

طراحی الگوی تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی با روش مدل سازی معادلات ساختاری حداقل مربعات جزئی^۱ (SEM-PLS)

حسین عباسی اسفنجانی*

دریافت: ۹۴/۱۱/۱

پذیرش: ۹۵/۹/۱

تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی / الگوی تجاری سازی / مدل سازی معادلات ساختاری با حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM)

چکیده

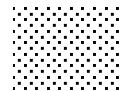
پژوهش حاضر با هدف ارائه الگوی تجاری سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی و در راستای تجاری سازی تحقیقات به عنوان یکی از مأموریت های اصلی دانشگاه ها انجام شده است و برای رسیدن به هدف این تحقیق، ابتدا با مرور ادبیات، مهم ترین مؤلفه های مؤثر بر تجاری سازی احصاء و با بهره گیری از نظریه سه شاخگی (3C) هریک از مؤلفه ها براساس ویژگی هایی در سه دسته عوامل زمینه ای، محتوایی و ساختاری، طبقه بندی و چارچوب مفهومی تحقیق ارائه شده و با جمع آوری داده های تجربی و روش مدل سازی معادلات ساختاری، چارچوب پیشنهادی اعتبارسنجی و مدل نهایی تحقیق ارائه شده است. براساس یافته های پژوهش و مقادیر مربوط به ضریب مسیرها در مدل نهایی تحقیق، عوامل زمینه ای ۳۴/۴ درصد، محتوایی ۲۱/۵ درصد و ساختاری ۳۴/۷ درصد تغییرات مربوط به متغیر تجاری سازی را به طور مستقیم تبیین می کنند. از سوی دیگر، متغیر زمینه ای به طور غیر مستقیم و از طریق متغیر میانجی عوامل ساختاری به میزان ۱۴/۸ درصد و از طریق متغیر میانجی عوامل محتوایی به میزان ۱۶/۷ درصد بر متغیر وابسته تجاری سازی مؤثر است. همچنین، محاسبه و تحلیل شاخص های برازش با

1. Structural Equation Modeling- Partial Least Squares.

H.Abbaasi@pnu.ac.ir

*. استادیار گروه مدیریت، اقتصاد و حسابداری دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

نرم افزار Smart-PLS نیز انطباق چارچوب مفهومی و پیشینه تجربی با واقعیت را تأیید کرده است.



طبقه‌بندی JEL: I2, I23, O3, O30, O38

مقدمه

با توجه به روند موجود و تحولات اخیر، در بسیاری از کشورها برای افزایش تجاری سازی نتایج تحقیقات، اصلاحاتی در دانشگاه‌ها در حال انجام است. با کاهش بودجه‌های عمومی پژوهشی، دانشگاه‌ها برای تأمین منابع مالی مورد نیازشان، به فعالیت در حوزه‌های تجاری و کسب و کار پرداخته‌اند. شکل گیری انتظارات در خصوص مشارکت مستقیم دانشگاه‌ها در رشد اقتصادی، مجاز شدن دانشگاه‌ها به واگذاری پتنت و ایجاد دفاتر انتقال فناوری نمونه‌هایی از اصلاحات روند تجاری سازی است.^۱ علی‌رغم، پذیرش تجاری سازی به عنوان یکی از وظایف دانشگاه‌ها، شواهد متعددی از سراسر جهان حاکی از آن است که هرچند تعداد کثیری از تحقیقات انجام شده از نظر تکنیکی موفق بوده‌اند، اما درصد اندکی از آن‌ها در تجاری سازی به موفقیت دست یافته‌اند. حتی در برخی موارد، از هر سه هزار ایده خام، فقط یک ایده به صورت موفق در بازار تجاری سازی می‌شود.^۲ به طور کلی، محدودیت‌ها، ضرورت‌ها و الزامات ناشی از تغییرات و تحولات محیط‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی باعث شده نگرش سنتی به دانشگاه‌ها به عنوان تولید کننده علم بازنگری شود و نگرش جدیدی شکل گیرد. در این نگرش، دانشگاه‌ها مسئولیت بیش تری در تبدیل دستاوردهای تحقیقاتی خود به عوامل فراهم کننده رشد اقتصادی، رفاه عمومی و ثروت جامعه برعهده دارند. همچنین، تلاش‌هایی که در جهت انتقال و به کارگیری دانش و استفاده از آن در بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و صنعت انجام می‌شود، به عنوان تجاری سازی نتایج تحقیقات تعبیر می‌شود؟^۳ به عبارتی، تجاری سازی از راهکارهای اجرایی تبدیل علم به ثروت است. توجه به تجاری سازی نتایج تحقیقات و نوآوری‌ها یکی از نمودهای رویکرد پذیرش اهمیت علم و فناوری و قبول تأثیر مستقیم آن بر توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی است. تأکید مقام معظم رهبری، اقدامات انجام شده در خصوص ترسیم چشم‌انداز ۱۴۰۴، هدف گذاری در زمینه‌های علم و فناوری و نیز تدوین نقشه جامع علمی کشور، تأکید بر نظام ملی نوآوری، ایجاد صندوق‌های مالی حمایت از تحقیقات و نوآوری، تصویب و ابلاغ طرح ثبت اختراعات، تصویب لایحه شرکت‌های دانش بنیان، تأسیس بنیاد ملی نخبگان و حمایت‌های مالی و حقوقی از نوآوران و تشویق آنان و نیز تصویب آیین‌نامه تجاری سازی

1. Baldini and et al. (2006).

2. Young (2007).

۳. عباسی اسفنجانی و فروزنده (۱۳۹۳).

و نظایر آن، همگی حکایت از اهمیت علم و فناوری در توسعه ملی دارد. همچنین، موضوع تجاری‌سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی نیز از نخستین اولویت‌های وزارت علوم، تحقیقات و فناوری است.^۱ بنابراین، لزوم تطبیق فعالیت‌های دانشگاهی با نیاز جامعه، افزایش علاقه‌مندی سیاست‌گذاران و صرف منابع زیاد برای حمایت از تجاری‌سازی تحقیقات، نیازمند تحقیقات بیش‌تری در چگونگی استفاده از این منابع برای دستیابی به اهداف مورد نظر است.^۲ مسلماً، ورود بخش‌های علمی و تحقیقاتی به عرضه تجاری‌سازی ایده‌ها و نتایج تحقیقات آثار و پیامدهای ارزشمندی خواهد داشت که تولید ثروت، رشد اقتصادی و افزایش استانداردهای زندگی از آن جمله است. افزون بر این، عرضه یافته‌ها و نتایج تحقیقاتی به بهره‌برداران تجاری و عواید حاصل از آن می‌تواند منابع مالی لازم را برای استمرار حیات دانشگاه‌ها فراهم آورد. ناموفق بودن اکثر تحقیقات در فرآیند تجاری‌سازی و ضرورت آشنایی محققان با فعالیت‌های تجاری‌سازی نیازمند مطالعه بیش‌تر در این زمینه و ارائه چارچوب‌های علمی و عملی برای تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی در قالب الگوها برای محققان و سیاست‌گذاران است. با توجه به آنچه گفته شد، مسأله اصلی پژوهش، ارائه مدلی برای تجاری‌سازی نتایج و یافته‌های پژوهشی است که بتوان در دانشگاه‌ها و مراکز علمی استفاده کرد. بنابراین، مطالعه حاضر با هدف طراحی الگوی تجاری‌سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی انجام گرفته است.

برای رسیدن به هدف تحقیق؛ ابتدا، با مرور ادبیات، مهم‌ترین مؤلفه‌های مؤثر بر تجاری‌سازی احصاء و با بهره‌گیری از نظریه سه شاخگی (3C) هر کدام از مؤلفه‌ها براساس ویژگی‌هایی در سه دسته عوامل زمینه‌ای، محتوایی و ساختاری طبقه‌بندی و چارچوب مفهومی تحقیق ارائه و با جمع‌آوری داده‌های تجربی و روش مدل‌سازی معادلات ساختاری، چارچوب پیشنهادی اعتبارسنجی و مدل نهایی تحقیق ارائه شده است.

۱. مبانی نظری و ادبیات تحقیق

تجاری‌سازی^۳ از نظر لغوی در فرهنگ لغات امریکایی هریتیج^۴ به معنی «به‌کارگیری

۱. همان منبع.

۲. علی احمدی و همکاران (۱۳۸۹).

3. Commercialization.

4. The American Heritage Dictionary of the English Language.

روش های کسب و کار به منظور سود» و «انجام بهره گیری» آمده است. در لغت نامه کمبریج ادونس لرنرز^۱ واژه تجاری سازی یا تجاری کردن به معنای «سازماندهی چیزی برای کسب سود» تعریف شده است. «معرفی یک کالا یا خدمت در بازار برای کسب سود»، «فرایند تبدیل چیزی به فعالیت تجاری» معانی تقریباً مترادفی است که برای مفهوم تجاری سازی در سایر فرهنگ لغات بیان شده است. از اصطلاح تجاری سازی نیز تعاریف مختلفی ارائه شده است؛ برخی آن را فرآیند وارد کردن کالا یا خدمت در چرخه دادوستد اقتصادی تعریف کرده اند^۲ و برخی دیگر، تجاری سازی را صرفاً استانداردسازی عملیات تولید برای ارائه و انتقال دانش فنی به سایرین دانسته اند. برخی تجاری سازی را فرآیند انتقال دانش و فناوری از یک شخص یا گروه به شخص یا گروه دیگر به منظور به کارگیری آن دانش جدید در یک سیستم، فرآیند، محصول و یا یک شیوه انجام کار تعریف کرده اند^۳. تجاری سازی تحقیقات نیز به عنوان فرآیندی تعریف شده است که طی آن، دانش تولید شده در دانشگاه ها و سازمان های تحقیقاتی، به محصولات قابل عرضه در بازار یا فرآیندهای صنعتی تبدیل می شود^۴. دولت کانادا در برنامه بودجه سال ۲۰۰۴، تجاری سازی را فرآیندی تعریف می کند که از طریق آن، یافته های حاصل از تحقیق به بازار آورده شده و ایده ها یا یافته های جدید به کالاها و خدمات جدید یا فناوری های فروختنی در سراسر جهان توسعه می یابند^۵.

تجاری سازی، فراگرد تبدیل و دگرگونی دانش نظری موجود در نهادهای دانشگاهی، در قالب برخی فعالیت های اقتصادی است که در همین اواخر مورد توجه بسیاری از دانشگاه های بزرگ و معتبر جهان قرار گرفته و به سرعت در حال گسترش و توسعه است^۶. با بررسی تعاریف فوق و مرور ادبیات و سوابق تحقیق می توان چنین نتیجه گرفت که مطالعات مختلفی درباره تجاری سازی (به عنوان یکی از مأموریت های دانشگاه ها) انجام شده و در هریک از مطالعات، موضوع تجاری سازی از زاویه خاصی بررسی شده است. در برخی از مطالعات، عوامل مؤثر بر تجاری سازی و در دسته ای دیگر موانع تجاری سازی شناسایی

1. Cambridge Advanced Learner's.

2. Bandarian (2008).

۳. مهدوی (۱۳۸۷).

۴. فکور (۱۳۸۳).

5. Diane (2004).

6. Spilling (2004).

شده است. همچنین، تعدادی از محققان با تمرکز بر جریان تجاری سازی، فعالیت ها و مراحل فرآیند تجاری سازی را مطالعه کرده و برخی دیگر نیز رویه ها و روش های تجاری سازی بررسی و ساز و کارهای لازم برای تجاری سازی را مورد توجه قرار داده اند (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج تحقیقات گذشته در زمینه عوامل مؤثر بر تجاری سازی

نویسندگان	توانمندسازها، عوامل کلیدی و مؤثر در موفقیت تجاری سازی
دیانی (۲۰۰۴)	زیرساخت ها (توان و پایه دانش نسبت به سطح جهانی، امکانات ثبت و حفاظت از دارایی های فکری، سیستم های پیشرفته ارتباطات، شبکه های تخصصی بین دانشگاه و صنعت و سایر ساختارهای حمایتی در جامعه) و توان ریسک پذیری. سایر عوامل مؤثر شامل فرهنگ، مشارکت و همکاری مؤلفه های مختلف در نظام ملی نوآوری و تأمین بودن منابع مالی مورد نیاز.
اینداستری کانادا (۲۰۰۶)	تحقیق و توسعه؛ نمونه سازی، فاینانس؛ مهارت های انسانی؛ دارایی های معنوی؛ ساخت و تولید؛ بازاریابی و فروش و بازخورد مشتری.
بندریان (۲۰۰۵)	توانمندی پاسخگویی، انعطاف پذیری و شایستگی در مدیریت دانش شامل افراد، فرآیندها، زیرساخت ها و پیوندهای استراتژیک.
اسلامی و محمدی (۱۳۸۹)	معرفی توانمندی های مراکز دانشگاهی به صنایع، تحقیقات بازاریابی، ارائه خدمات بین رشته ای، سیستم اداری مستقل و پاسخگو، تعریف پروژه های مشترک دانشگاه و صنعت در سطح ملی، به کارگیری دانشجویان در پروژه های قراردادهای کار معین، به کارگیری نیروی انسانی متخصص، تسهیل ارتباطات و تبادل اطلاعات دانشگاه و صنعت، هدایت و مشاوره در پروژه های تجاری سازی، تسهیلات مالی برای طراحی، نمونه سازی آزمایشگاهی و تست و بهینه سازی محصول، توسعه بازار و ایجاد بازار، تسهیل تأمین نیروی انسانی پروژه ها از خارج، انگیزه بخشی متقابل دانشگاه ها و صنایع از طریق کاهش ریسک مالی.
نیکنام و همکاران (۱۳۸۹)؛ جلیلی و همکاران (۲۰۱۱)	عوامل پژوهش مدار (نیروی انسانی متخصص، خلق ایده سودآور، انعطاف پذیری پژوهشگران، هدف گذاری، امکان سنجی، مدل سازی)؛ عوامل صنعت مدار (تأمین مالی، مشتری مداری، انعطاف پذیری مدیران صنایع، فرصت های تکنیکی)؛ عامل دولت (تأمین مالی، ایجاد سیستم ملی نوآوری، ایجاد مراکز رشد و پارک های علمی و فناوری، ایجاد بازار)؛ عامل پارک های علمی و فناوری و مراکز رشد (بازاریابی، تعامل، گسترش فرهنگ تحقیق، فن بازار، تأمین مالی، تأسیس مجلات کاربردی، ایجاد مزیت رقابتی) و عامل محیط (نظام اطلاع رسانی، سرمایه گذار مخاطره پذیر، کشش بازار، انعطاف پذیری مشتریان، وضعیت اقتصاد).
پورعزت و همکاران (۱۳۸۹)	سیاست های برانگیزاننده برای اساتید در توزیع درآمد، شبکه سازی، حمایت های مالی، ساختارهای لازم و تأمین آزادی عمل استادان.

نویسندگان	توانمندسازها، عوامل کلیدی و مؤثر در موفقیت تجاری سازی
مقیمی و همکاران (۱۳۸۹)	تأثیر عوامل محیطی بر تجاری سازی ایده ها و نتایج تحقیقات.
آندریو و همکاران (۲۰۰۳)	تطبیق مزایای فناوری با نیازهای بازار، عدم وجود فناوری رقیب، وجود قوانین تسریع و تسهیل کننده، تأثیر مستقیم بر سلامت، سادگی کاربرد یا فرآیند، هزینه و منفعت.
رادفر و همکاران (۱۳۸۸)	مدیریت ارشد، خصوصیات سازمانی و عملیاتی، استخراج مفاهیم محصول جدید، شکل گیری تیم خطرپذیر و مدیریت پروژه.
فیروزمنش (۱۳۸۹)	عوامل محیطی به شرایط جامعه و کشور به لحاظ اقتصادی، سیاسی، زیرساخت ها و دسترسی به خدمات مربوط می شود که کنترل شان در اختیار مجری پروژه تجاری سازی نیست؛ عوامل سازمانی شامل تیم، مدیریت منابع انسانی، ساختار، قابلیت های فنی، مالی و بازاریابی اعضای تیم مدیریت پروژه و ویژگی های پروژه.
اسویدیش اینستیتو (۲۰۰۴)	(۱) در دسترس بودن سرمایه بخش خصوصی؛ (۲) قوانین مالکیت نتایج تحقیقات؛ (۳) فرهنگ و مهارت های کارآفرینی؛ (۴) درگیر کردن کسب و کارهای کوچک؛ (۵) برنامه های دولتی.
بران و همکاران (۲۰۰۰)	تمرکز بر بازار، فرهنگ سازمانی، سازمان و مدیریت داخلی سازمان، مدیریت حقوق مالکیت های فکری، شبکه سازی، کارآفرینی و ایجاد کسب و کار جدید (شرکت های زایشی).
گروه مشاوره ای آلن (۲۰۰۴)	پیشران های اصلی تجاری سازی تحقیقات شامل عواملی مانند چارچوب های قانونی، دارایی های فکری، ساختارها و سیستم های مدیریتی تجاری سازی در دانشگاه ها، کیفیت تحقیقات انجام شده در دانشگاه ها، دسترسی به منابع مالی مخاطره پذیر برای مراحل اولیه توسعه تکنولوژی، وجود کسب و کارهای محلی با ظرفیت قوی در دریافت تکنولوژی، رفتار مشارکت کنندگان.
محمدنژاد و دل انگیزان (۱۳۸۴)	مراکز رشد، پارک های فناوری، فن بازارها، ارزیابی علمی اختراعات و حمایت از نوآوری، نظام اطلاع رسانی آزمایشگاه ها و تجهیزات، سیاست و اولویت های پژوهش و فناوری، اعتبارات تحقیقاتی بخش دولتی از عوامل تولید داخل.
سخدری (۱۳۹۲)	عوامل درونی شامل الف) سیاست دانشگاه در قبال ارتباط با نهادهای خارج از دانشگاه؛ ب) عملکرد و تجربه واحدهای دانشگاهی مسئول در تجاری سازی دانش؛ ج) ویژگی های دانشگاه و عوامل بیرونی شامل فرهنگ، عوامل سیاسی و قانونی.
مسعودیان و همکاران (۲۰۱۳)	گرایش مراکز آموزش عالی به سمت بازار، بازاریابی و جذب مشتریان برای فروش خدمات، نیاز محصولات دانشی و نوآورانه به تلاش های بازاریابی برای گذشتن از بازار اولیه و رسیدن به بازار مستحکم.
کراپل و اسکاچ (۲۰۱۲)	نقش مهم نگرش ها، رفتار و به ویژه حمایت های رهبران سازمانی در شکل گیری نگرش و رفتارهای اعضای سازمان.

نویسندگان	توانمندسازها، عوامل کلیدی و مؤثر در موفقیت تجاری سازی
چن و همکاران (۲۰۱۱)	برخورداری فناوری‌های تولیدشده از ویژگی‌های خاص نوآوری، عمومی بودن، سادگی و انعطاف پذیری، داشتن مشتریان بالقوه.
فراستخواه و همکاران (۲۰۱۰)	مشتریان هر سازمان، نقش مهمی در افزایش توان تجاری سازی نتایج پژوهشی دارند. اقتصاد دانش محور موجب شده دایره ذینفعان و مشتریان آموزش عالی بیش از پیش توسعه و تنوع یابد.

برای طراحی چارچوب مفهومی تحقیق و رسیدن به اهداف پژوهش مبنی بر شناسایی عوامل و مؤلفه‌های تأثیرگذار برای تجاری سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی و بررسی روابط بین عوامل مذکور، مطالعات محتوایی و مدل‌های کارکردی تجاری سازی مورد توجه قرار گرفت. درحالی که کانون اصلی مطالعات فرآیند تجاری سازی، جریان، فعالیت‌ها و مراحل فرآیند تجاری سازی و چگونگی و نحوه انجام تجاری سازی بوده است؛ به طور کلی، تمرکز اصلی مطالعات محتوایی شناسایی عوامل زمینه ساز، تأثیرگذار و شرایطی است که به تجاری سازی یافته‌های پژوهشی کمک می کند. از این رو، بخشی از ادبیات تجاری سازی شامل تحقیقاتی است که عوامل کلیدی مرتبط با تجاری سازی موفق و نیز موانع تجاری سازی را شناسایی می کند. به این ترتیب، مدل‌های به اصطلاح کارکردی، مجموعه روابطی که باید حمایت شوند را توصیف کرده و شرایط را برای افزایش شانس موفقیت تجاری سازی مهیا می سازند، بدون این که مانند مدل‌های خطی گام‌هایی برای برداشتن در یک مسیر خاص تجویز کنند. در این بخش، سعی بر آن بوده تا مطالعات مختلفی که در زمینه بررسی تأثیر عوامل مختلف یا عوامل کلیدی موفقیت و مؤثر بر تجاری سازی و یا شناسایی موانع و چالش‌های پیش روی تجاری سازی انجام گرفته، گزارش شود و نیز مدل‌هایی ارائه شده در طراحی چارچوب مفهومی تحقیق حاضر مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

۱-۱. چارچوب نظری و الگوی مفهومی تجاری سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی

چارچوب‌های مفهومی در تئوری مدیریت، درک یک موضوع یا مفهوم یا حوزه مطالعه را تقویت کرده و با ارائه ساختار، تصمیم‌گیری و اقدام را پشتیبانی می کند.^۱ بستر اساسی مدل مفهومی تحقیق حاضر، بهره‌گیری از مدل سه شاخگی (3Cs): ساختار، محتوا و زمینه است. به

اعتقاد محققان، مدل سه شاخگی چارچوب جامعی برای درک بهتر و ارزیابی برنامه‌ها راهبردی و توسعه رویدادها و پدیده‌های سازمان است. منظور از شاخه ساختار، همه عناصر، عوامل و شرایط فیزیکی و غیرانسانی سازمان است که با نظم و قاعده قابل مطالعه، قالب، پوسته، بدنه و یا شمای فیزیکی و مادی سازمان را می‌سازند؛ نظیر تمام منابع مادی، مالی و اطلاعاتی که وقتی با ترکیب خاصی در بدنه کلی سازمان جاری می‌شوند، جزء شاخه ساختاری سازمان محسوب می‌شوند. شاخه رفتاری (محتوا)، شامل مباحث انسان و روابط انسانی در سازمان است که با هنجارهای رفتاری، ارتباطات و الگوهای خاصی به هم پیوسته‌اند و محتوای اصلی و زنده محیط درونی سازمان را تشکیل می‌دهند. منظور از شاخه زمینه، تمام شرایط و عوامل محیطی است که بر سازمان محاط بوده، بستر مهم رشد و توسعه سازمان را تشکیل می‌دهند؛ از قبیل مشتریان یا ارباب رجوع، فرهنگ حاکم، بازار، دولت و سایر سیستم‌های محیطی سازمان. علت نامگذاری این مدل به سه شاخگی، آن است که ارتباط بین عوامل ساختاری، رفتاری و زمینه‌ای به نحوی است که هیچ پدیده یا رویداد سازمانی نمی‌تواند خارج از تعامل این سه شاخه صورت گیرد. رابطه بین این سه شاخه، یک رابطه تنگاتنگ و ناگسستنی است و در عمل از هم جدایی ناپذیرند؛ بنابراین، تمایز این سه جنبه از حیات سازمانی صرفاً نظری بوده، فقط به منظور تجزیه و تحلیل و شناخت مفاهیم و پدیده‌های سازمانی انجام می‌شود^۱.

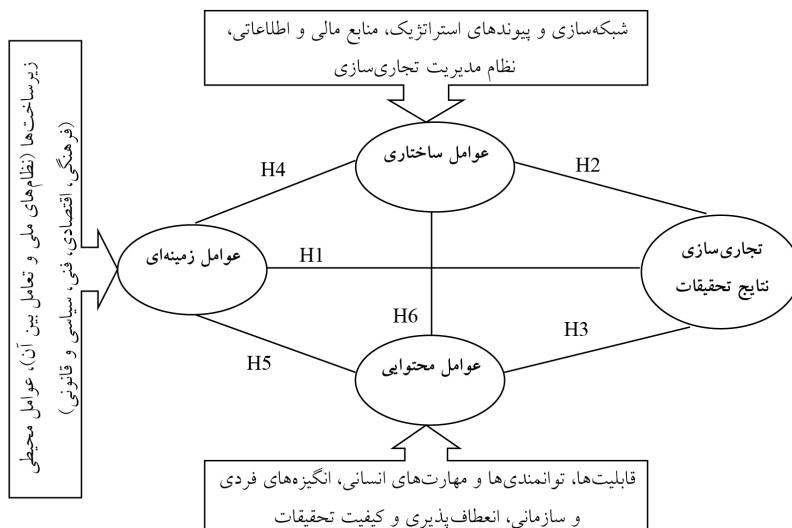
همان‌طور که اشاره شد، پراکندگی مطالعات انجام شده و نبود یک چارچوب جامع تجاری سازی، خلأی است که در ادبیات وجود دارد؛ بنابراین، این مطالعه با شناسایی و بررسی عوامل مؤثر بر تجاری سازی و تطبیق و تلفیق نتایج مطالعات قبلی، چارچوب مفهومی جامعی برای تحلیل شرایط، عوامل و بسترهای لازم برای تجاری سازی تحقیقات ارائه می‌دهد. برای تحقق تجاری سازی یافته‌های علمی، فرض بر این است که عوامل شکل دهنده و زمینه ساز باید مشخص شوند تا در تصمیم‌گیری برای تجاری سازی استفاده شوند؛ از این رو، مهم‌ترین عوامل مؤثر در تجاری سازی نیز با مراجعه به مطالعات قبلی احصاء و انطباق اولیه هریک از مؤلفه‌های مؤثر بر تجاری سازی با ابعاد مدل سه شاخگی بر مبنای ویژگی‌ها و مشخصات هر مؤلفه با معیارها، ویژگی‌ها و تعاریف مربوط به هریک از ابعاد مدل سه شاخگی انجام شده است (جدول ۲).

جدول ۲- اجزای چارچوب مفهومی
(تطبيق متغيرها/ مؤلفه‌ها با ابعاد مدل سه شاخگی همراه با استناد به منابع)

منبع	اجزا (مؤلفه ها/ متغيرها)	سازه	مفاهيم
ديانی (۲۰۰۴)؛ اسلامي و محمدي (۱۳۸۹)؛ بندريان (۲۰۰۵)؛ فيروزمنش (۱۳۸۹)؛ محمدزاد و دلانگيزان (۱۳۸۴)؛ رادفر و همکاران (۱۳۸۸)؛ گروه مشاوره‌ای آلن (۲۰۰۴)؛ ديانی (۲۰۰۴)؛ نيکنام و همکاران (۱۳۸۹)؛ جليلی و همکاران (۲۰۱۱).	● ايجاد و توسعه حلقه‌های ارتباطی بين نهادها و سازمان‌های مرتبط. ● مشارکت و همکاری مؤلفه‌های نظام ملی نوآوری.	زیرساخت‌های نظام ملی نوآوری	(تطبيق متغيرها/ مؤلفه‌ها با ابعاد مدل سه شاخگی همراه با استناد به منابع)
	● زیرساخت‌های ارتباطی. ● شبکه جامع اطلاع‌رسانی نتایج تحقیقات.	زیرساخت‌های نظام ملی اطلاع‌رسانی	
ديانی (۲۰۰۴)؛ بران و همکاران (۲۰۰۰).	● گسترش و ترويج فرهنگ تجاری‌سازی و کارآفرینی.	فرهنگ تجاری‌سازی	(تطبيق متغيرها/ مؤلفه‌ها با ابعاد مدل سه شاخگی همراه با استناد به منابع)
ديانی (۲۰۰۴)؛ اسلامي و محمدي (۱۳۸۹)؛ نيکنام و همکاران (۱۳۸۹)؛ جليلی و همکاران (۲۰۱۱)؛ گروه مشاوره‌ای آلن (۲۰۰۴)؛ نيکنام و همکاران (۱۳۸۹)؛ جليلی و همکاران (۲۰۱۱)؛ محمدزاد و دلانگيزان (۱۳۸۴).	● آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های مجهز ملی. ● نیاز بازار و تقاضای نتایج تحقیقات. ● ظرفیت دریافت و انتقال نتایج تحقیقات. ● توان ریسک‌پذیری، سرمایه گذارمخاطره‌پذیر. ● توسعه پارک‌های علم و فناوری، مراکز رشد و آزمایشگاه‌های ملی.	عوامل محیط اقتصادی و بازار	
اسوديش انستيتو (۲۰۰۴)؛ نيکنام و همکاران (۱۳۸۹)؛ جليلی و همکاران (۲۰۱۱)؛ آندريو و همکاران (۲۰۰۳)؛ گروه مشاوره‌ای آلن (۲۰۰۴)؛ قییمی و همکاران (۱۳۸۹)؛ سخدري (۱۳۹۲).	● سیاست‌های حمایتی. ● قوانین و مقررات پشتیبان تجاری‌سازی.	عوامل محیط سیاسی و قانونی	(تطبيق متغيرها/ مؤلفه‌ها با ابعاد مدل سه شاخگی همراه با استناد به منابع)
ديانی (۲۰۰۴)؛ فيروزمنش (۱۳۸۹)؛ اسلامي و محمدي (۱۳۸۹)؛ نيکنام و همکاران (۱۳۸۹)؛ جليلی و همکاران (۲۰۱۱)؛ پورعزت و همکاران (۱۳۸۹).	● تأمین منابع مالی مورد نیاز. ● دسترسی به منابع اطلاعاتی.	منابع مالی و اطلاعاتی	

منابع	اجرا (مؤلفه ها/ منبعیها)	سازه	مفاهیم
بندریان (۲۰۰۵)؛ بران و همکاران (۲۰۰۰)؛ پورعزت و همکاران (۱۳۸۹)؛ سخدری (۱۳۹۲).	● برقراری روابط استراتژیک بین دانشگاه و صنعت. ● تعامل بین محققان، مخترعان و مجریان طرح های تجاری.	پیوندهای استراتژیک، شبکه سازی	تجاری سازی
بندریان (۲۰۰۵)؛ فیروزمیش (۱۳۸۹)؛ آندریو و همکاران (۲۰۰۳).	● برنامه ریزی استراتژیک تحقیقات. ● همسویی سیاست ها و قوانین با هدف تجاری سازی. ● ایجاد مرکز/ نهاد تجاری سازی. ● مستندسازی و معرفی تجربیات موفق تجاری سازی. ● برخورداری از آزمایشگاه، کارگاه و تجهیزات.	توانمندی های سخت؛ فرآیندها، فناوری، قابلیت ها	
اینداستری کانادا (۲۰۰۶)؛ بندریان (۲۰۰۵)؛ سلاهی و محمدی (۱۳۸۹)؛ فیروزمیش (۱۳۸۹)؛ نیکام و همکاران (۱۳۸۹)؛ جلیلی و همکاران (۲۰۱۱)؛ آندریو و همکاران (۲۰۰۳)؛ مسعودیان و همکاران (۲۰۱۳)؛ بندریان (۲۰۰۵).	● تمرکز و توجه به نیازهای بازار و مشتری. ● مدیریت پروژه های تحقیقاتی و تجاری سازی. ● فراوری نتایج تحقیقات برای اهداف متفاوت.	توانمندی های نرم؛ مهارت های انسانی و بازاریابی	
بران و همکاران (۲۰۰۰)؛ فیروزمیش (۱۳۸۹)؛ رادفر و همکاران (۱۳۸۸)؛ کربال و اسکات (۲۰۱۲).	● نظام انگیزشی پشتیبان تجاری سازی. ● تقویت و ترویج فرهنگ تجاری سازی در دانشگاه ها. ● دوره های آموزشی اساتید و دانشجویان تحصیلات تکمیلی. ● آموزش و جذب افرادی با مهارت های تجاری سازی.	مدیریت داخلی سازمان	(برقاری) مقادیر
نیکام و همکاران (۱۳۸۹)؛ جلیلی و همکاران (۲۰۱۱)؛ گروه مشاوره ای آل. (۲۰۰۴).	● برخورداری دانشگاه ها از جایگاه و پایه تحقیقاتی. ● قابلیت اجرا و میزان عملیاتی شدن نتایج تحقیقات. ● آگاهی و باور کاربران از نتایج تحقیقات.	پایه دانش و کیفیت تحقیقات	

با توجه به اهداف پژوهش و در پاسخ به سؤالات تحقیق و نیز با بررسی و مرور ادبیات تحقیق، الگوهای مشابه و نتایج پژوهش‌های قبلی و از آنجایی که طبق الگوی سه شاخگی عوامل زمینه‌ای بستر و شرایط شکل‌گیری عوامل محتوایی و ساختاری را فراهم می‌نماید و عوامل محتوایی هم باعث ایجاد عوامل ساختاری می‌گردند؛ لذا، این پیش فرض‌ها در طراحی چارچوب مفهومی نیز لحاظ شده است. همچنین، با عنایت به این که یکی از مقدمات و پیش فرض‌های انجام تحلیل مسیر محاسبه همبستگی میان متغیرها است؛ لذا، همبستگی و تأثیرات متقابل عوامل زمینه‌ای، محتوایی و ساختاری بر همدیگر مورد بررسی و نتایج در جدول ۸ گزارش شده است. ولی بخاطر محدودیت‌های پژوهش از جمله روش مورد استفاده یعنی روش مدل‌سازی معادلات ساختاری (نمودار مسیر/مدل ساختاری به‌عنوان هسته اصلی در روش مدل‌سازی معادلات ساختاری)، امکان بررسی تأثیرات متقابل عوامل با همدیگر در PLS-SEM مقدور نیست. با این توضیحات الگوی مفهومی پژوهش حاضر متشکل از شش فرضیه در قالب شکل زیر تدوین شد. براساس الگوی ارائه شده بین عوامل زمینه‌ای، محتوایی، ساختاری و تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی رابطه وجود دارد. بین عوامل زمینه‌ای و محتوایی و نیز عوامل زمینه‌ای و ساختاری رابطه وجود دارد. همچنین، بین عوامل محتوایی و ساختاری نیز رابطه وجود دارد.



شکل ۱- چارچوب مفهومی تجاری‌سازی نتایج و یافته‌های تحقیقات دانشگاهی

۲. روش پژوهش

۲-۱. جامعه و نمونه

جامعه آماری پژوهش حاضر، شامل اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها، محققان و مخترعان دانشگاهی که تجربه تجاری سازی داشتند و نیز سیاستگذاران حوزه تجاری سازی، مجریان و دست‌اندرکاران تجاری سازی تعریف شد. دسته اول، منتخبان دومین، سومین و چهارمین جشنواره‌های ملی علم تا عمل (که تعدادشان ۱۸۷ نفر است)؛ دسته دوم، اعضای کارگروه تجاری سازی و کارشناسان ستادی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و بنیاد ملی نخبگان، معاونان و مدیران پژوهش، فناوری و کارآفرینی دانشگاه‌ها، مدیران دفاتر ارتباط با صنعت دانشگاه‌ها که حدود ۳۰۰ نفر هستند. به دلیل استفاده از پرسشنامه الکترونیکی و دسترسی محقق به کلیه اعضای جامعه آماری برای گردآوری داده‌های مورد نیاز از روش تمام‌شماری استفاده شده است.

با توجه به هدف تحقیق مبنی بر طراحی مدل تجاری سازی با روش مدل سازی معادلات ساختاری، ملاحظات مربوط به روش مذکور نیز در انتخاب حجم نمونه مورد توجه قرار گرفت. به اعتقاد دینگ و همکاران^۱، برای مدل سازی ساختار کوواریانس بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ نمونه مورد نیاز است و نتایج حاصل از حجم نمونه کمتر از ۱۰۰ نفر در این مطالعات از اعتبار لازم برخوردار نیست. همچنین، برای اطمینان از کفایت حجم نمونه در استفاده از روش مدل سازی معادلات ساختاری، پیشنهاد می‌شود حجم نمونه حداقل دو تا سه برابر تعداد پارامترهای مکنون در مدل باشد^۲. تعداد متغیرهای مکنون در پژوهش حاضر چهار متغیر است.

با در نظر گرفتن ملاحظات فوق و نیز با توجه به مشخص بودن تعداد جامعه آماری و اطلاعات تماس آنان، پرسشنامه طراحی شده بین تمام ۱۸۷ نفر دسته اول به صورت حضوری و الکترونیکی توزیع و تعداد ۴۰ پرسشنامه جمع آوری گردید. همچنین، با عنایت به گستردگی و پراکندگی بسیار زیاد اعضای دسته دوم جامعه آماری و نیز عدم دسترسی به تمام اعضای آن، بنا به سطح دسترسی و تعداد آن، تعداد نمونه دو برابر دسته اول یعنی ۸۰

1. Ding et al. (1995).

نفر نیز به روش نمونه گیری تصادفی از دسته دوم جامعه آماری انتخاب و در نهایت، مجموع نمونه آماری به ۱۲۰ نفر رسید.

نرمال بودن توزیع داده‌های جمع‌آوری شده (که با آزمون کالموگروف اسمیرنوف تأیید شده است) و نیز همگونی و یکدستی جامعه آماری از نظر داشتن تجربه تجاری‌سازی حجم نمونه ۱۲۰ تایی را توجیه می‌کند. با توجه به مشابهت روش معادلات ساختاری با تحقیقات همبستگی، می‌توان از اصول تعیین حجم نمونه در تحلیل‌های همبستگی برای تعیین اندازه نمونه در روش معادلات ساختاری استفاده کرد. از نظر دلایر، در پژوهش‌هایی از نوع همبستگی، حداقل حجم نمونه ۵۰ نفر برای بیان چگونگی رابطه ضرورت دارد^۱.

۲-۲. ابزارها و روش‌های گردآوری اطلاعات

در تحقیق حاضر برای گردآوری داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز از روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شده است. اطلاعات مربوط به مبانی نظری، ادبیات و پیشینه نیز به روش کتابخانه‌ای و با مطالعه کتاب‌ها، مقالات منتشره در پایگاه‌های اطلاعات علمی، مجلات علمی و مجموعه مقالات کنفرانس‌های بین‌المللی و داخلی گرد آمده‌اند. همچنین، نیازهای اطلاعاتی برای بررسی و آزمون فرضیات تحقیق و برازش مدل نیز از طریق پیمایش و با استفاده از ابزار پرسشنامه گردآوری شد. با توجه به مدل مفهومی تحقیق، متغیرهای مورد مطالعه شامل عوامل زمینه‌ای، ساختاری و محتوایی است که برای سنجش هر کدام از ابعاد زمینه‌ای تعداد ۱۰ سوال، ساختاری ۹ سوال و محتوایی ۱۰ سوال طراحی شده و در مقیاس پنج گزینه‌ای لیکرت تهیه شد (جدول ۳). افزون بر این، برای تضمین اعتبار و روایی ابزار گردآوری اطلاعات، از طریق روش تحقیق اکتشافی و کیفی و با استفاده از مبانی نظری تحقیق، مؤلفه‌ها و عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی نتایج تحقیقات مشخص و با نظر اساتید و خبرگان تعدیل و اصلاح گردید. همچنین، بهره‌گیری از مبانی نظری تحقیق و نیز نظر خبرگان و صاحب‌نظران ضامن روایی پرسشنامه است.

برای سنجش پایایی یا قابلیت اعتماد، ثبات و سازگاری پرسشنامه، از مهم‌ترین شاخص سازگاری درونی یعنی آزمون آلفای کرونباخ استفاده شده است. این آزمون که حاصل

آن یک ضریبی به نام آلفای کرونباخ است، برای آزمون پایایی پرسشنامه ای که به صورت طیف لیکرت طراحی شده، به کار می رود. چنانچه ضریب محاسبه شده از رقم $0/7$ بیش تر باشد سؤال های پرسشنامه از نظر پایایی دارای همبستگی درونی مناسبی بوده و قابل پذیرش است^۱. جدول زیر ضرایب آلفا برای سؤال های مربوط به عوامل سه گانه مؤثر بر تجاری سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی و مجموع سؤال های پرسشنامه را نشان می دهد.

جدول ۳- ضرایب آلفای کرونباخ محاسبه شده برای پایایی متغیرها

نام متغیر	تعداد سؤال ها	آلفای کرونباخ
عوامل زمینه ای مؤثر در تجاری سازی تحقیقات	۱۰	$0/774$
عوامل ساختاری مؤثر در تجاری سازی تحقیقات	۹	$0/760$
عوامل محتوایی مؤثر در تجاری سازی تحقیقات	۱۰	$0/765$
کل سؤال ها و گویه های پرسشنامه	۲۹	$0/898$

براساس جدول فوق، ضریب آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه برابر با $0/898$ بوده و کاملاً به یک نزدیک است و نشان می دهد در مجموع پرسشنامه از انسجام درونی مناسب و اعتمادپذیری بالایی برخوردار است. همچنین، ضریب آلفا برای مقیاس مؤلفه های زمینه ای برابر با $0/774$ ، مؤلفه های ساختاری $0/760$ و محتوایی $0/765$ است که نشان می دهد مقیاس فرعی پرسشنامه نیز انسجام درونی مناسب و اعتمادپذیری بالایی دارد.

۳-۲. آزمون مدل مفهومی پژوهش

برای آزمون مدل مفهومی پژوهش، از الگوریتم تحلیل مدل ها در روش Smart-PLS-SEM به شرح زیر استفاده و تحلیل های لازم در سه بخش (۱) برازش مدل های اندازه گیری، (۲) برازش مدل ساختاری و (۳) برازش کلی مدل (اندازه گیری و ساختاری) انجام شد^۲. به این ترتیب که ابتدا، از صحت روابط موجود در مدل های اندازه گیری با استفاده از معیارهای پایایی و روایی اطمینان حاصل کرده و سپس به بررسی و تفسیر روابط موجود در بخش ساختاری پرداخته و در مرحله پایانی نیز برازش کلی مدل پژوهش بررسی شده است. لازم

۱. خاکی (۱۳۸۲).

۲. داوری و رضازاده (۱۳۹۲).

به توضیح است هرچند مهم‌ترین دلیل برتری روش PLS نسبت به سایر روش‌ها، نمونه‌های کوچک و داده‌های غیرنرمال ذکر شده است^۱، ولی برای بررسی فرض نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف استفاده شده و نتایج آن در جدول (۴) آورده شده است.

جدول ۴- نتایج آزمون بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها

داده‌های مورد بررسی	میانگین	انحراف معیار	Sig.
زمینه‌ای	۴۳/۷۹	۱۸/۴	۰/۱۱۹
ساختاری	۴۰/۴۳	۵۶/۳	۰/۰۶۴
محتوایی	۴۴/۲۵	۷۲/۳	۰/۲۴
تجاری‌سازی	۰/۷۸	۰/۳۹	۰/۱۰

با توجه به نتایج آزمون کولموگروف - اسمیرنوف برای داده‌های مربوط به سؤال‌ها و گویه‌های هریک از عوامل زمینه‌ای، ساختاری، محتوایی و تجاری‌سازی و از آنجا که در سطح اطمینان ۹۵ درصد، مقدار آماره و Sig محاسبه شده از ۵ درصد بیش‌تر است؛ بنابراین، ادعای نرمال بودن توزیع داده‌ها به‌عنوان یکی از مفروضات و شروط مقدماتی برای استفاده از آزمون‌های پارامتریک برای تحلیل‌های آماری پذیرفته می‌شود.

۱-۳-۲. برازش مدل‌های اندازه‌گیری

برازش مدل‌های اندازه‌گیری شامل بررسی پایایی و روایی سازه‌های پژوهش است. پایایی آزمون به دقت اندازه‌گیری و ثبات آن مربوط است. فورنل و لارکر^۲ برای بررسی پایایی سازه‌ها سه ملاک را پیشنهاد می‌کنند: الف) پایایی هریک از گویه‌ها، ب) پایایی ترکیبی^۳ هریک از سازه‌ها و ج) میانگین واریانس استخراج شده^۴. مطابق الگوریتم تحلیل مدل‌ها در روش PLS-SEM، برای بررسی برازش مدل‌های اندازه‌گیری سه معیار پایایی، روایی همگرا و روایی واگرا استفاده و نتایج زیر حاصل شده است:

۱. همان منبع.

2. Fornell and Larcker.

3. Reliability Composite.

4. Average Variance Extracted (AVE).

الف) پایایی: برای بررسی پایایی مدل‌های اندازه‌گیری معیارهای ضرایب بارهای عاملی، آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی به شرح زیر محاسبه شد:

سنجش بارهای عاملی: پایایی هریک از گویه‌ها به مقدار بارهای عاملی هریک از متغیرهای مشاهده‌شده، اشاره دارد و برای مشخص کردن این که شاخص‌های اندازه‌گیری (متغیرهای مشاهده‌شده) تا چه اندازه برای سنجش متغیرهای پنهان قابل قبول‌اند، مورد استفاده قرار گرفته و حداقل مقدار قابل قبول آن $0/3$ و بارهای عاملی $0/4$ سطح معناداری متوسط را نشان می‌دهد. در تحلیل‌های عاملی تأییدی، مقادیر بارهای عاملی بالاتر از $0/5$ نشانگر سطح معناداری قوی و همبستگی زیاد بین متغیرهای مشاهده‌شده و عامل بوده و نیز بیانگر آن است که سازه خوب تعریف شده است. البته با افزایش حجم نمونه و تعداد متغیرها، بارهای عاملی کوچک‌تر از $0/25$ نیز معنادار است. برای مواردی که تعداد نمونه 100 باشد، بارهایی که حداقل $0/19$ و $0/26$ هستند به ترتیب در سطح 5 درصد و 1 درصد معنادار تلقی می‌شوند. در حجم نمونه 200 تایی مقادیر $0/14$ و $0/18$ به ترتیب در سطح 5 درصد معنادار لحاظ می‌شوند^۱.

نتایج حاصل از تحلیل عاملی تأییدی و بررسی ضرایب بارهای عاملی نشان می‌دهد در بین تمام سؤال‌ها، فقط یک سؤال ($Z9=0.27$) دارای بار عاملی کمتر از $0/3$ بوده و مقدار بارهای عاملی چهار سؤال ($Z8=0.48$, $S9=0.32$, $m6=0.47$, $m8=0.47$, $m10=0.48$) کمتر از $0/5$ است. لذا، مدل اندازه‌گیری با حذف گویه‌های مذکور مجدد بررسی شده و مقادیر بارهای عاملی سؤال‌ها در جدول (۵) آورده شده است.

اعداد مندرج در ستون ضرایب بارهای عاملی جدول (۵) نشان می‌دهد تمام سؤال‌ها با سطح همبستگی بالا به خوبی متغیرهای مشاهده‌شده را اندازه‌گیری می‌کند. البته با عنایت به حذف سؤال‌های مربوط به نیاز بازار و تقاضای مناسب، معین و پایدار ($Z8$)؛ برخورداری دانشگاه‌ها از توانمندی‌های نرم مانند مدیریت پروژه‌های تحقیقاتی و تجاری سازی ($m6$)؛ برخورداری دانشگاه از جایگاه و پایه تحقیقاتی و دانش نسبت به سطح جهانی ($m8$)؛ شناخت و آگاهی و باور کاربران شرکت‌ها نسبت به نتایج تحقیقات ($m10$) به خاطر فقط $0/02$ و ناچیز بودن و قابل چشم‌پوشی آن‌ها در نتیجه‌گیری تحقیق مورد توجه خواهد بود.

جدول ۵- مقادیر بارهای عاملی سؤال‌های متغیرهای مستقل (مدل‌های اندازه‌گیری) - اصلاح شده

متغیر	سؤال	بار عاملی
(context) عوامل زمینه‌ای	z1 ایجاد و توسعه حلقه‌های ارتباطی بین دولت، صنعت و دانشگاه و سازمان‌های مرتبط (NIS)	۰/۶۰۵
	z2 ایجاد شبکه اطلاع‌رسانی جامع و سراسری ایده‌ها، اختراعات و نتایج پژوهش‌ها	۰/۷۵۷
	z3 زیرساخت‌های ارتباطی و شاهراه‌های اطلاعاتی با پهنای باند کافی و گسترده	۰/۶۴۰
	z4 ترویج فرهنگ تجاری‌سازی و کارآفرینی در سطح جامعه	۰/۷۲۳
	z5 راه‌اندازی آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های ملی تحقیقات کشور (سخت‌افزار علم و فناوری)	۰/۷۰۳
	z6 سیاست‌ها و قوانین حمایتی از تجاری‌سازی در سطح کشور (قانون مالکیت دارایی‌های فکری)	۰/۶۴۲
	z7 توسعه پارک‌های علمی و فناوری، مراکز رشد در کشور	۰/۵۳۸
	z10 سرمایه‌گذاری‌های ریسک‌پذیر (مخاطره‌آمیز)	۰/۵۶۶
	m1 بازارگرایی، تمرکز بر بازار، توجه به نیازهای بازار و ارزش مورد انتظار مشتری	۰/۵۹۱
	m2 ترویج و تقویت روزافزون فرهنگ تجاری‌سازی در دانشگاه‌ها	۰/۵۷۴
(content) عوامل محتوایی	m3 انگیزه فردی و انگیزش سازمانی محققان برای تجاری‌سازی	۰/۶۷۲
	m4 آموزش و تربیت افرادی با قابلیت‌ها، توانمندی‌ها و مهارت‌های تجاری‌سازی	۰/۷۷۷
	m5 برگزاری دوره‌های آموزشی و آشنایی محققان با فرآیند تجاری‌سازی و کسب‌وکار	۰/۷۳۶
	m7 توانایی فرآوری نتایج تحقیقات و رسیدن به اهداف متفاوت برای مطابقت با نیازهای مشتری	۰/۴۹۹
	m9 قابلیت اجرا و میزان عملیاتی شدن نتایج تحقیقات از نظر امکانات، زمان و هزینه و...	۰/۷۰۹
	s1 جهت‌گیری استراتژیک دانشگاه‌ها- تجاری‌سازی یکی از مأموریت‌های اصلی دانشگاه‌ها	۰/۶۸۲
	s2 همسویی سیاست‌ها، قوانین و بخش‌های پشتیبانی دانشگاه‌ها با هدف تجاری‌سازی	۰/۵۹۲
(structural) عوامل ساختاری	s3 ایجاد نهاد انتقال فناوری و تجاری‌سازی در دانشگاه‌ها (مرکز تجاری‌سازی در دانشگاه)	۰/۵۳۳
	s4 تأمین منابع مالی مورد نیاز در مراحل اولیه فرآیند تجاری‌سازی (نمونه‌سازی و تست)	۰/۷۳۴
	s5 دسترسی به منابع اطلاعاتی مورد نیاز	۰/۵۳۹
	s6 برقراری روابط استراتژیک و تعامل بین دانشگاه با صنعت برای مبادله و انتقال نتایج تحقیقات	۰/۸۳۳

متغیر	سؤال	بار عاملی
s7	تعامل بین محققان، مخترعان و مجریان طرح های تجاری سازی	۰/۵۷۴
s8	برخوررداری دانشگاه ها از توانمندی های سخت (آزمایشگاه ها، کارگاه ها، وسایل و ابزار آلات)	۰/۵۹۸

آلفای کرونباخ: معیار کلاسیک برای سنجش پایایی و شاخص ارزیابی پایداری درونی محسوب می شود. پایداری درونی نشانگر میزان همبستگی یک سازه و شاخص های مربوط به آن است. در مورد متغیرهای با تعداد سؤال های کم، مقدار ضریب آلفای ۰/۶ به عنوان سرحد ضریب معرفی و بالاتر از ۰/۷ نشانگر پایایی قابل قبول است^۱. در مدل پژوهش حاضر، مقدار آلفا برای سازه عوامل زمینه ای ۰/۸، عوامل ساختاری ۰/۷۹ و عوامل محتوایی ۰/۷۷ محاسبه شده است (جدول ۶).

پایایی ترکیبی (CR): برای تعیین پایایی هریک از سازه ها علاوه بر معیار سنتی آلفای کرونباخ از معیار مدرن تر پایایی ترکیبی استفاده می کنند. برتری این معیار نسبت به ضریب آلفای کرونباخ این است که پایایی سازه ها نه به صورت مطلق بلکه با توجه به همبستگی سازه هایشان با یکدیگر محاسبه می شود. برای سنجش بهتر پایایی هر دو معیار به کار برده می شود. مقدار پایایی ترکیبی بالای ۰/۷ برای هر سازه، نشان از پایداری درونی مناسب برای مدل های اندازه گیری داشته و مقدار کمتر از ۰/۶ عدم وجود پایایی را نشان می دهد^۲. مقادیر پایایی ترکیبی برای سازه های تحقیق بالاتر از ۰/۸ به دست آمده است (جدول ۶).

(ب) روایی همگرا: پس از بررسی معیار پایایی، دومین معیار برازش مدل های اندازه گیری روایی همگرا است. داوری و رضازاده^۳، معیار میانگین واریانس استخراج شده^۴ را برای سنجش روایی همگرا معرفی کرده اند که توسط آن، میزان همبستگی هر سازه با سؤال های (شاخص ها) خود بررسی می شود. معیار AVE نشانگر میانگین واریانس به اشتراک گذاشته شده بین هر سازه با شاخص های خود است و مقدار ۰/۴ به بالای آن، کافی محسوب می شود.

پس از حصول نتایج مقادیر بارهای عاملی و ضرایب آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و

۱. داوری و رضازاده (۱۳۹۲).

۲. همان منبع.

۳. داوری و رضازاده (۱۳۹۲).

4. Average Variance Extracted (AVE).

AVE از طریق تحلیل‌ها و خروجی نرم‌افزار و از آنجا که مقادیر هریک از معیارهای مذکور برای هریک از متغیرهای مکنون بیش‌تر از حد نصاب و آستانه تعریف شده است؛ بنابراین، می‌توان مناسب بودن وضعیت پایایی و روایی همگرایی مدل پژوهش را تأیید کرد.

جدول ۶- معیارهای کلی کیفیت مدل

متغیرهای مکنون	میانگین واریانس استخراجی AVE > 0.4	پایایی ترکیبی CR > 0.7	ضریب تعیین (R ²)	آلفای کرونباخ Alpha > 0.7	مقادیر اشتراکی Communality > 0	افزونی Redundancy
تجاری سازی	۱	۱	۰/۶۳۷۲	۱	۱	۰/۳۸۳
عوامل زمینه‌ای	۰/۴۲۱	۰/۸۵۱۹	۰/۰۰۰	۰/۸۰۰۳	۰/۴۲۱۴	۰/۰۰۰
عوامل ساختاری	۰/۴۱۴	۰/۸۴۶۵	۰/۴۱۲۱	۰/۷۹۲۳	۰/۴۱۳۸	۰/۱۴۰
عوامل محتوایی	۰/۴۳۲	۰/۸۳۹۴	۰/۶۱۰۵	۰/۷۷۴۴	۰/۴۳۲۴	۰/۲۶۲

ج) روایی واگرا: سومین معیار سنجش برازش مدل‌های اندازه‌گیری در تحلیل‌های PLS، روایی واگرا است که با روش بارهای عاملی متقابل^۱ و روش فورنل لارکر بررسی می‌شود. در روش اول، میزان همبستگی بین شاخص‌های یک سازه با آن سازه و میزان همبستگی بین شاخص‌های یک سازه با سازه‌های دیگر مقایسه می‌شود. اگر مشخص شود میزان همبستگی بین یک شاخص با سازه دیگری غیر از سازه خود بیش‌تر از میزان همبستگی آن شاخص با سازه مربوط به خود است، روایی زیر سؤال می‌رود. ردیف‌های ماتریس بارهای عاملی متقابل به شاخص‌ها و ستون‌های آن نیز به سازه‌های مدل پژوهش تعلق دارد. مقادیری که درون خانه‌های این ماتریس جای دارند، بیانگر میزان همبستگی شاخص‌ها با سازه‌ها هستند. از آنجا که مقادیر همبستگی بین بارهای عاملی سؤال‌های (شاخص‌های) مربوط به هریک از سازه‌های عوامل زمینه‌ای، ساختاری و محتوایی با یکدیگر بیش‌تر از میزان همبستگی آن شاخص با سازه دیگری غیر از سازه خود است؛ بنابراین، این امر واگرایی مناسب مدل را با استفاده از روش اول نشان می‌دهد.

در روش دوم بررسی روایی و اگرای، میزان رابطه یک سازه با شاخص هایش در مقایسه رابطه آن سازه با سایر سازه هاست؛ به طوری که روایی و اگرای قابل قبول یک مدل حاکی از آن است که یک سازه در مدل تعامل بیش تری با شاخص های خود دارد تا با سازه های دیگر. بررسی این موضوع توسط یک ماتریس انجام می شود که خانه های آن حاوی مقادیر ضریب همبستگی بین سازه ها و جذر مقادیر AVE مربوط به هر سازه است.

جدول ۷- ماتریس سنجش روایی و اگرا با روش فورنل لارکر

عوامل محتوایی	عوامل ساختاری	عوامل زمینه ای	سازه ها
-	-	۰/۶۴۸	عوامل زمینه ای
-	۰/۶۴۳	۰/۶۲۲	عوامل ساختاری
۰/۶۵۷	۰/۵۸۴	۰/۷۸۱	عوامل محتوایی

مطابق ماتریس بالا، از آنجا که مقدار جذر AVE مربوط به هر سازه (متغیرهای مکنون) در پژوهش حاضر که در خانه های موجود در قطر اصلی ماتریس قرار گرفته اند، از مقدار همبستگی میان شان که در خانه های زیرین و چپ قطر اصلی قرار دارند، بیش تر است؛ از این رو، می توان گفت در پژوهش حاضر، سازه های مدل تعامل بیش تری با شاخص های خود دارند تا با سازه های دیگر. به عبارت دیگر، روایی و اگرای مدل در حد مناسبی است. برای بررسی کیفیت مدل اندازه گیری هر متغیر مکنون از شاخص اشتراکی^۱ نیز استفاده می کنند. مقادیر مثبت این شاخص نشانگر کیفیت مدل اندازه گیری متغیرهای مکنون است.^۲

۲-۳-۲. برازش مدل ساختاری

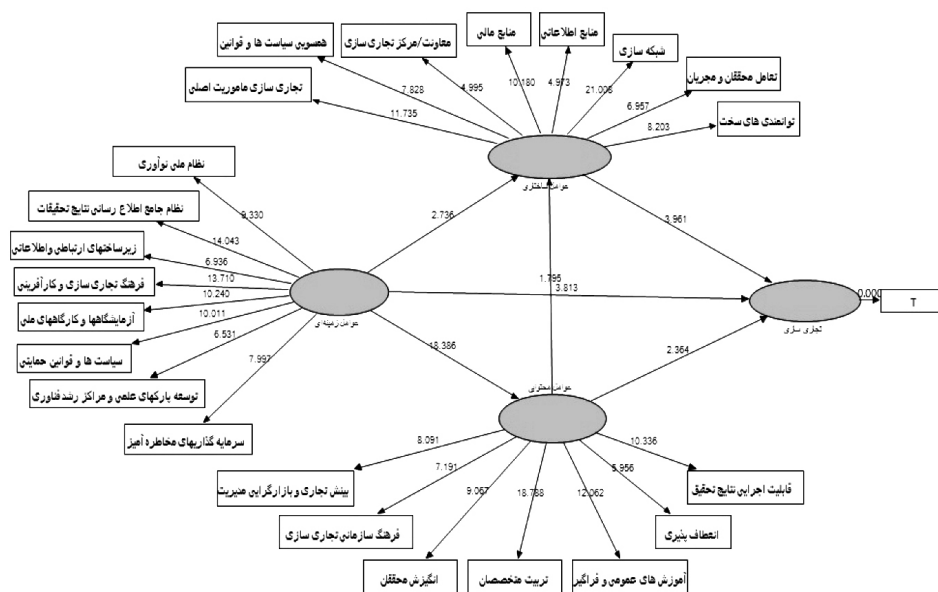
مطابق با الگوریتم تحلیل داده ها در روش PLS، پس از برازش مدل های اندازه گیری، برازش مدل ساختاری پژوهش بررسی می شود. برخلاف مدل های اندازه گیری که در آن روابط بین متغیر مکنون با متغیرهای آشکار مورد توجه است، در بررسی مدل ساختاری روابط بین متغیرهای مکنون با همدیگر تجزیه و تحلیل شده و معیارهای ضرایب معناداری t -values

1. Communality.

۲. امانی و همکاران (۱۳۹۱).

معیار R Squares یا R^2 ، معیار اندازه تأثیر (f^2)، معیار استون-گیزر (Q^2)، معیار افزونگی^۲ برای برازش مدل ساختاری بررسی شد.

الف) مقادیر معناداری t: برای ارزیابی برازش مدل ساختاری پژوهش از چندین معیار استفاده می‌شود که اولین و اساسی‌ترین آن، ضرایب معناداری Z یا همان مقادیر t-values است که با اجرای فرمان بوت استرپینگ مقادیر بر روی خطوط مسیرها نشان داده می‌شوند. در صورتی که مقادیر t از ۱/۹۶ بیش‌تر باشد، بیانگر صحت رابطه بین سازه‌ها و در نتیجه تأیید فرضیه‌های پژوهش در سطح اطمینان ۹۵ درصد است. در شکل (۲) مقادیر t برای ارزیابی بخش ساختاری مدل نشان داده شده است. با توجه به این که تمام اعداد واقع بر مسیرها بالاتر از ۱/۹۶ هستند، این مطلب حاکی از معنادار بودن مسیرها، مناسب بودن مدل ساختاری و تأیید تمام فرضیه‌های پژوهش است.



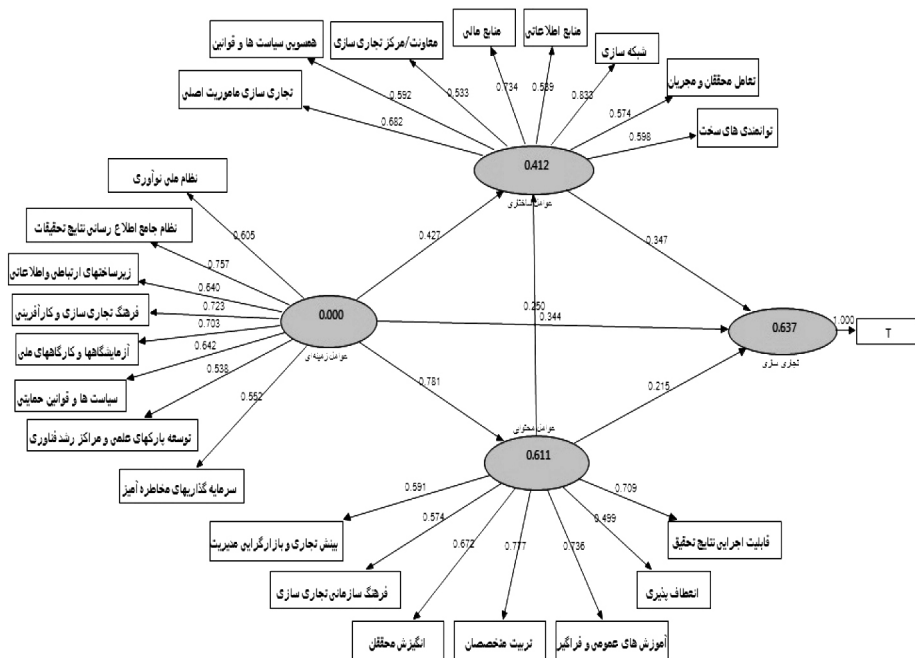
شکل ۲- مقادیر t-values برای ارزیابی بخش ساختاری مدل پژوهش

ب) معیار R Squares یا R^2 : دومین معیار ضروری برای بررسی برازش مدل ساختاری، بررسی ضرایب تعیین (R^2) مربوط به متغیرهای مکنون درونزای (وابسته) مدل است. این

1. Stone-Geisser Criterion.

2. Redundancy.

معیار برای متصل کردن بخش اندازه گیری و بخش ساختاری مدل سازی معادلات ساختاری به کار رفته و بیانگر تأثیر یک متغیر برونزا بر یک متغیر درونزا است. لازم به ذکر است مقادیر R^2 در داخل دایره های مدل نشان داده شده و تنها برای سازه های درونزا (وابسته) مدل محاسبه می شود و در مورد سازه های برونزا مقدار این معیار صفر است. داوری و رضازاده به نقل از چین^۱، سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ را به عنوان ملاکی برای ضعیف، متوسط و قوی R^2 و زیاد بودن مقدار آن را نشان از برازش بهتر مدل معرفی می کنند^۲. مقادیر ضریب تعیین در جدول (۶) و شکل (۳) قابل مشاهده است. با توجه به این که مقدار R^2 برای سازه تجاری سازی ۰/۶۳۷، سازه ساختاری ۰/۴۱۲ و سازه محتوایی ۰/۶۱۱ محاسبه شده است، با در نظر گرفتن سه مقدار ملاک، مناسب بودن برازش مدل ساختاری تأیید می شود.



شکل ۳- ضرایب مسیر، مقادیر بارهای عاملی و R^2

ج) معیار اندازه تأثیر (f^2): این معیار شدت رابطه میان سازه های مدل را تعیین می کند و مقادیر ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ به ترتیب نشان از اندازه تأثیر کوچک، متوسط و بزرگ یک

1. Chin (1998).

۲. داوری و رضازاده (۹۲:۱۳۹۲).

سازه بر سازه دیگر است. برای محاسبه معیار اندازه تأثیر سازه زمینه‌ای بر سازه تجاری‌سازی ابتدا مدل شامل سازه‌های مورد نظر را در نرم‌افزار اجرا و مقدار R^2 آن ۰/۶۳۷ به دست آمد. سپس، متغیر عوامل زمینه‌ای از مدل حذف و با تحلیل مجدد مدل مقدار R^2 متغیر تجاری‌سازی ۰/۵۹۷ حاصل شد. با محاسبه دو مقدار R^2 و جایگذاری در فرمول مربوطه^۱ مقدار اندازه تأثیر متغیر زمینه‌ای بر تجاری‌سازی ۰/۱۱ به دست آمد. در نوبت بعدی و مشابه رویه فوق، مقدار R^2 متغیر تجاری‌سازی با حذف متغیر عوامل ساختاری ۰/۵۶۶ محاسبه و با قرار دادن در فرمول، اندازه تأثیر متغیر ساختاری بر تجاری‌سازی ۰/۱۹۵ به دست آمد. همچنین، مقدار R^2 متغیر تجاری‌سازی با حذف متغیر عوامل محتوایی ۰/۶۲۲ محاسبه و با قرار دادن در فرمول، اندازه تأثیر متغیر محتوایی بر تجاری‌سازی ۰/۰۴۱ حاصل شد. با توجه به مقادیر به دست آمده درباره اندازه تأثیر هریک از متغیرهای زمینه‌ای، ساختاری و محتوایی بر متغیر درونزای تجاری‌سازی و مقایسه آن با مقادیر شاخص و اندازه تأثیر متوسط و قوی متغیرهای برونزا، برازش مدل ساختاری پژوهش تأیید می‌شود.

(د) معیار استون-گیزر^۲ (Q^2): این معیار قدرت پیش‌بینی مدل را مشخص می‌سازد و مدل‌هایی که برازش بخش ساختاری قابل‌قبولی دارند، باید قابلیت پیش‌بینی شاخص‌های مربوط به سازه‌های درونزای مدل را داشته باشند. بدین معنا که اگر در یک مدل، روابط بین سازه‌ها به درستی تعریف شده باشند، سازه‌ها می‌توانند به قدر کافی بر شاخص‌های یکدیگر تأثیر گذاشته و از این راه، فرضیه‌ها به درستی تأیید شوند. داوری و رضازاده به نقل از هنسلر و همکاران^۳، درباره شدت قدرت پیش‌بینی مدل در مورد سازه‌های درونزا، سه مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ را به ترتیب قدرت پیش‌بینی ضعیف، متوسط و قوی تعیین نموده‌اند. در صورتی که مقدار Q^2 در مورد یک سازه درونزا صفر و یا کمتر از صفر شود، نشانگر آن است که روابط بین سازه‌های دیگر مدل و آن سازه درونزا به خوبی تبیین نشده است^۴. مقدار Q^2 در مورد سازه‌های درونزای مدل پژوهش و برای سازه تجاری‌سازی ۰/۶۰۵+، سازه عوامل ساختاری ۰/۱۶۲+ و سازه عوامل محتوایی ۰/۲۶۹+ محاسبه شده است. از آنجا که مقادیر به دست آمده برای سازه تجاری‌سازی بالاتر از آستانه ۰/۳۵ است، نشان از قدرت پیش‌بینی قوی مدل در

۱. داوری و رضازاده (۱۳۹۲)؛ ص ۲۰۰.

2. Stone-Geisser Criterion.

3. Henseler et al (2009).

۴. داوری و رضازاده (۱۳۹۲)؛ ص ۹۶.

خصوص این سازه داشته و برازش مناسب مدل ساختاری پژوهش را بار دیگر تأیید می کند.

(و) معیار افزونگی^۱: این معیار از حاصل ضرب مقادیر اشتراکی^۲ سازه ها در مقادیر R^2 مربوط به آن ها به دست آمده و نشانگر مقدار تغییر پذیری شاخص های یک سازه درونزا است که از یک یا چند سازه برونزا تأثیر می پذیرد. در مورد مقدار ملاک برای این شاخص، عددی بیان نشده و میانگین شاخص افزونگی یک معیار کلی کیفیت مدل ساختاری است که برای همه سازه های درونزا به کار می رود و تنها برای استفاده در فرمول محاسبه برازش مدل کلی و شاخص نیکویی برازش^۳ محاسبه می شود. مقادیر معیار افزونگی در جدول (۶) براساس خروجی تحلیل های نرم افزار گزارش شده است.

۳-۳-۲. برازش مدل کلی (معیار نیکویی برازش / GoF)

برای بررسی برازش مدل کلی که هر دو بخش مدل اندازه گیری و ساختاری را کنترل می کند، معیار GoF به ترتیب زیر محاسبه شد:

$$GoF = \sqrt{(communality) \times (\overline{R^2})}$$

با عنایت به رابطه فوق، ابتدا میانگین مقادیر اشتراکی (*communality*) متغیرهای پنهان عوامل زمینه ای، ساختاری و محتوایی محاسبه شد. مقادیر مذکور براساس اطلاعات جدول (۶) به ترتیب برابرند با ۰/۴۲۱، ۰/۴۱۳ و ۰/۴۳۲. در نتیجه، میانگین مقادیر اشتراکی برابر است با ۰/۴۲۲.

برای محاسبه میانگین ضریب تعیین ($\overline{R^2}$) نیز باید مقادیر مربوط به تمام متغیرهای پنهان درونزای مدل - یعنی تجاری سازی، عوامل زمینه ای، ساختاری و محتوایی - (جدول ۶) در نظر گرفته شده و مقادیر میانگین شان محاسبه شود. مقادیر ضریب تعیین مربوط به متغیرهای مذکور به ترتیب عبارتند از ۰/۶۳۷، ۰/۰۰۰، ۰/۴۱۲ و ۰/۶۱۰ و بنابراین، میانگین این مقادیر ($\overline{R^2}$) برابر است با ۰/۴۰۸.

$$GoF = \sqrt{(communality) \times (\overline{R^2})} = 0.415$$

1. Redundancy.

2. communality.

3. Goodness of Fit (GoF).

در نتیجه، مقدار معیار GoF برابر است با ۰/۴۱۵ که این عدد با توجه به سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GoF، نشان از برازش کلی قوی مدل دارد.

۴-۲. آزمون فرضیه‌ها

مطابق با الگوریتم تحلیل داده‌ها در روش PLS، پس از بررسی برازش مدل‌های اندازه‌گیری، ساختاری و مدل کلی، با بررسی ضرایب معناداری Z (مقادیر t) هریک از مسیرها و نیز ضرایب استاندارد شده بار عاملی مربوط به مسیرها فرضیه‌های تحقیق آزموده می‌شوند. در صورتی که مقدار ضریب معناداری هریک از مسیرها بیش از ۱/۹۶ باشد، مسیر مربوطه در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار و فرضیه مرتبط با آن تأیید می‌شود.

بر اساس مدل مفهومی آزمون شده در شکل (۳) و اعداد واقع بر خطوط، ضریب مسیر و ارتباط بین متغیرهای مکنون را نشان می‌دهد. برای بررسی میزان معنادار بودن ضریب مسیر، لازم است مقدار t هر مسیر نیز مورد توجه قرار گیرد. با توجه به این که مقدار t ضرایب هریک از مسیرها بالاتر از ۱/۹۶ است؛ بنابراین، در سطح اطمینان ۹۵ درصد، مسیرهای پیش‌بینی شده عوامل زمینه‌ای - تجاری سازی، عوامل زمینه‌ای - ساختاری، عوامل زمینه‌ای - محتوایی، عوامل محتوایی - تجاری سازی، عوامل ساختاری - تجاری سازی و عوامل محتوایی - ساختاری معنادارند.

جدول ۸- نتایج آزمون مدل ساختاری پژوهش

مسیر	ضریب مسیر	t	ضریب همبستگی	نتیجه فرضیه	
زمینه‌ای	تجاری سازی	۰/۳۴۴	۴/۶۹	۰/۷۲۸	تأیید
ساختاری	تجاری سازی	۰/۳۴۷	۴/۶۶	۰/۶۸۷	تأیید
محتوایی	تجاری سازی	۰/۲۱۵	۲/۸۰	۰/۶۸۶	تأیید
محتوایی	ساختاری	۰/۲۵۰	۲/۶۱	۰/۵۸۳	تأیید
زمینه‌ای	محتوایی	۰/۷۸۱	۲۶/۵۶	۰/۷۸۱	تأیید
زمینه‌ای	ساختاری	۰/۴۲۷	۳/۶۹	۰/۶۲۲	تأیید

مطابق شکل (۲) و جدول (۸) و از آنجا که مقدار آماره t بزرگ تر از $1/96$ است، می توان گفت عوامل سه گانه زمینه ای، ساختاری و محتوایی تأثیر معنادار و مثبتی بر تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی دارند. مقادیر مربوط به ضریب مسیرها در مدل نهایی تحقیق نشان داد که عوامل زمینه ای $34/4$ درصد، محتوایی $21/5$ درصد و ساختاری $34/7$ درصد تغییرات مربوط به متغیر تجاری سازی را به طور مستقیم تبیین می کنند. از سوی دیگر، دو ضریب $0/781$ و $0/427$ نیز نشان می دهد متغیر زمینه ای به طور غیرمستقیم و از طریق متغیر میانجی عوامل ساختاری به میزان $14/8$ درصد و از طریق متغیر میانجی عوامل محتوایی به میزان $16/7$ درصد بر متغیر وابسته تجاری سازی تأثیر دارد. همچنین، بررسی نهایی نتایج نشان می دهد که بین عوامل سه گانه زمینه ای، ساختاری و محتوایی نیز همبستگی مثبت و معنادار وجود دارد. لذا، فرضیه های طرح شده در تحقیق حاضر تأیید می شوند.

۳. یافته های پژوهش

به منظور طراحی مدل تجاری سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی، اجزاء و مؤلفه های مؤثر بر تجاری سازی از ادبیات شناسایی و با تحلیل داده های میدانی با روش مربعات جزئی به عنوان یکی از جدیدترین رویکردها در مدل سازی معادلات ساختاری (PLS-SEM)، هدف پژوهش محقق شد. به طور کلی، عوامل زمینه ای، محتوایی و ساختاری، در مجموع $63/7$ درصد از تغییرات مربوط به متغیر وابسته تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی را تبیین کرده و مابقی آن - یعنی $36/3$ درصد تغییرات - مربوط به سایر عواملی است که در این پژوهش بررسی نشده اند.

در بین مؤلفه های عوامل زمینه ای، ایجاد شبکه اطلاع رسانی جامع و سراسری ایده ها، اختراعات و نتایج پژوهش ها؛ ترویج فرهنگ تجاری سازی و کارآفرینی در سطح جامعه؛ راه اندازی آزمایشگاه ها و کارگاه های ملی تحقیقات کشور؛ سیاست ها، قوانین و مقررات حمایتی از تجاری سازی در سطح کشور و ایجاد و توسعه حلقه های ارتباطی بین دولت، صنعت و دانشگاه و همگرایی بین سایر سازمان های مرتبط (نظام ملی نوآوری) با ضرایب عاملی $0/76$ ، $0/72$ ، $0/7$ ، $0/64$ ، $0/6$ به ترتیب بیش ترین تأثیر را بر تجاری شدن تحقیقات

دانشگاهی دارند.

بررسی و تحلیل مؤلفه‌های مربوط به عوامل محتوایی نشان می‌دهد آموزش و تربیت افرادی با قابلیت‌ها، توانمندی‌ها و مهارت‌های تجاری‌سازی با ۰/۷۸؛ برگزاری دوره‌های آموزشی تجاری‌سازی و کسب‌وکار برای اعضای هیأت علمی و دانشجویان تحصیلات تکمیلی با ۰/۷۴؛ قابلیت اجرا و عملیاتی شدن نتایج تحقیقات از نظر امکانات، زمان و هزینه با ۰/۷۱؛ انگیزه فردی و سازمانی محققان برای تجاری‌سازی با ۰/۶۷ و بازارگرایی، تمرکز بر بازار، توجه به نیازهای بازار و ارزش مورد انتظار مشتری و بینش تجاری با ۰/۶ به ترتیب مهم‌ترین مؤلفه‌های مؤثر بر تجاری‌سازی تحقیقات هستند.

عوامل ساختاری و تحلیل مؤلفه‌های مربوط به آن نشان می‌دهد که برقراری روابط استراتژیک و گسترده دانشگاه با صنعت برای مبادله، انتقال و جذب نتایج تحقیقات با ۰/۸۳؛ تأمین منابع مالی مورد نیاز در مراحل اولیه فرآیند تجاری‌سازی برای نمونه‌سازی و تست محصول با ۰/۷۳؛ برنامه‌ریزی استراتژیک تحقیقات دانشگاهی با رویکرد تجاری‌سازی به عنوان یکی از مأموریت‌های اصلی دانشگاه‌ها در کنار آموزش و پژوهش با ۰/۶۸؛ همسویی سیاست‌ها، قوانین و مقررات و بخش‌های پشتیبانی دانشگاه‌ها با هدف تجاری‌سازی و برخورداری دانشگاه‌ها از آزمایشگاه‌ها، کارگاه‌ها، وسایل و ابزارآلات با ۰/۶ به ترتیب بیش‌ترین تأثیر را بر تجاری شدن نتایج تحقیقات دانشگاهی دارند.

مقادیر مربوط به ضریب مسیرها در مدل نهایی تحقیق نشان داد که عوامل زمینه‌ای ۳۴/۴ درصد، محتوایی ۲۱/۵ درصد و ساختاری ۳۴/۷ درصد تغییرات مربوط به متغیر تجاری‌سازی را به‌طور مستقیم تبیین می‌کنند. از سوی دیگر، دو ضریب ۰/۷۸۱ و ۰/۴۲۷ نیز نشان می‌دهد که متغیر زمینه‌ای به‌طور غیرمستقیم و از طریق متغیر میانجی عوامل ساختاری به میزان ۱۴/۸ درصد و از طریق متغیر میانجی عوامل محتوایی به میزان ۱۶/۷ درصد بر متغیر وابسته تجاری‌سازی تأثیر دارد.

یافته‌های تحقیق حاضر مبنی بر تأثیر عوامل زیرساختی، سیاست‌گذاری، محیط‌های اقتصادی و کسب‌وکار، محیط‌های اجتماعی، سیاسی و قانونی بر تجاری‌سازی تحقیقات با نتایج مطالعات دینانی؛ اسلامی و محمدی؛ بندریان؛ فیروزم‌نش؛ محمدنژاد و دل‌انگیزان؛ رادفر و همکاران؛ نیکنام و همکاران همخوانی دارد؛ عواملی که هر کدام می‌تواند از یک سو عامل موفقیت تجاری‌سازی و از سوی دیگر، نبود عوامل مذکور مانع موفقیت تجاری‌سازی

باشد. بستر رشد و موفقیت تجاری سازی متأثر از عوامل زمینه ای است؛ این عوامل تمام مؤلفه های رشد و موفقیت تجاری سازی را دربر نمی گیرد؛ اما، وجود این عوامل به ترمیم عوامل محتوایی و ساختاری کمک زیادی خواهد کرد. تجربه نیز نشان داده است که تغییر سیاست های علم و فناوری در کشورهای مختلف، جهش ناگهانی در توسعه فناوری آن کشورها را به دنبال داشته است.

جمع بندی و ملاحظات

براساس یافته های و نتایج حاصل از تحقیق حاضر، پیشنهادات پژوهشی و راهکارهای اجرایی به شرح زیر ارائه می شود:

- با عنایت به این که مؤلفه های مدل ارائه شده، ۶۳/۷ درصد تغییرات مربوط به متغیر وابسته تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی را تبیین و ۳۶/۳ درصد مابقی مربوط به سایر عوامل و مؤلفه هایی است که بررسی نشده اند، لذا، در پژوهش های بعدی لازم است عوامل دیگری نیز مورد مطالعه و شناسایی قرار گیرند. همچنین، با توجه به نبود پشتوانه تئوریک برای حمایت از پژوهش تجاری سازی، نظریه پردازی در این حوزه کاملاً احساس می شود. با این حال، نتایج و یافته های پژوهش حاضر و مواردی از این دست می تواند گام نخست برای ساخت نظریه در زمینه تجاری سازی به شمار روند. مطالعه تطبیقی قوانین و مقررات حمایتی از تجاری سازی تحقیقات در کشورهای پیشرو و نیز طراحی الگوی نظام ملی نوآوری به عنوان موضوعات پیشنهادی برای تحقیقات آتی است.
- تقاضامحوری، بازارگرایی، تمرکز بر بازار، توجه به نیازهای بازار و ارزش مورد انتظار مشتری در انجام تحقیقات دانشگاهی و تولیدات علمی و نیز انتخاب رؤسا و مدیران دانشگاهی با توانمندی های خاص مدیریتی، به طوری که ضمن برخورداری از بینش تجاری با تجارت و رفتارهای تجاری آشنایی و تسلط داشته تا در تحقق مأموریت دانشگاه ها برای تجاری سازی نتایج تحقیقات، تولید ثروت و مشارکت دانشگاه در توسعه اقتصادی نقش خود را به خوبی ایفا کنند.
- فراهم ساختن عوامل زیرساختی، فرهنگی، مدیریتی، مالی و اقتصادی، ساختاری

و به‌طور مشخص تدوین و اجرای قوانین حمایتی مانند قانون مالکیت فکری، قانون معافیت‌های مالیاتی و مشوق‌های تجاری‌سازی، ارائه آموزش‌های مرتبط با تجاری‌سازی، ارائه آموزش مهارت‌های کسب‌وکار و بازار، تأمین منابع مالی و سرمایه‌گذاری در حوزه تجاری‌سازی، ایجاد نهادهای تأمین سرمایه، به‌ویژه سرمایه‌های خطرپذیر، راه‌اندازی دفاتر تجاری‌سازی در دانشگاه‌ها، پیوند واقعی مراکز علمی با بنگاه‌های اقتصادی به‌عنوان راهکارهای اصلی تجاری‌سازی علم در اقتصاد دانش‌بنیان، مؤلفه‌هایی هستند که می‌تواند گره از مشکلات تجاری‌سازی کشورمان باز کنند.

نوآوری پژوهش حاضر از نظر موضوعی و ارتباط با نیاز جامعه دانشگاهی و اولویت‌های پیش‌بینی‌شده در اسناد بالادستی نظام و نیز از نظر جامعه آماری مورد مطالعه و روش‌های آماری جدید تحلیل داده‌ها قابل توجه است. در این پژوهش، الگوی تجاری‌سازی با انسجام‌بخشی و ساماندهی نتایج پژوهش‌های پراکنده قبلی در قالب چارچوب مفهومی پیشنهادی و آزمون آن با جمع‌آوری داده‌های میدانی از خبرگان علمی و اجرایی تجاری‌سازی ارائه شد. این الگو پاسخی به نیاز واقعی دانشگاه‌ها بوده و توجه به اجزاء و مؤلفه‌های مدل می‌تواند ضمن ایجاد آگاهی و بینش لازم برای سیاست‌گذاران، در اتخاذ تصمیمات مرتبط با تجاری‌سازی الهام‌بخش باشد. براساس اصل هم‌پایانی در مبانی تفکر سیستمی، برای رسیدن به هدف تجاری‌سازی روش‌های مختلفی وجود دارد و بر مبنای تئوری اقتضاء، نمی‌توان فهرستی از عوامل موفقیت تجاری‌سازی تهیه کرد که در هر شرایطی کارساز باشد؛ اما، الگوی ارائه‌شده می‌تواند به‌عنوان چارچوبی برای راهنمایی، هدایت و مدیریت تحقیقات دانشگاهی در مسیر تجاری‌سازی استفاده شود.

منابع

- اسلامی، رضا و کمال محمدی (۱۳۸۹)؛ «بررسی مکانیسم های انتقال فناوری و تجاری سازی تحقیقات در همکاری های سه جانبه دانشگاه، دولت و صنعت ایران». مجموعه مقالات نهمین همایش مراکز تحقیق و توسعه صنایع و معادن، ۸ و ۹ آذرماه، تهران.
- امانی، جواد؛ خضری آذر، هیمین و حجت محمودی (۱۳۹۱)؛ «معرفی مدل یابی معادلات ساختاری به روش حداقل مجذورات جزئی (PLS-PM)»، مجله برخط دانش روان شناختی، سال اول، ش. ۱، صص ۵۵-۴۱.
- پورعزت، علی اصغر؛ قلی پور، آرین و سمیرا ندرخانلو (بهار ۱۳۸۹)؛ «شناسایی و اولویت بندی عوامل اثرگذار در تجاری سازی دانش در دانشگاه ها»، فصلنامه علمی- پژوهشی توسعه کارآفرینی، ش ۷، صص ۶۶-۳۵.
- خاکی، غلامرضا (۱۳۸۲)؛ روش تحقیق بارویکردی به پایان نامه نویسی، چاپ اول، انتشارات بازتاب، تهران.
- داوری، علی و آرش رضازاده (۱۳۹۲)؛ مدل سازی معادلات ساختاری با نرم افزار PLS. چاپ اول، انتشارات جهاد دانشگاهی، تهران.
- دلاور، علی (۱۳۷۶)؛ روش تحقیق در روان شناسی و علوم تربیتی، چاپ دوم، انتشارات مؤسسه نشر ویرایش، تهران.
- رادفر، رضا؛ خمسه، عباس؛ و حسام الدین مدنی (۱۳۸۸)؛ «تجاری سازی عامل مؤثر در توسعه فناوری و اقتصاد». فصلنامه تخصصی پارک ها و مراکز رشد، ش. ۲۰، صص ۴۰-۳۳.
- سخدری، جواد (۱۳۹۲)؛ کارآفرینی دانشگاهی، کارگاه کارآفرینی، معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد، قابل دسترس در سایت www.vcr.um.ac.ir/parameters/vpb2/.../karafarini1
- عباسی اسفنجانی، حسین؛ و لطف اله فروزنده دهکری (پاییز و زمستان ۱۳۹۳)؛ «شناسایی و تبیین عوامل تعیین کننده در تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی»، سال ششم، ش. ۴، صص ۴۶-۳۳.
- عباسی اسفنجانی، حسین (اسفند ۱۳۸۵)؛ «چارچوبی برای پشتیبانی مدیریت دانش فنی»، مجله تدبیر، سال هفدهم، ش. ۱۷۸، صص ۷۹-۷۴.
- علوی، موسی (شهریور ۱۳۹۲)؛ «مدل یابی معادلات ساختاری در پژوهش های مرتبط با آموزش علوم سلامت: معرفی روش و کاربرد آن»، مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی، ش. ۱۳ (۶)، صص ۵۳۰-۵۱۹.
- علی احمدی، علیرضا؛ فروزنده دهکردی، لطف اله و حسین عباسی اسفنجانی (پائیز و زمستان ۱۳۸۹)؛ «شناسایی ابزارهای حمایتی دولت ها برای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی»، فصلنامه رهیافت، مرکز تحقیقات سیاست های علمی کشور، ش. ۴۷، صص ۵۶-۴۵.
- فکور، بهمن (۱۳۸۳)؛ «تجاری سازی نتایج تحقیقات»، فصلنامه رهیافت، مرکز تحقیقات سیاست های علمی کشور، ش. ۳۴، صص ۵۸-۵۳.
- فیروزمنش، محمدرضا (۱۳۸۹)؛ «تجاری سازی تحقیقات در شرکت های با فناوری برتر»، نهمین کنفرانس سالانه انجمن تخصصی تحقیق و توسعه وزارت صنایع و معادن ایران، تهران.

کلاتری، خلیل (۱۳۸۸)؛ مدل سازی معادلات ساختاری در تحقیقات اجتماعی - اقتصادی، چاپ اول، انتشارات فرهنگ صبا، تهران.

محمدنژاد، نعمت؛ و سهراب دل انگیزان (۱۳۸۴)؛ «ساختار، زیر ساخت و ملزومات توسعه فناوری در ایران»، نهمین کنگره سراسری همکاری های دولت، دانشگاه و صنعت برای توسعه.

مقیم، سید محمد؛ صدیق زاده، اصغر؛ و احمد جعفرزاده کوچکی (تابستان ۱۳۸۹)؛ «تأثیر عوامل محیطی بر تجاری سازی ایده ها و نتایج تحقیقات»، فصلنامه مطالعات مدیریت راهبردی، ش ۲، صص ۱۲۶-۱۱۳. مهدوی، محمدنقی (۱۳۸۷)؛ تجاری کردن تکنولوژی، چاپ چهارم، انتشارات انجمن تخصصی مراکز تحقیق و توسعه صنایع و معادن، تهران.

نیکنام، منوچهر؛ بهبودی، مهدی؛ و نازنین جلیلی (۱۳۸۹)؛ «شناسایی عوامل مؤثر بر تجاری سازی دستاوردهای تحقیقاتی و ارائه الگوی ملی: مورد مطالعاتی سازمان تبلیغات اسلامی»، مجموعه مقالات اولین کنفرانس بین المللی مدیریت، نوآوری و کارآفرینی، بهمن ماه، شیراز.

Allen Consulting Group (2004); "Building Effective Systems for the Commercialization of University Research", Prepared for Business Council of Australia and Australian Vice- Chancellors' Committee.

Andrew O. Martyniuk, Ravi K. Jain, Harry J. Stone (2003); "Critical Success Factors and Barriers to Technology Transfer: Case Studies and Implications", *International Journal of Technology Transfer and Commercialisation*, vol. 2, no.3, pp. 306-327.

Baldini, N., Grimaldi, R., and M. Sobrero (2006); "Institutional Changes and the Commercialization of Academic Knowledge: A Study of Italian Universities' Patenting Activities between 1965 and 2002", *Research Policy*, vol.35, pp.518-32.

Bandarian, R. (2008); "Measuring Commercial Potential of Technology with Fuzzy Logic", *Journal of Science & Technology Policy*, no.1(1), pp. 15-32.

Bandarian, R. (2005); "Enablers of Commercialization in Research Organizations", Proceeding of International Management Conference, Sharif University of Technology, Iran.

Braun, M., Brown, D., Graf, G., Leroyer, J., Sabisch, H., Meissner, D., Rouach D., and P. Santi (2000); "Getting More Innovation from Public Research", European Commission, Enterprise Directorate General, P.4-6, <http://www.cordis.lu/innovationpolicy/studies/published.htm>

Chen, C.J., Chang, C.C., & S.W. Hung (2011); "Influences of Technological Attributes and Environmental Factors on Technology Commercialization", *Journal of Business Ethics*, no.104(4), pp.525-535.

Diane, A.I.(2004); "S&T Commercialization of Federal Research Laborites and University Research", Carleton University Eric Sport, School of Business, Canada.

Ferasatkheh, M. (2010); "A Survey of Interactions between Higher Education and other Systems of Production and Services", *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*, no.16 (3), pp.45-64 (in Persian).

- Forouzandeh, D. L, Sarlak, M. M., Pourezzat, A. A. and A. Ghorbani (2012); "A Comprehensive Conceptual Framework for the E-Government Realization", *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, no.6(8), pp.50-64.
- Industry Canada (2006); "People and Excellence: the Heart of Successful Commercialization", vol/ II, Supporting Material. Ottawa, Industry Canada.
- Jalili, N. Mousakhani, M., and M. Behboudi (2011 April); "Nationalized Model For Commercialization, Field Study In Iran", *Interdisciplinary Journal of Research in Business*, vol. 1, issue. 4, pp.118-129.
- Krabel, S & Schacht, A (2012); "The Influence of Leadership on Academic Scientists' Propensity to Commercialize Research Findings", *Jena Economic Research Papers*, no. 2012, 027. pp.1-22.
- Masudian, P; Farhadpoor, M.R, and N. Ghashgayizadeh (2013); "Commercializing University Research Results: A Case Study by Behbahan Islamic Azad University", *Library Philosophy and Practice (e-journal)*, pp. 1-19.
- MirzaeiAhranjani, H., & M. Amiri (2002); "Developing a Three Dimensional Model for Analysis of Philosophical Bases and Fundamental Sub Structures of Management Theories", *Journal of Management Knowledge*, pp. 3-21.
- Spilling, O.R. (2004); "Commercialization of Knowledge-Conceptual Framework", 13th Nordic Conference on Small Business (NCSB) Research, University of Adelaide, South Australia.
- Swedish Institute for Growth Policy Studies, ITPS (2004); "Commercialization of Research Results in the United States", An Overview of Federal and Academic Technology Transfer.
- Young T. A. (2007); "Establishing a Technology Transfer Office", A Handbook of Best Practices Available in: www.snitts.se/document/ipHandbook-YoungEstablishingTTOs.pdf.