

# Developing a Model for Enhancing Open Innovation in Universities Based on Inter-Sectoral Collaboration, Social Capital, and Knowledge Management

1. Mohammad Mehdi Nooriyan<sup>✉</sup>: Department of Educational Sciences, Sar.C., Islamic Azad University, Sari, Iran

2. Sahebeh Salehi<sup>✉</sup>: Department of Educational Sciences, Sar.C., Islamic Azad University, Sari, Iran

3. Zoha Ghorbanejad<sup>✉</sup>: Department of Educational Sciences, Sar.C., Islamic Azad University, Sari, Iran

4. Kobra Babapur Roshan<sup>✉</sup>: Department of Educational Sciences, Sar.C., Islamic Azad University, Sari, Iran

\*Corresponding Author's Email Address: salehisahebe907@gmail.com

## Abstract:

The purpose of this study was to develop and test a model for enhancing open innovation in universities based on inter-sectoral collaboration, social capital, and knowledge management and to examine the direct and indirect relationships among these variables. This study employed a descriptive-correlational design using structural equation modeling. The statistical population consisted of faculty members, educational managers, research administrators, and innovation and technology experts working in universities in Tehran. A total of 428 participants were selected through multistage cluster sampling. Data were collected using standardized questionnaires measuring open innovation, inter-sectoral collaboration, social capital, and knowledge management. Data analysis was conducted using SPSS version 26 and AMOS version 24. After calculating descriptive statistics and correlation coefficients, the conceptual model was tested through structural equation modeling, and model fit was evaluated using standard goodness-of-fit indices. The results indicated that all relationships among the study variables were positive and statistically significant. Inter-sectoral collaboration had significant direct effects on social capital ( $\beta=0.65$ ,  $p<0.001$ ), knowledge management ( $\beta=0.58$ ,  $p<0.001$ ), and open innovation ( $\beta=0.28$ ,  $p<0.001$ ). Social capital also exerted significant positive effects on knowledge management ( $\beta=0.46$ ,  $p<0.001$ ) and open innovation ( $\beta=0.31$ ,  $p<0.001$ ). Furthermore, knowledge management demonstrated the strongest direct effect on open innovation ( $\beta=0.52$ ,  $p<0.001$ ). Mediation analysis revealed that knowledge management played a significant mediating role in the relationship between inter-sectoral collaboration and open innovation as well as between social capital and open innovation. The model exhibited satisfactory fit indices (CFI=0.96, TLI=0.95, RMSEA=0.058), and the proposed variables explained 73.4% of the variance in open innovation. The findings suggest that enhancing open innovation in universities requires simultaneous attention to strengthening inter-sectoral collaboration, fostering social capital, and establishing effective knowledge management systems. Knowledge management emerged as the most influential predictor and a key mechanism linking organizational interactions to innovation outcomes. Therefore, universities seeking to enhance their innovation capacity and societal responsiveness should adopt an integrated approach centered on collaborative networks, social relationships, and systematic knowledge management practices.

**Keywords:** Open Innovation; Inter-Sectoral Collaboration; Social Capital; Knowledge Management; Universities; Structural Equation Modeling; Higher Education.

**How to Cite:** Nooriyan, M. M., Salehi, S., Ghorbanejad, Z., & Babapur Roshan, K. (2026). Developing a Model for Enhancing Open Innovation in Universities Based on Inter-Sectoral Collaboration, Social Capital, and Knowledge Management. *Management, Education and Development in Digital Age*, 3(5), 1-15.



## ارائه مدل ارتقای نوآوری باز در دانشگاه‌ها بر اساس همکاری‌های بین‌بخشی، سرمایه اجتماعی و مدیریت دانش

۱. محمد مهدی نوریان<sup>1</sup>، گروه علوم تربیتی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران

۲. صاحبه صالحی<sup>2</sup>، گروه علوم تربیتی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران

۳. ضحی قربان نژاد<sup>3</sup>، گروه علوم تربیتی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران

۴. کبری باباپور روشن<sup>4</sup>، گروه علوم تربیتی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران

\*پست الکترونیک نویسنده مسئول: salehisahebe907@gmail.com

### چکیده

هدف این پژوهش ارائه و آزمون مدل ارتقای نوآوری باز در دانشگاه‌ها بر اساس همکاری‌های بین‌بخشی، سرمایه اجتماعی و مدیریت دانش و بررسی روابط مستقیم و غیرمستقیم میان این متغیرها بود. این پژوهش از نوع توصیفی-همبستگی و مبتنی بر مدل‌یابی معادلات ساختاری بود. جامعه آماری شامل اعضای هیئت علمی، مدیران آموزشی، مدیران پژوهشی و کارشناسان حوزه نوآوری و فناوری دانشگاه‌های شهر تهران بود که از میان آنان ۴۲۸ نفر به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای انتخاب شدند. داده‌ها با استفاده از پرسشنامه‌های استاندارد نوآوری باز، همکاری‌های بین‌بخشی، سرمایه اجتماعی و مدیریت دانش گردآوری شد. برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای SPSS-۲۶ و AMOS-۲۴ استفاده شد. پس از بررسی شاخص‌های توصیفی و همبستگی، مدل مفهومی پژوهش از طریق مدل‌یابی معادلات ساختاری مورد آزمون قرار گرفت و برازش مدل با استفاده از شاخص‌های استاندارد ارزیابی شد. نتایج نشان داد که تمامی روابط میان متغیرهای پژوهش مثبت و معنادار هستند. همکاری‌های بین‌بخشی اثر مستقیم و معناداری بر سرمایه اجتماعی ( $\beta=0.65, p<0.001$ )، مدیریت دانش ( $\beta=0.58, p<0.001$ ) و نوآوری باز ( $\beta=0.28, p<0.001$ ) داشت. سرمایه اجتماعی نیز تأثیر مثبت و معناداری بر مدیریت دانش ( $\beta=0.46, p<0.001$ ) و نوآوری باز ( $\beta=0.31, p<0.001$ ) نشان داد. همچنین مدیریت دانش قوی‌ترین اثر مستقیم را بر نوآوری باز ( $\beta=0.52, p<0.001$ ) داشت. نتایج تحلیل میانجی‌گری نشان داد که مدیریت دانش نقش میانجی معناداری در رابطه بین همکاری‌های بین‌بخشی و نوآوری باز و نیز بین سرمایه اجتماعی و نوآوری باز ایفا می‌کند. شاخص‌های برازش مدل نیز مطلوب بودند ( $CFI=0.96, TLI=0.95, RMSEA=0.058$ ) و متغیرهای مدل توانستند ۷۳.۴ درصد از واریانس نوآوری باز را تبیین کنند. یافته‌ها نشان داد که ارتقای نوآوری باز در دانشگاه‌ها مستلزم توجه همزمان به توسعه همکاری‌های بین‌بخشی، تقویت سرمایه اجتماعی و استقرار نظام‌های اثربخش مدیریت دانش است. مدیریت دانش به‌عنوان مهم‌ترین عامل اثرگذار و حلقه واسط میان تعاملات سازمانی و نوآوری عمل می‌کند. بنابراین، دانشگاه‌ها برای افزایش ظرفیت نوآوری و پاسخگویی به نیازهای محیطی باید رویکردی یکپارچه مبتنی بر شبکه‌های همکاری، روابط اجتماعی و مدیریت سرمایه‌های دانشی اتخاذ کنند.

**کلیدواژه‌گان:** نوآوری باز، همکاری‌های بین‌بخشی، سرمایه اجتماعی، مدیریت دانش، دانشگاه‌ها، مدل‌یابی معادلات ساختاری، آموزش عالی

**نحوه استناددهی:** نوریان، محمد مهدی، صالحی، صاحبه، قربان نژاد، ضحی، و باباپور روشن، کبری. (۱۴۰۵). ارائه مدل ارتقای نوآوری باز در دانشگاه‌ها بر اساس همکاری‌های بین‌بخشی، سرمایه اجتماعی و مدیریت دانش. *نشریه مدیریت، آموزش و توسعه در عصر دیجیتال*، ۳(۵)، ۱-۱۵.



## مقدمه

در دهه‌های اخیر، تحولات گسترده در محیط‌های علمی، فناوری و اقتصادی موجب شده است که دانشگاه‌ها از نقش سنتی خود به‌عنوان نهادهای صرفاً آموزشی و پژوهشی فاصله گرفته و به بازیگران فعال در اکوسیستم‌های نوآوری تبدیل شوند. پیچیدگی روزافزون مسائل اجتماعی و اقتصادی، سرعت بالای تغییرات فناورانه و ضرورت پاسخگویی به نیازهای متنوع ذی‌نفعان سبب شده است که دانشگاه‌ها به دنبال رویکردهای نوینی برای خلق، انتقال و بهره‌برداری از دانش باشند. در این میان، نوآوری باز به‌عنوان یکی از مهم‌ترین پارادایم‌های نوآوری مطرح شده است که بر استفاده هدفمند از جریان‌های دانش درون و بیرون سازمان برای تسریع نوآوری و افزایش ارزش‌آفرینی تأکید دارد. برخلاف الگوی سنتی نوآوری بسته که بر تولید دانش در مرزهای سازمانی متمرکز بود، نوآوری باز بر تعامل، مشارکت و بهره‌گیری از ظرفیت‌های بازیگران مختلف در شبکه‌های دانشی تأکید می‌کند. مطالعات اخیر نشان می‌دهد که دانشگاه‌ها به دلیل جایگاه محوری خود در تولید و انتشار دانش، نقش مهمی در توسعه و گسترش الگوهای نوآوری باز ایفا می‌کنند (Ballesteros & Torres, 2025; Yulianti et al., 2023).

گسترش اقتصاد دانش‌بنیان و ظهور جامعه شبکه‌ای موجب شده است که نوآوری دیگر نتیجه فعالیت‌های مستقل سازمان‌ها نباشد، بلکه حاصل تعاملات پیچیده میان دانشگاه‌ها، صنایع، دولت‌ها و سایر ذی‌نفعان اجتماعی تلقی شود. در چنین شرایطی، دانشگاه‌ها ناگزیرند فراتر از مرزهای سازمانی خود عمل کرده و از طریق تعامل با محیط پیرامونی به خلق دانش و نوآوری بپردازند. پژوهش‌های مختلف نشان داده‌اند که موفقیت دانشگاه‌ها در توسعه نوآوری باز تا حد زیادی به میزان توانایی آنها در ایجاد و مدیریت شبکه‌های همکاری، توسعه سرمایه اجتماعی و بهره‌برداری مؤثر از دانش وابسته است. همچنین شکل‌گیری شبکه‌های نوآوری دیجیتال و توسعه زیرساخت‌های فناورانه، فرصت‌های جدیدی برای تعاملات دانشگاهی و توسعه نوآوری باز فراهم کرده است (Li, 2025; Ricart et al., 2020; Yuan et al., 2026).

یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر توسعه نوآوری باز در دانشگاه‌ها، همکاری‌های بین‌بخشی است. همکاری‌های بین‌بخشی به تعاملات سازمان‌یافته میان واحدها، سازمان‌ها و نهادهای مختلف با هدف دستیابی به اهداف مشترک اشاره دارد. در محیط دانشگاهی، این همکاری‌ها می‌تواند میان دانشکده‌ها، مراکز پژوهشی، صنایع، نهادهای دولتی و سازمان‌های اجتماعی شکل گیرد. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که همکاری‌های بین‌بخشی موجب افزایش تبادل دانش، دسترسی به منابع متنوع، ارتقای ظرفیت یادگیری و تسریع فرایندهای نوآوری می‌شود. همکاری‌های اثربخش همچنین امکان بهره‌گیری از تخصص‌ها و دیدگاه‌های متنوع را فراهم کرده و زمینه شکل‌گیری راه‌حل‌های خلاقانه برای مسائل پیچیده را ایجاد می‌کند (Boonstra & Eguiguren, 2023; Lewkowicz & Lewczuk, 2022; Pereira et al., 2021). مطالعات انجام‌شده در حوزه آموزش عالی نیز بیانگر آن است که دانشگاه‌هایی که از شبکه‌های همکاری گسترده‌تری برخوردارند، توان بیشتری در توسعه نوآوری و خلق ارزش اجتماعی دارند (Gaskins-Scott, 2020; Piña-Stranger et al., 2023; Yang & Huang, 2023).

افزون بر این، توسعه همکاری‌های بین‌بخشی در سال‌های اخیر به یکی از راهبردهای اصلی دانشگاه‌ها برای پاسخگویی به چالش‌های جهانی تبدیل شده است. همکاری میان دانشگاه‌ها و صنعت، مشارکت‌های علمی بین‌المللی و تعاملات میان‌رشته‌ای به دانشگاه‌ها امکان می‌دهد تا ظرفیت‌های نوآوری خود را ارتقا دهند و دانش تولیدشده را به ارزش اقتصادی و اجتماعی تبدیل کنند. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که تنوع شبکه‌های همکاری و گستردگی مشارکت‌های سازمانی نقش مهمی در افزایش نوآوری‌های رادیکال و توسعه قابلیت‌های رقابتی ایفا می‌کند (Ancín et al., 2024; Lusha, 2024; Yuan et al., 2026). همچنین همکاری‌های گسترده می‌توانند زمینه انتقال دانش، اشتراک تجربه و توسعه ظرفیت‌های یادگیری سازمانی را فراهم آورند که این امر برای تحقق نوآوری باز ضروری است (Dzhengiz, 2020; Melane-Lavado & Álvarez-Herránz, 2020).

عامل مهم دیگری که در ادبیات نوآوری باز مورد توجه قرار گرفته است، سرمایه اجتماعی است. سرمایه اجتماعی به مجموعه‌ای از روابط، شبکه‌ها، اعتماد متقابل، هنجارها و ارزش‌های مشترک اشاره دارد که تعاملات میان افراد و سازمان‌ها را تسهیل می‌کند. سرمایه اجتماعی به‌عنوان یک منبع نامشهود، زمینه دسترسی به اطلاعات، انتقال دانش و همکاری مؤثر را فراهم می‌آورد. در محیط‌های دانشگاهی، وجود سرمایه اجتماعی قوی می‌تواند موجب افزایش تعاملات علمی، ارتقای همکاری‌های پژوهشی و تسهیل تبادل



ایده‌های نوآورانه شود. پژوهش‌های مختلف نشان داده‌اند که سرمایه اجتماعی تأثیر مستقیمی بر عملکرد نوآورانه سازمان‌ها و کیفیت تعاملات میان پژوهشگران و سازمان‌های بیرونی دارد (Rossoni et al., 2024; Seo, 2020). همچنین مطالعات شبکه‌های اجتماعی دانشگاهی نشان داده‌اند که اعتماد، انسجام شبکه‌ای و روابط مبتنی بر همکاری از مهم‌ترین عوامل موفقیت اکوسیستم‌های نوآوری محسوب می‌شوند (Runiewicz-Wardyn, 2020, 2021).

اهمیت سرمایه اجتماعی در دانشگاه‌ها زمانی بیشتر آشکار می‌شود که نوآوری باز مستلزم تعامل مستمر میان بازیگران متعدد با منافع و اهداف متفاوت باشد. سرمایه اجتماعی موجب کاهش هزینه‌های تعامل، افزایش اعتماد متقابل و تسهیل جریان دانش در شبکه‌های دانشگاهی می‌شود. مطالعات نشان داده‌اند که دانشگاه‌هایی که از سطوح بالاتری از سرمایه اجتماعی برخوردارند، توان بیشتری در جذب شرکای خارجی، توسعه پروژه‌های مشترک و خلق نوآوری‌های پایدار دارند. همچنین سرمایه اجتماعی به‌عنوان بستری برای شکل‌گیری فرهنگ نوآوری باز عمل می‌کند و امکان توسعه روابط بلندمدت میان دانشگاه‌ها و سایر ذی‌نفعان را فراهم می‌آورد (Giraldi et al., 2023; Runiewicz- (Wardyn & Eliashvili, 2022; Runiewicz-Wardyn & Leśniowska, 2023).

در کنار همکاری‌های بین‌بخشی و سرمایه اجتماعی، مدیریت دانش نیز یکی از ارکان اساسی توسعه نوآوری باز در دانشگاه‌ها به شمار می‌رود. مدیریت دانش شامل مجموعه فرایندهایی است که به خلق، کسب، ذخیره، تسهیم و کاربرد دانش در سازمان کمک می‌کند. دانشگاه‌ها به‌عنوان مهم‌ترین مراکز تولید دانش، نیازمند سازوکارهای مؤثر برای مدیریت سرمایه‌های دانشی خود هستند. مدیریت دانش نه تنها موجب افزایش بهره‌وری پژوهشی می‌شود، بلکه بستر لازم برای تبدیل دانش به نوآوری را نیز فراهم می‌آورد. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که سازمان‌هایی که از سیستم‌های مدیریت دانش کارآمد برخوردارند، توان بیشتری در شناسایی فرصت‌های نوآورانه و توسعه محصولات و خدمات جدید دارند (Chica, 2024; Costantiello et al., 2021).

از منظر نوآوری باز، مدیریت دانش نقش واسطه‌ای مهمی میان منابع دانشی داخلی و فرصت‌های بیرونی ایفا می‌کند. دانشگاه‌ها از طریق فرایندهای مدیریت دانش می‌توانند دانش تولیدشده را سازماندهی کرده، آن را در اختیار ذی‌نفعان قرار دهند و از دانش بیرونی برای توسعه ظرفیت‌های نوآورانه خود بهره‌برداری کنند. پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه دانشگاهی نشان داده‌اند که مدیریت مؤثر دانش موجب تقویت همکاری‌های نوآورانه، ارتقای یادگیری سازمانی و افزایش توان رقابتی دانشگاه‌ها می‌شود (Chica, 2024; Osma & Abuchar-Porras, 2021). علاوه بر این، توسعه فناوری‌های دیجیتال و شبکه‌های دانشی نوین اهمیت مدیریت دانش را در محیط‌های دانشگاهی بیش از پیش افزایش داده است (Li, 2025).

مطالعات جدید نشان می‌دهد که نوآوری باز در دانشگاه‌ها تحت تأثیر تعامل همزمان عوامل ساختاری، اجتماعی و دانشی قرار دارد. به بیان دیگر، همکاری‌های بین‌بخشی بستر تعامل و دسترسی به منابع را فراهم می‌کنند، سرمایه اجتماعی کیفیت و اثربخشی این تعاملات را ارتقا می‌دهد و مدیریت دانش زمینه تبدیل این تعاملات به نوآوری را ایجاد می‌کند. با وجود این، بخش قابل توجهی از پژوهش‌های پیشین هر یک از این عوامل را به‌صورت جداگانه مورد بررسی قرار داده‌اند و کمتر مطالعه‌ای به تبیین روابط همزمان میان آنها در قالب یک مدل جامع پرداخته است. همچنین مطالعات آموزش عالی بر ضرورت توسعه رویکردهای شبکه‌ای و اکوسیستمی برای فهم فرایندهای نوآوری دانشگاهی تأکید دارند (Dusdal et al., 2021; McDonnell-Naughton & Păunescu, 2022; Orzhel et al., 2023).

از سوی دیگر، تحولات اخیر در حوزه کارآفرینی دانشگاهی، نوآوری اجتماعی، شتاب‌دهنده‌ها و مراکز رشد، اهمیت تعامل میان دانشگاه‌ها و سایر بازیگران اکوسیستم نوآوری را افزایش داده است. دانشگاه‌ها به‌طور فزاینده‌ای در حال ایفای نقش کارگزاران توسعه منطقه‌ای و ملی هستند و برای تحقق این نقش به شبکه‌های گسترده همکاری، سرمایه اجتماعی قوی و نظام‌های مدیریت دانش کارآمد نیاز دارند (Espinoza-Sánchez et al., 2022; Leitão et al., 2022; Mensel et al., 2025). همچنین توسعه دیپلماسی علمی، شبکه‌های نوآوری بین‌المللی و مشارکت‌های فناورانه نشان می‌دهد که موفقیت دانشگاه‌ها در آینده بیش از هر زمان دیگری به توانایی آنها در بهره‌گیری از ظرفیت‌های نوآوری باز وابسته خواهد بود (Kalinowska-Beszczyńska & Prędkiewicz, 2024; Roig et al., 2020).



با توجه به اهمیت روزافزون نوآوری باز در دانشگاه‌ها، نقش کلیدی همکاری‌های بین‌بخشی، سرمایه اجتماعی و مدیریت دانش در توسعه ظرفیت‌های نوآورانه، و همچنین خلأ پژوهشی موجود در زمینه ارائه یک چارچوب جامع برای تبیین روابط میان این متغیرها، پژوهش حاضر با هدف ارائه مدل ارتقای نوآوری باز در دانشگاه‌ها بر اساس همکاری‌های بین‌بخشی، سرمایه اجتماعی و مدیریت دانش انجام شد.

## روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش با هدف ارائه مدل ارتقای نوآوری باز در دانشگاه‌ها بر اساس همکاری‌های بین‌بخشی، سرمایه اجتماعی و مدیریت دانش، با رویکرد کمی و در قالب یک طرح توصیفی-همبستگی از نوع مدل‌یابی معادلات ساختاری انجام شد. جامعه آماری پژوهش شامل اعضای هیئت علمی، مدیران آموزشی، مدیران پژوهشی و کارشناسان حوزه نوآوری و فناوری شاغل در دانشگاه‌های دولتی و غیردولتی شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵ بود. با توجه به ماهیت مدل‌یابی معادلات ساختاری و تعداد متغیرهای مشاهده‌پذیر و پنهان پژوهش، حجم نمونه ۴۲۸ نفر تعیین شد. نمونه‌گیری به شیوه خوشه‌ای چندمرحله‌ای انجام گرفت؛ بدین صورت که در مرحله نخست تعدادی از دانشگاه‌های شهر تهران به صورت تصادفی انتخاب شدند و سپس از میان دانشکده‌ها و واحدهای مختلف دانشگاهی، افراد واجد شرایط به روش تصادفی انتخاب و در پژوهش مشارکت داده شدند. ملاک‌های ورود به پژوهش شامل حداقل سه سال سابقه فعالیت دانشگاهی، آشنایی با فعالیت‌های پژوهشی و نوآورانه دانشگاه و تمایل به مشارکت در پژوهش بود. پیش از اجرای پژوهش، اهداف مطالعه برای شرکت‌کنندگان تشریح شد و به آنان اطمینان داده شد که اطلاعات جمع‌آوری شده صرفاً برای اهداف علمی استفاده خواهد شد و محرمانگی داده‌ها به‌طور کامل رعایت می‌شود.

برای گردآوری داده‌ها از چهار پرسشنامه استاندارد استفاده شد. جهت سنجش نوآوری باز از پرسشنامه نوآوری باز چنگ و هوئی‌زینگ (۲۰۱۴) استفاده شد. این ابزار دارای ۲۴ گویه است که ابعاد اکتساب دانش خارجی، همکاری‌های نوآورانه، بهره‌برداری از ایده‌های بیرونی و تجاری‌سازی دانش را ارزیابی می‌کند. گویه‌ها بر اساس طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت از کاملاً مخالفم تا کاملاً موافقم نمره‌گذاری می‌شوند و نمره بالاتر نشان‌دهنده سطح بالاتر نوآوری باز است. مطالعات متعدد روایی محتوایی، روایی سازه و پایایی این ابزار را تأیید کرده‌اند و ضرایب آلفای کرونباخ گزارش شده برای ابعاد مختلف آن بیش از ۰.۸۰ بوده است.

برای اندازه‌گیری همکاری‌های بین‌بخشی از پرسشنامه همکاری بین‌سازمانی تامسون، پری و میلر (۲۰۰۹) استفاده شد. این پرسشنامه شامل ۲۲ گویه است و ابعادی همچون حاکمیت مشترک، اعتماد متقابل، تعهد سازمانی، تبادل منابع و هماهنگی فعالیت‌ها را مورد سنجش قرار می‌دهد. پاسخ‌دهندگان میزان موافقت خود را با هر عبارت در مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت مشخص می‌کنند. نمرات بالاتر بیانگر سطح بالاتر همکاری و تعامل میان واحدها، سازمان‌ها و بخش‌های مختلف مرتبط با فعالیت‌های دانشگاهی است. پژوهش‌های پیشین روایی همگرا، روایی افتراقی و پایایی مطلوب این ابزار را گزارش کرده‌اند.

سرمایه اجتماعی با استفاده از پرسشنامه سرمایه اجتماعی ناهاپیت و گوشال (۱۹۹۸) سنجیده شد. این پرسشنامه مشتمل بر ۲۸ گویه بوده و سه بعد ساختاری، رابطه‌ای و شناختی سرمایه اجتماعی را اندازه‌گیری می‌کند. بعد ساختاری به الگوهای ارتباطی و شبکه‌های تعامل، بعد رابطه‌ای به اعتماد، تعهد و هنجارهای مشترک و بعد شناختی به زبان و چشم‌انداز مشترک میان اعضا اشاره دارد. شیوه نمره‌گذاری ابزار بر اساس طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت است و کسب نمره بالاتر نشان‌دهنده برخورداری بیشتر از سرمایه اجتماعی در محیط دانشگاهی است. مطالعات متعدد در محیط‌های دانشگاهی و سازمانی، ویژگی‌های روان‌سنجی مطلوب این ابزار را تأیید کرده‌اند و ضرایب پایایی آن در اکثر پژوهش‌ها بالاتر از ۰.۸۵ گزارش شده است.

برای سنجش مدیریت دانش از پرسشنامه مدیریت دانش لائوسون (۲۰۰۳) استفاده شد. این ابزار دارای ۲۴ گویه است و ابعاد خلق دانش، کسب دانش، سازماندهی دانش، ذخیره دانش، تسهیم دانش و کاربرد دانش را ارزیابی می‌کند. پاسخ‌ها بر اساس طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت نمره‌گذاری می‌شوند و نمرات بالاتر نشان‌دهنده عملکرد مطلوب‌تر در فرایندهای مدیریت دانش است. روایی محتوایی و سازه این پرسشنامه در مطالعات داخلی و خارجی مورد تأیید قرار گرفته و ضرایب آلفای کرونباخ گزارش شده برای ابعاد مختلف آن در دامنه ۰.۷۸ تا ۰.۹۲ قرار داشته است.



پس از اخذ مجوزهای لازم و هماهنگی با دانشگاه‌های منتخب، پرسشنامه‌ها به صورت حضوری و الکترونیکی در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت. داده‌های جمع‌آوری شده پس از بررسی اولیه و حذف پرسشنامه‌های ناقص، وارد نرم‌افزارهای SPSS نسخه ۲۶ و AMOS نسخه ۲۴ شدند. در بخش آمار توصیفی از شاخص‌هایی نظیر میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر نمرات برای توصیف ویژگی‌های نمونه و متغیرهای پژوهش استفاده شد. در بخش آمار استنباطی، ابتدا پیش‌فرض‌های نرمال بودن داده‌ها، هم‌خطی چندگانه و کفایت حجم نمونه بررسی شد. سپس روابط میان متغیرها از طریق ضریب همبستگی پیرسون ارزیابی گردید. برای آزمون مدل مفهومی پژوهش و بررسی اثرات مستقیم و غیرمستقیم همکاری‌های بین‌بخشی، سرمایه اجتماعی و مدیریت دانش بر نوآوری باز دانشگاهی از روش مدل‌یابی معادلات ساختاری استفاده شد. برازش مدل با بهره‌گیری از شاخص‌هایی نظیر نسبت کای‌دو به درجه آزادی، شاخص برازش تطبیقی، شاخص برازش افزایشی، شاخص تاکر-لوییس، شاخص نیکویی برازش و ریشه میانگین مربعات خطای تقریب ارزیابی شد. همچنین برای بررسی معناداری اثرات غیرمستقیم از روش بوت‌استرپ با ۵۰۰۰ نمونه باز نمونه‌گیری استفاده شد و سطح معناداری آزمون‌ها ۰.۰۵ در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

در این پژوهش، ۴۲۸ نفر از اعضای هیئت علمی، مدیران آموزشی، مدیران پژوهشی و کارشناسان حوزه نوآوری و فناوری دانشگاه‌های شهر تهران مشارکت داشتند. از این تعداد، ۲۴۸ نفر (۵۷.۹۴ درصد) مرد و ۱۸۰ نفر (۴۲.۰۶ درصد) زن بودند. میانگین سنی شرکت‌کنندگان ۴۳.۷۸ سال با انحراف معیار ۸.۶۵ سال بود. همچنین ۹۴ نفر (۲۱.۹۶ درصد) دارای مدرک کارشناسی ارشد، ۳۰۶ نفر (۷۱.۵۰ درصد) دارای مدرک دکتری و ۲۸ نفر (۶.۵۴ درصد) دارای مرتبه دانشجویی یا بالاتر بودند. میانگین سابقه فعالیت دانشگاهی افراد برابر با ۱۴.۲۳ سال و انحراف معیار آن ۶.۴۱ سال بود. بررسی اولیه داده‌ها نشان داد که هیچ‌گونه داده پرت شدید یا مقادیر گمشده تأثیرگذار در مجموعه داده‌ها وجود ندارد و توزیع متغیرها از شرایط مطلوب برای انجام تحلیل‌های پیشرفته آماری برخوردار است.

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش

متغیر	میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه	چولگی	کشیدگی
همکاری‌های بین‌بخشی	۷۹.۶۴	۱۲.۴۳	۴۶.۰۰	۱۰۹.۰۰	-۰.۲۳	-۰.۴۱
سرمایه اجتماعی	۹۳.۷۸	۱۳.۵۷	۵۴.۰۰	۱۳۴.۰۰	-۰.۱۸	-۰.۳۶
مدیریت دانش	۸۸.۹۵	۱۴.۰۲	۴۸.۰۰	۱۲۵.۰۰	-۰.۲۷	-۰.۵۲
نوآوری باز	۹۰.۳۷	۱۵.۲۶	۴۷.۰۰	۱۲۸.۰۰	-۰.۱۱	-۰.۴۴

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که میانگین تمامی متغیرهای پژوهش در سطح نسبتاً مطلوبی قرار دارد. بیشترین میانگین مربوط به متغیر سرمایه اجتماعی با مقدار ۹۳.۷۸ و کمترین میانگین مربوط به همکاری‌های بین‌بخشی با مقدار ۷۹.۶۴ بود. همچنین مقادیر چولگی و کشیدگی تمامی متغیرها در دامنه قابل قبول بین  $\pm ۲$  قرار داشت که بیانگر نرمال بودن توزیع داده‌ها است. این یافته نشان می‌دهد که شرایط لازم برای انجام تحلیل‌های همبستگی و مدل‌یابی معادلات ساختاری فراهم بوده و داده‌ها از کیفیت آماری مناسبی برخوردار هستند.

جدول ۲. ماتریس ضرایب همبستگی بین متغیرهای پژوهش

متغیر	۱	۲	۳	۴
همکاری‌های بین‌بخشی	۱			
سرمایه اجتماعی	***۰.۶۵	۱		
مدیریت دانش	***۰.۷۲	***۰.۶۹	۱	
نوآوری باز	***۰.۷۶	***۰.۷۱	***۰.۸۱	۱

\*\*P < 0.01

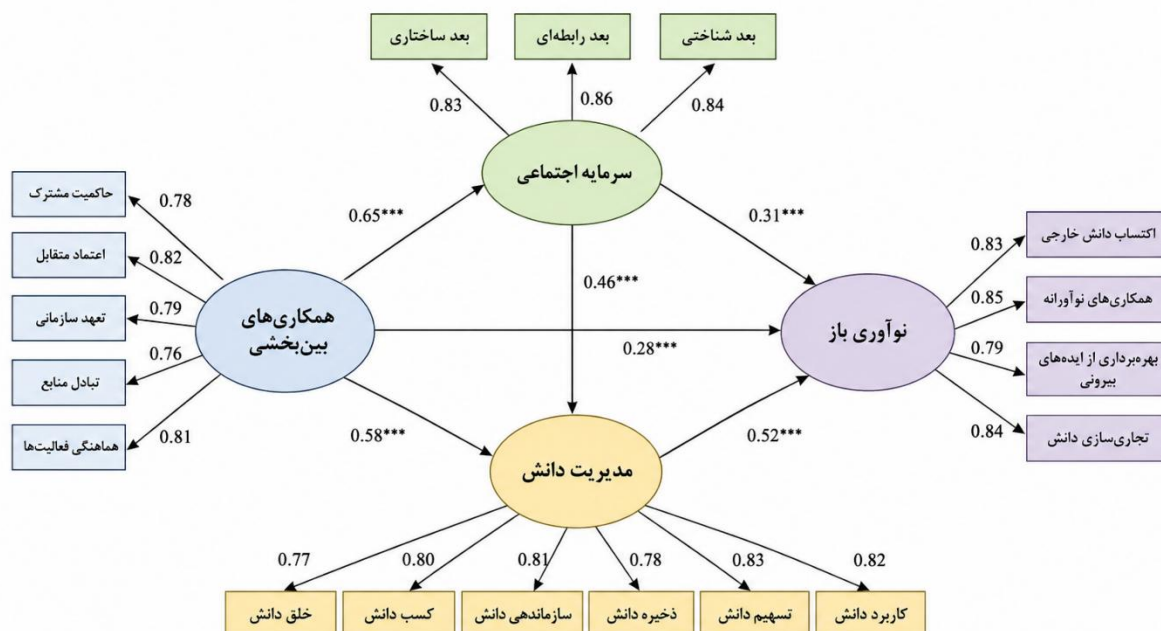


نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که تمامی ضرایب همبستگی میان متغیرهای پژوهش مثبت و معنادار هستند. قوی‌ترین رابطه مشاهده شده مربوط به ارتباط مدیریت دانش و نوآوری باز با ضریب همبستگی ۰.۸۱ بود که بیانگر نقش تعیین‌کننده فرایندهای خلق، تسهیم و کاربرد دانش در ارتقای نوآوری باز دانشگاهی است. همچنین همکاری‌های بین‌بخشی با نوآوری باز دارای همبستگی ۰.۷۶ و سرمایه اجتماعی با نوآوری باز دارای همبستگی ۰.۷۱ بود. این نتایج نشان می‌دهد که افزایش تعاملات میان‌بخشی، تقویت شبکه‌های اجتماعی و توسعه ظرفیت‌های مدیریت دانش می‌تواند با افزایش سطح نوآوری باز در دانشگاه‌ها همراه باشد. از سوی دیگر، همبستگی‌های نسبتاً بالا اما کمتر از ۰.۹۰ بیانگر نبود مشکل هم‌خطی چندگانه شدید میان متغیرهای مستقل پژوهش است.

جدول ۳. شاخص‌های برازش مدل نهایی ارتقای نوآوری باز در دانشگاه‌ها

شاخص	مقدار مشاهده شده	مقدار مطلوب
$\chi^2/df$	۲.۴۷	کمتر از ۳
GFI	۰.۹۳	بیشتر از ۰.۹۰
AGFI	۰.۹۱	بیشتر از ۰.۹۰
CFI	۰.۹۶	بیشتر از ۰.۹۰
IFI	۰.۹۶	بیشتر از ۰.۹۰
TLI	۰.۹۵	بیشتر از ۰.۹۰
RMSEA	۰.۰۵۸	کمتر از ۰.۰۸

نتایج جدول ۳ بیانگر برازش مطلوب مدل پیشنهادی پژوهش است. نسبت کای دو به درجه آزادی برابر با ۲.۴۷ به دست آمد که کمتر از مقدار بحرانی ۳ بوده و نشان‌دهنده برازش مناسب مدل است. همچنین مقادیر شاخص‌های برازش تطبیقی، برازش افزایشی و تاکر-لویس همگی بالاتر از ۰.۹۰ بودند که حاکی از کفایت مدل نظری در تبیین روابط میان متغیرها است. مقدار *RMSEA* نیز برابر با ۰.۰۵۸ به دست آمد که کمتر از مقدار آستانه ۰.۰۸ بوده و خطای تقریب مدل را در سطح مطلوب نشان می‌دهد. در مجموع، نتایج این شاخص‌ها تأیید می‌کند که مدل مفهومی ارائه شده از توان مناسبی برای تبیین نوآوری باز در دانشگاه‌ها برخوردار است.



شکل ۱. مدل نهایی ارتقای نوآوری باز در دانشگاه‌ها بر اساس همکاری‌های بین‌بخشی، سرمایه اجتماعی و مدیریت دانش

بررسی مدل ساختاری نشان داد که تمامی مسیرهای پیش‌بینی شده در مدل از لحاظ آماری معنادار هستند. ضرایب استاندارد شده حاکی از آن بود که مدیریت دانش قوی‌ترین اثر مستقیم را بر نوآوری باز دارد و پس از آن همکاری‌های بین‌بخشی و سرمایه اجتماعی قرار می‌گیرند. همچنین روابط میان همکاری‌های بین‌بخشی، سرمایه اجتماعی و مدیریت دانش نیز مثبت و معنادار بود که نشان‌دهنده ماهیت شبکه‌ای و تعاملی فرایندهای نوآوری در محیط دانشگاهی است. نتایج مدل ساختاری نشان می‌دهد که توسعه همکاری‌های میان‌بخشی می‌تواند از طریق افزایش سرمایه اجتماعی و تقویت فرایندهای مدیریت دانش به ارتقای نوآوری باز منجر شود.

جدول ۴. ضرایب مسیرهای مستقیم و غیرمستقیم مدل نهایی

مسیر	ضریب استاندارد	آماره t	سطح معناداری
همکاری‌های بین‌بخشی ← سرمایه اجتماعی	۰.۶۵	۱۲.۸۴	> ۰.۰۰۱
همکاری‌های بین‌بخشی ← مدیریت دانش	۰.۵۸	۱۰.۹۶	> ۰.۰۰۱
سرمایه اجتماعی ← مدیریت دانش	۰.۴۶	۸.۷۴	> ۰.۰۰۱
همکاری‌های بین‌بخشی ← نوآوری باز	۰.۲۸	۴.۹۲	> ۰.۰۰۱
سرمایه اجتماعی ← نوآوری باز	۰.۳۱	۵.۴۸	> ۰.۰۰۱
مدیریت دانش ← نوآوری باز	۰.۵۲	۹.۳۶	> ۰.۰۰۱
همکاری‌های بین‌بخشی ← مدیریت دانش ← نوآوری باز	۰.۳۰	۶.۷۹	> ۰.۰۰۱
سرمایه اجتماعی ← مدیریت دانش ← نوآوری باز	۰.۲۴	۵.۸۳	> ۰.۰۰۱

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که تمامی ضرایب مسیرهای مستقیم و غیرمستقیم در سطح ۰.۰۰۱ معنادار هستند. بیشترین اثر مستقیم بر نوآوری باز مربوط به مدیریت دانش با ضریب استاندارد ۰.۵۲ بود که بیانگر اهمیت محوری این متغیر در فرایند توسعه نوآوری دانشگاهی است. همچنین سرمایه اجتماعی و همکاری‌های بین‌بخشی به ترتیب با ضرایب ۰.۳۱ و ۰.۲۸ تأثیر مثبت و معناداری بر نوآوری باز داشتند. نتایج آزمون اثرات غیرمستقیم نیز نشان داد که مدیریت دانش نقش میانجی مهمی در انتقال اثر همکاری‌های بین‌بخشی و سرمایه اجتماعی به نوآوری باز ایفا می‌کند. در مجموع، متغیرهای مدل توانستند ۷۳.۴ درصد از واریانس نوآوری باز را تبیین کنند که نشان‌دهنده قدرت تبیین بسیار مطلوب مدل ارائه شده است. این یافته بیان می‌کند که ارتقای تعاملات میان‌بخشی، توسعه سرمایه اجتماعی و بهبود فرایندهای مدیریت دانش می‌تواند به صورت هم‌افزا زمینه رشد نوآوری باز و افزایش ظرفیت‌های نوآورانه دانشگاه‌ها را فراهم سازد.

## بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف ارائه مدل ارتقای نوآوری باز در دانشگاه‌ها بر اساس همکاری‌های بین‌بخشی، سرمایه اجتماعی و مدیریت دانش انجام شد. نتایج حاصل از تحلیل مدل‌یابی معادلات ساختاری نشان داد که مدل پیشنهادی از برآزش مطلوبی برخوردار است و متغیرهای همکاری‌های بین‌بخشی، سرمایه اجتماعی و مدیریت دانش توانستند بخش قابل توجهی از واریانس نوآوری باز را تبیین کنند. همچنین تمامی مسیرهای مستقیم و غیرمستقیم مدل از لحاظ آماری معنادار بودند و مدیریت دانش به‌عنوان قوی‌ترین پیش‌بینی‌کننده نوآوری باز در دانشگاه‌ها شناسایی شد. این یافته بیانگر آن است که نوآوری باز در محیط دانشگاهی پدیده‌ای چندبعدی و مبتنی بر تعامل عوامل ساختاری، اجتماعی و دانشی است و نمی‌توان آن را صرفاً حاصل ظرفیت‌های داخلی دانشگاه دانست.

یکی از مهم‌ترین یافته‌های پژوهش حاضر، تأثیر مثبت و معنادار همکاری‌های بین‌بخشی بر نوآوری باز بود. این نتیجه نشان می‌دهد که هرچه دانشگاه‌ها تعاملات گسترده‌تر و مؤثرتری با بخش‌های مختلف داخلی و خارجی داشته باشند، زمینه مناسب‌تری برای خلق، جذب و توسعه نوآوری فراهم می‌شود. در واقع همکاری‌های بین‌بخشی موجب دسترسی به منابع متنوع، دانش تخصصی، تجربیات متفاوت و فرصت‌های جدید یادگیری می‌شود و از این طریق ظرفیت نوآوری سازمان را افزایش می‌دهد. نوآوری باز ذاتاً مبتنی بر جریان آزاد دانش و مشارکت فعال ذی‌نفعان مختلف است؛ بنابراین گسترش تعاملات میان دانشگاه، صنعت، دولت و جامعه می‌تواند بستر لازم برای توسعه ایده‌های نوآورانه را فراهم کند. این یافته با نتایج پژوهش‌های انجام شده در زمینه نقش همکاری‌های سازمانی در توسعه نوآوری همسو است. پژوهش‌های پیشین نشان داده‌اند که همکاری میان سازمان‌ها و



نهادهای مختلف، یکی از مهم‌ترین عوامل موفقیت نوآوری و خلق ارزش مشترک محسوب می‌شود (Lewkowicz & Lewczuk, 2022; Pereira et al., 2021). همچنین یافته‌های پژوهش حاضر با دیدگاه بوونسترا و اگوئیگورن مبنی بر نقش اتحادها و مشارکت‌های راهبردی در ارتقای ظرفیت‌های نوآورانه سازمان‌ها مطابقت دارد (Boonstra & Eguiguren, 2023). نتایج مطالعات مرتبط با شبکه‌های همکاری پایدار نیز نشان داده‌اند که همکاری‌های گسترده می‌توانند محرک اصلی نوآوری‌های مبتنی بر پایداری باشند (Dzhengiz, 2020; Melane-Lavado & Álvarez-Herránz, 2020). افزون بر این، پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه آموزش عالی نشان داده‌اند که دانشگاه‌های موفق در عرصه نوآوری معمولاً از شبکه‌های گسترده همکاری ملی و بین‌المللی برخوردارند و از این طریق دانش و منابع مورد نیاز برای توسعه نوآوری را جذب می‌کنند (Gaskins-Scott, 2020; Lusha, 2024).

یافته دیگر پژوهش نشان داد که سرمایه اجتماعی تأثیر مثبت و معناداری بر نوآوری باز دارد. این نتیجه بیانگر آن است که اعتماد متقابل، هنجارهای مشترک، روابط شبکه‌ای و احساس تعلق سازمانی می‌توانند زمینه توسعه تعاملات دانشی و نوآوری را در دانشگاه‌ها فراهم آورند. سرمایه اجتماعی موجب تسهیل تبادل اطلاعات، کاهش هزینه‌های تعامل و افزایش تمایل افراد به مشارکت در فعالیت‌های مشترک می‌شود. در محیط‌های دانشگاهی که بخش عمده‌ای از فعالیت‌ها بر پایه همکاری علمی و تبادل دانش استوار است، وجود سرمایه اجتماعی قوی می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در موفقیت نوآوری باز داشته باشد. این یافته با نتایج مطالعات متعددی همسو است که سرمایه اجتماعی را یکی از مهم‌ترین منابع نامشهود مؤثر بر نوآوری معرفی کرده‌اند. پژوهش روسونی و همکاران نشان داد که سرمایه اجتماعی نقش مهمی در تعامل پژوهشگران با شرکت‌ها و انتقال دانش ایفا می‌کند (Rossoni et al., 2024). همچنین نتایج مطالعه سئو نشان داد که ساختار و پیکربندی سرمایه اجتماعی می‌تواند عملکرد همکاری‌های تحقیق و توسعه را به‌طور معناداری ارتقا دهد (Seo, 2020). از سوی دیگر، مطالعات انجام‌شده در خوشه‌های علوم زیستی نیز حاکی از آن است که شبکه‌های اجتماعی و سرمایه اجتماعی نقش کلیدی در تسهیل جریان دانش و توسعه نوآوری باز دارند (Runiewicz-Wardyn, 2020, 2021). این یافته‌ها تأیید می‌کنند که نوآوری باز صرفاً وابسته به زیرساخت‌های فناورانه نیست، بلکه کیفیت روابط اجتماعی و سطح اعتماد میان کنشگران نیز در موفقیت آن نقش تعیین‌کننده دارد.

نتایج پژوهش حاضر همچنین نشان داد که مدیریت دانش قوی‌ترین اثر مستقیم را بر نوآوری باز دارد. این یافته از اهمیت بنیادین دانش در شکل‌گیری و توسعه نوآوری حکایت می‌کند. مدیریت دانش از طریق فرایندهای خلق، کسب، ذخیره، تسهیم و کاربرد دانش، امکان بهره‌برداری مؤثر از سرمایه‌های فکری دانشگاه را فراهم می‌آورد. دانشگاه‌هایی که قادرند دانش تولیدشده را به‌صورت نظام‌مند مدیریت کنند، آمادگی بیشتری برای شناسایی فرصت‌های نوآورانه و پاسخگویی به نیازهای محیطی دارند. در چارچوب نوآوری باز، مدیریت دانش نقش پلی میان منابع دانشی داخلی و بیرونی را ایفا می‌کند و زمینه استفاده از دانش خارج از مرزهای سازمان را فراهم می‌سازد. این نتیجه با مطالعات مرتبط با انتقال دانش و فناوری در دانشگاه‌ها همخوانی دارد که بر نقش مدیریت دانش در توسعه نوآوری و تجاری‌سازی نتایج پژوهش تأکید کرده‌اند (Chica, 2024). همچنین نتایج پژوهش حاضر با مطالعات انجام‌شده در زمینه پیوندهای نوآورانه و تعاملات دانشی در اروپا همسو است که مدیریت دانش را یکی از مهم‌ترین عوامل موفقیت نوآوری معرفی کرده‌اند (Costantiello et al., 2021). پژوهش اسما و ابوچار-پوراس نیز نشان داد که عوامل مرتبط با مدیریت دانش از مهم‌ترین مؤلفه‌های نوآوری باز در مؤسسات آموزش عالی محسوب می‌شوند (Osma & Abuchar-Porras, 2021).

از دیگر یافته‌های مهم پژوهش حاضر، تأثیر مثبت همکاری‌های بین‌بخشی بر سرمایه اجتماعی بود. این نتیجه نشان می‌دهد که افزایش تعاملات سازمانی و مشارکت‌های میان‌بخشی می‌تواند به توسعه اعتماد، انسجام شبکه‌ای و روابط اجتماعی مؤثر در دانشگاه‌ها منجر شود. همکاری‌های مستمر فرصت شکل‌گیری روابط پایدار، هنجارهای مشترک و سرمایه اجتماعی را فراهم می‌کنند و به همین دلیل میان این دو متغیر رابطه‌ای متقابل و تقویت‌کننده وجود دارد. این یافته با دیدگاه‌های مبتنی بر نظریه شبکه‌های اجتماعی همسو است که روابط میان‌سازمانی را بستر شکل‌گیری سرمایه اجتماعی می‌دانند (Dusdal et al., 2021). همچنین نتایج پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه همکاری‌های دانشگاهی دیجیتال و شبکه‌های علمی بین‌المللی نشان داده است که تعاملات گسترده سازمانی موجب توسعه سرمایه اجتماعی و افزایش ظرفیت یادگیری جمعی می‌شود (Piña-Stranger et al., 2023; Yang & Huang, 2023).

نتایج پژوهش همچنین نشان داد که همکاری‌های بین‌بخشی تأثیر معناداری بر مدیریت دانش دارد. این یافته حاکی از آن است که تعاملات گسترده میان واحدها و سازمان‌ها موجب تسهیل جریان دانش، افزایش دسترسی به منابع اطلاعاتی و بهبود فرایندهای یادگیری می‌شود. همکاری‌های میان‌بخشی امکان انتقال تجارب، اشتراک بهترین رویه‌ها و توسعه ظرفیت‌های دانشی را فراهم می‌آورد و از این طریق مدیریت دانش را تقویت می‌کند. این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌های مرتبط با همکاری و نوآوری همخوانی دارد که نشان دهنده تعاملات سازمانی زمینه لازم برای توسعه قابلیت‌های دانشی را فراهم می‌کند (Giraldi et al., 2023; Pereira et al., 2021). همچنین مطالعات مربوط به نوآوری از طریق همکاری تأکید دارند که سازمان‌های دارای شبکه‌های مشارکتی گسترده، عملکرد بهتری در مدیریت دانش و خلق نوآوری دارند (Lewkowicz & Lewczuk, 2022).

یافته دیگر پژوهش نشان داد که سرمایه اجتماعی تأثیر مثبت و معناداری بر مدیریت دانش دارد. این نتیجه قابل انتظار است؛ زیرا فرایندهای مدیریت دانش به شدت به اعتماد، همکاری و تمایل افراد به اشتراک‌گذاری دانش وابسته هستند. زمانی که روابط اجتماعی مبتنی بر اعتماد و احترام متقابل باشد، افراد تمایل بیشتری برای انتقال دانش ضمنی و تجربیات ارزشمند خود خواهند داشت. در مقابل، ضعف سرمایه اجتماعی می‌تواند موجب احتکار دانش و کاهش اثربخشی فرایندهای یادگیری شود. این نتیجه با مطالعات انجام‌شده در حوزه شبکه‌های اجتماعی و خوشه‌های نوآوری همخوانی دارد که نقش سرمایه اجتماعی را در تسهیل جریان دانش و یادگیری سازمانی برجسته ساخته‌اند (Runiewicz- Wardyn, 2022; Wardyn, 2021). همچنین مطالعات مرتبط با فرهنگ نوآوری باز نشان داده‌اند که سرمایه اجتماعی یکی از مهم‌ترین پیش‌نیازهای موفقیت برنامه‌های مدیریت دانش و نوآوری است (Runiewicz-Wardyn & Leśniowska, 2023).

نتایج مربوط به اثرات غیرمستقیم مدل نیز حائز اهمیت بود. یافته‌ها نشان داد که مدیریت دانش نقش میانجی مؤثری در رابطه میان همکاری‌های بین‌بخشی و نوآوری باز و همچنین میان سرمایه اجتماعی و نوآوری باز ایفا می‌کند. این نتیجه بیانگر آن است که همکاری‌ها و روابط اجتماعی زمانی می‌توانند به نوآوری منجر شوند که دانش حاصل از این تعاملات به‌درستی مدیریت و به کار گرفته شود. به عبارت دیگر، همکاری‌های گسترده و سرمایه اجتماعی قوی به‌تنهایی برای دستیابی به نوآوری باز کافی نیستند و باید از طریق سازوکارهای مدیریت دانش به خلق ارزش نوآورانه منجر شوند. این یافته با ادبیات نوآوری باز و اکوسیستم‌های نوآوری سازگار است که بر نقش محوری دانش در تبدیل تعاملات اجتماعی به خروجی‌های نوآورانه تأکید دارند (Ballesteros & Torres, 2025; Yulianti et al., 2023). همچنین مطالعات مرتبط با تحول دیجیتال دانشگاه‌ها و شبکه‌های نوآوری دیجیتال نشان می‌دهد که مدیریت دانش حلقه اتصال میان شبکه‌های همکاری و نتایج نوآورانه است (Li, 2025).

در مجموع، یافته‌های پژوهش حاضر از دیدگاه اکوسیستمی نوآوری حمایت می‌کند و نشان می‌دهد که ارتقای نوآوری باز در دانشگاه‌ها نیازمند توجه همزمان به ابعاد ساختاری، اجتماعی و دانشی است. دانشگاه‌هایی که بتوانند شبکه‌های همکاری گسترده ایجاد کنند، سرمایه اجتماعی خود را توسعه دهند و فرایندهای مدیریت دانش را بهبود بخشند، ظرفیت بیشتری برای تولید و انتشار نوآوری خواهند داشت. این نتایج همچنین با رویکردهای نوین توسعه دانشگاه‌های کارآفرین، نوآوری اجتماعی و مشارکت‌های دانشگاه-صنعت همخوانی دارد و بیانگر آن است که آینده آموزش عالی بیش از هر زمان دیگری به توانایی دانشگاه‌ها در مدیریت روابط و دانش وابسته خواهد بود.

پژوهش حاضر همانند سایر مطالعات با محدودیت‌هایی همراه بود. نخست، داده‌های پژوهش بر اساس ابزارهای خودگزارشی گردآوری شد که احتمال سوگیری پاسخ‌دهی و تمایل افراد به ارائه پاسخ‌های مطلوب اجتماعی را افزایش می‌دهد. دوم، جامعه آماری پژوهش به دانشگاه‌های شهر تهران محدود بود و بنابراین تعمیم نتایج به سایر دانشگاه‌ها و مناطق جغرافیایی باید با احتیاط صورت گیرد. سوم، ماهیت مقطعی پژوهش امکان بررسی تغییرات متغیرها در طول زمان را فراهم نکرد و روابط علی میان متغیرها را نمی‌توان با قطعیت کامل تفسیر کرد.

پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی مدل حاضر در دانشگاه‌های سایر استان‌ها و همچنین در دانشگاه‌های خصوصی، بین‌المللی و نسل سوم مورد بررسی قرار گیرد. همچنین استفاده از طرح‌های طولی می‌تواند درک دقیق‌تری از روند شکل‌گیری نوآوری باز و تغییرات آن در طول زمان فراهم سازد. بررسی نقش متغیرهای دیگری همچون فرهنگ سازمانی، رهبری نوآورانه، زیرساخت‌های دیجیتال، ظرفیت جذب دانش، کارآفرینی دانشگاهی و تحول دیجیتال نیز می‌تواند به توسعه مدل‌های جامع‌تر در حوزه نوآوری باز دانشگاهی کمک کند.

مدیران دانشگاه‌ها می‌توانند با ایجاد ساختارهای رسمی همکاری میان دانشکده‌ها، مراکز پژوهشی، صنایع و سازمان‌های اجرایی، زمینه توسعه نوآوری باز را فراهم کنند. طراحی برنامه‌های تقویت اعتماد سازمانی، توسعه شبکه‌های حرفه‌ای و حمایت از فعالیت‌های مشارکتی می‌تواند سرمایه اجتماعی دانشگاه را افزایش دهد. همچنین استقرار نظام‌های جامع مدیریت دانش، ایجاد بانک‌های دانش سازمانی، حمایت از اشتراک‌گذاری دانش و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین اطلاعاتی می‌تواند ظرفیت نوآوری دانشگاه‌ها را به شکل قابل توجهی ارتقا دهد و زمینه تحقق دانشگاه‌های نوآور، کارآفرین و اثرگذار را فراهم سازد.

## تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در طی مراحل این پژوهش به ما یاری رساندند تشکر و قدردانی می‌گردد.

## مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

## تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

## حمایت مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

## موازین اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازین و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

## Extended Summary

### Introduction

Open innovation has emerged as one of the most influential paradigms shaping contemporary higher education institutions, particularly in response to increasing environmental complexity, digital transformation, and the growing importance of knowledge-based economies. Universities are no longer perceived solely as educational and research institutions; rather, they are expected to act as strategic innovation actors capable of creating value through collaboration with industry, government, civil society, and international partners. The transition from closed to open innovation models has significantly transformed the way universities generate, share, and commercialize knowledge. Recent studies indicate that university-industry partnerships, digital innovation ecosystems, and collaborative knowledge networks have become essential mechanisms for enhancing institutional competitiveness and sustainability (Li, 2025; Yuan et al., 2026). Bibliometric and conceptual analyses further demonstrate that open innovation has become a central theme in research concerning higher education transformation and university–industry collaboration (Ballesteros & Torres, 2025; Yulianti et al., 2023). Within this context, universities increasingly rely on inter-sectoral collaboration to access complementary resources, acquire external knowledge, and



strengthen innovation capabilities. Research has consistently highlighted the role of collaborative alliances, partnership diversity, and network participation in facilitating innovation outcomes and value creation (Ancín et al., 2024; Lewkowicz & Lewczuk, 2022; Pereira et al., 2021). At the same time, social capital has gained recognition as a critical intangible resource that enhances trust, cooperation, and knowledge exchange among stakeholders. Social networks and relational capabilities contribute significantly to the effectiveness of innovation processes by reducing transaction costs and facilitating the flow of information and expertise (Rossoni et al., 2024; Runiewicz-Wardyn, 2021; Seo, 2020). Moreover, the success of open innovation depends heavily on effective knowledge management practices that enable institutions to create, store, share, and apply knowledge in ways that generate innovative solutions and societal impact (Chica, 2024; Costantiello et al., 2021). Studies on innovation ecosystems, sustainability-oriented innovation, entrepreneurial universities, and collaborative learning further suggest that innovation emerges from the dynamic interaction among collaboration networks, social capital, and knowledge resources rather than from isolated organizational efforts (Dzhengiz, 2020; McDonnell-Naughton & Păunescu, 2022; Melane-Lavado & Álvarez-Herránz, 2020; Mensel et al., 2025). Despite the growing body of literature, relatively few studies have simultaneously examined the interrelationships among inter-sectoral collaboration, social capital, knowledge management, and open innovation within a comprehensive university-based model. Furthermore, recent developments in digital collaboration, international academic networking, innovation clusters, science diplomacy, and technology-driven ecosystems underscore the need for integrated frameworks capable of explaining how universities can strengthen their innovation performance through coordinated structural, social, and knowledge-related mechanisms (Dusdal et al., 2021; Gaskins-Scott, 2020; Lusha, 2024; Piña-Stranger et al., 2023; Ricart et al., 2020; Roig et al., 2020; Runiewicz-Wardyn, 2020; Yang & Huang, 2023). Accordingly, this study sought to develop and validate a model for enhancing open innovation in universities based on inter-sectoral collaboration, social capital, and knowledge management.

### Methods and Materials

This study employed a quantitative descriptive-correlational design using structural equation modeling to develop and test a comprehensive model of open innovation enhancement in universities. The statistical population consisted of academic staff members, research administrators, educational managers, innovation experts, and university executives working in public and private universities in Tehran. A sample of 428 participants was selected through multistage cluster sampling to ensure adequate representation of different academic units and institutional contexts. Data were collected using four standardized instruments measuring inter-sectoral collaboration, social capital, knowledge management, and open innovation. The inter-sectoral collaboration questionnaire assessed dimensions such as shared governance, mutual trust, organizational commitment, resource exchange, and coordination mechanisms. The social capital instrument measured structural, relational, and cognitive dimensions of social capital, including network relationships, trust, reciprocity, and shared understanding. Knowledge management was evaluated through dimensions related to knowledge creation, acquisition, storage, sharing, organization, and application. Open innovation was assessed through indicators reflecting external knowledge acquisition, innovative collaboration, utilization of external ideas, and commercialization of knowledge. Following data collection, responses were screened for completeness and statistical assumptions. Descriptive statistics were calculated to summarize participant characteristics and research variables. Pearson correlation analysis was used to examine relationships among variables. Structural equation modeling was subsequently performed using AMOS software to evaluate the conceptual model and test direct and indirect effects among latent variables. Model fit was assessed using multiple goodness-of-fit indicators, including chi-square divided by degrees of freedom, goodness-of-fit index, adjusted goodness-of-fit index, comparative fit index,



incremental fit index, Tucker–Lewis index, and root mean square error of approximation. Bootstrap procedures with 5000 resamples were conducted to examine the significance of indirect effects and mediation pathways.

### Findings

The descriptive findings indicated that participants reported relatively high levels of inter-sectoral collaboration, social capital, knowledge management, and open innovation within their institutions. All study variables demonstrated acceptable distributions and met the assumptions required for advanced multivariate analysis. Correlation analysis revealed significant positive relationships among all variables. The strongest correlation was observed between knowledge management and open innovation, suggesting that universities with more effective knowledge processes tend to exhibit stronger innovation performance. Inter-sectoral collaboration also demonstrated a strong positive association with open innovation, indicating the importance of external partnerships and collaborative networks in fostering innovative activities. Social capital was positively correlated with both knowledge management and open innovation, highlighting the contribution of trust-based relationships and social networks to organizational learning and innovation outcomes. Structural equation modeling results confirmed the adequacy of the proposed model. All fit indices exceeded recommended thresholds, indicating satisfactory model fit and supporting the theoretical structure underlying the research framework. The findings showed that inter-sectoral collaboration significantly predicted social capital and knowledge management. Social capital also had a significant positive effect on knowledge management, suggesting that collaborative relationships contribute to the development of organizational knowledge capabilities. Furthermore, all three independent variables exerted direct positive effects on open innovation. Among these predictors, knowledge management demonstrated the strongest direct influence, followed by social capital and inter-sectoral collaboration. Mediation analysis revealed that knowledge management played a substantial mediating role in transmitting the effects of inter-sectoral collaboration and social capital to open innovation. The final model explained a considerable proportion of variance in open innovation, indicating that the combined influence of collaboration, social relationships, and knowledge processes provides a powerful explanation for innovation performance in university settings.

### Discussion and Conclusion

The findings of this study provide strong empirical support for ecosystem-based perspectives on innovation within higher education institutions. The significant impact of inter-sectoral collaboration on open innovation confirms that universities benefit substantially from engagement with external stakeholders, including industry partners, governmental agencies, entrepreneurial organizations, and civil society actors. Collaborative arrangements create opportunities for knowledge exchange, resource sharing, and collective problem-solving, thereby strengthening innovation capabilities. These findings are consistent with prior research emphasizing the strategic importance of collaborative alliances and innovation networks in generating competitive advantage and facilitating knowledge transfer (Boonstra & Eguiguren, 2023; Lewkowicz & Lewczuk, 2022; Pereira et al., 2021). The positive effect of social capital on open innovation further demonstrates that innovation processes are embedded within social structures characterized by trust, reciprocity, and relational connectivity. Universities possessing stronger social networks are more likely to engage in productive collaborations and sustain long-term partnerships that support innovation activities (Rossoni et al., 2024; Seo, 2020). Moreover, the significant relationship between social capital and knowledge management supports theoretical arguments suggesting that trust-based relationships facilitate knowledge sharing and organizational learning (Runiewicz-Wardyn, 2021; Runiewicz-Wardyn & Eliashvili, 2022). The dominant influence of knowledge management on open innovation highlights the critical role of institutional mechanisms that support knowledge creation, integration, dissemination, and application. Effective management of intellectual resources enables universities to



transform collaborative interactions and social relationships into tangible innovation outcomes. This finding aligns with previous studies emphasizing the central role of knowledge management in university innovation systems and technology transfer processes (Chica, 2024; Osmá & Abuchar-Porrás, 2021). The mediating role of knowledge management suggests that collaboration and social capital do not automatically generate innovation; rather, their benefits materialize when knowledge generated through these relationships is effectively managed and utilized. Such results reinforce contemporary open innovation theories that view knowledge as the primary mechanism through which collaborative ecosystems create value (Ballesteros & Torres, 2025; Li, 2025). Collectively, the findings support the notion that universities should be viewed as dynamic innovation ecosystems in which structural relationships, social interactions, and knowledge processes operate synergistically to enhance innovation performance.

The results demonstrate that open innovation in universities is a multidimensional phenomenon influenced by the simultaneous interaction of inter-sectoral collaboration, social capital, and knowledge management. Universities that establish extensive collaborative networks, cultivate trust-based relationships, and implement effective knowledge management systems are better positioned to generate innovative solutions and respond to rapidly changing societal demands. The findings highlight the strategic importance of moving beyond isolated institutional approaches toward integrated ecosystem-oriented models of innovation. Knowledge management emerged as the most influential predictor and a critical mediating mechanism linking collaboration and social capital to innovation outcomes. Consequently, efforts to enhance university innovation should focus not only on expanding partnerships but also on strengthening organizational capacities for knowledge creation, sharing, and utilization. The proposed model provides a comprehensive framework for understanding how universities can improve their innovation performance through coordinated structural, relational, and knowledge-based strategies. By fostering collaboration, reinforcing social capital, and institutionalizing knowledge management practices, universities can enhance their ability to create value, support entrepreneurship, contribute to regional development, and sustain long-term innovation capacity in an increasingly interconnected and knowledge-driven world.

## References

- Ancín, M., Zouaghi, F., & Sánchez, M. (2024). How Do Both Firm-level Resources and Country-level Competitiveness Shape the Relationship Between Alliance Portfolio Diversity and Radical Innovation? A Comparison Between the Food and Other Manufacturing Industries. *Agribusiness*, 42(1), 330-361. <https://doi.org/10.1002/agr.21954>
- Ballesteros, V. B., & Torres, R. A. Z. (2025). Mapping the Conceptual Structure of Research on Open Innovation in University–industry Collaborations: A Bibliometric Analysis. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, 10. <https://doi.org/10.3389/frma.2025.1693969>
- Boonstra, J., & Eguiguren, M. (2023). Creating and Managing Alliances: A Dynamic View. 3-31. <https://doi.org/10.4337/9781035308231.00009>
- Chica, M. L. V. (2024). Knowledge and Technology Transfer in Latin American University Contexts. <https://doi.org/10.5772/intechopen.113244>
- Costantiello, A., Laureti, L., Leogrande, A., & Matarrese, M. M. (2021). The Innovation Linkages in Europe. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3983218>
- Dusdal, J., Zapp, M., Marques, M., & Powell, J. J. W. (2021). Higher Education Organizations as Strategic Actors in Networks: Institutional and Relational Perspectives Meet Social Network Analysis. 55-73. <https://doi.org/10.1108/s2056-37522021000007004>
- Dzhengiz, T. (2020). A Literature Review of Inter-Organizational Sustainability Learning. *Sustainability*, 12(12), 4876. <https://doi.org/10.3390/su12124876>
- Espinoza-Sánchez, R., Casillas, C. S. P., & Ortega, J. L. C. (2022). Impact of the 4 Helix Model on the Sustainability of Tourism Social Entrepreneurships in Jalisco and Nayarit, Mexico. *Sustainability*, 14(2), 636. <https://doi.org/10.3390/su14020636>
- Gaskins-Scott, T. (2020). Successful Global Collaborations in Higher Education Institutions. *Journal of Interdisciplinary Studies in Education*, 9(1), 175-176. <https://doi.org/10.32674/jise.v9i1.1709>
- Giraldi, L., Coacci, S., & Cedrola, E. (2023). How Relational Capability Can influence the Success Of business Partnerships. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 73(2), 601-628. <https://doi.org/10.1108/ijppm-01-2022-0012>



- Kalinowska-Beszczynska, O., & Prędkiewicz, K. (2024). MedTech Start-Ups: A Comprehensive Scoping Review of Current Research Trends and Future Directions. *PLoS One*, 19(8), e0307959. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0307959>
- Leitão, J., Pereira, D., & Gonçalves, Â. (2022). Business Incubators, Accelerators, and Performance of Technology-Based Ventures: A Systematic Literature Review. *Journal of Open Innovation Technology Market and Complexity*, 8(1), 46. <https://doi.org/10.3390/joitmc8010046>
- Lewkowicz, J., & Lewczuk, A. (2022). Innovation Through Collaboration. *Ekonomický Časopis*, 70(1), 36-56. <https://doi.org/10.31577/ekoncas.2022.01.03>
- Li, W. (2025). Digital Innovation Networks for the SDGs: A Research Agenda for Higher Education Transformation. *European Journal of Education*, 60(4). <https://doi.org/10.1111/ejed.70292>
- Lusha, E. (2024). National and International Collaboration and Its Impact on Economic Development. *Interdisciplinary Journal of Research and Development*, 11(1), 76. <https://doi.org/10.56345/ijrdv11n111>
- McDonnell-Naughton, M., & Păunescu, C. (2022). Facets of Social Innovation in Higher Education. 9-35. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-84044-0\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-84044-0_2)
- Melane-Lavado, A., & Álvarez-Herránz, A. (2020). Cooperation Networks as a Driver of Sustainability-Oriented Innovation. *Sustainability*, 12(7), 2820. <https://doi.org/10.3390/su12072820>
- Mensel, E. V., Dentchev, N., Yordanova, Z., & Gonzalez, A. D. (2025). Effectuation at Work in Universities: Using What Is at Hand to Support Social Entrepreneurs. *Business and Society Review*, 130(3), 264-297. <https://doi.org/10.1111/basr.70012>
- Orzhel, O., Trofymenko, M., Porkuiian, O., Drach, I., Halhash, R., & Stoyka, A. (2023). Displaced Universities in Ukraine: Challenges and Optimal Development Models. *European Journal of Education*, 58(4), 629-646. <https://doi.org/10.1111/ejed.12581>
- Osma, J. I. P., & Abuchar-Porras, A. (2021). Open Innovation Factors for Higher Education Institutions. *Aibi Revista De Investigación Administración E Ingeniería*, 8(S1), 225-233. <https://doi.org/10.15649/2346030x.2455>
- Pereira, B. A., Lohmann, G., & Houghton, L. (2021). The Role of Collaboration in Innovation and Value Creation in the Aviation Industry. *Journal of Creating Value*, 7(1), 44-59. <https://doi.org/10.1177/23949643211010588>
- Piña-Stranger, Á., Varas, G., & Mobuchon, G. (2023). Managing Inter-University Digital Collaboration From a Bottom-Up Approach: Lessons From Organizational, Pedagogical, and Technological Dimensions. *Sustainability*, 15(18), 13470. <https://doi.org/10.3390/su151813470>
- Ricart, G., González, J. E. C., Papanikolaou, V., Santer, H., Clari, F., Sarris, N., Daele, P. V., & Tavernier, W. (2020). The Next Generation Internet Initiative. 217-253. <https://doi.org/10.1002/97811196632481.ch9>
- Roig, A., Sun-Wang, J. L., & Sánchez, J. L. M. (2020). Barcelona's Science Diplomacy: Towards an Ecosystem-Driven Internationalization Strategy. *Humanities and Social Sciences Communications*, 7(1). <https://doi.org/10.1057/s41599-020-00602-y>
- Rossoni, A. L., Eduardo Pinheiro Gondim de, V., & Sbragia, R. (2024). Influence of Social Capital, Market Orientation, and Technological Readiness on Researchers' Interactions With Companies. *Future Business Journal*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s43093-024-00359-9>
- Runiewicz-Wardyn, M. (2020). The Role Proximity Plays in University-Driven Social Networks. The Case of the US and EU Life-Science Clusters. *Journal of Entrepreneurship Management and Innovation*, 16(3), 167-196. <https://doi.org/10.7341/20201636>
- Runiewicz-Wardyn, M. (2021). Social Capital and Social Networks in the Life Sciences Industry Clusters. An Analysis of Selected Case Studies. *Economic and Regional Studies / Studia Ekonomiczne I Regionalne*, 14(3), 279-293. <https://doi.org/10.2478/ers-2021-0020>
- Runiewicz-Wardyn, M., & Eliashvili, T. (2022). Open Innovation Practices and Open Innovation Culture in the Life-Sciences Clusters. The Case of AstraZeneca. *European Journal of Business Management and Research*, 7(1), 35-43. <https://doi.org/10.24018/ejbmr.2022.7.1.1201>
- Runiewicz-Wardyn, M., & Leśniowska, J. (2023). Introducing the Open Innovation Model in Polish Biopharmaceutical Companies: Major Drivers and Barriers. *Ekonomista*(1), 51-77. <https://doi.org/10.52335/ekon/161834>
- Seo, R. (2020). Entrepreneurial Collaboration for R&D Alliance Performance: A Role of Social Capital Configuration. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 26(6), 1357-1378. <https://doi.org/10.1108/ijebr-01-2020-0023>
- Yang, K., & Huang, B. (2023). Research on the Collaborative Development of Higher Vocational Education in Chengdu-Chongqing Economic Circle (CCEC) From the Perspective of Curriculum Alliance (CA). *Advances in Vocational and Technical Education*, 5(9). <https://doi.org/10.23977/avte.2023.050903>
- Yuan, S., Fu, Y. K., Wei, H., & Zhou, H. (2026). University-Industry Partnerships in the Age of Digital Marketing: Constructing Sustainable Higher Education Brands. *European Journal of Education*, 61(2). <https://doi.org/10.1111/ejed.70521>
- Yulianti, P., Fahmy, R., Rivai, H. A., Lukito, H., & Syahrul, L. (2023). Open Innovation Mapping Based on Publisher Research Through Bibliometric Analysis. *Jurnal Apresiasi Ekonomi*, 11(3), 559-572. <https://doi.org/10.31846/jae.v11i3.656>

