

## ظرفیت‌سازی دانش عنصری برای شکل‌گیری پیامدهای کارآفرینانه در نتایج تحقیقات مؤسسات تحقیقات 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>

### چکیده

هدف این پژوهش شناسایی نقش ظرفیت‌سازی دانش در شکل‌گیری پیامدهای کارآفرینانه در سازمان تحقیقات کشاورزی ایران بوده و از روش همبستگی برای تحلیل داده‌ها استفاده شده است. جامعه آماری شامل ۲۷۶۸ نفر از اعضای هیئت علمی و محققان مراکز و ایستگاههای تحقیقاتی وابسته به وزارت جهاد کشاورزی بود که برای نمونه‌گیری از هر منطقه جغرافیایی کشور یک استان به تصادف انتخاب و از بین آنها به صورت تصادفی و با رعایت انتساب متناسب ۳۳۰ نفر (بر حسب محاسبه فرمول کوکران) انتخاب شدند. ابزار تحقیق پرسشنامه‌ای در قالب طیف لیکرت بود که برای سنجش روایی آن از روش روایی تشخیصی و برای سنجش پایایی از روش پایایی ترکیبی استفاده شد. از بسته نرم افزاری Lisrel نسخه ۸/۵۴ برای مدل‌یابی معادلات ساختاری<sup>۵</sup> (SEM) بهره گرفته شد. یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که ظرفیت‌سازی دانش از مؤلفه‌های خلق دانش، تفسیر دانش و نشر و توزیع دانش تشکیل شده است. بعد خلق و تفسیر دانش بر شکل‌گیری ابعاد تحقیق و توسعه کارآفرینانه از خود اثر معناداری را نشان می‌دهند، لیکن نشر دانش در نظام تحقیقات کشاورزی کشور نقش معناداری را از خود نشان نداد.

**کلید واژگان:** ظرفیت‌سازی دانش، تحقیق و توسعه کارآفرینانه، مدل‌یابی معادلات ساختاری.

### مقدمه

هر چند در گذشته فناوری حاصل تجربه محض بوده و چندان با علم و پژوهشهای علمی رابطه‌ای نداشته است، ولی بعد از انقلاب صنعتی، به ویژه در قرن بیستم، رابطه نزدیک و ارگانیکی میان پژوهشهای علمی و خلق فناوری پدید آمده است، به نحوی که دیگر آن دو از هم جدایی‌ناپذیر هستند (Smith and Sharif, 2007). اهمیت پژوهش در جهان دقیقاً به همین علت است که وسیله‌ای برای خلق فناوری است و فناوری مؤثرترین وسیله و

۱. دانشجوی دکتری ترویج کشاورزی دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی دانشگاه تهران، تهران، ایران.

مسئول مکاتبات: Alambaigi\_80@yahoo.com

۲. استاد دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی دانشگاه تهران، تهران، ایران: amalek@ut.ac.ir

۳. دانشیار دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی دانشگاه تهران، تهران، ایران: asadi\_alil@yahoo.com

۴. استادیار دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران، تهران، ایران: bzarei@enu.ut.ac.ir

پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۲/۳

دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۹/۱۹

اهرم تغییر جهان است (Harper et al., 2008). از این روست که امروزه، میزان سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه با محوریت نوآوری با معناترین و مهم‌ترین شاخص توسعه یافتگی جوامع محسوب می‌شود و نبود سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه یکی از موانع عمده توسعه فناوری است (Hekkert and Negro, 2009). ریشه‌های مدیریت دانایی در نوآوری، مدیریت اطلاعات، نظام‌های دانش‌محور و سرمایه‌های فکری نهفته است. در اقتصاد دانایی‌محور فناوری ابزار مسلم و قطعی است. دانش ثروت را به‌وجود می‌آورد و منابع انسانی تحقیقاتی ضرورتی حیاتی برای توسعه هر کشوری تلقی می‌شوند (Kim and Kumar, 2009).

در گذشته تحقیقات را امری هزینه‌بر تلقی می‌کردند، ولی پس از مدتی مشخص شد که تحقیقات نه تنها وسیله خلق دانش و فناوری جدید به‌شمار می‌رود، بلکه توان کشورها را در جذب و به‌کارگیری دانش موجود افزایش می‌دهد. بدین دلیل است که سرمایه‌گذاری در پژوهش را روش غیرمستقیم افزایش ظرفیت جذب می‌نامند (Gao and Yang, 2008). مطالعات نشان داده است هر چه دانش علمی و فناوری مربوط پیچیده باشد، نقش پژوهش به‌واسطه ظرفیت‌سازی دانش، برای جذب آن بارزتر و ملموس‌تر است (Yang and Chang, 2010).

امروزه، سازمان‌های موفق آنهایی هستند که بتوانند به‌طور مستمر به تولید دانش بپردازند و آن را در سراسر سازمان توزیع و به‌سرعت به فناوری و محصول تبدیل کنند. این فعالیتها مشخص‌کننده سازمان‌های مولد دانش است، سازمان‌هایی که تنها کارشان نوآوری مستمر است. بنابراین، در فضای کسب و کار امروز اولاً مزیت‌های رقابتی شرکتها تابع توانمندی آنها در تولید دانش فنی و نوآوری است و ثانیاً برخلاف گذشته که نوآوری در نتیجه نبوغ افراد خاصی اتفاق می‌افتاد، امروزه محصول عملکرد آگاهانه و برنامه‌ریزی سنجیده واحدهای تحقیق و توسعه و کار جمعی پژوهشگران حرفه‌ای است (Harper et al., 2008).

فعالیت‌های تحقیق و توسعه یکی از راهبردهای نوآوری در ارتقای وضعیت فناوریهای موجود و توسعه مطلوب فناوری است (Barbolla and Corredera, 2009). بین فعالیت‌های تحقیق و توسعه و خلق نوآوری در فناوریها رابطه معناداری وجود دارد (Lu et al., 2008). نوآوری در نظام تولیدی کشاورزی سبب فراهم شدن موجبات رشد اقتصادی کشور در سطوح مختلف، ایجاد اشتغال یا فرصت‌های جدید شغلی، افزایش رقابت‌پذیری بخش کشاورزی کشور با سایر کشورها، دستیابی به بازارهای جدید و کسب شهرت و اعتبار بین‌المللی، در مواردی که نوآوری تقاضای بالایی در سطح جهانی دارد، می‌شود (Adams et al., 2006). امروزه، رصد فناوریها و محیط‌های بهره‌برداری کشاورزی با هدف پاسخگویی به نیازهای فناوری در تولید محصولات کشاورزی یکی از راهکارهای توسعه کشاورزی است (Janssen and Braunschweig, 2003). به اعتقاد FAO وضعیت تحقیقات کشاورزی در دانشگاهها و مؤسسات تحقیقاتی کشورهای در حال توسعه با هدف افزایش تطبیق پذیری فناوریهای تولیدی مناسب نیست و این فعالیتها عمدتاً نوآوری لازم را ندارند (Swanson, 2008). عمده دلیل این امر بی‌توجهی به دانش محور بودن اقدامات نوآورانه و ظرفیت‌سازی دانش است (Savory, 2009).

**مرور ادبیات تحقیق:** فرایند توسعه و انتقال فناوری تحت تأثیر نوآوری در تحقیقات علمی و دانش است. بسیاری از ویژگیهای فناوریهای وارداتی برای کشور گیرنده یا بخشهایی از مناطق بوم زراعی آن مناسب نیست و باید بتوان با نوآوری ویژگیهای جدیدی به آن اضافه یا تغییرات مطلوبی در آن ایجاد کرد که این امر بدون داشتن یک نظام تحقیقاتی دانش‌بنیان و نوآور ممکن نخواهد بود (Asadi, 2007). به اعتقاد جیمنز و همکاران (Jimenez, et al., 2008)، ظرفیت‌سازی دانش اقدامی نوآورانه محسوب می‌شود که با ایجاد تغییر در

نظام، فرایندها و سیاست‌گذاریها سبب بهبود عملکرد نوآورانه سازمان می‌شود. آنها با استناد به تئوری نوناکا و تاکوچی در خصوص یادگیری سازمانی اعتقاد دارند که وجود ظرفیت دانش در سازمان از نظر توانمندی در خلق و کسب، نشر و تفسیر دانش سبب شناسایی فرصتها و اقدامات نوآورانه می‌شود. لذا، در تعریف ظرفیت‌سازی دانش، در پژوهش حاضر در قالب سه محور یا توانمندی خلق، تفسیر و نشر دانش مورد مطالعه قرار گرفته است.

خلق دانش که در برخی منابع از آن به‌عنوان کسب دانش یاد شده است، به معنای توانایی سازمان در ایجاد و تأمین دانش مورد نیاز است. برای این منظور همکاریهای بین مؤسسات و دانشگاهها و همچنین، ایجاد زمینه برای بروز خلاقیت محققان از عمده‌ترین سازکارهای ایجاد دانش است. لذا، در خلق دانش منابع بیرونی و درونی سازمانی توأماً مورد توجه هستند (Jimenez et al., 2008). نشر دانش نیز به‌عنوان دومین بعد ظرفیت‌سازی دانش در سازمان نقش عمده‌ای در نوآوری سازمان دارد. بدون وجود سازکارهای نشر دانش در سازمان، دانش ایجاد شده در اختیار گروه محدودی باقی می‌ماند و فعالیتهای نوآورانه به همان نسبت کاهش می‌یابد (Jiacheng et al., 2010). تفسیر دانش که از آن به‌عنوان رمزگشایی نیز نام برده شده است، به توانایی سازمان در به‌کارگیری دانش اشاره دارد. در واقع، سازکارهایی که به توانمندی محققان برای بهره‌برداری از دانش ایجاد شده اشاره دارد، در قالب تفسیر دانش قابل بررسی است (Jimenez et al., 2008).

پژوهش یوان و همکاران (Yuan et al., 2009) اولین تحقیق مشخص است که به‌منظور بررسی رابطه بین نقش دانش در عملکرد نوآورانه و با ملاحظات کارآفرینی انجام شده است. در این پژوهش نشان داده شد که عملکرد نوآورانه به ظرفیت دانشی سازمان وابسته است و این وابستگی با ملاحظات کارآفرینانه طیف گسترده‌تری را در بر می‌گیرد.

از این رو، امروزه دانش و ایده‌های نشئت گرفته از آن به‌عنوان یک منبع مهم و دارایی برای سازمان مطرح شده است. دانش را می‌توان به‌عنوان اطلاعاتی که با تجربه، بصیرت، ارزش و قضاوت تلفیق شده است، تعریف کرد. قسمت اعظم دانش سازمان با کارکنان آن در ارتباط است. به اعتقاد ایرلند و همکاران (Ireland et al., 2006)، زمینه‌سازی تولید دانش و به اشتراک‌گذاری آن بین کارکنان از عمده وظایف رهبری سازمان در قرن حاضر است. دانش در قالب نوآوری تبلور می‌یابد که خود نوآوری در محصولات جدید، فرایندهای جدید برای تولید محصول، ساختارهای مدیریتی جدید و بازبینی رویه‌هاست که می‌تواند کارایی و بهره‌وری سازمان را به‌دنبال داشته باشد. لذا، مدیریت جریان دانش به‌گونه‌ای است که فعالیتهای تحقیق و توسعه را در راستای نیازهای واقعی سوق دهد؛ امری حیاتی برای تحقیق و توسعه کارآفرینانه است، زیرا تا زمانی که یک فناوری توسعه یافته در قالب تحقیق و توسعه نتواند سبب رفع یک نیاز مشخص شود، عملاً ارزش‌آفرین نیست و این با اندیشه کارآفرینی مغایر است (Cranefield and Yoong, 2005).

در این خصوص، تحقیق و توسعه کارآفرینانه بر کسب برودادهای مطلوب در نظام تحقیق و توسعه مبتنی بر یک نظام نوآوری تأکید دارد (Groen, 2005). در این نظام داراییهای سازمان به‌ویژه از بعد دانشی باید با پیش‌نیازهای لازم برای توسعه فناوری وارداتی همخوانی داشته باشد. بدون توجه به مؤلفه دانش و ظرفیت‌سازی برای آن نمی‌توان انتظار اقدامات کارآفرینانه را از نظام تحقیقات انتظار داشت (Jiacheng et al., 2010).

به اعتقاد گروئن (Groen, 2005) افزایش چرخه عمر فناوری و همچنین، کاهش پیچیدگیهای آن با هدف گسترش طیف به‌کارگیری آنها در بخش کشاورزی و کاهش ریسکهای سرمایه‌گذاری در تحقیقاتی که با زیرساختهای دانشی نظام تحقیقات همخوانی ندارند و به شکست فعالیتهای تحقیقاتی منجر می‌شوند، از نتایج ملاحظات کارآفرینانه در تحقیق و توسعه محسوب می‌شود. افزایش چرخه عمر فناوری (Tornatzky et al., 2002)، کاهش احتمال شکست انتقال فناوری و در نتیجه، کاهش ریسک سرمایه‌گذاری توسعه فناوری و کاهش مخاطرات زیست‌محیطی فناوری (UNFCCC, 2008)، تطبیق فناوری با شرایط بوم زراعی، کاهش مخاطرات زیست‌محیطی، افزایش ارزش افزوده فناوری و شکل‌گیری نوآوری پایدار و کاهش آثار منفی بلندمدت فناوری (ICC, 2007, P.3) از نتایج ظرفیت‌سازی دانش با ملاحظات کارآفرینانه در نظام تحقیقات دانشگاهی و مؤسسات تحقیقات کشاورزی محسوب می‌شود. به اعتقاد یانگ چن و سان کیو (Young-Chan and Sun-Kyu, 2007)، مدیریت دانش باعث ارتقای عملکرد سازمان به کمک کسب، تبدیل به قالب مورد استفاده کاربست و استفاده از دانش و حفاظت دانش می‌شود. برای کسب رضایت مشتریان و رقابت در بازار، مدیریت دانش رکن اساسی سازمانهای تحقیقاتی به‌شمار می‌رود که رسالت اصلی آن ایجاد و بهبود فناوریهای مورد نیاز حوزه‌های مختلف صنعتی و کشاورزی است. در تحقیق هونگ و همکاران (Hong et al., 2010)، که در دو کشور چین و فنلاند انجام شد، متغیرهای اصلی برای تبدیل موفقیت‌آمیز نتایج تحقیقات پایه به تحقیقات کاربردی در فرایند تحقیق و توسعه، توانایی سازمان در کسب، کاربست و رمزگشایی دانش و اشتراک دانش بین سازمانی معرفی شده است. در تحقیقی که در کشور تایوان انجام شد، نشان داده شد که ظرفیت‌سازی دانش به لحاظ زیرساختها و همچنین، افزایش ظرفیت جذب دانش در فرایند تحقیق و توسعه عامل مهمی در شکل‌گیری نوآوری در تحقیقات است (Chang and Lee, 2008).

نتیجه تحقیقات دیگری (Rhodes et al., 2008; Hong et al., 2010) نشان داد که زمینه‌سازی برای خلق و انتقال دانش در فرایند تحقیق و توسعه سبب بهبود عملکرد واحدهای تحقیقاتی در تولید و اصلاح فناوریهای مرتبط با زیست فناوریها شده است. نتایج این تحقیقات نشان داد که اشتراک دانش بین سازمانی عامل مهمی در شکل‌گیری ایده‌های تحقیقاتی و موفقیت فعالیتهای مدیریت فناوری در خصوص بهینه‌سازی عملکرد تحقیق و توسعه است (Hong et al., 2004). در تحقیقی در کشور چین نشان داده شد که نشر دانش بین محققان دانشگاهی در توسعه فناوریها نقش معناداری دارد. هسیوفن (Hsiu-Fen, 2007) نیز نشر دانش را در افزایش ظرفیت نوآوری در فرایند تحقیق و توسعه عامل مهمی قلمداد کرده است. جونا (Jorna, 2006) در تحقیق خود بر بعد پایداری در تحقیق و توسعه کارآفرینانه تمرکز کرده و از توانایی خلق دانش به‌عنوان عامل مهمی در شکل‌گیری پایداری در نوآوریهای شکل گرفته از تحقیقات نام برده است. هوانگ و همکاران (Huang et al., 2008) نقش تعهد محققان بر انتقال دانش را به‌عنوان پیش‌زمینه شکل‌گیری نوآوری در تحقیقات مؤثر نشان داده‌اند. جیمنز و همکاران (Jimenez et al., 2008) از ظرفیت‌سازی دانش طی فرایند یادگیری سازمانی نام برده و اثر آن را در قالب مدل ساختاری بر عملکرد نوآورانه، که از مؤلفه‌های کلیدی حوزه مطالعات کارآفرینی است، مثبت و معنادار گزارش کرده‌اند. بر این اساس، تحقیق حاضر با اهداف زیر مورد توجه قرار گرفته است:

- شناسایی و رتبه‌بندی ابعاد شکل‌دهنده ظرفیت‌سازی دانش؛

- استانداردسازی ابزار اندازه‌گیری ابعاد ظرفیت‌سازی مؤثر در شکل‌گیری کارآفرینی در نظام تحقیقات کشاورزی ایران؛
- بررسی نقش ابعاد ظرفیت‌سازی دانش بر ابعاد تحقیق و توسعه کارآفرینانه در نظام تحقیقات کشاورزی ایران.

### روش پژوهش

این پژوهش به لحاظ هدف از نوع تحقیقات کاربردی است که به روش علی - ارتباطی انجام شد و از انواع تحلیل ماتریس کوواریانس - واریانس محسوب می‌شود. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل ۲۷۶۸ نفر از اعضای هیئت‌علمی و محققان سازمانهای تحقیقات کشاورزی استانها و ایستگاههای تحقیقاتی وابسته کل کشور و همچنین، محققان شاغل در مراکز تحقیقاتی کشاورزی ملی وابسته به سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی است. بر اساس تقسیم‌بندی وزارت جهاد کشاورزی از هر منطقه جغرافیایی یک استان انتخاب شد که جامعه منتخب به ۱۰۳۰ نفر از محققان و اعضای هیئت‌علمی کاهش یافت و بر اساس فرمول کوکران ۳۲۰ نفر به‌عنوان نمونه مورد مطالعه انتخاب شدند.

ابزار تحقیق پرسشنامه‌ای با سه بخش شامل خصوصیات جمعیت شناختی، ابعاد تحقیق و توسعه کارآفرینانه و ابعاد ظرفیت‌سازی دانش و در قالب طیف لیکرت بود. سازه‌های مستقل تحقیق شامل ظرفیت‌سازی دانش با ۱۵ گویه بود که با استفاده از تئوریهای مطرح شده (Rhodes et al., 2008; Jimenez et al., 2008; Yuan et al., 2009) طراحی شد. سازه وابسته تحقیق نیز شامل ابعاد ویژگی تحقیق و توسعه کارآفرینانه شامل هفت بعد بود که برای اندازه‌گیری آنها از سؤالات مربوط در پرسشنامه استفاده شد. ابزار طراحی شده ابتدا در جمعیت خارج از نمونه آماری پیش‌آزمون و پس از برطرف شدن اشکالات آن به دو شکل حضوری و ارسال با پست توزیع و جمع‌آوری شد. برای تعیین روایی پرسشنامه از روش روایی محتوایی و سپس، روایی تشخیصی به روش تعیین شاخص میانگین واریانس استخراج شده (AVE) استفاده شد. این ضریب نشان می‌دهد که چه درصدی از واریانس سازه مورد مطالعه تحت تأثیر متغیرهای (نشانگر) آن بوده است. محققان مختلف مقدار ۰/۵ به بالا را برای مناسب بودن این شاخص تعیین کرده‌اند. برای رسیدن به این سطح سؤالات با بار عاملی کمتر از ۰/۵ در هر سازه حذف شد تا مقدار این شاخص به بالای ۰/۵ برسد (Adcock and Collier, 2001). بدین منظور، سؤالات اضافی هر سازه از تحلیل خارج شدند. برای تعیین پایایی نیز تعداد ۳۰ پرسشنامه از محققان خارج از نمونه مورد مطالعه تکمیل و ضریب آلفای کرونباخ برای بخشهای مذکور محاسبه شد (جدول ۱) و مقادیر آن نشان داد که وسیله تحقیق قابلیت قابل قبولی برای جمع‌آوری اطلاعات دارد. با توجه به اشکالات روش آلفای کرونباخ از جمله اینکه برای تمام سؤالات یک سازه ارزش یکسانی وجود دارد، در این تحقیق از روش پایایی مرکب نیز استفاده شد که ضرایب آن در جدول ۱ آمده است. سازه‌هایی که مقدار CR 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. برای داده‌پردازی از نرم‌افزار LISREL نسخه ۸/۵۴ استفاده شد.

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

صفتهای مکنون مورد مطالعه	ضریب میانگین واریانس استخراج شده (AVE)	ضریب پایایی مرکب (CR) $p_c > 0.6$	ضریب پایایی الفای کرونباخ
چرخه عمر فناوری	۰/۸۶	۰/۹۷	۰/۷۵
نوآوری پایدار	۰/۸۷	۰/۹۱	۰/۸۰
کاهش ریسک سرمایه‌گذاری	۰/۸۹	۰/۹۳	۰/۸۶
کاهش ریسک زیست محیطی	۰/۹۰	۰/۹۲	۰/۷۹
افزایش ارزش افزوده	۰/۹۲	۰/۹۴	۰/۸۵
کاهش پیچیدگی	۰/۹۳	۰/۹۵	۰/۷۹
برآورد سرعت تحولات	۰/۹۳	۰/۹۵	۰/۸۷
خلق دانش	۰/۹۲	۰/۹۴	۰/۸۹
توزیع و نشر دانش	۰/۸۶	۰/۹۰	۰/۸۴
رمزگشایی (تفسیر دانش)	۰/۸۹	۰/۹۳	۰/۸۷

### یافته‌ها

بررسی اطلاعات جمعیت شناختی نشان می‌دهد که ۸۱ درصد از محققان مورد مطالعه را مردان و ۱۹ درصد را زنان تشکیل داده‌اند. در خصوص متغیر سن نیز غالب محققان در طیف سنی ۳۰ تا ۴۰ سال قرار داشتند و همچنین، کمترین طبقه سنی مربوط به طبقه بالای ۵۰ سال است. میانگین سنی برابر ۴۲ سال بود. توزیع فراوانی محققان مورد مطالعه بر حسب آخرین مدرک تحصیلی آنها نشان داد که ۱۶۹ نفر (۵۲/۸۱ درصد) مدرک تحصیلی کارشناسی‌ارشد و ۱۵۱ نفر (۴۷/۱۹ درصد) مدرک تحصیلی دکتری داشتند.

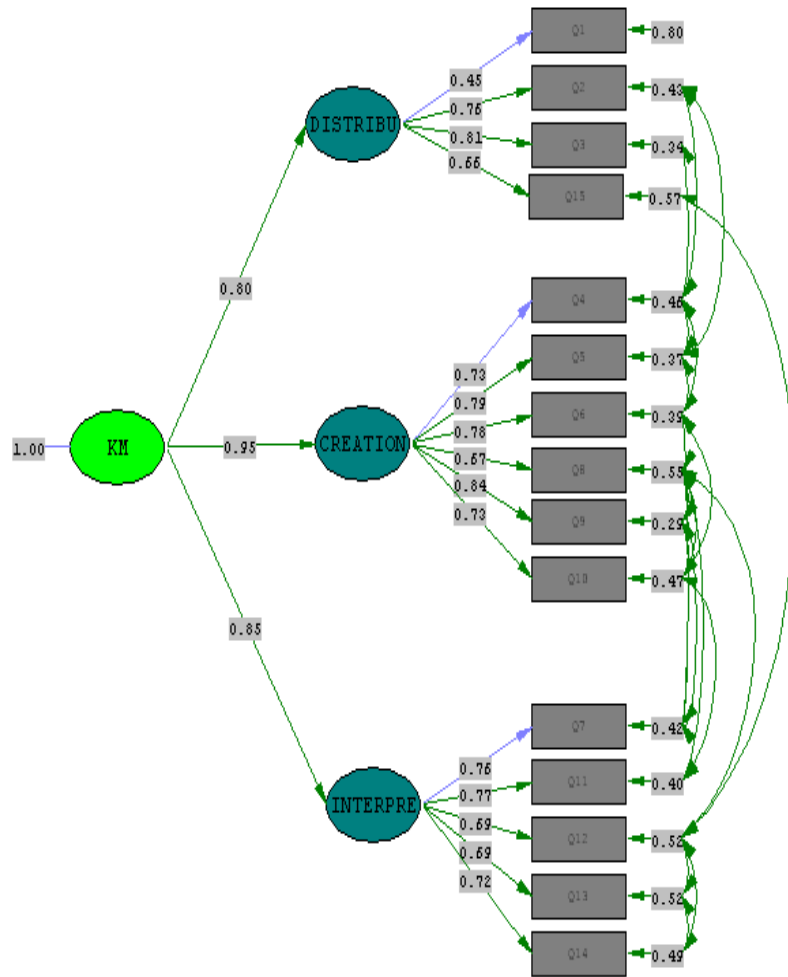
بر اساس یافته‌های نظری تحقیق یکی از ویژگیهای تحقیق و توسعه نسل ششم و پنجم تأکید بر ظرفیت‌سازی دانش است که طی فرایند یادگیری سازمانی اتفاق می‌افتد که در این ارتباط نیز سه محور خلق دانش، نشر دانش و تفسیر آن در ادبیات نظری مورد توجه قرار گرفته است. برای بررسی اینکه هر یک از نشانگرهای مورد مطالعه با سازه خود ارتباط معناداری دارند یا خیر، از تحلیل عاملی اکتشافی به روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی استفاده شد. مقدار آزمون KMO برابر ۰/۹ بود که به همراه معناداری آزمون بارتلت نشان از انسجام بسیار خوب داده‌ها برای انجام دادن تحلیل عاملی دارد. بر اساس جدول ۲، مشخص است که سه عامل با مقدار ویژه بیشتر از یک استخراج شدند که با زیر بنای نظری تحقیق تطبیق دارد. مقادیر بار عاملی هر یک از نشانگرها در ادامه آمده است (جدول ۲). برای اندازه‌گیری بعد خلق دانش از شش متغیر استفاده شد که نتایج تحلیل عاملی نشان داد هر شش متغیر دقیقاً فقط با سازه خلق دانش در ارتباط هستند و بار عاملی بیشتر از ۰/۵ دارند. این متغیرها شامل وجود توافقنامه‌های همکاری با مراکز علمی، دانشگاهها و سایر مراکز پژوهشی، وجود ارتباط قوی با صاحبانظران و متخصصان هر زمینه علمی، وجود راهبردهای تقویت کننده منابع برای انجام دادن فعالیتهای تحقیق و توسعه و... بود. در خصوص بعد توزیع دانش نیز از چهار متغیر آگاهی تمام محققان از اهداف سازمان، برگزاری منظم جلسات برای آگاهی تمام کارکنان از وجود آخرین دستاوردها و نوآوریها در سازمان، وجود سازکارهای رسمی برای نشر بهترین روشهای تحقیقاتی از تمام زمینه‌ها بین محققان با وظایف مختلف و وجود محققانی که به شکل بین‌رشته‌ای فعالیت می‌کنند و حلقه ارتباطی بین تیمهای مختلف تحقیقاتی هستند، استفاده شد که نتایج تحلیل عاملی اکتشافی نشان می‌دهد هر چهار متغیر دارای بیشترین بار عاملی با بعد توزیع و نشر دانش در سازمان هستند. در خصوص بعد سوم؛ یعنی

تفسیر و قابل استفاده‌سازی دانش نیز ادبیات نظری پنج متغیر مورد توجه گرفت که نتایج تحلیل عاملی اکتشافی به روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی نشان می‌دهد که هر پنج نشانگر دارای بیشترین بار عاملی با سازه خود هستند. این نشانگرها شامل وجود محققانی که به جمع‌آوری، ترکیب و انتشار پیشنهادهای فردی کارکنان اقدام می‌کنند، تعهد کارکنان به تحقق اهداف نوآورانه در قالب نشر اهداف مشابهی که به آن احساس تعهد دارند و... بود (جدول ۲).

جدول ۲- بار عاملی و مقدار ویژه متغیرهای بعد ظرفیت‌سازی دانشی

بار عاملی نشانگرها با هر یک از ابعاد ظرفیت‌سازی دانش				گویه‌ها
مقدار ویژه	سوم*	دوم*	اول*	
۳/۹			۰/۷۰	وجود توافقنامه‌های همکاری با مراکز علمی، دانشگاهها و سایر مراکز پژوهشی (Q4)
			۰/۷۷	وجود ارتباط قوی با صاحبانظران و متخصصان هر زمینه علمی (Q5)
			۰/۶۹	وجود راهبردهای تقویت‌کننده منابع برای انجام دادن فعالیت‌های تحقیق و توسعه (Q6)
			۰/۶۸	آزمون، تجربه مداوم ایده و رهیافتهای جدید برای انجام دادن بهتر کارها و فعالیت‌های محققان (Q8)
			۰/۷۹	وجود روبه‌ها و نظامهای حمایت‌کننده نوآوری در سازمان (Q9)
			۰/۷۲	تشویق محققان برای تشکیل شبکه‌های غیر رسمی و رسمی با سایر محققان بیرون از سازمان (Q10)
۲/۴		۰/۶۰		آگاهی تمام محققان از اهداف سازمان (Q1)
		۰/۷۷		برگزاری منظم جلسات برای آگاهی تمام کارکنان از وجود آخرین دستاوردها و نوآوریها در سازمان (Q2)
		۰/۷۴		وجود سازکارهای رسمی برای نشر بهترین روشهای تحقیقاتی از تمام زمینه‌ها بین محققان با وظایف مختلف (Q3)
		۰/۵۲		وجود محققانی که به شکل بین‌رشته‌ای فعالیت می‌کنند و حلقه ارتباطی بین تیمهای مختلف تحقیقاتی هستند (Q15)
۳/۱	۰/۵۱			وجود محققانی که اقدام به جمع‌آوری، ترکیب و انتشار پیشنهادهای فردی کارکنان می‌کنند (Q7)
	۰/۶۳			تعهد کارکنان به تحقق اهداف نوآورانه در قالب نشر اهداف مشابهی که به آن احساس تعهد دارند (Q11)
	۰/۸۲			نشر دانش و تجارب کارکنان در قالب ارتباطات رو در رو (Q12)
	۰/۸۳			وجود برنامه‌های منظم در سازمان برای بازدید کارکنان از سایر مراکز تحقیقاتی (Q13)
	۰/۷۸			وجود فرصتهای یادگیری چون شرکت در کارگاههای آموزشی و همایشها در سازمان (Q14)

\*اول: خلق دانش دوم: توزیع دانش سوم: تفسیر دانش



Chi-Square=183.01, df=67, P-value=0.00000, RMSEA=0.074

مدل ۱- مدل تحلیل عاملی مرتبه دوم کسب، توزیع و تفسیر دانش



بر اساس نتایج تحلیل عاملی اکتشافی متغیرهای مربوط به هر یک از سازه‌های مورد مطالعه در قالب مدل اندازه‌گیری یا تحلیل عاملی مرتبه دوم مطالعه شدند تا اعتبار نشانگرهای انتخابی برای اندازه‌گیری هر سه بعد تحلیل شوند. در قالب مدل ۱، مدل اصلاح شده ابعاد سه‌گانه خلق، توزیع و تفسیر دانش برای نشان دادن ساختار عاملی موجود در بین سازه‌ها نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، ابعاد مورد مطالعه در قالب مدل مفهومی در کنار یکدیگر نشانگرهای مربوط به خود را با توجه به ساختار مورد نظر محقق به‌درستی تأیید کرده‌اند. لذا می‌توان پارامترهای برآورد شده در این مدل را از نظر آماری قابل اتکا دانست و از آن برای تطابق‌پذیری نشانگرها با سازه‌های مورد مطالعه استفاده کرد.

نتایج مدل تحلیل عاملی تأییدی نشان داد که نشانگرهای انتخابی برای اندازه‌گیری متغیرهای پنهان از دقت لازم برخوردار بوده‌اند، زیرا برای تمام نشانگرها مقدار  $t$  از حد بحرانی  $1/96$  بالاتر محاسبه شده و متغیرهای انتخابی از دقت لازم برای اندازه‌گیری یا آشکارسازی متغیرهای پنهان برخوردار بوده است.

**جدول ۳- رتبه‌بندی سازه‌های ظرفیت‌سازی دانش در قالب مدل تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم**

رتبه	ابعاد ظرفیت‌سازی دانش	انحراف استاندارد	بار عاملی	$t$
۱	خلق دانش	-۰/۷۴	-۰/۹۵**	۱۲/۸۱
۲	تفسیر دانش (رمزگشایی دانش)	-۰/۶۹	-۰/۸۵**	۱۲/۱۸
۳	توزیع دانش	-۰/۱۱۰	-۰/۸۰**	۷/۲۲

\*\*معناداری در سطح ۹۹ درصد اطمینان یا یک درصد خطا ( $t > 1/96$ )

در این پژوهش برای ارزیابی تمام مدل تحلیل عاملی تأییدی از شاخصهای میانگین مجذور پس‌ماندها (RMR)، شاخص برازندگی (GFI)، شاخص تعدیل برازندگی (AGFI)، شاخص نرم‌شده برازندگی (NFI)، شاخص نرم‌نشده 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 شاخصهای برازش برای مدل اندازه‌گیری ظرفیت‌سازی دانش آورده شده است. نتایج شاخصهای بررسی باقیمانده کوواریانس و واریانس در بافت داده‌ها که شامل RMR، SRMR، GFI و نشان می‌دهند که کوواریانس و واریانس خطا به‌خوبی کنترل شده است. در خصوص شاخصهای بررسی مدل‌های جایگزین شامل NFI، NNFI، IFI و CFI نیز نتایج نشان می‌دهد که مقادیر این شاخصها برای مدل بالاتر از  $0/9$  محاسبه شده است که مقدار قابل توجهی است. در نهایت، شاخص RMSEA نشان می‌دهد که خطای اندازه‌گیری در مدل کنترل شده است (جدول ۴).

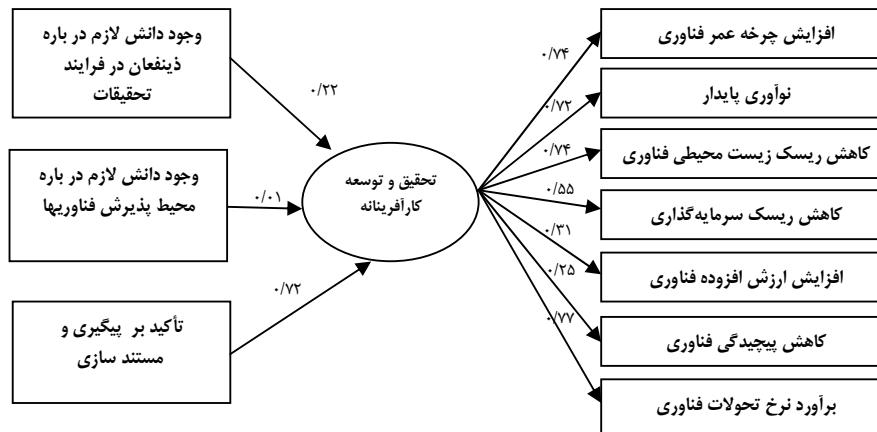
**جدول ۴- شاخصهای برازش مدل تحلیل عاملی مرتبه دوم ظرفیت‌سازی دانش**

مقدار گزارش شده	حد مطلوب	شاخص
-۰/۰۹	نزدیک صفر	میانگین مجذور پس‌ماندها (RMR)
-۰/۰۵	زیر ۰/۰۸	میانگین مجذور پس‌ماندها استاندارد شده (SRMR)
-۰/۹۱	-۰/۹۰	شاخص برازندگی (GFI)
-۰/۹۳	-۰/۹۰	شاخص نرم‌شده برازندگی (NFI)
-۰/۹۳	-۰/۹۰	شاخص نرم‌نشده برازندگی (NNFI)
-۰/۹۹	-۰/۹۰	شاخص برازندگی فزاینده (IFI)
-۰/۹۹	-۰/۹۰	شاخص برازندگی تطبیقی (CFI)
-۰/۰۷۴	-۰/۰۸	ریشه دوم برآورد واریانس خطای تقریب (RMSEA)

برای محاسبه توان آزمون آماری مدل تحلیل عاملی تأییدی ظرفیت‌سازی دانش از تحلیل قدرت استفاده شد که مقدار محاسبه شده برابر  $0/90$  بود که نشان‌دهنده تناسب کامل داده‌های برازش یافته است. از آنجا که حجم نمونه حداقل برای مقدار قابل قبول  $0/7$  برابر  $200$  نفر محاسبه شده و در تحقیق حاضر  $320$  نمونه مطالعه شده است، حجم نمونه مورد مطالعه برای برآورد پارامترهای مجهول مدل کافی بوده است (Murphy et al., 2008). پس از پالایش متغیرها در قالب تحلیل عاملی اکتشافی و سپس، تحلیل عاملی تأییدی و شناخت عاملهای موجود در ساختار داده‌ها و تأیید معناداری نقش متغیرها در اندازه‌گیری یا آشکار سازی صفت‌های پنهان، در مرحله بعد نقش ابعاد ظرفیت‌سازی دانش در شکل‌گیری ابعاد صفت پنهان تحقیق و توسعه کارآفرینانه بررسی شد. برای این منظور از تحلیل مسیر در دستگاه مدل معادلات ساختاری استفاده شده است. بر اساس جدول ۵ اثر هر سه متغیر بر تحقیق و توسعه کارآفرینانه معنادار است، زیرا مقدار  $t$  برای تمام آنها بالاتر از  $1/96$  گزارش شده است.

جدول ۵- اثر متغیرهای ظرفیت‌سازی دانش بر تحقیق و توسعه کارآفرینانه به همراه معناداری آنها

ابعاد ظرفیت‌سازی دانش	پارامتر استاندارد شده	t	P
خلق دانش	$0/72^{**}$	$4/87$	$0/01$
نشر دانش	$0/11^{ns}$	$0/06$	بی معنی
تفسیر(رمز گشایی)، دانش	$0/72^{**}$	$11/73$	$0/01$



Chi-square=47.55, df=25, P-value=0.00422, RMSEA=0.053

مدل ۲- مدل ساختاری اثر متغیرهای ظرفیت‌سازی دانش بر تحقیق و توسعه کارآفرینانه

مقادیر برازش برای مدل تحلیل مسیر یادشده بیانگر این است که مدل با داده‌ها برازش مناسبی دارد، زیرا شاخص GFI دارای مقدار  $0/97$ ، NNFI مقدار  $0/98$  و RMSEA مقدار  $0/053$  است که به ترتیب نشان

می‌دهند: ۱. هیچ ماتریس کوواریانس باقیمانده قابل توجهی باقی نمانده است؛ ۲. روابط علی به‌درستی نشان‌دهنده روابط است؛ ۳. خطای اندازه‌گیری در مدل به‌خوبی کنترل شده است.

نتایج تحلیل مسیر نشان داد که اولین بعد ظرفیت‌سازی دانش؛ یعنی افزایش توانایی در خلق دانش اثر معناداری بر شکل‌گیری و کسب ابعاد هفت‌گانه تحقیق و توسعه کارآفرینانه دارد ( $t=4/87$ ،  $\gamma=0/22$ )، زیرا مقدار  $t$  برای آن بالاتر از  $1/96$  محاسبه شده است؛ به عبارت دیگر، توانمندی مؤسسات تحقیقات کشاورزی کشور به‌واسطه وجود داشتن توافقنامه‌های همکاری با مراکز علمی، دانشگاهها و سایر مراکز پژوهشی، وجود داشتن ارتباط قوی با صاحب‌نظران و متخصصان هر زمینه علمی، وجود داشتن راهبردهای تقویت‌کننده منابع برای انجام دادن فعالیت‌های تحقیق و توسعه، آزمون، تجربه مداوم ایده و رهیافتهای جدید برای انجام دادن بهتر کارها و فعالیت‌های محققان و وجود داشتن رویه‌ها و نظام‌های حمایت‌کننده نوآوری در سازمان سبب شکل‌گیری تحقیق و توسعه کارآفرینانه شده است که با نتایج تحقیقات مشابهی در این زمینه (Rhodes et al., 2008; Chang and Lee, 2008; Hong et al., 2010; Lettice et al., 2006; Jimenez et al., 2008; Kohlbacher and Krahe, 2007; Cranefield and Yoong, 2005; Jorna, 2005) در ارتباط با خلق دانش و ثمرات نوآورانه در حیطه‌های مورد مطالعه همخوانی دارد.

نتایج تحلیل مسیر نشان داد که دومین بعد ظرفیت‌سازی دانش؛ یعنی نشر دانش اثر معناداری بر شکل‌گیری و کسب ابعاد هفت‌گانه تحقیق و توسعه کارآفرینانه ندارد ( $t=0/06$ ،  $\gamma=0/01$ )، زیرا مقدار  $t$  برای آن کوچک‌تر از حد بحرانی  $1/96$  محاسبه شده است؛ به عبارت دیگر، وضعیت زیرساختها و سازکارهای نشر شامل برگزاری منظم جلسات برای آگاهی دادن تمام کارکنان از آخرین دستاوردها و نوآوریها در سازمان، وجود داشتن سازکارهای رسمی برای نشر بهترین روشهای تحقیقاتی از تمام زمینه‌ها بین محققان با وظایف مختلف، حضور محققانی که به‌شکل بین‌رشته‌ای فعالیت می‌کنند و حلقه ارتباطی بین تیمهای مختلف تحقیقاتی هستند و آگاهی دادن تمام محققان از اهداف سازمان به‌گونه‌ای است که یکی از ابعاد اساسی ظرفیت‌سازی دانش که تفسیر دانش است، سبب شکل‌گیری اقدامات نوآورانه در قالب تحقیق و توسعه کارآفرینانه نشده است که با نتایج تحقیقات جیمینز و همکاران (Jimenez et al., 2008)، هوانگ و همکاران (Huang et al., 2008)، هونگ و همکاران (Hong et al., 2004)، و هسیوفن (Hsiu-Fen, 2007) مغایرت دارد.

نتایج تحلیل مسیر نشان داد که سومین بعد ظرفیت‌سازی دانش؛ یعنی توانایی تفسیر دانش (رمزگشایی) اثر معناداری بر شکل‌گیری و کسب ابعاد هفت‌گانه تحقیق و توسعه کارآفرینانه دارد ( $t=11/73$ ،  $\gamma=0/72$ )، زیرا مقدار  $t$  برای آن بالاتر از  $1/96$  محاسبه شده است که به عبارت دیگر، توانایی تفسیر دانش به‌واسطه حضور محققانی که به جمع‌آوری، ترکیب و انتشار پیشنهادهای فردی کارکنان اقدام می‌کنند، وجود داشتن تعهد در کارکنان برای تحقق اهداف نوآورانه در قالب نشر اهداف مشابهی که به آن متعهد هستند، نشر دانش و تجارب کارکنان در قالب ارتباطات رو در رو، وجود برنامه‌های منظم در سازمان برای بازدید کارکنان از سایر مراکز تحقیقاتی و وجود داشتن فرصتهای یادگیری چون شرکت در کارگاههای آموزشی و همایشها در سازمان، سبب شکل‌گیری تحقیق و توسعه کارآفرینانه شده است که با نتایج تحقیقات جیمینز و همکاران (Jimenez et al., 2008) و یونگ چن و سان کیو (Young-Chan and Sun-Kyu, 2007) در ارتباط با توان سازمان در تفسیر دانش و همچنین، نتایج

تحقیقات لیندکوئیست و همکاران (Lindqvist et al., 2007) و کلیچر و کراهی (Kohlbacher and Krahe, 2007) مبنی بر اثر معنادار آن بر نوآوری در تحقیق و توسعه همخوانی دارد.

### بحث و نتیجه‌گیری

نتیجه پژوهش نشان داد که در ظرفیت‌سازی دانش در نظام تحقیقات کشاورزی کشور هر سه حوزه مورد مطالعه؛ یعنی خلق، نشر و قابلیت تفسیر دخیل هستند و نتایج تحلیل عاملی مرتبه دوم گواه این مدعاست. لذا، آنچه در تحقیق و توسعه نسل ششم با عنوان توسعه اقتصادی مبتنی بر دانش مطرح شده است، در اینجا نیز مشاهده می‌شود. نتایج تحلیل مسیر نشان داد که بعد تفسیر دانش بیشترین نقش را داشته و سپس، بعد خلق دانش در شکل‌گیری ابعاد تحقیق و توسعه کارآفرینانه مؤثر بوده است که این امر نشان می‌دهد تشویق محققان به جمع‌آوری، ترکیب و انتشار پیشنهادهای فردی، وجود داشتن تعهد در کارکنان برای تحقق اهداف نوآورانه در قالب نشر اهداف مشابهی که به آن متعهد هستند، نشر دانش و تجارب کارکنان در قالب ارتباطات رو در رو، وجود داشتن برنامه‌های منظم در سازمان برای بازدید کارکنان از سایر مراکز تحقیقاتی و وجود داشتن فرصتهای یادگیری چون شرکت در کارگاههای آموزشی و همایشها در سازمان، ظرفیت تفسیر را در محققان از نظر آشکارسازی و اجتماعی کردن دانش نامحسوس به‌وجود می‌آورد و ظرفیت تفسیر یا رمزگشایی دانش سبب شکل‌گیری ابعاد نوآورانه در قالب تحقیق و توسعه کارآفرینانه شده است. وجود داشتن توافقنامه‌های همکاری با مراکز علمی، دانشگاهها و سایر مراکز پژوهشی، وجود داشتن ارتباط قوی با صاحبانظران و متخصصان هر زمینه علمی، وجود داشتن راهبردهای تقویت کننده منابع برای انجام دادن فعالیتهای تحقیق و توسعه، آزمون، تجربه مداوم ایده و رهیافتهای جدید برای انجام دادن بهتر کارها و فعالیتهای محققان، وجود داشتن رویه‌ها و نظامهای حمایت کننده نوآوری در سازمان، تشویق محققان برای تشکیل شبکه‌های غیر رسمی و رسمی با سایر محققان بیرون از سازمان از نظر خلق دانش در رتبه دوم سبب شکل‌گیری ابعاد نوآورانه در قالب تحقیق و توسعه کارآفرینانه شده‌اند.

افزایش چرخه عمر فناوریها به‌واسطه کاربست عینی دانش در فناوری و افزایش توان بومی‌سازی فناوریهای انتقال یافته و به تعویق انداختن زمان زوال فناوری با اصلاحاتی که از توانمندی محققان داخلی ایجاد می‌شود، کسب نوآوری پایدار به‌دلیل توان کاربست دانش نظری محققان و شکل‌گیری خرد جمعی محققان در تحلیل همه‌جانبه فناوری که در کاهش ریسک سرمایه‌گذاری و کاهش ریسک زیست‌محیطی نیز مؤثر است و همچنین، افزایش ارزش افزوده به‌واسطه ظرفیتهای عینی‌سازی دانش و کاهش پیچیدگی فناوری که خود به‌طور غیرمستقیم با افزایش ارزش افزوده و افزایش چرخه عمر فناوری در ارتباط است و نیز توانایی در برآورد سرعت تحولات، همگی از ثمرات توانایی خلق و تفسیر دانش در نظام تحقیقات مشاهده شده‌اند.

بعد نشر دانش نقش معناداری را در شکل‌گیری تحقیق و توسعه کارآفرینانه نشان نمی‌دهد؛ به‌عبارت دیگر، آگاه نکردن محققان از اهداف سازمان، بی‌توجهی به برگزاری منظم جلسات برای آگاهی تمام کارکنان از وجود آخرین دستاوردها و نوآوریها در سازمان، نبود سازکارهای رسمی کافی برای نشر بهترین روشهای تحقیقاتی از تمام زمینه‌ها بین محققان با وظایف مختلف و نبود محققانی که به شکل بین‌رشته‌ای فعالیت می‌کنند و حلقه ارتباطی بین تیمهای مختلف تحقیقاتی باشند، از دلایلی هستند که باید در این زمینه مورد توجه قرار گیرند.

### پیشنهادها

بر اساس نتایج مذکور پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

- برگزاری منظم جلسات برای آگاهی دادن تمام کارکنان از آخرین دستاوردها و نوآوریها در سازمان؛
- به‌کارگیری سازکارهای رسمی برای نشر بهترین روشهای تحقیقاتی از تمام زمینه‌ها بین محققان با وظایف مختلف؛
- طراحی نظام انگیزشی خاص سازمانهای پژوهش و فناوری‌محور با تأکید بر بهنگام‌سازی مستمر دانش محققان؛
- حمایت از گردش شغلی محققان به‌منظور ترغیب فعالیت محققان به‌شکل بین‌رشته‌ای؛
- شناسایی زمینه‌های پژوهشی در مناطق بوم‌زراعی و همچنین، کشورهای دارای نقاط مشترک برای بهره‌برداری مؤثرتر از دانش و تعیین و توسعه حوزه‌ها و فرصتهای سرمایه‌گذاری در فناوریهای کشاورزی؛
- انجام دادن مطالعات تکمیلی و تدوین شاخصها و استفاده از فنون سریهای زمانی به‌منظور رصد وضعیت این شاخصها در زمینه مؤلفه‌های تحقیق و توسعه کارآفرینانه با تأکید بر دانش‌محور بودن آن؛
- تدوین سند چشم‌انداز توسعه فناوری دانش‌محور کشاورزی با تأکید بر ایجاد و توسعه نظام تحقیقات خصوصی دانش‌بنیان و استفاده از دانش‌آموختگان کشاورزی در این مؤسسات.

### References

1. Adcock, R. and Collier, D. (2001); "Measurement Validity: A Shared Standard for Qualitative and Quantitative Research"; *American Political Science Review*, Vol. 95, pp. 529-546.
2. Adams, R., Bessant, J. and Phelps, R. (2006); "Innovation Management Measurement: A Review"; *International Journal of Management Reviews*, Vol. 8, No. 1, pp. 21-47.
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 (in Persian).
4. Barbolla, A. M. B. and Corredera, J. R. C. (2009); "Critical Factors for Success in University-industry Research Projects"; *Technology Analysis and Strategic Management*, Vol. 21, pp. 599-616.
5. Chang, S. C. and Lee, M. (2008); "The Linkage between Knowledge Accumulation Capability and Organizational Innovation"; *Q Emerald Group Publishing Limited*, Vol. 12, No. 1, pp. 3-20.

6. Cranefield, J. and Yoong, P. (2005); "Organizational Factors Affecting Inter-organizational Knowledge Transfer in the New Zealand State Sector – A Case Study"; *The Electronic Journal for Virtual Organizations and Networks*, Vol. 7, December.
7. Gao, S., Xu, K. and Yang, J. (2008); "Managerial Ties, Absorptive Capacity, and Innovation"; *Asia Pacific Journal of Management*, Vol. 25, No. 3, pp. 395–412.
8. Groen, J. A. (2005); "Knowledge Intensive Entrepreneurship in Networks: towards a Multi-level/multi Dimensional Approach"; *Journal of Enterprising Culture*, Vol. 13, No. 1, pp. 69-88.
9. Harper, J., Cassingena, C., Kerstin, G. L. and Johnston, R. (2008); "Future-oriented Technology Analysis as a Driver of Strategy and Policy"; *Technology Analysis and Strategic Management*, Vol. 20, No. 3, pp. 267- 269.
10. Hekkert, M. P. and Negro, S. O. (2009); "Functions of Innovation Systems as a Framework to Understand Sustainable Technological Change: Empirical Evidence for Earlier Claims"; *Technological Forecasting & Social Change Journal*, Vol. 76, pp. 584–594.
11. Hong, J., Heikkinen, J. and Blomqvist, K. (2010); "Culture and Knowledge Co-Creation in R&D Collaboration between MNCs and Chinese Universities"; *Journal of Management Studies*, Vol. 45, No. 10, pp. 23-28.
12. Hong, P., Doll, W. J., Nahm, A. and Li, X. (2004); "Knowledge Sharing in Integrated Product Development"; *European Journal of Innovation Management*, Vol. 7, No. 2, pp. 102–112.
13. Hsiu-Fen, L. (2007); "Knowledge Sharing and Firm Innovation Capability: An Empirical Study"; *International Journal of Manpower*, Vol. 28, No. 3/4, pp. 315-332.
14. Huang, Q., Davison, R. M. and Gu, J. (2008); "Impact of Personal and Cultural Factors on Knowledge Sharing in China"; *Asia Pacific Journal of Management*, Vol. 25, pp. 451–471.

15. ICC (2007); *Technology, Technology Transfer and Enabling Environments*; Prepared by the Commission on Environment and Energy. www.iccwbo.org.
16. Ireland, R. D., Kuratko, D. F. and Morris, M. H. (2006); A Health Audit for Corporate Entrepreneurship: Innovation at All Levels; *Q Emerald Group Publishing Limited*, Vol. 27, No. 2, pp. 21-30, ISSN 0275-6668.
17. Janssen, W. and Braunschweig, T. (2003); Trends in the Organization and Financing of Agricultural Research in Developed Countries: Implications for Developing Countries; ISNAR Research Report No. 22, The Hague: International Service for National Agricultural Research (ISNAR).
18. Jiacheng, W., Liu, L. and Calabrese, A. F. (2010); "A Cognitive Model of Intra-organizational Knowledge-sharing Motivations in the View of Cross-culture"; *International Journal of Information Management*, No. 30, pp. 220-23.
19. Jimenez, D. J. N., Valle, R. S. and Espallardo, M. H. (2008); Fostering Innovation; The Role of Market Orientation and Organizational Learning"; *European Journal of Innovation Management*, Vol. 11, No. 3, pp. 389-412.
20. Jorna, R. J. (2006); *Knowledge Creation for Sustainable Innovation Greenleaf Publishing*; <http://www.greenleaf-publishing.com>.
21. Kim, D. Y. And Kumar, V. (2009); A Framework for Prioritization of Intellectual Capital Indicators in R&D"; *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 10 Iss. 2, pp.277-293.
22. Kohlbacher, F. and Krahe MOB. (2007); "Knowledge Creation and Transfer in a Cross-cultural Context: Empirical Evidence from Tyco Flow Control"; *Knowledge and Process Management*, Vol. 14, pp. 169-181.
23. Lettice, F., Roth, N. and Forstenlechner, I. (2006); "Measuring Knowledge in the New Product Development Process"; *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 55, No. 3/4, pp. 217-41.

24. Lindqvist, J. Blomqvist, K. and Saarenketo, S. (2007); *The Role of Sales Subsidiary in MNC Innovativeness: Explorative Study and Emerging Issues on Knowledge Transfer*; In *Anxieties and Management Responses in International Business*, Sinkovics RR, Yamin M (eds). Palgrave MacMillan: Houndmills, Basingstoke, U.K.
25. Lu, Y., Tsang, E. W. K. and Peng, M. W. (2008); Knowledge Management and Innovation Strategy in the Asia Pacific: Toward an Institution-based View"; *Asia Pacific Journal of Management*, Vol. 25, No. 3, pp. 361–374.
26. Murphy, K. R., Myers, B. and Wolach, A. (2008); *Statistical Power Analysis: A Simple and General Model for Traditional and Modern Hypothesis Tests*; Third ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
27. Rhodes, J., Hung, R., Lok, P., Ya-Hui Lien, B. and Chi-Min, Wu. (2008); "Factors Influencing Organizational Knowledge Transfer: Implication for Corporate Performance"; *Journal of European Management*, Vol. 12, No. 3, pp. 84-100.
28. Savory, C. (2009); "Building Knowledge Translation Capability into Public-sector Innovation Processes"; *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 21, No. 2, pp. 149 -171.
29. Smith, R. and Sharif, N. (2007); "Understanding and Acquiring Technology Assets for Global Competition"; *Technovation Journal*, No. 27, pp. 643-649.
30. Swanson, B. E. (2008); *Agricultural Extension and Advisory Service Good Practice*; FAO Publication, Italy.
31. Tornatzky, L., Fleischer, M. and Gray, D. (2002); *Knowledge and Technology Transfer in Cooperative Research Settings*; Retrieved Feb 2009. [www.invent.ucsd.edu](http://www.invent.ucsd.edu).
32. 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.
33. Yang, P. Y. and Chang, Y. C. (2010); "Academic Research Commercialization and Knowledge Production and Diffusion: The



Moderating Effects of Entrepreneurial Commitment”; *Journal of Scientometrics*, Vol. 83, pp. 403–42.1

34. Young-Chan, L. and Sun-Kyu, L. (2007); “Capabilities, Processes, and Performance of Knowledge Management: A Structural Approach Human Factors and Ergonomics in Manufacturing”; *Journal of Technology Transfer*, Vol. 17, No. 1, pp. 21–41.
35. Yuan, L., Xunfeng, L., Longwei, W., Mingfang, L. and Hai, G. (2009); “How Entrepreneurial Orientation Moderates the Effects of Knowledge Management on Innovation”; *Systems Research and Behavioral Science Journal*, No. 26, pp. 645-660.