

شناسایی و تبیین موانع اثرگذار بر توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی

روح‌الله ماقبل، کریم نادری مهدی*، احمد یعقوبی فرانی و مهدی محمدی^۱

(دریافت: ۹۴/۱۰/۶؛ پذیرش: ۹۵/۲/۱۵)

چکیده

هدف تحقیق حاضر، شناسایی و تبیین موانع اثرگذار بر توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی است. پارادایم این تحقیق از نوع اکتشافی با رویکرد دو فازی اتصال داده‌های کیفی به کمی است. جامعه آماری بخش کیفی مشتمل بر اعضای اصلی کمیته‌های فناوری‌های نانو و بیو وزارت جهاد کشاورزی (۳۵ نفر) بوده‌اند که با استفاده از تکنیک نمونه‌گیری هدفمند، از ۱۴ نفر مصاحبه به عمل آمد. جامعه آماری بخش کمی، مشتمل بر اعضای کمیته‌های تحقیقاتی فناوری‌های نانو و بیو وزارت جهاد کشاورزی (۱۷ نفر) بود که همه آن‌ها مورد سرشماری قرار گرفتند. روایی و پایایی بخش کیفی تحقیق با استفاده از تکنیک سه‌بعدی نگری و در بخش کمی، با استفاده از نظرات تخصصی کارشناسان موضوعی، آزمون آلفای کرونباخ و شاخص‌های نیکویی برازش حاصل شد. پس از استخراج متغیرها (گویه‌ها) و مشخص کردن فراوانی آن‌ها از طریق فرآیند کدگذاری باز مصاحبه‌ها با استفاده از نرم‌افزار ATLAS.ti5.2 در نهایت در بخش کمی تحقیق با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS و LISREL، نسبت به تلخیص، اندازه‌گیری و تأیید میزان تبیین واریانس کل از سوی عوامل شناسایی شده اقدام گردید. نتایج نشان داد که ۸۴/۹۴ درصد از واریانس کل موانع اثرگذار بر توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی، توسط موانع هفت‌گانه قابل تبیین، است.

واژه‌های کلیدی: توسعه نظام نوآوری، موانع، نوآوری فناورانه، روش آمیخته

۱- به ترتیب، دانشجوی دکتری توسعه کشاورزی، دانشیار و استادیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان و استادیار گروه فناوری‌های بین رشته‌ای دانشکده علوم و فنون نوین دانشگاه تهران.

*- مسئول مکاتبات، پست الکترونیک: knadery@yahoo.com

ارزش افزوده از مسیر نوآوری فراهم می‌شود (صالحی و همکاران، ۱۳۸۸). در عرصه دوم از کشاورزی دانش‌بنیان، ورود به عرصه‌های نو ظهور در پهنه‌ی علم و فناوری نظیر اطلاعات، نانو، بیو، سلول‌های بنیادین، مورد هدف این رویکرد می‌باشد (ملکی فر، ۱۳۹۳). از دیدگاه کشاورزی دانش‌بنیان، آنچه اهمیت دارد، خلق نوآوری مبتنی بر هر نوعی از فناوری است که باید آغشته به امر پژوهش باشد. بنابراین می‌توان صنعت کشاورزی را نیز دانش‌بنیان دانست، مشروط بر اینکه جریانی از تولید و کاربست نوآوری فناورانه در آن وجود داشته باشد (ملکی فر و بوشهری، ۱۳۸۱؛ ملکی فر، ۱۳۹۳). با تغییر بستر توسعه کشاورزی به سمت دانش‌بنیان، ایده‌گاه‌ها و دیدگاه‌ها درباره ماهیت و فرایند نوآوری در چنین بخشی نیز دست‌خوش تغییر شده است. در دهه ۱۹۸۰، مفهوم نظام ملی تحقیقات کشاورزی به‌عنوان رهیافتی جهت هدایت سرمایه‌گذاری‌ها در توسعه کشاورزی مدنظر بود. اقدامات توسعه‌ای بر مبنای این رهیافت بیشتر به تقویت تحقیقات از طریق تدارک زیرساخت‌ها، ظرفیت‌ها، ساختار مدیریتی و پشتیبانی سیاستی در سطح ملی معطوف بوده است (McMahon, 1992; Byerlee, 1998). در دهه ۱۹۹۰، مفهوم نظام دانش و اطلاعات کشاورزی مدنظر قرار گرفته است (Roling, 1990). از این منظر، تحقیقات به‌تنهایی برای تولید و یا دسترسی به دانش کافی نیست. در "نظام دانش و اطلاعات کشاورزی" باوجود توجه زیاد به تحقیقات، به روابط بین تحقیقات، ترویج و آموزش و نیز شناسایی تقاضای کشاورزان برای فناوری‌های جدید نیز توجه می‌شود. تقویت نظام‌های تحقیقاتی ممکن است عرضه دانش و فناوری‌های جدید را موجب شوند، اما ضرورتاً موجب بهبود ظرفیت دانش و نوآوری در کل بخش کشاورزی نمی‌شوند (Rajalahti et al., 2005). اخیراً توجه بیشتری به تقاضا برای یافته‌های تحقیقاتی (تقاضامداری بجای عرضه مداری) و به توسعه قابلیت‌های وسیع‌تر، روابط، دیدگاه‌های توانمندساز، اقدامات، ساختارهای دولتی و سیاست‌هایی مبدول شده است که فرصت استفاده از دانش و فناوری برخاسته از تحقیقات را در عرصه تولید مهیا می‌سازند. هدف از توسعه مفهوم نظام نوآوری فناورانه نیز در ارتباط با کشاورزی دانش‌بنیان، همین موضوع است (OECD, 1999; Edquist & Hommen, 1999).

توجه به نقش دانش در اقتصاد و رشد اقتصادی موضوع جدیدی نیست، به‌نحوی که آدام اسمیت (Adam Smith)، در قرن هجدهم به نقش تخصص در تولید و اقتصاد توجه داشته و فردریک لیست (Friedrich List)، تأکید می‌کند که خلق و توزیع دانش به بهبود کارایی در اقتصاد کمک شایان توجهی می‌کند (معمار نژاد، ۱۳۸۴). طرفداران شومپیتر (Shompiter) نیز نظیر هیرشمن (Hirschman)، گالبرایت (Galbraith) و گودوین (Godwin) به نقش ابداع و نوآوری در پویایی اقتصاد توجه خاصی داشته و رومر و گروسمن (Romer and Grossman) نیز با ارائه نظریه جدید در زمینه سرمایه انسانی، برای علم و دانش در رشد بلندمدت اقتصادی نقش عمده‌ای قائل شده‌اند (معمار نژاد، ۱۳۸۴؛ گرجی زاده و شریفی رنانی، ۱۳۹۳). از طرف دیگر، کشاورزی شناسه تاریخ و تمدن بشریت است و رسالت آن از دیرباز تأمین غذا به‌عنوان یکی از مهم‌ترین نیازهای بشر تعریف شده (Guisepi, 2012) و منبع اصلی درآمد برای توده عظیمی از مردم و فراهم آورنده نیازهای غذایی معیشتی برای انبوهی از جمعیت در اکثر کشورها و صادرات تولیدات غذایی می‌باشد (Cervantes-Godoy & Dewbre, 2010; Cleaver, 2013; Bowman & Zilberman, 2013). یکی از بخش‌های مهم و زیربنایی کشور که می‌تواند نقش ویژه و بی‌بدیلی را در تحقق اقتصاد مقاومتی ایفا نماید بخش کشاورزی با ویژگی‌ها و توانمندی‌های خاص خود است (داداش پور، ۱۳۹۱؛ محنت فر، ۱۳۹۱). کشاورزی دانش‌بنیان را می‌توان در دو عرصه کلی تعبیر نمود. در عرصه اول، منظور از کشاورزی دانش‌بنیان، افزایش بهره‌وری و استفاده حداکثری از دانش و فناوری در تولیدات کشاورزی و صنعتی کشور می‌باشد (صالحی و همکاران، ۱۳۸۸). روش‌های سنتی آبیاری و مصرف بالای آب در کشاورزی، سطح پایین تولید در هکتار در محصولات متنوع زراعی و باغی و نیز تولیدات دامی و نیز استفاده از سیستم‌های سنتی مدیریت بنگاهی، ضعف در فناوری تولید، پایین بودن بهره‌وری در بخش کشاورزی مصادیقی از وضعیت موجود کشور است (سالاروند و خسروی پور، ۱۳۹۲) که با اقتصاد دانش‌بنیان سازگاری ندارد. در رویکرد دانش‌بنیان به کشاورزی با حداکثر سازی بهره‌وری از طریق رسوخ دانش و فناوری در فرآیند تولید کالا و خدمات، زمینه برای بالا بردن

قانونی و تنظیمی بر پیشران‌های نوآوری (مانند فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات) می‌باشد. به این مفهوم که سیاست‌های مالیاتی و قوانین حمایت از مالکیت معنوی نتوانسته‌اند به‌گونه‌ای اثربخش در جهت حمایت از تجاری‌سازی، بهبود زیرساخت نوآوری و تزریق فرهنگ نوآور و کارآفرین در فضای کسب و کار موفق باشند. مشکل دیگر تأثیر ضعیف پیشران‌های نوآوری بر عناصر ساختاری (سازمان‌ها و نهادها) است. این دو عامل در مدل شاید پیچیده‌ترین ارتباط بین عوامل مدل باشند از این نظر که هرچه پیشران‌های نوآوری در راستا و هم‌جهت با عناصر ساختاری قرار گیرند، بر مواردی نظیر تأمین مالی، فضای رقابت در صنعت و جهت‌دهی به صادرات مؤثر خواهند بود و از طرفی تأمین مالی و صادرات می‌تواند راه‌گشای زیرساخت‌های نوآوری باشند. در درجات پایین‌تر به ترتیب تأثیر چارچوب‌های قانونی و تنظیمی بر عناصر ساختاری، تأثیر استراتژی انتشار و انتقال فناوری بر پیشران‌های نوآوری، چارچوب‌های قانونی و تنظیمی و عناصر ساختاری مشکلات سیستمی نظام ملی نوآوری در ایران می‌باشند. میگون پوری و همکاران (۱۳۹۲) نیز عوامل مؤثر بر سیستم نوآوری تکنولوژیک در حوزه انرژی‌های تجدید پذیر را در هشت گروه اصلی عوامل نهادی و سازمانی، دولتی و قانونی، کسب و کار، اقتصادی، فرهنگی، ساختار بازار، فناوری و دانشی و ۳۶ بعد فرعی دسته‌بندی کردند که بر شکل‌گیری سیستم‌های نوآوری تکنولوژیک در صنعت انرژی‌های تجدید پذیر ایران تأثیرگذارند. عبدی و حسن‌زاده (۱۳۹۲)، در تحقیقی با رویکرد سیستماتیک به استخراج مشکلات نظام نوآوری ایران پرداختند و آن‌ها را در شش عامل اصلی ضعف در مکانیسم‌های انتشار فناوری، عدم سیاست‌گذاری و راهبری، متمرکز علم و فناوری، محوریت نقش دولت به‌عنوان مجری در آموزش و پژوهش، ضعف قوانین و مقررات حوزه پژوهش و فناوری، عدم هزینه کرد منابع مالی کافی در تحقیق و توسعه و درنهایت عدم وجود دیدگاه خلق ثروت و کارآفرینی در بین بازیگران عرصه پژوهش و فناوری دسته‌بندی کردند. مؤمنی و علی‌زاده (۱۳۹۲)، در تحقیقی تحت عنوان تحلیل موانع نتیجه بخشی سیاست‌گذاری نوآوری در ایران از منظر نهادی، آن‌ها را در قالب عدم توجه دولت به سرمایه‌گذاری شرکت‌های تجاری در تحقیق و توسعه برای توسعه اقتصادی، استانداردهای قانونی ضعیف، نظام‌های

نظام نوآوری فناورانه، شبکه‌های پویا از عوامل می‌باشد که در یک ناحیه اقتصادی/ صنعتی تحت زیرساخت‌های نهادی خاص با یکدیگر در تعامل بوده و در تولید، انتشار و بهره‌برداری از فناوری سهیم هستند (Carlsson & Stankiewicz, 1991; Jacobsson & Johnson, 2000; Carlsson & Jacobsson, 2004). نظام نوآوری فناورانه کشاورزی به‌عنوان قدرتمندترین سیستمی که نهادها و سازمان‌های کشاورزی را تحت پوشش دارد با کارکردهای هفت‌گانه خود شامل تولید دانش، انتشار دانش، هدایت و جهت‌دهی تحقیقات و نوآوری، تأمین و تسهیل منابع انسانی، فعالیت‌های کارآفرینی، شکل‌گیری بازار و مشروعیت‌بخشی (Carlsson & Stankiewicz, 1991; Jacobsson & Johnson, 2004) می‌تواند نقش بسیار مهمی در دانش‌بنیان کردن کشاورزی داشته باشد (رضاییان و همکاران، ۱۳۹۳). شریف‌زاده و همکاران (۱۳۹۳)، مدیریت تحقیقات و توسعه فناوری کشاورزی در چارچوب نظام نوآوری کشاورزی را آسیب‌شناسی کرده‌اند و آن‌ها را در ۱۳ عامل؛ ساختار و سیاست توسعه کشاورزی، منابع و زیرساخت‌های توسعه کشاورزی، خدمات حمایتی توسعه کشاورزی (سطح توسعه کشاورزی)، ظرفیت‌ها و سرمایه‌گذاری در تحقیقات و فناوری، مدیریت تحقیقات و فناوری، بهره‌وری تحقیقات و توسعه فناوری، فرهنگ پژوهش، شبکه‌گرایی در تحقیقات و فناوری (سطح نظام نوآوری کشور)، سیاست تحقیقات کشاورزی، سودمندی و اثربخشی تحقیقات و فناوری کشاورزی، مدیریت یکپارچه تحقیقات و فناوری کشاورزی، توسعه نهادی نظام تحقیقات و فناوری کشاورزی و هم‌گرایی آموزش عالی و تحقیقات کشاورزی (سطح نظام نوآوری کشاورزی) دسته‌بندی کردند. شریف‌زاده و همکاران (۱۳۸۶)، در تحقیقی با عنوان سازوکارها و چالش‌های تقویت کارکرد نظام آموزش عالی کشاورزی کشور در عرصه تحقیقات کشاورزی، چالش‌های راهبردی این نظام را با نام‌های ناهمواری بستر تحقیق و توسعه کشاورزی، محدودیت‌های کلیت نظام پژوهش و فناوری، ضعف‌های ساختاری/ نهادی تحقیقات کشاورزی و ضعف‌های کارکردی/ دستاوردی تحقیقات کشاورزی دسته‌بندی کردند. در تحقیقی دیگر، فرشاد و همکاران (۱۳۹۳) به شناسایی و تحلیل مشکلات سیستمی نظام ملی نوآوری در ایران پرداختند. مهم‌ترین مشکل سیستمی که در تحقیق مشخص شده است، اثربخش نبودن چارچوب‌های

پژوهش‌ها، سیاست‌های تشویقی دولت، ورود شرکت‌های جدید و بازخورد مناسب از سیستم را محرک می‌داند؛ همچنین از دید او شرایط نبود اطمینان، کاهش مشروعیت، ارتباطات ضعیف، فعالیت‌های مبهم شرکت‌های موجود و سیاست‌های دولتی بازدارنده موانعی در راه شکل‌گیری و توسعه سیستم‌های نوآوری تکنولوژیک است. تمل و همکاران (Temel et al., 2002) در طی یک ارزیابی که از روابط نهادی نظام نوآوری کشاورزی جمهوری آذربایجان به عمل آورده‌اند، تحقیقات کشاورزی را به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های نظام نوآوری کشاورزی در نظر گرفته‌اند و تعاملات آن را با سایر مؤلفه‌های شاکله این نظام مشتمل بر سیاست، آموزش، خدمات ترویجی و اطلاعاتی، بخش خصوصی عرضه‌کننده نهاده‌ها، خدمات فرآوری و بازاریابی، سازمان‌های زراعی، اعتبارات، کمک‌های خارجی، اعتبارات، کمک‌های خارجی مورد ملاحظه قرار گرفته است و برخی مسائل مرتبط با تحقیقات کشاورزی که بر مبنای گردآوری و تحلیل داده‌های دست‌دوم موجود در اسناد و گزارش‌ها، بازدهی‌های میدانی، پرسشنامه و مصاحبه به انجام رسیده است، عدم تدوین اولویت‌های تحقیقاتی در سطح نظام ملی تحقیقات کشاورزی، عدم شفافیت سازوکارهای تأمین مالی که عمدتاً از محل منابع دولتی صورت می‌پذیرد، عدم پیوند بین ارگان‌های متولی تحقیقات کشاورزی و دشواری مدیریت آن‌ها، مازاد نیروی انسانی و بدل شدن مؤسسات تحقیقاتی به مواضع تحقیقاتی مناسب، عدم برخورداری از یک رسالت و راهبرد منسجم، کارکنان مجرب، منابع مالی و نیز مشکلات مربوط به دسترسی به دانش و اطلاعات بهنگام درباره فناوری‌های جدید از مسائل داخلی مؤسسات تحقیقاتی برشمرده شده است. هال و همکاران (Hall et al., 2003)، از دیدگاه نظام‌های نوآوری برای تبیین سازوکارهای بهبود مدیریت تحقیقات کشاورزی در سطح بین‌المللی استفاده کرده‌اند. آن‌ها در بررسی سیر نهادی تحقیقات کشاورزی در سطح بین‌المللی عناصری نظیر چگونگی تبیین اولویت‌های تحقیقاتی، نقش کنشگران مختلف، روابط مابین آن‌ها، چگونگی ارزشیابی عملکردها، پاسخ‌گویی در قبال جامعه و گروه‌های ذینفع، نحوه تولید، انتقال و استفاده از دانش، و نیز ساختارهای سازمانی را مورد مطالعه قرار داده‌اند. بر این اساس، زمینه فرهنگی، پویایی و تحول روابط، یادگیری نهادی، قابلیت نظام و تکثر

مالی توسعه‌نیافته، فقدان زیرساخت مناسب کسب و کار، شرایط اقتصادی نامساعد، فقدان سازمان‌های منعطف و مستقل برای حمایت از گروه‌های مختلف شرکت‌های تجاری و وضع قوانین زائد و دست و پاگیر دسته‌بندی کردند. ماقبل و همکاران (۱۳۸۹)، عوامل بازدارنده پیرامون توسعه فناوری نانو در بخش کشاورزی ایران را به ترتیب اهمیت مشکلات اعتباری-مالی، مشکلات آموزشی، مشکلات مدیریتی، مشکلات پژوهشی و مشکلات اطلاعاتی-ارتباطاتی دسته‌بندی کردند. هکرت و نگرو (Hekkert & Negro, 2010) به دسته‌بندی مؤلفه‌های تأثیرگذار بر توسعه تکنولوژی در سیستم‌های نوآوری تکنولوژیک در انرژی‌های تجدیدپذیر پرداختند که بر طبق این دسته‌بندی و با استفاده از دیدگاه سیستم‌های نوآوری تکنولوژیک، این عوامل شامل عوامل مربوط به تجاری‌سازی، تغییر اهمیت و آگاه به موضوع، سیاست‌های ناپایدار، مشروعیت‌بخشی، یادگیری در زمان انجام کار، قابلیت‌ها و شایستگی‌های اساسی، قضاوت‌ها و تصمیم‌گیری‌های نادرست هستند. نگرو و همکاران (Negro et al., 2007) تعدادی از موانع توسعه سیستم‌های نوآوری تکنولوژیک را در صنعت انرژی تجدیدپذیر بررسی کرده است که مرکز تأکید مطالعه او بر عوامل نهادی، تکنولوژی و ساختار بازار متمرکز است. کریستانا و پاتاراپونگ (Cristina & Patarapong, 2009) در تحقیقی در تایلند با مطالعه نظام ملی نوآوری کشورهای درحال توسعه (که عمدتاً در دنباله‌روی فناورانه توفیق چندانی ندارند) به بررسی عوامل شکست نظام ملی نوآوری پرداخته شده است و آن‌ها را در قالب ضعف‌های ریشه‌ای عمیق و بخشی بودن نظام نوآوری آن (ارتباط ضعیف بین آژانس‌های دولتی و بین آن‌ها و دیگر بخش‌ها)، فقدان دیدگاه سیاستی روشن و مشترک، فقدان نهادهای حمایتی مانند نهادهای کارآفرینی و اعتمادسازی، مقاومت و وابستگی به مسیر در فرایند شکل‌گیری سیاست به علت فقدان پارادایم‌های قوی دسته‌بندی کردند. برگک و همکاران (Bergek et al., 2008) زمینه موانع و مشکلات سیستم‌های نوآوری تکنولوژیک نیز به تجزیه و تحلیل کارکردی سیستم نوآوری برای بیان بهتر مکانیسم‌های مخرب در سیستم‌های نوآوری تکنولوژیک و شناسایی مسائل و مشکلات درگیر با سیاست کلیدی برای دستیابی به مجموعه اهداف سیستم می‌پردازد. وی در این

پژوهش نیز با نمونه‌ها در میان گذاشته شد و پرسش‌ها و محورهای مصاحبه در اختیار آن‌ها قرار گرفت. در طول مصاحبه نیز تلاش شد تا با طرح مفاهیم و مصادیق مرتبط با پرسش‌های محوری، زمینه برای هدایت جریان گفت‌وگو به مسیر مورد نظر فراهم شود تا از طرح پاسخ‌های سطحی و غیرضروری پرهیز گردد و درکی کلی از محورهای بحث به دست آید. در زمینه‌ی اعتبارپذیری، از تکنیک‌های طرح شفاف و صریح پرسش‌ها، انجام مصاحبه در شرایط مناسب برای پاسخ‌گویان، تنوع‌بخشی به پرسش‌های مطرح‌شده (از طریق شکستن پرسش‌های محوری) و نحوه‌ی طرح آن‌ها، تنوع‌بخشی به روش‌های پیشبرد مصاحبه و نمونه‌های برگزیده (چندجانبه‌گرایی)، اطمینان‌بخشی به مصاحبه‌شوندگان درباره‌ی محرمانه ماندن و امانت‌داری در قبال اطلاعات ارائه‌شده و مشارکت‌دهی آن‌ها در جمع‌بندی دیدگاه‌های ارائه‌شده به منظور نزدیک ساختن برداشت‌های متقابل استفاده شد. در زمینه‌ی انتقال‌پذیری به دلیل اینکه از مصاحبه‌ی کیفی نیمه ساختار استفاده شده است، این امر می‌تواند پتانسیل‌های قابلیت انتقال را افزایش دهد. از تدابیر بکار گرفته‌شده برای تأیید پذیری نیز می‌توان به ثبت و ضبط و نگهداری مصاحبه‌های انجام‌گرفته با جامعه آماری تحقیق اشاره کرد (شریف‌زاده و همکاران، ۱۳۸۸). در این پژوهش، اندازه نمونه و فرایند گردآوری اطلاعات تا سطح اشباع نظری یا آستانه سودمندی اطلاعات در دسترس ادامه یافت و سرانجام با ۱۴ نمونه، مصاحبه‌هایی در طول مدت زمان ۱۶ ساعت و ۱۵ دقیقه انجام گرفت. برای تجزیه‌وتحلیل مصاحبه‌ها، پس از مراجعه به متن مصاحبه‌ها، از طریق فرایند کدگذاری باز و با استفاده از نرم‌افزار ATLAS.ti 5.2، فراوانی و درصد فراوانی کدهای باز (گویه‌ها) استخراج شد. ابزار گردآوری داده‌ها در بخش کمی تحقیق، پرسشنامه بود که از دو بخش مشخصه‌های فردی و حرفه‌ای پاسخگویان و پرسش‌های مرتبط با ارزیابی ۴۷ گویه مربوط به موانع اثرگذار بر توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی تشکیل شده بود. روایی محتوایی پرسشنامه توسط پانلی از متخصصان و کارشناسان مورد تأیید قرار گرفت. برای تعیین روایی سازه‌ای ابزار تحقیق از روش تحلیل عاملی تأییدی (سنجش شاخص‌های برازندگی) استفاده شد. در این زمینه، نسات (Nestat) مراحل زیر را پیشنهاد داده است (Karimi et al., 2011): ۱- انجام دادن

کنشگران نظام نوآوری از انگاره‌هایی تأثیرگذار بر جریان‌های نوآوری و فناوری قلمداد شده‌اند. با توجه به مطالب ارائه‌شده و ادبیات موضوع، می‌توان به این نتیجه رسید که باوجود مزایای فراوان نظام نوآوری فناورانه کشاورزی در راستای توسعه کشاورزی دانش‌بنیان، اثربخشی کارکردهای هفت‌گانه نظام مذکور و به‌تبع آن توسعه و بسط آن با موانع و مشکلات متعددی مواجه است. بر این اساس، تحقیق حاضر با هدف شناسایی و تبیین موانع اثرگذار بر توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی از دیدگاه اعضای کمیته‌های فناوری‌های نوین نانو و بیو وزارت جهاد کشاورزی طراحی گردید.

روش پژوهش

پژوهش حاضر به لحاظ پارادایمیک (دیدمانی)، از پارادایم آمیخته (ترکیب پارادایم‌های اثبات‌گرایی (روش‌شناسی کمی) و تفسیری، انتقادی و ساختارگرایی (روش‌شناسی کیفی)) (Creswell, 2003) و ماهیت اکتشافی بهره گرفته است. در این تحقیق، در بخش کیفی تحقیق پس از انجام مصاحبه‌های نیمه ساختار و استخراج موانع توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی به‌صورت کدهای باز با استفاده از نرم‌افزار Atlas.ti5.2، در بخش کمی با استفاده از روش پیمایشی، در قالب پرسشنامه (متشکل از کدهای باز حاصل از بخش کیفی تحقیق (۳۰ گویه) و کدهای استخراج‌شده از مرور ادبیاتی (۱۷ گویه) با مقیاس نمره دهی (۰: نشانگر هیچ تا ۱۰: نشانگر خیلی زیاد)، جهت جمع‌آوری داده‌ها، به‌منظور ارزیابی و دسته‌بندی این کدها، اقدام شد. در بخش کیفی تحقیق، اعضای اصلی کمیته‌های فناوری‌های نانو و بیو وزارت جهاد کشاورزی (۳۵ نفر) به‌عنوان جامعه آماری تحقیق انتخاب شدند که پس از مصاحبه با ۱۲ نفر از این افراد به اشباع نظری رسیده شد. برای انجام مصاحبه‌ها از تکنیک نمونه‌گیری هدفمند ترکیبی موارد نوعی و بارز (مصاحبه با افراد باتجربه، شناخته‌شده و دارای توان و آمادگی برای ارائه اطلاعات لازم) استفاده شد. برای قضاوت در مورد پایایی و روایی این بخش پژوهش، از چهار معیار موردنظر صاحب‌نظران پژوهش‌های کیفی، شامل اطمینان‌پذیری، اعتبارپذیری، انتقال‌پذیری و تأییدپذیری استفاده شد (عباس‌زاده، ۱۳۹۱). در زمینه‌ی اطمینان‌پذیری، علاوه بر گزینش هدفمند نمونه‌ها برای مصاحبه همراه با تدوین پروتکل برای روش‌مند کردن مراحل کار، هدف نهایی

کدهای باز (گویه‌ها) اکتفا شد. بدین‌صورت که ابتدا گزاره‌های کلامی مصاحبه‌ها استخراج شدند و سپس از بین آن‌ها، گزاره‌های کلامی مشابه کدهای باز را تشکیل دادند. بیشترین تعداد کدها (۲۴،۲۵ و ۲۳)، به ترتیب در مصاحبه‌های اولیه ۱۴، ۱۲ و ۸ استخراج شد. کدهای مصاحبه‌شوندگان نیز با علائم اختصاری مشخص شدند. پس از انجام کدگذاری باز و مشخص شدن فراوانی و درصد فراوانی آن‌ها، تعداد ۳۰ مانع توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی شناسایی و استخراج شد (جداول ۲ و ۳).

پس از تحلیل محتوای مصاحبه‌های انجام‌شده در بخش کیفی تحقیق و استخراج و ادغام موانع حاصل از این بخش (۳۰ گویه) در پرسشنامه تشکیل یافته از موانع حاصل از مرور ادبیاتی (۱۸ گویه)، نسبت به اولویت‌بندی آن‌ها اقدام گردید. سپس با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی به تلخیص و دسته‌بندی این موانع اقدام و درنهایت جهت سنجش نیکویی برازش مدل، از تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد. **رتبه‌بندی موانع اثرگذار بر توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی**

بررسی نظرات پاسخگویان در خصوص میزان اهمیت موانع اثرگذار بر توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی (جدول ۴)، نشان می‌دهد که موانع فقدان تخصص‌ها و مکمل‌های موردنیاز مدیریتی، کارآفرینی، مالی برای تجاری‌سازی و کاربرد نوآوری‌های فناورانه در بخش کشاورزی، کمبود پیشران‌های نوآوری مانند شبکه اینترنت قوی، پارک‌ها، فن-بازارها، مراکز رشد، آزمایشگاه‌ها، شبکه‌ها و غیره درزمینه‌ی تحقیقات نوآوری‌های فناورانه در بخش کشاورزی و فرصت‌ها و تهدیدهای موجود در رابطه با نوآوری‌های فناورانه در کشاورزی در طول زنجیره ارزش آن، رتبه‌های اول تا سوم مهم‌ترین موانع اثرگذار بر توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی را کسب نمودند.

موانع عدم آشنایی محققان و دانشمندان عرصه فناوری‌های نوین با قوانین مالکیت فکری، عدم مدیریت دانش نوآوری‌های فناورانه کشاورزی و کم‌اعتقادی برخی مدیران کلان کشور به ارزش توسعه فناوری در رتبه‌های آخر موانع اثرگذار بر توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی قرار گرفتند.

تحلیل عاملی اکتشافی به منظور مشخص کردن عامل‌های اساسی، ۲- تصمیم‌گیری در مورد تعداد عامل‌های موردنیاز برای تبیین متغیرهای مشاهده شده، ۳- چرخش عامل‌ها و کنار گذاشتن متغیرهایی که روابط ضعیفی با عوامل استخراج‌شده دارند یا بیش از یک عامل را معرفی می‌کنند، و ۴- تحلیل عاملی تأییدی گویه‌های باقی‌مانده به منظور تأیید ساختار نظری ابزار تحقیق و نیکویی برازش آن با داده‌های مشاهده‌شده.

برای تعیین پایایی و همسانی درونی گویه‌های پرسشنامه از آلفای کرونباخ استفاده شد که مقدار آن برای کل پرسشنامه ۰/۸۶ بود. اعضای کمیته‌های تخصصی-تحقیقاتی و بخشی فناوری‌های نانو و بیو در وزارت جهاد کشاورزی به‌عنوان جامعه آماری بخش کیفی پژوهش ($n=117$)، تماماً مورد سرشماری قرار گرفتند. البته لازم به ذکر است که معیار اساسی در انتخاب این موارد برای انجام تحقیق، برخورداری افراد از سطح آگاهی و شناخت کافی در خصوص پدیده مورد پژوهش بوده است به‌نحوی که بتوانند به نحو مقتضی به پرسش‌های مطرح‌شده به ویژه در خصوص ارزیابی موانع نظام نوآوری فناورانه کشاورزی پاسخ دهند. برای جمع‌آوری داده‌های بخش کمی، با همکاری سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی، اقدام به ارسال و جمع‌آوری پرسشنامه‌ها از طریق پست الکترونیکی گردید و در مواردی نیز با حضور فیزیکی در محل کار افراد نسبت به جمع‌آوری داده‌ها اقدام گردیده که درنهایت ۱۱۳ پرسشنامه تکمیل و جمع‌آوری گردید. داده‌های گردآوری‌شده با استفاده از نرم‌افزارهای SPSSwin₂₁ و LISREL_{8.8} پردازش و تحلیل گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات) و آمار استنباطی شامل تحلیل عاملی اکتشافی و تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد.

یافته‌ها و بحث

نتایج توزیع فراوانی پاسخگویان (جامعه آماری بخش کیفی (۱۲ نفر) و کمی تحقیق (۱۳ نفر))، بر اساس مشخصات فردی و حرفه‌ای (جنسیت، سن، میزان سابقه کاری، میزان سابقه کاری مرتبط با توسعه فناوری‌های نوین، میزان تحصیلات، رشته تحصیلی و نوع مسئولیت کاری)، در جدول ۱ نشان داده شده است.

پس از مراجعه و مطالعه دقیق متن مصاحبه‌ها به‌وسیله نرم‌افزار ATLAS.ti_{5.2}، به استخراج فراوانی و درصد فراوانی

به نیروی کار متخصص و بازار کار ماهر در زمینه نوآوری‌های فناوری‌های کشاورزی در کشور با تبیین ۱۳/۶۶ درصد از واریانس موانع توسعه نظام نوآوری فناوری‌های کشاورزی، به‌عنوان سومین عامل مهم دسته‌بندی گردید. این بخش از یافته‌ها نیز با نتایج تحقیقات شریف‌زاده و همکاران (۱۳۸۶)، شریف‌زاده و همکاران (۱۳۹۳)، ماقبل و همکاران (۱۳۸۹)، تمل و همکاران (Temel et al., 2002)، هال و همکاران (Hall et al., 2003) مطابقت دارد.

عامل چهارم از موانع توسعه نظام نوآوری فناوری‌های کشاورزی، موانع نهادی- ساختاری می‌باشد که ۱۱/۹۱ درصد از واریانس موانع را تبیین کرده است. از متغیرهای مهم مربوط به این عامل، می‌توان فقدان نهاد تحقیق و توسعه فعال در کلیه بخش‌های نظام ملی نوآوری کشاورزی، کمبود پیشران‌های نوآوری مانند شبکه اینترنت قوی، پارک‌ها، فن‌بازارها، مراکز رشد، آزمایشگاه‌ها، شبکه‌ها و غیره در زمینه‌های تحقیقات نوآوری‌های فناوری‌ها در بخش کشاورزی و نبود نهاد مسئول طراحی استانداردهای تولید محصولات نوآوری‌های کشاورزی را نام برد. این یافته از تحقیق همسو با نتایج تحقیقات مؤمنی و علیزاده (۱۳۹۲)، میگون‌پوری و همکاران (۱۳۹۲)، فرشاد و همکاران (۱۳۹۳)، شریف‌زاده و همکاران (۱۳۹۳)، هال و همکاران (Hall et al., 2003)، نگرو و همکاران (Negro et al., 2007)، کریستانا و پاتاراپونگ (Cristina & Patarapong, 2009) می‌باشد. موانع نوآوری- فناوری‌ها به‌عنوان پنجمین عامل از موانع و مشکلات توسعه نظام نوآوری فناوری‌های کشاورزی و با متغیرهای مهم عدم تناسب نوآوری‌های فناوری‌ها با نیازهای تقاضای کشاورزان، تأثیرگذاری غیرقابل‌پیش‌بینی اتفاقات بر روی نوآوری‌های فناوری‌ها مانند تغییرات آب و هوایی و عدم وجود آمار و اطلاعات مناسب برای توسعه فناوری ۹/۲۸ درصد از واریانس تغییرات را تبیین کرد که این یافته همسو با نتایج تحقیقات شریف‌زاده و همکاران (۱۳۹۳)، فرشاد و همکاران (۱۳۹۳) می‌باشد. ششمین عامل از موانع و مشکلات توسعه نظام نوآوری فناوری‌های کشاورزی، موانع اعتباری- مالی با سه متغیر عدم حمایت از سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر در تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقاتی، کمبود کمک‌های بلاعوض دولتی در بخش فناوری کشاورزی کشور و فقدان سرمایه‌گذاری‌های مشترک با کشورهای پیشرو در زمینه‌های نوآوری‌ها و فناوری‌های پیشرفته

دسته‌بندی موانع اثرگذار بر توسعه نظام نوآوری فناوری‌های کشاورزی با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی

به‌منظور دسته‌بندی موانع اثرگذار بر توسعه نظام نوآوری فناوری‌های کشاورزی حاصل از بخش کیفی و مرور ادبیاتی تحقیق و تعیین مقدار واریانس تبیین شده توسط هر کدام از متغیرها، از تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد. بر اساس نتایج تحقیق، معنی‌داری آزمون بارتلت (با مقدار ۱۴۲۳/۱۱۲) در سطح اطمینان ۰/۰۱ درصد و مقدار مناسب KMO (یعنی ۰/۸۳۴)، نشان‌دهنده همبستگی و مناسبت متغیرهای موردنظر برای انجام تحلیل عاملی بود. برای استخراج عوامل، از معیار مقدار ویژه استفاده شد و عواملی مدنظر قرار گرفت که مقدار ویژه آن‌ها از یک بزرگ‌تر بود (جدول ۵).

بر این اساس، موانع مربوط به کارآفرینی و شکل‌گیری بازار، ۱۸/۶۵ درصد از کل واریانس موانع توسعه نظام نوآوری فناوری‌های کشاورزی را تبیین نمود. ریسک بالای سرمایه‌گذاری در کسب‌وکارهای کشاورزی، کم‌توجهی به شبکه‌های منطقه‌ای تجاری محصولات مختلف کشاورزی و عدم مدیریت علمی تولید در مزارع تولیدی کشاورزی به‌عنوان مهم‌ترین متغیرهای مربوط به موانع مربوط به کارآفرینی و شکل‌گیری بازار نیز دسته‌بندی شدند. این یافته تحقیق با نتایج میگون‌پوری و همکاران (۱۳۹۲)، عبدی و حسن زاده (۱۳۹۲)، مؤمنی و علی‌زاده (۱۳۹۲)، نگرو و همکاران (Negro et al., 2007)، کریستانا و پاتاراپونگ (Cristina & Patarapong, 2009) مطابقت دارد. موانع قانونی و سیاست‌گذاری به‌عنوان دومین عامل با تبیین ۱۷/۶۹ درصد از واریانس موانع توسعه نظام نوآوری فناوری‌های کشاورزی دسته‌بندی شد. از مهم‌ترین موانع قانونی و سیاست‌گذاری دسته‌بندی شده نیز می‌توان به قوانین و مقررات دست و پاگیر اداری در حوزه پژوهش و فناوری کشاورزی کشور، فقدان نهاد متمرکز مسئول سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری کشاورزی در کشور و محدودیت‌های موجود در قوانین و مقررات مربوط به حقوق مالکیت فکری و معنوی اختراعات و نوآوری‌های کشاورزی اشاره کرد که با نتایج عبدی و زاده (۱۳۹۲)، شریف‌زاده و همکاران (۱۳۹۳)، هکرت و نگرو (Hekert & Negro, 2010) مطابقت دارد. موانع تحقیقاتی و توسعه‌ای با متغیرهای مهم عدم ارزیابی و پایش اثربخشی کارکردهای اجزا نظام نوآوری فناوری‌های کشاورزی، عدم مدیریت دانش نوآوری‌های فناوری‌های کشاورزی و عدم دسترسی

شناسایی و تبیین موانع اثرگذار بر توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی

پژوهشگران با تعاریف، مفاهیم و روش‌های پژوهش فناوری بر اساس استانداردهای بین‌المللی و مشکلات مربوط به خود تولیدکنندگان محصولات کشاورزی (سواد پایین، نگرش منفی نسبت به فناوری‌های نوین) اشاره کرد. این بخش از یافته‌ها همسو با نتایج تحقیقات عبدی و حسن‌زاده (۱۳۹۲)، تمل و همکاران (Temel et al., 2002) و هال و همکاران (Hall et al., 2003) می‌باشد. به‌طور کلی، هفت عامل استخراج‌شده توانسته‌اند در حدود ۸۴/۹۴ درصد از واریانس کل مربوط به موانع توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی را تبیین کنند.

می‌باشد که ۷/۳۳ از واریانس تغییرات را تبیین کردند. این یافته از تحقیق نیز با نتایج تحقیقات ماقبل و همکاران (۱۳۸۹)، مؤمنی و علی‌زاده (۱۳۹۲)، عبدی و حسن‌زاده (۱۳۹۳)، فرشاد و همکاران (۱۳۹۳)، تمل و همکاران (Temel et al., 2002) مطابقت دارد. آخرین مانع از موانع توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی نیز، موانع آموزشی و ترویجی با تبیین ۶/۴۲ درصد از واریانس موانع می‌باشد. از مهم‌ترین موانع آموزشی و ترویجی می‌توان به کمبود فعالیت‌های انجام‌شده با هدف توجیه‌پذیر ساختن نوآوری‌های فناورانه در کشاورزی (برگزاری نمایشگاه فناوری و انجام پروژه‌های نمایشی)، ناآشنایی بسیاری از

جدول ۱- توزیع فراوانی پاسخگویان بر اساس ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای (n₁=۱۴، n₂= ۱۱۳)

مشخصات فردی و حرفه‌ای	جامعه آماری بخش کیفی تحقیق		جامعه آماری بخش کمی تحقیق	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
مذکر	۱۱	۷۸/۵۷	۹۸	۸۶/۷۳
مؤنث	۳	۲۱/۴۳	۱۵	۱۳/۲۷
کمتر از ۳۵ سال	۱	۷/۱۴	۸	۷/۰۸
۳۶ تا ۴۰ سال	۲	۱۴/۲۸	۴۴	۳۸/۹۴
۴۱ تا ۴۵ سال	۷	۵۰	۲۷	۲۳/۸۹
۴۶ تا ۵۰ سال	۲	۱۴/۲۸	۱۴	۱۲/۳۹
بیشتر از ۵۰ سال	۲	۱۴/۲۸	۲۰	۱۷/۷
کمتر از ۵ سال	۲	۱۴/۲۸	۲۱	۱۸/۵۸
بین ۵ تا ۱۰ سال	۴	۲۸/۵۶	۷۶	۶۷/۳۶
بیشتر از ۱۰ سال	۸	۵۷/۱۴	۱۶	۱۴/۱۶
کمتر از ۵ سال	۳	۲۱/۴۳	۱۱	۹/۷۳
۶ تا ۱۰ سال	۱۰	۷۱/۴۳	۸۷	۷۶/۹۹
بیشتر از ۱۰ سال	۱	۷/۱۴	۱۵	۱۳/۲۷
کارشناسی ارشد	۱	۷/۱۴	۴	۳/۵۴
دکتر	۱۳	۹۲/۸۶	۱۰۹	۹۶/۴۶
علوم دامی	۱	۷/۱۴	۸	۷/۰۸
علوم زراعی	۸	۵۷/۱۴	۶۹	۶۱/۰۶
علوم باغی	۲	۱۴/۲۸	۱۲	۱۰/۶۲
صنایع غذایی	۲	۱۴/۲۸	۱۵	۱۳/۲۷
سایر رشته‌ها	۱	۷/۱۴	۹	۷/۹۶
اداری-اجرایی	۳	۲۱/۴۳	۱۱	۹/۷۳
آموزشی-تحقیقاتی	۵	۳۵/۷۱	۲	۱/۷۷
هر دو	۶	۴۲/۸۶	۱۰۰	۸۸/۵

جدول ۲- ساختار اسناد و کدهای اولیه بخش کیفی تحقیق برگرفته از نرم افزار ATLAS.ti5.2

اسناد اولیه															
کدهای استخراج شده اولیه (گویه‌ها)	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	جمع
عدم ارزیابی و پایش اثربخشی کارکردهای اجزا نظام نوآوری فناوریانه کشاورزی	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۹
عدم دسترسی به نیروی کارمتخصص و بازار کار ماهر در زمینه نوآوری‌های فناوریانه کشاورزی	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۹
عدم دسترسی به وسایل آزمایشگاهی پیشرفته به جهت تحریم‌های ظالمانه	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۵
عدم ارتباط قوی بین رسانه ملی با بخش کشاورزی بالأخص در خصوص نوآوری‌های فناوریانه	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۸
عدم حمایت از سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر در تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقاتی	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۳
عدم مدیریت علمی تولید در مزارع تولیدی کشاورزی	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۱
عدم مطالعات علم‌سنجی و آینده‌نگاری فناوریانه در بخش کشاورزی	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۳
عدم سازگاری دانش نوآوری‌های فناوریانه با دانش بومی کشاورزی	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۲
عدم ثبات قیمت محصولات کشاورزی	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۸
عدم تفکیک وظایف نهادهای موجود در نظام نوآوری فناوریانه کشاورزی	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۸
عدم توسعه کامل زیرساخت‌های عمومی موردنیاز پیشرفت فناوری‌های کشاورزی مانند زمین‌های یکپارچه، ماشین‌آلات، تجهیزات آبیاری پیشرفته	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۱
ارتباطات ضعیف پژوهشی و تحقیقاتی بین نهادهای تحقیق، آموزش و ترویج کشاورزی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱۳
فصلی بودن کسب‌وکارهای کشاورزی	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۴
فقدان قوانین تجاری‌سازی نوآوری‌های کشاورزی	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۶
فقدان نهاد متمرکز مسئول سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری در کشور	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۲
فقدان سرمایه‌گذاری‌های مشترک با کشورهای پیشرو درزمینه نوآوری‌های پیشرفته	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۹
فقدان شبکه اطلاع‌رسانی کارآمد جهت کسب اطلاعات از وضعیت بازارهای داخلی و بین‌المللی محصولات کشاورزی	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۳
فقدان تخصص‌ها و مکمل‌های موردنیاز مدیریتی، کارآفرینی، مالی برای تجاری‌سازی و کاربرد نوآوری‌های فناوریانه در بخش کشاورزی	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۵
فرصت‌ها و تهدیدهای موجود در رابطه با نوآوری‌های فناوریانه در کشاورزی درطول زنجیره ارزش آن	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۷
قوانین و مقررات دست و پاگیر اداری در حوزه پژوهش و فناوری کشاورزی کشور	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱۱

شناسایی و تبیین موانع اثرگذار بر توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی

ادامه جدول ۲- ساختار اسناد و کدهای اولیه بخش کیفی تحقیق برگرفته از نرم افزار ATLAS.ti5.2

اسناد اولیه															
جمع	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	کدهای استخراج شده اولیه (گویه‌ها)
۷	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	گران شدن نوآوری‌های فناورانه برای مصرف مخاطبان بخش کشاورزی
۱۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	کمبود پیشران‌های نوآوری مانند شبکه اینترنت قوی، پارک‌ها، فن‌بازارها، مراکز رشد، آزمایشگاه‌ها، شبکه‌ها و غیره در زمینه‌ی تحقیقات نوآوری‌های فناورانه در بخش کشاورزی
۷	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	کمبود فعالیت‌های انجام شده با هدف توجیه‌پذیر ساختن نوآوری‌های فناورانه در کشاورزی (برگزاری نمایشگاه فناوری و انجام پروژه‌های نمایشی)
۱۴	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	کوتاه بودن دوره عمر محصولات نوآوری‌های فناورانه کشاورزی
۱۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	محدودیت‌های موجود در قوانین و مقررات مربوط به حقوق مالکیت فکری و معنوی اختراعات و نوآوری‌های کشاورزی
۵	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	ناآشنایی بسیاری از پژوهشگران با تعاریف، مفاهیم و روش‌های پژوهش فناوری بر اساس استانداردهای بین‌المللی
۹	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱	عدم تناسب نوآوری‌های فناورانه با نیازهای تقاضای کشاورزان
۶	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	ریسک بالای سرمایه‌گذاری در کسب و کارهای کشاورزی
۱۴	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	تأثیرگذاری غیرقابل پیش‌بینی اتفاقات بر روی نوآوری‌های فناورانه مانند تغییرات آب و هوایی
۱۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	تحریم‌های بین‌المللی گسترده علیه ایران

معنی‌داری (T) (بزرگ‌تر از ۱/۹۶ و یا کوچک‌تر از ۱/۹۶-) با احتمال ۹۵ درصد نشان‌دهنده معنادار بودن روابط است. برای سنجش برازش مدل، معمولاً از شاخص‌های مهم آماره خی دو (χ^2)، درجه آزادی (df)، نسبت کای اسکویئر/درجه آزادی (χ^2/df)، شاخص برازندگی تطبیقی (CFI)، شاخص میزان انطباق (GFI)، شاخص برازندگی فزاینده (IFI)، میانگین مجذور پس‌ماندها (RMR) و ریشه دوم برآورد واریانس خطای تقریب (RMSEA) استفاده می‌شود (Kline, 2011). با توجه به معیار پیشنهادشده و مقدار گزارش شده این شاخص‌ها (جدول ۷)، برازش مدل در سطح قابل قبولی می‌باشد.

سنجش نیکویی برازش مدل با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی به‌منظور بررسی روایی سازه‌ای پرسشنامه و برازش الگوی اندازه‌گیری مربوط به موانع توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی، داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار LISRELwin8.8 از طریق تحلیل عاملی تأییدی تجزیه و تحلیل شد. بر اساس نتایج مندرج در جدول شماره ۶، بارهای عاملی (R) در حالت تخمین استاندارد، میزان تأثیر هر کدام از متغیرها و یا گویه‌ها را در توضیح و تبیین واریانس نمرات متغیر یا عامل اصلی نشان می‌دهد. میزان خطا (e) نیز مقدار واریانس غیرقابل تبیین را نشان می‌دهد. واضح است هر چه مقدار خطا کمتر باشد همبستگی بیشتری بین سؤال و عامل مربوطه وجود دارد. مقادیر آزمون

جدول ۳- ساختار ماتریسی یکپارچه تحلیل داده‌ها و اطلاعات کیفی (n=۱۴)

ردیف	کدهای باز استخراج شده (گویه‌ها)	فراوانی*	درصد
۱	عدم تناسب نوآوری‌های فناورانه با نیازهای تقاضای کشاورزان	۱۴	۱۰۰
۲	کمبود پیشران‌های نوآوری مانند شبکه اینترنت قوی، پارک‌ها، فن‌بازارها، مراکز رشد، آزمایشگاه‌ها، شبکه‌ها و غیره درزمینه‌ی تحقیقات نوآوری‌های فناورانه در بخش کشاورزی	۱۴	۱۰۰
۳	عدم مطالعات علم‌سنجی و آینده‌نگاری فناورانه در بخش کشاورزی	۱۳	۹۳
۴	عدم حمایت از سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر در تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقاتی	۱۳	۹۳
۵	ارتباطات ضعیف پژوهشی و تحقیقاتی بین نهادهای تحقیق، آموزش و ترویج کشاورزی	۱۳	۹۳
۶	فقدان نهاد متمرکز مسئول سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری کشاورزی در کشور	۱۲	۸۶
۷	عدم سازگاری دانش نوآوری‌های فناورانه با دانش بومی کشاورزی	۱۲	۸۶
۸	کمبود فعالیت‌های انجام‌شده با هدف توجیه‌پذیری ساختن نوآوری‌های فناورانه در کشاورزی (برگزاری نمایشگاه فناوری و انجام پروژه‌های نمایشی)	۱۲	۸۶
۹	قوانین و مقررات دست و پاگیر اداری در حوزه پژوهش و فناوری کشاورزی کشور	۱۱	۷۹
۱۰	عدم توسعه کامل زیرساخت‌های عمومی موردنیاز پیشرفت فناوری‌های کشاورزی مانند زمین‌های یکپارچه، ماشین-آلات، تجهیزات آبیاری پیشرفته	۱۱	۷۹
۱۱	عدم مدیریت علمی تولید در مزارع تولیدی کشاورزی	۱۱	۷۹
۱۲	تحریم‌های بین‌المللی گسترده علیه ایران	۱۰	۷۲
۱۳	فقدان سرمایه‌گذاری‌های مشترک با کشورهای پیشرو درزمینه‌ی نوآوری‌ها و فناوری‌های پیشرفته	۹	۶۴
۱۴	ریسک بالای سرمایه‌گذاری در کسب‌وکارهای کشاورزی	۹	۶۴
۱۵	عدم ارزیابی و پایش اثربخشی کارکردهای اجزا نظام نوآوری فناورانه کشاورزی	۹	۶۴
۱۶	محدودیت‌های موجود در قوانین و مقررات مربوط به حقوق مالکیت فکری و معنوی اختراعات و نوآوری‌های کشاورزی	۹	۶۴
۱۷	عدم دسترسی به نیروی کار متخصص و بازار کار ماهر درزمینه نوآوری‌های فناورانه کشاورزی در کشور	۹	۶۴
۱۸	عدم تفکیک وظایف نهادهای موجود در نظام نوآوری فناورانه کشاورزی	۸	۵۷
۱۹	عدم ارتباط قوی بین رسانه ملی با بخش کشاورزی بالأخص در خصوص نوآوری‌های فناورانه	۸	۵۷
۲۰	عدم ثبات قیمت محصولات کشاورزی (افزایش یا کاهش قیمت تمام‌شده تولید محصول به دلیل نبود الگوی کشت مناسب، افزایش نهاده‌های تولید و تنش در نرخ جهانی محصولات)	۸	۵۷
۲۱	گران شدن نوآوری‌های فناورانه برای مصرف مخاطبان بخش کشاورزی	۷	۵۰
۲۲	فرصت‌ها و تهدیدهای موجود در رابطه با نوآوری‌های فناورانه در کشاورزی در طول زنجیره ارزش آن	۷	۵۰
۲۳	ناآشنایی بسیاری از پژوهشگران با تعاریف، مفاهیم و روش‌های پژوهش فناوری بر اساس استانداردهای بین‌المللی	۶	۴۳
۲۴	فقدان قوانین تجاری‌سازی نوآوری‌های کشاورزی	۶	۴۳
۲۵	عدم دسترسی به وسایل آزمایشگاهی پیشرفته به جهت تحریم‌های ظالمانه	۵	۳۶
۲۶	فقدان تخصص‌ها و مکمل‌های موردنیاز مدیریتی، کارآفرینی، مالی برای تجاری‌سازی و کاربرد نوآوری‌های فناورانه در بخش کشاورزی	۵	۳۶
۲۷	کوتاه بودن دوره عمر محصولات نوآوری‌های فناورانه کشاورزی	۵	۳۶
۲۸	تأثیرگذاری غیرقابل‌پیش‌بینی اتفاقات بر روی نوآوری‌های فناورانه مانند تغییرات آب و هوایی	۵	۳۶
۲۹	فصلی بودن کسب‌وکارهای کشاورزی	۴	۲۹
۳۰	فقدان شبکه اطلاع‌رسانی کارآمد جهت کسب اطلاعات از وضعیت بازارهای داخلی و بین‌المللی محصولات کشاورزی (شناخت بازارهای هدف)	۳	۲۱

*تعداد تکرار

شناسایی و تبیین موانع اثرگذار بر توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی

جدول ۴- رتبه‌بندی موانع اثرگذار بر توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی

رتبه	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین*	موانع (گویه‌ها)
۱	۰/۰۶	۰/۵۵	۹/۴۷	فقدان تخصص‌ها و مکمل‌های موردنیاز مدیریتی، کارآفرینی، مالی برای تجاری‌سازی و کاربرد نوآوری‌های فناورانه در بخش کشاورزی (BMB ₃)
۲	۰/۰۷	۰/۶۷	۹/۴۵	کمبود پیشران‌های نوآوری مانند شبکه اینترنت قوی، پارک‌ها، فن‌بازارها، مراکز رشد، آزمایشگاه‌ها، شبکه‌ها و غیره در زمینه‌ی تحقیقات نوآوری‌های فناورانه در بخش کشاورزی (ISB ₁)
۳	۰/۰۷۳	۰/۶۹	۹/۴۴	فرصت‌ها و تهدیدهای موجود در رابطه با نوآوری‌های فناورانه در کشاورزی در طول زنجیره ارزش آن (ITB ₂)
۴	۰/۰۷۶	۰/۷۱	۹/۳۲	عدم حمایت از سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر در تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقاتی (CFB ₂)
۵	۰/۰۸۱	۰/۷۵	۹/۲۵	فقدان نهاد تحقیق و توسعه فعال در کلیه بخش‌های نظام ملی نوآوری کشاورزی (ISB ₄)
۶	۰/۰۸۵	۰/۷۸	۹/۲۲	عدم ارزیابی و پایش اثربخشی کارکردهای اجزا نظام نوآوری فناورانه کشاورزی (RDB ₄)
۷	۰/۰۸۸	۰/۸۱	۹/۲۲	اقتصاد دولتی و سهم کوچک بخش خصوصی از اقتصاد ملی (RDB ₆)
۸	۰/۰۹	۰/۸۳	۹/۲۱	عدم تفکیک وظایف نهادهای موجود در نظام نوآوری فناورانه کشاورزی (ISB ₅)
۹	۰/۰۹۵	۰/۸۷	۹/۱۷	عدم ثبات قیمت محصولات کشاورزی (افزایش یا کاهش قیمت تمام‌شده تولید محصول به دلیل نبود الگوی کشت مناسب، افزایش نهاده‌های تولید و تنش در نرخ جهانی محصولات) (BMB ₂)
۱۰	۰/۰۹۶	۰/۸۸	۹/۱۷	محدودیت‌های موجود در قوانین و مقررات مربوط به حقوق مالکیت فکری و معنوی اختراعات و نوآوری‌های کشاورزی (LPB ₄)
۱۱	۰/۱	۰/۹۱	۹/۱۲	گران تمام شدن نوآوری‌های فناورانه برای مصرف مخاطبان بخش کشاورزی (ITB ₄)
۱۲	۰/۱۰۴	۰/۹۵	۹/۱۲	عدم تناسب نوآوری‌های فناورانه با نیازهای تقاضای کشاورزان (ITB ₁)
۱۳	۰/۱۰۵	۰/۹۶	۹/۱۱	ارتباطات ضعیف پژوهشی و تحقیقاتی بین نهادهای تحقیق، آموزش و ترویج کشاورزی (ISB ₃)
۱۴	۰/۱۰۹	۰/۹۸	۹/۰۱	عدم سازگاری دانش نوآوری‌های فناورانه با دانش بومی کشاورزی (RDB ₁)
۱۵	۰/۱۱۷	۱/۰۵	۸/۹۸	نبود چشم‌انداز و سیاست‌گذاری روشن نسبت به توسعه کلی بخش کشاورزی (LPB ₆)
۱۶	۰/۱۳۶	۱/۲۲	۸/۹۷	فقدان شبکه اطلاع‌رسانی کارآمد جهت کسب اطلاعات از وضعیت بازارهای داخلی و بین-المللی محصولات کشاورزی (شناخت بازارهای هدف) (BMB ₅)
۱۷	۰/۱۴۱	۱/۲۶	۸/۹۵	قوانین و مقررات دست و پاگیر اداری در حوزه پژوهش و فناوری کشاورزی کشور (LPB ₁)
۱۸	۰/۱۴۷	۱/۳۲	۸/۹۵	کم‌توجهی به بازار بورس محصولات کشاورزی و تجارت الکترونیکی (BMB ₇)
۱۹	۰/۱۷۲	۱/۵۳	۸/۸۹	کمبود کمک‌های بلاعوض دولتی در بخش فناوری کشاورزی کشور (CFB ₃)
۲۰	۰/۱۸۴	۱/۶۳	۸/۸۸	عدم مطالعات علم‌سنجی و آینده‌نگاری فناورانه در بخش کشاورزی (LPB ₅)
۲۱	۰/۱۸۹	۱/۶۸	۸/۸۸	تأثیرگذاری غیرقابل‌پیش‌بینی اتفاقات بر روی نوآوری‌های فناورانه مانند تغییرات آب و هوایی (ITB ₃)
۲۲	۰/۱۹۵	۱/۷۱	۸/۷۵	فقدان سرمایه‌گذاری‌های مشترک با کشورهای پیشرو در زمینه‌ی نوآوری‌ها و فناوری‌های پیشرفته (CFB ₁)
۲۳	۰/۲۰۲	۱/۷۵	۸/۶۷	فقدان قوانین تجاری‌سازی نوآوری‌های کشاورزی (LPB ₃)
۲۴	۰/۲۱۱	۱/۸۱	۸/۵۸	فصلی بودن کسب‌وکارهای کشاورزی (BMB ₆)
۲۵	۰/۲۲۱	۱/۸۶	۸/۴۲	فقدان نهاد متمرکز مسئول سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری کشاورزی در کشور (LPB ₇)
۲۶	۰/۲۲۷	۱/۹۱	۸/۴۱	عدم دسترسی به نیروی کار متخصص و بازار کار ماهر در زمینه‌ی نوآوری‌های فناورانه کشاورزی در کشور (RDB ₂)
۲۷	۰/۲۳۲	۱/۹۵	۸/۳۹	کوتاه بودن دوره عمر محصولات نوآوری‌های فناورانه کشاورزی (ITB ₅)
۲۸	۰/۲۳۹	۱/۹۹	۸/۳۳	عدم ارتباط قوی بین رسانه ملی با بخش کشاورزی در خصوص نوآوری‌های فناورانه (PEB ₂)

ادامه جدول ۴- رتبه‌بندی موانع اثرگذار بر توسعه نظام نوآوری فناوریانه کشاورزی

رتبه	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین*	موانع (گویه‌ها)
۲۹	۰/۲۴۵	۲/۰۳	۸/۲۹	تحریم‌های بین‌المللی گسترده علیه ایران (LPB ₂)
۳۰	۰/۲۶۱	۲/۱۶	۸/۲۷	عدم سیاست‌گذاری مناسب دولت جهت انتقال نتایج تحقیقات از دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی به سمت کسب‌وکارهای موجود (BMB ₈)
۳۱	۰/۲۷۱	۲/۲۱	۸/۱۶	عدم مدیریت علمی تولید در مزارع تولیدی کشاورزی (BMB ₁)
۳۲	۰/۲۷۷	۲/۲۵	۸/۱۱	عدم دسترسی به وسایل آزمایشگاهی پیشرفته به جهت تحریم‌های ظالمانه (RDB ₃)
۳۳	۰/۲۸۵	۲/۳۱	۸/۱۱	ریسک بالای سرمایه‌گذاری در کسب‌وکارهای کشاورزی (BMB ₄)
۳۴	۰/۳۰	۲/۳۷	۷/۸۹	عدم توجه به انتقال فناوری در بخش کشاورزی و روستایی در سیاست کلان کشور (LPB ₈)
۳۵	۰/۳۱۱	۲/۴۱	۷/۷۶	توسعه محصولات فناوریانه کشاورزی بدون توجه به مسائل زیست‌محیطی و انسانی (ITB ₆)
۳۶	۰/۳۱۵	۲/۴۴	۷/۷۴	کم‌توجهی به شبکه‌های منطقه‌ای تجاری محصولات مختلف کشاورزی (BMB ₉)
۳۷	۰/۳۲۵	۲/۴۹	۷/۶۷	مشکلات مربوط به خود تولیدکنندگان محصولات کشاورزی (سواد پایین، نگرش منفی نسبت به فناوری‌های نوین) (PEB ₅)
۳۸	۰/۳۵	۲/۵۲	۷/۲۱	کمبود فعالیت‌های انجام شده با هدف توجیه‌پذیری ساختن نوآوری‌های فناوریانه در کشاورزی (برگزاری نمایشگاه فناوری و انجام پروژه‌های نمایشی) (PEB ₁)
۳۹	۰/۳۵۵	۲/۵۶	۷/۲۱	ناآشنایی بسیاری از پژوهشگران با تعاریف، مفاهیم و روش‌های پژوهش فناوری بر اساس استانداردهای بین‌المللی (PEB ₃)
۴۰	۰/۳۵۶	۲/۵۷	۷/۲۱	بی‌اعتنایی نسبت به کارآفرینی سازمانی در بخش‌های مختلف کشاورزی (BMB ₁₀)
۴۱	۰/۳۶۴	۲/۶۱	۷/۱۷	عدم شفافیت پتانسیل بازار در برابر تولیدکنندگان محصولات کشاورزی (BMB ₁₁)
۴۲	۰/۳۷۳	۲/۶۶	۷/۱۳	عدم وجود آمار و اطلاعات مناسب برای توسعه فناوری (ITB ₇)
۴۳	۰/۳۷۸	۲/۶۹	۷/۱۱	عدم توسعه کامل زیرساخت‌های عمومی موردنیاز پیشرفت فناوری‌های کشاورزی مانند زمین‌های یکپارچه، ماشین‌آلات، تجهیزات آبیاری پیشرفته (ISB ₂)
۴۴	۰/۳۸۳	۲/۷۳	۷/۱۱	نبود نهاد مسئول طراحی استانداردهای تولید محصولات نوآوریانه کشاورزی (ISB ₆)
۴۵	۰/۳۹۸	۲/۷۴	۶/۸۷	کم‌اعتقادی برخی مدیران کلان کشور به ارزش توسعه فناوری (PEB ₄)
۴۶	۰/۴۴۹	۲/۷۹	۶/۲۱	عدم مدیریت دانش نوآوری‌های فناوریانه کشاورزی (RDB ₅)
۴۷	۰/۴۶۳	۲/۸۳	۶/۱۱	عدم آشنایی محققان و دانشمندان عرصه فناوری‌های نوین با قوانین مالکیت فکری (LPB ₉)

* مقیاس نمره دهی ۱۰ درجه‌ای: صفر (کمترین) و ۱۰ (بیشترین)

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

ردیف	عوامل	متغیرها (گویه ها)	بار عاملی	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد واریانس تجمعی
		BMB ₄	۰/۷۶۱			
		BMB ₉	۰/۷۲۱			
		BMB ₁	۰/۷۰۱			
		BMB ₁₀	۰/۶۶۷			
		BMB ₃	۰/۶۳۴			
۱	موانع مربوط به کارآفرینی و شکل‌گیری بازار (BMB)	BMB ₅	۰/۵۷۴	۶/۷۲۰	۱۸/۶۵	۱۸/۶۵
		BMB ₂	۰/۵۶۴			
		BMB ₁₁	۰/۵۵۶			
		BMB ₈	۰/۵۲۴			
		BMB ₇	۰/۵۱۲			
		BMB ₆	۰/۵۰۶			

شناسایی و تبیین موانع اثرگذار بر توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی

ادامه جدول ۵

ردیف	عوامل	متغیرها(گویه ها)	بار عاملی	مقدار ویژه	درصد واریانس مقدار ویژه	درصد واریانس جمععی
۲	موانع قــانونی و سیاست‌گذاری (LPB)	LPB ₁	۰/۹۱۹	۶/۶۷۵	۱۷/۶۹	۳۶/۳۴
		LPB ₇	۰/۹۰۸			
		LPB ₄	۰/۸۱۴			
		LPB ₅	۰/۸۰۲			
		LPB ₂	۰/۷۸۹			
		LPB ₈	۰/۶۵۶			
		LPB ₉	۰/۶۴۳			
		LPB ₃	۰/۶۲۳			
۳	موانع تحقیقاتی و توسعه‌ای (RDB)	RDB ₄	۰/۹۹۵	۵/۵۷۵	۱۳/۶۶	۵۰
		RDB ₅	۰/۹۹۲			
		RDB ₂	۰/۹۸۱			
		RDB ₃	۰/۸۷۹			
		RDB ₆	۰/۸۶۹			
		RDB ₁	۰/۸۵۹			
۴	موانع نهادی-ساختاری (ISB)	ISB ₄	۰/۹۰۱	۴/۴۷۳	۱۱/۹۱	۶۱/۹۱
		ISB ₁	۰/۸۹۸			
		ISB ₆	۰/۸۱۵			
		ISB ₂	۰/۶۷۲			
		ISB ₅	۰/۶۳۳			
۵	موانع نوآورانه- فناورانه (ITB)	ITB ₁	۰/۸۲۶	۴/۳۲۴	۹/۲۸	۷۱/۱۹
		ITB ₃	۰/۶۲۷			
		ITB ₇	۰/۶۱۹			
		ITB ₅	۰/۶۰۹			
		ITB ₂	۰/۶۰۳			
		ITB ₄	۰/۵۳۸			
		ITB ₆	۰/۵۰۲			
۶	موانع مالی-اعتباری (CFB)	CFB ₂	۰/۹۷۷	۲/۸۶۶	۷/۳۳	۷۸/۵۲
		CFB ₃	۰/۹۵۴			
		CFB ₁	۰/۹۳۵			
۷	موانع ترویجی- آموزشی (PEB)	PEB ₁	۰/۵۶۴	۲/۶۷۳	۶/۴۲	۸۴/۹۴
		PEB ₃	۰/۵۵۳			
		PEB ₅	۰/۵۴۲			
		PEB ₄	۰/۵۱۱			
		PEB ₂	۰/۵۰۳			

جدول ۶- نتایج تحلیل عاملی تأییدی (بارهای عاملی استاندارد شده به همراه ضرایب معنی‌داری)

ردیف	عوامل(موانع)	متغیرها(گویه‌ها)	بار عاملی (R)	میزان خطا(e)	ضریب معنی‌داری (T)
۱	موانع مربوط به کارآفرینی و شکل‌گیری بازار (BMB)	BMB ₁	۰/۶۲	۰/۶۱	۱/۹۶<
		BMB ₂	۰/۶۱	۰/۶۳	۷/۹۷
		BMB ₃	۰/۶۱	۰/۶۳	۸/۰۲
		BMB ₄	۰/۷۸	۰/۳۹	۱۰/۹۳
		BMB ₅	۰/۷۷	۰/۴۱	۱۰/۴۴
		BMB ₆	۰/۷۴	۰/۴۵	۹/۶۲
		BMB ₇	۰/۷۸	۰/۳۹	۷/۸۳
		BMB ₈	۰/۸۵	۰/۲۷	۷/۲۶
		BMB ₉	۰/۷۱	۰/۴۹	۷/۲۲
		BMB ₁₀	۰/۵۲	۰/۷۲	۶/۸۵
		BMB ₁₁	۰/۸۳	۰/۳۱	۱۱/۰۶
۲	موانع قانونی و سیاست‌گذاری (LPB)	LPB ₁	۰/۶۲	۰/۶۱	۱/۹۶<
		LPB ₂	۰/۷۱	۰/۴۹	۹/۶۸
		LPB ₃	۰/۷۶	۰/۴۲	۹/۶۶
		LPB ₄	۰/۷۲	۰/۴۸	۷/۲۳
		LPB ₅	۰/۷۱	۰/۴۲	۸/۳
		LPB ₆	۰/۹۷	۰/۰۶	۱۱/۹۵
		LPB ₇	۰/۹۱	۰/۱۷	۶/۲
		LPB ₈	۰/۷۹	۰/۳۷	۷/۱۷
		LPB ₉	۰/۵۷	۰/۶۷	۳/۹۲
۳	موانع تحقیقاتی و توسعه‌ای (RDB)	RDB ₁	۰/۵۵	۰/۷۰	۱/۹۶<
		RDB ₂	۰/۹۰	۰/۱۹	۵/۰۶
		RDB ₃	۰/۷۴	۰/۴۵	۷/۳۴
		RDB ₄	۰/۸۸	۰/۲۲	۵/۳۶
		RDB ₅	۰/۵۹	۰/۶۵	۶/۵۱
		RDB ₆	۰/۶۱	۰/۶۳	۶/۹۷
۴	موانع نهادی-ساختاری (ISB)	ISB ₁	۰/۹۴	۰/۱۲	۱/۹۶<
		ISB ₂	۰/۸۳	۰/۳۱	۵/۰۳
		ISB ₃	۰/۶۸	۰/۵۴	۶/۳۳
		ISB ₄	۰/۷۳	۰/۴۷	۷/۶۱
		ISB ₅	۰/۷۲	۰/۴۸	۳/۸۸
		ISB ₆	۰/۷۳	۰/۴۷	۵/۴۶
۵	موانع نوآورانه- فناورانه (ITB)	ITB ₁	۰/۶۵	۰/۵۸	۱/۹۶<
		ITB ₂	۰/۷۵	۰/۴۳	۷/۸۹
		ITB ₇	۰/۶۴	۰/۵۹	۶/۵۸
		ITB ₅	۰/۹۲	۰/۱۵	۵/۶۸
		ITB ₂	۰/۶۴	۰/۵۹	۵/۳۶
		ITB ₄	۰/۶۲	۰/۶۱	۵/۰۹
ITB ₆	۰/۵۱	۰/۷۴	۴/۷۱		

ادامه جدول ۶

ردیف	عوامل (موانع)	متغیرها (گویه‌ها)	بار عاملی (R)	میزان خطا (e)	ضریب معنی‌داری (T)
۶	موانع مالی-اعتباری (CFB)	CFB ₂	۰/۷۳	۰/۴۷	۱/۹۶ <
		CFB ₃	۰/۶۳	۰/۶۰	۶/۳۸
		CFB ₁	۰/۶۹	۰/۵۲	۶/۹۴
۷	موانع ترویجی-آموزشی (PEB)	PEB ₁	۰/۶۷	۰/۵۵	۱/۹۶ <
		PEB ₃	۰/۶۶	۰/۵۶	۲/۵۸
		PEB ₅	۰/۸۴	۰/۲۹	۲/۹۷
		PEB ₄	۰/۷۹	۰/۳۷	۵/۰۰
		PEB ₂	۰/۸۹	۰/۲۱	۸/۱۷

جدول ۷- نتایج میزان انطباق مدل پژوهش با شاخص‌های برازندگی

شاخص پرازش	معیار پیشنهادشده	مقدار گزارش شده
کای اسکویپر (2)		۱۳۹/۵۶۴
درجه آزادی (df)	< ۰	۷۴
کای اسکویپر/درجه آزادی (x ² /df)	۳	۱/۸۸۶
شاخص برازندگی تطبیقی (CFI)	۰/۹۰	۰/۹۷
شاخص میزان انطباق (GFI)	۰/۹۰	۰/۹۲
شاخص برازندگی فزاینده (IFI)	۰/۹۰	۰/۹۳
میانگین مجذور پس ماند (RMR)	۰/۰۸	۰/۰۷
ریشه دوم برآورد واریانس خطای تقریب (RMSEA)	۰/۰۸	۰/۰۴۹

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به نتایج تحلیل عاملی اکتشافی و تأیید این نتایج بر اساس تحلیل عاملی تأییدی (شاخص‌های نیکویی برازش مدل)، موانع مربوط به کارآفرینی و شکل‌گیری بازار، به‌عنوان اولین و مؤثرترین موانع توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی شناخته شد. بر این اساس پیشنهاد می‌شود با فراهم آوردن سازوکارهایی همچون تشکیل شورای ملی نوآوری و فناوری کشاورزی با هدف تصمیم‌گیری در خصوص نحوه تخصیص منابع مالی به مؤسسات، مراکز و طرح‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی، اعطای وام‌های بلندمدت برای تشویق جدی سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه فناوری‌های نوین کشاورزی، تشویق بانک‌های دولتی و خصوصی به‌منظور حمایت مالی از طرح‌های تجاری‌سازی

فناوری‌های نوین کشاورزی، تشکیل شورایی فراهخشی و بین‌المللی با کشورهای همسایه به‌منظور تجاری‌سازی و گسترش بازار محصولات فناوری‌های نوین کشاورزی سعی در توسعه‌ی نظام نوآوری فناورانه کشاورزی گردد. به دلایل مختلف از جمله دیدگاه سیستمی نسبت به توسعه‌ی فناوری‌های برتر، عدم قطعیت و ابهام در بازار و رقبا، نیاز به مکانیسم‌ها و زیرساخت‌های پیچیده، نخستین کارکرد نظام نوآوری فناورانه کشاورزی، سیاست‌گذاری و قانونی می‌باشد. اما متأسفانه یکی دیگر از موانع مهم توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی، موانع موجود در این راستا می‌باشد. بدین جهت، پیشنهاد می‌گردد با تشکیل نهاد متمرکز مسئول سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری کشاورزی و همکاری با نهادهای سیاست‌گذار کلان از جمله مجلس شورای اسلامی و نهادهای سیاست‌گذار

مهم‌ترین مشخصه نظام نوآوری فناورانه می‌باشد. با توجه به یافته‌های به‌دست‌آمده از تحلیل عاملی و وارد شدن عامل موانع نوآورانه- فناورانه در مدل، به‌منظور هموار ساختن مسیر توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی، راهکارهای ایجاد شوراها، مشترک نوآوری‌های کشاورزی در سطوح شهرستان، استان یا منطقه با مشارکت کلیه ذینفعان و به‌ویژه نمایندگان واحدهای تحقیقاتی، ترویجی و آموزشی و کشاورزان و صنایع تبدیلی و تکمیلی، تدوین چهارچوب توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی همسو با اهداف و ملزومات توسعه پایدار کشاورزی و ملی با در نظر گرفتن شرایط نظام‌های بهره‌برداري رایج در هر منطقه و نیازهای بهره‌برداران) و ترویج کشاورزی دانش بر یا تلفیق مدیریت دانایی در نظام‌های بهره‌برداري و توسعه بخش کشاورزی جهت استفاده عقلایی، پایدار و اثربخش از نهاده‌ها و منابع و بهبود بهره‌وری عوامل تولید (علمی کردن تولید)، توصیه می‌گردد. با توجه به نتایج تحلیل عاملی و قرار گرفتن موانع مالی- اعتباری و موانع آموزشی- ترویجی به‌عنوان ششمین و هفتمین عوامل در مدل، برای رفع این موانع نیز پیشنهادهایی همچون افزایش وام‌ها و منابع مالی بلاعوض دولتی برای تحقیقات بلندمدت محققان، اساتید و دانشجویان، کارآفرینان در زمینه‌ی توسعه کارکردهای هفت‌گانه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی و برگزاری جشنواره‌ها، کنفرانس‌ها و کارگاه‌های تخصصی در زمینه‌ی نوآوری‌های فناورانه کشاورزی توصیه می‌گردد.

اجرایی از جمله سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی، سعی در کاهش قوانین و مقررات دست و پاگیر اداری در حوزه‌ی پژوهش و فناوری کشاورزی کشور و محدودیت‌های موجود در قوانین و مقررات مربوط به حقوق مالکیت فکری و معنوی اختراعات و نوآوری‌های کشاورزی گردد. سومین مانع از موانع توسعه‌ی نظام نوآوری فناورانه کشاورزی، موانع مربوط به تحقیق و توسعه فناوری‌های نوین می‌باشد. برای از میان برداشتن این موانع، توصیه می‌گردد با تشکیل واحد ارزیابی و آینده‌پژوهی در کلیه نهادهای نظام نوآوری سعی در ارزیابی کارکردهای کلیه بازیگران نظام نوآوری فناورانه، بسترسازی برای ایجاد انجمن‌های علمی و پژوهشی حرفه‌ای در راستای ارتقای کیفیت تحقیقات نوآوری‌های کشاورزی از طریق معیارها و موازین حرفه‌ای و توجه پژوهش‌های کاربردی به نیازهای جامعه و بومی‌سازی آن متناسب با شرایط کشاورزی کشور گردد. نهادهای بسترهایی هستند که بر انواع همکاری‌ها و روابط دانشی که در یک نظام اتفاق می‌افتند، تأثیر می‌گذارند و موجب تقویت یا تضعیف آن می‌شوند. برای از میان برداشتن موانع نهادی- ساختاری نیز سازوکارهایی همچون تقویت شبکه اینترنت، آزمایشگاه‌ها، ایجاد مراکز تحقیقاتی و واحدهای کسب و کار همانند پارک‌های علم و فناوری و کارآفرینی کشاورزی در مناطق مستعد کشاورزی و تشکیل نهاد مسئول طراحی استانداردهای تولید محصولات نوآورانه کشاورزی پیشنهاد می‌گردد. تمرکز بر فعالیت‌های نوآورانه و کارآفرینانه،

منابع

- داداش پور، ع. ا. (۱۳۹۱). بررسی نقش کشاورزی در اقتصاد مقاومتی. همایش ملی بررسی و تبیین اقتصاد مقاومتی. رشت، ۱۶ اسفند، صص ۸-۱.
- رضاییان فرتویی، ص.، فلاح، ح.، قاضی نوری، س. س.، و علی‌احمدی، ع. ر. (۱۳۹۳). مدل‌سازی رابطه کارکردهای مدیریت دانش و شاخص‌های عملکرد نظام ملی نوآوری. *مجله راهبرد*، شماره ۷۱، صص ۱۹۵-۱۶۷.
- سالاروند، ز.، و خسروی پور، ب. (۱۳۹۲). تأثیر دانش بومی زنان روستایی بر توسعه پایدار روستایی. *مجله کشاورزی و توسعه پایدار*، شماره ۴۸، صص ۴۳-۲۱.
- شریف‌زاده، ا.، حسینی، س. م.، کلاتری، خ.، و اسدی، ع. (۱۳۸۶). واکوی سازوکارها و چالش‌های تقویت کارکرد نظام آموزش عالی کشاورزی کشور در عرصه تحقیقات کشاورزی. *مجله علوم کشاورزی ایران*، دوره ۲-۳۸، شماره ۲، صص ۲۴۰-۲۲۷.
- شریف‌زاده، ا.، عبدالله‌زاده، غ. ح.، و شریفی، م. (۱۳۹۳). آسیب‌شناسی مدیریت تحقیقات و توسعه فناوری کشاورزی در چارچوب نظام نوآوری کشاورزی. *نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی*، جلد ۲۸، شماره ۱، صص ۸۲-۷۱.

- شریف‌زاده، ا.، محبوبی، م.، ر.، و عربیون، ا. (۱۳۸۸). تبیین مؤلفه‌های توسعه کسب‌وکارهای کشاورزی در استان گلستان. *فصلنامه توسعه کارآفرینی*، سال ۱، شماره ۴، صص ۸۵-۱۱۲.
- صالحی، س.، رضایی مقدم، ک.، و حیاتی، د. (۱۳۸۸). کاربرد مدل اصلاح‌شده پذیرش فناوری برای پیش‌بینی تمایلات رفتاری و ایستارهای زیست‌محیطی کارشناسان کشاورزی. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی*، جلد ۶، شماره ۱، صص ۱۵-۲۹.
- عباس‌زاده، م. (۱۳۹۱). تأملی بر اعتبار و پایایی در تحقیقات کیفی. *مجله جامعه‌شناسی کاربردی*، جلد ۲۳، شماره ۱، صص ۱۹-۳۴.
- عبدی، م.، و حسن‌زاده، ع. ر. (۱۳۹۲). رویکردی سیستماتیک در استخراج مشکلات نظام نوآوری ایران. سومین کنفرانس بین‌المللی و هفتمین کنفرانس ملی مدیریت فناوری، کیش، ۱۹ و ۲۰ آذر، صص ۱-۱۱.
- فرشاد، ه.، باقری نژاد، ج.، و کسرای، ا. ر. (۱۳۹۳). شناسایی و تحلیل مشکلات سیستمی نظام ملی نوآوری در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم اقتصادی.
- گرچی زاده، ع.، و شریفی رزانی، ح. (۱۳۹۳). نقش اقتصاد دانش‌بنیان در کنترل تورم. *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی*، سال ۸، شماره ۲، صص ۱۰۷-۱۲۵.
- ماقبل، ر.، چیدری، م.، و خیام نکویی، س. م. (۱۳۸۹). تحلیل عاملی عوامل بازدارنده پیرامون توسعه فناوری نانو در بخش کشاورزی ایران. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی*، جلد ۶، شماره ۱، صص ۳۱-۴۱.
- محنت فر، ی. (۱۳۹۱). حمایت از تولید ملی و اقتصاد مقاومتی. همایش ملی بررسی و تبیین اقتصاد مقاومتی، رشت، ۱۶ اسفند، صص ۱-۱۳.
- معمار نژاد، ع. (۱۳۸۴). اقتصاد دانش‌بنیان: الزامات، ناگرها، موقعیت ایران، چالش‌ها و راهکارها. *فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین*، شماره ۱، صص ۸۳-۱۰۸.
- ملکی‌فر، س. (۱۳۹۳). لزوم نوآوری فناورانه در اقتصاد. روزنامه شرق، شماره ۲۰۵۵.
- ملکی‌فر، ع.، و بوشهری، ع. ر. (۱۳۸۱). مدیریت تکنولوژی. تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر.
- مؤمنی، ف.، و علی‌زاده، پ. (۱۳۹۲). تحلیل موانع نتیجه‌بخشی سیاست‌گذاری نوآوری در ایران از منظر نهادی. *فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، جلد ۸، شماره ۲، صص ۷۳-۸۹.
- میگون‌پوری، م. ر.، متوسلی، م.، و میگون‌پوری، ا. (۱۳۹۲). شناسایی عوامل مؤثر بر سیستم نوآوری تکنولوژیک در حوزه انرژی‌های تجدید پذیر. *مجله توسعه کارآفرینی*، جلد ۶، شماره ۴، صص ۱۶۹-۱۸۴.
- Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Linmark, S., and Rickne, A. (2008). Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis. *Research Policy*, 37, 407-429.
- Bowman, M. S., and Zilberman, D. (2013). Economic factors affecting diversified farming systems. *Ecology and Society*, 18 (1), 33-45.
- Byerlee, D. (1998). The search for a new paradigm for the development of national agricultural research systems. Rural Development Department. Washington DC: World Bank Press.
- Carlsson, B., and Jacobsson, S. (2004). Dynamics of innovation systems – policy-making in a complex and non-deterministic world. International Workshop of Functions in Innovation Systems, Netherlands: University of Utrecht.
- Carlsson, B., and Stankiewicz, R. (1991). On the nature, function, and composition of technological systems. *Journal of Evolutionary Economics*, 1(2), 93-118.
- Cervantes-Godoy, D., and Dewbre, J. (2010). Economic importance of agriculture for poverty reduction. OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers, No. 23.
- Cleaver, K. (2013). The importance of scaling up for agricultural and rural development. Programs International Fund for Agricultural Development Rome, Italy.
- Creswell, J. W. (2003). *A framework for design, in research design: Qualitative, quantitative and mixed methods*. London: Sage Publications.
- Cristina, C., and Patarapong, I. (2009). Innovation system policies in less successful developing countries: The case of Thailand. Papers in Innovation Studies 2007/9, Lund University, and CIRCLE - Center for Innovation, Research and Competences in the Learning Economy.

- Edquist, C., and Hommen, L. (1999). Systems of Innovation: Theory and policy for the demand side". *Technology in Society*, 21, 63-79.
- Guiseppi, R. (2012). Agriculture and the origins of civilization: the Neolithic revolution. Available at: <<http://www.history-world.org/agriculture.htm>>
- Hall, A., Sulaiman, V. R., Clark C., and Yoganand B. (2003). From measuring impact to learning institutional lessons; an innovation systems perspective on improving the management of international agricultural research. *Agricultural Systems*, 78 (2), 213-242.
- Hekkert, M. P., and Negro, S. (2010). Functions of innovation systems as a framework to understand sustainable technological change: Empirical evidence for earlier claims. *Technological Forecasting & Social Change*, 76, 584-594.
- Jacobsson, S., and Johnson, A. (2000). The diffusion of renewable energy technology: An analytical framework and key issues for research. *Energy Policy*, 28, 625-640.
- Karimi, A., Malekmohamadi, I., Daryani, M., and Rezvafar, A. (2011). A conceptual model of intrapreneurship in the Iranian agricultural extension organization: Implications for HRD. *Journal of European Industrial Training*, 35 (7), 632-657.
- Kline, R. B. (2011). Principles and practice of structural equation modeling. New York: The Guilford Press.
- McMahon, M. (1992). Getting beyond the "national institute model" for agricultural research in Latin America: A cross-country study of Brazil, Chile, Colombia and Mexico. Latin America and the Caribbean Technical Department, Regional Studies Program Report No. 20. Washington DC: World Bank Press.
- Negro, S. O., Hekkert, M. P., and Smits, R. E. (2007). Explaining the failure of the Dutch innovation system for biomass digestion - a functional analysis. *Energy Policy*, 35, (2), 925-938.
- OECD. (1999). Managing National Innovation Systems. France: OECD Publications service.
- Rajalahti, R., Woelcke, J., and Pehu, E. (2005). Development of research systems to support the changing agricultural sector. Agriculture and Rural Development Discussion Paper 14. World Bank, Washington, DC.
- Roling, N. (1990). The agricultural research-technology transfer interface: A knowledge systems perspective. In Kaimowitz, D. (1990). Making the Link: Agricultural Research and Technology Transfer. London: Westview Press (ISNAR).
- Temel, T., Janssen, W., and Karimov, F. (2002). The agricultural innovation system of Azerbaijan: An assessment of institutional Linkages. ISNAR country report R64.

Identifying and Explaining Obstacles Affecting Development of Agricultural Technological Innovation System

R. Maghable, K. Nadery Mahdei*, A. Yaghoubi Farani and M. Mohammadi¹

(Received: Dec, 26. 2015; Accepted: May, 4. 2016)

Abstract

The purpose of this study was identifying and explaining obstacles affecting the development of the agricultural technological innovation system. This research paradigm was mixed method with qualitative to quantitative data connection approach. The statistical sample of the qualitative section, consisted key members of the Nanotechnology and Biotechnology Committees of Ministry of Agriculture Jihad (35 person) which 14 person were interviewed using purposive sampling technique, and researchers and experts of Nanotechnology and Biotechnology Committees of Ministry of Agriculture Jihad comprised the population of quantitative section of research (117 person), which were all enumerated. To achieve the reliability and validity of qualitative section of research, triangulation technique were used. Cronbach's alpha test, opinions of subject experts and goodness of fit indicators were used at the quantitative section. Consequently, 30 subsidiary elements discovered from qualitative section of research using Atlas.ti5.2 software. Finally, at the quantitative section of research by using SPSS and LISREL, the total variance explaining by the identified factors summarized, measured and verified. The results showed that 84.94 percent of the total variance of obstacles affecting the development of agricultural technological innovation system could be explained by seven factors.

Key words: Technology Development System, Obstacles, Technological Innovation, Mixed Method.

¹ -Ph.D. Student of agricultural Development, Associate Professor, Assistant Professor, Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agriculture, University of Bu-Ali Sina, Hamedan and Assistant Professor, Department of Technology Management, University of Tehran, respectively.

*- Corresponding author, Email: knadery@yahoo.com