

## بررسی موانع توسعه‌ی کارآفرینی نانوفناورانه در بخش کشاورزی ایران

روح‌اله رضایی\*<sup>۱</sup> - شادعلی توحیدلو<sup>۲</sup> - ابوالقاسم عربیون<sup>۳</sup>

۱. استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

۲. دانشجوی دکتری توسعه کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان

۳. استادیار، دانشکده کارآفرینی، دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۱۰/۲۰، تاریخ تصویب: ۱۳۹۱/۲/۱۶)

### چکیده

این پژوهش با هدف بررسی موانع توسعه‌ی کارآفرینی نانوفناورانه در بخش کشاورزی ایران انجام شده است که به لحاظ شیوه‌ی گردآوری داده‌ها، از نوع تحقیقات توصیفی-پیمایشی بوده و جامعه‌ی آماری آن را ۱۹۰ نفر از محققان شاغل در ۲۲ موسسه و مرکز تحقیقات ملی کشاورزی تشکیل داده‌اند. با توجه به جدول کرجسی و مورگان، تعداد ۱۲۸ نفر از آنان برای انجام تحقیق با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند. برای گردآوری داده‌ها از پرسش‌نامه استفاده شد. اعتبار پرسش‌نامه با نظر اعضای هیات علمی دانشگاه‌های تهران و زنجان تایید شده و به‌منظور تعیین قابلیت اعتماد ابزار تحقیق نیز پیش‌آزمون انجام شد که مقدار آلفای کرونباخ محاسبه شده برای مقیاس اصلی پرسش‌نامه ۰/۷۵۲ به‌دست آمد. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که ۷۰/۰۵ درصد از واریانس موانع توسعه‌ی کارآفرینی نانوفناورانه در بخش کشاورزی ایران را پنج عامل زیرساختی-حمایتی، قانونی (عدم حمایت‌های قانونی)، شناختی-آموزشی، روان‌شناختی و ارتباطاتی تبیین می‌کنند.

**واژه‌های کلیدی:** کارآفرینی فناورانه، فناوری نانو، بخش کشاورزی

## مقدمه

موفقیت ملت‌ها در دهه‌های آینده به میزان و چگونگی رشد و تاثیر آنها در مناسبت‌های علمی، پژوهشی و محصولات راهبردی آنها بستگی خواهد داشت. کشورهای مختلف با پیشرفت مستمر در علم، فناوری و فرهنگ توانسته‌اند سطح استانداردها را پیوسته ارتقا دهند، تا آنجا که در عرصه‌های ملی و فراملی، بازارهای گسترده‌ی جهانی را تحت تسلط خود و دانش و فناوری‌های نوین‌شان قرار دهند. کاربردی کردن دانش و سرآمد بودن در فناوری یکی از شاخص‌های اصلی توسعه‌ی جوامع است (طالبی و همکاران، ۱۳۹۰، ۱۴۸). از سوی دیگر، امروزه جوامع بشری در نقطه‌ی اوج انقلاب فناوری‌های نوین قرار دارند که تغییرات بسیار شگرفی را در شیوه‌ی فعالیت‌های کشاورزی، صنعت و سایر زمینه‌ها به ارمغان آورده‌اند. در این میان، بسیاری از دانشمندان و محققان، فناوری نانو را مساوی آینده دانسته و بر این باورند که متخصصان رشته‌های مختلف بدون گرایش به مباحث نانو، در دهه‌های آتی فرصتی برای رشد نخواهند داشت (رضائی و همکاران، ۱۳۸۸، ۱۷ و ۱۸).

تقریباً با ورود کشورهای پیشرو در عرصه‌ی علم و فناوری به صورت هم‌زمان به حوزه فناوری نانو، در کشور ایران نیز فعالیت‌های متعددی در این زمینه طرح‌ریزی و انجام شده است. در حال حاضر، فناوری نانو یکی از اولویت‌های فناوری کشور محسوب می‌شود که در سیاست‌های کلی نظام و برنامه‌های توسعه‌ی ملی بر آن تاکید جدی شده و در همین راستا، وزارت جهاد کشاورزی از سال ۱۳۸۲ اقدام به زمینه‌سازی و فعالیت در حوزه‌ی فناوری نانو کرده است (ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، ۱۳۸۴، ۶۷). در این زمینه، به نظر می‌رسد که به‌رغم گذشت حدود هشت سال از ورود فناوری نانو به کشور و انجام سرمایه‌گذاری‌های عمده در این حوزه و دستیابی به برخی موفقیت‌های مقطعی به‌ویژه از نظر چاپ مقاله و ثبت اختراع، به دلیل وجود مسایل متعدد، هنوز نرخ کارآفرینی فناورانه در ایران پایین می‌باشد (یدالهی فارسی و همکاران، ۱۳۸۹، ۵۱). برای نمونه، براساس

گزارش دفتر دیده بان جهانی کارآفرینی<sup>۱</sup> (۲۰۰۸)، میزان تولید محصولات و شکل گیری بازارهای جدید ناشی از توسعه کارآفرینی نوپا و کسب و کارهای تثبیت شده با استفاده از فناوری های جدید در ایران نسبت به کل محصولات جدید تولید شده و بازارهای شکل گرفته به ترتیب ۰/۸ و ۰/۱۶ درصد می باشد، این در حالی است که متوسط میزان این شاخص ها در سطح بین المللی ۴/۸۰ و ۱/۰۵ درصد هستند (Razavi et al., 2008, 68). در همین زمینه براساس آمارهای منتشر شده در سال ۲۰۰۸، نرخ استفاده از فناوری های نوظهوری مانند فناوری نانو در توسعه کسب و کارهای جدید تثبیت شده در کشور هند ۵۲/۷۳، ایالات متحده ۹/۸۲ و برزیل ۸/۵۹ درصد بوده است (Verkhovskaya and Dorokhina, 2008, 30). از این رو، با توجه به مطالب بیان شده و پایین بودن نرخ کارآفرینی نانو فناوریانه در ایران، پرسش اصلی تحقیق این بود که در حال حاضر چه موانعی بر سر راه توسعه کارآفرینی نانو فناوریانه در بخش کشاورزی ایران وجود دارند.

### مروری بر ادبیات و پیشینه تحقیق

در این بخش ابتدا مفاهیم کلیدی پژوهش شرح داده شده و پس از آن، پیشینه تحقیق شامل مطالعات تجربی انجام شده در داخل و خارج از کشور بررسی می شود. در نهایت با توجه به مطالب اشاره شده، مدل مفهومی پژوهش ارائه می شود.

#### الف- کارآفرینی نانو فناوریانه

کارآفرینی به عنوان موتور محرکه توسعه اقتصادی و اجتماعی جوامع (مقیمی و احمدپور داریانی، ۱۳۸۷، ص ۲۰۷) و یک نیاز اساسی در سطح جامعه (یدالهی فارسی و همکاران، ۱۳۸۷، ص ۲۰۱) می تواند نقش عمده ای در توسعه کاربردهای فناوری نانو و بهره گیری از مزایای بی شمار آن داشته باشد؛ به عبارت دیگر، کارآفرینی بسان راهبردی برای توسعه پایدار می تواند از ظرفیت ها و قابلیت های فناوری های جدید بهره بگیرد. هم افزایی جریان راهبردی کارآفرینی و ظرفیت های توسعه ای فناوری، در کارآفرینی

1. Global Entrepreneurship Monitor (GEM)

فناورانه متبلور می‌شود (شریف‌زاده و اسدی، ۱۳۸۹، ص ۳۴۲). در این زمینه با در نظر گرفتن مشخصه‌های منحصر به فرد فناوری نانو اعم از سرعت رشد بالا، فاصله‌ی کم پژوهش‌ها تا بازار، بین‌رشته‌ای بودن و نیاز به فعالیت‌های گروهی، کوتاه بودن عمر فناوری، نیاز به سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز و دامنه‌ی تاثیرگذاری وسیع بر تمامی حوزه‌های کسب-وکار، اهمیت توسعه‌ی کارآفرینی نانو فناورانه را دو چندان می‌کند (Wolley and Rottner, 2008, p, 793).

کارآفرینی نانو فناورانه از دو واژه‌ی فناوری نانو و کارآفرینی فناورانه تشکیل شده است. درباره‌ی مفهوم فناوری نانو، به‌طور خلاصه این فناوری را می‌توان شناخت، کنترل و کاربرد ماده در ابعاد تقریباً یک تا ۱۰۰ نانومتر در نظر گرفت (Hosseini and Rezaei, 2011, p, 115). این فناوری به‌عنوان یک علم فرا رشته‌ای تمامی عرصه‌های علوم مختلف را تحت تاثیر قرار داده و علم کشاورزی نیز از این قاعده مستثنی نبوده است (Das, 2004, p, 1081). با توجه به گستردگی حوزه‌های کاربرد و تاثیرگذاری فناوری نانو بر اغلب صنایع، بسیاری از کارشناسان و صاحب‌نظران بر این باورند که فناوری نانو یک فناوری مهم و اولویت‌دار برای تمامی کشورها محسوب شده و در آینده‌ای نه‌چندان دور بازارهای مختلف جهانی به‌طور قابل ملاحظه‌ای تحت تاثیر فناوری نانو قرار خواهند گرفت؛ برای نمونه، پیش‌بینی می‌شود که ارزش بازار محصولات مبتنی بر فناوری نانو تا سال ۲۰۱۵ میلادی بالغ بر ۱۰۰۰ میلیارد دلار و فرصت‌های شغلی ایجاد شده از توسعه‌ی این فناوری در این فاصله‌ی زمانی حدود ۱۲ میلیون باشد (رضائی و همکاران، ۱۳۸۸، ۱۷). به‌عبارت دیگر، فناوری نانو یک فناوری کارآفرین محور محسوب می‌شود که می‌تواند به واسطه‌ی خلق فرصت‌های اقتصادی جدید، منجر به ایجاد کسب‌وکارهای نوین و ارائه خدمات و تولیدات بیش‌تر به مشتریان شود (Soleimanpour et al., 2011, p, 3286). در رابطه با ابعاد و مفهوم فناوری کارآفرین محور یا کارآفرینی فناورانه تعاریف متعددی از سوی صاحب‌نظران ارائه شده است که به برخی از مهم‌ترین آنها در جدول شماره (۱) اشاره می‌شود.

به‌هر حال صرف‌نظر از چگونگی تعریف کارآفرینی فناورانه، نکته‌ی بنیادین در ماهیت این مفهوم آن است که کارآفرینی فناورانه به‌دنبال ایجاد پل بین توسعه‌ی فناوری و ایجاد

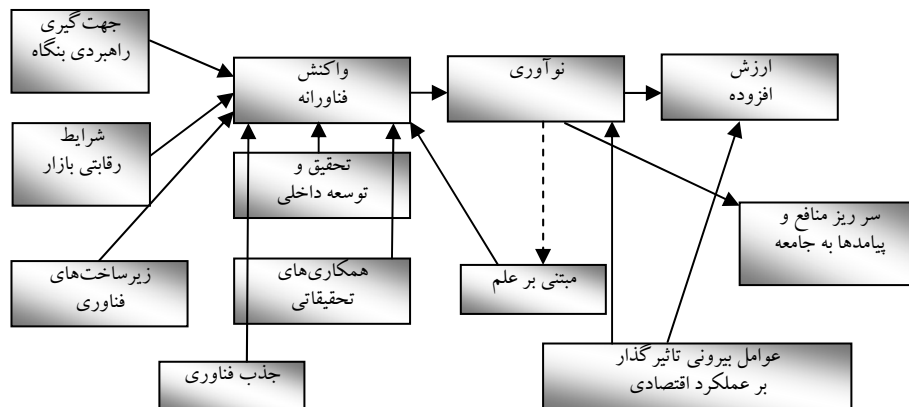
کسب و کار (و به طور کلی کسب ارزش / سود) می باشد (رضوانی و همکاران، ۱۳۸۷، ص ۶۷). در این زمینه و در ارتباط با پیوند بین فناوری و کارآفرینی، الگوهای متعددی از سوی کارشناسان و صاحب نظران مختلف ارایه شده است که یکی از مهم ترین آنها، الگوی فعالیت کارآفرینانه مبتنی بر فناوری<sup>۱</sup> می باشد. در این الگو، در فرایند کارآفرینی مبتنی بر فناوری، فناوری به منزله ی شالوده ی اصلی کارآفرینی عمل می کند. به عبارت دیگر، فناوری نقطه ی آغاز یا درون داد فرایند کارآفرینی محسوب می شود. از این منظر، همان طور که نمودار شماره (۱) نشان می دهد فناوری به عنوان یک نهاد در ترکیبی متوازن و هم افزا با سایر نهادها (اعم از سرمایه، زیرساخت ها، نیروی انسانی و غیره) در پیشبرد کارآفرینی اثر گذار می باشد (شریف زاده و اسدی، ۱۳۸۹، ص ۳۴۸).

جدول ۱. تعاریف و ابعاد کارآفرینی فناوریانه یا فناوری کارآفرین محور

نویسندگان	سال	ابعاد یا تعریف
Shane and Venkataraman	۲۰۰۳	فرایندهایی که طی آنها کارآفرینان، منابع سازمانی و نظام های فنی و راهبردها را برای دست یابی به فرصت ها در سازمان های کارآفرین به کار می گیرند.
Dorf and Byers	۲۰۰۵	شناسایی فرصت های به شدت فناوریانه با قابلیت رشد بالا جمع آوری منابعی مانند سرمایه و افراد متخصص مدیریت رشد سریع و خطر قابل توجه آن با به کارگیری مهارت های تصمیم گیری ویژه
Prodan	۲۰۰۷	عوامل کلیدی اثر گذار بر کارآفرینی فناوریانه: دانشگاه ها، سازمان ها و شرکت ها، سرمایه، بازار و مشتریان، دولت، مشاوران و در نهایت شرکت های فناوری بنیان جدید
Blanco	۲۰۰۷	شناخت فناوری های نو و حتی خلق فرصت های فناوریانه یا اکتشاف های جدید ایجاد ارتباط بین نیازهای بازار و این فناوری ها بهره برداری از فرصت ها با ارایه ی محصولات و خدمات تجاری شامل بُعد کارآفرینانه، بُعد مدیریتی و بُعد محیطی
Peng and Zhang	۲۰۰۸	روش و فرایند کشف، بهره برداری و کاوش فرصت بازاری برای فناوری ها
Petti	۲۰۰۹	کارآفرینان فناوریانه قصد دارند تا با کاوشگری و بهره برداری از راه حل های مبتنی بر فناوری به ایجاد و کسب ارزش اقتصادی دست بزنند.

(منبع: رضوانی و همکاران، ۱۳۸۷، ص ۷۰)

#### 1. Technology- based model of entrepreneurial activity



نمودار ۱. الگوی فعالیت کارآفرینانه مبتنی بر فناوری (شریف‌زاده و اسدی، ۱۳۸۹، ص ۳۴۹)

با توجه به مطالب بیان‌شده، کارآفرینی نانوفناورانه را می‌توان فرایند خلق محصولات و خدمات تجاری نوآورانه، جدید و با ارزش در حوزه‌ی فناوری‌نانو با ایجاد فرصت‌های فناورانه و بهره‌برداری از این فرصت‌ها در نظر گرفت (Wolley and Rottner, 2008, p,792). در واقع کارآفرینی نانوفناورانه به واسطه‌ی ترکیب فناوری‌نانو با سایر منابع و نهاده‌ها منجر به ایجاد و توسعه‌ی فرصت‌های جدید کسب‌وکار در تمامی عرصه‌های اقتصادی و در نتیجه کسب سود و ارزش افزوده می‌شود (Ikezawa, 2004, p,2; Knol, 2004, p,614). در تعریف دیگری، کارآفرینی نانوفناورانه به‌عنوان هرگونه تلاش نظام‌مند بر مبنای نیاز یا فرصت برای ایجاد کسب‌وکارهای نو یا راه‌اندازی فعالیت اقتصادی جدیدی در حوزه‌های مختلف مرتبط با فناوری‌نانو توسط یک فرد، گروهی از افراد و یا یک بنگاه استقرار یافته در نظر گرفته شده است (Hodge et al., 2005, p,3; Ronald et al., 2007, p,11). به هر حال، با توجه به ماهیت منحصر به فرد فناوری‌نانو از نظر ارایه‌ی نوآوری‌های فراوان در حوزه‌های مختلف اقتصادی، مانند سایر فناوری‌ها، توسعه‌ی کارآفرینی یک گام اساسی در فرایند توسعه‌ی پایدار فناوری‌نانو به‌شمار می‌رود، به نحوی که بدون داشتن یک راهبرد مشخص برای توسعه‌ی کارآفرینی نانوفناورانه، بهره‌گیری از قابلیت‌ها و توانایی‌های متعدد فناوری‌نانو در یک کشور امکان‌پذیر نخواهد بود (McNeil et al., 2007, p,35). به‌رغم اهمیت موضوع و ضرورت حرکت به‌سوی توسعه‌ی کارآفرینی نانوفناورانه، نتایج

مطالعات متعدد از پیچیدگی فرایند و وجود موانع اساسی بر سر راه ایجاد فرصت‌های تجاری و راه‌اندازی کسب و کارهای جدید ناشی از توسعه فناوری‌های نوظهور از جمله فناوری نانو حکایت دارند (رسولی، ۱۳۸۶، ص ۴۵؛ Hellsten, 2007, p,127). بررسی‌های انجام شده در این زمینه نشان می‌دهد که از هر سه هزار ایده‌ی خام و مبتکرانه، تنها یک ایده به موفقیت تجاری دست می‌یابد و منجر به ایجاد کسب و کار و تولید ثروت و درآمد برای جامعه می‌شود. این موضوع در مورد فناوری‌های برتر مانند فناوری نانو بیش تر صدق می‌کند، چرا که از دیدگاه بازار، فناوری‌های برتر با سه مشخصه‌ی عدم قطعیت در فناوری، عدم قطعیت در بازار و ناپایداری رقابتی مشخص می‌شوند (سلیمانپور و فرج‌اله حسینی، ۱۳۸۸، ص ۶). با در نظر گرفتن اهمیت موضوع، در بخش بعدی به بررسی و مرور مطالعات مختلف انجام شده درباره‌ی شناسایی موانع و مشکلات توسعه‌ی کارآفرینی نانو فناوریانه پرداخته شده است.

#### ب- مطالعات مرتبط با موانع توسعه‌ی کارآفرینی نانو فناوریانه

مطالعات تجربی متعددی درباره‌ی موانع توسعه‌ی کارآفرینی نانو فناوریانه به‌ویژه در خارج از کشور انجام شده است که در این بخش به‌منظور مرور منسجم تر آنها، نتایج این پژوهش‌ها به‌صورت خلاصه در قالب جدول شماره (۲) ارائه می‌شود.

جدول ۲. خلاصه پژوهش‌های کلیدی در زمینه موانع توسعه کارآفرینی نانو فناوریانه

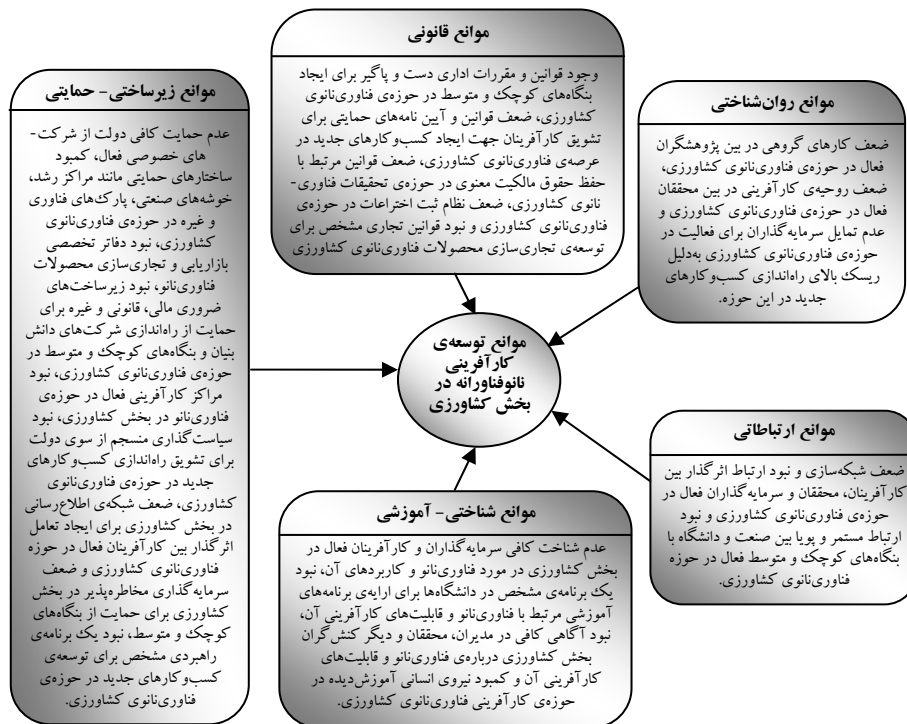
عنوان پژوهش	خلاصه‌ی یافته‌ها (درباره‌ی موانع اشاره شده)	پژوهشگر (سال انجام تحقیق)
بررسی موانع کارآفرینی فناوری- نانو در ایران	عدم تامین مالی مناسب شرکت‌های فعال در حوزه‌ی فناوری نانو به‌ویژه در مراحل اولیه‌ی تاسیس آنها، نبود بستر قانونی مناسب برای حمایت از حقوق مالکیت معنوی، ضعف فرهنگ کارآفرینی، ضعف آموزش‌های کارآفرینی، کمبود تحقیقات با قابلیت کاربردی و تجاری‌سازی، کمبود مدیران با تجربه برای تاسیس و راه‌اندازی شرکت‌های فناوری محور، ضعف بازاریابی، کمبود متخصصان فنی در حوزه‌ی فناوری نانو و شبکه‌سازی ضعیف بین کارآفرینان، محققان و سرمایه‌گذاران	رسولی (۱۳۸۶)
شناسایی شاخص- های اثرگذار بر توسعه‌ی کارآفرینی فناوری نانو در بخش کشاورزی ایران	کمبود دانش فنی لازم در زمینه فناوری نانو در بخش کشاورزی، کمبود کارشناسان و مدیران ماهر، کارآفرین، متخصص و با تجربه در زمینه فناوری نانو و عدم آشنایی کافی سیاستگذاران، کارشناسان تجاری و کارآفرینان فعال در زمینه فناوری نانو با مقوله سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر	سلیمانپور (۱۳۹۰)
طراحی مدلی به منظور توسعه‌ی	ضعف قوانین حمایتی از کارآفرینان در حوزه‌ی فناوری نانو، کارایی پایین نظام ثبت اختراعات، نبود قوانین تجاری مشخص برای تجاری‌سازی و	Knol (2004)

عنوان پژوهش	پژوهشگر (سال انجام تحقیق)	خلاصه‌ی یافته‌ها (درباره‌ی موانع اشاره شده)
کسب و کارهای جدید در حوزه فناوری نانو		بازاریابی محصولات فناوری نانو، نبود زیرساخت‌های فیزیکی لازم به ویژه مراکز رشد و پارک‌های فناوری در حوزه فناوری نانو، ضعف قوانین و نبود سرمایه‌گذاری لازم به منظور حمایت از تاسیس بنگاه‌های کوچک و متوسط در حوزه فناوری نانو.
تحلیل راهبردها و موانع توسعه فناوری نانو با تاکید بر حوزه‌های کارآفرینانه	Hellsten (2007)	موانع: زیرساختی (نبود مراکز کارآفرینی فعال و نبود حمایت از راه‌اندازی بنگاه‌های کوچک و متوسط)، تامین مالی (عدم سرمایه‌گذاری و حمایت مالی دولت از کارآفرینان)، ارتباطی (نبود ارتباط مستمر بین صنعت و دانشگاه با بنگاه‌های کوچک و متوسط فعال در حوزه فناوری نانو) و آموزشی (نبود یک برنامه‌ی مشخص برای ارایه‌ی برنامه‌های آموزشی مرتبط با کارآفرینی فناوری نانو).
موانع توسعه کارآفرینی و تجاری‌سازی فناوری نانو	McNeil and et al (2007)	عدم تمایل سرمایه‌گذاران ریسک‌پذیر برای ورود و فعالیت در حوزه کسب و کارهای مرتبط با فناوری نانو، نبود زیرساخت‌های مناسب اعم از آزمایشگاه‌ها، تجهیزات و غیره، عدم حمایت دولت از بنگاه‌های کوچک و متوسط در حوزه فناوری نانو، عدم سیاست‌گذاری مناسب در زمینه انتقال نتایج پژوهش‌ها از دانشگاه‌ها به صنایع، ضعف قوانین و طولانی بودن فرایند ثبت اختراع در حوزه فناوری نانو، نبود منابع انسانی متخصص در حوزه کارآفرینی فناوری نانو، نبود یک برنامه‌ی راهبردی منسجم برای توسعه منابع انسانی در حوزه فناوری نانو.
سیاست نوآوری و کارآفرینی نانوفناورانه	Wolly and Rotter (2008)	نبود ارتباط منسجم بین دانشگاه با بنگاه‌های کوچک و متوسط فعال در حوزه فناوری نانو، نبود تعامل مناسب بین سرمایه‌گذاران و کارآفرینان فعال در حوزه فناوری نانو، ریسک بالای راه‌اندازی کسب و کارهای جدید در حوزه فناوری نانو و عدم حمایت دولت از آنها و ضعف قوانین مرتبط با حفظ حقوق مالکیت معنوی در حوزه تحقیقات فناوری نانو.
موانع کارآفرینی نانوفناورانه با تاکید بر مراحل آغازین توسعه فناوری نانو	Blank (2010)	ریسک بالای راه‌اندازی کسب و کارهای نانوفناورانه، نرخ پایین پذیرش و خرید محصولات مبتنی بر فناوری نانو از سوی مشتریان، محدود بودن تعداد شرکت‌های ریسک‌پذیر برای سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری نانو، عدم شناخت کافی مشتریان، سرمایه‌گذاران و کارآفرینان در مورد فناوری نانو و محصولات آن و نبود مراکز کارآفرینی تخصصی در حوزه فناوری نانو

### ج- مدل مفهومی پژوهش

باتوجه به مطالب بیان شده در بخش‌های پیشین و مسأله‌ی اصلی پژوهش، این تحقیق با هدف بررسی موانع توسعه‌ی کارآفرینی نانوفناورانه در بخش کشاورزی ایران و رسیدن به شناختی روشن در این زمینه به منظور ارایه‌ی راه کارها و پیشنهادهای عملی در راستای تسهیل و تسریع فرایند توسعه‌ی کارآفرینی فناوری نانو در بخش کشاورزی انجام شد. در قالب هدف کلی اشاره شده و براساس مرور ادبیات نظری و مطالعات تجربی مرتبط، در این بخش مدل مفهومی پژوهش ترسیم شده است (نمودار شماره ۲).





نمودار ۲. مدل مفهومی پژوهش: موانع توسعه کارآفرینی نانو فناوریانه در بخش کشاورزی

## روش شناسی

این تحقیق براساس شیوهی گردآوری داده‌ها از نوع پژوهش‌های توصیفی - پیمایشی بوده و جامعه آماری آن شامل ۱۹۰ نفر از محققان شاغل در ۲۲ موسسه و مراکز تحقیقات ملی کشاورزی (وابسته به وزارت جهاد کشاورزی) در سطح کشور بوده که با توجه به جدول کرجسی و مورگان، در حدود ۱۲۸ نفر از آنان برای انجام تحقیق انتخاب شدند. برای انتخاب نمونه‌ها، با در نظر گرفتن پراکنش تقریباً یکسان محققان در مراکز و موسسات مورد مطالعه، از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده شد. لازم به بیان است که این افراد از محققانی بودند که طی سال‌های اخیر به شکل‌های مختلف (به صورت عملی و یا نظری) در برنامه‌ها و تحقیقات مربوط به فناوری نانو کشاورزی در زمینه‌ها و حوزه‌های مختلف درگیر بوده و از دانش و اطلاعات کافی در زمینه‌ی موضوع مورد پژوهش برخوردار بودند. ابزار گردآوری داده‌ها در این تحقیق پرسش‌نامه بود که از دو بخش مشخصه‌های

فردی و حرفه‌ای پاسخ‌گویان (شامل هفت متغیر) و دیدگاه پاسخ‌گویان مورد مطالعه درباره‌ی میزان اهمیت هر یک از موانع توسعه‌ی کارآفرینی نانوفناورانه در بخش کشاورزی ایران (شامل ۲۳ متغیر) تشکیل شده بود. برای اندازه‌گیری بخش دوم، از طیف لیکرت پنج سطحی (از خیلی کم = ۱ تا خیلی زیاد = ۵) استفاده شد. اعتبار پرسش‌نامه با نظر اعضای هیات علمی دانشگاه‌های تهران و زنجان تایید شده و برای تعیین قابلیت اعتماد ابزار تحقیق پیش‌آزمون انجام شد که مقدار آلفای کرونباخ محاسبه شده برای مقیاس موانع توسعه‌ی کارآفرینی نانوفناورانه در بخش کشاورزی ایران حدود ۰/۷۵۲ بود. داده‌های گردآوری شده با استفاده از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس<sup>۱</sup> تجزیه و تحلیل شده و نتایج تحقیق در دو بخش توصیفی و استنباطی ارائه شد.

### یافته‌ها

نتایج به‌دست آمده نشان داد که از مجموع ۱۲۸ نفر محقق مورد مطالعه، ۸۵/۲ درصد مرد و ۱۴/۸ درصد زن بودند. از نظر سطح تحصیلات، بیش‌ترین فراوانی مربوط به مدرک تحصیلی دکتری بود که ۸۱/۵ درصد جامعه‌ی آماری را تشکیل می‌دادند و بقیه‌ی افراد (۱۸/۵) مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد داشتند. نتایج مربوط به سایر مشخصه‌های فردی - حرفه‌ای مربوط به محققان مطالعه شده، در جدول شماره (۳) نشان داده می‌شود.

جدول ۳. توصیف برخی مشخصه‌های فردی - حرفه‌ای محققان کشاورزی مورد مطالعه

شماره	مشخصه‌های فردی - حرفه‌ای	میانگین	انحراف معیار	کمترین	بیشترین
۱	سن پاسخ‌گویان	۴۱	۳/۴	۲۹	۶۲
۲	سابقه‌ی فعالیت افراد	۱۴	۱/۸	۲	۳۰
۳	تعداد طرح پژوهشی انجام شده (در نقش مجری)	۷/۹	۰/۸	۱	۳۳
۴	تعداد مقاله‌های علمی - پژوهشی منتشر شده در داخل	۱۲/۱	۲/۱	۴	۳۷
۵	تعداد مقاله‌های علمی - پژوهشی منتشر شده در خارج	۷/۲	۱/۹	۰	۱۷

در این بخش، به‌منظور دسته‌بندی "موانع توسعه‌ی کارآفرینی نانوفناورانه در بخش کشاورزی ایران" و تعیین مقدار واریانس تبیین شده توسط هر کدام از متغیرها در قالب عامل‌های دسته‌بندی شده، از تحلیل عاملی با رویکرد تلخیص داده‌ها استفاده شد. به‌منظور

1. SPSS<sub>Win16</sub>

تشخیص مناسب بودن داده‌ها، از آزمون بارتلت و شاخص KMO بهره گرفته شد. معنی داری آزمون بارتلت در سطح اطمینان ۹۹ درصد و مقدار مناسب KMO (جدول ۴)، همبستگی و مناسبت متغیرهای مورد نظر برای انجام تحلیل عاملی را نشان می دهد.

جدول ۴. مقدار KMO و آزمون بارتلت و سطح معنی داری

مجموعه مورد تحلیل	مقدار KMO	مقدار بارتلت	سطح معنی داری
موانع توسعه کارآفرینی نانو فناوریانه در بخش کشاورزی ایران	۰/۷۲۹	۱۱۲۴/۰۲۱	۰/۰۰۰

عوامل استخراج شده مجموعه‌ی مورد تحلیل همراه با مقدار ویژه، درصد واریانس و درصد واریانس تجمعی در جدول شماره (۵) نشان داده می شود. البته باید گفت که به منظور استخراج و دسته بندی عوامل، از معیار مقدار پیشین استفاده شده و عوامل مدنظر قرار گرفت که مقدار ویژه‌ی آنها از یک بزرگ تر بوده است. با توجه به نتایج کسب شده در جدول شماره (۵)، در مجموع پنج عامل استخراج شده از تحلیل ۷۰/۰۵ درصد از واریانس کل را تبیین کردند که میزان واریانس مناسب تبیین شده توسط عوامل استخراج شده را نشان می دهد.

جدول ۵. عوامل استخراج شده همراه با مقدار ویژه، درصد واریانس و درصد واریانس تجمعی آنها

شماره	عوامل	مقدار ویژه	درصد واریانس مقدار ویژه	درصد واریانس تجمعی
۱	زیر ساختی - حمایتی	۵/۸۰۸	۲۶/۳۵	۲۷/۹۲
۲	قانونی	۳/۷۵۸	۱۷/۰۲	۴۳/۳۷
۳	شناختی - آموزشی	۲/۷۲۷	۱۲/۳۸	۵۵/۷۵
۴	روان شناختی	۱/۹۵۲	۸/۸۶	۶۴/۶۱
۵	ارتباطاتی	۱/۱۹۸	۵/۴۴	۷۰/۰۵

جدول ۶. متغیرهای مربوط به هر یک از عوامل و میزان بارهای عاملی به دست آمده از ماتریس

چرخش یافته

نام عامل	متغیرها	میزان ضرایب
زیر ساختی - حمایتی	نبود مراکز کارآفرینی فعال در حوزه‌ی فناوری نانو در بخش کشاورزی	۰/۸۲۷
	نبود زیرساخت‌های ضروری مالی، قانونی و غیره برای حمایت از راه اندازی شرکت‌های دانش بنیان و بنگاه‌های کوچک و متوسط در حوزه‌ی فناوری نانو کشاورزی	۰/۷۸۹
	نبود سیاست گذاری منسجم از سوی دولت برای تشویق راه اندازی کسب و کارهای جدید در حوزه - ی فناوری نانو کشاورزی	۰/۷۶۲
	فقدان / کمبود ساختارهای حمایتی مانند مراکز رشد، خوشه‌های صنعتی و پارک‌های فناوری در حوزه‌ی فناوری نانو کشاورزی	۰/۷۲۵
	نبود دفاتر تخصصی بازاریابی و تجاری سازی محصولات فناوری نانو در حوزه کشاورزی	۰/۷۱۰
	ضعف شبکه‌ی اطلاع رسانی در بخش کشاورزی برای ایجاد تعامل اثر گذار بین کارآفرینان فعال در حوزه‌ی فناوری نانو کشاورزی	۰/۶۹۲
	ضعف سرمایه گذاری مخاطره پذیر در بخش کشاورزی برای حمایت از بنگاه‌های کوچک و متوسط	۰/۶۷۲
	عدم حمایت کافی دولت از شرکت‌های خصوصی فعال در حوزه‌ی فناوری نانو کشاورزی	۰/۶۳۵

نام عامل	متغیرها	میزان ضرایب
قانونی	وجود قوانین و مقررات اداری دست‌وپاگیر برای ایجاد بنگاه‌های کوچک و متوسط در حوزه فناوری‌نانوی کشاورزی	۰/۸۰۱
	ضعف قوانین و آیین‌نامه‌های حمایتی برای تشویق کارآفرینان جهت ایجاد کسب‌وکارهای جدید در عرصه فناوری‌نانوی کشاورزی	۰/۷۷۷
	ضعف قوانین مرتبط با حفظ حقوق مالکیت معنوی در حوزه تحقیقات فناوری‌نانوی کشاورزی	۰/۷۵۶
	ضعف نظام ثبت اختراعات در حوزه فناوری‌نانوی کشاورزی	۰/۷۳۲
	نبود قوانین تجاری مشخص برای توسعه تجاری‌سازی محصولات فناوری‌نانوی کشاورزی	۰/۶۹۴
شناختی - آموزشی	نبود آگاهی کافی در مدیران، محققان و دیگر کنش‌گران بخش کشاورزی در مورد فناوری‌نانو و قابلیت‌های کارآفرینی آن	۰/۷۳۴
	کمبود نیروی انسانی آموزش دیده و متخصص در حوزه کارآفرینی فناوری‌نانوی کشاورزی	۰/۷۱۲
	نبود یک برنامه مشخص در دانشگاه‌ها برای آرایه‌ی برنامه‌های آموزشی مرتبط با فناوری‌نانو و قابلیت‌های کارآفرینی آن	۰/۶۵۷
	عدم شناخت کافی سرمایه‌گذاران و کارآفرینان فعال در بخش کشاورزی در مورد فناوری‌نانو و کاربردهای آن	۰/۶۲۶
روانشناختی	ضعف کار و فعالیت‌های گروهی در بین پژوهش‌گران فعال در حوزه فناوری‌نانوی کشاورزی	۰/۷۰۱
	ضعف فرهنگ و روحیه کارآفرینی در بین محققان فعال در حوزه فناوری‌نانوی کشاورزی	۰/۶۴۵
	عدم تمایل سرمایه‌گذاران برای فعالیت در حوزه فناوری‌نانوی کشاورزی به دلیل ریسک بالای راه‌اندازی کسب‌وکارهای جدید	۰/۶۰۶
ارتباطاتی	ضعف شبکه‌سازی و نبود ارتباط اثرگذار بین کارآفرینان، محققان و سرمایه‌گذاران فعال در حوزه ی فناوری‌نانوی کشاورزی	۰/۶۱۲
	نبود ارتباط مستمر و پویا بین صنعت و دانشگاه با بنگاه‌های کوچک و متوسط فعال در حوزه فناوری‌نانوی کشاورزی	۰/۵۸۶

وضعیت قرارگیری مجموعه‌ی متغیرهای مرتبط با موانع توسعه‌ی کارآفرینی نانوفناورانه در بخش کشاورزی ایران، با توجه به عوامل استخراج شده و فرض شدن متغیرهای دارای بار عاملی بزرگ‌تر از ۰/۵ پس از چرخش عوامل به روش وریماکس و نام‌گذاری عوامل، در جدول شماره (۶) آرایه شده است. البته باید به این نکته اشاره کرد که پس از چرخش (وریماکس)، یک متغیر به دلیل پایین بودن بار عاملی (کم‌تر از ۰/۵) و در نتیجه معنی‌دار نبودن هم‌بستگی آن با دیگر متغیرها، از تحلیل حذف شد.

### بحث و نتیجه

در مجموع نتایج تحقیق نشان داد که موانع توسعه‌ی کارآفرینی نانوفناورانه در بخش کشاورزی ایران به ترتیب اهمیت در پنج عامل زیرساختی - حمایتی، قانونی، شناختی - آموزشی، روان‌شناختی و ارتباطاتی قرار می‌گیرند و در حدود ۷۰/۰۵ درصد از واریانس کل را تبیین می‌کنند. همان‌طور که در قالب الگوی فعالیت کارآفرینانه مبتنی بر فناوری اشاره شد، فناوری به‌عنوان یک نهاد در ترکیب متوازن با سایر منابع اعم از زیرساخت‌ها، ساختارهای حمایتی، سرمایه و غیره می‌تواند منجر به ایجاد و توسعه‌ی کسب‌وکارهای

فناورانه شود. با توجه به نتایج تحلیل عاملی به دست آمده، اهمیت موضوع در این تحقیق تایید می شود، به نحوی که عامل زیرساختی - حمایتی به عنوان عامل نخست وارد تحلیل شده و بیشترین میزان واریانس را به خود اختصاص داده است. در این زمینه، به رغم ضرورت برنامه ریزی به منظور فراهم سازی منابع لازم و گذشت حدود هشت سال از آغاز فعالیتها در عرصه ی فناوری نانو ی کشاورزی، به دلیل ضعف و نبود سیاست گذاری منسجم در بخش کشاورزی برای حمایت از توسعه ی کارآفرینی نانو فناوریانه و ایجاد کسب- و کارهای مرتبط با آن، زیرساخت های اساسی مورد نیاز این فناوری مانند آزمایشگاه ها، مراکز رشد، خوشه های صنعتی، پارک های علم و فناوری و سایر موارد به خوبی فراهم نشده، ضمن آن که در این زمینه تاکنون هیچ مرکز کارآفرینی تخصصی در حوزه ی فناوری نانو ی کشاورزی نیز تاسیس و شروع به کار نکرده است. هم چنین به دلیل ضعف ارایه ی حمایت های مالی به ویژه سرمایه گذاری مخاطره پذیر در بخش کشاورزی، بستر و شرایط مناسب برای ایجاد و توسعه ی شرکت های دانش بنیان و بنگاه های تجاری کوچک و متوسط هنوز فراهم نشده است. افزون بر موارد اشاره شده، ضعف شبکه ی اطلاع رسانی در برقراری تعامل اثرگذار بین کنشگران مختلف فعال در حوزه ی فناوری نانو ی کشاورزی و نبود دفاتر تخصصی بازاریابی و تجاری سازی محصولات فناوری نانو در حوزه ی کشاورزی، از دیگر مسائلی هستند که مانع توسعه ی کارآفرینی نانو فناوریانه در بخش کشاورزی شده اند. به هر حال، همان طور که بلانکو<sup>۱</sup> (۲۰۰۷) اشاره می کند یکی از مهم ترین ابعاد کارآفرینی فناوریانه مربوط به بُعد محیطی شامل عوامل پشتیبان (رسمی و غیررسمی) اعم از سیاست های عمومی، حمایت های دولتی، اطلاع رسانی، روابط بین سازمانی و ایجاد زیرساخت های ضروری می شود که در صورت توجه نکردن به آنها، شرایط لازم برای توسعه ی کارآفرینی نانو فناوریانه در بخش کشاورزی فراهم نخواهد شد. نتایج این بخش از تحقیق در مطالعات متعددی مانند رسولی (۱۳۸۶)، کنول<sup>۲</sup> (۲۰۰۴)، هلستن<sup>۳</sup> (۲۰۰۷) و مک نیل و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۷) تایید شده است.

---

1. Blanco  
2. Knol  
3. Hellsten

بر اساس نتایج تحقیق، یکی دیگر از موانع توسعه کارآفرینی نانوفناورانه در بخش کشاورزی ایران، شامل موانع قانونی می‌باشد. وجود موانع قانونی و نبود حمایت‌های قانونی لازم در زمینه توسعه کارآفرینی نانوفناورانه، تا حدود زیادی مربوط به دولت و نحوه سیاست‌گذاری آن می‌شود. همان‌طور که پرودان<sup>۲</sup> (۲۰۰۷) اشاره دارد به موازات عواملی هم چون دانشگاه‌ها، شرکت‌های دانش‌بنیان، بازار و سایر موارد، دولت یکی از کلیدی‌ترین عوامل تاثیرگذار در حوزه توسعه کارآفرینی نانوفناورانه محسوب می‌شود که در این باره به نظر می‌رسد دولت طی سال‌های اخیر در کشور نتوانسته است نقش خود را به خوبی ایفا کند. برای نمونه، قوانین و مقررات مربوط به ایجاد بنگاه‌های کوچک و متوسط در حوزه فناوری‌های کشاورزی بسیار دست و پاگیر و ناکارآمد بوده و بعضاً به دلیل هزینه‌بر بودن و طولانی شدن فرایند ایجاد شرکت‌ها، منجر به دلسردی و بی‌انگیزگی سرمایه‌گذاران و کارآفرینان برای ورود و فعالیت در بخش کشاورزی می‌شود. افزون بر این، تاکنون هیچ آیین‌نامه یا قانون حمایتی مشخصی برای تشویق کارآفرینان جهت ایجاد و توسعه کسب‌وکارهای جدید در عرصه فناوری‌های کشاورزی از سوی دولت تدوین و اجرا نشده است که این مساله نیز به صورت ناخودآگاه کارآفرینان را به فعالیت در سایر حوزه‌ها سوق می‌دهد. فقدان قوانین مرتبط با حفظ حقوق مالکیت فکری و ضعف نظام ثبت اختراعات، از دیگر مسایل و مشکلاتی هستند که مانع توسعه فعالیت‌های کارآفرینانه در حوزه فناوری‌های کشاورزی شده‌اند. یافته‌های این بخش از تحقیق با نتایج پژوهش‌های مختلفی مانند رسولی (۱۳۸۶)، کنول (۲۰۰۴)، مک‌نیل و همکاران (۲۰۰۷) و وولی و روتنر<sup>۳</sup> (۲۰۰۸) مطابقت دارد.

افزون بر موانع زیرساختی - حمایتی و قانونی، براساس یافته‌های پژوهش یکی دیگر از موانع توسعه کارآفرینی نانوفناورانه در بخش کشاورزی ایران، موانع شناختی - آموزشی هستند که اهمیت آن در مطالعات مختلفی مانند سلیمانپور (۱۳۹۰)، هلستن (۲۰۰۷) و مک‌نیل و همکاران (۲۰۰۷) تایید شده است. در این زمینه، بدون تردید یکی از موانع اصلی

---

1. McNeil et al  
2. Prodan  
3. Wolley and Rottner

توسعه‌ی کارآفرینی نانو فناوریانه در بخش کشاورزی مربوط به کمبود نیروی انسانی آموزش دیده و متخصص می‌باشد که خود این مساله نیز تا حدود زیادی متاثر از نبود یک برنامه‌ی مشخص برای ارایه‌ی برنامه‌های آموزشی مرتبط با کارآفرینی فناوری نانو به ویژه در دانشگاه‌ها و موسسات آموزشی می‌باشد؛ این در حالی است که بیرز<sup>۱</sup> (۲۰۰۷) اعتقاد دارد دانشگاه‌ها به موازات انجام پژوهش‌های کارآفرینانه، در قالب برون‌رسانی<sup>۲</sup> کارآفرینانه فناوری، نقش اصلی را در ارایه‌ی آموزش‌های کارآفرینی و تربیت نیروی انسانی کارآفرین، فناور و نوآور بر عهده دارند. با توجه به مطالب اشاره شده، به نظر می‌رسد که آموزش عالی کشاورزی کشور در حوزه‌ی طراحی و ارایه‌ی آموزش‌های نانو فناوریانه چندان موفق عمل نکرده و عمده فعالیت‌ها در این حوزه در چند سال گذشته، تنها به انجام چند پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد و دکتری محدود شده است. افزون بر ضعف بارز نظام آموزش عالی کشاورزی کشور، به دلیل نبود سیاست‌های دولتی مناسب در زمینه اطلاع‌رسانی و ارایه‌ی آموزش‌های عمومی، از یک سو، آگاهی کافی درباره‌ی فناوری نانو و قابلیت‌های کارآفرینی آن در بین مدیران، محققان و سایر ذی‌نفعان بخش کشاورزی به وجود نیامده و از سوی دیگر، سرمایه‌گذاران و کارآفرینان فعال در بخش کشاورزی نیز شناخت کافی در مورد فناوری نانو و فرصت‌های اقتصادی نوآرانه‌ی مرتبط با آن پیدا نکرده‌اند که این مساله تا حدود زیادی مانع از توسعه‌ی کسب و کارهای جدید مبتنی بر فناوری نانو در بخش کشاورزی شده است.

عامل دیگری که براساس نتایج تحلیل عاملی به‌عنوان بُعد چهارم از موانع توسعه‌ی کارآفرینی نانو فناوریانه در بخش کشاورزی ایران به آن تاکید شده است، عامل روانشناختی می‌باشد که البته این مشکل به‌عنوان یک مساله‌ی فراگیر به غیر از بخش کشاورزی در سایر حوزه‌ها نیز وجود دارد. بدون تردید، بخش مهمی از این مساله به ویژگی‌های فردی و روان‌شناختی محققان و دیگر کنش‌گران دخیل در حوزه‌ی فناوری نانو کشاورزی مربوط می‌شود، به نحوی که آنان از روحیه‌ی کارآفرینی بالایی به‌منظور راه‌اندازی و توسعه‌ی

---

1. Byers  
2. Outreach

کسب و کارهای نوآورانه و مخاطره‌پذیر برخوردار نیستند. فراتر از مسایل فردی، بخش دیگری از موانع روان‌شناختی از ضعف کار و فعالیت‌های گروهی در بین افراد فعال در حوزه فناوری‌نانوی کشاورزی ناشی می‌شوند. این در حالی است که براساس الگوی فعالیت کارآفرینانه‌ی مبتنی بر فناوری، یکی از حلقه‌های اصلی توسعه‌ی کارآفرینی فناورانه مربوط به همکاری‌های تحقیقاتی از طریق شکل‌گیری کارهای گروهی به‌ویژه بین محققان بخش کشاورزی می‌شود. همان‌طور که قبلاً نیز اشاره شد پرودان (۲۰۰۷) اعتقاد دارد که شاکله‌ی الگوی کارآفرینی فناورانه از عناصر متعددی مانند دانشگاه‌ها، سازمان‌ها و شرکت‌ها، بازار و مشتریان، دولت، مشاوران، شرکت‌های جدید فناوری بنیان و غیره تشکیل شده و بایستی با یک‌دیگر پیوندها و ارتباطات تعاملی داشته باشند. این در صورتی است که براساس نتایج تحقیق و وارد شدن عامل موانع ارتباطاتی به‌عنوان بُعد پنجم از موانع توسعه‌ی کارآفرینی نانو فناورانه، هنوز ارتباطات اثرگذاری به‌صورت شبکه‌ای بین کارآفرینان، محققان و سرمایه‌گذاران فعال در حوزه‌ی فناوری‌نانوی کشاورزی شکل نگرفته و پیوندهای ارتباطی لازم بین صنعت، دانشگاه، شرکت‌های دانش‌بنیان و بنگاه‌های کوچک و متوسط ایجاد نشده است. به‌هر حال در این زمینه همان‌گونه که شریف‌زاده و اسدی (۱۳۸۹) اشاره دارند با توجه به تنوع و تعدد کارکردها، کنش‌گران و پیوندها، تحلیل فرایند کارآفرینی فناورانه نیازمند رویکردی سیستمی، بین‌رشته‌ای و چند سطحی می‌باشد.

### پیشنهادها

با در نظر گرفتن یافته‌های اصلی به‌دست آمده از پژوهش و مباحث انجام شده، پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

۱. با توجه به نتایج تحلیل عاملی و میزان واریانس اختصاص یافته به عامل زیرساختی-حمایتی، پیشنهاد می‌شود به‌منظور توسعه‌ی کارآفرینی نانو فناورانه در بخش کشاورزی مواردی مانند ایجاد و توسعه‌ی مراکز کارآفرینی تخصصی در حوزه‌ی فناوری‌نانو در بخش کشاورزی، حمایت از راه‌اندازی شرکت‌های دانش/فناوری بنیان و بنگاه‌های کوچک و متوسط، تامین منابع مالی کافی به‌ویژه تشویق سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر برای حمایت از توسعه‌ی بنگاه‌های کوچک و متوسط و حمایت‌های لازم از بخش



خصوصی برای فعالیت در حوزه فناوری نانو کشاورزی، مورد توجه بیش تری از سوی برنامه ریزان و دست اندر کاران قرار بگیرند. بدون تردید تحقق بسیاری از این موارد در سایه سیاست گذاری و برنامه ریزی راهبردی درست و علمی از سوی دولت ممکن خواهد بود.

۲. با توجه به نتایج تحقیق مبنی بر وجود موانع قانونی بر سر راه توسعه کارآفرینی نانو فناوریانه در بخش کشاورزی پیشنهاد می شود به منظور تسریع توسعه فعالیت های کارآفرینانه و ایجاد کسب و کارهای جدید در حوزه فناوری نانو کشاورزی مواردی همچون تسهیل فرایند اداری و قانونی ایجاد، توسعه و بعضاً ادغام بنگاه های تجاری کوچک و متوسط فعال در حوزه فناوری نانو کشاورزی، تدوین قوانین و آیین نامه های حمایتی برای تشویق کارآفرینان جهت ایجاد کسب و کارهای جدید، حمایت جدی از اجرای قوانین مرتبط با حفظ حقوق مالکیت فکری در حوزه تحقیقات فناوری نانو و تدوین قوانین تجاری مشخص برای تجاری سازی محصولات مبتنی بر فناوری نانو، در اولویت برنامه های سازمان ها و نهادهای ذی ربط قرار گیرند.

۳. با توجه به نتایج به دست آمده از تحلیل عاملی و میزان واریانس اختصاص یافته به عامل شناختی- آموزشی پیشنهاد می شود با برنامه های اطلاع رسانی و ترویجی منسجم و هدفمند همچون تدوین و پخش برنامه های رادیویی و تلویزیونی، برگزاری همایش ها، سخنرانی ها و نمایشگاه های مرتبط، به روز رسانی و توسعه سایت اینترنتی فناوری نانو در وزارت جهاد کشاورزی و چاپ و انتشار نشریات تخصصی در حوزه فناوری نانو کشاورزی، شناخت و آگاهی کافی در میان ذی نفعان مختلف از جمله کارآفرینان، سرمایه گذاران و محققان درباره فناوری نانو و قابلیت های کارآفرینی آن ایجاد شود.

۴. با توجه به ضعف شبکه سازی و نبود ارتباط اثر گذار بین محققان، سرمایه گذاران و کارآفرینان در حوزه فناوری نانو کشاورزی پیشنهاد می شود ضمن برنامه ریزی برای ایجاد یک شبکه ی اطلاعاتی- ارتباطاتی قوی در حوزه فناوری نانو کشاورزی به منظور تسهیم اطلاعاتی ما بین کنش گران مختلف، تشکیل یک بانک اطلاعاتی موثق و روزآمد در بخش کشاورزی برای تسهیل دسترسی به اخبار و اطلاعات مربوطه، در اولویت قرار گیرد.

## منابع

- رسولی، عارف (۱۳۸۶). *موانع کارآفرینی فناوری نانو در ایران*. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه بوعلی سینای همدان.
- رضائی، روح‌اله، حسینی، سید محمود، شعبانعلی فمی، حسین و صفا، لیلا (۱۳۸۸). شناسایی و تحلیل موانع توسعه فناوری نانو در بخش کشاورزی ایران از دیدگاه محققان. *فصلنامه سیاست علم و فناوری*، ۲ (۱)، صص ۱۷-۲۶.
- رضوانی، مهران؛ یدالهی فارسی، جهانگیر؛ واحد وحدت کار، مهدی (۱۳۸۷). طراحی مدل مفهومی کارآفرینی سازمانی فناورانه: مطالعه موردی سیستم‌های هوشمند حمل و نقل سازمان شهرداری تهران. *فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین*، ۴ (۱۴)، صص ۶۴-۸۷.
- ستاد ویژه توسعه فناوری نانو (۱۳۸۴). *سند تکمیلی راهبرد آینده: راهبرد ده ساله توسعه فناوری نانو در جمهوری اسلامی ایران*. تهران: انتشارات ستاد ویژه توسعه فناوری نانو.
- سلیمانپور، محمدرضا (۱۳۹۰). *شناسایی مولفه‌های موثر بر توسعه کارآفرینی فناوری نانو در بخش کشاورزی ایران*. رساله دکتری، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.
- سلیمانپور، محمدرضا؛ فرج‌اله حسینی، جمال (۱۳۸۸). *کارآفرینی، رویکردی موثر در جهت توسعه فناوری نانو*. مجموعه مقالات دومین کنفرانس ملی مدیریت تکنولوژی و نوآوری، گرمسار، دانشگاه پیام نور، ۱۲ الی ۱۳ آذرماه ۱۳۸۸، صص ۱-۱۳.
- شریف‌زاده؛ ابوالقاسم؛ اسدی، علی (۱۳۸۹). *دانشگاه، کارآفرینی و توسعه دانش بنیان*. تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی.
- طالبی، کامبیز؛ ثنائی‌پور، هادی؛ حیدری، ناصر (۱۳۹۰). *تبیین نقش پارک‌های علم و فناوری در رشد شرکت‌های فناورانه محور*. *فصلنامه توسعه کارآفرینی*، ۳ (۱۱)، صص ۱۴۷-۱۶۶.
- مقیمی، سید محمد؛ احمدپور داریانی، محمود (۱۳۸۷). *آموزش کارآفرینی در کسب و کارهای کوچک و متوسط در ایران: نیازها و راهکارها*. *فصلنامه توسعه کارآفرینی*، ۱

(۱)، صص ۲۰۷-۲۴۵.

یدالهی فارسی، جهانگیر؛ جان نثاری، امیر؛ زمانی، محسن (۱۳۸۷). بررسی کارآفرینی درون سازمانی در سازمان‌های دولتی (مطالعه موردی در استان خوزستان). فصلنامه توسعه کارآفرینی، ۱ (۱)، صص ۱۷۱-۲۰۶.

یدالهی فارسی، جهانگیر؛ رضوی، سید مصطفی؛ زالی، محمدرضا (۱۳۸۹). ارزیابی فعالیت‌های کارآفرینانه در ایران بر اساس مدل GEM (نتایج برنامه GEM ایران در سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸). گزارش تحقیقاتی، دفتر دیده‌بان جهانی کارآفرینی ایران، دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران.

- Blanco, S. (2007). *How techno-entrepreneurs build a potentially exciting future?* Handbook of Research on Techno-Entrepreneurship, (ed.) by Francois Therin, Edward Elgar, pp. 3- 25.
- Blank, S. (2010). The barriers to entrepreneurship are coming down. *Journal of Nano particles Research*, 12 (3), pp. 1- 5.
- Das, R. (2004). Integration of photosynthetic protein molecular complexes in solid-state electronic devices. *Journal of Nano Letters*, 4 (6), pp. 1079-1083.
- Hellsten, E. (2007). The nanotechnology strategy development. *Journal of Nano Letters*, 2 (3), pp. 126 -141.
- Hodge, G., Bowman, D. and Binks, P. (2005). Nanotechnology, the next big business. *Journal of Monash Business Review*, 1 (2), pp. 1- 11.
- Hosseini, M. and Rezaei, R. (2011). Factors affecting the perceptions of Iranian agricultural researchers towards nanotechnology. *Journal of Public Understanding of Science*, 20 (4), pp. 513- 524.
- Ikezawa, N. (2004). *The role of venture businesses in supporting the commercialization of nanotechnology*. Nomura Research Institute, NRI Papers, 7 (1), pp. 1- 19.
- Knol, W. (2004). Nanotechnology and business opportunities: scenarios as awareness instrument. *Proceedings of the 12th Annual International Conference on High Technology Small Firms*, Enschede, the Netherlands, May 24 - 25, 2004, pp. 609- 621.
- McNeil, R., Lowe, J., Mastroianni, T., Cronin, J., Massachusetts, B. and Ferk, D. (2007). *Barriers to nanotechnology commercialization*. Final Report, United States Department of Commerce, Technology Office, pp. 1- 57.
- Prodan, I. (2007). *A model of technological entrepreneurship*. Handbook of Research on Techno-Entrepreneurship, (Ed.) Francois Therin, Edward Elgar, pp. 89- 112.

- Razavi, M., Zali, M.R., Faghih, N., Ahmadpur, M., Kordnaeij, A., Yadulahi Farsi, J. and Sarfaraz, L. (2008). *Monitoring entrepreneurship in Iran: GEM based data*. Research Report, Faculty of Entrepreneurship, University of Tehran, pp. 1- 255.
- Ronald, D., Jung Lowe, J., Mastroianni, T., Conin, J. and Ferk, D. (2007). *Barriers to nanotechnology commercialization*. Research Report, U.S. Department of Commerce Technology Administration, pp. 1- 57.
- Soleimanpour, M., Farajollah Hosseini, J., Mirdamadi, M. and Sarafrazi, A. (2011). Predicting factors affecting entrepreneurship development in agricultural nanotechnology. *Journal of Advances in Environmental Biology*, 5 (10), pp. 3286- 3290.
- Verkhovskaya, O. and Dorokhina, M. (2008). *Report of Global Entrepreneurship Monitor (GEM) in Russia*. Graduate School of Management, St. Petersburg State University, pp. 1- 88.
- Wolley, J. and Rottner, R. (2008). Innovation policy and nanotechnology entrepreneurship. *Journal of Entrepreneurship Theory and Practice*, 32 (5), pp. 791- 811.