

## بررسی نقش ابعاد تجاری سازی تحقیقات بر تحقیق و توسعه کارآفرینانه فناوری در بخش کشاورزی ایران

امیر علم بیگی<sup>۱\*</sup>، ایرج ملک محمدی<sup>۲</sup>، علی اسدی<sup>۳</sup> و بهروز زارعی<sup>۴</sup>  
۱، دانش آموخته دکتری، ۲، ۳، اساتید دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی دانشگاه  
تهران و ۴، دانشیار دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران  
(تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۹ - تاریخ تصویب: ۹۰/۷/۳)

### چکیده

این تحقیق با هدف شناسایی ابعاد تجاری سازی تحقیقات بر تحقیق و توسعه کارآفرینانه در نظام مدیریت فناوری کشاورزی ایران و به روش تحلیل همبستگی و از نوع تحلیل ماتریس کوواریانس - واریانس انجام شد. جامعه آماری شامل ۲۱۴۱ نفر از اعضای هیات علمی و محققان کشاورزی کل کشور بود که برای نمونه گیری از هر منطقه جغرافیایی کشور یک استان به تصادف انتخاب و از بین آنها به صورت تصادفی و با رعایت انتساب متناسب ۳۲۰ نفر (بر حسب محاسبه فرمول کوکران) انتخاب شدند. برای گردآوری اطلاعات مورد نیاز از پرسشنامه استفاده شد. برای سنجش روایی پرسشنامه از روش روایی تشخیصی (DV) با استفاده از شاخص میانگین واریانس استخراج شده (AVE) و برای تعیین پایایی از روش پایایی ترکیبی (CR) استفاده شد. از بسته نرم افزاری Lisrel نسخه ۸/۵۴ جهت مدل‌یابی معادلات ساختاری (SEM) بهره گرفته شد. یافته‌های تحقیق حاکی از آن بود که در شکل‌گیری تحقیق و توسعه کارآفرینانه افزایش ارزش افزوده فناوری و نوآوری پایدار دارای اهمیت بیشتری نسبت به سایر ابعاد هستند. همچنین نتایج تحلیل مسیر نشان داد که در بین ابعاد تجاری سازی تحقیقات وجود ملاحظات کارآفرینانه در تهیه و توسعه بسته فناوری، تعیین راهبرد های فناوری و حوزه های فناوری بر روی شکل‌گیری تحقیق و توسعه کارآفرینانه بیشترین تاثیر را دارند و ترسیم نقشه راه و ارزیابی فناوری دارای اثر معنی داری بر شکل‌گیری تحقیق و توسعه کارآفرینانه نبودند.

**واژه های کلیدی:** تجاری سازی تحقیقات، تحقیق و توسعه کارآفرینانه، کارآفرینی، مدل‌یابی

معادلات ساختاری.

### مقدمه

کشورهای جهان سوم با مشکلات عمده‌ای چون گرسنگی، فقر، هزینه های تولیدی بالا، نرخ فزاینده مهاجرت از مناطق روستایی و غیره روبرو است. بررسی شاخص‌های توسعه انسانی بانک جهانی نشان می‌دهد که تا سال ۲۰۱۵ حتی در صورت تحقق اهداف و چشم

رشد روز افزون جمعیت و تقاضا برای تولید غذای بیشتر، ضرورت سرمایه‌گذاری در تحقیقات را برای توسعه فناوری و در نتیجه افزایش تولید دو چندان نموده است. این در حالی است که بخش روستایی

محسوب می‌شود (Hong et al., 2010). افزایش تولید، اشتغال‌زایی، ایجاد برابری در درآمد ها، سازگاری با ساخت اجتماعی، سازگاری با فرهنگ بومی، امکان پذیری فنی، امکان پذیری اقتصادی، تطابق با نیازهای مردم، مصرف کم انرژی، تناسب با فناوری های موجود، انعطاف پذیری و مشارکت زایی از ویژگی های یک فناوری مناسب است (Asadi, 2007)، در واقع هدف اصلی تحقیق و توسعه کارآفرینانه انتقال فناوری مناسب برای بهره برداران نهایی می‌باشد (Thamhain, 2003). بر خلاف نگاه سنتی به تحقیق و توسعه، در تحقیق و توسعه کارآفرینانه، نگاه چند عاملی کاملاً محسوس است. به دیگر سخن برون داد تحقیق و توسعه با ملاحظات کارآفرینانه، فقط بر اساس پذیرش فناوری تعریف نمی‌شود و ابعاد دیگری نیز مورد توجه هستند.

افزایش چرخه عمر فناوری به واسطه آرایه ویژگی‌های نوآورانه به فناوری (Tornatzky et al, 2002)، افزایش تطبیق فناوری با شرایط بوم زراعی (AEZ<sup>1</sup>) و در نتیجه کاهش مخاطرات زیست محیطی و افزایش ارزش افزوده فناوری (Sarma, 2008)، افزایش ضریب نفوذ فناوری و در نتیجه کاهش ریسک سرمایه گذاری توسعه آن (Kirschbaum, 2003)، کاهش مخاطرات زیست محیطی فناوری (UNFCCC, 2008)، کسب نوآوری پایدار در نتیجه تغییر در نوع و میزان مصرف انرژی مورد نیاز فناوری و کاهش اثرات منفی بلند مدت آن (ICC, 2007)، از مواردی هستند که در تحقیق و توسعه کارآفرینانه برای ایجاد و انتقال فناوری مناسب مورد توجه محققان قرار گرفته‌اند. در واقع در تحقیق و توسعه کارآفرینانه تطابق فناوری با نیازهای با اولویت بالای بهره برداران در کنار توجه به مسایلی چون حفظ محیط زیست، نوآوری پایدار، کاهش ریسک سرمایه گذاری و افزایش چرخه عمر فناوری مورد توجه هستند و ایجاد یک نظام تحقیقاتی خلاق؛ اساس توسعه فناوری را تشکیل می‌دهد (Naito, 1998).

از سوی دیگر Wu (2010) و Savory (2009)، اعتقاد دارند هزینه بالای صرف شده در تحقیقات از جمله تحقیقات کشاورزی تنها زمانی توجیه پذیر است که

اندازهای توسعه ترسیم شده توسط بانک جهانی در کشورهای مختلف، کماکان ۶۰۰ میلیون نفر از مردم جهان در تله فقر گرفتار خواهند بود که ۷۰ درصد از آنها را روستاییان تشکیل می‌دهند (World Bank, 2006). لذا اهمیت و نقش تحقیقات در کاهش فقر و توسعه کشاورزی در سطح خرد و توسعه اقتصادی اجتماعی در سطح کلان امروزه دو چندان شده است. یکی از راهبردهای اساسی مورد نیاز برای کاهش فقر روستایی دسترسی به فناوری‌های مناسب برای کشاورزان فقیر است تا بتوانند وضع معیشتی خود را سامان دهند. مدیریت فناوری‌های کشاورزی یکی از راهبردهای مدیریتی است که جهت مقابله با این وضع همواره مورد توجه کشور های توسعه یافته و در حال توسعه بوده است (Swanson, 2008). امروزه فناوری جزئی تفکیک ناپذیر از مقوله توسعه است. به گونه‌ای که توسعه مطلوب فناوری، محرک و مولد اصلی توسعه پایدار جوامع به حساب می‌آید (Yang & Chang, 2010). از اینرو می‌توان گفت نظام تحقیقاتی خلاق کشاورزی، به واسطه توسعه مطلوب فناوری، سبب توسعه ملی در سطح کلان و توسعه روستایی و کشاورزی در سطح خرد می‌شود. از اینرو است که به اعتقاد Swanson (2008)، یکی از بزرگترین مشکل های نظام های ترویجی در کشور های در حال توسعه ای چون ایران انتقال فناوری مناسب و پایدار برای کشاورزان است. نوآوری جهت جذب و انتقال فناوری هایی با بیشترین بازده در تولید و کمترین ریسک در ابعاد اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی و فنی، لازمه رسیدن به فناوری مناسب است (Naito, 1998).

از دهه ۱۹۹۰ مفهوم نوآوری و کارآفرینی در فعالیت‌های تحقیقاتی مطرح و به سرعت مورد استقبال محققان قرار گرفت. در واقع تحقیق و توسعه به عنوان یکی از محور های اساسی مدیریت فناوری، نیازمند وجود کارآفرینی در خلق و بهره برداری از دانش نوین برای پاسخگویی به نیاز های فنی بهره برداران فناوری و در نهایت خلق ارزش است (Markman et al., 2008). تحقیق و توسعه زمینه اصلی ایجاد نوآوری است و نوآوری در آرایه فناوری‌های بهبود یافته و حذف فناوری‌های ناکارای قبلی، عامل اصلی رشد اقتصادی

1. Agro Ecological Zone

به معنای تجاری سازی دستاوردهای پژوهشی بومی است (Brannback et al., 2009). تجاری سازی را می توان فرایند آشکار ساز نتایج یافته های پژوهشی برای جامعه تعریف نمود (Wu, 2010).

در فرآیند تجاری سازی تحقیق و توسعه مولفه ها یا گام های عملیاتی را می توان به این صورت بیان نمود که در بعد اول تعیین اهداف تحقیقاتی مورد توجه است که مواردی چون فرصت سازی، مطابق با زمینه ها و علایق محققان، منحصر به فرد بودن، کاربردی بودن، قابلیت انتقال و غیره در آن مورد توجه است. بعد دوم شامل تعیین راهبردها بر اساس شاخص های اجتماعی، اقتصادی، عوامل فناورانه، تعیین فرصت ها و تهدیدات محیطی و بررسی محیط داخلی به لحاظ تعیین نقاط قوت و ضعف داخلی و غیره می باشد. بعد سوم شامل حوزه های فناوری بر اساس شاخص های تشخیص فناوری های کلیدی، پیش بینی فناوری ها و روند رشد آن ها؛ شناسایی نقاط ضعف و قوت سازمان و غیره می باشد. در بعد چهارم ترسیم نقشه راه فناوری با شاخص های وجود پشتوانه اطلاعاتی و تحلیلی قوی؛ بررسی منابع سازمان از نظر مالی، نیروی انسانی، تجهیزات، به روز نمودن نقشه راه در بازه زمانی مشخص و غیره مورد توجه است. بعد پنجم دربرگیرنده غربال ایده های اولیه و تحقیقات روی فناوری های مورد نیاز و با اولویت بخش کشاورزی است. بعد ششم دربرگیرنده ارزیابی فناوری با شاخص های اثر فناوری بر عملکرد محصول نهایی؛ گستردگی کاربرد فناوری در انواع محصولات کشاورزی مختلف؛ اثر گذاری بر یا اثرپذیری از سایر فناوری های کشاورزی؛ مخاطره جایگزینی با فناوری های دیگری که در حال ظهورند؛ مدت زمان باقی مانده تا زوال فناوری و امکان فروش محصولات و یا خود فناوری به خارج از کشور می باشد. در نهایت توسعه فناوری و تهیه بسته نهایی فناوری برای ارایه به بهره برداران نهایی آن در بخش کشاورزی مورد توجه هستند (Mosaei, 2009, Markman et al., 2008 & Wu (2010) و Barbolla & Corredera (2009).

ابعاد تجاری سازی ایده های پژوهشی را مورد مطالعه قرار داده و در این ارتباط رویکرد کارآفرینانه بر تعیین

نمود های عملی آن در جامعه مشخص شود. لیکن وجود نظام های تحقیقاتی خلاق بدون توجه به ساز و کارهای کاربست برودادهای آن، عملاً هیچ گونه تاثیری در اصلاح و بهبود فناوری های به کار گرفته شده در محیط واقعی ندارد. از اینرو امروزه ثابت شده است که سه مفهوم تجاری سازی تحقیقات، کارآفرینی و فناوری مبتنی بر نوآوری به هم تنیده شده اند (Yang & Chang, 2010). زیرا ارزش یک بروداد نوآورانه در فرایند کارآفرینی زمانی مشخص است که در نهایت به رفع یک نیاز مشخص منجر شود. یکی از این ساز و کار ها توجه به ابعاد تجاری سازی تحقیقات در فرایند کارآفرینی در نظام تحقیقات است (Wu, 2010). وجود کارآفرینی در نظام تحقیقات بدون توجه به زیر ساخت های تجاری سازی یافته های پژوهشی عملاً منجر به نوآوری نخواهد شد (West, 2008).

لذا ایجاد بستری برای تجاری سازی یافته های تحقیقاتی و عرضه دانش به بازار و جامعه علاوه بر فراهم آوردن ارزش های اقتصادی قابل توجه برای سازمان های تحقیقاتی، منجر به رشد فنی و اقتصادی و افزایش رفاه جامعه می شود که یکی از اهداف اساسی حوزه کارآفرینی است. اهمیت این مطلب سبب شده که مطالعات حوزه تجاری سازی امروزه به عنوان یکی از حوزه های اصلی توسعه اجتماعی مطرح شود (Zahra & Nielsen, 2002).

یافته های پژوهشی هر چند نوآورانه بوده و از دل فرایند کارآفرینی عبور نموده باشند، تا جنبه کاربردی نیابند و به بازار عرضه نشوند و نیاز مشخصی را رفع نکنند؛ نمی توانند سبب ایجاد ارزش افزوده برای جامعه شوند. که این امر مغایر با فلسفه کارآفرینی است. سالانه بالغ بر هزار میلیارد دلار در دنیا صرف تحقیق و توسعه می شود که این رقم حدود دو درصد تولید ناخالص دنیا را تشکیل می دهد (Elmi, 2009). لذا مطالعه سازوکارهایی که بتوانند توجیه این سرمایه گذاری را بنمایند امروزه بخش جدا ناپذیر مطالعات حوزه کارآفرینی است (Zahra & Nielsen, 2002. Hong et al, 2010). البته نباید فراموش نمود که نوآوری درونزا مهم ترین ویژگی یک جامعه دانش بنیان و به عبارتی تنها رویکرد به ایجاد جامعه دانش بنیان است. نوآوری درونزا

بیشترین انحراف معیار موجود در بین گویه ها، برای مراکز و ایستگاه های تحقیقاتی ۲۶۳ نفر برآورد گردید که ۲۷۰ مورد برای افزایش دقت انتخاب شدند. در مورد مراکز تحقیقات ملی کشاورزی نیز ۵۸ نفر تعیین گردید که تعداد ۶۰ پرسشنامه توزیع شد. در کل ۳۲۰ نفر از محققان مورد مطالعه قرار گرفتند. در مورد مراکز و ایستگاه های تحقیقاتی بر اساس تقسیم بندی وزارت جهاد کشاورزی از هر منطقه جغرافیایی یک استان انتخاب شد و ۲۶۳ نمونه مورد نیاز بر اساس انتساب متناسب از بین شش استان انتخاب شده توزیع شدند. در مورد مراکز تحقیقات ملی کشاورزی نیز با تقسیم بندی کشور به پنج ناحیه، ۶۰ نمونه مورد نیاز به صورت انتساب متناسب از هر اقلیم انتخاب شدند. ابزار تحقیق پرسشنامه ای برای اندازه گیری سازه های مورد مطالعه بود. برای اندازه گیری سازه تحقیق و توسعه کارآفرینانه که خود دارای دارای هفت بعد بود از ۲۵ گویه و برای اندازه گیری تجاری سازی فناوری که از هفت بعد تشکیل شده بود از ۴۴ گویه استفاده شد که این گویه ها در قالب طیف لیکرت پنج قسمتی ارایه شدند. ابزار طراحی شده ابتدا در جمعیت خارج از نمونه آماری پیش آزمون و پس از بر طرف نمودن اشکالات آن به دو شکل حضوری و ارسال با پست توزیع و جمع آوری شد. بر اساس مرور ادبیات، ابعاد تحقیق و توسعه کارآفرینانه در هفت بعد؛ افزایش چرخه عمر فناوری (شش گویه)، کاهش پیچیدگی (دو گویه)، برآورد سرعت تحولات فناوری (دو گویه)، افزایش ارزش افزوده (سه گویه)، کاهش ریسک زیست محیطی (سه گویه)، کاهش ریسک سرمایه گذاری (سه گویه) و رسیدن به نوآوری پایدار (شش گویه) شکل می گیرد.

برای تعیین روایی پرسشنامه از روش روایی صوری و سپس روایی تشخیصی به روش تعیین شاخص میانگین واریانس استخراج شده (AVE) استفاده شد. این ضریب نشان می دهند که چه درصدی از واریانس سازه مورد مطالعه تحت تاثیر متغیر های (نشانگر) آن بوده است. محققان مختلف مقدار ۰/۵ به بالا را برای مناسب بودن این شاخص تعیین نموده اند. برای رسیدن به این سطح سوالات با بار عاملی کمتر از ۰/۵ در هر سازه حذف تا مقدار این شاخص به بالای ۰/۵ برسد (Adcock & Collier, 2001). جهت تعیین پایایی نیز تعداد ۳۰

اولویت های تحقیقاتی، غربال ایده های موجود، شناسایی حوزه های توانمندی مراکز تحقیقاتی جهت انجام پژوهش و تاکید بر توسعه فناوری را بر ایجاد فرصت معنی دار نشان داده اند. Markman et al. (2008)، تجاری سازی فناوری های ناشی از تحقیقات را زیر بنای مهمی برای شکل گیری نوآوری در تحقیق و توسعه بیان نموده اند. West (2008) و Dibeneditto et al. (2003)، Siegel et al. (2003)، به توانایی تجاری سازی تحقیقات که پیش زمینه شکل گیری کارآفرینی در تحقیق و توسعه است اشاره نموده و اثرات آن را بر بعد اصلاح، انتقال و توسعه فناوری متمر ثمر نشان داده اند. تحقیقات Zahra & Nielsen (2002) و Slater & Mohr (2006)، نیز توانایی تجاری سازی تحقیقات را بر موفقیت مدیریت فناوری از جنبه نوآوری تائید نموده است. Hindle & Yencken (2004)، نیز تجاری سازی تحقیقات را در کنار ملاحظه کارآفرینانه عامل مهمی برای موفقیت در عملکرد نوآورانه تحقیق و توسعه دانسته اند. بر این اساس تحقیق حاضر با هدف بررسی نقش ابعاد تجاری سازی تحقیقات در فرآیند تحقیق و توسعه کارآفرینانه با اهداف خرد زیر مورد توجه قرار گرفت:

شناسایی و اولویت بندی ابعاد مختلف تجاری سازی تحقیقات بر تحقیق و توسعه کارآفرینانه فناوری در بخش کشاورزی ایران  
بررسی نقش ابعاد تجاری سازی تحقیقات بر فرآیند تحقیق و توسعه کارآفرینانه

## مواد و روش ها

این تحقیق به لحاظ هدف از نوع تحقیقات کاربردی است که به روش علی - ارتباطی انجام شد و از انواع تحلیل ماتریس کوواریانس - واریانس محسوب می شود. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل ۱۷۰۳ نفر از اعضای هیات علمی و محققان سازمان های تحقیقاتی کشاورزی استان ها و ایستگاه های تحقیقاتی وابسته کل کشور و همچنین ۴۳۸ نفر از محققان شاغل در مراکز تحقیقاتی کشاورزی ملی وابسته به سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی می باشد. که در مجموع ۲۱۴۱ نفر جامعه آماری تحقیق را تشکیل می دهند. بر اساس پیش آزمون حجم نمونه بر اساس فرمول کوکران و با

که مقدار پایایی مرکب آن‌ها بالاتر از مقدار ۰/۶ باشند، پایایی قابل قبولی را دارند و هر چه این مقدار به یک نزدیک‌تر باشد، پایایی آن بیشتر است. جهت تعیین معنی داری نشانگرهای تعیین شده برای اندازه‌گیری هر صفت مکنون در مدل اندازه‌گیری از یک سو و از سوی دیگر تعیین سهم، هر یک از ابعاد در شکل‌گیری تحقیق و توسعه کارآفرینانه و تجاری‌سازی تحقیقات از تحلیل عاملی تاییدی مرتبه دوم استفاده شد (McDonald & Ringo, 2002).

پرسشنامه از محققان خارج از نمونه مورد مطالعه تکمیل شد و ضریب آلفای کرونباخ برای بخش‌های مذکور محاسبه شد (جدول ۱)، و با توجه به مقادیر آن نشان داد که ابزار تحقیق از قابلیت قابل قبولی برای جمع‌آوری اطلاعات برخوردار است. با توجه به اشکالات روش آلفای کرونباخ از جمله اینکه برای تمام سوالات یک سازه ارزش یکسانی را قایل می‌شود (Zumbo et al., 2007)، لذا در این تحقیق از روش پایایی مرکب استفاده شد که ضرایب آن در جدول (۱) آمده است. سازه‌هایی

جدول ۱- نتایج تحلیل روایی و پایایی سازه‌های مورد مطالعه تحقیق همراه نشانگرها

ضریب پایایی آلفای کرونباخ	ضریب پایایی مرکب (CR) $p_c > 0.6$	ضریب میانگین واریانس استخراج شده (AVE)	صفت‌های مکنون مورد مطالعه
۰/۷۵	۰/۹۷	۰/۸۶	چرخه عمر فناوری
۰/۸۰	۰/۹۱	۰/۸۷	نواوری پایدار
۰/۸۶	۰/۹۳	۰/۸۹	کاهش ریسک سرمایه‌گذاری
۰/۷۹	۰/۹۲	۰/۹۰	کاهش ریسک زیست محیطی
۰/۸۵	۰/۹۴	۰/۹۲	افزایش ارزش افزوده
۰/۷۹	۰/۹۵	۰/۹۳	کاهش پیچیدگی
۰/۸۷	۰/۹۵	۰/۹۳	برآورد سرعت تحولات
۰/۹۰	۰/۹۳	۰/۹۰	تعیین اولویت‌های تحقیقاتی در فرآیند تجاری سازی
۰/۸۹	۰/۹۲	۰/۸۹	تعیین راهبرد ها در فرآیند تجاری سازی
۰/۸۷	۰/۹۴	۰/۹۳	تعیین حوزه‌های تحقیقاتی در فرآیند تجاری سازی
۰/۸۴	۰/۸۸	۰/۸۴	تعیین نقشه راه در فرآیند تجاری سازی
۰/۸۹	۰/۹۳	۰/۹۰	غربال ایده‌های اولیه در فرآیند تجاری سازی
۰/۷۹	۰/۹۲	۰/۸۸	ارزیابی فناوری در فرآیند تجاری سازی
۰/۸۹	۰/۹۳	۰/۹۱	تهیه و توسعه بسته فناوری

انجام دوران تحصیل دانشگاهی خود طی نموده‌اند که این طبقه بیشترین فراوانی را تشکیل می‌دهد و کمترین فراوانی با ۱۷ نفر (۵/۳۱ درصد)، مربوط به گروهی از محققان است که بیش از ۱۵ دوره آموزشی را طی نموده‌اند.

مدل اندازه‌گیری ابعاد تحقیق و توسعه کارآفرینانه و تجاری‌سازی تحقیقات: همانطور که در شکل (۱)، مشاهده می‌شود ابعاد مورد مطالعه در مدل اندازه‌گیری تحقیق و توسعه کارآفرینانه در قالب مدل مفهومی در کنار یکدیگر نشانگرهای مربوط به خود را با توجه به ساختار مورد نظر محقق به درستی تایید نموده‌اند زیرا

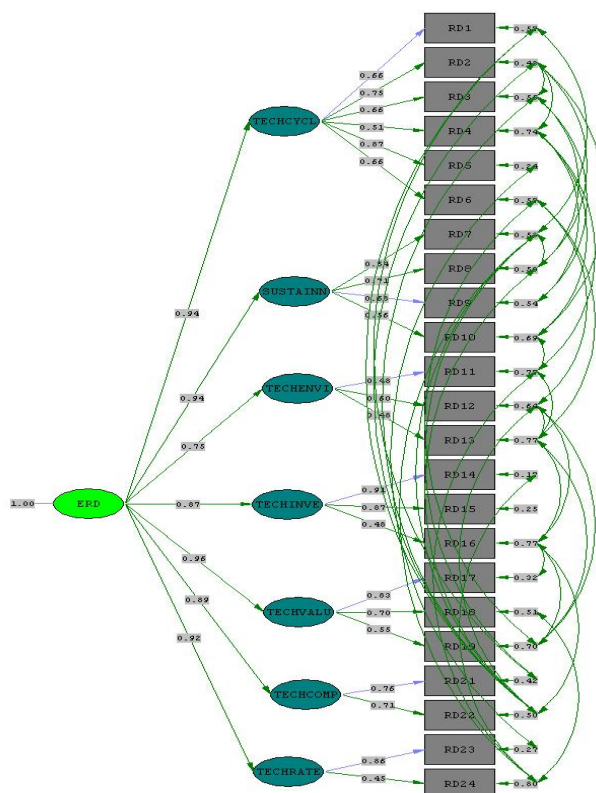
## نتایج و بحث

بررسی اطلاعات جمعیت شناختی نشان داد که ۸۱ درصد از محققان مورد مطالعه را مردان و ۱۹ درصد را محققان زن تشکیل داده‌اند. در مورد متغیر سن نیز میانگین سنی برابر ۴۲ سال بود. توزیع فراوانی محققان مورد مطالعه بر حسب آخرین مدرک تحصیلی آنها نشان داد ۱۶۹ نفر (۵۲/۸۱ درصد) دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد و ۱۵۱ نفر (۴۷/۱۹ درصد)، دارای مدرک تحصیلی دکتری بودند. بر اساس دفعات شرکت در دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی، ۱۸۶ نفر (۵۸/۱۲ درصد)، از محققان بین یک تا ۵ دوره آموزشی را پس از

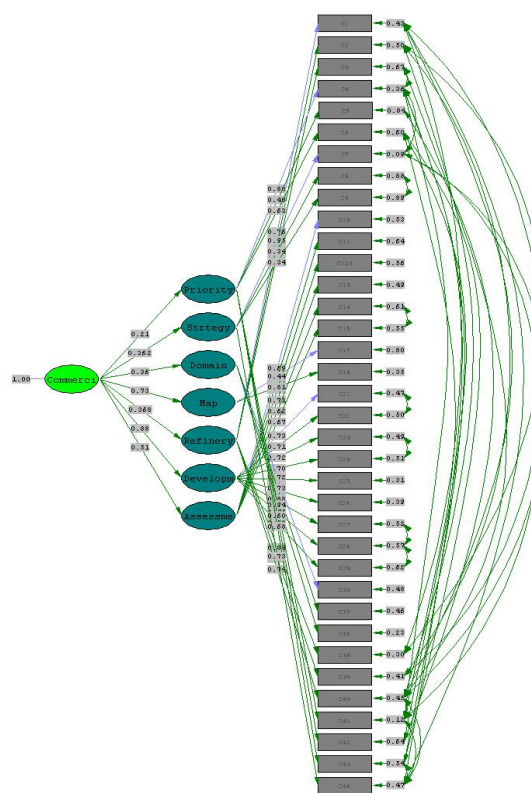
از چهار مرحله و در قالب مدل پنجم به زیر بنای مناسب عاملی جهت استفاده در مدل ساختاری رسیده است. پس از این مرحله در قالب مدل ششم تفاوت معنی‌داری به لحاظ آماری در کاهش مقدار کای اسکویر مشاهده نمی‌شود لذا انجام عملیات اصلاح که با آزاد نمودن مقدار کوواریانس‌های بین نشانگرها جهت دستیابی به بهترین ماتریس کوواریانس انجام شده است در مدل پنجم به مقدار قابل قبولی به لحاظ تطابق با زیر بنای عاملی رسیده است. نتایج تحلیل عاملی تاییدی نشان داد که نشانگرهای انتخابی جهت اندازه‌گیری متغیرهای پنهان از دقت لازم برخوردار بوده اند. زیرا که برای تمام نشانگرها مقدار  $t$  از حد بحرانی  $1/96$  بالاتر محاسبه شده و متغیرهای انتخاب شده و باقیمانده از دقت لازم برای اندازه‌گیری یا آشکار سازی متغیرهای پنهان برخوردار بوده است.

که مدل حاضر با استفاده از روش تحلیل عاملی تاییدی به درستی اجرا شده است و تداخل قابل توجهی مشاهده نمی‌شود. با توجه به اینکه مقدار ریشه دوم برآورد واریانس خطای تقریب<sup>۱</sup> برای مدل اولیه بالاتر از  $0/1$  گزارش شده بود، جهت استفاده از این سازه‌ها در طراحی مدل ساختاری تحقیق و آزمون فرضیات اصلاحاتی در مدل اندازه‌گیری انجام شد. همانطور که در روش شناسی مدل معادلات ساختاری مطرح است محقق باید با استفاده از معنی‌داری مقدار تفاوت آماره کای اسکویر نسبت به اصلاح مدل و پیشبرد مراحل اقدام نماید. در این راستا از آزمون  $D^2$  که از روی مقدار کاهش کای اسکویر و تفاوت معنی‌داری آن قضاوت می‌کند استفاده شده است. بر این اساس مدل اولیه پس

1. RMSEA



شکل ۱- مدل تحلیل عاملی مرتبه دوم ابعاد تحقیق و توسعه کارآفرینانه



شکل ۲- مدل تحلیل عاملی مرتبه دوم ابعاد تجاری سازی تحقیقات

مرتبه دوم مشخص شد که افزایش ارزش افزوده، نوآوری پایدار و افزایش چرخه عمر فناوری در رتبه های اول و

یکی از اهداف تحقیق رتبه بندی ابعاد تحقیق و توسعه کارآفرینانه بود. بر اساس نتایج تحلیل عاملی

حوزه انرژی و تعریف معیارهای ارزیابی زیست محیطی فناوری مورد توجه بودند. در نهایت، هفتمین بعد تشکیل‌دهنده تحقیق و توسعه کارآفرینانه کاهش مخاطرات سرمایه گذاری است که در این حوزه کسب توانمندی در زمینه انتخاب فناوری‌هایی که چرخه عمر طولانی تری را دارند، چشم انداز نیازهای آتی بهره برداران بخش کشاورزی و توسعه فعالیت های پژوهشی در حوزه ارزیابی اقتصادی مورد توجه بودند.

همچنین بر اساس شکل (۲)، مشخص می شود که نتایج تحلیل عاملی تاییدی در مورد ابعاد تجاری سازی تحقیقات حاکی از آن است که ابعاد مورد مطالعه در تجاری سازی تحقیقات نیز به خوبی در کنار یکدیگر یک کلیت را تشکیل می دهند.

با توجه به اینکه مقدار ریشه دوم برآورد واریانس خطای تقریب برای مدل اولیه تجاری سازی تحقیقات بالاتر از ۰/۱ گزارش شده بود لذا جهت استفاده از این سازه ها در طراحی مدل ساختاری تحقیق و آزمون فرضیات نیاز است تا اصلاحاتی در مدل اندازه گیری انجام شود مراحل اصلاح بر اساس آزمون D2 که از روی مقدار کاهش کای اسکویر و تفاوت معنی‌داری آن قضاوت می‌کند نشان داد که مدل اولیه پس از سه مرحله و در قالب مدل چهارم به زیر بنای مناسب عاملی جهت استفاده در مدل ساختاری رسیده است. پس از این مرحله در قالب مدل پنجم تفاوت معنی‌داری به لحاظ آماری در کاهش مقدار کای اسکویر مشاهده نمی‌شود لذا انجام عملیات اصلاح که با آزاد نمودن مقدار کوواریانس های بین نشانگرها جهت دستیابی به بهترین ماتریس کوواریانس انجام شده است در مدل چهارم به مقدار قابل قبولی به لحاظ تطابق با زیر بنای عاملی رسیده است. نتایج تحلیل عاملی مرتبه اول برای نشانگرهای ابعاد تجاری سازی تحقیقات نشان می‌دهد که نشانگرهای انتخابی جهت اندازه گیری متغیرهای پنهان از دقت لازم برخوردار بوده اند. زیرا که برای تمام نشانگرها مقدار  $t$  از حد بحرانی ۱/۹۶ بالاتر محاسبه شده و متغیرهای انتخاب شده و باقیمانده از دقت لازم برای اندازه‌گیری یا آشکار سازی متغیرهای پنهان برخوردار بوده است. در جدول (۳)، نتایج تحلیل عاملی مرتبه دوم برای بررسی نقش ابعاد مورد مطالعه در شکل‌گیری

کاهش مخاطرات زیست محیطی و سرمایه گذاری در رتبه های آخر شکل گیری تحقیق و توسعه کارآفرینانه قرار گرفته‌اند.

بر اساس یافته های تحقیق مشخص شد که در شکل‌گیری تحقیق و توسعه کارآفرینانه کشور، افزایش ارزش افزوده بیشترین نقش را به واسطه بیشترین بار عاملی در ساختار عاملی مرتبه دوم دارد. که در این ارتباط افزایش ارزش افزوده حاصل از فناوری به واسطه تطبیق فناوری ها با شرایط بوم زراعی گسترده‌تر، توسعه دانش فنی در بخش کشاورزی و تولید فرآورده‌های با ارزش بالاتر در بازار را شامل می شود. دومین بعد از ابعاد تحقیق و توسعه کارآفرینانه را کسب نوآوری پایدار تشکیل می دهد که این امر به واسطه افزایش تعاملات اجتماعی، تمرکز بر اولویت های اصلی تمام گروه‌های کشاورزان در توسعه فناوری کشاورزی، تمرکز بر توانمند سازی محققان داخلی و همخوانی با اهداف و راهبردهای کلان فناوری کشور صورت می‌گیرد.

سومین بعد تحقیق و توسعه کارآفرینانه که در مدل تحلیل عاملی مرتبه دوم وارد شده است، بعد افزایش چرخه عمر فناوری بود که این امر به واسطه کسب توانمندی در زمینه تلفیق فناوری های مختلف با یکدیگر، تغییر الگوی مصرف انرژی یا تغییر مواد اولیه مورد نیاز، تطبیق آنها با شرایط تولید و بازار های داخلی، توسعه و بهینه سازی های مداوم و کسب توانمندی دانشی لازم جهت انتقال کامل فناوری صورت می پذیرد. چهارمین بعد با اهمیت در تحقیق و توسعه کارآفرینانه، برآورد تحولات فناوری است که این امر به واسطه یافتن بهترین زمان جهت انتقال فناوری های مورد نیاز و تعیین فعالیت های مورد نیاز جهت توسعه فناوری صورت می پذیرد. پنجمین بعد مربوط به کاهش پیچیدگی فناوری است که این امر به واسطه افزایش توانمندی در مهندسی معکوس و تمرکز بر سازو کار های نشر دانش حاصل از فناوری های انتقال یافته صورت می پذیرد.

ششمین بعد از تحقیق و توسعه کارآفرینانه مرتبط با کاهش مخاطرات زیست محیطی است که در این رابطه کسب توانمندی در توسعه فعالیت های پژوهشی در حوزه محیط زیست، توسعه فعالیت های پژوهشی در

تحقیقاتی نسبت به سایر ابعاد در کمترین مقدار قرار گرفته است. سایر متغیر به ترتیب رتبه بندی شده‌اند که بر اساس بار عاملی آن‌ها در مدل تحلیل عاملی مرتبه دوم به دست آمده است.

تجاری سازی تحقیقات آمده است. بر اساس این جدول، تهیه و توسعه بسته فناوری و تعیین نقشه راه فناوری از اهمیت بالایی در تجاری سازی تحقیقات نسبت به متغیرهای دیگر برخوردار است و تعیین اولویت‌های

جدول ۲- رتبه بندی سازه های تشکیل دهنده تحقیق و توسعه کارآفرینانه در مدل تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم

رتبه	اثر ابعاد در شکل گیری تحقیق و توسعه کارآفرینانه	انحراف استاندارد	بار عاملی	t
۱	افزایش ارزش افزوده	۰/۱۱۶	۰/۹۶**	۸/۲۳
۲	نوآوری پایدار	۰/۱۵۱	۰/۹۴**	۶/۲۰
۳	افزایش چرخه عمر فناوری	۰/۱۴۵	۰/۹۴**	۶/۴۶
۴	برآورد تحولات فناوری	۰/۰۹۶	۰/۹۲**	۹/۵۲
۵	کاهش پیچیدگی فناوری	۰/۱۳۲	۰/۸۹**	۶/۷۰
۶	کاهش مخاطرات زیست محیطی	۰/۱۰۵	۰/۸۷**	۸/۲۳
۷	کاهش مخاطرات سرمایه گذاری	۰/۲۳۹	۰/۷۵**	۳/۱۳

\*\* معنی داری در سطح ۹۹ درصد اطمینان یا یک درصد خطاء ( $t > 1/96$ )

جدول ۳- رتبه بندی سازه های تشکیل دهنده تجاری سازی تحقیقات در مدل تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم

رتبه	ابعاد تجاری سازی تحقیقات	انحراف استاندارد	بار عاملی	t
۱	تهیه و توسعه بسته فناوری	۰/۰۸۷	۰/۸۸**	۱۰/۰۵
۲	تعیین نقشه راه فناوری	۰/۱۴۷	۰/۷۳**	۴/۹۴
۳	ارزیابی فناوری	۰/۰۷۶	۰/۵۱**	۶/۶۴
۴	غربال ایده های اولیه	۰/۰۷۰	۰/۳۶۸**	۵/۲۳
۵	تعیین راهبرد های تحقیقاتی	۰/۰۶۸	۰/۳۶۲**	۵/۲۶
۶	تعیین حوزه تحقیقاتی	۰/۰۷۱	۰/۳۶۰**	۵/۰۳
۷	تعیین اولویت های تحقیقاتی	۰/۰۶۷	۰/۲۱**	۳/۱۰

\*\* معنی داری در سطح ۹۹ درصد اطمینان یا یک درصد خطاء ( $t > 1/96$ )

همواره معنی دار است، لذا معنی داری آن در تحقیق حاضر به معنای باقی کوواریانس و واریانس قابل توجه در مدل نمی تواند باشد. به جای این شاخص از مقدار کای اسکور بر درجه آزادی استفاده شده است که برای مدل تحقیق و توسعه کارآفرینانه، مقدار  $276/04$  با درجه آزادی ۱۸۶ برابر با  $1/48$  است که از حد بحرانی آن یعنی سه کمتر است و لذا برازش مدل مناسب است. همچنین مقدار کای اسکور مدل تجاری سازی تحقیقات برابر با  $1526/32$  می باشد که با توجه به مقدار درجه آزادی ۵۵۸ مقدار کای اسکور بر درجه آزادی برابر  $2/73$  محاسبه شده است که نشان از تناسب مناسب مدل تجاری سازی تحقیقات دارد. سایر

در این پژوهش برای ارزیابی تمام مدل تحلیل عاملی تأییدی از شاخص های  $\chi^2$ ، کای اسکور بر درجه آزادی، میانگین مجذور پس ماندها RMR، شاخص برازندگی GFI، شاخص تعدیل برازندگی AGFI، شاخص نرم شده برازندگی (NFI)، شاخص نرم نشده برازندگی (NNFI)، شاخص برازندگی فزاینده (IFI)، شاخص برازندگی تطبیقی (CFI) و شاخص بسیار مهم ریشه دوم برآورد واریانس خطای تقریب RMSEA استفاده شده است. در جدول (۴)، نتایج شاخص های برازش برای هر دو مدل تحلیل عاملی آورده شده است. شاخص  $\chi^2$ ، برای هر دو مدل معنی دار است لیکن از آنجا که این شاخص به حجم نمونه حساس است و در نمونه های بالاتر از ۲۰۰



نیز نتایج نشان می‌دهد که مقادیر این شاخص‌ها برای هر دو مدل بالاتر از ۰/۹ محاسبه شده است که مقدار قابل توجهی است. در نهایت شاخص RMSEA نشان می‌دهد که خطای اندازه گیری در مدل کنترل شده است.

شاخص‌های بررسی باقیمانده کوواریانس و واریانس در بافت داده‌ها که شامل RMR، SRMR و GFI می‌باشد نشان می‌دهد که حد مطلوب آن‌ها برای هر دو مدل فراهم شده است. در مورد شاخص‌های بررسی مدل‌های جایگزین شامل NFI، NNFI، IFI و CFI.

جدول ۴- شاخص‌های برازش مدل تحلیل عاملی مرتبه دوم تحقیق و توسعه کارآفرینانه و تجاری سازی تحقیقات

شاخص	حد مطلوب	مدل تحقیق و توسعه کارآفرینانه	مدل تجاری سازی تحقیقات
میانگین مجذور پس ماندها RMR	نزدیک صفر	۰/۱۱	۰/۰۹
میانگین مجذور پس ماندها استاندارد شده SRMR	زیر ۰/۰۸	۰/۰۶۸	۰/۰۴
شاخص برازندگی GFI	۰/۹	۰/۸۹	۰/۸۹
شاخص نرم‌شده برازندگی (NFI)	۰/۹	۰/۹۲	۰/۹۱
شاخص نرم‌نشده برازندگی (NNFI)	۰/۹	۰/۹۲	۰/۹۲
شاخص برازندگی فزاینده (IFI)	۰/۹	۰/۹۳	۰/۹۲
شاخص برازندگی تطبیقی (CFI)	۰/۹	۰/۹۳	۰/۹۴
ریشه دوم برآورد واریانس خطای تقریب، RMSEA	زیر ۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۷۴

پیش‌بینی برای برآورد تغییرات متغیر وابسته تحقیق و توسعه کارآفرینانه برخوردار نیست. در مورد سایر ابعاد تجاری‌سازی تحقیقات شامل تعیین اولویت‌های تحقیقاتی، تعیین راهبردهای تحقیقاتی، تعیین حوزه‌های تحقیقاتی، غربال ایده‌های اولیه و تهیه و توسعه فناوری، اثرات معنی‌داری بر متغیر تحقیق و توسعه کارآفرینانه وارد می‌شود زیرا که مقدار t آنها بیشتر از ۱/۹۶ محاسبه شده است.

لذا نتایج هر دو مدل تحلیل عاملی تاییدی مرتبه دوم تحقیق و توسعه کارآفرینانه و همچنین ابعاد تجاری‌سازی تحقیقات معتبر و قابل استفاده در مدل تحلیل مسیر است.

مدل تحلیل مسیر: در مرحله دوم تحقیق از تحلیل مسیر به روش غیر بازگشتی برای آزمون روابط علی بین صفت‌های مکنون استفاده شد. بر اساس جدول (۵)، ابعاد ترسیم نقشه راه و ارزیابی فناوری از قدرت

جدول ۵- اثر متغیرهای تجاری‌سازی تحقیقات بر تحقیق و توسعه کارآفرینانه به همراه معنی‌داری آن‌ها

ابعاد تجاری سازی تحقیقات	مقدار ضریب مسیر	t	P
تعیین اولویت های تحقیقاتی	۰/۱۶	۳/۴۹	۰/۰۱
تعیین راهبرد های تحقیقاتی	۰/۲۵	۴/۶۸	۰/۰۱
تعیین حوزه های تحقیقاتی	۰/۲۵	۴/۵۶	۰/۰۱
ترسیم نقشه راه	۰/۰۱	۰/۳۳	ns
غربال ایده های اولیه	۰/۱۱	۲/۶۳	۰/۰۱
ارزیابی فناوری	-۰/۰۵	-۱/۱۲	ns
تهیه و توسعه فناوری	۰/۳۸	۶/۳۷	۰/۰۱

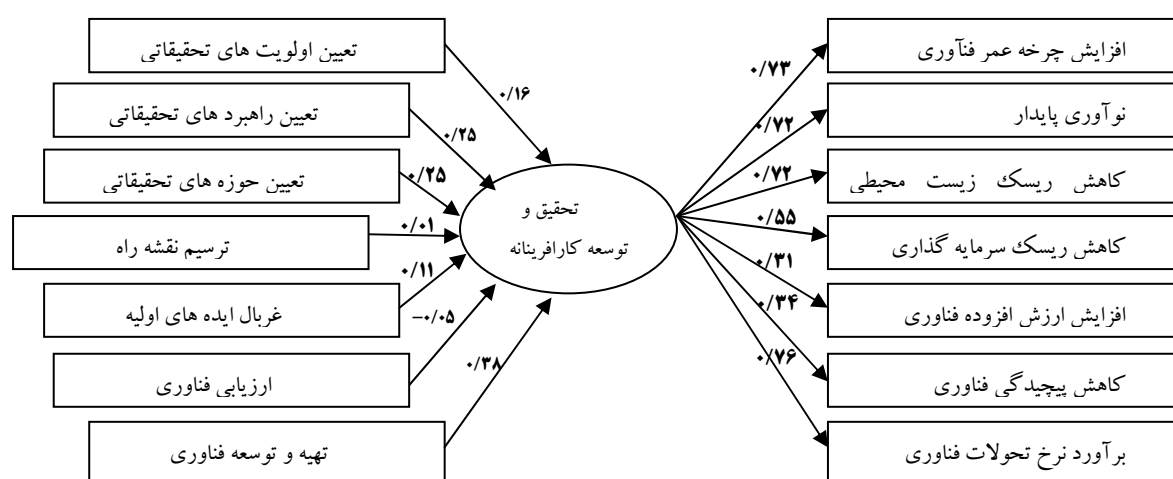
شاخص GFI دارای مقدار ۰/۹۵، NNFI مقدار ۰/۹۹ و RMSEA مقدار ۰/۰۵۴ است که به ترتیب نشان

مقادیر برازش برای مدل تحلیل مسیر فوق بیانگر این است که مدل با داده‌ها برازش مناسبی دارند. زیرا

محاسبه شده است. به عبارت دیگر ملاحظات کارآفرینانه در تعیین اولویت های تحقیقاتی شامل آرمان گرایی منطقی، تاکید بر فرصت سازی، وجود شفافیت، همگنی با علایق محققان، منحصر به فرد بودن و کاربردی بودن در تعیین اولویت های تحقیقاتی و حوزه های مختلف فناوری، سبب شکل گیری تحقیق و توسعه کارآفرینانه شده است که با نتایج تحقیقات West (2008) و Dibenedetto et al. (2003) Siegel et al. (2003)، همخوانی دارد.

می دهند، اولاً هیچ ماتریس کوواریانس باقیمانده قابل توجهی باقی نماند. ثانياً روابط علی به درستی نشان دهنده روابط است و ثالثاً خطای اندازه گیری در مدل به خوبی کنترل شده است.

نتایج تحلیل مسیر نشان داد که اولین بعد تجاری سازی تحقیقات یعنی تعیین اولویت های تحقیقاتی، دارای اثر معنی داری بر شکل گیری و کسب ابعاد هفت گانه تحقیق و توسعه کارآفرینانه است ( $t=3/49$ ) ( $\gamma=0/16$ )، زیرا که مقدار  $t$  برای آن بالاتر از  $1/96$



Chi-Square=95.36, df=49, P-value=0.00008, RMSEA=0.054

شکل ۳- مدل ساختاری اثر متغیرهای تجاری سازی تحقیقات بر توسعه کارآفرینانه

سومین بعد تجاری سازی تحقیقات تعیین حوزه های فناوری است که بر اساس نتایج تحلیل مسیر این بعد نیز اثر معنی داری بر شکل گیری تحقیق و توسعه کارآفرینانه در نظام مدیریت فناوری کشور از خود نشان می دهد ( $t=4/56$ ,  $\gamma=0/25$ ). لذا وجود ملاحظات کارآفرینانه در تشخیص فناوری های کلیدی مورد نیاز در بخش کشاورزی، فناوری های پایه و مورد نیاز در حال پیدایش، پیش بینی زمان ظهور و وقوع فناوری های مختلف مورد نیاز بخش کشاورزی، پیش بینی فناوری های مورد نیاز بخش کشاورزی کشور و روند رشد آن ها در جهان و شناسایی نقاط ضعف و قوت فناوری های موجود در بخش کشاورزی و شناسایی نیازهای اقتصادی و اجتماعی در حال ظهور اثر معنی داری را بر شکل گیری تحقیق و توسعه کارآفرینانه از خود نشان می دهد. نتایج تحقیقات West (2008)؛

دومین بعد تجاری سازی تحقیقات یعنی تعیین راهبردهای تحقیقاتی نیز دارای اثر معنی داری بر شکل گیری تحقیق و توسعه کارآفرینانه است ( $t=4/68$ ,  $\gamma=0/25$ ). لذا وجود ملاحظات کارآفرینانه در تعیین راهبردهای تحقیقاتی نظام مدیریت فناوری کشاورزی کشور شامل توجه بر محیط کشاورزی کشور به لحاظ عوامل فرهنگی و اجتماعی، عوامل اقتصادی موثر در کارکرد موفقیت آمیز فناوری، عوامل سیاسی و قانونی و تعیین فرصت ها و تهدیدات محیطی، بررسی محیط داخلی به لحاظ تعیین نقاط قوت و ضعف داخلی و توجه به عوامل فناورانه شامل زمان ظهور و بلوغ و ارکان چهارگانه فناوری سبب شکل گیری تحقیق و توسعه کارآفرینانه شده است که با نتایج تحقیقات Slater and Mohr (2006) و Dibenedetto et al. (2003) همخوانی دارد.

تعامل با سایر فناوری ها، اثر فناوری بر اهداف راهبردی سازمان، مخاطره جایگزینی با فناوری های دیگری که در حال ظهورند و مدت زمان باقی مانده تا زوال فناوری؛ ملاحظات کارآفرینانه به گونه ای لحاظ نشده است که سبب شکل گیری ابعاد تحقیق و توسعه کارآفرینانه شود. این یافته با تحقیق Markman et al. (2008) همخوانی ندارد.

در نهایت بعد تهیه و توسعه بسته فناوری به عنوان آخرین بعد تجاری سازی تحقیقات، دارای اثر معنی داری بر شکل گیری تحقیق و توسعه کارآفرینانه است ( $t=0/38$ ،  $\gamma=6/37$ ). به عبارت دیگر وجود ملاحظات کارآفرینانه در تهیه و توسعه بسته فناوری، از نقطه نظر ارزیابی مالی و اقتصادی نتایج حاصل از کاربست آزمایشی فناوری جدید، ارزیابی مخاطره و ارزش اجتماعی کاربست آزمایشی فناوری جدید، توجه به رویکرد تمام ذینفعان در بیان دیدگاه ها درباره فناوری خلق شده یا بهبود یافته، تعیین مقیاس فناوری به شکل واقع بینانه، تبیین ماهیت فناوری جهت تعیین حوزه کاربست آن، معرفی محصولات کشاورزی که به فناوری موجود وابسته هستند، معرفی مواد اولیه مورد نیاز، تبیین مزیت خاص فناوری در مناطق بوم زراعی مختلف و بررسی فنی و اقتصادی فناوری از دیدگاه بهره برداران نهایی سبب شکل گیری تحقیق و توسعه کارآفرینانه شده است که با نتایج تحقیقات Wu (2010) و Barbolla & Corredera (2009) همخوانی دارد.

### نتیجه گیری و پیشنهادها

امروزه سه مفهوم تجاری سازی تحقیقات، کارآفرینی و فناوری مبتنی بر نوآوری، در مدیریت فناوری از اهمیت دو چندانی برخوردار شده اند. اگر جوهره نوآوری را آفرینش ترکیبی جدید از فناوری های مختلف توسط کارآفرینان بدانیم، بدون توجه به کاربست نتایج اقدامات نوآورانه در رفع نیازی مشخص، عملاً فرآیند کارآفرینی رخ نداده است. با این رویکرد تحقیق حاضر به دنبال بررسی نقش ابعاد تجاری سازی تحقیقات به عنوان آخرین حلقه فرآیند کارآفرینی، در پیش بینی اقدامات نوآورانه در مدیریت فناوری کشاورزی بود. منظور از اقدامات نوآورانه در تحقیق حاضر ابعاد تحقیق و توسعه کارآفرینانه بود که به دنبال ایجاد مدیریت پایدار فناوری کشاورزی با ملاحظات کارآفرینانه

Dibenedetto et al. (2004) Hindle & Yencken Siegel et al. (2003)، با این نتیجه همخوانی دارد.

چهارمین بعد مورد مطالعه تجاری سازی تحقیقات، ترسیم نقشه راه فناوری بود که بر اساس نتایج تحلیل مسیر اثر معنی داری را بر شکل گیری تحقیق و توسعه کارآفرینانه از خود نشان نمی دهد ( $t=0/33$ ،  $\gamma=0/10$ )، زیرا که مقدار  $t$  آن کوچکتر از  $1/96$  محاسبه شده است. لذا وضعیت متغیرهای ترسیم نقشه راه فناوری در نظام مدیریت فناوری کشاورزی کشور شامل وجود پشتوانه اطلاعاتی و تحلیلی قوی، توجه به روش ها، برنامه ریزی و اولویت بندی در محور زمان، بررسی منابع سازمان از نظر مالی، نیروی انسانی، تجهیزات و ... و تعیین نقاط تصمیم گیری و به روز نمودن نقشه راه در بازه زمانی مشخص به گونه ای است که نقش پیش بینی کننده ای را در ابعاد تحقیق و توسعه کارآفرینانه از خود نشان نمی دهد که با تحقیقات Ambos et al. (2008) و Markman et al. (2008) تناقض دارد.

پنجمین بعد در فرآیند تجاری سازی تحقیقات، غربال ایده های اولیه بود که نتایج تحلیل مسیر نشان از اثر معنی دار آن بر شکل گیری تحقیق و توسعه کارآفرینانه دارد ( $t=2/63$ ،  $\gamma=0/11$ ). بر این اساس می توان گفت که وجود ملاحظات کارآفرینانه در غربال ایده های اولیه بر اساس همخوانی با اهداف تعیین شده، همخوانی با راهبرد تدوین شده، همخوانی با حوزه های فناوری مقرر شده، تاکید بر پر کردن حوزه های تحقیقاتی نقشه راه ترسیم شده و پیش بینی تقاضای آتی و تخمین زمان رسیدن به دست بهره برداران بخش کشاورزی، سبب شکل گیری ابعاد تحقیق و توسعه کارآفرینانه شده است که با نتایج تحقیقات Wu (2010) و Barbolla & Corredera (2009) و Slater & Mohr (2006) همخوانی دارد.

ششمین بعد مورد مطالعه در زمینه تجاری سازی تحقیقات ارزیابی فناوری بود که بر اساس نتایج تحلیل مسیر اثر آن بر شکل گیری تحقیق و توسعه کارآفرینانه معنی دار نیست زیرا که مقدار  $t$  آن کمتر از  $1/96$  محاسبه شده است ( $t=-0/05$ ،  $\gamma=-1/12$ ). لذا در ارزیابی فناوری در نظام مدیریت فناوری کشاورزی کشور از نظر شاخص های اثر فناوری بر عملکرد محصول نهایی، گستردگی کاربرد فناوری در انواع محصولات مختلف،

شاخص‌های مدیریت پایدار فناوری کشاورزی هستند، دارند. و عمده‌ترین ضعف نظام مدیریت فناوری کشاورزی کشور در فرایند تجاری‌سازی عمدتاً به روندهای برنامه ریزی مربوط می‌شود که در قالب ترسیم نقشه راه فناوری کشاورزی و همچنین ارزیابی فناوری تبلور یافته است. بر اساس نتایج پژوهش پیشنهادی زیر ارایه می‌شود.

با توجه به اینکه در ترسیم نقشه راه فناوری ملاحظات کارآفرینانه دیده نمی‌شود لذا جهت رسیدن به پشتوانه اطلاعاتی و تحلیلی قوی، تشکیل بانک اطلاعات و طراحی نظام خبره برای مدیریت فناوری کشاورزی کشور در دستور کار قرار گیرد. این امر به ویژه در زمینه بررسی منابع سازمان از نظر مالی، نیروی انسانی و بهره برداری از فرصت‌های محیطی کمک شایان توجهی را می‌تواند داشته باشد.

با توجه به اینکه در بعد ارزیابی فناوری ضعف شاخص‌ها مشهود است، لذا شاخص‌هایی برای مطالعه اثر فناوری‌های اصلاح شده و یا منتقل شده بر روی عملکرد محصول نهایی بر اساس شاخص‌های موفقیت انتقال فناوری تدوین شود. همچنین تدوین نظام رصد وضعیت فناوری‌های مورد استفاده در نظام‌های بهره‌برداری کشاورزی به شکل جهانی به ویژه در زمینه مخاطره جایگزینی فناوری‌های مورد توسعه با فناوری‌های دیگر در دستور کار قرار گیرد. برگزاری کارگاه‌های آموزشی برای انتقال تجارب موفق تجاری‌سازی تحقیقات به محققان کشاورزی نیز کمک موثری برای نظام مدیریت فناوری کشور می‌باشد.

تجارب نظام تحقیقات کشاورزی کشور در زمینه سایر ابعاد تجاری‌سازی تحقیقات شامل تعیین اولویت‌های تحقیقاتی، راهبردها و حوزه‌های فناوری، غربال ایده‌های اولیه و تهیه و توسعه بسته فناوری در اختیار سایر موسسات تحقیقاتی قرار گیرد.

است. بر اساس نتایج تحلیل مسیر مشخص شد که برخی از ابعاد تجاری‌سازی تحقیقات بر متغیر مکنون تحقیق و توسعه اثر معنی‌داری به لحاظ آماری دارند. این ابعاد شامل تعیین اولویت‌های تحقیقاتی، تعیین راهبردهای تحقیقاتی، تعیین حوزه‌های تحقیقاتی، غربال ایده‌های اولیه و تهیه و توسعه فناوری می‌باشند. بنابراین، مشخص می‌شود که وجود ملاحظات کارآفرینانه در این ابعاد به گونه‌ای مدیریت است که نقش معنی‌داری را در پیش بینی وضعیت شاخص‌های کارآفرینی در مدیریت فناوری دارند. این در حالی است که ابعاد ترسیم نقشه راه و ارزیابی فناوری به عنوان دو بعد دیگر فرآیند تجاری‌سازی تحقیقات نقش معنی‌داری را بر روی ابعاد تحقیق و توسعه کارآفرینانه، نشان ندادند. به عبارت دیگر نظام برنامه ریزی فناوری کشاورزی کشور جهت رسیدن به نتایج حاصله از تحقیق و توسعه کارآفرینانه به واسطه تجاری‌سازی نتایج تحقیقات، ملاحظات کارآفرینانه مناسبی را در رابطه با ترسیم نقشه راه فناوری دنبال نمی‌کند و از سوی دیگر شاخص‌های ارزیابی فناوری که بنیان اطلاعات لازم را برای تصمیم‌گیری‌های کلان مدیریت فناوری مشخص می‌کند دارای ملاحظات کارآفرینانه نمی‌باشد زیرا که این بعد نیز اثر پیش‌بینی کننده‌ای را روی ابعاد تحقیق و توسعه کارآفرینانه از خود نشان نمی‌دهد. به طور کلی نتایج نشان داد که تجاری‌سازی تحقیقات به عنوان یکی از ابعاد تبیین‌کننده کارآفرینی در مدیریت فناوری از پتانسیل‌های بالایی برخوردار است. زیرا بر اساس نتایج تحقیق حاضر وجود ملاحظات کارآفرینانه در غالب ابعاد تجاری‌سازی تحقیقات نقش معنی‌داری را بر توسعه اقدامات نوآورانه در جهت پایدار سازی مدیریت فناوری نشان دادند. بنابراین، تجاری‌سازی تحقیقات عنوان آخرین گلوگاه کارآفرینی نقش معنی‌داری را در تبدیل ایده‌های تحقیقاتی به برون‌دادهای نوآورانه که غالباً

## REFERENCES

1. Adcock, R. & Collier, D. (2001). Measurement validity: A shared standard for qualitative and quantitative research. *American Political Science Review* 95: 529-546.
2. Ambos, C. T., Makela, K., Birkinshaw, J. & Este, P. D. (2008). When does university research get commercialized? Creating ambidexterity in research institutions. *Journal of Management Studies* 45:8 December 2008. No.0022-2380.
3. Asadi, A. (2007). *Agricultural Technology management*. Department of Agricultural Extension and Education, University College of Agriculture and Natural Resources, Faculty of Agricultural Economics and Development, University of Tehran-Karaj. Classroom notes (In Farsi).
4. Barbolla, A. M. B. & Corredera, J. R. C. (2009). Critical factors for success in university-industry

- research projects. *Technology Analysis and Strategic Management* 21: 599–616.
5. Brannback, M., Renko, M. & Carsrud, A. (2009). *Knowledge Intensive entrepreneurship: networking within and across boundaries*. Retrieved 15 Dec 2009. <http://www.Turkuschools.net/papers/B15.4602533633.pdf>.
  6. Dibenedetto, C.A., Calantone, R.J., & Zhang, C. (2003). International Technology Transfer: Model and Exploratory Study in the People's Republic of China. *International Marketing Review*, 20(4):446–462.
  7. Elmi, M. (2009). *Research findings commercialization methods*. Iran commerce and development organization (ICDO). Economical relations development Departments report. Not published (In Farsi).
  8. Hindle, K. & Yencken, J. (2004). Public research commercialization, entrepreneurship and new technology based firms: an integrated model. *Technovation* 24, 793–803.
  9. Hong, J. Heikkinen, J. & Blomqvist, K. (2010). Culture and Knowledge Co-Creation in R&D Collaboration between MNCs and Chinese Universities. *Journal of Management Studies* 45:10. No.0022-2380.
  10. ICC (2007). *Technology, technology transfer and enabling environments*. Prepared by the Commission on Environment and Energy. Retrieved Feb. 2009 from [www.iccwbo.org](http://www.iccwbo.org).
  11. Kirschbaum, J. B. (2003). Technology transfer. A brief survey: facts, strategies & tactics. UCSF Office of Technology Management. Retrieved from: [www.UCSF.Net](http://www.UCSF.Net).
  12. Markman, G. D., Siegel, D. S. & Wright, M. (2008). Research and Technology Commercialization. *Journal of Management Studies*, 45:8. No.0022-2380.
  13. McDonald, R.P. & Ringo, H. M. (2002). Principles and Practice in Reporting Structural Equation Analyses, *Psychological Methods*, 7, (1), 64-82.
  14. Mosaei, A. (2009). *A model for opportunities Determinant and Commercialization in R&D departments*. Petroleum Industry research center publication. First Edition (In Farsi).
  15. Natio, Y. (1998). System innovation: Technology transfer. *Enterprise diagnosis Journal*. (19), 10, 60-62.
  16. Sarma, K. M. (2008). *Technology Transfer Mechanism for Climate Change*. Retrieved Feb 2009. [www.research.ucla.edu/oipa](http://www.research.ucla.edu/oipa).
  17. Savory, C. (2009). Building knowledge translation capability into public-sector innovation processes, *Technology Analysis & Strategic Management*, 21: 2, 149 -171.
  18. Siegel, D. S., Westhead, P. and Wright, M. (2003). Assessing the impact of science parks on the research productivity of firms: exploratory evidence from the United Kingdom. *International Journal of Industrial Organization*, 21, 1357–69.
  19. Slater, S. & Mohr, J. (2006). Successful Development and Commercialization of Technological Innovation: Insights Based on Strategy Type. *Journal of Product Innovation Management* 23(1):26–33.
  20. Swanson, B.E (2008). *Agricultural Extension and advisory service Good practice*. FAO publication. Italy.
  21. Thamhain, H.J. (2003). Managing innovative R&D teams, *R&D Management*, 33, 297-311.
  22. Tornatzky, L., Fleischer, M. & Gary, D. (2002). Knowledge and Technology transfer in cooperative research settings. Retrieved Feb 2009. [www.invent.ucsd.edu](http://www.invent.ucsd.edu).
  23. UNFCCC. (2008). *Technology transfer in the international climate negotiations*. Green/EFA Workshop on Intellectual Property Right and Green Energy Technologies European Parliament, 17 September 2008. Retrieved at May.2010.
  24. West, J. (2008). Commercializing open science: deep space communications as the lead market for Shannon Theory, 1960–73. *Journal of Management Studies*, 45, 1506–32.
  25. World Bank, (2006). *Enhancing Agricultural Innovation: How to Go Beyond the Strengthening of Research Systems*. Retrieved 15 Sep 2008. [www.worldbank.org/rural](http://www.worldbank.org/rural).
  26. Wu, W. (2010), Managing and incentivizing research commercialization in Chinese Universities. *Journal of technology transfer*. (35), 203–224.
  27. Yang, P. Y and Chang, Y. Ch. (2010). Academic research commercialization and knowledge production and diffusion: the moderating effects of entrepreneurial commitment. *Journal of Scientometrics*. 83, 403–421.
  28. Zahra, S.A. & Nielsen, A. P. (2002). Sources of Capabilities, Integration, and Technology Commercialization. *Strategic Management Journal*, 23(5):377–398.
  29. Zumbo, B. D. Gadermann, A. M. & Zeisser, C. 2007. Ordinal versions of coefficients alpha and theta for likert rating scales. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 6, 21-29.