از داخل به بیرون و چه از بیرون به داخل برای شتاببخشی به نوآوری داخلی و واگذاری فناوری و ایجاد بازار برای استفاده خارجی از نوآوری‌ها شناسایی شده است. اطلاعات از نمایه مرکز داده‌های تامسون-رویتزر، شرکت‌های آمریکای شمالی، اروپا، آسیا، آفریقا، خاورمیانه و شمال آفریقا به دست آمده و مدلی توسعه داده شده است که نظام‌مندسازی نوآوری باز در تجاری‌سازی را مفهوم‌سازی می‌کند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که نظام‌مندسازی نوآوری باز نیازمند ایجاد

3- Peng

4- Amponsah and Adams

1- Sutopo

2- Henttonen & Lehtimäki

تعادل بین اکتشاف دانش و بهره برداری از دانش به طور توأمان در تجاری سازی بنگاه است و روابطی بین این متغیرها وجود دارد.

در تحقیقی به بررسی چگونگی تأثیر شبکه های کسب و کار بر تجاری سازی فناوری نوظهور پرداخته شد. این تحقیق بر روی شرکت های کوچک و متوسط نانوفناور انگلستان تمرکز دارد و قصد دارد انواع شبکه هایی که آنها برای تجاری سازی فناوری استفاده می کنند را شناسایی کند. نتایج، نشان دهنده نوع شناسی شبکه ها براساس ترکیب ساختار شبکه و نقش بازیگران می باشد و شش نوع شبکه همکاری را شامل می شود: شبکه های با یک بنگاه محوری جافتاده با شرکت های کوچک و متوسط فعال، شبکه های با یک بنگاه محوری جافتاده با شرکت های کوچک و متوسط منفعل، شبکه با محوریت شرکت های کوچک و متوسط، شبکه های واسطه محور، شبکه های ترکیبی و شبکه های منقطع (Yazdi, 2016).

ون همرت^۱ و همکاران (۲۰۱۳) تجاری سازی در نوآوری از طریق شبکه ها و همکاری ها، منابع نوآوری، توانمندی های نوآوری و عملکرد شرکت های کوچک و متوسط هلندی را بررسی کردند. این تحقیق نشان می دهد سیاست گذاران به طور کافی به اهمیت حفظ تعادل مناسب بین شبکه های اکتشاف و بهره برداری شرکت های کوچک فناوری محور جدید آگاه نیستند. همچنین نتایج تحقیق نشان می دهد که اکتشاف فرصت های تکنولوژی با نهادهایی چون دانشگاه ها و مؤسسات تحقیقاتی خصوصی برای موفقیت نوآوری در شرکت های کوچک و متوسط مهم است، مضاف بر اینکه مدل آنها نشان می دهد که تماس و ارتباط با رقبا برای عملکرد موفق نوآوری مهم است.

ب) پژوهش های داخلی

با توجه به جستجوی انجام شده تاکنون در زمینه تجاری سازی باز در میان شرکت های کوچک فناوری محور جدید در داخل کشور تحقیقی صورت

نگرفته است و تنها تحقیقات بسیار محدودی درخصوص به کارگیری نوآوری باز در تجاری سازی شرکت های کوچک و متوسط با هدف بررسی عوامل مؤثر بر شدت نوآوری باز و تأثیر شدت نوآوری باز بر عملکرد تجاری سازی این شرکت ها صورت گرفته است که در ادامه آورده شده است.

عسگری و همکاران (۱۳۹۹) در یک مطالعه موردی، عوامل مؤثر بر شدت نوآوری باز در شرکت های کوچک و متوسط و تأثیر شدت نوآوری باز (در قالب سه مؤلفه شدت های همکاری، جستجو و تحقیق و توسعه خارج از شرکت) بر عملکرد تجاری سازی آنها که هر کدام از این عوامل به صورت مجزا و اغلب با تمرکز بر شرکت های بزرگ در مطالعات گذشته بررسی شده اند، در شرکت های مستقر در شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان را بررسی کرده اند. نتایج به دست آمده بیانگر آن است که از میان عوامل مؤثر بر مؤلفه شدت تحقیق و توسعه خارج از شرکت، انگیزه های نوآوری، مؤثرترین عامل است که افزایش آن، شدت تحقیق و توسعه خارج از شرکت را به میزان قابل توجهی افزایش می دهد. از بین عوامل مؤثر بر شدت جستجوی خارج از شرکت، محدودیت های نوآوری باز نیز به عنوان مؤثرترین عامل کاهنده شدت جستجو عمل می کند. انگیزه های نوآوری نیز بیشترین تأثیر را بر شدت همکاری داشته است. همچنین یافته های حاصل از برازش مدل، تأثیر سه مؤلفه شدت نوآوری باز بر تعداد محصولات و خدمات تجاری سازی شده نشان می دهد که تمام مؤلفه های شدت نوآوری باز بر عملکرد تجاری سازی تأثیرگذار هستند و شدت همکاری مؤثرترین عامل است.

سعیدیان و همکاران (۱۳۹۷) عوامل مؤثر بر راهبرد اکتساب نوآوری را بررسی و ارائه کرده اند. اساس این دسته بندی، توجه به ارتباط عوامل با هم و همچنین قابلیت بررسی هر یک در مجموعه هایی مرتبط با هم است. دسته عواملی که زیرمجموعه نوآوری قرار می گیرند؛ مانند پراکندگی دانش و فناوری، تناسب دانش

و فناوری متأثر از ماهیت نوآوری فارغ از منبع یا سازمان‌اند که برای به‌کارگیری راهبرد نوآوری باید به آنها توجه کرد. اما عوامل سازمانی معمولاً مجموعه عوامل داخلی سازمان هستند که تقریباً در همه راهبردهای سازمان که راهبرد اکتساب نوآوری هم یکی از آنهاست، تأثیر می‌گذارند. همچنین، عوامل محیطی، زیرمجموعه عواملی هستند که به اکوسیستم نوآوری، وضعیت ثبات اقتصادی و سیاسی، قطعیت یا عدم قطعیت در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت یا بلندمدت بستگی دارد.

با توجه به قابلیت‌های خاص شرکت‌های کوچک نوآوری‌بنیان و محدودیت‌های آنها در دسترسی به منابع و کوچک بودن آنها، تحقیقات بسیار کمی در استفاده از روش‌های نوآوری باز در فاز تجاری‌سازی انجام گرفته است و جای این موضوع به‌خصوص در صنایع با فناوری بالا همچون نانو، بیو، سلول‌های بنیادی، فناوری اطلاعات و الکترونیک که می‌تواند رشد و توسعه اقتصادی کشور را به دنبال داشته باشد خالی می‌باشد (محمودی و همکاران، ۱۳۹۴) و این تحقیق درصدد است بخشی از این شکاف تحقیقاتی را پر کند.

۳- مبانی نظری

در مطالعات موضوع، تعاریف بسیاری از نوآوری باز و تجاری‌سازی فناوری ارائه شده است. فرض بنیادی در نوآوری باز، باز کردن فرایند نوآوری است. نوآوری باز، استفاده هدفمند از جریان‌های ورودی و خروجی دانش برای شتاب بخشیدن به نوآوری داخلی و توسعه بازار در راستای استفاده خارجی از نوآوری است (Chesbrough & Crowther, 2006).

فرایند اول نوآوری باز، واردشونده (فرایند بیرون به درون) و فرایند دوم، نوآوری باز خارج‌شونده (فرایند درون به بیرون) نامیده می‌شود. نوآوری باز معمولاً در تقابل با نوآوری بسته قرار می‌گیرد جایی که سازمان‌ها ایده‌های نوآوری خود را خودشان ایجاد می‌کنند، توسعه می‌دهند، بازاریابی و حمایت می‌کنند (West et al., 2006).

2006). آخرین تعریف ارائه‌شده برای نوآوری باز، ماهیت باز بودن نوآوری را حفظ می‌کند در حالی که به‌طور هدفمند و دائماً دانش را بین بنگاه و محیط اطرافش مبادله می‌کند و دیدگاه جریان‌های دانشی غیرمادی را به دلیل توجه روزافزون به موضوعات غیرمادی اضافه می‌کند (West et al., 2014). اهمیت مدل کسب‌وکار باز و متأثر از زیست‌بوم^۱ در تجاری‌سازی فناوری و خدمات در فضای پاندایی کرونا نیز بررسی شده است؛ به این معنی که در زمان‌های پرفشار اقتصادی، پیکربندی مجدد مدل کسب‌وکار کافی نیست و به‌جای انتخاب ابزارهایی برای رسیدن به هدف، اهداف بر مبنای ابزارهای در دسترس ساخته می‌شوند (Radziwon et al., 2022). خصوصیات بنگاه‌ها و محیط اطراف آنها بر روی میزان مشارکت در همکاری‌ها تأثیرگذار است و به‌نظر می‌آید عوامل سمت تقاضا نسبت به دنبال کردن رهبری فناورانه محرک‌های بسیار مهم‌تری برای نوآوری باز بین‌المللی در بنگاه‌های متأخر است. راهبرد نوآوری متمایل به گسترش بازار، جهت‌گیری‌های بین‌المللی، تجربیات همکاری‌های قبلی و شدت فناوری در همان صنعت با بالا بودن درجه نوآوری باز در ارتباط هستند (Fu et al., 2022). در برخی منابع، تعاریفی ارائه شده است که رویکرد باز به تجاری‌سازی فناوری داشته‌اند. چسبروگ (۲۰۰۳) بیان می‌کند که هرچه بنگاه‌های بیشتری بر اکتساب بیرونی دانش فناورانه تکیه کنند، فرصت‌های بزرگ‌تری برای بنگاه در اکتساب دانش فناورانه به‌روز برای بهره‌برداری از این فرصت‌ها فراهم می‌شود. لیچنتنلر^۲ (۲۰۰۸) معتقد است که مطابق با تصمیم سپارش فناوری^۳ (نوآوری درونی یا کسب فناوری از منابع بیرونی)، تصمیم تجاری‌سازی فناوری اشاره به انتخاب به‌کار بردن فناوری در محصولات یا خدمات خود و تجاری‌سازی آنها از طریق کانال‌های توزیع خود یا تجاری‌سازی فناوری به شکل بیرونی مثل اعطای حق

1- Ecosystem effectuation

2- Lichtenthaler

3- Technology Sourcing

امتیاز فناوری خارج شونده دارد؛ بنابراین تجاری سازی فناوری به معادل های حفظ یا فروش نسبت به تصمیم ساخت یا خرید اشاره دارد. همچنین ونگ^۱ و همکاران (۲۰۲۱) در مطالعه خود، دو نوع تجاری سازی فناوری را از هم تفکیک کرده اند که شامل تجاری سازی بیرونی؛ به معنی واگذاری حق امتیاز فناوری به یک شرکت دیگر یا حتی شرکت رقیب و تجاری سازی فناوری درونی؛ به معنی استفاده از فناوری توسعه داده شده در داخل همان شرکت صاحب فناوری می باشد. با نگاهی اجمالی به تعاریف ارائه شده می توان سه دیدگاه کاملاً متمایز را از یکدیگر تمیز داد.

دیدگاه اول یا دیدگاه فراگیر تجاری سازی تکنولوژی را به صورت یک زنجیره متصل به هم از خلق ایده تا فروش و به کارگیری تکنولوژی توسط مشتری نهایی در نظر می گیرند. برای مثال گلد اسمیت، تجاری سازی را در معنای وسیع کلمه، به فرایند توسعه یک کسب و کار از طریق مطالعه امکان سنجی یک ایده و کاربرد آن تا پذیرش آن در بازار اطلاق کرده است. از این دیدگاه، تجاری سازی فرایندی است که طی آن، تکنولوژی به محصولات اقتصادی موفق تبدیل می شود. در همین راستا، تجاری سازی یک محصول، فرایند توسعه یک محصول از ایده و مفهوم تا پذیرش آن در یک بازار خاص می باشد. به عبارت دیگر، تجاری سازی تکنولوژی معمولاً فرایند ایجاد محصولی که برای بازاری خاص با قیمت قابل قبول مناسب است و می تواند نیازهای بازار را مرتفع سازد، تعریف می شود (Huyen, 2009).

دیدگاه دوم تجاری سازی تکنولوژی، مترادف با انتقال تکنولوژی است. در بیان دیگر، تجاری سازی تکنولوژی را انتقال دانش و تکنولوژی از یک فرد یا گروه به فرد یا گروه دیگری به منظور استفاده از آن در نظام، فرایند، محصول یا یک روش انجام کار تعریف کرده است (Zhouying, 2005). در این دیدگاه، تنها تکنولوژی از مرکز تحقیقاتی به صنایع موجود یا کسب و کارهای جدید

انتقال می یابد.

دیدگاه سوم یا دیدگاه محدود به متخصصان حوزه بازاریابی یا توسعه محصول جدید در شرکت ها اختصاص دارد. این متخصصان، تجاری سازی تکنولوژی را آخرین فعالیت چرخه توسعه محصول جدید قلمداد می کنند. از معروف ترین افراد طرفدار این دیدگاه می توان به کاتلر^۲ (۲۰۱۲) اشاره کرد. از دیدگاه او تجاری سازی، فرایندی است که آخرین مرحله از مراحل هشت گانه فرایند توسعه محصول جدید می باشد. از این دیدگاه، ایده تولید محصول جدید از مراحل مختلف عبور کرده و طی این مراحل، شرکت بررسی می کند که این ایده باید بیشتر توسعه یابد یا اینکه فرایند توسعه آن متوقف شود.

با توجه به پارادایم نوآوری باز و سه دیدگاه اشاره شده در خصوص تجاری سازی، چارچوب نظری این تحقیق با تلفیق دیدگاه اول متخصصان حوزه تجاری سازی فناوری و پارادایم نوآوری باز شکل گرفته و چهار فاز برای تجاری سازی شناسایی شده و در هریک از این فازها، فرایندها با کم رنگ کردن مرز سازمان به صورت جریان انتقالی دانش از یک سو به سویی دیگر مرز در نظر گرفته شده است و در هر نوع مکانیزم انتقالی داخل به خارج یا برعکس یا ترکیبی از هر دو در هریک از فازها به نحوه رسیدن به بازار و ایجاد ارزش و شناسایی ایده با نگاه به بازار وزن بیشتری داده شده است. بنابراین تجاری سازی باز فناوری در این تحقیق عبارت است از: یک فرایند پیوسته برای شناسایی و تبدیل ایده اولیه به محصول و در ادامه، رساندن محصول به بازار و خلق ارزش که در همه یا برخی از گام های خود از مکانیزم های انتقالی داخل به خارج و خارج به داخل یا ترکیبی دانش فناورانه استفاده می کند.

۴- روش تحقیق

پژوهش حاضر از حیث هدف، توسعه ای- کاربردی و رویکرد پژوهش، قیاسی و استقرایی می باشد. چارچوب

نظری تحقیق مبتنی بر دیدگاه نخست تجاری سازی فناوری است که در قسمت مبانی نظری تشریح گردید. این پژوهش از حیث ماهیت از نوع توصیفی - پیمایشی می باشد، با روش ترکیبی متوالی انجام شده و تحلیل به صورت متوالی کیفی - کمی صورت می پذیرد. ابتدا با بررسی پیشینه نظری و تجربی موجود یک چارچوب نظری و یک پروتکل مصاحبه نیمه ساختاریافته استخراج شده و سپس به منظور استخراج مدل اولیه تحقیق (مرحله کیفی) پس از انجام مصاحبه ها از روش تحلیل تم استفاده شده است. ابزار استفاده شده در این مرحله شامل منابع علمی و پژوهش های مرتبط پیشین و همچنین مصاحبه نیمه ساختاریافته است. جامعه آماری برای انجام مصاحبه در این پژوهش، شامل ۱۱ نفر از مدیران و مجریان دارای زمینه علمی و تجربی مرتبط با حوزه توسعه و تجاری سازی محصولات با فناوری بالا در شرکت های کوچک نو فناوری بنیان می باشند. تعداد مصاحبه شوندگان براساس اشباع نظری تعیین شده اند؛ یعنی مصاحبه با افراد جدید تا جایی ادامه یافته است که مفاهیم جدیدی دیگر ایجاد نشده است. برای نمونه گیری از روش ترکیبی متوالی هدفمند استفاده شده است؛ یعنی ترکیبی از روش کیفی و کمی با توالی اول کیفی و بعد کمی و هدفمند برای دستیابی به نمایندگان یا قابلیت مقایسه و تطبیق به طوری که سعی شده است در هر بخش، از نظر مدیران و افراد مطلع دارای زمینه علمی و تجربی مرتبط با حوزه بهره جسته شود. نمونه انتخابی برای انجام مصاحبه؛ شامل مدیران سه شرکت دانش بنیان در حوزه های طراحی و ساخت انواع پهنادهای غیرنظامی مورد استفاده در بارزسی های خرابی خطوط توزیع برق شهری و ساختمان های بلند در مواردی که امکان استفاده از نیروی انسانی با محدودیت های زیادی روبه رو می باشد، تولید اکستراکتور پلاسما نیمه اتوماتیک دیجیتالی خون مورد استفاده در بخش سلامت شهری و ساخت تصفیه خانه نانو برای آب و پساب های ویژه شهری و

صنعتی می باشد و مصاحبه ها به صورت حضوری در دفتر شرکت و کارخانه انجام شد. در مرحله کمی برای جمع آوری داده ها از ابزار پرسش نامه با طیف لیکرت پنج تایی استفاده شده است. پایایی پرسش نامه از طریق ضریب آلفای کرونباخ (برابر با ۰/۹۱) تأیید شد و تحلیل روایی و پایایی پرسش نامه در بخش تحلیل مدل اندازه گیری مدل معادلات ساختاری (SEM) صورت پذیرفت. در این تحلیل از معیارهای آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و معناداری ضرایب سؤالات با بعدها برای ارزیابی پایایی و از معیار AVE و بارهای متقاطع و معیار فورنل - لارکر^۱ برای ارزیابی روایی استفاده شده است. روایی محتوایی پرسش نامه نیز از طریق نظرخواهی از کارشناسان و استادان مرتبط با موضوع تأیید گردید. به منظور ارزیابی مدل طراحی شده از روش مدلسازی معادلات ساختاری با نرم افزار Smart pls و روش حل حداقل مربعات جزئی مبتنی بر واریانس استفاده شده است. تعداد حداقل نمونه مورد نیاز برای اجرای مدل، برابر است با ۱۰ برابر تعداد ابعاد سازنده مدل (Hair et al., 2021) که با توجه به مدل طراحی شده که در ادامه جزئیات آن ارائه شده است، ۳۰ می باشد. جامعه آماری تحقیق شرکت های فناوری محور عضو انجمن نانوفناوری ایران می باشند که در یازدهمین نمایشگاه بین المللی فناوری نانو در سال ۱۳۹۷ شرکت داشتند و در نیمه اول سال ۱۳۹۸ مورد سنجش قرار گرفتند. همچنین نمونه گیری به صورت هدفمند از بین ۴۲ نفر از مدیران ارشد، میانی و کارشناسان خبره این شرکت ها انتخاب شده است.

در مرحله کیفی، پس از مطالعه ادبیات، مدل اولیه برگرفته از ادبیات موضوع ایجاد شد و پس از انجام مصاحبه نیمه ساختاریافته با خبرگان، اطلاعات به دست آمده کدگذاری شدند. کدها در سه مرحله: استفاده از ادبیات تحقیق، استفاده از تأیید مشاوران تحقیق و در نهایت با کمک کدگذاری یک پژوهشگر

دوم و همچنین ارزیابی پایایی و روایی این مدل می گردد. مدل ساختاری براساس معناداری روابط میان ابعاد اصلی مدل مورد بررسی قرار گرفته و پایایی و روایی تأیید شده است.

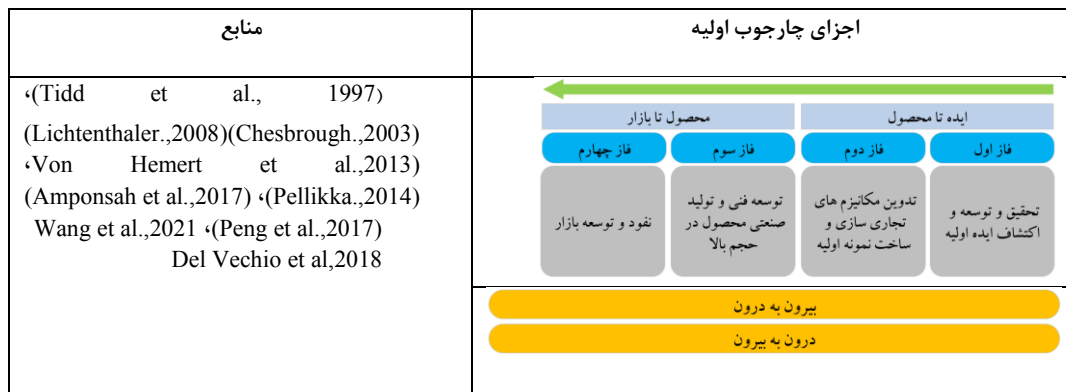
۵- یافته های تحقیق

همان طور که پیش تر اشاره گردید در این تحقیق از الگوی کارکردی تجاری سازی استفاده شده است که فعالیت های مهم به منظور تجاری سازی باز فناوری را یکپارچه می کند و روابط بین آنها را توصیف می کند. از این رو چهار فاز برای تجاری سازی باز فناوری در نظر گرفته شده است که عبارتند از: فاز تحقیق و توسعه و اکتشاف ایده اولیه، فاز تدوین مکانیزم های تجاری سازی و ساخت نمونه اولیه، فاز توسعه فنی و تولید صنعتی محصول در حجم بالا و فاز انتشار و توسعه بازار. همچنین براساس تعریف ارائه شده از تجاری سازی و نوآوری باز، دو موضوع نگاه درون به بیرون و بیرون به درون، دامنه تجاری سازی (ایده تا محصول محصول تا بازار) و فاز تجاری سازی به منظور تخصیص کدها به این مفاهیم که به عنوان تم های اولیه مدل تعیین شده اند و در نهایت چارچوب اولیه مستخرج از ادبیات به صورت شکل ۱ تدوین شده است. پس از تعیین چارچوب اولیه، کدگذاری های اولیه مصاحبه ها و طی فرایند حذف، تلخیص و تجمیع آنها و کدهای ثانویه (زیربدهای تم های اصلی) شکل گرفتند. در نهایت زیربدهای شناسایی و بازبینی شده از مصاحبه های صورت گرفته در چهار فاز: ۱- شکل گیری ایده اولیه ۲- تعیین مکانیزم تجاری سازی ۳- ساخت و توسعه محصول ۴- توسعه بازار و ورود به بازار نوین قرار گرفته اند. همچنین ریسک های تجاری سازی نیز به عنوان یکی از ابعاد استخراج شده است. زیربدها نیز مبتنی بر چارچوب اولیه ارائه شده، در سه حالت

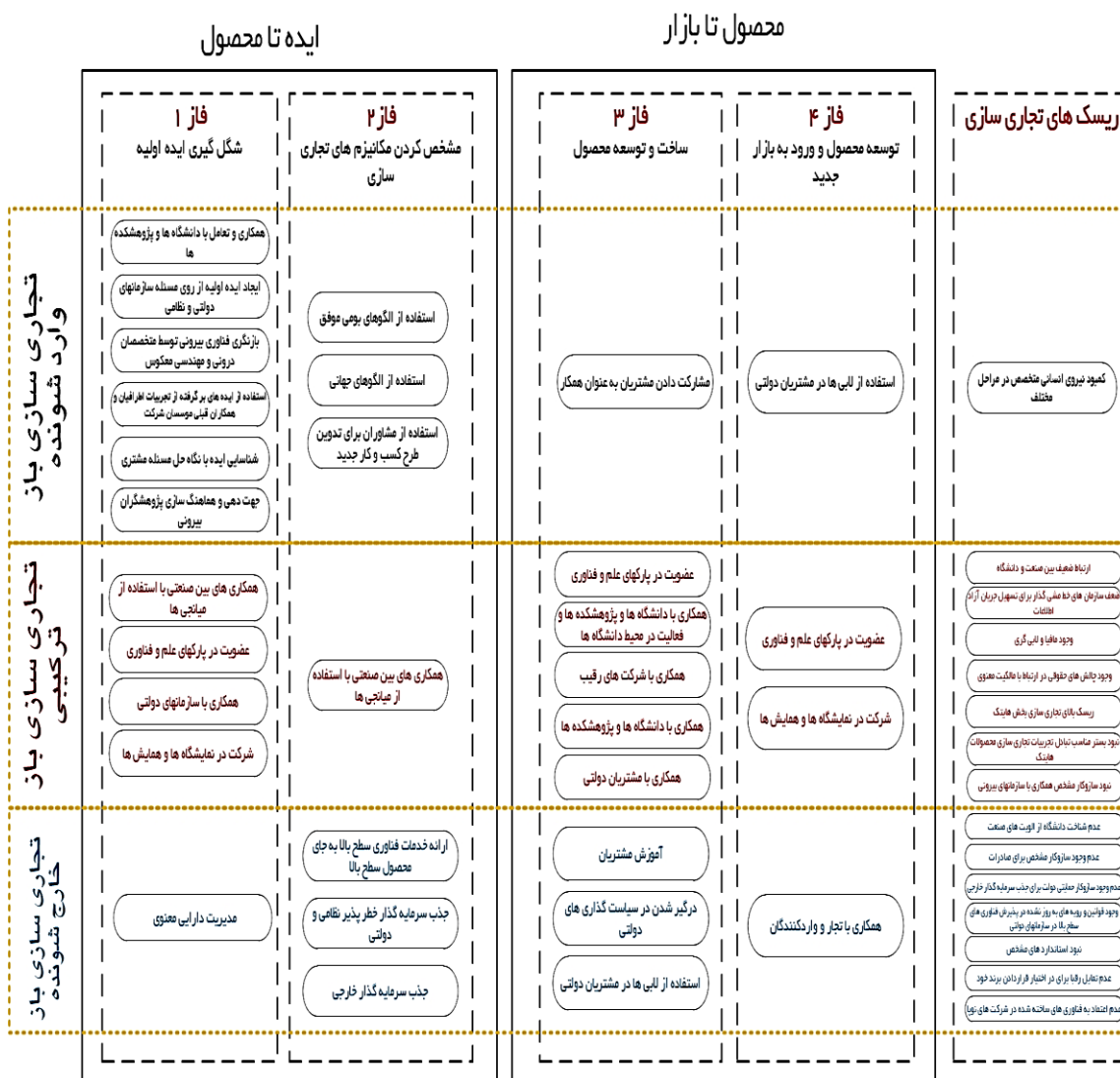
بیرونی، پالایش شده است. می توان از استراتژی هایی مانند موردهای مطالعه منفی، گزارش گیری جفتی، مشارکت طولانی مدت و مشاهده مداوم و بررسی اعضای درگیر در تحقیق برای دستیابی به قابلیت اعتماد به تم های استخراجی استفاده کرد. استراتژی ها برای اطمینان از پایایی تحقیق کیفی باید فی النفسه در فرایند تحقیق کیفی ساخته شوند. این استراتژی ها شامل؛ پاسخگویی محقق، انسجام روش شناختی، نمونه گیری نظری و کفایت نمونه برداری، موضع تحلیلی فعال و اشباع یا بلوغ است. در این تحقیق سعی شده برای افزایش اعتمادپذیری و روایی بخش کیفی از روش مرکب سازی مانند: استفاده از مصاحبه و مشاهده و روش های کمی و استفاده از سایر پژوهشگران مانند اساتید دانشگاه و همچنین از روش عضوآزمایی با استفاده از ارسال کدگذاری های اولیه برای پرسش شوندگان استفاده شود و در این مرحله به مفهوم الگوی توالی کدها نیز توجه شده است و همچنین استفاده از پژوهشگر مستقل متخصص به این صورت که با استفاده از روش قابلیت اطمینان کدگذاری پژوهشگر بیرونی مختص در حوزه بازاریابی و پس از کدگذاری مستقل، محققان پس از تبادل آرا و براساس تطابق بیشتر دیدگاه ها، کدگذاری خود را اصلاح کردند. سپس تم های نهایی هر محقق با هم مقایسه شد و در نهایت پایایی تحلیل تم ها براساس ضریب کاپای کوهن با ضریب ۰/۷۱ تأیید شد. در نهایت مدل تحقیق براساس کدگذاری و مضامین استخراج شده بخش کیفی، طراحی شده است. سپس مدل کیفی به دست آمده با استفاده از داده های به دست آمده از ابزار پرسش نامه از روش مدلسازی معادلات ساختاری با نرم افزار Smart pls و الگوریتم حداقل مربعات جزئی، برای آزمون و تأیید آن استفاده شده است. بدین منظور ابتدا پایایی و روایی مدل های اندازه گیری بررسی و سپس روابط میان ابعاد ساختاری مدل تحلیل شده است. ارزیابی مدل اندازه گیری شامل ارزیابی معناداری روابط میان سؤالات و متغیرهای مرتبه

هریک از ابعاد استخراجی متشکل از زیربناها نشان داده شده است. همچنین رابطه بعد ریسک تجاری سازی با سایر ابعاد نیز مشخص شده است.

تجاری سازی واردشونده، خارج شونده و ترکیبی، جای داده شدند. شکل ۲، خلاصه ای از نتایج کدگذاری نهایی نشان داده شده است. در این مدل



شکل ۱- چارچوب به دست آمده از مرور ادبیات



شکل ۲- خلاصه ای از کدگذاری نهایی

سپس نتایج ارزیابی کمی مدل براساس داده‌های مستخرج از پرسش‌نامه دارای ۴۴ سؤال و در ۵ محور شکل‌گیری ایده اولیه، تعیین مکانیزم تجاری سازی، ساخت و توسعه محصول، توسعه بازار و ورود به بازار جدید و در نهایت ریسک‌های تجاری سازی می‌باشد ارائه می‌گردد.

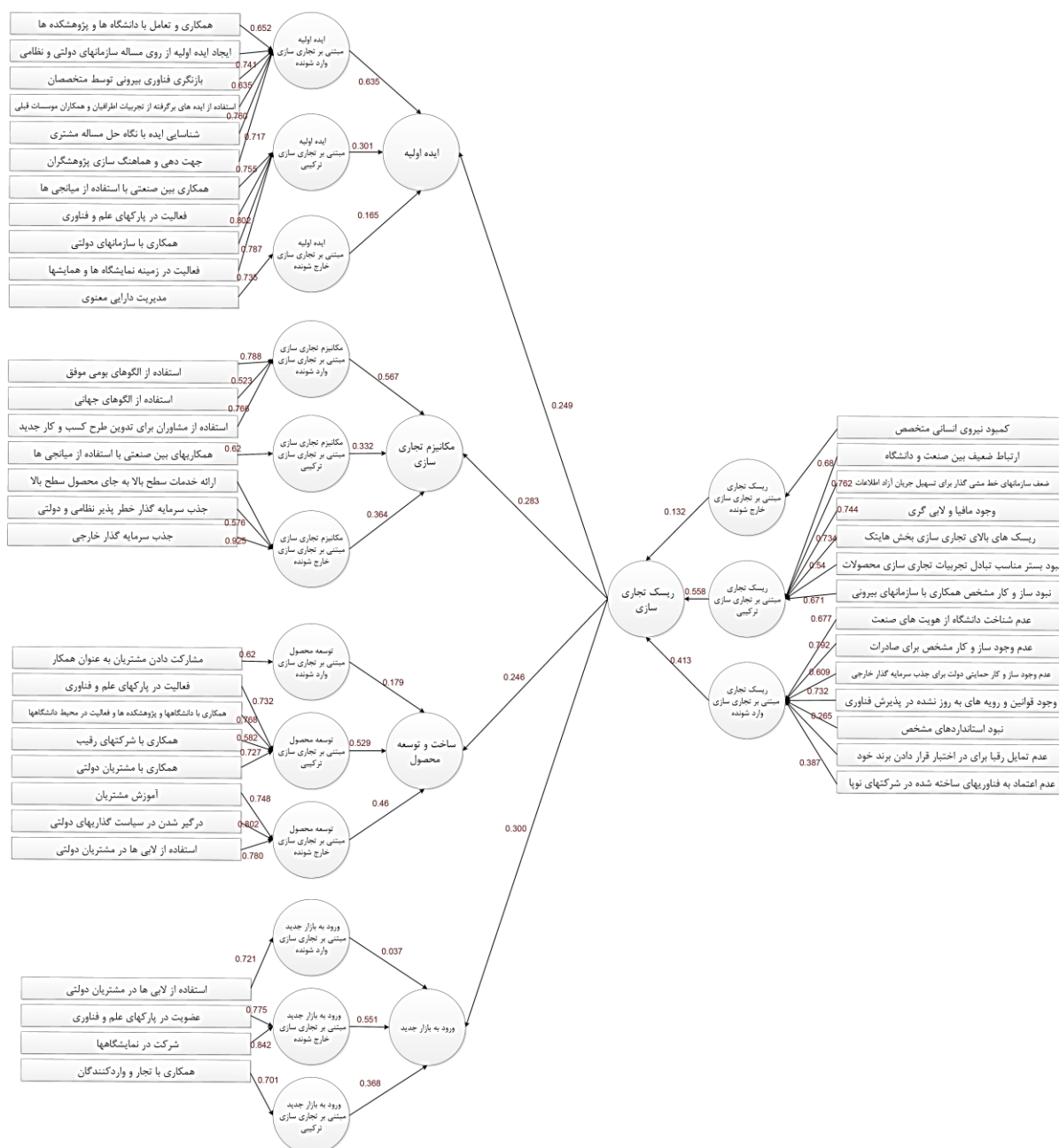
در جدول ۱ اطلاعات شرکت کنندگان و تکمیل کنندگان پرسش‌نامه ارزیابی مدل ارائه شده است. با توجه به جدول ۱، ۷۳ درصد پاسخ‌دهندگان مرد و ۲۷ درصد زن می‌باشند. ۲۴ درصد دارای مدرک کارشناسی، ۵۹ درصد کارشناسی ارشد و ۱۷ درصد دارای مدرک دکتری

هستند. همچنین ۵۵ درصد از پاسخگویان بین ۲۰ تا ۲۹ سال سن، ۳۶ درصد بین ۳۰ تا ۳۹ سال و ۹ درصد بالای ۴۰ سال سن داشتند.

مدل اولیه که در شکل ۳ نشان داده شده است یک سازه دو مرتبه‌ای معادلات ساختاری است. فازها مرتبه اول و انواع تجاری سازی، مرتبه دوم را تشکیل می‌دهند. فرایند تحلیل مدل در دو گام ارزیابی مدل اندازه‌گیری (رابطه سؤالات و متغیرهای مرتبه دوم) و ارزیابی مدل ساختاری یا تحلیل مسیر (رابطه متغیرهای مرتبه اول با یکدیگر) صورت پذیرفته است.

جدول ۱- اطلاعات جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان پرسش‌نامه ارزیابی کمی مدل

متغیر	جنسیت		تحصیلات			سن		
	مرد	زن	لیسانس	فوق لیسانس	دکتری	۲۰ تا زیر ۳۰ سال	۳۰ تا زیر ۴۰ سال	بالای ۴۰ سال
فراوانی	۳۱	۱۱	۱۰	۲۵	۷	۲۳	۱۵	۴
فراوانی نسبی (درصد)	۷۳	۲۷	۲۴	۵۹	۱۷	۵۵	۳۶	۹



شکل ۳- مدل ساختاری تجاری سازی باز فناوری در شرکت های کوچک فناوری محور نوپا

اطمینان ۹۵ درصد). از آنجایی که این سؤالات در پایایی زیربعضها اختلال ایجاد می کند از چرخه محاسبات حذف شده است. پس از حذف سؤالات اشاره شده، روایی تشخیصی و پایایی نشانگرها تأیید شد. همچنین سایر معیارهای پایایی و روایی همگرا تأیید گردید.

در جدول ۲ مقدار بار عاملی و وضعیت معناداری میان نشانگرها و زیربعضها ارائه شده است. در این جدول روابطی که معنادار نمی باشند، مشخص شده است. در این روابط، مقدار بار عاملی کوچک تر از ۰/۴ و مقدار آماره t ، کوچک تر از مقدار بحرانی ۱/۹۶ می باشد (سطح

جدول ۲- وضعیت معناداری رابطه میان سؤالات (نشانگرها) و زیربعدها

نتیجه	پس از اصلاح		پیش از اصلاح		رابطه		
	ضریب	آماره t	ضریب	آماره t			
شکل گیری ایده اولیه	رابطه معنادار است	۹/۹۹	۰/۶۵۲	۹/۲۳۷	۰/۶۴۸	←	همکاری با دانشکده ها و پژوهشکده ها
	رابطه معنادار نیست	-	-	۱/۸۱۸	۰/۲۹۶	←	مسائل سازمان های دولتی و نظامی
	رابطه معنادار است	۱۳/۴	۰/۷۴۱	۱۴/۳۲	۰/۷۲۹	←	بازنگری فناوری های بیرونی توسط متخصصان
	رابطه معنادار است	۹/۱۶	۰/۶۳۵	۹/۷۸	۰/۶۴۳	←	تجربیات اطرافیان و یا همکاران مؤسسات قبلی
	رابطه معنادار است	۱۲/۷۳	۰/۷۶	۱۳/۷۲۵	۰/۷۴۵	←	نگاه حل مسئله مشتریان
	رابطه معنادار است	۱۴/۶۷	۰/۷۱۷	۱۳/۹۷۶	۰/۷۱۲	←	جهت دهی و هماهنگ سازی پژوهشگران
	رابطه معنادار است	۱۲/۷۳۲	۰/۷۵۵	۱۲/۰۱۳	۰/۷۵	←	همکاری بین صنعتی با استفاده از میانجی
	رابطه معنادار نیست	-	-	۱/۶۰۱	۰/۲۷۶	←	بهره گیری از امکانات پارک های فناوری
	رابطه معنادار است	۱۹/۹۵۴	۰/۸۰۳	۱۷/۱۷۸	۰/۷۹۴	←	تعامل و همکاری با سازمان های دولتی
	رابطه معنادار است	۲۱/۰۰۲	۰/۷۸۷	۱۶/۵۱۹	۰/۷۸۱	←	شرکت در نمایشگاه ها و همایش ها
مکانیزم تجاری سازی	رابطه معنادار است	۱۶/۹۶۶	۰/۷۸۸	۱۵/۸۰۷	۰/۷۹۳	←	استفاده از الگوهای بومی و موفق
	رابطه معنادار است	۲/۹۹۶	۰/۵۲۳	۳/۰۸۸	۰/۵۱۳	←	استفاده از الگوهای جهانی موفق
	رابطه معنادار است	۱۰/۵۱۵	۰/۷۶۶	۱۱/۴۴۲	۰/۷۶۷	←	استفاده از مشاوران برای تدوین طرح کسب و کار
	رابطه معنادار نیست	-	-	۱/۲۰۶	-۰/۲۷۲	←	ارائه خدمات سطح بالا در کنار محصولات سطح بالا
	رابطه معنادار است	۲/۸۸۳	۰/۵۷۶	۲/۵۵۲	۰/۵۲۸	←	استفاده از جذب سرمایه گذار خطرپذیر نظامی و دولتی
	رابطه معنادار است	۱۹/۴۲۱	۰/۹۲۵	۲۹/۸۸۱	۰/۹۱۹	←	استفاده از جذب سرمایه گذار خارجی
ساخت و توسعه محصول	رابطه معنادار است	-	-	۱۱/۷۶۴	۰/۷۴۸	←	آموزش مشتریان در فرایند ساخت و توسعه محصول
	رابطه معنادار است	-	-	۲۱/۱۱۶	۰/۸۰۲	←	سیاست گذاری های دولتی
	رابطه معنادار است	-	-	۱۲/۸۸۸	۰/۷۸	←	استفاده از لابی ها در مشتریان دولتی
	رابطه معنادار است	-	-	۱۲/۶۸۳	۰/۷۳۲	←	بهره گیری از امکانات پارک های فناوری
	رابطه معنادار است	-	-	۱۱/۸۱۹	۰/۷۶۸	←	همکاری با دانشکده ها و پژوهشکده ها
	رابطه معنادار است	-	-	۶/۲۲۴	۰/۵۸۲	←	همکاری با شرکت های رقیب
	رابطه معنادار است	-	-	۱۱/۰۳۷	۰/۷۳۷	←	همکاری با مشتریان دولتی
	رابطه معنادار است	-	-	۸/۳۰۷	۰/۷۷۵	←	بهره گیری از امکانات پارک های فناوری
	رابطه معنادار است	-	-	۲۱/۳۲۹	۰/۸۴۳	←	شرکت در نمایشگاه ها و همایش ها
	رابطه معنادار است	۱۰/۴۰۱	۰/۶۸	۱۱/۳۱۷	۰/۶۸	←	ارتباط ضعیف بین صنعت و دانشگاه
ریسک تجاری سازی	رابطه معنادار است	۱۷/۰۸۷	۰/۷۶۲	۱۶/۱۶۵	۰/۷۶۲	←	ضعف سازمان های خط مشی گذار برای تسهیل جریان آزاد اطلاعات
	رابطه معنادار است	۱۲/۵۹۹	۰/۷۴۴	۱۲/۷۷۳	۰/۷۴۴	←	وجود مافیای و لابی گری
	رابطه معنادار است	۱۵/۳۷۳	۰/۷۳۴	۱۵/۲۹۵	۰/۷۳۴	←	معضلات بسیار موجود در بخش هایتک
	رابطه معنادار است	۶/۰۲۴	۰/۵۴	۶/۲	۰/۵۴۱	←	نیود بستر مناسب تبادل تجربیات تجاری سازی محصولات
	رابطه معنادار است	۱۲/۴۷۴	۰/۶۷۱	۱۲/۲۰۸	۰/۶۷۱	←	نیود ساز و کار مشخص همکاری با سازمان های بیرونی
	رابطه معنادار است	۹/۹۴۷	۰/۶۶۷	۸/۶۹۷	۰/۶۶۷	←	شناخت نداشتن دانشگاه از هویت های صنعت
	رابطه معنادار است	۱۹/۶۰۲	۰/۷۹۲	۱۸/۹۱۹	۰/۷۹۱	←	نیود ساز و کار مشخص برای صادرات
	رابطه معنادار است	۷/۶۷	۰/۶۰۹	۶/۹۰۸	۰/۶۱۱	←	نیود ساز و کار حمایتی دولت برای جذب سرمایه گذار خارجی
	رابطه معنادار است	۱۱/۹۵۷	۰/۷۳۲	۱۱/۷۱۸	۰/۷۳۱	←	وجود قوانین و رویه های به روز نشده در پذیرش فناوری
	رابطه معنادار است	۲/۱۰۷	۰/۲۶۵	۲/۰۱۶	۰/۲۶۳	←	نیود استانداردهای مشخص
	رابطه معنادار نیست	-	-	۰/۴۳	۰/۰۶۷	←	تمایل نداشتن رقبا برای در اختیار قرار دادن برند خود
	رابطه معنادار است	۲/۶۳	۰/۳۸۷	۲/۷۴۸	۰/۳۹	←	اعتماد نداشتن به فناوری های ساخته شده در شرکت های نوپا

پس از ارزیابی مرتبه دوم، معناداری رابطه میان متغیرهای مرتبه دوم و اول بررسی شده است (رابطه بعدها و زیربعدها). جدول ۳، شدت رابطه و وضعیت معناداری را برای روابط مرتبه اول و دوم نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود همه روابط معنادار می‌باشند.

جدول ۳- رابطه میان بعدها و زیربعدها و وضعیت معناداری آنها

نتیجه	پس از اصلاح		پیش از اصلاح		رابطه		
	آماره t	ضریب	آماره t	ضریب			
معنادار	۲۳/۱۷۰	۰/۶۳۵	۲۴/۲۵۵	۰/۵۴۹	←	ایده اولیه	تجاری سازی واردشونده
معنادار	۶/۷۰۹	۰/۱۶۵	۱۱/۸۸۳	۰/۱۶۸	←	ایده اولیه	تجاری سازی خارج شونده
معنادار	۱۱/۲۴۰	۰/۳۰۱	۱۸/۴۹۹	۰/۳۹۷	←	ایده اولیه	تجاری سازی وارد ترکیبی
معنادار	۱۲/۷۳۶	۰/۵۶۷	۱۲/۴۴۳	۰/۵۶۳	←	مکانیزم تجاری سازی	تجاری سازی واردشونده
معنادار	۶/۷۶	۰/۳۶۴	۷/۲۶۳	۰/۳۷۱	←	مکانیزم تجاری سازی	تجاری سازی خارج شونده
معنادار	۱۰/۲	۰/۳۳۲	۱۰/۸۹۴	۰/۳۲۶	←	مکانیزم تجاری سازی	تجاری سازی ترکیبی
معنادار	-	-	۱۱/۶۷۶	۰/۱۷۹	←	ساخت و توسعه محصول	تجاری سازی واردشونده
معنادار	-	-	۱۴/۰۰۱	۰/۴۶	←	ساخت و توسعه محصول	تجاری سازی خارج شونده
معنادار	-	-	۱۶/۲۴	۰/۵۲۹	←	ساخت و توسعه محصول	تجاری سازی ترکیبی
معنادار	-	-	۹/۶۴۷	۰/۳۷	←	ورود به بازار جدید	تجاری سازی واردشونده
معنادار	-	-	۸/۷۵۷	۰/۳۵۸	←	ورود به بازار جدید	تجاری سازی خارج شونده
معنادار	-	-	۹/۸۶۶	۰/۵۵۱	←	ورود به بازار جدید	تجاری سازی ترکیبی
معنادار	۱۰/۵۲۸	۰/۱۳۲	۹/۸۲۸	۰/۱۳۲	←	ریسک تجاری سازی	تجاری سازی وارد شونده
معنادار	۱۸/۷۹۱	۰/۴۱۳	۱۸/۸۸۷	۰/۴۱۳	←	ریسک تجاری سازی	تجاری سازی خارج شونده
معنادار	۲۰/۷۶۳	۰/۵۵۸	۲۲/۱۵۶	۰/۵۵۴	←	ریسک تجاری سازی	تجاری سازی ترکیبی

در مدل طراحی شده، مدل ساختاری شامل رابطه میان ریسک تجاری سازی و فازهای تجاری سازی می‌باشد. جدول ۴، مقادیر ضرایب مسیر، انحراف استاندارد ضرایب، آماره t و p-value ضرایب را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌گردد مقدار p-value همه ضرایب کوچک‌تر از مقدار بحرانی ۰/۰۵ است؛ بنابراین رابطه ریسک‌های تجاری سازی با فازهای تجاری سازی منفی و معنادار می‌باشد.

جدول ۴- ضرایب مسیر و معناداری ضرایب

نتیجه	آماره t	ضریب	رابطه		
رابطه معنادار است	۲/۸۶۹	۰/۲۴۹	←	شکل گیری ایده اولیه	ریسک تجاری سازی
رابطه معنادار است	۲/۹۲۳	۰/۲۸۳	←	مکانیزم تجاری سازی	ریسک تجاری سازی
رابطه معنادار است	۲/۴۵۳	۰/۲۴۶	←	ساخت و توسعه محصول	ریسک تجاری سازی
رابطه معنادار است	۳/۴۷۶	۰/۳۰۰	←	ورود به بازار جدید	ریسک تجاری سازی

در جدول ۵، نتایج برازش مدل ارائه شده است. این نتایج شامل سه معیار SRMR (بهتر است کمتر از ۰/۱ باشد)، آماره خی دو (باید مقدار پی آن بزرگ‌تر از ۰/۰۵ باشد) و معیار NFI (هرچه به ۱ نزدیک‌تر باشد بهتر است) می‌باشد. همچنین نتایج برای مدل اشباع شده و اشباع نشده ارائه شده است. مدل اشباع شده به مدلی

گفته می شود که در آن تمامی مسیرهای ممکن بین متغیرها ترسیم شده اند. در این مدل پارامترهای تخمین زده شده با نقاط داده، برابر است و برازش کاملی وجود خواهد شد. همان طور که مشاهده می شود مدل را می توان قابل قبول دانست.

جدول ۶- شاخص های برازش

شاخص	مدل اشباع نشده	مدل اشباع شده
SRMR	۰/۱۰۸	۰
Chi-Square	۱۸/۵۸ (مقدار پی: ۰/۰۶۹)	۰
NFI	۰/۸۲۱	۱

۶- نتیجه گیری و پیشنهاد

در این پژوهش مدلی برای تجاری سازی باز فناوری با محصول نو فناوری بنیاد در شرکت های کوچک نو فناوری بنیاد در ایران ارائه شده است. با توجه به ادبیات موضوع پژوهش، مدلی مشتمل بر چهار فاز تجاری سازی باز: ۱- تحقیق و توسعه و اکتشاف ایده اولیه ۲- تدوین مکانیزم تجاری سازی و ساخت نمونه اولیه ۳- توسعه فنی و تولید صنعتی محصول ۴- انتشار فناوری و توسعه بازار ارائه شد که رویکرد بازبودگی در هر فاز شامل درون به بیرون و بیرون به درون یا ترکیبی از این دو می باشد. نتایج این پژوهش نشان داده است که شرکت های کوچک نو فناوری بنیاد در ایران در حوزه تجاری سازی، هم از الگوهای واردشونده و هم از الگوهای خارج شونده و هم ترکیبی از این دو رویکرد بهره می برند. با استفاده از رویکرد تحلیل تم و انجام مصاحبه نیمه ساختاریافته، زیربدهای هریک از فازهای مستخرج از ادبیات تعیین شد. با استفاده از یک رویکرد ارزیابی کمی تأییدی مبتنی بر مدلسازی معادلات ساختاری، مدل پیشنهادی ارزیابی شد. همچنین رابطه ریسک های تجاری سازی، با هریک از فازها بررسی شد.

با توجه به جستجوی انجام شده در پایگاه داده اطلاعات علمی ایران در حالی که در ایران پژوهش های بسیار معدودی در حوزه تجاری سازی در پارادایم نوآوری باز انجام شده و تحقیقی در میان شرکت های کوچک نو فناوری بنیان انجام نشده و تحقیقات پیشین بیشتر در زمینه تجاری سازی یا همکاری ها در تجاری سازی و

همچنین نوآوری باز می باشد، این مطالعه تجاری سازی باز را از چند جنبه بررسی و توسعه می دهد: نخست: با ارائه تحلیل درخصوص نحوه انجام تجاری سازی در پارادایم نوآوری باز بر بدنه دانشی این حوزه می افزاید و به عنوان یک نوآوری به انواع بازبودگی در لایه تجاری سازی و در فضای نوآوری باز اشاره می کند. نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق آمپنسه و آدامز (۲۰۱۷) درخصوص به کارگیری روش های نوآوری باز برای شتاب بخشی به نوآوری داخلی و رهاسازی و ایجاد بازار برای استفاده خارجی از نوآوری ها از لحاظ به کارگیری این رویکرد در تجاری سازی مطابقت دارد.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد علاوه بر تمرکز و استفاده از رویکردهای تجاری سازی باز شرکت ها باید به حقوق معنوی و روش های محافظت از تکنولوژی محوری خود توجه کنند و بدون اطمینان از اینکه تکنولوژی محوریشان حفظ خواهد شد وارد هیچ گونه تعامل و همکاری دوطرفه یا چند طرفه نخواهند شد. همچنین این مطالعه نشان می دهد توجه تنها به روابط دوگانه یا روابط دیودی، نشان دهنده کلیه تعاملات و رویکردهای تجاری سازی باز نیست و باید در یک دورنمای وسیع تر همان طور که در تحقیق هنتون و لیتماکی (۲۰۱۷) به آن اشاره شده، موضوع ارتباطات شبکه ای برای تصمیم گیری های راهبردی درخصوص نوآوری باز در شرکت های کوچک و متوسط و نقش میانجی های فناوری برای تشکیل شبکه های بین صنعتی باید مورد توجه قرار گیرد.

نتایج نشان دادند که تحریم‌ها و محدود شدن منابع شرکت‌های نو فناوری بنیاد کوچک باعث شده است که شرکت‌ها بیشتر به سمت روش‌های باز برای بهره‌گیری از منابع سایر شرکت‌ها و پوشش نقاط ضعف خود متمایل شوند که این نتیجه همراستا با نتایج تحقیق حسینی و همکاران (۱۳۹۷) می‌باشد. آنها کمبود منابع، محدود بودن قابلیت‌های پویا و ریسک بالا را به عنوان معضل بنگاه‌ها برای ورود به پارادایم نوآوری باز شناسایی کردند.

دوم: برخلاف بسیاری از تحقیقات که بر روی شرکت‌های بزرگ یا تحقیقات محدودی که در زمینه شرکت‌های کوچک و متوسط انجام شده، این مطالعه بر شرکت‌های نو فناوری بنیاد کوچک متمرکز است و همان‌طور که لاروکا^۱ و همکاران (۲۰۱۴) در مورد شرکت‌های کوچک و متوسط با آن اشاره می‌کنند این تحقیق نشان می‌دهد که فقدان منابع داخلی و نیاز برای جمع‌آوری شایستگی‌های لازم برای تجاری‌سازی موضوع همکاری با سایر شرکت‌ها را به موضوعی مهم و حیاتی برای شرکت‌های نو فناوری بنیاد تبدیل می‌کند و همان‌طور که هنتون و لیتماکی (۲۰۱۷) در مورد بنگاه‌های کوچک و متوسط به آن اشاره کرده‌اند این مطالعه نیز نشان می‌دهد که در شرکت‌های نو فناوری بنیان کوچک، با حساسیت به مراتب بیشتر تمام حیات و ممات شرکت وابسته به نوآوری اولیه و نو فناوری که شرکت به واسطه آن تشکیل شده می‌باشد و این شرکت‌ها تمایل زیادی به همکاری و باز کردن مرزهای سازمان در فاز تحقیق و توسعه و مفهوم فناوری محوری و شکل‌گیری ایده اولیه یا حتی فرایندهای تولید ندارند و بیشتر در لایه تجاری‌سازی تمایل به برقراری شراکت و همکاری یا استفاده از رویکردهای نوآوری باز هستند و از طریق تجاری‌سازی باز، ضعف‌های داخلی و فقدان منابع را پوشش می‌دهند و مزیت رقابتی کسب می‌کنند.

سوم: این مطالعه نشان می‌دهد تجاری‌سازی

تکنولوژی‌های نوظهور در صنایع با فناوری بالا، یکی از معضلات اساسی برای تبدیل سرمایه‌گذاری‌ها و ایده‌ها به ارزش می‌باشد و مانند مطالعه ون همرت و همکاران (۲۰۱۳)، این مطالعه نشان داد درگیر شدن و همکاری و در مواردی مداخله‌های هدفمند در نهادهای سیاست‌گذار دولتی برای همسوسازی این سیاست‌ها برای توسعه به کارگیری محصول نو فناوری بنیاد یا فناوری عرضه‌شده، یک رویکرد مناسب برای ایجاد این آگاهی در سیاست‌گذاران است. همچنین برخلاف لیچتنشالر (۲۰۰۸) که بیان می‌کند فعالیت‌های نوآوری باز در بک‌ها بیشتر بر اهداف بازارمحور تمرکز دارند، بنابراین بک‌ها بیشتر به انجام فعالیت‌های از خارج به داخل تمایل دارند تا فعالیت‌های داخل به خارج، این مطالعه تمایل شرکت‌های نو فناوری بنیان کوچک ایران را برای انجام فعالیت‌های ترکیبی یا داخل به خارج به اندازه و حتی بیشتر از فعالیت‌های خارج به داخل نشان داد. همچنین یافته‌های این مطالعه نشان داد با توجه به شرایط محیطی ایران و استفاده بیشتر مشتریان دولتی و دفاعی از محصولات و فناوری‌های سطح بالا، برخی از شرکت‌های نو فناوری بنیان کوچک برای تحقق تجاری‌سازی مجبور به واگذاری سهمی از شرکت خود به افراد پرنفوذ و با قدرت لابی بالا در سازمان‌های دولتی و در مواردی نظامی هستند. به بیان کامل‌تر، از طریق جذب افراد متخصص حوزه و بعضاً مدیران بانفوذ شرکت‌های مشتری در قالب قرارداد مشاوره یا واگذاری سهام برای بهره‌گیری از تخصص و شناخت دقیق آنها از مسائل شرکت مشتری و بالابردن اطمینان‌پذیری محصول نهایی و همچنین تسهیل روابط برای همکاری در راستای تجاری‌سازی و گاه استفاده از قدرت نفوذ و لابی آنها برای فروش قطعی محصول به اهداف خود دست می‌یابند.

در نهایت، مطالعه حاضر با شناسایی ریسک‌های پیش‌رو تجاری‌سازی باز در شرکت‌های کوچک نو فناوری بنیان یک ارزش‌افزوده مدیریتی برای شرکت‌ها در تسهیل تصمیم‌گیری برای ورود به این عرصه و احیاناً کسب آماده قبلی برای روبه‌رو شدن با این ریسک‌ها

ایجاد کرده است. همانند ساگ^۱ و همکاران (۲۰۱۶) که در تحقیقی عواملی که باعث ترغیب یا تمایل نداشتن شرکت های کوچک و متوسط برای به کارگیری نوآوری باز می شوند را در کشورهای در حال توسعه بررسی کردند و دریافتند که منابع انسانی محدود و کم مهارت، در شناسایی و درونی سازی و مدیریت دانش فنی خارجی ناتوان هستند، این مطالعه نیز نقش کمبود نیروی انسانی متخصص در مراحل مختلف تجاری سازی فناوری را شناسایی کرده است. نشت اطلاعات و دانش حساس که به عنوان مانع و ریسک تجاری سازی از طریق روش همکاری برای شرکت های کوچک در تحقیق هنتون و لیتماکی (۲۰۱۷) به آن اشاره شده در این تحقیق نیز بررسی و تأیید شد؛ به این صورت که تکنولوژی، فرایند تولید، مفهوم اصلی محصول در قالب دانش و مهارت در این نوع از همکاری ها در مخاطره نشت به سایر شرکت ها قرار می گیرند.

با توجه به نتایج پژوهش و ریسک های شناسایی شده در فرایند تجاری سازی باز فناوری در شرکت های کوچک نو فناوری بنیان پیشنهاد می گردد در کنار توجه سیاست گذاران و متولیان حوزه فناوری به موضوعات کلان مانند تعیین چارچوب ارکان نظام ملی نوآوری برای ایجاد بستر پشتیبانی کننده از تجاری سازی فناوری ها که در مطالعه بندریان و همکاران (۱۳۹۳) به آن اشاره شده است در یک اقدام عملی و خرد، دولت و قوه قضائیه (به عنوان متولی ثبت مالکیت معنوی) با تشکیل نهادی متخصص با بهره گیری از خبرگان حوزه مدیریت فناوری و نوآوری، ابتدا تعریف و دسته بندی درست و اجرایی از شرکت های کوچک نو فناوری بنیان تدوین کنند، سپس نظام حمایتی و ارزیابی ایجاد شود و در نهایت صدور گواهینامه برای ثبت و به رسمیت شناختن نوآوری های مبتنی بر فناوری های جدید در این شرکت ها ایجاد کنند که پس از ارزیابی های سخت گیرانه و البته سریع، هم از لحاظ مالکیت معنوی برای صاحب

نوآوری اطمینان خاطر ایجاد شود و هم دولت تسهیلات ویژه ای برای تجاری سازی برای نوآوری های دارای این گواهینامه در نظر گیرد. حتی می توان این تسهیلات و مشوق ها را برای شرکت های بزرگی که با این شرکت های کوچک نوآور وارد فرایند تجاری سازی باز می شوند نیز در نظر گرفت؛ تسهیلاتی همچون در اولویت قرار گرفتن این شرکت ها برای تأمین نیازهای شرکت ها و سازمان های دولتی و دفاعی، پرداخت وام های تجاری سازی، ایجاد مشوق های مالیاتی، مشاوره های کسب و کار و حقوقی رایگان و تسهیل صادرات که این موضوع در پژوهش های ما و چویی^۲ (۲۰۲۱) در کشور کره جنوبی به عنوان یک اقتصاد جهش یافته و هنتون و لیتماکی (۲۰۱۷) در فنلاند نیز تأیید شده است.

این پژوهش مانند سایر پژوهش های هم نوع خود محدودیت هایی دارد؛ از جمله محدود بودن نمونه پژوهش به چند شرکت نو فناوری محور، تعمیم پذیری نتایج را نیازمند تحقیقات مکمل می کند. همچنین شناخت نداشتن مؤسسان و مدیران نوآور در شرکت های نو فناوری بنیاد از مطالعات و مکانیزم های تجاری سازی و فضای پارادیم نوآوری باز و تصور اینکه هرگونه رویکرد و تفکر و توجه به مرزهای خارج سازمان تجاری سازی باز یا نوآوری باز تلقی می گردد. در کنار این موارد می توان به موارد عمومی تر همچون محدودیت های گرفتن وقت مصاحبه و پیگیری های فراوان به منظور پر شدن پرسش نامه ها با توجه به محدودیت های ایجاد شده توسط پاندمی ویروس کرونا و نیمه تعطیل بودن کسب و کارها در کنار وجود گرایش های محافظه کارانه در بیان اسرار تجاری و داشتن تمایلات و تعصبات و تجربیات گوناگون اشاره کرد که احتمالاً نتایج تحقیق را تحت تأثیر قرار داده است. پژوهش های آینده می توانند مدل ارائه شده در این تحقیق را هم از نظر تعداد، نام گذاری و توالی فازهای تجاری سازی باز، هم به لحاظ ماهیت عوامل مؤثر بر تجاری سازی باز و مکانیزم ها و راهکارها و معضلات

تحقیقاتی/صفهان، دانشگاه علم و صنعت ایران، دانشکده مهندسی پیشرفت.

محمدی، مهدی؛ یزدانی، حمیدرضا؛ اجاقی، حامد. (۱۳۹۸). شناسایی بازیگران اصلی و نقش‌های کلیدی در زیست‌بوم نوآوری نواها: مطالعه‌ای در استان همدان. *نشریه مدیریت نوآوری*، ۱(۸)، ۵۶-۲۱.

محمودی، سیدمحمد؛ دانایی‌فرد، حسن؛ امیری، علی نقی؛ جندقی، غلامرضا؛ بابکی‌راد، اعظم. (۱۳۹۴). طراحی مدل توسعه هوشمند. *مجله مدیریت فرهنگ سازمانی*، ۱(۳۵)، ۴۵-۲۵.

Amponsah, C. T., & Adams, S. (2017). Open innovation: Systematisation of knowledge exploration and exploitation for commercialisation. *International Journal of Innovation Management*, 21(03), 1750027.

Bagherinejad, J., & Darjazini, M. (2013). Analysis of open innovation practices in the Iranian power industry. *Management Science Letters*, 3(11), 2805-2814.

Bollinger, L., Hope, K., & Utterback, J. M. (1983). A review of literature and hypotheses on new technology-based firms. *Research policy*, 12(1), 1-14.

Chang, Y. C., Chang, H. T., Chi, H. R., Chen, M. H., & Deng, L. L. (2012). How do established firms improve radical innovation performance? The organizational capabilities view. *Technovation*, 32(7-8), 441-451.

Chesbrough, H. (2017). The future of open innovation: The future of open innovation is more extensive, more collaborative, and more engaged with a wider variety of participants. *Research-Technology Management*, 60(1), 35-38.

Chesbrough, H., & Crowther, A. K. (2006). Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries. *R&D Management*, 36(3), 229-236.

Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2017). Designing and conducting mixed methods research. Sage publications.

Del Vecchio, P., Di Minin, A., Petruzzelli, A. M., Panniello, U., & Pirri, S. (2018). Big data for open innovation in SMEs and large corporations: Trends, opportunities, and challenges. *Creativity and Innovation Management*, 27(1), 6-22.

تجاری‌سازی باز و هم به لحاظ دسته‌بندی‌های صورت‌گرفته در انواع بازبودگی و بازیگران اصلی این صحنه و هم به لحاظ جانمایی نهایی خروجی‌های تحلیل در دسته‌بندی‌ها تکمیل کنند. موضوع مدیریت دارایی معنوی که در این پژوهش، اهمیت آن در فاز ایده اولیه شناسایی شد و همچنین سازوکارهای حمایتی و نظارتی و در برخی موارد بازدارنده در زمینه حفظ فناوری محوری شرکت‌های کوچک فناوری‌بنیاد در کنار استفاده از مکانیزم‌های تجاری‌سازی باز می‌تواند موضوع تحقیقات مکمل برای توسعه تجاری‌سازی باز باشد، همچنین موضوع تازه نقش لابی‌ها و نفوذ سازمان دولتی در تجاری‌سازی محصولات با فناوری بالا و مداخلات آنها در مکانیزم بازار که در این پژوهش در فاز ساخت و توسعه محصول شناسایی شد در کنار شناسایی روابط و الگوهای تعاملی بازیگران مؤثر در بوم سامانه تجاری‌سازی باز فناوری می‌تواند با انجام تحقیقات دیگر تکمیل گردد.

۷- منابع

بندریان، رضا؛ حیدری، علی؛ پورابراهیمی، محمدرضا. (۱۳۹۳). بررسی مدل‌های تجاری‌سازی فناوری و ارائه مدل بومی برای حمایت از تجاری‌سازی فناوری در کشور. *نشریه صنعت و دانشگاه*، ۷ (۲۴/۲۳)، ۲۰-۵.

حسینی، عباس؛ مجیبی، تورج؛ مهدی‌زاده اشرفی، علی؛ وظیفه‌دوست، حسین. (۱۳۹۷). طراحی مدل ختم‌شی‌گذاری در توسعه کسب‌وکارهای کوچک و متوسط (SMEs) با تأکید بر نوآوری (مورد مطالعه: وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی). *فصلنامه اقتصاد و مدیریت شهری*، ۷(۲۵)، ۹۹-۱۱۵.

سعیدیان، محمد مهدی؛ کیامهر، مهدی؛ شهیازی، میثم. (۱۳۹۷). شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر در انتخاب راهبرد اکتساب نوآوری. *نشریه سیاست‌نامه علم و فناوری*، ۸(۳)، ۶۱-۵۱.

عسگری، محمد جواد؛ ذاکری، امیر؛ پیشوایی، میرسامان. (۱۳۹۹). *ارائه مدلی برای استفاده از نوآوری باز جهت تجاری‌سازی محصولات و خدمات فناورانه شرکت‌های کوچک و متوسط، مورد مطالعه شهرک علمی و*

- Fu, X., Li, Y., Li, J., & Chesbrough, H. (2022). When do latecomer firms undertake international open innovation: Evidence from China. *Global Strategy Journal*, 12(1), 31-56.
- Groen, A. J., & Walsh, S. T. (2013). Introduction to the field of emerging technology management. *Creativity and Innovation Management*, 22(1), 1-5.
- Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2021). A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). Sage publications.
- Hamel, G., Doz, Y. L., & Prahalad, C. K. (1989). Collaborate with your competitors and win. *Harvard business review*, 67(1), 133-139.
- Henttonen, K., & Lehtimäki, H. (2017). Open innovation in SMEs: Collaboration modes and strategies for commercialization in technology-intensive companies in forestry industry. *European Journal of Innovation Management*, 20(2), 329-347.
- Kim, H., & Kim, E. (2018). How an open innovation strategy for commercialization affects the firm performance of Korean healthcare IT SMEs. *Sustainability*, 10(7), 2476.
- Kotler, P. (2012). *Kotler on marketing: Simon and Schuster*.
- La Rocca, A., & Snehota, I. (2014). Relating in business networks: *Innovation in practice. Industrial Marketing Management*, 43(3), 441-447.
- Lee, S., Park, G., Yoon, B. and Park, J. (2010), "Open innovation in SMEs –an intermediated network model", *Research Policy*, Vol. 39, pp. 290–300
- Lichtenthaler, U. (2008). Leveraging technology assets in the presence of markets for knowledge. *European Management Journal*, 26(2), 122-134.
- Ma, C., & Choi, G. H. (2021). A Study on the Determinants of Success in Technology Commercialization of Innovative Technology SMEs: With a Focus on the New Excellent Technology (NET) Certification System. *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 16(2), 95-108.
- Maine, E., Lubik, S., & Garnsey, E. (2012). Process-based vs. product-based innovation: Value creation by nanotech ventures. *Technovation*, 32(3-4), 179-192.
- Parida, V., Westerberg, M. and Frishammar, J. (2012), "Inbound open innovation activities in high- tech SMEs: the impact on innovation performance", *Journal of Small Business Management*, Vol. 50 No. 2, pp. 283–309.
- Pellikka, J. (2014). The commercialization process of innovation in small high-technology firms-theoretical review. *Handbook of Research on Techno-Entrepreneurship*, Second Edition.
- Peng, X., Chen, D., Song, X., & Liu, S. (2017). Analysis of SMEs' Commercialization Models under the Paradigm of Open Innovation Based on Eight SMEs' Cases. *Science and Technology Management Research*, 09.
- Radziwon, A., Bogers, M. L., Chesbrough, H., & Minssen, T. (2022). Ecosystem effectuation: creating new value through open innovation during a pandemic. *R&D Management*, 52(2), 376-390.
- Sağ, S., Sezen, B., & Güzel, M. (2016). Factors that motivate or prevent adoption of open innovation by SMEs in developing countries and policy suggestions. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 235, 756-763.
- Sutopo, W., Astuti, R. W., & Suryandari, R. T. (2019). Accelerating a technology commercialization; with a discussion on the relation between technology transfer efficiency and open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 5(4), 95.
- Huyen, T. T. (2009). *A Study of the Key Success Factors for New Technology Commercialization* (Doctoral dissertation, Master's thesis, National Cheng Kung University, Available).

- Theyel, N. (2013). Extending open innovation throughout the value chain by small and medium-sized manufacturers. *International Small Business Journal*, 31(3), 256-274.
- Tidd, J., Bessant, J. R., & Pavitt, K. (1997). *Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change*. Wiley.
- Van de Vrande, V., De Jong, J. P., Vanhaverbeke, W., & De Rochemont, M. (2009). Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges. *Technovation*, 29(6-7), 423-437.
- Van Hemert, P., Nijkamp, P., & Masurel, E. (2013). From innovation to commercialization through networks and agglomerations: analysis of sources of innovation, innovation capabilities and performance of Dutch SMEs. *The Annals of Regional Science*, 50, 425-452.
- Vanhaverbeke, W., & Cloudt, M. (2006). Open innovation in value networks. *Open innovation: Researching a new paradigm*, 258-281.
- Von Hippel, E. (2006). *Democratizing innovation* (p. 216). the MIT Press.
- Wang, W., Lyu, G., Cui, W., & Li, Y. (2021). Strategic technology commercialization in the supply chain under network effects. *International Journal of Production Economics*, 231, 107895.
- Wang, Y. C., Phillips, F., & Yang, C. (2021). Bridging innovation and commercialization to create value: An open innovation study. *Journal of Business Research*, 123, 255-266.
- West, J., Salter, A., Vanhaverbeke, W., & Chesbrough, H. (2014). Open innovation: The next decade. *Research policy*, 43(5), 805-811.
- West, J., Vanhaverbeke, W., & Chesbrough, H. (2006). Open innovation: a research agenda. *Open innovation: Researching a new paradigm*, 17(4), 285-307.
- Yazdi, F. S. (2016). *Commercializing Emerging Technologies through Networks: Case of Nanotech SMEs in the UK* (Doctoral dissertation, The University of Manchester (United Kingdom)).
- Zhouying, J. (2005). Globalization, technological competitiveness and the 'catch-up' challenge for developing countries: some lessons of experience. *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*, 4(1), 35-46.