

## طراحی الگوی فرآیندی تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی در بخش کشاورزی

مهنوش شریفی<sup>۱\*</sup>، احمد رضوانفر<sup>۲</sup>، سید محمود حسینی<sup>۳</sup>، سید حمید موحد محمدی<sup>۴</sup>  
۱، دانش‌آموخته دکتری ترویج کشاورزی دانشگاه تهران  
استادان گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی دانشگاه تهران  
(تاریخ دریافت: ۹۳/۵/۶ - تاریخ تصویب: ۹۴/۷/۸)

### چکیده

این تحقیق با هدف طراحی الگوی فرآیندی تجاری سازی یافته‌های تحقیقات کشاورزی دانشگاهی در ایران به انجام رسیده است. به لحاظ روش‌شناسی این تحقیق به روش علی - ارتباطی و از نوع تحلیل ماتریس کوواریانس - واریانس انجام شد. جامعه آماری این تحقیق شامل ۲۰۳۰ نفر از اعضای هیات علمی شاغل در دانشکده‌های کشاورزی دولتی ایران بود. بر اساس فرمول کوکران حجم نمونه ۳۰۵ نفر تعیین گردید. انتخاب نمونه‌ها از طریق نمونه‌گیری تصادفی چندمرحله‌ای توأم با انتساب متناسب صورت گرفت. برای سنجش روایی پرسشنامه مورد استفاده برای گردآوری داده‌ها از روایی تشخیصی با استفاده از شاخص میانگین واریانس استخراج شده و برای تعیین پایایی از روش پایایی ترکیبی بهره گرفته شد. در این تحقیق از روش مدل معادلات ساختاری جهت آزمون فرضیات استفاده شد. نتایج تحلیل مسیر حاکی از آن است که فرآیند تجاری سازی شامل هفت مرحله شکل‌گیری ایده‌های پژوهشی و فناوری، ارزیابی ایده‌های پژوهشی و فناوری، تدوین ایده‌های پژوهشی و فناوری، اجرای ایده‌های پژوهشی و فناوری، زمینه‌سازی برای تجاری سازی یافته‌های پژوهشی، پیاده‌سازی و مدیریت طرح تجاری سازی یافته‌های پژوهشی و بلوغ و تکامل فرآیند تجاری سازی یافته‌های پژوهشی می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** تحقیقات دانشگاهی کشاورزی، تجاری سازی یافته‌های تحقیقاتی، الگوی فرآیندی، مدل معادلات ساختاری

### مقدمه

شده است، کمک نماید. تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی فرآیندی است که از اختراع و پژوهش شروع می‌شود و تا تبدیل دانش و فناوری به محصولات با ارزش در قالب کارآفرینی و توسعه کسب و کارها ادامه می‌یابد و دستاوردها و پیامدهایی را برای مخترعان و محققان، دانشگاه و سایر دست‌اندرکاران به همراه دارد. با وجود این دستاوردها، نبود فرآیند تعریف شده و نظام یافته در بسیاری از بخش‌ها سبب شده است تا تجاری

تحقیقات کشاورزی دانشگاهی که نشانگر کارکرد تحقیقاتی مراکز آموزش عالی کشاورزی است، از مهم‌ترین مؤلفه‌های نظام تحقیقات کشاورزی کشور محسوب می‌شوند و تقویت آنها از طریق رویکردهایی مانند "تجاری سازی"، می‌تواند به پیشبرد اهداف کلان نظام علم و فناوری کشور که در نقشه جامع علمی کشور بیان

2001) و بررسی پیشرفت یک فناوری یا گروهی از فناوری‌ها، فرصت‌های بالقوه تولید محصول در آینده را مشخص می‌سازد. در این حالت، مبنای تصمیم‌گیری‌ها، پیش‌بینی مسیر پیشرفت فناوری در آینده است. فرآیند این نوع الگوها، یکنواخت، ساده و خطی است، بر فرآیند تحقیق و توسعه تاکید دارد و بازار محملی برای جایابی نتایج تحقیق و توسعه است (Khail, 2000). برخی الگوها برگرفته از رویکرد کشش بازار هستند. در این الگوها، فعالان عرصه تولید و صنعت و سیاست‌گذاران همچون مشتریانی رفتار می‌کنند که آنچه از پژوهش می‌خواهند، تعریف کرده و پژوهشگران شبیه پیمان‌کاران، در پی حل نیازهای کاربران برمی‌آیند (Landry et al., 2001). با کمک پیش‌بینی نیازهای آینده مشتریان مشخص می‌شود که سرمایه‌گذاری در کدام فناوری و در چه زمانی باید صورت گیرد؛ در این حالت، مبنای تصمیم‌گیری، پیش‌بینی نیازهای آینده مشتریان است (Khail, 2000). این نوع الگو نیز پنداره‌ای خطی و ساده دارد و بازار به عنوان منبعی برای تحقیق و توسعه محسوب می‌شود (Cao et al., 2013). امروزه جریان نوآوری عمدتاً بر هم‌راستایی و ترکیب این دو رویکرد در قالب الگوی انطباقی یا تعاملی استوار است که از پیوند بین نیازهای بازار و فرصت‌های فناورانه به وجود می‌آید و برقراری رابطه قوی با محققان، تعامل نزدیک با مشتریان، و یکپارچگی تحقیق و توسعه با بازار مورد تاکید است (Khail, 2000).

تا کنون الگوهای مختلفی برای نمایاندن فرآیند تجاری‌سازی تحقیقات، ارائه شده است. برای نمونه، راثول و زگولد (Rothwell and Zegveld, 1985) کوشیده‌اند ارتباط بین مؤلفه‌های فرآیند تجاری‌سازی و چگونگی تعامل آنها را نشان دهند. این الگو به صورت گام به گام طراحی شده است با این تفاوت که جریان فنی در میانه فرآیند قرار دارد که مسیر آن تحت تأثیر بروز و تکامل نیازهای بازار از یک سو و تکامل فناوری از سوی دیگر قرار می‌گیرد. در این الگو چندان جزئیات فنی، بازاریابی و توسعه کسب‌وکار دیده نشده است (Rosa and Rose, 2007). الگوی کلاسیک انتقال فناوری برخاسته از تحقیقات بر اساس مدل نشر نوآوری و مدل ارتباطی یک‌سویه راجرز طرح‌ریزی شده است. در این مدل، محققان دانشگاهی به عنوان پیام‌دهنده صرف و صنعت و

سازی تحقیقات دانشگاهی نهادینه نشود (Fakour & Haji, 2008). این نقیصه در مورد تحقیقات دانشگاهی در بخش کشاورزی نیز وجود دارد. این در حالی است که داشتن الگوی مناسب به دانشگاه‌ها کمک می‌کند تا حمایت اثربخش‌تری را از تجاری‌سازی تحقیقات به عمل آورند و در مدیریت و برنامه‌ریزی امور کارآمدتر عمل کنند (Casper, 2013).

تصمیم‌گیری برای تجاری‌سازی فناوری اغلب بدون درک کاملی از فرآیند تجاری‌سازی و نیازمندی‌های آن توسط افراد یا موسسات اتخاذ می‌شود؛ هر چند که ابزارهایی مانند شاخص ارزیابی تجاری‌سازی و شاخص موفقیت تجاری‌سازی فناوری برای تشریح برخی از ابعاد تجاری‌سازی موفق توسعه یافته است، اما یک فرآیند جامع‌تر و راهبردی مورد نیاز می‌باشد (Mousaei et al., 2008). از طریق شناخت فرآیند تجاری‌سازی، روند و فرآیند انجام کار برای پرسنل مربوطه، تأمین امکانات، مقررات و ضوابط اجرایی برای انجام آن کار روشن و شفاف می‌گردد (Fakour & Haji Hosseini, 2008). در واقع، از طریق شناخت اجزای تشکیل‌دهنده الگو، توالی اجزاء، شناخت گام‌ها و اولویت‌بندی مراحل می‌توان به یک الگوی کارآمد دست یافت (Goodarzi et al., 2012). در طی تحول و تکامل الگوهای فرآیند انتقال فناوری از دانشگاه‌ها به صنعت و تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقاتی دانشگاه‌ها، آنچه را که می‌توان در تمامی این الگوها مشاهده نمود عبارتند از (Litan et al., 2007): (۱) ارائه پاداش برای نوآوری‌های منتقل شده به بازار و عدم اکتفا به درآمد حاصل از آن؛ (۲) تمرکز بر اعضای هیأت علمی به عنوان عاملان کلیدی نوآوری و تجاری‌سازی؛ (۳) تأکید بر استانداردسازی تعامل دانشگاه با اعضای هیأت علمی و صنعت؛ و (۴) ترتیب زمانی انجام هر مرحله و تصمیم‌گیری برای گذر از هر مرحله به مرحله بعد.

الگوی فرآیندی نشان‌دهنده مراحل منظم و متوالی و تکرار شونده در جریان تجاری‌سازی تحقیقات است. فرآیند تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی را می‌توان بر اساس الگوهای توسعه فناوری به چند دسته تقسیم نمود. برخی از الگوها بر رویکرد فشار فناوری استوارند و پژوهشگران منبع ایده‌های پژوهشی و کاربران، پذیرندگان نتایج این پژوهش‌ها هستند (Landry et al.,

مرحله نیز به طور مجزا معین گردیده است. فرآیند انتقال فناوری در این الگو از تحقیق و بررسی علمی توسط محققین دانشگاهی آغاز می‌شود که در این مرحله، هزینه و سرمایه تحقیق نیز مدنظر قرار گرفته شده است، در مرحله دوم، کشف ایده انجام می‌شود و در مرحله سوم، ایده مورد نظر مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، در مرحله چهارم، ایده کشف شده ثبت می‌گردد و در مرحله بعد بازاریابی انجام می‌گیرد و در ادامه و در مرحله ششم جهت‌دهی به سمت لیسانس‌دهی ایده می‌رود و در نهایت گواهینامه مورد نظر یا به شرکتهای صنعتی و یا شرکتهای انشعابی فروخته می‌شود (Feldman and Stewart, 2008). Yenken and Ralston (2005) الگوی تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی را با رویکرد سیستمی ارائه داده‌اند. این الگو ارتباط درونی فعالیت‌ها و گام‌های فرآیند تجاری‌سازی را همراه با عناصر تأثیرگذار، کنشگران و موانع موجود در فرآیند را نشان می‌دهد. تجاری‌سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی، تداوم فرآیند متعارف تحقیقات و پیوند زدن تحقیقات با دنیای کسب‌وکار و بازار است. برای این منظور می‌توان چهار مرحله را برای تبدیل نتایج پژوهش‌های دانشگاهی به ارزش اقتصادی، البته از طریق ایجاد شرکتهای انشعابی به شرح زیر برشمرد (Ndonzau et al., 2002): (الف) زایش ایده کسب‌وکار از پژوهش؛ (ب) تدوین پروژه‌های کسب وکار و سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز جدید بر مبنای ایده‌های استخراجی؛ (ج) راه‌اندازی شرکتهای انشعابی در قالب پروژه‌ها؛ و (د) تثبیت خلق ارزش اقتصادی در شرکتهای انشعابی (توسعه کسب‌وکار).

در یک الگوی فرآیندی معرفی شده برای تجاری‌سازی فناوری پنج مرحله اصلی در نظر گرفته شده است (Mousaei et al., 2008): تدوین راهبردهای تجاری‌سازی؛ تعامل با تیم‌های پژوهشی برای استخراج مشخصات فنی طرح؛ تعامل با بازار به منظور مطالعه بازار؛ تولید انبوه محصول فناوری؛ و ارزیابی دستاوردها و انجام اصلاحات. در نتیجه بررسی صورت گرفته، الگویی چهار مرحله‌ای برای تجاری‌سازی فناوری ارائه شده است (Radfar et al., 2009). ارائه‌کنندگان این الگو ضمن تأکید بر گام به گام بودن مسیر، بر این باورند تلاش‌های تحقیقاتی باید با شناخت کاملی نسبت به توسعه علوم و فناوری و اطلاعات کافی از بازار مصرف همراه باشد در غیر این-

جامعه گیرندگان پیام هستند و هیچ‌یک نمی‌توانند دخل و تصرفی در انتقال فناوری داشته باشند و فناوری از دانشگاه بدون هیچ بازخوردی منتقل می‌شود. موفقیت در ایجاد ارتباط مؤثر، از مشکلات این مدل است، به عبارت دیگر دانستن این‌که چه نوع اطلاعاتی ارائه شود، در چه زمانی اطلاعات پردازش می‌شود و یا در چه محلی مورد کاهش، ذخیره، بازیافت و ارزیابی قرار می‌گیرد، از جمله دشواری‌های این مدل به شمار می‌رود (Rogers et al., 2000). کوپر (Cooper, 2007) در قالب الگوی مرحله-دروازه<sup>۱</sup>، یک نقشه راه عملیاتی شده برای هدایت پروژه‌های محصولات جدید از مرحله ایده تا مرحله عرضه آن در بازار ارائه نموده است. در این الگو، "مرحله" جایی است که در آن اقدام به وقوع می‌پیوندد و "دروازه" جایی است برای کنترل کیفیت پروژه که در آن اتخاذ تصمیم در خصوص ادامه یا عدم ادامه مسیر توسعه صورت می‌گیرد. هر دروازه از سه جز تشکیل شده است: (الف) فعالیت‌های تحویلی<sup>۲</sup> که نتایج مرحله پیشین بوده و ورودی‌هایی برای بررسی دروازه به شمار می‌روند؛ (ب) معیارها شاخص‌ها یا ملاک‌های کمی هستند که برای اخذ تصمیمات به کار گرفته می‌شوند؛ (ج) خروجی‌ها نتایج فرآیند بررسی دروازه هستند و ممکن است شامل تصمیمی نظیر ادامه بده، کنارگذار، متوقف‌ساز یا بازگردان باشند. مراحل اصلی و نقاط تصمیم‌گیری موجود در مدل مرحله-دروازه عبارتند از: مرحله صفر: ایده‌پردازی؛ تصمیم اول: غربال ایده؛ مرحله یک: بررسی اولیه؛ تصمیم دوم: غربال ثانویه؛ مرحله دوم: بررسی تفصیلی؛ تصمیم سوم: اقدام برای توسعه؛ مرحله سوم: توسعه؛ تصمیم چهارم: اقدام برای آزمون؛ مرحله چهارم: انجام تست و معتبرسازی؛ تصمیم پنجم: اقدام برای تجاری‌سازی؛ مرحله پنجم: تولید صنعتی و ورود به بازار. در الگوی فرآیند انتقال و تجاری‌سازی فناوری در دانشگاه‌ها، فرآیند تجاری‌سازی به صورت گام به گام مطرح شده است و اجرای هر مرحله مستلزم گذر از مرحله قبل از آن می‌باشد. در این الگو، علاوه بر مراحل اجرای فرآیند تجاری‌سازی نشان داده شده، ذینفعان هر

1. Stage-Gate  
2. deliverables

### روش تحقیق

پژوهش حاضر که با هدف طراحی الگویی فرآیندی برای تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقات دانشگاهی در کشاورزی به انجام رسید. از لحاظ جهت‌گیری پژوهش از نوع پژوهش‌های کاربردی به شمار می‌رود و با روش علی-ارتباطی و تحلیل ماتریس کوواریانس - واریانس به انجام رسیده است. این تحقیق از نظر میزان درجه کنترل متغیرها، میدانی و از نوع تحقیقات غیرآزمایشی است. در این تحقیق به لحاظ منطق و شیوه استدلال علمی، به‌طور ترکیبی از استدلال استقرایی و قیاسی بهره گرفته شد؛ بدین ترتیب که با مرور مفاهیم و الگوهای تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی، تلاش شد تا گزاره‌هایی مستخرج شوند و پس از تدوین این گزاره‌ها به شیوه استقرایی، الگوی مفهومی تحقیق تدوین گردد؛ این الگو سپس به شیوه قیاسی و از طریق پرسشنامه تحقیق مورد ارزیابی قرار گرفت.

جامعه آماری پژوهش حاضر ۲۰۳۰ نفر از اعضای هیات علمی مراکز آموزش عالی کشاورزی کشور زیرمجموعه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (دانشکده کشاورزی دانشگاه‌های دولتی) بود که بر اساس آمار آرایه شده توسط مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی در ۳۱ دانشکده، ۳ دانشگاه و ۲ پردیس کشاورزی و منابع طبیعی مشغول فعالیت بودند. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران ۳۰۵ نفر تعیین شد. نمونه‌ها با استفاده از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای چندمرحله‌ای تصادفی با انتساب متناسب انتخاب شدند.

ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش پرسشنامه‌ای محقق ساخت بود. برای سنجش روایی پرسشنامه مورد استفاده از روایی تشخیصی با استفاده از شاخص میانگین واریانس استخراج شده و برای تعیین پایایی از روش پایایی ترکیبی بهره گرفته شد.

برای داده‌پردازی، در بخش توصیفی از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ و در بخش تحلیلی از لیزرل نسخه ۸/۵۴ برای تحلیل عاملی تاییدی (CFA) الگوی تدوین شده بهره گرفته شد. لازم به ذکر است اعتبارسنجی الگوی تحقیق با مدل معادلات ساختاری صورت گرفت. تجزیه و تحلیل

صورت حاصل کار به ارزش افزوده تبدیل نخواهد شد. در این میان، دو رکن اساسی فرآیند تجاری‌سازی، سازمان-های تحقیقاتی (دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی) و گیرندگان نتایج تحقیقات (اعم از صنایع، سرمایه‌گذاران مخاطره‌پذیر، دولت و مؤسسات غیرانتفاعی) مطرح است. طراحی و استقرار فرآیند تجاری‌سازی دانش از طریق تعیین الزامات انتقال دانش شامل تدوین آیین‌نامه‌ها، تضمین کیفیت پروژه‌ها، تامین مالی، قانون‌گذاری و فرهنگ‌سازی صورت می‌گیرد (Hasangholipour et al., 2011). در الگوی فرآیند تجاری‌سازی فناوری در مؤسسات تحقیقاتی دولتی ایران چندین مرحله اصلی به همراه فعالیت‌های ویژه هر مرحله در نظر گرفته شده است (Goodarzi et al., 2012): مرحله اول اصلی تجاری-سازی: شامل گام‌های اجرایی شناسایی ایده، ارزیابی ایده و مفهوم‌سازی ایده یا فناوری در قالب پیشنهاد تحقیق؛ تصمیم‌گیری مدیریت سازمان در خصوص اجرای (یا عدم اجرا) تحقیق در سازمان؛ مرحله دوم اصلی تجاری-سازی: شامل گام‌های اجرایی تحقیق، ساخت نمونه اولیه و ارزیابی نمونه اولیه؛ تصمیم‌گیری مدیریت سازمان در خصوص نحوه تجاری‌سازی فناوری (تدوین راهبرد تجاری‌سازی فناوری)؛ مرحله سوم تجاری‌سازی: شامل گام‌های اجرایی افزایش مقیاس تولید، بازاریابی تولید محصول و تولید انبوه؛ و مرحله چهارم تجاری‌سازی: شامل فروش و بهبود مستمر محصول و آرایه خدمات پس از فروش به مشتری.

با وجود تلاش‌های ارزشمند پیشین برای طراحی فرآیند تجاری‌سازی، بسیاری از این الگوها نتوانسته‌اند تمام مراحل فرآیند از زمینه‌سازی و جهت‌دهی اولیه تحقیقات در راستای تجاری‌سازی تا مرحله بازخورد را نشان دهند. همچنین، بسیاری از کارهای انجام شده صرفاً در سطحی توصیفی و مفهوم‌پردازی صورت گرفته و چندان به اعتبارسنجی الگوها توجه نشده است. از همه مهم‌تر این که تا کنون الگویی متناسب با شرایط تحقیقات دانشگاهی در بخش کشاورزی آرایه نشده است. این تحقیق با توجه به چنین محدودیت‌هایی با هدف طراحی و اعتبارسنجی الگویی برای تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی در بخش کشاورزی انجام شده است.

**نتایج و بحث**

**توصیف فرآیند تجاری سازی یافته‌های تحقیقات کشاورزی دانشگاهی**

- **مرحله شکل‌گیری ایده‌های پژوهشی و فناوری:** بر اساس یافته‌ها (جدول ۱)، در اولین مرحله از فرایند تجاری‌سازی مربوط به گام‌های شکل‌گیری ایده های پژوهشی و فناوری، بررسی تحولات، پیشرفت‌ها و سطح کنونی دانش و فناوری کشاورزی، بررسی راهبردها و سیاست‌های توسعه کشاورزی کشور، مفهوم‌پردازی نیازها و مسایل تحقیقاتی و تبدیل آنها به ایده‌های پژوهشی، از اهمیت بالاتری برخوردار هستند.

ساختارهای کواریانس یا مدل‌سازی علی یا مدل معادلات ساختاری، یکی از اصلی‌ترین روش‌های تجزیه و تحلیل ساختارهای داده‌ای پیچیده است و به معنی تجزیه و تحلیل متغیرهای مختلفی است که در یک ساختار مبتنی بر تئوری، تأثیرات همزمان متغیرها را بر هم نشان می‌دهد. در این تحقیق بر اساس روش مدل معادلات ساختاری، داده‌ها مورد بررسی قرار گرفته‌اند و از طریق تحلیل عاملی تأییدی (مدل اندازه‌گیری) ارتباط نشانگرها یا همان سوالات پرسشنامه با سازه‌ها مورد بررسی قرار گرفت تا در نهایت فهرست نشانگرهای مطرح شده مورد پالایش قرار گیرد.

جدول ۱- مرحله شکل‌گیری ایده‌های پژوهشی و فناوری

رتبه	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	اقدامات
۱	۰/۳۲۷	۰/۸۸	۲/۶۸	بررسی تحولات، پیشرفت‌ها و سطح کنونی دانش و فناوری کشاورزی
۲	۰/۳۶۷	۰/۸۱	۲/۲۱	بررسی راهبردها و سیاست‌های توسعه کشاورزی کشور
۳	۰/۳۷۱	۰/۸۶	۱/۳۲	مفهوم‌پردازی نیازها و مسایل تحقیقاتی و تبدیل آنها به ایده‌های پژوهشی
۴	۰/۳۸۹	۰/۸۸	۲/۲۷	شناسایی و ارزیابی نیازهای دانش و فناوری نظام‌های تولید کشاورزی
۵	۰/۳۸۹	۰/۸۳	۲/۱۵	تعیین قلمروها و نقشه راه تحقیقات و فناوری در بخش کشاورزی
۶	۰/۴۴۱	۱/۰۳	۲/۳۳	پیش‌بینی فرصت‌های فناوری آینده در بخش کشاورزی

های پژوهشی به لحاظ امکانات مورد نیاز، ارزیابی سودمندی ایده‌های پژوهشی برای توسعه بخش کشاورزی از اهمیت بالاتری برخوردارند (جدول ۲).

- **مرحله ارزیابی ایده‌های پژوهشی و فناوری:** از بین اقدامات مربوط به دومین مرحله از فرایند تجاری‌سازی، ارزیابی ایده‌های پژوهشی (از جنبه خلاقیت و نوآوری و ممتاز بودن)، ارزیابی امکان پیاده‌سازی ایده

جدول ۲- مرحله ارزیابی ایده‌های پژوهشی و فناوری

رتبه	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	اقدامات
۱	۰/۳۶۴	۱/۰۳	۲/۸۲	ارزیابی ایده‌های پژوهشی (از جنبه خلاقیت و نوآوری و ممتاز بودن)
۲	۰/۳۸۶	۱/۰۲	۲/۶۳	ارزیابی امکان پیاده سازی ایده‌های پژوهشی به لحاظ امکانات مورد نیاز
۳	۰/۴۰۱	۱/۰۲	۲/۵۴	ارزیابی سودمندی ایده‌های پژوهشی برای توسعه بخش کشاورزی
۴	۰/۴۱۴	۱/۰۰	۲/۴۱	ارزیابی امکان جذب یافته‌های دانشی در بخش کشاورزی بر اساس تقاضا
۵	۰/۴۲۴	۰/۹۶	۲/۲۷	ارزیابی محیطی و ریسک‌های مرتبط با ایده‌های پژوهشی
۶	۰/۴۴۰	۱/۰۳	۲/۳۶	ارزیابی اقتصادی ایده‌های پژوهشی (پیش‌بینی منافع اقتصادی حاصله)

**- مرحله تدوین ایده‌های پژوهشی و فناوری**  
**دانشگاهی:** طبق یافته‌ها (جدول ۳) در مرحله سوم، اولویت‌بندی ایده‌های پژوهشی، برآورد منابع و اعتبارات

مورد نیاز برای اجرای پژوهش و پیش‌بینی قابلیت‌های تجاری‌سازی ایده‌های پژوهشی از اهمیت بالاتری برخوردارند.

جدول ۳- مرحله تدوین ایده‌های پژوهشی و فناوری دانشگاهی

رتبه	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	اقدامات
۱	۰/۳۲۹	۰/۹۸	۲/۹۷	اولویت‌بندی ایده‌های پژوهشی
۲	۰/۳۳۵	۱/۰۷	۳/۲۰	برآورد منابع و اعتبارات مورد نیاز برای اجرای پژوهش
۳	۰/۳۸۷	۰/۹۶	۲/۴۹	پیش‌بینی قابلیت‌های تجاری‌سازی ایده‌های پژوهشی
۴	۰/۴۱۰	۱/۰۳	۲/۵۲	تدوین برنامه کار و راهبرد تحقیقات کشاورزی (در سطح دانشگاه)
۵	۰/۵۳۲	۱/۶۲	۳/۰۵	تدوین و تصویب طرح (جهت پیاده‌سازی ایده‌های پژوهشی)

**- مرحله اجرای ایده‌های پژوهشی و فناوری:**  
 در این مرحله، مدیریت خلاقانه و کارآمد پیاده‌سازی طرح تحقیقاتی (انجام تحقیق)، تامین و تخصیص منابع مورد نیاز برای پژوهش از سوی دانشگاه، تدوین و

مهیا سازی یافته‌های تحقیقاتی به صورت پتنت، ... و ارزیابی مقیاس، چرخه عمر و سهم فناوری عرضه شده به بازار هدف بالاترین اهمیت را کسب کرده‌اند.

جدول ۴- مرحله اجرای ایده‌های پژوهشی و فناوری

رتبه	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	اقدامات
۱	۰/۳۷۴	۱/۰۲	۲/۷۳	مدیریت خلاقانه و کارآمد پیاده‌سازی طرح تحقیقاتی (انجام تحقیق)
۲	۰/۴۰۱	۱/۰۴	۲/۶۰	تامین و تخصیص منابع مورد نیاز برای پژوهش از سوی دانشگاه
۳	۰/۴۱۷	۰/۹۵	۲/۲۸	تدوین و مهیا سازی یافته‌های تحقیقاتی به صورت پتنت، ...
۴	۰/۴۳۴	۰/۸۳	۱/۹۱	ارزیابی مقیاس، چرخه عمر و سهم فناوری عرضه شده به بازار هدف
۵	۰/۴۴۲	۰/۹۶	۲/۱۸	تدوین بسته فناوری و خدمات حمایتی فنی همراه شامل مشاوره فنی و ...
۶	۰/۴۴۶	۰/۹۴	۲/۱۲	پیش‌بینی روش‌های جذب بهینه منابع مورد نیاز برای تولید بسته فناوری
۷	۰/۴۷۳	۱/۰۰	۲/۱۲	معرفی یافته‌های تحقیقاتی و ارجاع به واحد مربوطه جهت ثبت

**- مرحله زمینه‌سازی برای تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی:** در مرحله زمینه‌سازی برای تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی، دانشگاه در پارک‌های علم و فناوری، فن‌بازارها،

ارزیابی قابلیت یافته‌های تحقیقاتی برای رسیدن به دانش و فناوری، قیمت‌گذاری و ارزیابی دانش و فناوری حاصله به لحاظ ارزش افزوده از اهمیت بیشتری برخوردارند (جدول ۵).

جدول ۵- مرحله زمینه‌سازی برای تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی

رتبه	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	اقدامات
۱	۰/۴۰۷	۱/۰۵	۲/۵۹	همکاری دانشگاه در پارک‌های علم و فناوری، فن‌بازارها
۲	۰/۴۲۴	۱/۰۳	۲/۴۴	ارزیابی قابلیت یافته‌های تحقیقاتی برای رسیدن به دانش و فناوری
۳	۰/۴۶۱	۰/۹۶	۲/۰۹	قیمت‌گذاری و ارزیابی دانش و فناوری حاصله به لحاظ ارزش افزوده
۴	۰/۴۶۱	۰/۹۰	۱/۹۵	انجام تحقیقات توسعه‌ای جهت رفع نواقص آزمایش‌های کوچک مقیاس
۵	۰/۴۸۰	۱/۱۰	۲/۲۹	مطالعه زمینه‌های بیشتر بکارگیری یافته‌های پژوهشی
۶	۰/۴۹۰	۱/۰۴	۲/۱۳	تنظیم و اعمال قوانین و مقررات برای تجاری‌سازی یافته‌های حاصله

تجاری سازی فناوری و تنظیم و عقد قرارداد مابین طرفی در روند تجاری سازی یافته های تحقیقاتی اهمیت بالاتری را کسب کرده اند (جدول ۶).

**مرحله پیاده سازی و مدیریت طرح تجاری سازی یافته های پژوهشی:** در بین اقدامات مرحله پیاده سازی و مدیریت طرح تجاری سازی یافته های پژوهشی، توافق اعضای تیم تحقیق و سایر طرفین برای

جدول ۶- مرحله پیاده سازی و مدیریت طرح تجاری سازی یافته های پژوهشی

رتبه	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	اقدامات
۱	۰/۴۳۲	۰/۹۰	۲/۰۸	جلب توافق اعضای تیم تحقیق و سایر طرفین برای تجاری سازی فناوری
۲	۰/۴۸۵	۱/۰۴	۲/۱۴	تنظیم و عقد قرارداد مابین طرفین در روند تجاری سازی یافته های تحقیقاتی
۳	۰/۵۰۲	۰/۸۹	۱/۷۸	تدوین و اجرای نقشه راه تجاری سازی از طریق انتخاب شیوه مناسب
۴	۰/۵۲۸	۰/۹۹	۱/۸۷	جستجو برای یافتن یک بخش توزیع کننده و بازاررسانی فناوری

اندرکاران و ارزیابی رضایت و دیدگاه مصرف کنندگان یافته پژوهشی اولویت بالاتری را کسب کرده اند (جدول ۷).

**مرحله بلوغ و تکامل فرآیند تجاری سازی یافته های پژوهشی:** در آخرین مرحله از فرآیند تجاری سازی، اقدامات مستندسازی (ثبت آمار و اطلاعات) به عنوان یک الگو، انعکاس نتایج ارزشیابی به دست

جدول ۷- مرحله بلوغ و تکامل فرآیند تجاری سازی یافته های پژوهشی

رتبه	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	اقدامات
۱	۰/۴۲۴	۱/۰۳	۲/۴۴	مستندسازی (ثبت آمار و اطلاعات) به عنوان یک الگو
۲	۰/۴۸۲	۱/۰۵	۲/۱۹	انعکاس نتایج ارزشیابی به دست اندرکاران
۳	۰/۴۸۸	۰/۹۱	۱/۸۷	ارزیابی رضایت و دیدگاه مصرف کنندگان یافته پژوهشی
۴	۰/۵۲۳	۰/۹۵	۱/۸۲	ارزیابی پیامد تجاری سازی یافته های تحقیقاتی برای توسعه بخش کشاورزی
۵	۰/۵۲۴	۱/۰۲	۱/۹۶	ضمانت سود حاصل از یافته پژوهشی تجاری شده برای هیأت علمی

### تحلیل فرآیند تجاری سازی یافته های تحقیقات کشاورزی دانشگاهی

**بررسی وضعیت نرمال بودن داده ها:** جهت بررسی وضعیت نرمال بودن توزیع متغیرها از آزمون چولگی و کشیدگی (آزمون کوران) استفاده شد که نتایج (جدول ۸) نشان از نرمال بودن توزیع متغیرها دارد. در این آزمون، فرض صفر مبنی بر نرمال بودن توزیع دارد و در صورتی که سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ باشد، نشان از نرمال نبودن متغیرهای مورد مطالعه دارد.

جدول ۸- بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها

Sig.	کای اسکویئر	متغیرهای پنهان مدل	Sig.	کای اسکویئر	متغیرهای پنهان مدل
۰/۲۳۱	۲/۹۲۸	زمینه سازی برای تجاری سازی یافته های پژوهشی	۰/۵۶۹	۱/۱۲۷	شکل گیری ایده های پژوهشی و فناوری
۰/۳۵۱	۱/۶۷۸	پیاده سازی و مدیریت طرح تجاری سازی یافته های پژوهشی	۰/۸۲۵	۰/۳۸۴	ارزیابی ایده های پژوهشی و فناوری
۰/۰۹۹	۴/۶۳۵	بلوغ و تکامل فرآیند تجاری سازی یافته های پژوهشی	۰/۹۱۰	۰/۱۸۸	تدوین ایده های پژوهشی و فناوری
			۰/۶۲۰	۰/۹۵۵	اجرای ایده های پژوهشی و فناوری

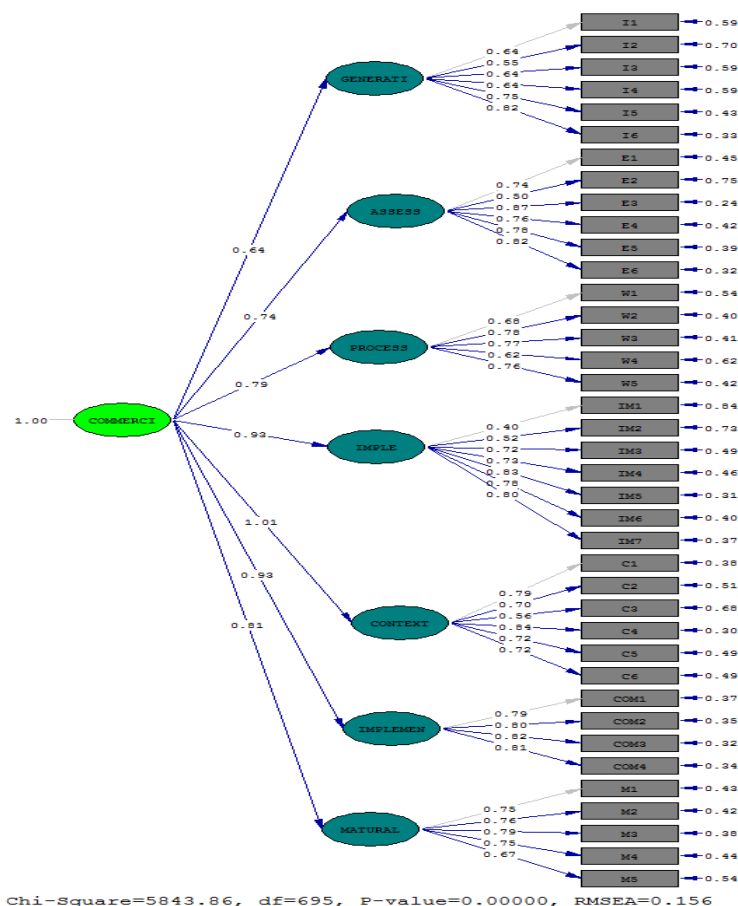
مدل معادلات ساختاری، ابتدا به ساکن لازم است تا روابی سازه مورد مطالعه قرار گرفته تا مشخص شود

**مدل اندازه گیری فرآیند تجاری سازی یافته های تحقیقات کشاورزی دانشگاهی:** در روش شناسی

فناوری، اجرای ایده‌های پژوهشی و فناوری، زمینه‌سازی برای تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی، پیاده‌سازی و مدیریت طرح تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی و بلوغ و تکامل فرآیند تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی تدوین شد. در این بخش برای تعیین معنی‌داری نشانگرهای هر مرحله از تحلیل عاملی تأییدی در قالب مدل اندازه‌گیری استفاده شد. طبق الگوی ترسیم شده در شکل (۱) مراحل فرآیند در کنار یکدیگر نشانگرهای مربوط به خود را با توجه به ساختار مورد نظر به درستی تایید نموده‌اند زیرا مدل به درستی اجرا شده است و تداخل قابل توجهی مشاهده نمی‌شود. با توجه به اینکه در مدل اولیه اندازه‌گیری مقدار ریشه دوم برآورد واریانس خطای استاندارد بالاتر از ۰/۱ گزارش شده است، جهت استفاده از این سازه‌ها در طراحی مدل ساختاری تحقیق و آزمون فرضیات لازم است تا اصلاحاتی در مدل انجام شود.

نشانگرهای انتخاب شده برای اندازه‌گیری سازه‌های مورد نظر خود از دقت لازم برخوردار هستند. برای این منظور از تحلیل عاملی تأییدی، استفاده می‌شود، به این شکل که اگر بار عاملی هر نشانگر با سازه خود دارای مقدار  $t$  بالاتر از ۱/۹۶ باشد، در این صورت این نشانگر از دقت لازم برای اندازه‌گیری آن سازه یا صفت مکنون برخوردار است. لذا جهت بررسی اینکه هر سازه مدل تحقیق تا چه حد با نشانگرهای انتخاب شده جهت سنجش آنها دارای همسویی بوده‌اند از مدل اندازه‌گیری یا همان تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد.

بدین منظور با مرور الگوها و پژوهش‌های پیشین و نیز مراجعه به نظرات گروهی از کارشناسان و متخصصان، الگوی فرایندی تجاری‌سازی در هفت مرحله شامل شکل‌گیری ایده‌های پژوهشی و فناوری، ارزیابی ایده‌های پژوهشی و فناوری، تدوین ایده‌های پژوهشی و



شکل ۱- مدل اولیه تحلیل عاملی مرتبه دوم فرایند تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقات کشاورزی دانشگاهی



مدل اولیه دارای تفاوت معنی داری در مقدار کاهش کای اسکویر است و برای رسیدن به زیربنای عاملی مناسب باید وارد عملیات اصلاح و آزادسازی مقدار کوواریانس بین نشانگرها شود (جدول ۹).

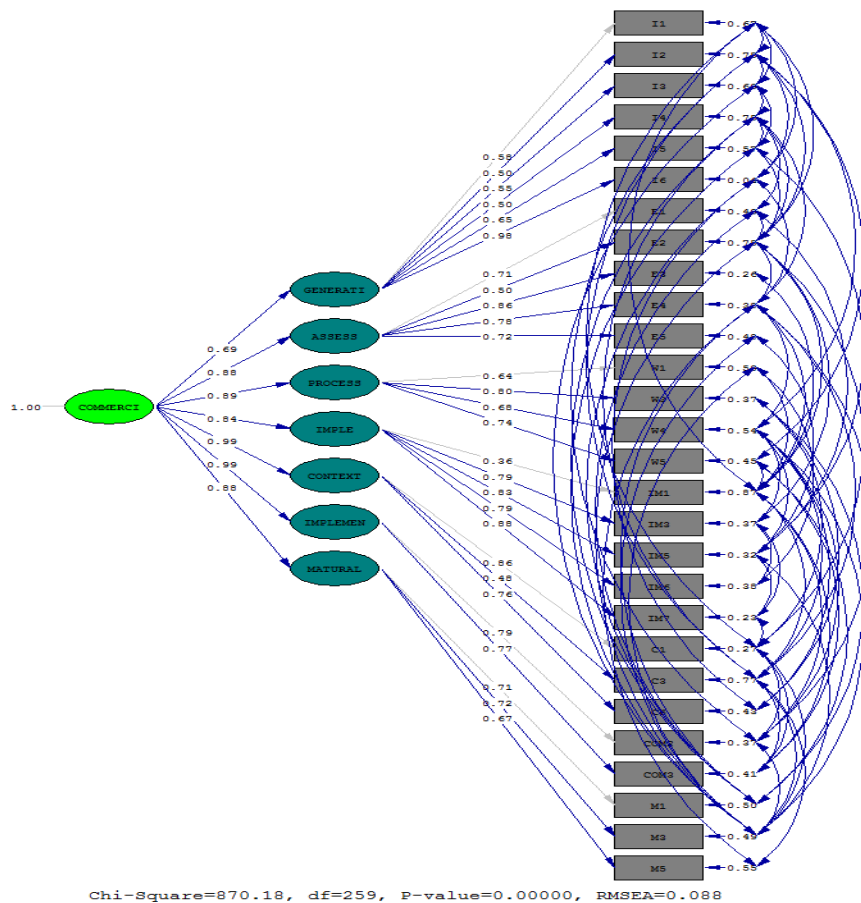
با توجه به معنی داری مقدار تفاوت آماره کای اسکویر، نسبت به اصلاح مدل و پیشبرد مراحل اقدام گردید؛ در این راستا، از آزمون  $D^2$  که از مقدار کاهش کای اسکویر و تفاوت معنی داری آن قضاوت می کند استفاده شده است.

جدول ۹- تفاوت مقادیر کای اسکویر در تعیین اثر بخشی اصلاح مدل اولیه

مدل	$\chi^2$	$\chi^2 \Delta$	df	مقدار RMSEA
مدل اولیه	۵۸۴۳/۸۶	---	۶۹۵	۰/۱۵۶
مدل اشباع	۸۷۰/۱۸	۴۹۷۳/۶۸	۲۵۹	۰/۰۸۸

اساس بارهای عاملی، "زمینه سازی برای تجاری سازی یافته های پژوهشی" و "پیاده سازی و مدیریت طرح تجاری سازی یافته های پژوهشی" بیشترین نقش را به واسطه بیشترین بار عاملی در ساختار عاملی مرتبه دوم دارند.

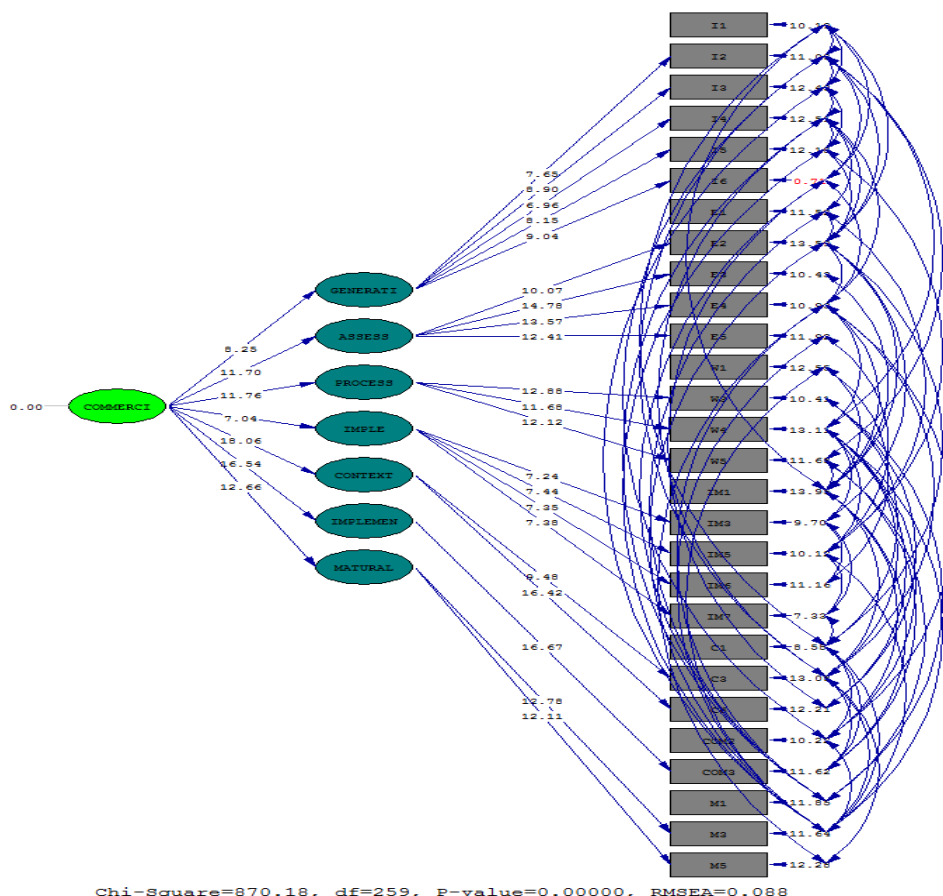
مدل اندازه گیری اصلاح شده مراحل تجاری سازی در قالب تحلیل عاملی مرتبه دوم در شکل (۲) آمده است. براساس یافته های این مدل می توان پارامترهای برآورد شده در مدل را به لحاظ آماری قابل اتکا دانست و جهت تطابق پذیری نشانگرها با سازه های مورد مطالعه فرایند تجاری سازی از آنها استفاده نمود. همچنین بر



شکل ۲- مدل اشباع شده تحلیل عاملی مرتبه دوم فرایند تجاری سازی یافته های تحقیقات کشاورزی دانشگاهی

از ابعاد می‌توان در مورد اهمیت هر یک از نشانگرها تصمیم‌گیری نمود، مشخصاً نشانگرهایی که از اندازه-گیری هر یک از سازه‌ها، کنار گذاشته شده‌اند دارای بار مفهومی و آماری مناسبی برای اندازه‌گیری مفهوم مورد نظر محقق نیستند.

مقادیر محاسبه شده  $t$  برای هر یک از بارهای عاملی هر نشانگر با سازه یا متغیر پنهان خود بالای ۱/۹۶ است؛ لذا می‌توان همسویی سؤالات پرسشنامه برای اندازه-گیری مفاهیم را در این مرحله معتبر بیان کرد (شکل ۳). همچنین با توجه به بارهای عاملی موجود در هر یک



شکل ۳- مقادیر  $t$  مدل برازش یافته تحلیل عاملی مرتبه دوم فرایند تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقات کشاورزی دانشگاهی

بینی قابلیت‌های تجاری‌سازی ایده‌های پژوهشی " کنار گذاشته شد اما بقیه متغیرها معنی‌دار شدند. در مرحله "اجرای ایده‌های پژوهشی و فناوری"، دو متغیر "مدیریت خلاقانه و کارآمد پیاده‌سازی طرح تحقیقاتی (انجام تحقیق)" و "ارزیابی مقیاس، چرخه عمر و سهم فناوری عرضه شده به بازار هدف" به دلیل بار عاملی نامناسب از مدل حذف شدند. در مرحله زمینه‌سازی برای تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی، همه متغیرها به جز سه نشانگر "تنظیم و اعمال قوانین و مقررات برای تجاری‌سازی یافته‌های حاصله"، "قیمت‌گذاری و ارزیابی

طبق نتایج مندرج در جدول (۱۰)، در مرحله شکل‌گیری ایده‌های پژوهشی و فناوری، تمامی نشانگرها از لحاظ آماری معنی‌دار شد که نشان از معرف بودن نشانگرها برای این مرحله است. در رابطه با مرحله ارزیابی ایده‌های پژوهشی و فناوری همه نشانگرها بجز متغیر "ارزیابی محیطی" و "ریسک‌های مرتبط با ایده های پژوهشی" از لحاظ آماری معنی‌دار شدند و متغیر مذکور به دلیل عدم بار مفهومی و آماری مناسبی برای اندازه‌گیری این مرحله از فرایند، حذف گردید. در مرحله "تدوین ایده‌های پژوهشی و فناوری"، نشانگر "پیش

عقد قرارداد مابین طرفی در روند تجاری سازی یافته های تحقیقاتی " از مدل اندازه گیری کنار گذاشتند. در مرحله "بلوغ و تکامل فرآیند تجاری سازی یافته های"، "ارزیابی پیامد تجاری سازی یافته های تحقیقاتی برای توسعه بخش کشاورزی" و "انعکاس نتایج ارزشیابی به دست اندرکاران" از مدل اندازه گیری حذف شدند.

دانش و فناوری حاصله به لحاظ ارزش افزوده"، "انجام تحقیقات توسعه ای جهت رفع نواقص آزمایشهای کوچک مقیاس" از لحاظ آماری معنی دار شدند. در مرحله "پیاده سازی و مدیریت طرح تجاری سازی یافته های پژوهشی"، دو متغیر "تدوین و اجرای نقشه راه تجاری سازی از طریق انتخاب شیوه مناسب" و "تنظیم و

جدول ۱۰- نتایج مدل اندازه گیری فرآیند تجاری سازی یافته های تحقیقات کشاورزی دانشگاهی

سازه تحقیق	علامت	گوبه	بار عاملی	t	خطای استاندارد	پایایی ترکیبی	AVE
	I1	شناسایی و ارزیابی نیازهای دانش و فناوری نظام های تولید کشاورزی	۰/۵۸	-	-		
	I2	بررسی تحولات، پیشرفت ها و سطح کنونی دانش و فناوری کشاورزی	۰/۵۰	۷/۶۵	۰/۰۶		
شکل گیری ایده های پژوهشی و فناوری	I3	پیش بینی فرصت های فناوری آینده در بخش کشاورزی	۰/۵۵	۸/۹۰	۰/۰۶	۰/۹۷	۰/۸۷
	I4	بررسی راهبردها و سیاست های توسعه کشاورزی کشور	۰/۵۰	۶/۹۶	۰/۰۷		
	I5	تعیین قلمروها و نقشه راه تحقیقات و فناوری در بخش کشاورزی	۰/۶۵	۸/۱۵	۰/۰۷		
	I6	مفهوم پردازی نیازها و مسایل تحقیقاتی و تبدیل آنها به ایده های پژوهشی	۰/۹۸	۹/۰۴	۰/۱		
	E1	ارزیابی ایده های پژوهشی (از جنبه خلاقیت و نوآوری و ممتاز بودن)	۰/۷۱	-	-		
	E2	ارزیابی اقتصادی ایده های پژوهشی (پیش بینی منافع اقتصادی حاصله)	۰/۵۰	۱۰/۰۷	۰/۰۴		
ارزیابی ایده های پژوهشی و فناوری	E3	ارزیابی امکان جذب یافته های دانشی در بخش کشاورزی بر اساس تقاضا	۰/۸۶	۱۴/۷۸	۰/۰۵		
	E4	ارزیابی امکان پیاده سازی ایده های پژوهشی به لحاظ امکانات مورد نیاز	۰/۷۸	۱۳/۵۷	۰/۰۵		
	E5	ارزیابی سودمندی ایده های پژوهشی برای توسعه بخش کشاورزی	۰/۷۲	۱۲/۴۱	۰/۰۵		
	E6	ارزیابی محیطی و ریسک های مرتبط با ایده های پژوهشی	حذف	-	-	۰/۹۸	۰/۹۳
	W1	برآورد منابع و اعتبارات مورد نیاز برای اجرای پژوهش	۰/۶۴	-	-		
تدوین ایده های پژوهشی و فناوری	W2	پیش بینی قابلیت های تجاری سازی ایده های پژوهشی	حذف	-	-	۰/۹۷	۰/۹۲
	W3	اولویت بندی ایده های پژوهشی	۰/۸۰	۱۲/۸۸	۰/۰۶		
	W4	تدوین برنامه کار و راهبرد تحقیقات کشاورزی (در سطح دانشگاه)	۰/۶۸	۱۱/۶۸	۰/۰۵		
	W5	تدوین و تصویب طرح (جهت پیاده سازی ایده های پژوهشی)	۰/۷۴	۱۲/۱۲	۰/۰۶		
	IM1	تامین و تخصیص منابع مورد نیاز برای پژوهش از سوی دانشگاه	۰/۳۶	-	-		
	IM2	مدیریت خلاقانه و کارآمد پیاده سازی طرح تحقیقاتی (انجام تحقیق)	حذف	-	-		
اجرای ایده های پژوهشی و فناوری	IM3	تدوین و مهیاسازی یافته های تحقیقاتی به صورت پتنت، ...	۰/۷۹	۷/۲۴	۰/۱		
	IM4	ارزیابی مقیاس، چرخه عمر و سهم فناوری عرضه شده به بازار هدف	حذف	-	-		
	IM5	تدوین بسته فناوری و خدمات حمایتی فنی همراه شامل مشاوره فنی و ...	۰/۸۳	۷/۴۴	۰/۱		
	IIM6	معرفی یافته های تحقیقاتی و ارجاع به واحد مربوطه جهت ثبت	۰/۷۹	۷/۳۵	۰/۱		
	IM7	پیش بینی روش های جذب بهینه منابع مورد نیاز برای تولید بسته فناوری	۰/۸۸	۷/۳۸	۰/۱	۰/۹۷	۰/۹۵
	C1	ارزیابی قابلیت یافته های تحقیقاتی برای رسیدن به دانش و فناوری	۰/۸۶	-	-		
زمینه سازی برای تجاری سازی یافته های پژوهشی	C2	تنظیم و اعمال قوانین و مقررات برای تجاری سازی یافته های حاصله	حذف	-	-		
	C3	تمایل و همکاری دانشگاه در پارک های علم و فناوری، فن بازارها	۰/۴۸	۹/۴۸	۰/۰۵		
	C4	قیمت گذاری و ارزیابی دانش و فناوری حاصله به لحاظ ارزش افزوده	حذف	-	-		
	C5	انجام تحقیقات توسعه ای جهت رفع نواقص آزمایشهای کوچک مقیاس	حذف	-	-		
	C6	مطالعه زمینه های بیشتر بکارگیری یافته های پژوهشی	۰/۷۶	۱۶/۴۲	۰/۰۴	۰/۹۸	۰/۹۴
	COM1	تدوین و اجرای نقشه راه تجاری سازی از طریق انتخاب شیوه مناسب	حذف	-	-		۰/۹۷
پیاده سازی و مدیریت طرح تجاری سازی یافته های پژوهشی	COM2	جلب توافق اعضای تیم تحقیق و سایر طرفین برای تجاری سازی فناوری	۰/۷۹	-	-		
	COM3	جستجو برای یافتن یک بخش توزیع کننده و بازاریابانی فناوری	۰/۷۷	۱۶/۶۷	۰/۰۴	۰/۹۸	
	COM4	تنظیم و عقد قرارداد مابین طرفین در روند تجاری سازی یافته های تحقیقاتی	حذف	-	-		
	M1	ضمانت سود حاصل از یافته پژوهشی تجاری شده برای هیأت علمی	۰/۷۱	-	-		۰/۹۳
بلوغ و تکامل فرآیند تجاری سازی یافته های پژوهشی	M2	ارزیابی پیامد تجاری سازی یافته های تحقیقاتی برای توسعه بخش کشاورزی	حذف	-	-	۰/۹۷	
	M3	ارزیابی رضایت و دیدگاه مصرف کنندگان یافته پژوهشی	۰/۷۲	۱۲/۷۸	۰/۰۵		
	M4	انعکاس نتایج ارزشیابی به دست اندرکاران	حذف	-	-		
	M5	مستند سازی (ثبت آمار و اطلاعات و مستندسازی) به عنوان یک الگو	۰/۶۷	۱۲/۱۱	۰/۰۵		

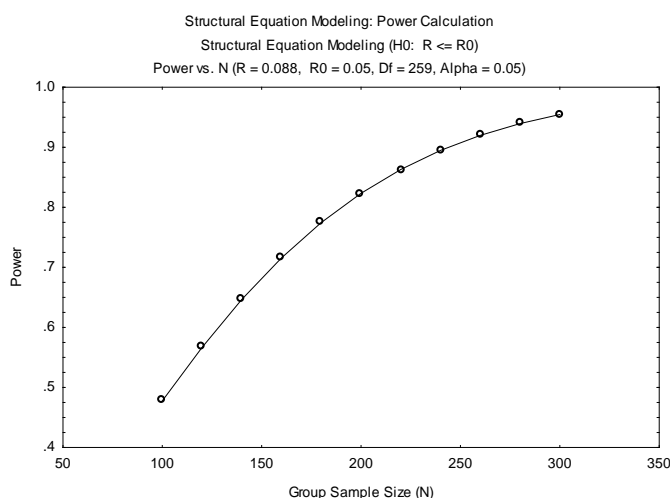
همانطور که مشخصه‌های برازندگی جدول (۱۱) نشان می‌دهد، داده‌های این بخش با ساختار عاملی و زیربنای نظری این بخش از پژوهش برازش مناسبی دارد که این

امر بیانگر همسو بودن سؤالات پرسشنامه با سازه‌های نظری تحقیق می‌باشد.

جدول ۱۱- شاخص‌های برازندگی مدل اندازه‌گیری فرایند تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقات کشاورزی دانشگاهی

شاخص	حد مطلوب	مقدار گزارش شده	شاخص	حد مطلوب	مقدار گزارش شده
میانگین مجذور پس‌ماندها (RMR)	نزدیک به صفر	۰/۵۴	شاخص نرم‌نشده برازندگی (NNFI)	۰/۹ و بالاتر	۰/۹۶
میانگین مجذور پس‌ماندها استاندارد شده (SRMR)	نزدیک به صفر	۰/۱۴	شاخص برازندگی فزاینده (IFI)	۰/۹ و بالاتر	۰/۹۵
شاخص برازندگی GFI	۰/۹ و بالاتر	۰/۹۱	شاخص برازندگی تطبیقی (CFI)	۰/۹ و بالاتر	۰/۹۵
شاخص نرم‌شده برازندگی (NFI)	۰/۹ و بالاتر	۰/۹۵	ریشه دوم برآورد واریانس خطای تقریب (RMSEA)	۰/۰۸ و کمتر	۰/۰۸۸

قدرت الگوی فوق، ۰/۹۵۲ برآورد شده است که بالاتر از ۰/۸ بوده و از قدرت کافی برخوردار است و حاکی از این است که نتایج حاصله این مدل مستقل از حجم نمونه می‌باشد (شکل ۴).



شکل ۴- نمودار تحلیل قدرت مدل اندازه‌گیری فرایند تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقات کشاورزی دانشگاهی

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این تحقیق با هدف طراحی و اعتبارسنجی الگویی برای تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقات دانشگاهی در بخش کشاورزی انجام شد. با مرور الگوهای نظری، مفهومی و تجربی و پژوهش‌های صورت گرفته از یک سو و مراجعه به نظرات گروهی از اعضای هیات علمی کشاورزی دارای تجربه عملی و یا مدیریتی در زمینه تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی، الگویی شامل هفت

مرحله یا گام پیوسته تدوین و برای هر مرحله مجموعه-ای از اقدامات عملی در نظر گرفته شد. از طریق مدل معادلات ساختاری و تکنیک تحلیل عاملی تاییدی نسبت به اعتبارسنجی الگوی طراحی شده اقدام شد. در نتیجه، برخی از اقدامات در نظر گرفته شده برای مراحل هفت‌گانه فرآیند، پالایش و الگوی نهایی ارائه شد. این الگو که متناسب با تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی در بخش کشاورزی با رویکردی فرایندی ارائه شده است،

این تحقیق با هدف طراحی و اعتبارسنجی الگویی برای تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقات دانشگاهی در بخش کشاورزی انجام شد. با مرور الگوهای نظری، مفهومی و تجربی و پژوهش‌های صورت گرفته از یک سو و مراجعه به نظرات گروهی از اعضای هیات علمی کشاورزی دارای تجربه عملی و یا مدیریتی در زمینه تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی، الگویی شامل هفت

سیاست‌های توسعه کشاورزی کشور، زمینه برای شکل‌گیری ایده‌های پژوهشی و فناوری فراهم شود. پیشنهاد می‌شود در گام دوم، ایده‌های پژوهشی و فناوری از جنبه خلاقیت و نوآوری، اقتصادی (منافع قابل قبول)، داشتن بازار، امکان پیاده‌سازی و ریسک‌های محتمل ارزیابی شوند. تدوین و تصویب ایده‌ها نیازمند برآورد منابع و اعتبارات و پیش‌بینی قابلیت‌های تجاری است.

عملیاتی شدن ایده‌های پژوهشی و فناوری مستلزم تامین و تخصیص منابع مورد نیاز برای پژوهش از سوی دانشگاه، مدیریت خلاقانه و کارآمد طرح‌های تحقیقاتی، تدوین مناسب یافته‌های تحقیقاتی، ارزیابی مقیاس، چرخه عمر و بازار فناوری، تدوین بسته فناوری و خدمات حمایتی فنی، و پیش‌بینی روش‌های جذب بهینه منابع مورد نیاز برای تولید بسته فناوری است.

برای زمینه‌سازی تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی پیشنهاد می‌شود ارزیابی قابلیت یافته‌های تحقیقاتی برای رسیدن به دانش و فناوری، تنظیم و اعمال قوانین و مقررات لازم، تمایل و همکاری دانشگاه در پارک‌های علم و فناوری و فن‌بازارها، قیمت‌گذاری و ارزیابی دانش و فناوری حاصله به لحاظ ارزش افزوده، انجام تحقیقات توسعه‌ای جهت رفع نواقص آزمایش‌های کوچک‌مقیاس و بررسی زمینه‌های بیشتر بکارگیری یافته‌های پژوهشی مد نظر قرار گیرد.

پیاده‌سازی و مدیریت طرح تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی مستلزم تدوین و اجرای نقشه راه تجاری‌سازی از طریق انتخاب شیوه مناسب، جلب توافق اعضای تیم تحقیق و سایر طرفین برای تجاری‌سازی فناوری، جستجو برای یافتن یک بخش توزیع‌کننده و بازاررسانی فناوری و تنظیم و عقد قرارداد مابین طرفین در روند تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقاتی است.

برای نهادینه‌شدن و تکامل فرآیند تجاری‌سازی یافته‌های پیشنهاد می‌شود تقسیم عادلانه سود حاصله، ارزیابی پیامد تجاری‌سازی برای توسعه بخش کشاورزی، رضایت و دیدگاه مصرف‌کنندگان و مستندسازی (ثبت آمار و اطلاعات و تجارب) مد نظر قرار گیرد.

زمینه‌سازی برای پیاده‌سازی این الگو، بویژه برخی اقدامات عملیاتی در نظر گرفته شده، فراتر از توان

می‌تواند اعضای هیات علمی، محققان، و مدیران دانشگاهی و دیگر دست‌اندرکاران را در هدایت امور تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی یاری دهد.

برخی از مراحل و اقدامات این الگو در پژوهش‌های پیشین نیز مطرح شده است (Mousaei et al., 2008; Alambeigi et al., 2012). ویژگی بارز این الگو نسبت به الگوهای دیگر، تمرکز مشخص آن بر تحقیقات کشاورزی دانشگاهی و رویکرد فرآیندی به تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی در بخش کشاورزی است. در همین باره پیشنهاد می‌شود این الگو، در قالب یک دستورالعمل و نمودار گردش کار در مراکز و موسسات آموزش عالی کشاورزی برای تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقات دانشگاهی در بخش کشاورزی مد نظر قرار گیرد و نسبت به معرفی و اطلاع‌رسانی درباره اقدام شود. با در نظر گرفتن مراحل و اقدامات عملیاتی مطرح در این الگو و در راستای پیاده‌سازی آن، و با توجه به اینکه فرآیند تجاری‌سازی یک چرخه مستمر و زمان‌بر می‌باشد، تسهیل روند انجام فرآیند از سوی دانشگاه ضروری است. از این رو، تدوین آیین‌نامه، شفاف‌سازی مراحل انجام کار، استخدام پرسنل اجرایی متخصص و تدوین طرح‌های تحقیقاتی با شاخص توجیه تجاری می‌تواند به تسریع و تسهیل فرآیند کار کمک نماید.

چنانچه در تحقیقات پیشین نیز مورد تاکید قرار گرفته است (Moller, 2007; Alambeigi et al., 2012)، شکل‌گیری زیرساخت‌های نهادی همانند مراکز رشد کارآفرینی و فناوری و پارک‌های علمی و فناوری (Davodi et al., 2012)، ارایه مشوق‌های مناسب برای محققان دانشگاهی، ارتقای کیفیت تحقیقات برای منجر شدن به دانش و فناوری قابل عرضه به صورت تجاری، تعهد و حمایت مدیریت دانشگاهی و شکل‌گیری مناسبات و همکاری‌های مشترک بین بخش‌های تولیدی و صنعتی در حوزه کشاورزی که متقاضی بالقوه دانش و فناوری برخاسته از تحقیقات دانشگاهی هستند، می‌تواند به پیاده‌سازی و نهادینه کردن این الگو کمک نماید.

با توجه به یافته‌های تحقیق، پیشنهاد می‌شود از طریق در اولین گام با شناسایی و مفهوم‌پردازی نیازهای دانش و فناوری نظام‌های تولید کشاورزی، پیش‌بینی فرصت‌های فناوری کشاورزی، و بررسی راهبردها و

فناوری در بخش کشاورزی، ارتقای نرخ کارآفرینی و توسعه کسب‌وکار در بخش کشاورزی برای نمونه از طریق حمایت از شکل‌گیری کسب‌وکارهای کوچک و متوسط دانش‌بنیان و نیز شرکت‌های خدمات مشاوره‌ای و ترویجی خصوصی برای جذب و بهره‌برداری تجاری از یافته‌های تحقیقاتی اشاره نمود.

دانشگاه به تنهایی است و نیازمند توسعه بخش کشاورزی و فضای کارآفرینی و فناوری در این بخش از طریق سیاستگذاری راهبردی و همکاری چندجانبه دست‌اندرکاران امر از جمله دانشگاه است. در این خصوص می‌توان به تدوین نقشه راه فناوری در بخش کشاورزی بر مبنای رصد و پیش‌بینی پیشرفت‌های فناوری در این بخش، توسعه شبکه‌های پژوهش و

## REFERENCES

1. Alambeigi, A., Malak Mohammadi, I., Zareie, B., & Asadi, A. (2012). Entrepreneurial Research and Development Based on Knowledge Translation in the Success of Agricultural Technology Transfer. *Journal of Entrepreneurship Development*, 4(11):107-126 (In Farsi).
2. Cao, C., Appelbaum, R. P., & Parker, R. (2013). Research is high and the market is far away: Commercialization of nanotechnology in China. *Technology in Society*, 35(1):55-64.
3. Casper, S. (2013). The spill-over theory reversed: The impact of regional economies on the commercialization of university science. *Research Policy*, 42(8):1313-1324.
4. Cooper, R.G. (2007). Managing technology development projects. *IEEE Engineering Management Review*, 35 (1): 67-76.
5. Davodi, H, Shabanali Fami H, & Kalantari K. (2012). An Investigation of Technology Development Barriers in Agricultural Science and Technology Parks of Tehran University. *Journal of Science and Technology Policy*, 4 (2):1-10 (In Farsi).
6. Fakour B, & Haji Hosseini H. (2008). Academic Entrepreneurship and commercialization of research results in Iranian universities (Case study of seven Iranian universities). *Journal of Science and Technology Policy*, 1 (2):59-71 (In Farsi).
7. Feldman, Maryann P. & Ian, I. Stewart, (2008). *Wellspring of Modern Economic Growth: Higher Education, Innovation and Local Economic Development*, in Justin Lin and Boris Pleskovic (eds). Annual World Bank Conference on Development Economics, *Higher Education Development*. The World Bank, Washington D.C., pp.177-200
8. Goodarzi, M., Bamdad Soofi, J., Aarabi S., & Amiri, M. (2012). A Process Model for Technology Commercialization in Public Research Institutions of Iran. *Journal of Science and Technology Policy*, 4 (2) :41-56 (In Farsi).
9. Hasangholipour, H., Gholipour, A., Mohammadi Ghazimahaleh, M., & Roshandel Arbatani, T. (2011) Requirements, necessities and mechanisms of knowledge commercializing in Management Schools / Faculties. *Journal of Business Management*, 2(6): 41-66 (In Farsi).
10. Khaill, Tarek M, (2000). *Management of technology: the key to competitiveness and wealth creation*, Boston, McGraw Hill.
11. Landry, R. Amaraý N. & Rherrad, I., (2001). Why are some university researchers more likely to create spinoffs than others? Evidence from Canadian universities. *Research Policy*, 35: 1599-1615.
12. Litan, Robert E., Mitchell, Lesa, & Reedy, E. J. (2007). *Commercializing University Innovation: Alternative Approaches*. NBER Working Paper. JEL No. O18,13,033, 034, 038.
13. Moller, C. 2007. Process innovation laboratory: a new approach to business process innovation based on enterprise information systems. *Enterprise Information Systems* 1(1): 113-128.
14. Mousaei, A., Sadraei, S., & Bandarian, R. (2008). A Know-how on Commercializing Process Model for Chemical Products. *Roshd-e-Fanaveri (Journal of Science and Technology Parks & Incubators)*, 16(4):8-18. (In Farsi).
15. Ndonzuau, F.N., Pirnay, F., and Surlemont, B. (2002). A stage model of academic spin-off creation. *Technovation*, 22(5): 281-289.
16. Radfar, R., Khamseh, A., & Madani, H., (2009). Technology Commercialization as the Effective Function in Technology and Economy Development. *Roshd-e-Fanaveri (Journal of Science and Technology Parks & Incubators)*. 20(5):33-40 (In Farsi).
17. Rogers, Everett M., Jing Yin, & Hoffmann, J. (2000). *Assessing the effectiveness of technology transfer offices at U.S. research universities*. Association of University Technology Managers. Retrieved from <http://www.unl.edu/ar/transfer/bpcue/archivos/bibliograf/assessing>.
18. Rosa, J. & A. Rose (2007). *Report on Interviews on the Commercialisation of Innovation*. Ottawa, Science, innovation and Electronic Information Division, Statistics Canada: 10-14.

19. Rothwell, R., & Zegveld, W. (1985). *Reindustrialization and Technology*. Longman: Harlow.
20. Rothaermel, F. T., Agung, S. D., & Jiang, L. (2007). University entrepreneurship: a taxonomy of the literature. *Industrial and Corporate Change*, 16(4): 691–791.
21. Yencken, J. & Ralston, L. (2005). Evaluation of incentives for commercialisation of research in Australian universities. Australia. Dept. of Education, Science and Training, Retrieved May 23, 2013 from: <http://trove.nla.gov.au/version/14339220>