

طراحی مسیر توانمندسازی دانشگاه‌ها جهت نقش آفرینی در اکوسیستم نوآوری با استفاده از رویکرد تلفیقی تحلیل محتوا و نگاشت شناخت فازی

نگار جلیلیان^{1*} - سید محمود زنجیرچی²

سید مهدی نقیبی زاده میبدی³ - سید محمد امین محسنی⁴

1. استادیار دانشکده مدیریت دانشگاه امام جواد (ع) یزد

2. دانشیار دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری دانشگاه یزد

3 و 4. دانشجوی کارشناسی مدیریت صنعتی، دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری دانشگاه یزد

تاریخ دریافت: 1400/1/26

تاریخ پذیرش: 1400/4/15

چکیده

هدف از پژوهش حاضر طراحی مسیر توانمندسازی دانشگاه یزد جهت نقش آفرینی در اکوسیستم نوآوری استان یزد بود. پژوهش از منظر هدف کاربردی و برحسب روش گردآوری داده‌ها آمیخته - اکتشافی است. جامعه آماری پژوهش متشکل از کلیه اعضای هیئت علمی دانشگاه یزد در سال 1399 بود که از میان آن‌ها با روش نمونه‌گیری قضاوتی تعداد 10 نفر به عنوان خبره برای شرکت در جلسات هم‌اندیشی انتخاب شدند. همچنین با روش گلوله برفی 10 نفر به عنوان پاسخ‌دهنده به سوالات پرسشنامه، برگزیده شدند. روش پژوهش در بخش تحلیل محتوا کیفی و در بخش تبیین روابط علی و از نوع کمی می‌باشد. نتایج حاصل نشان داد که عوامل سیاسی و قانونی، سرمایه انسانی، سبک رهبری و مدیریت دانشگاه، منابع مالی موجود، عوامل فرهنگی و اجتماعی، فناوری، مدیریت بازار، مدیریت ارتباطات، توانایی در توسعه عوامل فردی، نظام آموزشی و پژوهشی حاکم در دانشگاه یزد، مدیریت راهبردی و سیستم‌های اطلاعاتی از توانمندسازهای دانشگاه یزد جهت نقش آفرینی در اکوسیستم نوآوری استان یزد می‌باشند. همچنین از میان عوامل دوازده‌گانه موثر بر توانمندسازی دانشگاه یزد جهت نقش آفرینی در اکوسیستم نوآوری استان یزد، مدیریت ارتباطات، فناوری، سرمایه انسانی، سیستم‌های اطلاعاتی و مدیریت بازار به ترتیب از تأثیرپذیرترین عوامل توانمندساز می‌باشند. همچنین مدیریت و رهبری، مدیریت راهبردی، نظام آموزشی و پژوهشی، عوامل فرهنگی و اجتماعی و منابع مالی به ترتیب از موثرترین عوامل توانمندساز به شمار می‌روند.

واژه‌های کلیدی: اکوسیستم نوآوری، تحلیل محتوا، دانشگاه یزد، نگاشت شناخت فازی

مقدمه

در سال‌های اخیر به دنبال افزایش رقابت جهانی و گسترش فناوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی، فعالیت‌های اقتصادی، دانش محور شده است و اقتصادهای صنعتی نیز بیشتر به بهره‌گیری از سیستم‌های مبتنی بر دانش روی آورده‌اند (Susur, Hidalgo & Chiaroni, 2019). براساس گزارش مجمع جهانی اقتصاد کشور ایران نمایه رقابت‌پذیری پایینی دارد و در حال انتقال از اقتصاد مبتنی بر منابع مادی به اقتصاد مبتنی بر کارایی است و با اقتصادهای مبتنی بر نوآوری فاصله زیادی دارد. بنابراین برای ایجاد تحول در اقتصاد ایران و قرار گرفتن آن در مسیر توسعه پایدار و کاهش فاصله آن از اقتصادهای پیشرفته باید از الگوی توسعه دانش-بنیان پیروی شود. در این الگو توسعه ملی متوازن و جامع، وابسته به تولید، جذب، انتشار و استفاده از دانش در عرصه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی است. توسعه ملی متوازن بر بستر توسعه منطقه‌ای صورت می‌گیرد و بر توسعه منطقه‌ای در ابعاد اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، سیاسی و ... تأکید دارد. می‌توان گفت که مهم‌ترین سیاست در این الگو پیروی از توسعه منطقه‌ای دانش‌بنیان است و یکی از مهم‌ترین پایه‌های توسعه دانش‌بنیان، ایجاد اکوسیستم‌های نوآوری بومی می‌باشد (انتظاری، 1398). اکوسیستم نوآوری بومی شامل طیف وسیعی از دانشگاهیان، فعالان صنعتی، بنیادها و نهادهای فعال در حوزه نوآوری، دولت، مراکز علمی و سازمان‌های اقتصادی منطقه می‌باشد که به واسطه فرآیندهای تولید دانش، توسعه و تجاری‌سازی نتایج حاصل از پژوهش‌ها با یکدیگر ارتباط دارند. در مدل اکوسیستم نوآوری، نتایج حاصل از علوم پایه به علوم کاربردی و یا فناوری پایه ترجمه می‌شود. سپس با حمایت دولت و مشارکت سرمایه‌گذاران بودجه لازم برای انجام تحقیقات پیرامون تجاری‌سازی علوم کاربردی و فناوری پایه فراهم می‌شود. اگر نتایج حاصل از انجام تحقیقات موفقیت آمیز بود و بازار برای قبول فناوری جدید از شرایط مناسبی برخوردار بود، علوم کاربردی و فناوری پایه به فرآیندها و محصولات تجاری تبدیل شده و به عنوان عاملی برای هدایت اقتصاد جامعه شناخته می‌شود (Giannopoulou, Barlatier & Pénin, 2019, Cancino, Merigó & Yang, Chen, Du, Lin, 2018, Coronado, 2017, Russell & Smorodinskaya, 2018). مطالعات متعدد (Lu, 2021, Lerman, Gerstlberger, Lima & Frank, 2021, Tang, 2020) نشان می‌دهند که

هسته اقتصاد مبتنی بر دانش و نوآوری یک مدل ماریچ سه رشته‌ای¹ است که تعامل دولت، صنعت و دانشگاه‌ها را توصیف می‌کند. در این تعامل، دولت نهادی است که از توسعه اقتصاد منطقه‌ای حمایت می‌کند. صنعت برای رویایی با چالش‌های خود، در صدد برقراری ارتباط با دانشگاه و اخذ راهکارهای پژوهشی نوین می‌باشد. دانشگاه نیز با آگاهی از نیازهای توسعه منطقه و بهبود شرایط اجتماعی-اقتصادی، به برنامه‌ریزی آموزشی، آموزش نوآوری و ایجاد پیوندهای قوی با صنعت به مطالعه و پژوهش پرداخته و نقش خود را در توسعه اقتصادی منطقه گسترش می‌دهد. دانشگاه علاوه بر آن که در تولید دانش و نوآوری نقش مؤثری را ایفا می‌کند، در تجاری سازی نوآوری نیز با صنعت و دولت مشارکت دارد (Zmiyak, Ugnich & Taranov, 2020). در سال‌های اخیر، نقش سنتی دانشگاه‌ها از توجه صرف در زمینه آموزش و پژوهش به مشارکت فعال در توسعه اقتصادی منطقه تغییر کرده و علاوه بر آموزش و پژوهش با در نظر داشتن تحولات جهانی و تغییر در روابط سه عملگرا اصلی در نظام‌های ملی نوآوری (صنعت، دولت، دانشگاه) نوآوری و کارآفرینی نیز به عنوان رسالت سوم بر عهده دانشگاه‌ها گذاشته شده است (Karagöz, Birecikli & Kocakoç, 2021, Sadek kleiman loutfy, 2015). استان یزد یکی از استان‌های برتر کشور در شاخص‌های علم و فناوری است که باید از ظرفیت‌های حوزه‌های فناوری در فعالیت‌های اقتصادی و تولیدی استان استفاده کرد تا به یک اقتصاد مبتنی بر علم، نوآوری و فناوری تبدیل شود. در همین راستا، دانشگاه یزد به عنوان دانشگاه مادر استان و یکی از بازیگران مؤثر در اکوسیستم نوآوری، در تلاش است تا طبق سیاست‌های کلی نظام جمهوری اسلامی ایران در جهت ترویج نوآوری، توسعه اقتصاد دانش بنیان و مرتفع ساختن شکاف نهادی موجود میان دانشگاه و سایر بازیگران اکوسیستم نوآوری استان یزد، تعاملی سازنده را با سایر سازمان‌های متولی برقرار کند. بنابراین، در پژوهش حاضر تلاش می‌شود تا با تکیه بر رویکرد کیفی تحلیل محتوا² به شناسایی عوامل مؤثر بر توانمندسازی دانشگاه‌ها جهت نقش‌آفرینی در اکوسیستم نوآوری پرداخته شود و سپس با

1 Triple helix model of innovation

2 Content Analysis

روش نگاشت شناخت فازی (Fuzzy Cognitive Map¹)، روابط علی و معلولی حاکم بر عوامل موثر بر توانمندساختن دانشگاه یزد جهت تعامل هرچه بیشتر با بازیگران فعال در اکوسیستم نوآوری استان یزد تبیین گردد.

مروری بر مبانی نظری و پیشینه پژوهش

اکوسیستم نوآوری

اکوسیستم، منطقه‌ای است که در آن گروهی از موجودات با یکدیگر و با محیط اطراف خود در ارتباط هستند. اکوسیستم‌ها سیستم‌هایی مرکب از اجزای زنده و غیر زنده و نیروهای طبیعی می‌باشند که با یکدیگر در تعامل بوده و همواره در حال تغییر هستند. رفتار یک جاندار، رفتار سایر جانداران را تحت تأثیر قرار داده و بر محیط اکوسیستم نیز اثر می‌گذارد، در نتیجه سرنوشت و بقای اکوسیستم به رفتار تمام اعضای آن وابسته است (Engler & Kusiak, 2011). اکوسیستم‌های نوآوری توصیف‌کننده تلاش مشترک مجموعه‌ای از عوامل در راستای تحقق نوآوری هستند. در این مجموعه، تأمین‌کنندگان عناصر اصلی و فناوری‌های لازم را فراهم می‌آورند. سازمان‌های گوناگون خدمات و کالاهای مکمل را ارائه می‌دهند. مشتریان نیز ایجاد‌کننده تقاضا هستند و قابلیت‌های خود را در مجموعه به اشتراک می‌گذارند. در مفهوم سیستمی، شرکت‌ها با درک ارزش کلی‌نگر بودن نسبت به محصولات و خدمات ارائه شده به مشتری، به مزیت رقابتی دست می‌یابند (Dedehayir, Mäkinen & Ortt, 2018). در دنیای سازمان‌های یادگیرنده و نوآور، یک شرکت نمی‌تواند به تنهایی منابع لازم برای توسعه و تجاری شدن خود را فراهم آورد و باید جهت دستیابی به ارزش به بازیگران فعال در اکوسیستم نوآوری خود متکی باشند (Talmar, Walrave, Podoyntsyna, Holmström & Romme, 2018). تعدد عناصر و بازیگران درگیر در اکوسیستم نوآوری، گوناگونی نقش‌ها، وجود وابستگی‌های متقابل و گستردگی تعاملات موجود سبب شده است تا مدیریت اکوسیستم نوآوری بسیار

چالش برانگیز بوده و همواره در قالب یک سؤال پژوهشی برای دانشگاهیان و به شکل یک چالش عملی برای فعالان درگیر در نظام نوآوری مطرح شود (Valkokari et.al, 2016).

پیشینه پژوهش

پژوهشگران درصدد برآمدند تا عوامل موثر بر حرکت دانشگاه‌ها به سمت تبدیل شدن به دانشگاه نوآور و توانمندسازی آن‌ها جهت نقش‌آفرینی مطلوب در اکوسیستم نوآوری را تبیین نمایند. حسنی، رفیعی و بخشی‌آنی (1395) به بررسی نقش سازمان‌های پژوهش و فناوری در نظام ملی نوآوری پرداختند و نقش دانش در اقتصاد دانش محور، نقش مراکز تحقیقاتی در نظام نوآوری و ساماندهی اکوسیستم نوآوری را مطالعه کردند. نتایج نشان داد که مراکز تحقیقاتی برای نیل به وضعیت مطلوب در اکوسیستم نوآوری باید به سه کارکرد انتشار دانش، تامین مالی و تسهیل نوآوری و سیاست‌گذاری توجه نمایند. جوانمردی، عباسپور، خورسندی طاسکوه و غیاثی ندوشن (1397) اجزای اکوسیستم نوآوری را شناسایی و الگوی دانشگاه نوآور را در چارچوب اکوسیستم نوآوری طراحی کردند. براساس نتیجه حاصل، دانشگاه‌ها به عنوان یکی از نقش‌آفرینان اکوسیستم نوآوری باید خود را برای مشارکت مطلوب‌تر با سایر عناصر اکوسیستم توانمند سازند. انتظاری (1398) به بررسی الزامات توسعه اکوسیستم کارآفرینی دانشگاه بنیان پرداخت. وی دریافت که توسعه اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی نیازمند توسعه مولفه‌های تولید دانش فناورانه، توسعه سرمایه انسانی، پرورش دانشکاران و ایجاد فرایندهای نوآوری و کارآفرینی دانش‌بنیان است. خان احمدلو و همکاران (1399)، عوامل موثر بر شکل‌گیری و توسعه اکوسیستم‌های نوآوری مبتنی بر دانشگاه را با رویکرد فراترکیب شناسایی کردند. آن‌ها دریافتند که عوامل مؤثر بر شکل‌گیری و توسعه اکوسیستم نوآوری "سیاست‌گذاری و مدیریت راهبردی"، "فرهنگ‌سازی و هدایت‌گری"، "نظام‌مندی فعالیت‌های دانشگاهی"، "ایجاد و توسعه زیرساخت‌ها"، "ساختار و تعاملات" و "عوامل محیطی" می‌باشد. لئون¹ (2013) به تحلیل اکوسیستم نوآوری باز با نقش محوری دانشگاه پرداخت و

دریافت که برای ایجاد اکوسیستم نوآوری باز با محوریت دانشگاه باید به عواملی نظیر سبک رهبری، فرهنگ، سرمایه انسانی، انتقال فناوری و طرح‌های پژوهشی توجه نمود. کاوای¹ (2017) به توسعه‌ی مفهوم نوآوری باز در دانشگاه‌ها پرداخت و بیان کرد که نوآوری باز نه عامل موفقیت دارد که عبارت است از افراد درگیر در فرآیند نوآوری، شرکا، تسهیل‌کنندگان، دسترسی به منابع، رهبری، مدیریت فرآیند، فرهنگ، دولت و مدیریت پتنت و اختراع. پوپا، سوتواکوستا و مارتینز کانس² (2017) پژوهشی را با عنوان نقش پیش‌بینی‌کننده و نقش تعدیل‌گر محیط نوآورانه بر نوآوری باز، مطالعه تجربی در کارگاه‌های کوچک و متوسط، انجام دادند. نتایج نشان داد که تعهد نیروی انسانی در انجام وظایف تأثیر مثبت بر محیط نوآورانه دارد و محیط نوآورانه نیز بر جریان نوآوری در داخل و خارج سازمان تأثیرگذار است. کای، ما و چن³ (2020) معتقدند که آموزش عالی به عنوان نیروی محرکه برای نوآوری و نیز یک کاتالیزور برای توسعه پایدار شناخته می‌شود، ادغام هر دو نقش نیروی محرکه نوآوری و کاتالیزور پایداری می‌تواند به بهترین شکل در تعامل آموزش عالی با اکوسیستم‌های نوآوری بازتاب شود. در این پژوهش، به دنبال مطالعه 16 مقاله، چارچوب فراگیر جهت تبیین روابط موجود میان آموزش عالی و اکوسیستم نوآوری ارائه گردید و با تعریف نقش‌های سه‌گانه دانشگاه در اکوسیستم نوآوری، چارچوب ارائه شده تشریح شد. با مطالعه مقالات موجود می‌توان دریافت که علی‌رغم اهمیت نقش توانمندسازی دانشگاه‌ها در موفقیت اکوسیستم نوآوری، تاکنون مدلی جامع از عوامل موثر بر توانمندسازی دانشگاه‌ها جهت نقش‌آفرینی مطلوب در اکوسیستم نوآوری ارائه نشده است و نویسندگان در پژوهش‌های خود صرفاً به شناسایی و تحلیل چند عامل موثر اکتفا نموده‌اند. بنابراین نیاز است تا با رویکرد جامع به شناسایی عوامل موثر بر توانمندسازی دانشگاه یزد جهت حرکت به سمت نوآوری و نقش‌آفرینی موثر در اکوسیستم نوآوری استان یزد پرداخته و با آگاهی از روابط علی و معلولی میان عوامل به مدیریت صحیح و کارآمد آن‌ها پرداخت.

1 Kawai

2 Popa, S., Soto-Acosta, P., & Martinez-Conesa

3 Cai, Y., Ma, J., & Chen, Q

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از منظر هدف و روش گردآوری داده‌ها به ترتیب کاربردی و آمیخته - اکتشافی می‌باشد. جامعه آماری پژوهش شامل اعضای هیئت علمی دانشگاه یزد در سال 1399 بود که در حوزه اکوسیستم نوآوری دانش نظری و یا تجربه عملی دارند که از میان آن‌ها در بخش تحلیل کیفی، با روش نمونه‌گیری قضاوتی تعداد 10 نفر به عنوان خبره برای شرکت در جلسات هم‌اندیشی انتخاب شدند. همچنین در بخش تحلیل کمی، با روش نمونه‌گیری گلوله برفی 10 نفر به عنوان پاسخ‌دهنده به سوالات پرسشنامه، برگزیده شدند. روش گردآوری اطلاعات در بخش کیفی تحلیل محتوا کیفی است و در بخش کمی، تبیین روابط علی و معلولی با روش نگاشت شناخت فازی است. در پژوهش حاضر برای گردآوری داده‌های مورد نیاز در بخش تحلیل کیفی (تحلیل محتوا) از مطالعات کتابخانه‌ای (بهره‌گیری از روش فیش - برداری) و نظرخواهی از افراد خبره (برگزاری جلسات مصاحبه باز) و در بخش تحلیل کمی (بخش نگاشت شناخت فازی)، از ابزار پرسشنامه محقق ساخته بهره گرفته شد که برای تحلیل داده‌ها در بخش کیفی رویکرد تحلیل محتوا و برای تحلیل داده‌ها در بخش کمی، روش نگاشت شناخت فازی مورد کاربرد قرار گرفت. در پژوهش حاضر، با توجه به آن که مصاحبه‌ها بدون هرگونه جهت‌گیری صورت گرفت و همواره تلاش شد تا دقت لازم در ثبت و ضبط اطلاعات لحاظ شود، و جامعیت و صحت سؤالات مصاحبه نیز مورد تأیید کارشناسان و خبرگان دانشگاهی واقع شد، از این رو روایی فرآیند انجام مصاحبه‌ها به عنوان ابزار گردآوری داده، مورد تأیید بود. همچنین روایی محتوایی پرسشنامه براساس نظر خبرگان مورد تأیید واقع شد. لازم به ذکر است به دلیل آن که روش FCM یک روش تحلیل خبره‌محور می‌باشد، نیاز به بررسی پایایی نبود (قاسمی و قبادیان، 1394). در راستای هدف پژوهش که طراحی مسیر توانمندسازی دانشگاه‌ها جهت نقش‌آفرینی در اکوسیستم نوآوری می‌باشد، سؤالات پژوهشی مطرح شد: (1) عوامل مؤثر بر توانمندسازی دانشگاه یزد جهت نقش‌آفرینی در اکوسیستم نوآوری استان یزد کدام است؟ (2) در مسیر توانمندسازی دانشگاه یزد، تأثیرگذارترین و تأثیرپذیرترین عوامل کدام هستند؟ (3) چه سناریوهایی را می‌توان با توجه به مسیر توانمندسازی دانشگاه یزد جهت نقش‌آفرینی در اکوسیستم نوآوری استان یزد تدوین نمود؟ (4) با توجه به

روابط علی و معلولی میان توانمندسازهای دانشگاه یزد، چه راهکارهایی جهت نقش آفرینی دانشگاه یزد در اکوسیستم نوآوری استان یزد پیشنهاد می‌شود؟ لازم به ذکر است که تحلیل محتوا گونه‌ای از مطالعات کیفی است که با هدف تفسیر محتوای متن و به واسطه‌ی طبقه‌بندی نظام‌مند، کد گذاری مفاهیم، شناسایی تم‌ها و استخراج الگوها صورت می‌گیرد (Moldavska & Welo, 2017). نگاشت شناخت فازی نیز نمودار گرافیکی هدایت شده می‌باشد که در بر گیرنده‌ی مفاهیمی مانند قوانین، رویدادها، گره‌ها و روابط علت و معلولی است که میان آن‌ها وجود دارد (Kosko, 1986).

فرآیند اجرای پژوهش

در گام اول، به کمک روش تحلیل محتوا پس از مطالعه عمیق ادبیات موضوع، توانمندسازهای دانشگاهی جهت نقش آفرینی در اکوسیستم نوآوری شناسایی و استخراج می‌شود. در گام دوم، برای بررسی روابط علی و شدت روابط آن‌ها از روش نگاشت شناخت فازی استفاده می‌شود. پس از ایجاد ماتریس عوامل موفقیت با توجه به عوامل توانمندساز استخراج شده در گام اول، ماتریس فازی شده عوامل موفقیت، ماتریس رابطه قدرت موفقیت، ماتریس نهایی رابطه قدرت موفقیت و در نهایت نمایش گرافیکی نگاشت شناخت فازی ارائه می‌شود. گام سوم نیز به تحلیل سناریوها و ارائه راهکار اختصاص می‌یابد.

یافته‌ها

الف) توصیف جمعیت شناختی

در بخش تحلیل کیفی، 10 نفر از اعضای هیئت علمی دانشگاه یزد (دو تن از اساتید زن و هشت تن از اساتید مرد بودند) با روش قضاوتی برای مشارکت در جلسات هم‌اندیشی انتخاب شدند که چهار تن از آن‌ها در مرتبه دانشجویی و شش تن در مرتبه استادیاری فعالیت داشتند. از منظر سابقه شغلی، شش نفر از اساتید بیش از 15 سال در دانشگاه یزد فعالیت داشتند و سابقه فعالیت چهار نفر از اساتید نیز بین 5 تا 15 سال بود. در بخش تحلیل کمی نیز 10 نفر از اعضای هیئت علمی دانشگاه یزد (سه تن از اساتید زن و هفت تن از اساتید مرد بودند) با روش نمونه-

گیری گلوله‌برفی برای پاسخ‌گویی به سوالات پرسشنامه انتخاب شدند، که پنج تن از آن‌ها در مرتبه دانشجویی و پنج تن در مرتبه استادیاری فعالیت داشتند. از منظر سابقه شغلی، پنج نفر از اساتید بیش از 15 سال در دانشگاه یزد فعالیت داشتند. سه نفر از اساتید، از سابقه شغلی کمتر از پنج سال بهره‌مند بودند و سابقه فعالیت دو نفر از اساتید نیز بین 5 تا 15 سال بود.

جدول 1. نتایج حاصل از تحلیل محتوا

مقوله	دسته مفهومی
سیاسی و قانونی	سیاست، حمایت سیاسی، عوامل سیاست‌گذاری، سیاست‌ها و قوانین
سرمایه انسانی	کیفیت سرمایه انسانی، مدیریت منابع انسانی
مدیریت و رهبری	مدیریت دانشگاه، شخصیت راهبردی، حمایت رهبران محلی، رهبری، رهبری در محیط کارآفرینانه، رهبران متعهد
منابع مالی	سرمایه مالی، ساختار مالی دانشگاه، فرصت‌های جدید سرمایه‌گذاری، نهاد مالی، منابع مالی، سیاست مالی، پذیرش ریسک مالی، تأمین‌کنندگان منابع مالی، حمایت مالی، برنامه تأمین مالی، سرمایه‌گذاری، حلقه‌های تقویتی و متعادل‌کننده سرمایه‌گذاری
فرهنگی و اجتماعی	فرهنگ سازمانی، فرهنگ‌سازی، عوامل فرهنگی متمرکز، زمینه فرهنگی، فرهنگ و جامعه، فرهنگ و نگرش کارآفرینانه، تعاملات اجتماعی، توسعه هنجارهای اجتماعی و فرهنگی
فناوری	تکنولوژی، عوامل تکنولوژی، توسعه تکنولوژی
مدیریت بازار	پویایی بازار، آزادی بازار، زیرساخت تجاری، بازار محلی، بازار جهانی، گنجایش بازار
مدیریت ارتباطات	ارتباط صنعت و دانشگاه، ارتباط با پارک علم و فناوری، تعاملات بین‌المللی، شبکه ارتباطی، روابط غیر رسمی، انتقال تحقیق و توسعه
توسعه عوامل فردی	قابلیت و مهارت حرفه‌ای، ویژگی روانشناختی، اخلاق کارآفرینانه دانشگاهیان، عوامل فردی، استراتژی‌های رفتاری، مهارت‌های ارزشی، استعداد فردی، تنوع در ویژگی فردی دانشگاهیان، تقویت مهارت کارآفرینی
نظام آموزشی و پژوهشی	استاد به پژوهش‌های دانشگاهی، نظام آموزشی مبتنی بر کارآفرینی، آموزش کارآفرینی، تحقیقات عالی در زمینه کارآفرینی، گسترش برنامه‌های آموزشی، بهبود نظام آموزشی، نوآوری در آموزش
مدیریت راهبردی	استراتژی کارآفرینی، برنامه‌ریزی استراتژیک، تمرکز بر استراتژی اقتصادی، تدوین استراتژی سازمانی، تدوین استراتژی در راستای پرورش اکوسیستم نوآوری،
سیستم اطلاعاتی	فناوری اطلاعات، مدیریت دانش، مدیریت اطلاعات، مدیریت داده

ب) تحلیل کیفی

شناخت توانمندسازهای دانشگاه یزد جهت نقش‌آفرینی در اکوسیستم نوآوری

درگام اول عوامل موثر بر توانمندسازی دانشگاه یزد جهت نقش‌آفرینی در اکوسیستم نوآوری استان یزد با بهره‌گیری از رویکرد تحلیل محتوا شناسایی و استخراج شد. در این

مرحله، پایگاه داده که مجموعه‌ای از 42 مقاله فارسی و لاتین بود ایجاد شد. معیار انتخاب مقالات، زمان انتشار آن‌ها (مقالات منتشر شده در 15 سال اخیر)، اعتبار پایگاه‌های علمی منتشر کننده مقالات و تأکید مقالات بر نقش آفرینی دانشگاه‌ها و مراکز علمی و تحقیقاتی در اکوسیستم نوآوری بود. با مطالعه دقیق متن مقالات، عبارت‌هایی که بیان‌کننده‌ی عوامل موثر بر توانمندسازی دانشگاه‌ها جهت نقش آفرینی در اکوسیستم نوآوری هستند، مشخص شد. سپس عبارت‌های مذکور براساس شماره مقاله کدگذاری شده و در قالب دسته‌های مفهومی بررسی شدند. در نهایت دسته‌های مفهومی، منجر به استخراج مقوله‌های مرتبط گردید. در مرحله‌ی بازبینی، مقوله‌ها در جلسات هم‌اندیشی که اعضای آن با بهره‌گیری از روش نمونه‌گیری قضاوتی انتخاب شدند، مورد بحث قرار گرفت. نتایج حاصل از تحلیل محتوا در جدول (1)، مشاهده می‌شود.

ج) تحلیل کمی

تبیین روابط علی و معلولی حاکم میان عوامل توانمندساز دانشگاهی

در گام دوم ماتریس اولیه موفقیت با توجه به عوامل توانمندساز استخراج شده در گام اول، ایجاد شد. ماتریس اولیه موفقیت یک ماتریس 10×12 ، شامل 12 سطر (به تعداد عوامل توانمندساز) و 10 ستون (به تعداد افراد خبره) بود. پس از گردآوری نظر خبرگان پیرامون میزان اهمیت عوامل توانمندساز دانشگاه جهت نقش آفرینی در اکوسیستم نوآوری استان یزد (در قالب طیف پنج تایی لیکرت (1: خیلی کم - 5: خیلی زیاد)، مقادیر مربوط به هریک از درایه‌ها تبیین شد. سطرهای ماتریس، شامل دوازده عامل سیاسی و قانونی (C1)، سرمایه انسانی (C2)، مدیریت و رهبری (C3)، منابع مالی (C4)، فرهنگی و اجتماعی (C5)، فناوری (C6)، مدیریت بازار (C7)، مدیریت ارتباطات (C8)، توسعه عوامل فردی (C9)، نظام آموزشی و پژوهشی (C10)، مدیریت راهبردی (C11) و سیستم‌های اطلاعاتی (C12) بود. سپس، ماتریس موفقیت فازی براساس ماتریس اولیه موفقیت مرحله پیش و رابطه (1)، ایجاد شد. در این ماتریس هر عنصر نشان‌دهنده درجه عضویت هر عامل می‌باشد. با توجه به نظر خبرگان حد بالای 5 و حد پایین 1 برای پاسخ‌ها در نظر گرفته شد.

$$X_i(A_{ij}) = \frac{A_{ij} - \text{Min}(A_{ip})}{\text{Max}(A_{iq}) - \text{Min}(A_{ip})} \quad \text{رابطه (1)}$$

ماتریس قدرت روابط جدول (2) نیز با استفاده از روابط (2)، (3) و (4) به دست آمد.

$$D_j = |x_1(v_j) - x_2(v_j)| \quad \text{رابطه (2)}$$

$$AD = \frac{\sum_{j=1}^m |d_j|}{m} \quad \text{رابطه (3)}$$

$$S = 1 - AD \quad \text{رابطه (4) ضریب نزدیکی دو بردار}$$

جدول 2. ماتریس قدرت روابط

C12	C11	C10	C9	C8	C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1	
0/42	0/62	0/62	0/9	0/57	0/87	0/55	0/92	0/45	0/82	0/6	1	C1
0/82	0/82	0/87	0/55	0/82	0/67	0/8	0/67	0/85	0/77	1	0/6	C2
0/6	0/75	0/75	0/77	0/75	0/9	0/72	0/9	0/62	1	0/77	0/82	C3
0/92	0/77	0/77	0/4	0/77	0/57	0/75	0/52	1	0/62	0/85	0/45	C4
0/5	0/65	0/65	0/82	0/65	0/95	0/62	1	0/52	0/9	0/67	0/92	C5
0/5	0/65	0/65	0/82	0/92	0/67	1	0/62	0/75	0/72	0/8	0/55	C6
0/55	0/7	0/7	0/77	0/7	1	0/67	0/95	0/57	0/9	0/67	0/87	C7
0/75	0/8	0/8	0/52	1	0/7	0/92	0/65	0/77	0/75	0/82	0/57	C8
0/37	0/62	0/62	1	0/52	0/77	0/82	0/82	0/4	0/77	0/55	0/9	C9
0/75	0/9	1	0/62	0/8	0/7	0/65	0/65	0/77	0/75	0/87	0/62	C10
0/72	1	0/9	0/62	0/8	0/7	0/65	0/65	0/77	0/75	0/82	0/62	C11
1	0/72	0/75	0/37	0/75	0/55	0/5	0/5	0/92	0/6	0/82	0/42	C12

برای ماتریس نهایی، گروه کانونی که در برگیرنده پنج نفر از افراد خبره در حوزه اکوسیستم نوآوری بود، تشکیل شد و ارتباطات بی معنای موجود میان عوامل حذف و جهت روابط نیز تبیین شد. سپس ماتریس نهایی به نرم افزار اف سی ام میر¹ انتقال یافت تا میزان تأثیرپذیری، تأثیرگذاری و درجه مرکزیت هر یک از عوامل مشخص شود. نرم افزار مذکور

یک ابزار مبتنی بر مایکروسافت اکسل¹ است که قادر به بررسی و تجزیه و تحلیل نگاشت شناخت فازی می‌باشد. جدول (3) نتایج حاصل از تحلیل ماتریس نهایی را نشان می‌دهد. از میان عوامل دوازده گانه موثر بر توانمندسازی دانشگاه یزد جهت نقش آفرینی در اکوسیستم نوآوری استان یزد، مدیریت ارتباطات، فناوری، سرمایه انسانی، سیستم‌های اطلاعاتی و مدیریت بازار به ترتیب از تأثیرپذیرترین عوامل توانمندساز می‌باشد. مدیریت رهبری، مدیریت راهبردی، نظام آموزشی و پرورشی، عوامل فرهنگی و اجتماعی و منابع مالی به ترتیب از موثرترین عوامل توانمندساز هستند. بررسی درجه مرکزیت عوامل نشان می‌دهد که مدیریت راهبردی بیشترین درجه مرکزیت (مجموع تأثیرپذیری و تأثیرگذاری‌ها) را دارد.

جدول 3. درجه تأثیرپذیری، تأثیرگذاری و مرکزیت عوامل توانمندساز

مقوله	تأثیرپذیری	تأثیرگذاری	مرکزیت	مقوله	تأثیرپذیری	تأثیرگذاری	مرکزیت
C1	2/05	5/1	7/15	C7	6/75	5/58	12/33
C2	7/6	5/72	13/32	C8	8/08	5/33	13/4
C3	6/13	8/38	14/5	C9	5/9	3/73	9/63
C4	2/75	6/05	8/8	C10	6/48	7/48	13/95
C5	4/33	6/43	10/75	C11	6/58	8/03	14/6
C6	7/68	5/65	13/33	C12	6/93	3/77	10/7

نمایش گرافیکی نگاشت شناختی فازی به منظور نمایش گرافیکی نگاشت شناخت

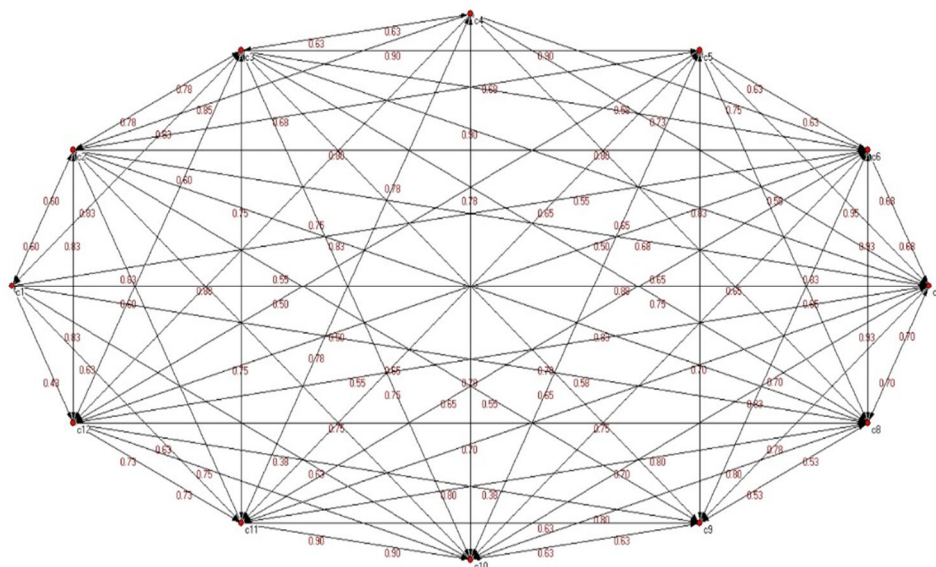
فازی، از نرم افزار پاژک² که برای ترسیم و تحلیل شبکه‌های اجتماعی مورد استفاده قرار می‌گیرد، استفاده شد.

در مدل ارائه شده شکل (1)، دوایر هریک از عوامل دوازده گانه توانمندساز و خطوط، روابط علی و معلولی میان عوامل را نشان می‌دهد. با توجه به تراکم خطوط ورودی و خطوط خروجی، مدیریت ارتباطات و مدیریت و رهبری به ترتیب از تأثیرپذیرترین و تأثیرگذارترین

1 Microsoft Excel

2 Pajek

عوامل توانمندسازی می‌باشند. اجتماع خطوط ورودی و خروجی هر یک از عوامل نشان می‌دهد، مدیریت راهبردی در مرکز شبکه‌ی علی و معلولی قرار دارد.



شکل 1. نگاشت شناخت فازی پژوهش

تحلیل سناریو

تحلیل سناریو بخش پویای پژوهش می‌باشد و با تدوین سناریوهای مبنی بر تغییر مقادیر هر یک از عوامل دوازده گانه توانمندسازی، میزان تغییرات و رفتار سایر عوامل موجود در مدل بررسی می‌شود. برای اعمال تغییرات، کدهایی تعیین شد که هر کد بیان‌کننده مقدار مشخصی از تغییرات است (0= عدد صفر اعمال شود، 1= عدد یک اعمال شود، 2= تغییر مثبت زیاد، 3= تغییر مثبت متوسط، 4= تغییر مثبت کم، 5= تغییر مثبت خیلی کم، 6= تغییر منفی زیاد، 7= تغییر منفی متوسط، 8= تغییر منفی کم، 9= تغییر منفی خیلی کم، 10= بدون تغییر). نتایج حاصل از تحلیل سناریو برای توانمندسازهایی که درجه مرکزیت بالایی دارند، به شرح جدول (4) می‌باشد.

جدول 4. نتایج حاصل از تحلیل سناریو

کد	نتایج حاصل از اجرای سناریو و کد تغییرات					نتایج بدون تغییر	سناریوها			عامل توانمندساز
	سوم	کد	دوم	کد	اول		سوم	دوم	اول	
9	0/95	6	0/89	6	0/91	0/95	-	-	-	سیاسی و قانونی
8	0/9995	6	0/9995	8	0/9995	0/9998	-	-	-	سرمایه انسانی
8	0/9981	0	0	7	0/998	0/9991	-	0	-	مدیریت و رهبری
6	0/9488	6	0/9559	6	0/9488	0/9764	-	-	-	منابع مالی
7	0/9906	6	0/9879	7	0/9906	0/9951	-	-	-	فرهنگی و اجتماعی
8	0/9996	6	0/9996	8	0/9996	0/9998	-	-	-	فناوری
8	0/999	6	0/9987	8	0/999	0/9995	-	-	-	مدیریت بازار
8	0/9997	6	0/9997	8	0/9997	0/9998	-	-	-	مدیریت ارتباطات
8	0/998	6	0/9977	8	0/998	0/9989	-	-	-	توسعه عوامل فردی
0	0	6	0/9986	8	0/9984	0/9994	0	-	-	نظام آموزشی و پژوهش
8	0/9986	6	0/9987	0	0	0/9994	-	-	0	مدیریت راهبردی
8	0/9991	6	0/9992	8	0/9991	0/9996	-	-	-	سیستم‌های اطلاعاتی

بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش طراحی مسیر توانمندسازی دانشگاه یزد جهت نقش آفرینی در اکوسیستم نوآوری استان یزد بود. نتایج حاصل از گام اول نشان داد که 12 عامل توانمندساز جهت نقش آفرینی دانشگاه یزد در اکوسیستم نوآوری استان یزد مشارکت دارند. بررسی روابط علی و معلولی میان عوامل توانمندساز روشن ساخت که از میان عوامل دوازده گانه موثر بر توانمندسازی دانشگاه یزد، مدیریت ارتباطات، فناوری، سرمایه انسانی، سیستم‌های اطلاعاتی و مدیریت بازار به ترتیب از تأثیرپذیرترین عوامل توانمندساز می‌باشند. همچنین مدیریت رهبری، مدیریت راهبردی، نظام آموزشی و پژوهشی، عوامل فرهنگی و اجتماعی و منابع مالی به ترتیب از موثرترین عوامل توانمندساز به شمار می‌روند. بررسی درجه مرکزیت عوامل نشان داد که در نگاهت شناخت فازی، توانمندسازهای مدیریت راهبردی، مدیریت و رهبری و نظام

آموزشی و پژوهشی از بیشترین درجه مرکزیت (مجموع تأثیرپذیری و تأثیرگذاری‌ها) برخوردار هستند. در تأیید یافته‌های حاصل از بررسی روابط علی و معلولی، سیدرات و فریخا¹ (2018) معتقد هستند که سبک مدیریت و رهبری نقش بسزایی را در حرکت دانشگاه‌ها به سمت نوآوری دارد. پیاده‌سازی سبک مدیریتی مناسب با نوآوری در گرو بنیه مالی، فرهنگ و ساختار سازمانی دانشگاه‌ها می‌باشد و مدیریت درست دانشگاه نوآور زمانی اتفاق می‌افتد که بودجه کافی برای انجام فرآیندهای لازم وجود داشته باشد / فرهنگ کارآفرینی در بین مدیران دانشگاه و اساتید نهادینه شده باشد / مدیران و رهبران ویژگی‌های فردی کارآفرینانه داشته باشند و ساختار دانشگاه برای مدیریت کارآفرینانه منعطف باشد. به زعم بزانیلا، گارسیا اولالا، پانوس کاسترو و آروتی² (2020)، توانمندی دانشگاه‌ها در سرمایه‌گذاری برای نوآوری و کارآفرینی، آموزش کارآفرینی برای کارکنان و اعضای هیئت علمی، توجه به برنامه‌های راهبردی جهت توسعه کارآفرینی و حمایت تیم مدیریتی دانشگاه در اکوسیستم نوآوری تأثیر بسزایی دارد. فرناندز نوگرا، آروتی، مارکوکیاگا و سانز³ (2018) بر وجود منابع مالی کارآفرینی در دانشگاه‌ها، آموزش و پژوهش در زمینه‌ی نوآوری و کارآفرینی، همسویی ماموریت و راهبردهای دانشگاه و حمایت تیم مدیریتی دانشگاه‌ها در نقش‌آفرینی دانشگاه در اکوسیستم نوآوری تأکید می‌کند. در راستای تأثیرگذاری عوامل فرهنگی و اجتماعی، دانشگاه یزد باید برای توانمندسازی خود جهت نقش‌آفرینی در اکوسیستم نوآوری استان یزد، بر ترویج فرهنگ نوآوری تأکید داشته و تلاش کند تا دانشجویان را با فرصت‌های موجود جهت کاربردی ساختن نوآوری و کارآفرینی، بیشتر آشنا سازد، پژوهش‌های دانشگاهی مبتنی بر نوآوری میان رشته‌ای را تشویق کرده و روحیه‌ی پذیرش شکست و استمرار در فعالیت‌های نوآورانه را در دانشجویان تقویت نماید. تأثیرگذاری عامل فرهنگی و اجتماعی در حرکت دانشگاه‌ها به سمت نوآوری، توسط خطاب و المگلی⁴ (2017) و میگون‌پوری، عربیون، پور

1 Sidrat, S., & Frikha

2 Bezanilla, M. J., García-Olalla, A., Paños-Castro, J., & Arruti, A

3 Fernández-Nogueira, D., Arruti, A., Markuerkiaga, L., & Saenz

4 Khatlab, I., & Al-Magli, O. O

بصیر و مبینی دهکردی (1397)، سلطانزاده، اردلان و قنبری (1399) تأیید می‌شود. جهت تبیین روابط علی و معلولی میان عوامل توانمندساز، در نگاشت شناخت فازی به تحلیل سناریو پرداخته شد. نتایج حاصل از سناریو اول نشان داد که اگر مدیریت راهبردی به عنوان یکی از توانمندسازهای دانشگاه یزد جهت نقش آفرینی در اکوسیستم نوآوری استان یزد، توجه نشود، عملکرد عوامل سیاسی و قانونی و منابع مالی به میزان زیادی تضعیف خواهد شد و سبب بروز تغییرات منفی در رهبری و عوامل فرهنگی می‌شود. نتایج سناریو دوم نشان داد که اگر مدیریت و رهبری به عنوان یکی از عوامل توانمندساز دانشگاه جهت نقش آفرینی در اکوسیستم نوآوری استان یزد نادیده گرفته شود، کلیه عوامل توانمندساز موجود در مدل، به میزان قابل ملاحظه‌ای تضعیف خواهند شد. همچنین نتیجه سناریو سوم نشان داد که اگر به نظام آموزشی و پژوهشی به عنوان یکی از عوامل توانمندساز دانشگاه یزد جهت نقش آفرینی در اکوسیستم نوآوری استان یزد توجه نشود منابع مالی دانشگاهی به طور قابل ملاحظه‌ای تضعیف شده و نارسایی در عامل فرهنگی و اجتماعی را به دنبال خواهد داشت.

پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود تا برای تقویت نظام آموزشی و پژوهشی دانشگاه جهت نقش آفرینی هرچه بهتر در اکوسیستم نوآوری، تدابیری اندیشیده شود تا به واسطه‌ی آن اعضای هیئت علمی و دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشگاه یزد به جای انجام تحقیقات با افق زمانی بلندمدت، هم‌راستا با پویایی‌های صنعتی و نیاز نوآورانه صنعت طرح‌های پژوهشی را با افق زمانی کوتاه مدت تعریف کنند تا از خروجی پژوهش‌ها به صورت کاربردی برای رفع چالش‌های صنایع بهره‌برداری شود. در رابطه با عامل توانمندساز مدیریت و رهبری مطلوب است تا در دانشگاه یزد واحد مدیریت تکامل و نوآوری ایجاد شود. مدیر تکامل و نوآوری دانشگاه باید به دانش نوآوری و کارآفرینی مجهز بوده و نسبت به ساختار پویای دانشگاه اشراف کامل داشته باشد و در تأمین زیرساخت‌های لازم جهت ایجاد یک محیط نوآورانه دانشگاهی، توانا باشد. جهت هم‌سوسازی برنامه‌های راهبردی دانشگاه با پرورش و توسعه اکوسیستم نوآوری استان یزد و پرهیز از موازی کاری با سایر نهادها، پیشنهاد می‌شود تا دانشگاه یزد، تعاملات خود با سایر

نهادهای نقش‌آفرین را به خوبی تبیین ساخته و جریان‌های ارزشی ورودی و خروجی خود را شناسایی نماید تا در برنامه راهبردی برای ارتقا سطح کیفی جریان‌های خروجی و بهره‌برداری مطلوب از جریان‌های ورودی، اهداف کلان، خرد و به دنبال آن برنامه‌های عملیاتی را برای نقش‌آفرینی بهتر در اکوسیستم نوآوری استان یزد تدوین نماید. برای پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌شود تا نگاشت شناخت فازی پژوهش، با بهره‌گیری از روش پویایی سیستم در محیط شبیه‌سازی به اجرا گذاشته شود.

منابع

- انتظاری، یعقوب (1398). "الزامات توسعه اکوسیستم کارآفرینی دانشگاه بنیان در ایران" پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی، 25(1):1-26
- جوانمردی شیوا، عباس پور عباس، خورسندی طاسکوه علی، غیاثی ندوشن سعید (1397). "طراحی الگوی دانشگاه نوآور در چارچوب اکوسیستم نوآوری در ایران" آموزش عالی ایران، 10(4):137-170
- حسینی، سید حمزه، رفیعی، سعیدحسین، بخشی آئی، علی. (1395). "بررسی نقش سازمان‌های پژوهش و فناوری در نظام ملی نوآوری؛ مطالعه موردی پژوهشگاه صنعت نفت ایران" سیاست علم و فناوری، 9(4):63-76
- خان احمدلو، رضا، معزز، هاشم، محمدی، مهدی، یزدانی، حمید، زارعی متین، حسن. (1399). "فرا ترکیب عوامل موثر بر شکل گیری و توسعه اکوسیستم نوآوری مبتنی بر دانشگاه" مدیریت نوآوری در سازمان های دفاع، 3(3):97-130
- سلطانزاده، وحید، اردلان، محمد رضا، قنبری، سیروس (1399). "شناسایی عوامل موثر بر کارآفرینی آموزشی در دانشگاه های دولتی کشور" ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، 10(1):209-244.
- قاسمی، احمدرضا، قبادیان، محمدرضا. (1394). "ترسیم و رتبه بندی سناریوهای آینده صنعت برق ایران با بهره گیری از نقشه شناختی فازی و تحلیل سناریو". فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، 3(1):101-134
- میگون پوری، محمد رضا، عربیون، ابوالقاسم، پوربصیر، محمد مهدی، مبینی دهکردی، علی (1397). "مدل سازی و پیکره بندی عوامل اثرگذار بر ایجاد اکوسیستم کارآفرینی پردیس دانشگاهی" توسعه کارآفرینی، 11(3):541-560.
- Bezanilla, M. J., García-Olalla, A., Paños-Castro, J., & Arruti, A. (2020). "Developing the Entrepreneurial University: Factors of Influence". *Sustainability*, 12(3),1-19
- Cai, Y., Ma, J., & Chen, Q. (2020). "Higher Education in Innovation Ecosystems" *Sustainability*, 12 (4376),1-12
- Cancino, C. A., Merigó, J. M., & Coronado, F. C. (2017). "A bibliometric analysis of leading universities in innovation research". *Journal of Innovation & Knowledge*, 2(3), 106-124.

- Dedehayir, O., Mäkinen, S. J., & Ortt, J. R. (2018). "Roles during innovation ecosystem genesis: A literature review". *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 18-29.
- Engler, J., & Kusiak, A. (2011). "Modeling an innovation ecosystem with adaptive agents". *International journal of innovation science*, 3(2), 55-68.
- Fernández-Nogueira, D., Arruti, A., Markuerkiaga, L., & Saenz, N. (2018). "The entrepreneurial university: A selection of good practices". *Journal of Entrepreneurship Education*, 21(3), 1-17.
- Giannopoulou, E., Barlatier, P. J., & Pénin, J. (2019). "Same but different? Research and technology organizations, universities and the innovation activities of firms". *Research Policy*, 48(1), 223-233.
- Karagöz, Ö. S., Birecikli, Ş. Ü., & Kocakoç, İ. D. (2021). "Determinants of University Efficiency Focusing on Entrepreneurship and Innovation Activities". In *Global, Regional and Local Perspectives on the Economies of Southeastern Europe*, pp. 299-314. Springer, Cham.
- Kawai, H. (2017). "Open Innovation University-Industry Collaboration: Student Idea Contests and Exit Strategy in Japan". *JFMRA*, 1(2), 31-48.
- Khattab, I., & Al-Magli, O. O. (2017). "Towards an integrated model of entrepreneurship ecosystem". *Journal of Business & Economic Policy*, 4(4), 80-92.
- Kosko, B. (1986). "Fuzzy cognitive maps". *International journal of man-machine studies*, 24(1), 65-75
- Leon, G. (2013), "Analysis of university-driven open innovation ecosystems: the UPM case study", available at: www.upm.es/sfs/Montegancedo/documentos, 202013
- Lerman, L. V., Gerstlberger, W., Lima, M. F., & Frank, A. G. (2021). "How governments, universities, and companies contribute to renewable energy development? A municipal innovation policy perspective of the triple helix". *Energy Research & Social Science*, 71, 101854, in Press.
- Moldavska, A., & Welo, T. (2017). "The concept of sustainable manufacturing and its definitions: A content-analysis based literature review". *Journal of Cleaner Production*, 166, 744-755
- 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.
- Russell, M. G., & Smorodinskaya, N. V. (2018). "Leveraging complexity for ecosystemic innovation". *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 114-131.
- Sadek, T., Kleiman, R., & Loutfy, R. (2015). "The role of technology transfer offices in growing new entrepreneurial ecosystems around mid-sized universities". *International Journal of Innovation and Regional Development*, 6(1), 61-79.
- Sidrat, S., & Frikha, M. A. (2018). "Impact of the qualities of the manager and type of university on the development of the entrepreneurial university". *The Journal of High Technology Management Research*, 29(1), 27-34.
- Susur, E., Hidalgo, A., & Chiaroni, D. (2019). "The emergence of regional industrial ecosystem niches: A conceptual framework and a case study". *Journal of cleaner production*, 208, 1642-1657.

- Talmar, M., Walrave, B., Podoyntsyna, K. S., Holmström, J., & Romme, A. G. L. (2018). "Mapping, analyzing and designing innovation ecosystems: The Ecosystem Pie Model". *Long Range Planning*, 101850, in Press.
- Tang, H.-h.H. (2020), "The strategic role of world-class universities in regional innovation system: China's Greater Bay Area and Hong Kong's academic profession", *Asian Education and Development Studies*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/AEDS-10-2019-0163>.
- Valkokari, K., Amitrano, C. C., Bifulco, F., & Valjakka, T. (2016). "Managing Actors, Resources, and Activities in Innovation Ecosystems—A Design Science Approach". In *Working Conference on Virtual Enterprises*, pp. 521-530. Springer, Cham.
- Yang, Z., Chen, H., Du, L., Lin, C., & Lu, W. (2021). "How does alliance-based government-university-industry foster clean tech innovation in a green innovation ecosystem?". *Journal of Cleaner Production*, 283, 12455, in Press.
- Zmiyak, S. S., Ugnich, E. A., & Taranov, P. M. (2020). "Development of a regional innovation ecosystem: The role of a pillar university". In *Growth poles of the global economy: Emergence, changes and future perspectives*, 567-576. Springer, Cham.