

ارائه مدل استقرار نوآوری باز در صنعت کاشی و سرامیک

مدیریت

اطلاعات

دوره ۱۱، شماره ۱

بهار و تابستان ۱۴۰۴

سعید زارع

کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، گروه مدیریت، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه میبد، میبد، ایران

مرتضی نبی‌مبیدی^۱

استادیار گروه مدیریت، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه میبد، میبد، ایران

زهرا عباسی‌مبیدی

دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، گروه مدیریت، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه میبد، میبد، ایران

چکیده: صنعت کاشی و سرامیک به‌عنوان یکی از صنایع راهبردی کشور با فضایی کاملاً رقابتی مواجه است و بهره‌گیری از دانش بیرونی از طریق استقرار نوآوری باز، راهکاری ضروری برای خلق تمایز رقابتی به‌شمار می‌رود. با این حال، فقدان مدلی جامع و بومی برای پیاده‌سازی نظام‌مند این رویکرد در صنعت مذکور محسوس است. هدف این پژوهش، ارائه مدلی برای استقرار نوآوری باز در صنعت کاشی و سرامیک استان یزد است. این مطالعه با رویکردی آمیخته در دو گام متوالی اجرا شد. در گام نخست، عوامل کلیدی مؤثر بر استقرار نوآوری باز از طریق مرور ادبیات شناسایی و با استفاده از نظرات خبرگان و مدل‌سازی ساختاری تفسیری، پالایش و روابط میان آن‌ها در قالب مدلی شش‌سطحی ساختاربندی شد. در گام دوم، مدل استخراج‌شده با بهره‌گیری از مدل‌سازی معادلات ساختاری و داده‌های حاصل از ۱۷۳ پرسشنامه تکمیل‌شده توسط مدیران و کارکنان صنعت، مورد برازش و آزمون کمی قرار گرفت. یافته‌ها نشان می‌دهد «فضای رقابتی» به‌عنوان متغیر زیربنایی در پایین‌ترین سطح مدل عمل کرده و از مسیر «حمایت مدیریت ارشد»، زنجیره نوآوری باز را فعال می‌سازد. در سطوح میانی، «برنامه‌ریزی استراتژیک» و «منابع مالی» به‌عنوان حلقه‌های واسطه، تخصیص منابع را به سمت «آموزش»، «فرهنگ سازمانی» و «ساختار سازمانی» هدایت می‌کنند. در بالاترین سطح، «مشارکت کارکنان»، «کارکنان» و «تعامل با مشتریان» به‌عنوان نمودهای عینی استقرار نوآوری باز ظاهر می‌شوند. نتایج تحلیل مسیر با شاخص‌های برازش مطلوب، کلیه روابط مفروض در مدل را تأیید نمود؛ آموزش بیشترین تأثیر مستقیم را بر مشارکت کارکنان و ساختار سازمانی بیشترین اثر را بر تعامل با مشتریان نشان داد. مدل ارائه‌شده، چارچوبی نظام‌مند و دارای اعتبار تجربی برای به‌کارگیری نوآوری باز در صنعت کاشی و سرامیک فراهم می‌کند و مسیر اقدام را از فشار رقابتی بیرونی تا توانمندسازی کارکنان و تعامل با مشتریان ترسیم می‌نماید.

کلیدواژه‌ها: نوآوری، نوآوری باز، صنعت کاشی و سرامیک یزد، مدل‌سازی ساختاری تفسیری، مدل‌سازی معادلات ساختاری.

مقدمه

جهانی‌شدن بازارها، شتاب‌گیری تحولات فناورانه و تحرک فزاینده نیروی کار دانشی، طی سالیان اخیر تغییرات بنیادینی در ماهیت فرآیند نوآوری سازمان‌ها پدید آورده است (ون نیکرک^۱، ۲۰۲۵). امروزه نوآوری صرفاً محصول تحقیق و توسعه درون‌سازمانی و اتکا به منابع داخلی تلقی نمی‌شود، بلکه جریان‌های دانشی فراتر از مرزهای سازمان به منبعی حیاتی برای خلق ارزش و دستیابی به مزیت رقابتی تبدیل شده است (لیپ و همکاران^۲، ۲۰۲۲). این تحول، زمینه‌ساز گسترش فرهنگ نوآوری باز در بسیاری از سازمان‌ها شده است (آنامالا^۳ و همکاران، ۲۰۲۵؛ بلترامینو^۴ و همکاران، ۲۰۲۶). در پارادایم نوظهور، سازمان‌ها با ایجاد تعاملات چندوجهی با سایر شرکت‌ها، نهادهای آموزشی و پژوهشی و دیگر منابع بیرونی دانش، فرآیند نوآوری را به‌شیوای توزیع‌شده و شبکه‌ای پیش می‌برند. هرچند منابع دانش داخلی کماکان از ارکان ضروری به‌شمار می‌روند، اما شواهد پژوهشی حاکی از آن است که برای نیل به سطح مطلوب نوآوری و پایداری توان رقابتی، بهره‌گیری از منابع دانش خارجی امری اجتناب‌ناپذیر است (فرناندس^۵ و همکاران، ۲۰۱۹).

نوآوری باز به‌عنوان فرآیندی توزیع‌شده از جریان‌های هدفمند دانش در سراسر مرزهای سازمانی تعریف می‌شود که با بهره‌گیری از سازوکارهای مالی و غیرمالی، هم‌راستا با مدل کسب‌وکار سازمان طراحی می‌گردد (لو و چسبرو^۶، ۲۰۲۲). به‌بیان دیگر، این مفهوم هم به تسریع نوآوری داخلی از طریق جذب دانش خارجی اشاره دارد و هم به خلق نوآوری خارجی با اتکا بر شایستگی‌های درونی سازمان (کندی و کان^۷، ۲۰۲۵؛ کریچلی^۸ و همکاران، ۲۰۲۴). چسبرو^۹ (۲۰۰۳) پارادایم نوآوری باز را در تقابل با مدل سنتی نوآوری بسته مطرح نمود؛ مدلی که بر سرمایه‌گذاری انحصاری بر تحقیق و توسعه داخلی، استخدام نخبگان و تجهیز آن‌ها به پیشرفته‌ترین امکانات استوار بود تا ایده‌های نوین در انزوای سازمانی به محصولات و فرآیندهای جدید بدل شوند. با این‌حال، عواملی نظیر تحرک فزاینده نیروی کار متخصص، گسترش سرمایه‌های مخاطره‌پذیر و اهمیت روزافزون تأمین‌کنندگان بیرونی دانش، گذار از پارادایم بسته به نوآوری باز را اجتناب‌ناپذیر ساخته است (ابدلاتی و ویس^{۱۰}، ۲۰۲۳).

بدین ترتیب، نوآوری باز بستری را فراهم می‌آورد که در آن تلفیق دانش بیرونی با قابلیت‌های درونی به ارتقای عملکرد نوآورانه می‌انجامد (زینگ^{۱۱} و همکاران، ۲۰۲۴). این رویکرد مدل کسب‌وکار سازمان را

¹ Van Niekerc

² Lipp

³ Annamalah

⁴ Beltramino

⁵ Fernandes

⁶ Lu & Chesbrough

⁷ Candi & Kahn

⁸ Cricelli

⁹ Chesbrough

¹⁰ Abdelaty & Weiss

¹¹ Xing

متحول کرده و به شرکت امکان می‌دهد نه تنها از دارایی‌های داخلی، بلکه از ظرفیت‌های نوآورانه سایر سازمان‌ها نیز ارزش‌آفرینی کند (نقش‌آبادی^۱ و همکاران، ۲۰۱۹). پیامدهایی نظیر بهبود کیفیت محصولات، کاهش هزینه و زمان توسعه محصولات جدید، ایجاد جریان‌های درآمدی نوین از محل فروش فناوری‌های بلااستفاده و ایجاد شرکت‌های زایشی، از جمله دستاوردهای اتخاذ رویکرد نوآوری باز به‌شمار می‌روند (فورمیکا و کرلی^۲، ۲۰۱۸؛ یگانه، ۱۴۰۳). از این‌رو، گشودن فرآیند نوآوری به روی منابع بیرونی، به‌مثابه فرصتی حیاتی برای یکپارچه‌سازی و تکمیل شایستگی‌ها، تقسیم ریسک، افزایش خلاقیت و کاهش زمان عرضه به بازار شناخته می‌شود (سکاندو^۳، ۲۰۱۹).

در فضای رقابتی امروز، شدت رقابت در میان صنایع مختلف به‌طور مستمر رو به افزایش است و صنعت کاشی و سرامیک نیز از این قاعده مستثنی نیست. شاخص‌های رقابت‌پذیری گویای شرایط ویژه این صنعت است؛ به‌گونه‌ای که سهم بازار ۱۰ تولیدکننده عمده در مجموع تنها ۲۴/۸۸ درصد از کل بازار را به خود اختصاص داده است (حاجی کریمی و صناعی، ۱۳۹۴). این پراکندگی سهم بازار نشان‌دهنده فضای کاملاً رقابتی و فقدان تمرکز بالا در این صنعت است (دوندی^۴ و همکاران، ۲۰۲۱). در چنین بستری، بکارگیری سازوکارهایی نظیر نوآوری باز و جذب نظام‌مند دانش بیرونی می‌تواند به خلق تمایز رقابتی و پیشی‌گرفتن از رقبای منجر شود (پوندزینه^۵ و همکاران، ۲۰۲۲؛ مارتینز-فالقو^۶ و همکاران، ۲۰۲۵).

با عنایت به اهمیت روزافزون نوآوری باز در جذب دانش خارج از مرزهای سازمان (ویلهم و دولفسما^۷، ۲۰۱۸)، تسهیم مؤثر اطلاعات (آدامیدز و کاراکاپیلیدیس^۸، ۲۰۲۰) و مدیریت ریسک‌ها (لیم روا^۹ و همکاران، ۲۰۲۳)، بسیاری از صنایع به سمت استقرار این رویکرد برای کسب مزیت رقابتی حرکت کرده‌اند. با این حال، بررسی پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که علی‌رغم اهمیت راهبردی این مفهوم، مدلی جامع و بومی برای استقرار نوآوری باز در صنعت کاشی و سرامیک، به‌ویژه در استان یزد به‌عنوان یکی از قطب‌های اصلی این صنعت در کشور، ارائه نشده است. شایان ذکر است که تمرکز این پژوهش، بر چگونگی زمینه‌سازی و استقرار این رویکرد معطوف است. این مقاله به دنبال یک مدل استقرار نوآوری باز است؛ یعنی مدلی که با مشخص کردن عوامل مؤثر، سطح‌بندی و ایجاد ارتباط بین این عوامل، بستر و زمینه لازم را برای بکارگیری نوآوری باز در سازمان فراهم کند. این خلأ نظری و عملی، ضرورت انجام پژوهشی را آشکار می‌سازد که بتواند عوامل مؤثر را شناسایی و روابط میان آن‌ها را در قالب مدلی نظام‌مند تبیین نماید.

¹ Naqshbandi

² Formica & Curley

³ Secundo

⁴ Dondi

⁵ Pundziene

⁶ Martínez-Falcó

⁷ Wilhelm & Dolfsma

⁸ Adamides & Karacapilidis

⁹ Lima Rua

بر این اساس، پژوهش حاضر در پی پاسخ به این پرسش اساسی است که مدل استقرار نوآوری باز در صنعت کاشی و سرامیک استان یزد مشتمل بر چه ابعاد، مؤلفه‌ها و روابطی است؟ در این راستا، هدف اصلی این مطالعه، ارائه مدل استقرار نوآوری باز در این صنعت با بهره‌گیری تلفیقی از رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری و مدل‌سازی معادلات ساختاری تعریف شده است.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

نوآوری به‌عنوان یکی از ارکان اساسی رشد و مزیت رقابتی سازمان‌ها، نقش مهمی در ورود به بازارهای جدید، افزایش سهم بازار و ارتقای عملکرد سازمانی ایفا می‌کند (هوروی و اودی-منسا^۱، ۲۰۲۶). تغییرات سریع فناوری و شدت رقابت جهانی موجب شده است که اتکای صرف به منابع داخلی برای ایجاد نوآوری کافی نباشد و سازمان‌ها ناگزیر به بهره‌گیری از دانش و منابع بیرونی شوند (شاه‌آبادی و علیاری^۲، ۲۰۲۶؛ پاپ^۳، ۲۰۱۹). در این راستا، نوآوری در قالب چهار نوع محصول، فرایند، بازاریابی و سازمانی طبقه‌بندی شده است (گوندای^۴ و همکاران، ۲۰۱۱) که هر یک در بهبود عملکرد سازمان نقش دارند (زی^۵ و همکاران، ۲۰۱۹؛ فانتی و گوری^۶، ۲۰۲۶؛ کمال‌الدین^۷ و همکاران، ۲۰۲۱؛ کاریو^۸ و همکاران، ۲۰۲۴؛ ونگ و همکاران^۹، ۲۰۲۵؛ عظیم^{۱۰} و همکاران، ۲۰۲۱). همچنین، اهمیت پیوندهای خارجی و منابع دانش بیرونی به‌عنوان یکی از عوامل کلیدی نوآوری مورد تأکید قرار گرفته است (ابهری و مک‌گاکین^{۱۱}، ۲۰۲۳؛ هرواس-الیور^{۱۲}، ۲۰۲۱).

در این چارچوب، مفهوم نوآوری باز به‌عنوان پارادایمی نوین در مدیریت نوآوری مطرح شده که بر مدیریت جریان‌های دانش درون و بیرون سازمان تأکید دارد (شوماخر^{۱۳}، ۲۰۲۲؛ لیکل^{۱۴} و همکاران، ۲۰۲۰). چسبرو^{۱۵} (۲۰۰۳) نخستین بار مدل ورودی^{۱۶} را معرفی کرد که بر جذب دانش، فناوری و ایده‌های بیرونی از مشتریان، تأمین‌کنندگان و دانشگاه‌ها تمرکز دارد. سپس چسبرو (۲۰۰۶) مدل خروجی^{۱۷} را ارائه کرد که بر تجاری‌سازی دانش داخلی از طریق صدور فناوری، فروش حق امتیاز و ایجاد

¹ Horvey & Odei-Mensah

² Shahabadi & Aliyari

³ Popp

⁴ Gunday

⁵ Xie

⁶ Fanti & Gori

⁷ Kamalaldin

⁸ Kariv

⁹ Wang

¹⁰ Azeem

¹¹ Abhari & McGuckin

¹² Hervas-Oliver

¹³ Schuhmacher

¹⁴ Leckel

¹⁵ Chesbrough

¹⁶ Outside-in

¹⁷ Inside-out

شرکت‌های زایشی تأکید دارد. در ادامه، انکل^۱ و همکاران (۲۰۰۹) مدل ترکیبی را مطرح کردند که مبتنی بر همکاری‌های دوسویه و شبکه‌های نوآوری است. این سه مدل از مهم‌ترین چارچوب‌های مفهومی نوآوری باز به شمار می‌روند و مبنایی برای توسعه پژوهش‌های مرتبط با پیاده‌سازی آن فراهم کرده‌اند.

با توسعه ادبیات موضوع، پژوهش‌های متعددی به شناسایی مدل‌ها و ابعاد استقرار نوآوری باز پرداخته‌اند. برخی مطالعات بر توانمندسازهای سازمانی تمرکز داشته‌اند و نشان داده‌اند که ساختارهای حکمرانی انعطاف‌پذیر، تصمیم‌گیری غیرمتمرکز و سازوکارهای اشتراک دانش از الزامات مهم استقرار نوآوری باز هستند (جنتیل-لودک^۲ و همکاران، ۲۰۲۰). همچنین، پژوهش‌های مرتبط با سرمایه فکری نشان داده‌اند که سرمایه انسانی، سرمایه ساختاری و سرمایه رابطه‌ای نقش اساسی در توسعه نوآوری باز دارند (بلترامینو^۳ و همکاران، ۲۰۲۶؛ ریو^۴ و همکاران، ۲۰۲۱).

در پژوهش‌های دیگر، عوامل مؤثر بر موفقیت نوآوری باز در قالب مدل‌های چندبعدی شناسایی شده‌اند. به‌طور مشخص، ساختار سازمانی، فرهنگ سازمانی، فضای رقابتی، منابع مالی، حمایت مدیریت ارشد، مشارکت کارکنان، کارکنان توانمند، آموزش، برنامه‌ریزی استراتژیک و تعامل با مشتریان به‌عنوان ابعاد کلیدی معرفی شده‌اند (بارجک و هایمش^۵، ۲۰۲۳؛ اسکوردولیس^۶ و همکاران، ۲۰۲۰؛ بیگیاردی و گالاتی^۷، ۲۰۱۶؛ سانتورو^۸ و همکاران، ۲۰۱۸؛ بورچا^۹ و همکاران، ۲۰۱۷؛ پوپا و همکاران، ۲۰۱۷؛ نویمان و همکاران، ۲۰۱۹؛ لام^{۱۰} و همکاران، ۲۰۲۱؛ شین^{۱۱} و پردو، ۲۰۲۲).

این ابعاد بر اساس شاخص‌های زیر قابل تبیین هستند: ساختار سازمانی شامل وجود ارتباطات افقی، انعطاف‌پذیری فرآیندها و هماهنگی بین واحدها است (احمدی^{۱۲} و همکاران، ۲۰۱۶). فرهنگ سازمانی شامل باور به همکاری، پذیرش ایده‌های نو و تمایل به جذب دانش بیرونی است (مازور و زابورک^{۱۳}، ۲۰۱۶). فضای رقابتی شامل شدت رقابت، ورود رقبا و رفتار نوآورانه رقبا است (بایرل^{۱۴} و همکاران، ۲۰۲۰). منابع مالی شامل تخصیص بودجه برای تحقیق و توسعه، حمایت از ایده‌های درون سازمانی و برون سازمانی و استفاده از فناوری‌های نوین است (بیگیاردی و گالاتی^{۱۵}، ۲۰۱۶). حمایت مدیریت ارشد شامل پشتیبانی از همکاری‌های بیرونی، تشویق نوآوری و حمایت از واحدهای تحقیق و توسعه است.

¹ Enkel

² Gentile-Lüdecke

³ Beltramo

⁴ Ryu

⁵ Barjak & Heimsch

⁶ Skordoulis

⁷ Bigliardi & Galati

⁸ Santoro

⁹ Burcharth

¹⁰ Lam

¹¹ Shin & Perdue

¹² Ahmady

¹³ Mazur & Zaborek

¹⁴ Baierle

¹⁵ Bigliardi & Galati

(سانتورو^۱ و همکاران، ۲۰۱۸). مشارکت کارکنان شامل تسهیم دانش، همکاری و حل مشترک مسائل است (لام^۲ و همکاران، ۲۰۲۱). کارکنان توانمند شامل جذب نیروهای متخصص و بهره‌گیری از دانش تخصصی است (بورچارت و همکاران، ۲۰۱۷). آموزش شامل برگزاری دوره‌ها و توسعه مهارت‌های مرتبط با نوآوری باز است (پوپا^۳ و همکاران، ۲۰۱۷). برنامه‌ریزی استراتژیک شامل تدوین اهداف و مأموریت‌های مبتنی بر نوآوری باز است (بوگرس^۴ و همکاران، ۲۰۱۹). تعامل با مشتریان شامل نظام بازخوردگیری، شناسایی نیازها و ارتباط دوسویه با مشتریان است (شین و پردو^۵، ۲۰۲۲).

بررسی ادبیات نشان می‌دهد که نوآوری باز پدیده‌ای چندبعدی است که در تعامل میان عوامل ساختاری، فرهنگی، انسانی، مدیریتی، راهبردی و محیطی شکل می‌گیرد. با وجود توسعه مدل‌های مختلف، اغلب پژوهش‌ها یا به شناسایی عوامل محدود شده‌اند یا روابط میان آن‌ها را به صورت سطح‌بندی‌شده بررسی نکرده‌اند. همچنین، در صنعت کاشی و سرامیک به عنوان یکی از صنایع مهم و رقابتی کشور، مدل جامعی برای استقرار نوآوری باز ارائه نشده است. از این رو، پژوهش حاضر با هدف شناسایی، سطح‌بندی و اعتبارسنجی ابعاد مؤثر بر استقرار نوآوری باز در صنعت کاشی و سرامیک یزد و با استفاده از رویکرد ترکیبی مدل‌سازی ساختاری تفسیری و مدل‌سازی معادلات ساختاری انجام می‌شود تا چارچوبی بومی و جامع برای بکارگیری اثربخش نوآوری باز ارائه گردد.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از حیث هدف در زمره پژوهش‌های کاربردی قرار می‌گیرد؛ زیرا نتایج حاصل از آن در صنعت کاشی و سرامیک یزد قابل استفاده است. همچنین، استراتژی پژوهش در قالب مطالعات پیمایشی و همبستگی تعریف می‌شود که در آن عوامل شناسایی شده با نظرات خبرگان تأیید و ارتباط آنها با یکدیگر مورد بررسی قرار گرفتند. با توجه به اینکه داده‌ها در یک مقطع زمانی مشخص گردآوری شده‌اند، پژوهش حاضر از نظر افق زمانی، تک‌مقطعی محسوب می‌شود. رویکرد اصلی پیشبرد مقاله، طرح آمیخته از گونه‌تربیتی است. در این گونه، پرسش گام نخست پژوهش بیشتر اکتشافی است و در گام‌های بعدی، تبیینی/ تأییدی است (تشکری و نیومن^۶، ۲۰۱۰)، بنابراین پژوهش با پرسش شروع می‌شود و سپس فرضیه‌ها در ادامه آن با توجه به نتایج گام‌های پیشین ساخته می‌شوند. بدین منظور، در گام نخست، عوامل زمینه‌ساز و بسترساز مؤثر بر استقرار نوآوری باز شناسایی شدند. برای استخراج عوامل، از اصول تحلیل داده‌های کیفی و رویه دو مرحله‌ای مایلز^۷ و همکارانش (۲۰۱۴) استفاده شد. یعنی نخست عواملی در مقالات که بر استقرار نوآوری باز اشاره داشتند، استخراج شدند. سپس در گام دوم، اینها در کنار هم

¹ Santoro

² Lam

³ Popa

⁴ Bogers

⁵ Shin & Perdue

⁶ Tashakkori and Newman

⁷ Miles

قرار گرفتند و بر پایه مشابهت و تأیید خبرگان صنعت کاشی و سرامیک یزد به عنوان عوامل اصلی مؤثر استقرار نوآوری باز الگویابی شدند.

در تکمیل این گام، به منظور ارائه مدل مفهومی و چندسطحی استقرار نوآوری باز، از رویکرد مدل سازی ساختاری تفسیری (ISM) استفاده شد. بدین منظور، پرسشنامه مقایسه زوجی طراحی و میان خبرگان صنعت کاشی و سرامیک یزد توزیع گردید. در ادامه، فرضیه ها و در نتیجه مدل استقرار نوآوری باز بر اساس رویکرد ISM ارائه شد. در نهایت، به منظور بالابردن اعتبار مدل توسعه یافته، پرسشنامه ای مبتنی بر عوامل شناسایی شده با شاخص های استخراج شده از مرور ادبیات و تأیید شده در گام نخست، طراحی و میان کارکنان و مدیران صنعت کاشی و سرامیک یزد توزیع شد و داده ها با استفاده از رویکرد مدل سازی معادلات ساختاری و نرم افزار SmartPLS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. مراحل اجرای پژوهش در شکل (۱) ارائه شده است.



شکل ۱. مراحل اجرای پژوهش

ابزار گردآوری داده ها در این پژوهش پرسشنامه بود که با توجه به بهره گیری از دو رویکرد مدل سازی ساختاری تفسیری (ISM) و مدل سازی معادلات ساختاری (SEM)، دو ابزار مجزا برای دو فاز پژوهش طراحی و به کار گرفته شد. در فاز ISM، جامعه آماری شامل خبرگان صنعت کاشی و سرامیک یزد بود و با استفاده از روش نمونه گیری گلوله برفی، ۱۲ نفر از خبرگانی که دارای سابقه مدیریتی و آشنایی با مفاهیم نوآوری بودند، انتخاب شدند. حجم نمونه در این فاز بر اساس ماهیت روش ISM که مبتنی بر قضاوت خبرگان است و به نمونه بزرگ نیاز ندارد، کاملاً مناسب تشخیص داده شد. ابزار گردآوری داده در این مرحله، پرسشنامه مقایسات زوجی استاندارد ISM بود که در آن خبرگان روابط دوجه دوی میان عوامل

را با استفاده از چهار نماد V (تأثیر i بر j)، A (تأثیر j بر i)، X (تأثیر دوطرفه) و O (عدم تأثیر) مشخص نمودند. این نمادها مبنای استاندارد تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری در روش ISM هستند. در فاز SEM، جامعه آماری شامل مدیران و کارکنان صنعت کاشی و سرامیک یزد بود. برای تعیین حجم نمونه، از قاعده $n \geq 5q$ (که در آن q تعداد گویه‌های پرسشنامه است) استفاده شد (هایر و همکاران، ۲۰۱۷). با توجه به وجود ۳۳ گویه در پرسشنامه، حداقل حجم نمونه ۱۶۵ نفر برآورد گردید که در نهایت ۱۷۳ پرسشنامه قابل استفاده جمع‌آوری شد و بدین‌ترتیب، حجم نمونه از حداقل مورد نیاز فراتر رفت. شایان ذکر است که روش حداقل مربعات جزئی (PLS) به‌عنوان روش تحلیل در این فاز، به حجم نمونه بزرگ و توزیع نرمال داده‌ها نیاز ندارد و برای مدل‌های اکتشافی-تأییدی با نمونه‌های متوسط کاملاً مناسب است. پرسشنامه این فاز، پرسشنامه‌ای محقق‌ساخته در قالب طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت (از کاملاً مخالفم تا کاملاً موافقم) بود که گویه‌های آن مستقیماً از شاخص‌های استخراج‌شده از ادبیات و تأییدشده توسط خبرگان در گام نخست طراحی شدند. محتوای هر یک از عوامل ده‌گانه به‌همراه شاخص‌های اندازه‌گیری و شماره سؤالات مربوطه به شرح زیر است:

○ ساختار سازمانی (سؤالات ۱ تا ۳): شامل وجود ارتباطات افقی میان واحدها، انعطاف‌پذیری فرآیندهای سازمانی و هماهنگی بین واحدها (احمدی و همکاران، ۲۰۱۶).

○ فرهنگ سازمانی (سؤالات ۴ تا ۶): شامل باور به همکاری با محیط بیرونی، پذیرش ایده‌های نو و تمایل به جذب دانش بیرونی (مازور و زابورک، ۲۰۱۶).

○ فضای رقابتی (سؤالات ۷ تا ۹): شامل شدت رقابت در صنعت، ورود رقبای جدید و رفتار نوآورانه رقبای (بایلر و همکاران، ۲۰۲۰).

○ منابع مالی (سؤالات ۱۰ تا ۱۳): شامل تخصیص بودجه برای تحقیق و توسعه، حمایت مالی از ایده‌های درون‌سازمانی و برون‌سازمانی و سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوین (بیگیاردی و گالاتی، ۲۰۱۶).

○ حمایت مدیریت ارشد (سؤالات ۱۴ تا ۱۷): شامل پشتیبانی مدیریت از همکاری‌های بیرونی، تشویق نوآوری در سازمان و حمایت از واحدهای تحقیق و توسعه (سانتورو و همکاران، ۲۰۱۸).

○ مشارکت کارکنان (سؤالات ۱۸ تا ۲۱): شامل تسهیم دانش میان کارکنان، همکاری درون‌سازمانی و مشارکت در حل مشترک مسائل (لام و همکاران، ۲۰۲۱).

○ کارکنان توانمند (سؤالات ۲۲ تا ۲۴): شامل جذب نیروهای متخصص، بهره‌گیری از دانش تخصصی کارکنان و توانمندی در ارائه ایده‌های خلاقانه (بورچات و همکاران، ۲۰۱۷).

○ آموزش (سؤالات ۲۵ تا ۲۷): شامل برگزاری دوره‌های آموزشی مرتبط با نوآوری باز، توسعه مهارت‌های جذب دانش بیرونی و آگاهی‌بخشی نسبت به اهمیت همکاری‌های برون‌سازمانی (پوپا و همکاران، ۲۰۱۷).

- برنامه‌ریزی استراتژیک (سؤالات ۲۸ تا ۳۰): شامل تدوین اهداف و مأموریت‌های مبتنی بر نوآوری باز، تعیین اولویت‌های همکاری بیرونی و ترسیم نقشه راه گذار به نوآوری باز (بوگرس و همکاران، ۲۰۱۹).
 - تعامل با مشتریان (سؤالات ۳۱ تا ۳۳): شامل وجود نظام بازخوردگیری، شناسایی نیازهای آشکار و پنهان مشتریان و برقراری ارتباط دوسویه با مشتریان (شین و پردو، ۲۰۲۲).
- پایایی و روایی این ابزار از طریق آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی، میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE) و معیار فورنل-لارکر مورد تأیید قرار گرفت که نتایج کامل آن در بخش یافته‌ها ارائه شده است.

مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM)

مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) روشی تعاملی برای ساختاربندی و تحلیل روابط پیچیده میان عناصر یک سیستم است که با شناسایی روابط درونی متغیرها، علاوه بر سطح‌بندی و اولویت‌بندی عوامل، به ارائه مدلی نظام‌مند برای تصمیم‌گیری و اجرای مؤثرتر کمک می‌کند. در این پژوهش، مراحل اجرای این روش بر اساس رویکرد وارفیلد به‌صورت زیر انجام شد (جین^۱ و همکاران، ۲۰۲۱):

نخست، ماتریس خودتعاملی ساختاری با استفاده از نمادهای V (تأثیر i بر j)، A (تأثیر j بر i)، X (تأثیر دوطرفه) و O (عدم تأثیر) بر اساس نظر خبرگان تشکیل گردید. سپس ماتریس دستیابی اولیه با جایگزینی نمادهای V و X با عدد یک و نمادهای A و O با عدد صفر ایجاد شد. در گام بعد، با اعمال اصل تعدی و رساندن ماتریس به توان $k+1$ تا دستیابی به حالت پایدار، ماتریس دستیابی نهایی حاصل شد. در ادامه، با تعیین مجموعه‌های دستیابی، مقدم و مشترک، سطح‌بندی عوامل انجام پذیرفت و در نهایت، مدل ساختاری تفسیری بر اساس سطوح تعیین‌شده ترسیم گردید.

مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM)

مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) یکی از روش‌های آماری توانمند برای بررسی همزمان روابط میان متغیرهای چندگانه است که از طریق مجموعه‌ای از معادلات، ارتباط بین متغیرهای وابسته و مستقل را تبیین می‌کند. در این پژوهش، از روش حداقل مربعات جزئی (PLS) و نرم‌افزار SmartPLS استفاده شد که به دلیل نیاز نداشتن به حجم نمونه بزرگ و توزیع نرمال داده‌ها، در حوزه مدیریت و علوم اجتماعی کاربرد گسترده‌ای دارد (داوری و رضازاده، ۱۳۹۵). برازش مدل در این رویکرد در سه سطح بررسی می‌شود: در سطح مدل اندازه‌گیری، پایایی با شاخص‌های آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی، روایی همگرا با میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE) و روایی واگرا با معیار فورنل-لارکر ارزیابی می‌گردد. در سطح مدل ساختاری، روابط میان متغیرها از طریق ضرایب مسیر، ضرایب معناداری، ضریب تعیین (R^2)، معیار پیش‌بینی‌پذیری (Q^2) و اندازه اثر مورد سنجش قرار می‌گیرد. در نهایت، برازش کلی مدل با شاخص‌های SRMR و GOF ارزیابی می‌شود (اسمید^۲ و همکاران، ۲۰۲۰).

¹ Jain

² Smid

یافته‌ها

مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM)

پس از شناسایی عوامل مؤثر بر استقرار نوآوری باز، به‌منظور سطح‌بندی این عوامل از تکنیک مدل‌سازی ساختاری تفسیری استفاده شد. این روش با هدف تبیین روابط درونی میان عوامل و تعیین سطوح آن‌ها در سیستم به‌کار گرفته شده و مراحل اجرای آن در ادامه تشریح می‌شود.

ماتریس خود تعاملی ساختاری

ماتریس خودتعاملی ساختاری، روابط میان عوامل مؤثر بر استقرار نوآوری باز در صنعت کاشی و سرامیک یزد را نشان می‌دهد. این ماتریس بر اساس دیدگاه خبرگان پژوهش و با استفاده از نمادهای A، X، V و O برای تعیین نوع روابط میان عوامل تدوین شد. پس از توزیع و تکمیل پرسشنامه‌ها توسط خبرگان، ماتریس نهایی بر مبنای مد نظرات استخراج و در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول ۱. ماتریس خود تعاملی ساختاری

عامل	۱- ساختار سازمانی	۲- فرهنگ سازمانی	۳- فضای رقابتی	۴- منابع مالی	۵- حمایت مدیریت ارشد	۶- کارکنان	۷- آموزش	۸- برنامه‌ریزی استراتژیک	۹- مشارکت کارکنان	۱۰- تعامل با مشتریان
۱- ساختار سازمانی		X	A	A	A	V	X	A	V	V
۲- فرهنگ سازمانی			A	A	A	V	X	A	V	V
۳- فضای رقابتی				V	V	V	V	V	V	V
۴- منابع مالی					A	V	V	A	V	V
۵- حمایت مدیریت ارشد						V	V	V	V	V
۶- کارکنان							A	A	A	A
۷- آموزش								A	V	V
۸- برنامه‌ریزی استراتژیک									V	V
۹- مشارکت کارکنان										V
۱۰- تعامل با مشتریان										

ماتریس‌های دستیابی اولیه و نهایی

پس از تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری، ماتریس دستیابی اولیه با جایگزینی نمادهای V و X با عدد یک و نمادهای A و O با عدد صفر ایجاد شد. در ادامه، با اعمال اصل تعدی و بررسی سازگاری روابط میان عوامل تا دستیابی به حالت پایدار، ماتریس دستیابی نهایی تدوین گردید. این ماتریس‌ها به ترتیب در جداول (۲) و (۳) ارائه شده‌اند.

جدول ۲. ماتریس دستیابی اولیه

عامل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱
۲	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱
۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۴	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱
۵	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۶	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱
۷	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱
۸	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱
۹	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱
۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱

جدول ۳. ماتریس دستیابی نهایی

عامل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱
۲	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱
۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۴	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱
۵	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۶	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱
۷	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱
۸	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱
۹	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱
۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱

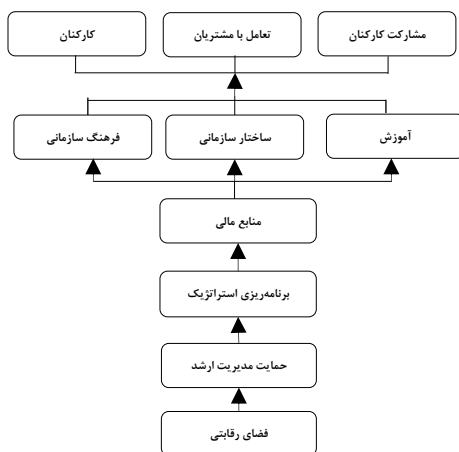
مجموعه‌های دستیابی، مقدم و مشترک

بر اساس ماتریس دستیابی نهایی، مجموعه‌های دستیابی و مقدم برای هر یک از عوامل استخراج شد. سپس با تعیین اشتراک این دو مجموعه، مجموعه مشترک هر عامل به دست آمد. شناسایی این مجموعه‌ها مبنای تعیین سطح عوامل در روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری است. نتایج مربوط به مجموعه‌های دستیابی، مقدم و مشترک در جدول (۴) ارائه شده است.

جدول ۴. تعیین سطوح عوامل

عوامل	مجموعه دستیابی	مجموعه مقدم	مجموعه مشترک	سطح
۱- ساختار سازمانی	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۲
۲- فرهنگ سازمانی	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۲
۳- فضای رقابتی	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۳	۳	۶
۴- منابع مالی	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۳ و ۴	۳
۵- حمایت مدیریت ارشد	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۳ و ۵	۵	۵
۶- کارکنان	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۱
۷- آموزش	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۲
۸- برنامه‌ریزی استراتژیک	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۴
۹- مشارکت کارکنان	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۱
۱۰- تعامل با مشتریان	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰	۱

با توجه به نتایج حاصل از جدول (۴)، مدل مفهومی پژوهش در قالب سطوح مختلف عوامل تدوین و به صورت شکل (۲) ارائه شده است.



شکل ۲. مدل مفهومی پژوهش

فرضیات پژوهش

بر اساس مدل ساختاری استخراج‌شده از فاز مدل‌سازی ساختاری تفسیری، فرضیات پژوهش به شرح زیر تدوین گردید:

- فرضیه ۱: فضای رقابتی بر حمایت مدیریت ارشد تأثیر مثبت و معناداری دارد.
- فرضیه ۲: حمایت مدیریت ارشد بر برنامه‌ریزی استراتژیک تأثیر مثبت و معناداری دارد.
- فرضیه ۳: برنامه‌ریزی استراتژیک بر منابع مالی تأثیر مثبت و معناداری دارد.
- فرضیه ۴: منابع مالی بر آموزش تأثیر مثبت و معناداری دارد.
- فرضیه ۵: منابع مالی بر ساختار سازمانی تأثیر مثبت و معناداری دارد.
- فرضیه ۶: منابع مالی بر فرهنگ سازمانی تأثیر مثبت و معناداری دارد.
- فرضیه ۷: آموزش بر تعامل با مشتریان تأثیر مثبت و معناداری دارد.
- فرضیه ۸: آموزش بر مشارکت کارکنان تأثیر مثبت و معناداری دارد.
- فرضیه ۹: آموزش بر کارکنان تأثیر مثبت و معناداری دارد.
- فرضیه ۱۰: ساختار سازمانی بر تعامل با مشتریان تأثیر مثبت و معناداری دارد.
- فرضیه ۱۱: ساختار سازمانی بر مشارکت کارکنان تأثیر مثبت و معناداری دارد.
- فرضیه ۱۲: ساختار سازمانی بر کارکنان تأثیر مثبت و معناداری دارد.
- فرضیه ۱۳: فرهنگ سازمانی بر تعامل با مشتریان تأثیر مثبت و معناداری دارد.
- فرضیه ۱۴: فرهنگ سازمانی بر مشارکت کارکنان تأثیر مثبت و معناداری دارد.
- فرضیه ۱۵: فرهنگ سازمانی بر کارکنان تأثیر مثبت و معناداری دارد.

بررسی نرمال بودن داده‌ها

مدل‌سازی معادلات ساختاری دو رویکرد مبتنی بر کوواریانس^۱ و حداقل مربعات جزئی^۲ را دربردارد. در این پژوهش، با توجه به ماهیت اکتشافی-تأییدی و جدید بودن مدل با ۱۰ سازه و ۳۳ سنجه، رویکرد PLS انتخاب شد که حساسیت کمتری به پیچیدگی مدل داشته و شانس همگرایی بالاتری دارد (هایر^۳ و همکاران، ۲۰۱۷؛ چین^۴، ۲۰۱۰)؛ همچنین، نتایج چولگی و کشیدگی داده‌ها نشان از نرمال بودن برخی متغیرها دارد (جدول ۵) که در رویکرد PLS این شرط الزامی نیست. افزون بر این، PLS با حجم نمونه‌های متوسط نیز به‌خوبی عمل می‌کند. برای ارزیابی معناداری روابط، آماره t محاسبه‌شده با مقدار بحرانی ۱/۹۶ (سطح معناداری ۵٪ در آزمون دودنباله) مقایسه می‌شود (هایر و همکاران، ۲۰۱۷).

جدول ۵. نرمال بودن داده‌ها

ردیف	متغیرهای پژوهش	شاخص چولگی	شاخص کشیدگی
۱	ساختار سازمانی	۰/۳۲۱	۰/۷۸۴
۲	فرهنگ سازمانی	۲/۲۱	۲/۷۸
۳	فضای رقابتی	۰/۵۴۱	۰/۹۵۱
۴	منابع مالی	۱/۳۲	۱/۸۷
۵	حمایت مدیریت ارشد	۲/۰۶	۲/۶۷
۶	کارکنان	۱/۱۹	۱/۳۲
۷	آموزش	۱/۵۸	۱/۹۱
۸	برنامه‌ریزی استراتژیک	۲/۸۴	۳/۱۵
۹	مشارکت کارکنان	۱/۲۳	۱/۵۴
۱۰	تعامل با مشتریان	۲/۳۸	۲/۲۲

برازش مدل

به‌منظور ارزیابی میزان انطباق مدل مفهومی با داده‌های گردآوری‌شده، شاخص‌های برازش مدل محاسبه شد که نتایج آن در جدول (۶) ارائه شده است.

جدول ۶. مقادیر برازش مدل

متغیرها	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی	AVE	R ²	Q ²
آموزش	۰/۸۱۶	۰/۸۹۱	۰/۷۳۱	۰/۷۳۰	۰/۵۰۷
برنامه‌ریزی استراتژیک	۰/۸۱۳	۰/۸۸۹	۰/۷۲۸	۰/۶۹۶	۰/۴۸۱
تعامل با مشتریان	۰/۸۲۰	۰/۸۹۳	۰/۷۳۶	۰/۷۶۹	۰/۵۳۵
حمایت مدیریت ارشد	۰/۸۶۶	۰/۹۰۹	۰/۷۱۳	۰/۷۲۸	۰/۴۸۹
ساختار سازمانی	۰/۸۲۳	۰/۸۹۵	۰/۷۳۹	۰/۷۴۷	۰/۵۲۴
فرهنگ سازمانی	۰/۸۳۲	۰/۸۹۹	۰/۷۴۹	۰/۷۳۷	۰/۵۲۴
فضای رقابتی	۰/۸۳۴	۰/۹۰۰	۰/۷۵۰	۰/۸۰۹	۰/۵۳۳
مشارکت کارکنان	۰/۸۵۷	۰/۹۰۳	۰/۷۰۰	۰/۷۴۹	۰/۴۸۵
منابع مالی	۰/۸۴۷	۰/۸۹۷	۰/۶۸۵	۰/۷۴۸	۰/۵۲۱
کارکنان	۰/۸۲۲	۰/۸۹۴	۰/۷۳۷	۰/۷۳۰	۰/۵۰۷

¹ covariance-based SEM (CB-SEM)

² partial least squares SEM (PLS-SEM or PLS path modeling)

³ Hair

⁴ Chin

نتایج ارائه شده در جدول (۶) نشان می‌دهد که مدل اندازه‌گیری پژوهش از پایایی و روایی مطلوبی برخوردار است. مقادیر آلفای کرونباخ برای تمامی متغیرها بیش از ۰/۷ بوده که بیانگر پایایی مناسب و انسجام درونی قابل قبول گویه‌ها است. همچنین مقادیر پایایی ترکیبی برای همه سازه‌ها بالاتر از ۰/۸ گزارش شده که نشان‌دهنده ثبات و قابلیت اعتماد مناسب سازه‌های پژوهش است. افزون بر این، مقادیر میانگین واریانس استخراج شده (AVE) در تمامی متغیرها بیش از ۰/۵ بوده و حاکی از تأیید روایی همگرا در مدل اندازه‌گیری است. از سوی دیگر، مقادیر ضریب تعیین (R^2) برای متغیرها در سطح نسبتاً بالا قرار دارد که نشان می‌دهد مدل از قدرت تبیین مناسب در توضیح واریانس متغیرهای مورد بررسی برخوردار است. همچنین مقادیر شاخص پیش‌بینی‌پذیری (Q^2) برای تمامی سازه‌ها مثبت و در سطح قابل قبول گزارش شده که بیانگر توان پیش‌بینی مناسب مدل ساختاری است. در مجموع، نتایج حاصل از شاخص‌های ارائه شده حاکی از برازش مناسب مدل مفهومی پژوهش و کفایت شاخص‌های اندازه‌گیری و ساختاری آن است.

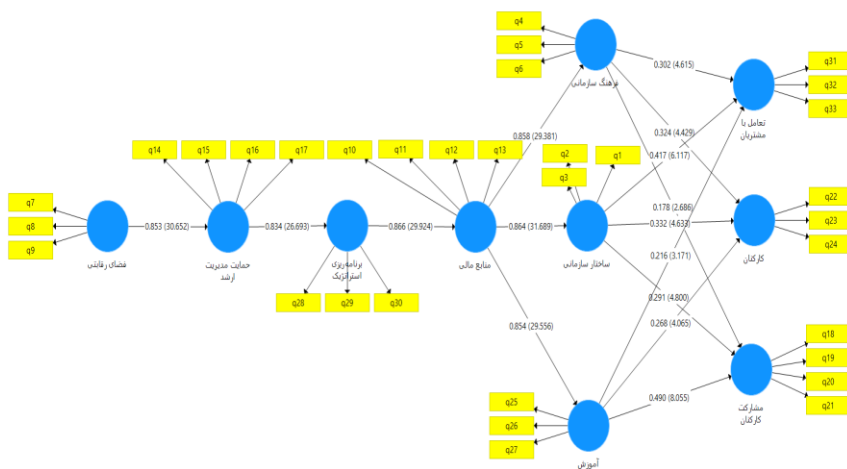
جدول فورنل-لارکر

به منظور ارزیابی روایی و اگر میان سازه‌های پژوهش، از معیار فورنل-لارکر استفاده شد. نتایج حاصل از این آزمون در جدول (۷) ارائه شده است.

جدول ۷. جدول فورنل-لارکر

کارکنان	منابع مالی	کارکنان	فقدان رقابتی	بازاریابی فرهنگی	بازاریابی بازاریابی	مدیریت ارشد	مشتریان	استراتژی	آموزش
									۰/۹۱۵
									۰/۸۷۵
									۰/۹۰۶
									۰/۸۸۱
									۰/۷۶۶
									۰/۸۲۶
									۰/۸۴۱
									۰/۸۱۶
									۰/۸۱۷
									۰/۸۱۰
									۰/۷۹۰
									۰/۷۸۴

پس از تأیید پایایی و روایی سازه‌های پژوهش، مدل ساختاری با استفاده از روش حداقل مربعات جزئی و نرم‌افزار SmartPLS مورد ارزیابی قرار گرفت. در این مرحله، ضرایب مسیر میان سازه‌ها و میزان تبیین واریانس متغیرهای وابسته بررسی شد و برای سنجش معناداری روابط و آزمون فرضیه‌ها نیز از روش بوت‌استرپ استفاده گردید. نتایج حاصل شامل ضرایب مسیر استاندارد و اندازه‌های t در قالب شکل (۳) ارائه شده است.



شکل ۳. اندازه‌های t و ضرایب مسیر

برازش کلی مدل

مقدار به دست آمده برای SRMR در این پژوهش ۰/۰۴۵ است که نشان از برازش مناسب کلی مدل این پژوهش دارد. مقدار GOF این تحقیق برابر ۰/۵۲۹ است که نشان از برازش کلی قوی مدل دارد.

$$GOF = \sqrt{0.614 \times 0.745} = 0.529 \quad (۱)$$

نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌های پژوهش در جدول (۸) ارائه شده است.

جدول ۸. نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌های پژوهش

ردیف	مسیر	اندازه t	ضرایب مسیر	P-Value	نتیجه
۱	آموزش بر تعامل با مشتریان	۳/۱۷	۰/۲۱۶	۰/۰۰۱	تأیید
۲	آموزش بر مشارکت کارکنان	۸/۰۵	۰/۴۹۰	۰/۰۰	تأیید
۳	آموزش بر کارکنان	۴/۰۶	۰/۲۶۸	۰/۰۰	تأیید
۴	برنامه‌ریزی استراتژیک بر منابع مالی	۲۹/۹۲	۰/۸۸۶	۰/۰۰	تأیید
۵	حمایت مدیریت ارشد بر برنامه‌ریزی استراتژیک	۲۶/۶۹	۰/۸۳۴	۰/۰۰	تأیید
۶	ساختار سازمانی بر تعامل با مشتریان	۶/۱۱	۰/۴۱۷	۰/۰۰	تأیید
۷	ساختار سازمانی بر مشارکت کارکنان	۴/۸۰	۰/۲۹۱	۰/۰۰	تأیید
۸	ساختار سازمانی بر کارکنان	۴/۶۳	۰/۳۳۲	۰/۰۰	تأیید
۹	فرهنگ سازمانی بر تعامل با مشتریان	۴/۶۱	۰/۳۰۲	۰/۰۰	تأیید
۱۰	فرهنگ سازمانی بر مشارکت کارکنان	۲/۶۸	۰/۱۷۸	۰/۰۰۸	تأیید
۱۱	فرهنگ سازمانی بر کارکنان	۴/۴۲	۰/۳۲۴	۰/۰۰	تأیید
۱۲	فضای رقابتی بر حمایت مدیریت ارشد	۳۰/۶۵	۰/۸۵۳	۰/۰۰	تأیید
۱۳	منابع مالی بر آموزش	۲۹/۵۵	۰/۸۵۴	۰/۰۰	تأیید
۱۴	منابع مالی بر ساختار سازمانی	۳۱/۶۸	۰/۸۶۴	۰/۰۰	تأیید
۱۵	منابع مالی بر فرهنگ سازمانی	۲۹/۳۸	۰/۸۵۸	۰/۰۰	تأیید

بحث و نتیجه‌گیری

جهانی‌شدن بازارها، شتاب‌گیری تحولات فناورانه و تحرک فزاینده نیروی کار دانشی، طی سالیان اخیر تغییرات بنیادینی در ماهیت فرآیند نوآوری سازمان‌ها پدید آورده است؛ به‌گونه‌ای که دانش موجود در خارج از مرزهای سازمان به منبعی حیاتی برای خلق ارزش و دستیابی به مزیت رقابتی تبدیل شده است. در این راستا، هدف اصلی پژوهش حاضر ارائه مدلی برای استقرار نوآوری باز در صنعت کاشی و سرامیک استان یزد بود. بدین منظور، ابتدا بر اساس مرور ادبیات و پیشینه پژوهش، ده عامل کلیدی شامل ساختار سازمانی، فرهنگ سازمانی، فضای رقابتی، منابع مالی، حمایت مدیریت ارشد، کارکنان، آموزش، برنامه‌ریزی استراتژیک، مشارکت کارکنان و تعامل با مشتریان به‌عنوان عوامل اثرگذار بر استقرار نوآوری باز شناسایی و روایی آن‌ها به تأیید خبرگان صنعت رسید. در ادامه، با بهره‌گیری از رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM)، روابط میان این عوامل در قالب مدلی شش‌سطحی تبیین شد و سپس با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری (PLS-SEM)، برازش مدل و روابط مفروض در آن مورد آزمون و تأیید قرار گرفت.

یافته‌های این پژوهش بینش‌های قابل‌توجهی را در خصوص پویایی‌های نوآوری باز در یک صنعت سنتی اما به‌شدت رقابتی ارائه می‌دهد. برجسته‌ترین یافته، شناسایی «فضای رقابتی» به‌عنوان محرک بنیادین و زیربنایی در مدل نوآوری باز است. این بدان معناست که در بازار پراکنده و کاملاً رقابتی کاشی و سرامیک یزد، فشار بیرونی برای بقا و تمایز، کاتالیزور اصلی برای آغاز فرآیند نوآوری باز به‌شمار می‌رود. مدل پژوهش نشان می‌دهد که این فشار رقابتی به‌طور مستقیم به نوآوری باز منجر نمی‌شود، بلکه زنجیره‌ای ساختاریافته از پاسخ‌های سازمانی را به راه می‌اندازد؛ به‌این‌ترتیب که فضای رقابتی شدید، نخست «حمایت مدیریت ارشد» را برمی‌انگیزد و رهبری سازمان را به «برنامه‌ریزی استراتژیک» و تدوین اهداف کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت در جهت اجرای نوآوری باز متعهد می‌کند. این توالی تأیید می‌کند که تهدیدات بیرونی باید ابتدا توسط رهبری درونی‌سازی شده و به یک اراده استراتژیک تبدیل شوند تا هرگونه تغییر عملیاتی ممکن گردد؛ مفهومی که با یافته‌های هانا^۱ (۲۰۱۳) و یان^۲ (۲۰۱۸) درباره نقش فشار رقابتی و تعهد استراتژیک در نوآوری همخوانی دارد.

در ادامه این زنجیره، مدل پژوهش آشکار می‌سازد که حمایت مدیریت ارشد و برنامه‌ریزی استراتژیک به‌تنهایی کافی نیستند، بلکه از مسیر تخصیص «منابع مالی» است که تغییرات سازمانی محقق می‌شوند. این منابع مالی به سازمان امکان می‌دهند تا در سه حوزه کلیدی سرمایه‌گذاری کند: «آموزش» کارکنان برای ارائه ایده‌های خلاق و نوآورانه، بهبود «فرهنگ سازمانی» در جهت همکاری و مشارکت با محیط برون‌سازمانی، و تغییر در «ساختار سازمانی» به سمت ساختاری منعطف برای یادگیری دانش بیرون از سازمان. یافته‌ها تأیید می‌کنند که این سه عامل، پیش‌نیازهای ضروری هستند که شکاف بین

¹ Hana

² Yun

استراتژی‌های سطح بالا و فعالیت‌های نوآورانه در خط مقدم را پر می‌کنند. مشخصاً ساختار سازمانی سازگار و فرهنگ به‌اشتراک‌گذاری دانش برای جذب دانش بیرونی حیاتی نشان داده شده‌اند.

در نهایت، در بالاترین سطح مدل، یافته‌ها بر این نکته تأکید دارند که موفقیت نهایی نوآوری باز به سرمایه انسانی و رابطه‌ای سازمان بستگی دارد: «مشارکت کارکنان»، مهارت و خلاقیت «کارکنان»، و «تعامل با مشتریان». نتایج نشان می‌دهد که آموزش و یک محیط داخلی حمایتی، کارکنان را برای ارائه ایده‌های خلاقانه و مشارکت در کسب دانش خارجی توانمند می‌سازد. همچنین، فرهنگ و ساختار منعطف به‌طور مستقیم ظرفیت سازمان را برای تعامل دوسویه با مشتریان افزایش می‌دهد و با درک نیازهای پنهان و ایده‌های نوآورانه آن‌ها، خلق ارزش مشترک را ممکن می‌سازد. این یافته‌ها با پژوهش‌های نقش‌بندی و همکاران (۲۰۲۳) و ژانگ و همکاران (۲۰۲۲) که نشان دادند مهارت کارکنان، توانمندسازی و فرهنگ یادگیرنده مستقیم‌ترین پیش‌بینی‌کننده‌های عملکرد نوآوری هستند، مطابقت دارد. بدین ترتیب، مدل پژوهش تصویری جامع از مسیر استقرار نوآوری باز ارائه می‌دهد که از فشار رقابتی بیرونی آغاز شده و از مجرای تعهد استراتژیک، تأمین منابع، اصلاحات ساختاری و فرهنگی، و توانمندسازی کارکنان به افزایش مشارکت درونی و تعامل بیرونی و در نهایت تحقق نوآوری باز در صنعت کاشی و سرامیک یزد منتهی می‌شود.

در پایان، بر مبنای مدل سلسله‌مراتبی و یافته‌های پژوهش، پیشنهاد‌های کاربردی زیر برای مدیران و مسئولان صنعت کاشی و سرامیک استان یزد ارائه می‌گردد:

- پایش نظام‌مند فضای رقابتی: تشکیل تیم‌های تخصصی میان‌وظیفه‌ای برای رصد مستمر فعالیت‌های رقبا و نیازهای در حال تغییر مشتریان. با گردآوری نظام‌مند اطلاعات در مورد راهکارهای نوآورانه شرکت‌های رقیب و سایر صنایع، مدیریت می‌تواند احساس فوریت و دید شفاف‌تری پیدا کند و در نتیجه، تعهد و حمایت خود را از طرح‌های نوآوری باز تقویت نماید.
- تبدیل فشار رقابتی به تعهد استراتژیک: برگزاری جلسات استراتژیک با کارکنان کلیدی و خبرگان صنعت برای انجام تحلیل SWOT مرتبط با نوآوری باز و تدوین برنامه‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت شفاف. همچنین تشویق فعالانه نظرات کارکنان، واکنش مثبت به همه پیشنهادات و ارائه بازخورد به‌موقع برای فراهم‌سازی محیطی امن و انگیزشی جهت مشارکت ضروری است.
- سرمایه‌گذاری در آموزش هدفمند و اصلاحات ساختاری-فرهنگی: راه‌اندازی برنامه‌های آموزشی جامع با هدف ارتقای درک کارکنان از اهمیت نوآوری باز و تجهیز آن‌ها به مهارت‌های عملی برای استخراج و جذب دانش بیرونی. این برنامه‌ها باید توسط افراد خبره رهبری شده و با تغییرات آگاهانه در ساختار سازمانی (به سمت انعطاف‌پذیری بیشتر) و فرهنگ سازمانی (به سمت همکاری و تبادل دانش خارجی) پشتیبانی شوند.
- نهادینه‌سازی نوآوری مشتری‌محور: سرمایه‌گذاری در سیستم‌های مدیریت ارتباط با مشتری (CRM) و نظام پیشنهادات برای برقراری ارتباط دوسویه نظام‌مند با مشتریان و دریافت ایده‌های خلاقانه آن‌ها در خصوص محصولات و خدمات جدید. برای ایجاد انگیزه در مشتریان جهت مشارکت معنادار، باید طرح‌های تشویقی رسمی، مانند تخفیف یا تسهیلات ویژه، در نظر گرفته شود.

- پرورش فرهنگ نوآوری کارکنان محور: پیاده‌سازی یک سیستم رسمی پاداش و تقدیر برای افزایش مشارکت کارکنان در ارائه ایده‌های خلاقانه و جستجوی دانش بیرونی. این تغییر فرهنگی باید با اصلاحات ساختاری که جریان اطلاعات را شفاف‌تر و همکاری با شرکای خارجی را آسان‌تر می‌کند، تقویت شده و در نهایت کارکنان را به بازیگران اصلی نوآوری باز در سازمان تبدیل نماید.

محدودیت‌های پژوهش

نتایج پژوهش حاضر، ضمن ارائه بینش‌های ارزشمند، با محدودیت‌هایی همراه است که توجه به آن‌ها برای تفسیر یافته‌ها و هدایت پژوهش‌های آتی ضروری می‌باشد. نخست، این مطالعه به‌طور اختصاصی در صنعت کاشی و سرامیک استان یزد انجام شده و ویژگی‌های بومی، اقتصادی و فرهنگی این منطقه ممکن است بر نتایج تأثیرگذار بوده باشد؛ از این رو تعمیم‌پذیری یافته‌ها به سایر صنایع و مناطق جغرافیایی باید با احتیاط صورت پذیرد. دوم، استفاده از پرسشنامه محقق‌ساخته با ماهیت ادراکی، احتمال ورود سوگیری‌های ذهنی پاسخ‌دهندگان را به همراه داشته و به‌کارگیری روش‌های چندگانه گردآوری داده در مطالعات آتی می‌تواند این نگرانی را کاهش دهد. سوم، پراکندگی جغرافیایی واحدهای صنعتی و مشغله کاری پاسخ‌دهندگان، فرآیند هماهنگی و تکمیل پرسشنامه‌ها را زمان‌بر نمود که اگرچه بر کیفیت داده‌ها تأثیر منفی نگذاشت، اما محدودیتی لجستیکی در مسیر اجرای پژوهش به‌شمار می‌رود.

تعارض منافع

نویسندگان این مقاله تصریح می‌نمایند که هیچ‌گونه تعارض منافع، اعم از مالی، سازمانی، شخصی یا حرفه‌ای، در رابطه با پژوهش، تألیف و انتشار این مقاله وجود نداشته است. این پژوهش بدون دریافت هرگونه حمایت مالی مستقیم یا غیرمستقیم از سوی سازمان‌ها یا نهادهای ذی‌نفع انجام شده و تمامی مراحل آن با رعایت کامل استقلال علمی و بی‌طرفی پژوهشگران به انجام رسیده است.

قدردانی

نویسندگان از تمامی افراد و نهادهایی که در به‌ثمر رسیدن این پژوهش یاری‌رسان بوده‌اند، صمیمانه سپاس‌گزاری نمایند. به‌طور ویژه، از دکتر حسین صیادی، استاد دانشگاه میبد بابت مشاوره کار، دکتر علی صفاری دربرزی، استادیار دانشگاه بم بابت ارائه نظرات سازنده و مدیران، کارشناسان و کارکنان محترم صنعت کاشی و سرامیک استان یزد که با وجود مشغله کاری فراوان، با صرف وقت ارزشمند خود در ارائه نظرات کارشناسانه و تکمیل پرسشنامه‌ها، نقش بی‌بدیلی در گردآوری داده‌های این پژوهش ایفا نمودند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

نویسندگان همچنین بر خود لازم می‌دانند از عوامل اجرایی نشریه مدیریت اطلاعات و داوران ناشناس این نشریه بابت نظرات ارزشمندشان قدردانی نمایند.

منابع

- حاجی کریمی، عباسعلی، و صناعی، ایمان (۱۳۹۴). تحلیل رقابتی بازار کاشی و سرامیک. *مطالعات مدیریت راهبردی*، ۲۴، ۱۹۳-۲۱۰.
- داوری، علی، و رضازاده، آرش (۱۳۹۵). مدل سازی معادلات ساختاری با نرم افزار PLS. چاپ سوم. انتشارات جهاد دانشگاهی. تهران، ۱۳۹۵.
- یگانه، سعید (۱۴۰۳). ارزیابی عملکرد سیستم خلق نوآوری سازمانی با تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای با ورودی و خروجی تصادفی. *مهندسی سیستم و بهره‌وری*، ۴(۴)، ۳۱-۴۴.
- Abdelaty, H., & Weiss, D. (2023). Coping with the heterogeneity of external knowledge sources: Corresponding openness strategies and innovation performance. *Journal of Innovation & Knowledge*, 8(4), 100423. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2023.100423>
- Abhari, K., & McGuckin, S. (2023). Limiting factors of open innovation organizations: A case of social product development and research agenda. *Technovation*, 119, Article 102526. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102526>
- Adamides, E., & Karacapilidis, N. (2020). Information technology for supporting the development and maintenance of open innovation capabilities. *Journal of Innovation & Knowledge*, 5(1), 29–38. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2018.07.001>
- Ahmady, G. A., Mehrpour, M., & Nikooravesh, A. (2016). Organizational structure. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 230, 455–462. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.09.057>
- Annamalah, S., Aravindan, K. L., & Ahmed, S. (2025). Driving open innovation in SMEs: The role of organizational and strategic dynamics. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 14, Article 119. <https://doi.org/10.1186/s13731-025-00588-4>
- Azeem, M., Ahmed, M., Haider, S., & Sajjad, M. (2021). Expanding competitive advantage through organizational culture, knowledge sharing and organizational innovation. *Technology in Society*, 66, Article 101635. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101635>
- Baierle, I. C., Benitez, G. B., Nara, E. O. B., Schaefer, J. L., & Sellitto, M. A. (2020). Influence of open innovation variables on the competitive edge of small and medium enterprises. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(4), 179. <https://doi.org/10.3390/joitmc6040179>
- Barjak, F., & Heimsch, F. (2023). Understanding the relationship between organizational culture and inbound open innovation. *European Journal of Innovation Management*, 26(3), 773–797. <https://doi.org/10.1108/EJIM-03-2021-0139>

- Beltramino, N. S., Madrid-Guijarro, A., & García-Pérez-de-Lema, D. (2026). Enhancing open innovation in Argentine SMEs: The role of intellectual capital dimensions. *Journal of Management and Governance*. <https://doi.org/10.1007/s10997-025-09773-9>
- Bigliardi, B., & Galati, F. (2016). Which factors hinder the adoption of open innovation in SMEs? *Technology Analysis & Strategic Management*, 28(8), 869–885. <https://doi.org/10.1080/09537325.2016.1180353>
- Bogers, M., Chesbrough, H., Heaton, S., & Teece, D. J. (2019). Strategic management of open innovation: A dynamic capabilities perspective. *California Management Review*, 62(1), 77–94. <https://doi.org/10.1177/0008125619885150>
- Burcharth, A., Præst Knudsen, M., & Søndergaard, H. A. (2017). The role of employee autonomy for open innovation performance. *Business Process Management Journal*, 23(6), 1245–1269. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-10-2016-0209>
- Candi, M., & Kahn, K. B. (2025). Comparing outside-in, inside-out, and coupled open innovation knowledge flows. *Research Technology Management*, 68(3), 11–24. <https://doi.org/10.1080/08956308.2025.2468129>
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press.
- Chesbrough, H. (2006). *Open business models: How to thrive in the new innovation landscape*. Harvard Business Press.
- Chin, W. W. (2010). How to write up and report PLS analyses. In V. Esposito Vinzi, W. W. Chin, J. Henseler, & H. Wang (Eds.), *Handbook of partial least squares: Concepts, methods and applications* (pp. 655–690). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-32827-8_29
- Cricelli, L., Greco, M., & Grimaldi, M. (2024). The open innovation kaleidoscope: Navigating pathways and overcoming failures. *Review of Managerial Science*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s11846-024-00804-7>
- Dondi, M., García-Ten, J., Rambaldi, E., Zanelli, C., & Vicent-Cabedo, M. (2021). Resource efficiency versus market trends in the ceramic tile industry: Effect on the supply chain in Italy and Spain. *Resources, Conservation and Recycling*, 168, 105271. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105271>
- Enkel, E., Gassmann, O., & Chesbrough, H. (2009). Open R&D and open innovation: Exploring the phenomenon. *R&D Management*, 39(4), 311–316. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2009.00570.x>

- Fanti, L., & Gori, L. (2026). Product innovation and two-part tariff vertical contracts. *Italian Economic Journal*, 1-36. <https://doi.org/10.1007/s40797-026-00383-4>
- Fernandes, C., Ferreira, J., & Peris-Ortiz, M. (2019). Open innovation: past, present and future trends. *Journal of Organizational Change Management*, 32(5), 578-602. <https://doi.org/10.1108/JOCM-09-2018-0257>
- Formica, P., & Curley, M. (2018). In *Search of the Origin of an 'Open Innovation' Culture*. In P. Formica & M. Curley (Eds.), *Exploring the Culture of Open Innovation* (pp. 1-54): Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/9781787437890>
- Gentile-Lüdecke, S., Torres de Oliveira, R., & Paul, J. (2020). Does organizational structure facilitate inbound and outbound open innovation in SMEs? *Small Business Economics*, 55(4), 1091–1112. <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00175-4>
- Gunday, G., Ulusoy, G., Kilic, K., & Alpkan, L. (2011). Effects of innovation types on firm performance. *International Journal of Production Economics*, 133(2), 662–676. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.05.014>
- Hair, J. F., Tomas, G., Hult, M., Christian, M., & Marko, S. (2017). A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. Thousand Oaks: Sage Publications, Inc.
- Hana, U. (2013). Competitive advantage achievement through innovation and knowledge. *Journal of Competitiveness*, 5(1), 82–96. <https://doi.org/10.7441/joc.2013.01.06>
- Hervas-Oliver, J.-L., Sempere-Ripoll, F., & Boronat-Moll, C. (2021). Technological innovation typologies and open innovation in SMEs: Beyond internal and external sources of knowledge. *Technological Forecasting and Social Change*, 162, Article 120338. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120338>
- Horvey, S. S., & Odei-Mensah, J. (2026). Innovative pathways in Africa: Navigating the relationship between innovation and insurance market development through linear and non-linear lenses. *Journal of the Knowledge Economy*, 17, 1379-1413. <https://doi.org/10.1007/s13132-025-02681-1>
- Jain, V. K., Arya, V., & Sharma, P. (2021). Social media and sustainable behavior: A decision making framework using interpretive structural modeling (ISM). *Journal of Content, Community & Communication*, 14, 1-13. <https://doi.org/10.31620/JCCC.12.21/02>
- Kamalaldin, A., Sjödin, D., Hullova, D., & Parida, V. (2021). Configuring ecosystem strategies for digitally enabled process innovation: A framework for equipment

- suppliers in the process industries. *Technovation*, 105, Article 102250. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102250>
- Kariv, D., Krueger, N., Kashy, G., & Cisneros, L. (2024). Process innovation is technology transfer too! How entrepreneurial businesses manage product and process innovation. *The Journal of Technology Transfer*, 49, 1762–1786. <https://doi.org/10.1007/s10961-023-10061-7>
- Lam, L., Nguyen, P., Le, N., & Tran, K. (2021). The relation among organizational culture, knowledge management, and innovation capability: Its implication for open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1), Article 66. <https://doi.org/10.3390/joitmc7010066>
- Leckel, A., Veilleux, S., & Dana, L. P. (2020). Local open innovation: A means for public policy to increase collaboration for innovation in SMEs. *Technological Forecasting and Social Change*, 153, Article 119891. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119891>
- Lima Rua, O., Musiello-Neto, F., & Arias-Oliva, M. (2023). Linking open innovation and competitive advantage: The roles of corporate risk management and organisational strategy. *Baltic Journal of Management*, 18(1), 104–121. <https://doi.org/10.1108/BJM-08-2021-0309>
- Lipp, A., Marshall, A., & Dencik, J. (2022). Open innovation: a growth powerhouse when integrated with dynamic digital technologies. *Strategy & Leadership*, 50(1), 32–39. <https://doi.org/10.1108/SL-11-2021-0117>
- Lu, Q., & Chesbrough, H. (2022). Measuring open innovation practices through topic modelling: Revisiting their impact on firm financial performance. *Technovation*, 114, Article 102434. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102434>
- Martínez-Falcó, J., Sánchez-García, E., & Marco-Lajara, B. (Eds.). (2025). *Open innovation strategies for effective competitive advantage*. IGI Global.
- Mazur, J., & Zaborek, P. (2016). Organizational culture and open innovation performance in small and medium-sized enterprises (SMEs) in Poland. *International Journal of Management and Economics*, 51(1), 104–138. <https://doi.org/10.1515/ijme-2016-0022>
- Miles, M. B., Huberman, M. A., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Method Sourcebook* (3rd ed.). Sage Publications, Inc.
- Naqshbandi, M. M., Tabche, I., & Choudhary, N. (2019). Managing open innovation. *Management Decision*, 57(3), 703–723. <https://doi.org/10.1108/MD-07-2017-0660>

- Secundo, G., Toma, A., Schiuma, G., & Passiante, G. (2019). Knowledge transfer in open innovation. *Business Process Management Journal*, 25(1), 144-163. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-06-2017-0173>
- Popa, S., Soto-Acosta, P., & Martinez-Conesa, I. (2017). Antecedents, moderators, and outcomes of innovation climate and open innovation: An empirical study in SMEs. *Technological Forecasting and Social Change*, 118, 134-142. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.02.014>
- Popp, D. (2019). Environmental policy and innovation: A decade of research. now publishers. <https://doi.org/10.1561/101.00000111>
- Pundziene, A., Nikou, S., & Bouwman, H. (2022). The nexus between dynamic capabilities and competitive firm performance: The mediating role of open innovation. *European Journal of Innovation Management*, 25(6), 152-177. <https://doi.org/10.1108/EJIM-09-2020-0356>
- Ryu, D., Baek, K. H., & Yoon, J. (2021). Open Innovation with Relational Capital, Technological Innovation Capital, and International Performance in SMEs. *Sustainability*, 13(6), 3418. <https://doi.org/10.3390/su13063418>
- Santoro, G., Vrontis, D., Thrassou, A., & Dezi, L. (2018). The Internet of Things: Building a knowledge management system for open innovation and knowledge management capacity. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 347-354. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.06.008>
- Schuhmacher, A., Gassmann, O., Bieniok, D., Hinder, M., & Hartl, D. (2022). Open innovation: A paradigm shift in pharma R&D? *Drug Discovery Today*, 27(9), 2395-2405. <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2022.05.018>
- Shahabadi, A., & Aliyari, M. (2026). The interactive effect of globalization and innovation on high-technology export. *Journal of the Knowledge Economy*. <https://doi.org/10.1007/s13132-026-03212-2>
- Shin, H., & Perdue, R. R. (2022). Developing creative service ideas through hotel customer engagement for open innovation: Focused on empowerment and motivation processes. *International Journal of Hospitality Management*, 100. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2021.103077>
- Skordoulis, M., Ntanos, S., Kyriakopoulos, G. L., Arabatzis, G., Galatsidas, S., & Chalikias, M. (2020). Environmental innovation, open innovation dynamics and competitive advantage of medium and large-sized firms. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(4), Article 195. <https://doi.org/10.3390/joitmc6040195>

- Smid, S. C., McNeish, D., Miočević, M., & van de Schoot, R. (2020). Bayesian versus frequentist estimation for structural equation models in small sample contexts: A systematic review. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 27(1), 131–161. <https://doi.org/10.1080/10705511.2019.1577140>
- Tashakkori, A., & Newman, I. (2010). Quantitative and qualitative approaches to research: Integration. In P. Peterson, E. Baker, & B. McGaw (Eds.), *International encyclopedia of education* (3rd ed., pp. 514–520). Elsevier.
- Van Niekerk, A. J. (2025). The new global economy and economic inclusion: Achieving the SDGs together. In *West to east: A new global economy in the making?* (Chapter 5). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-93267-0_5
- Wang, X., Wang, Y., Li, N., Li, C., Yao, Y., & Wang, S. (2025). Low-code AI enabling marketing innovation: The mediating role of marketing ambidexterity. *Journal of Digital Management*, 1, Article 12. <https://doi.org/10.1007/s44362-025-00015-4>
- Wilhelm, M., & Dolfmsa, W. (2018). Managing knowledge boundaries for open innovation—lessons from the automotive industry. *International Journal of Operations & Production Management*, 38(1), 230–248. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-06-2015-0337>
- Xie, X., Huo, J., & Zou, H. (2019). Green process innovation, green product innovation, and corporate financial performance: A content analysis method. *Journal of Business Research*, 101, 697–706. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.01.010>
- Xing, X., Zhu, C., Lin, Y., & Liu, T. (2024). Can digital platform empowers inbound and outbound open innovation? From the perspective of the innovation ecosystem. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), Article 1384. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03523-2>
- Yun, J. J., Zhao, X., Jung, K., & Yigitcanlar, T. (2020). The culture for open innovation dynamics. *Sustainability*, 12(12), Article 5076. <https://doi.org/10.3390/su12125076>

Presenting a Model for the Adoption of Open Innovation in the Tile and Ceramic Industry

Saied Zare

Master's Degree in Industrial Management, Department of Management, Faculty of Humanities, Meybod University, Meybod, Iran

Morteza Nabi-Meybodi^{*1}

Assistant Professor, Department of Management, Faculty of Humanities, Meybod University, Meybod, Iran

Zahra Abbasi Meybodi

PhD Student in Industrial Management, Department of Management, Faculty of Humanities, Meybod University, Meybod, Iran

Abstract

The tile and ceramic industry, as one of the country's strategic sectors, operates in a highly competitive environment where leveraging external knowledge through open innovation is considered essential for achieving competitive differentiation. However, the absence of a comprehensive and context-specific model for the systematic implementation of this approach remains a significant gap. This study aims to develop a model for implementing open innovation in the tile and ceramic industry of Yazd Province. A mixed-methods approach was applied in two sequential phases. In the first phase, key factors influencing open innovation adoption were identified through a literature review, and their interrelationships were structured into a six-level hierarchical model using Interpretive Structural Modeling (ISM) based on expert opinions. In the second phase, the proposed model was empirically validated using Structural Equation Modeling (SEM) with data collected from 173 completed questionnaires distributed among managers and employees in the industry. The results indicate that "competitive environment," as a foundational driver at the lowest level of the model, activates the innovation process through "top management support." At the intermediate levels, "strategic planning" and "financial resources" function as linking mechanisms that channel resources toward "training," "organizational culture," and "organizational structure." At the highest level, "employee participation," "employees," and "customer interaction" represent the observable outcomes of open innovation implementation. Path analysis results, supported by acceptable model fit indices, confirmed all hypothesized relationships. Among the constructs, training had the strongest direct effect on employee participation, while organizational structure exerted the most significant influence on customer interaction. The proposed model provides an empirically validated and systematic framework for open innovation adoption in the tile and ceramic industry.

Keywords: Innovation, Open Innovation, Yazd Tile and Ceramic Industry, Interpretive Structural Modeling (ISM), Structural Equation Modeling (SEM)

¹ Corresponding Author: mnabi@meybod.ac.ir