ساخت شبکه زیست‌بوم کارآفرینانه گروه‌های آموزشی دانشکدگان کشاورزی و منابع‌طبیعی دانشگاه تهران

فاطمه اسکوهی[1]، سیدحمید موحدمحمدی[2]، امیر علم‌بیگی[3]، احمد رضوانفر[4]

۱- دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه تهران، ایران

۲و۴- استاد گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه تهران، ایران

۳- دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه تهران، ایران

چکیده

زیست‌بوم کارآفرینانه دانشگاهی، برای فعالیت‌های کارآفرینانه دانشگاهی بسیار ضروری است زیرا نه تنها به‌عنوان روانساز موجب شتاب‌دهی تجاری‌سازی دانش می‌شود، بلکه بستری برای حفظ توسعه پایدار کارآفرینی دانشگاهی بوده و جهت پویایی آن عمل می‌نماید. این تحقیق، به منظور بررسی اهمیت شبکه‌سازی در زیست بوم کارآفرینانه دانشگاهی انجام شده است. دیدمان از نظر هدف، کاربردی بوده و به شناسایی و تحلیل ارتباط گروه‌های آموزشی با سایر گروه‌های آموزشی/سازمان‌های مرتبط درون گروهی/بین گروهی و برون دانشگاهی، برای تحقق فناوری از مرحله ایده تا بازار پرداخته است. در این راستا، هشت نفر از اعضای هیئت علمی خبره صاحب فناوری/نوآوری و یا مصداقی از آن (مطلعین کلیدی دانشگاهی) بر اساس تجربه و تخصص‌های مرتبط با کارآفرینی و نوآوری انتخاب شدند. ابزار پژوهش، پرسشنامه محقق ساخته نیمه ساختارمند و مصاحبه بود. مصاحبه‌ها بر مبنای شش محور اصلی طراحی شدند که موضوعاتی مانند شبکه‌های ارتباطی، چالش‌های تجاری‌سازی فناوری و تراکنش‌های درون‌گروهی و برون‌گروهی را پوشش می‌دادند. تحلیل شبکه‌های اجتماعی گروه‌های آموزشی، با استفاده از نرم‌افزار UCINET، به تحلیل شبکه اولیه ارتباطات در گروه‌های آموزشی جهت تحقق فناوری/نوآوری منجر شده است. با توجه به یافته‌های تحلیل شبکه‌ای، ساختار زیست‌بوم کارآفرینانه دانشگاهی از الگوی ارتباطی متمایزی پیروی می‌کند که در آن شاخص‌های کلیدی شبکه نشان‌دهنده نقش حیاتی گروه‌های آموزشی خاص و نهادهای واسط است. در سطح نهادی، دانشکده کارآفرینی و پارک علم و فناوری با ایفای نقش کارگزار دانش، پل ارتباطی مؤثری بین بازیگران دانشگاهی و بخش‌های بازار ایجاد کرده‌اند. از منظر انسجام درونی، تراکم شبکه، حاکی از وجود زیرساخت‌های همکاری قوی در زیست‌بوم است، هرچند این شاخص هم‌زمان ضعف ارتباطی با حوزه‌های علوم انسانی (به‌ویژه اقتصاد و ترویج کشاورزی) را به‌عنوان چالشی ساختاری آشکار می‌سازد. بنابراین، کارایی این زیست‌بوم مبتنی بر هسته‌های تخصصی دانشگاهی (به‌عنوان موتورهای تولید فناوری)، همکاری‌های میان‌رشته‌ای (به‌منزله روانساز توسعه راه‌حل‌های یکپارچه)، و پشتیبانی نهادی-صنعتی (شامل وزارت جهاد کشاورزی، پارک علم و فناوری و انجمن بیماری‌شناسی گیاهی ایران) در نقش تسهیل‌گر گذار از آزمایشگاه به بازار است؛ که امکان تبدیل پایدار ایده‌های نوآورانه به محصولات تجاری‌شده در حوزه کشاورزی را فراهم می‌آورد.

نمایه واژگان: تحلیل شبکه اجتماعی، زیست‌بوم کارآفرینانه دانشگاهی، اقتصاد دانش‌بنیان

نویسنده مسئول: دکتر سیدحمید موحد محمدی

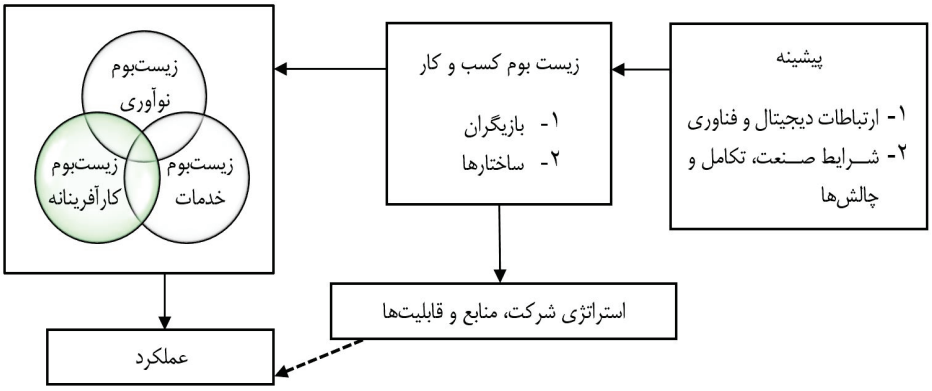
رایانامه: hmovahed@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۰۱ **تاریخ پذیرش**: ۱۴۰۴/۰۳/۳۱

مقدمه

دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی به‌طور فزاینده‌ای از عوامل کلیدی در زمینه تحقیق، نوآوری و توسعه فناوری محسوب می‌شوند (کریشنا و همکاران، ۲۰۲۵). این نهادها به‌عنوان یکی از ارکان اصلی سیستم نوآوری ملی عمل کرده و به ایجاد و گسترش مرزهای دانش و فناوری کمک می‌کنند. همچنین، با ادغام فناوری و پیشرفت‌های آموزشی، قادرند محیط‌های حمایتی برای نوآوری فراهم آورند و بدین ترتیب تأثیر خود بر جامعه را افزایش دهند (چن و همکاران، ۲۰۲۲؛ شابونینا و همکاران، ۲۰۲۴). انتظارات جدید از دانشگاه‌ها ایجاب می‌کند تا تغییراتی در فرآیندهای آموزشی و پژوهشی، ساختار، فرهنگ، شیوه و محتوای تعامل دانشگاه‌ها با بنگاه‌ها و دولت ایجاد شود. در این راستا، در هر دوره‌ی زمانی باید هوشمندانه و پیشگیرانه، مأموریت‌ها و کارکردهای مربوطه شناسایی و سازوکارهایی اثربخش و کارآ، برای تحقق رسالت‌های مورد انتظار به‌کار گرفته شود. در یک رویکرد سیستمی، سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان آموزش عالی، نیازمند شناسایی عوامل تأثیرگذار در سطوح مختلف (کلان، سازمانی، کلاس و حتی فرد) و تعیین روابط میان آن‌ها هستند تا بتوانند با رویکردی منسجم، امکانات و پتانسیل‌های موجود را جهت تحقق توسعه پایدار هدایت نمایند (آراسته و امیری، ۱۳۹۱). در واقع، مأموریت دانشگاه‌ها در بستر زمان، همگام با تحولات و دگرگونی‌های جهانی و در راستای هدف پاسخ‌گویی به نیازهای اقتضایی جوامع، دچار تحول شده است و به‌سوی مشارکت در پارادایم کارآفرینانه در حال حرکت می‌باشد (اتزکوویتز و لیدسدورف، ۲۰۰۰؛ زو و ژائو، ۲۰۱۴). بنابراین، قرارگیری کارآفرینی در مأموریت و فرهنگ دانشگاه‌ها در کشورهای در حال توسعه، عامل کلیدی در رشد اقتصاد ملی و توسعه اجتماعی به شمار می‌آید (رودریگز-آسیوز و همکاران، ۲۰۱۹).

در ادبیات زیست‌بوم کسب و کار، زیست‌بوم‌ها در سه دسته کارآفرینانه[1] (استام و اشپیگل، ۲۰۱۸؛ مشرام و راوانی، ۲۰۱۹)، نوآوری[2] (گابل، ۲۰۱۴؛ پیدوریچوا، ۲۰۲۰) و خدمات[3] (روکولاینن وکوتونن، ۲۰۱۲؛ وارگو و همکاران، ۲۰۱۵؛ بوتی و موندا، ۲۰۲۰) تقسیم‌بندی می‌شوند به‌طور کلی، هر بازیگر زیست‌بوم به‌منظور کسب عملکرد بالا و هم‌چنین، بهبود عملکرد سایر اعضای زیست‌بوم عمل می‌کند (نگاره ۱) و نقش دانشگاه‌ها در تقویت هم‌تکاملی این ابعاد، کلیدی است (مور، ۱۹۹۶؛ ملکی، ۲۰۱۸).



نگاره ۱-ادبیات زیست‌بوم کسب و کار و بازنمایی از زیست‌بوم نوآوری، زیست‌بوم کارآفرینانه و زیست‌بوم خدمات

منبع: (مور، ۱۹۹۳؛ توماس و همکاران، ۲۰۱۸)

زیست‌بوم فناوری و نوآوری به‌عنوان یکی از ارکان اساسی و حیاتی در اقتصاد دانش‌بنیان شناخته می‌شود و در جوامع توسعه‌یافته امروزی نیز توجه ویژه‌ای به آن معطوف شده است. در ایران، معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست‌جمهوری، سیاست‌گذار اصلی در زمینه توسعه فناوری کشور عمل کرده و بسترهای لازم برای دستیابی به اقتصاد

دانش‌بنیان و حمایت از زیست‌بوم فناوری و کسب‌وکارهای نوآورانه را فراهم می‌آورد. این زیست‌بوم شامل ۱۹ عنصر کلیدی است که شامل شرکت‌ها، مراکز حمایتی، نهادهای آموزشی، سیاست‌ها و بازارهای مالی می‌شود و هر یک نقش مهمی در توسعه اقتصاد دانش‌بنیان و فناوری کشور ایفا می‌کنند. این عناصر به گونه‌ای طراحی شده‌اند که تمامی مراحل چرخه فناوری و نوآوری، از ایده‌پردازی و نوآوری تا تجاری‌سازی و حمایت مالی، را پوشش دهند. در مجموع، این عناصر با هم زیست‌بوم فناوری را شکل می‌دهند که هدف آن تولید محصولات و خدمات فناورانه، توسعه اقتصاد دانش‌بنیان و پاسخگویی به نیازهای فناورانه کشور است. این زیست‌بوم در چهار موج تاریخی توسعه یافته است: توسعه آموزش عالی و انتشارات علمی (از سال ۱۳۶۹)، توسعه پژوهش و فناوری‌های نوظهور (از سال ۱۳۷۹)، گذار به اقتصاد دانش‌بنیان و نوآوری (از سال ۱۳۸۹) و ایجاد تنوع در زیست‌بوم نوآوری و کارآفرینی (از سال ۱۳۹۵). علاوه بر این، معاونت علمی بر اهمیت سیاست‌گذاری‌های همزمان در حوزه تحقیق و توسعه و یادگیری فناورانه از طریق تجربه و تراکنش، تأکید دارد و پیشنهاد می‌کند که توجه ویژه‌ای به نوآوری‌های فراگیر و بهبود نهادهای پایه بازار صورت گیرد تا زیست‌بوم فناوری ایران بتواند پویاتر و کارآمدتر عمل کند (صفدری رنجبر و عطارپور، ۱۴۰۰). در این راستا، دانشگاه‌ها نقش کلیدی در توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورها دارند و به‌عنوان تأمین‌کنندگان نیروی انسانی، یکی از مهم‌ترین اجزای زیست‌بوم فناوری محسوب می‌شوند که با پرورش افرادی نوآور و خلاق به تولید و مدیریت فناوری‌های جدید و تحول‌آفرین و تقویت شرکت‌ها و صنایع خلاق کمک می‌کنند.

دانشگاه تهران به‌عنوان نماد آموزش عالی ایران، با تدوین سند چشم‌انداز ۱۴۰۴، جهت‌یابی خود را در سه محور آموزشی، پژوهشی و فناورانه تعریف کرده است؛ و با دستیابی به جایگاه برتر، قصد دارد الگویی مناسب برای سایر دانشگاه‌ها در سطوح ملی، منطقه‌ای و جهان اسلام باشد (سند چشم‌انداز دانشگاه تهران، ۱۴۰۴). در جدول ۱، جهت‌گیری‌های فناورانه دانشگاه تهران آورده شده است (جدول ۱).

جدول ۱- جهت‌گیری‌های فناورانه دانشگاه تهران در سند چشم انداز ۱۴۰۴

	جهت‌گیری‌های فناورانه
۱	توسعه کارآفرینی بر اساس فناوری‌های پیشرفته جهانی در کشور
۲	افزایش ارتباط میان دانشگاه و صنعت به ویژه در صنایع پیشرفته
۳	تسهیل در سرریز فناوری از دانشگاه به صنعت با تنظیم قوانین مناسب
۴	حرکت نظام فناوری و صنعت به سمت متن بازها
۵	تمرکز بر آموزش‌های دانشگاهی و عدم تمرکز بر آموزش‌های حین کار با توجه به جایگاه دانشگاه تهران (بهتر است آموزش‌های حین کار با توجه به نیاز کشور توسط سایر مراکز علمی و بخش خصوصی انجام گیرد)
۶	پایش وضعیت تغییرات جهانی و ایفای نقش سیاست‌گذار در خصوص پیوستن به پروتکل‌ها و پیمان‌های جهانی و عمل به پروتکل‌های بین‌المللی، خصوصاً در زمینه‌ی فناوری‌های پیشرفته
۷	تقویت همکاری با سازمان‌های استاندارد و تنظیم مقررات کشور در خصوص فناوری‌های پیشرفته و تلاش در خصوص همکاری با مؤسسه‌های مشابه جهانی و بین‌المللی

* منبع: (سند چشم‌انداز دانشگاه تهران، ۱۴۰۴)

از میان جهت‌گیری‌های فناورانه این سند، توسعه کارآفرینی مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته، تقویت ارتباط دانشگاه و صنعت، و تسهیل انتقال فناوری به صنعت، جایگاه ویژه‌ای دارند (سند چشم‌انداز دانشگاه تهران، ۱۴۰۴). همچنین، راهبردهای ۹ و ۱۰ این سند، شامل توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان و ارتباط با بازار کار، مستقیماً با اهداف پژوهش حاضر همسو هستند (جدول ۲). این هم‌راستایی بیانگر اهمیت و ضرورت اجرای این راهبردها برای دستیابی به اهداف تعیین‌شده در این تحقیق است. این اسناد حاکی از آن هستند که دانشگاه تهران اراده‌ای قوی برای تبدیل شدن به الگویی پیشرو در زمینه کارآفرینی دانشگاهی دارد.

جدول ۲- راهبردهای شماره (۹) و (۱۰)، سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ دانشگاه تهران

شماره راهبرد	راهبرد	راه‌های تحقق این راهبرد
(۹)	توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان (گسترش پارك علم و فناوری و تعمیق رابطه‌ی آن با بدنه‌ی دانشگاه)	توسعه شرکت‌های لنگر با محوریت اعضاء هییت علمی و کارکنان گسترش شرکت‌های زایشی از دانش آموختگان دانشگاه توسعه دوره‌های پیش رشد برای ارتقاء توان نوآوری
(۱۰)	توسعه ارتباط با بازار کار و جهت‌گیری در راستای نیازهای علمی و پژوهشی جامعه	افزایش فرصت‌های مطالعاتی داخلی و در صورت لزوم، خارجی جایگزینی دوره‌های کارورزی به جای کارآموزی افزایش درصد پایان‌نامه‌های دارای حمایت مالی

* منبع: (سند چشم‌انداز دانشگاه تهران، ۱۴۰۴)

مفهوم زیست‌بوم کارآفرینانه[1] به‌عنوان بستری برای تعامل پویای بازیگران مختلف (شامل دانشگاه، صنعت، دولت و سرمایه‌گذاران) تعریف می‌شود که در آن نوآوری و خلق ارزش تسهیل می‌گردد (مور، ۱۹۹۳؛ ماسون و براون، ۲۰۱۴؛ وارگو و لاچ، ۲۰۱۴). در واقع، زیست‌بوم کارآفرینانه محیطی است که در آن کارآفرینی شکوفا می‌شود و شامل هم‌زیستی مؤلفه‌های اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و فرهنگی است که از ابتکارات نوآورانه حمایت می‌کند (ملکی، ۲۰۱۷). این زیست‌بوم کارآفرینان را به پذیرش ریسک‌های آغازین و تأمین مالی تشویق می‌کند و شامل یکپارچه‌سازی چشم‌اندازهای فرهنگی محلی و شبکه‌های اجتماعی است (وینستون و همکاران، ۲۰۱۳؛ اشپیگل، ۲۰۱۷؛ ورث و همکاران، ۲۰۲۲).

زیست‌بوم کارآفرینانه شامل سه سویه اصلی است: بازیگران و تراکنش‌های آن‌ها، شبکه‌ها و سازمان‌ها، و عناصر فیزیکی و غیرفیزیکی. بازیگران شامل تراکنش‌ها در شبکه‌های رسمی و غیررسمی و زیرساخت‌های فیزیکی هستند. شبکه‌ها شامل آژانس‌های مالی، بانک‌ها، و سازمان‌های تحقیقاتی هستند که از کارآفرینان پشتیبانی می‌کنند. همچنین، نظم و فرهنگ کارآفرینانه با ویژگی‌های جغرافیایی مرتبط است (تئودوراکی و میسقم، ۲۰۱۷).

دانشگاه کارآفرین محصول تفکر زیست‌بوم کارآفرینانه است و می‌تواند به‌عنوان یک زیست‌بوم کارآفرینانه در جهت توسعه کارآفرینی در نظر گرفته شود که در آن ارتباط‌های متقابلی میان کنشگران برقرار است (فتر و همکاران، ۲۰۱۰؛ زهرا و نامبیسان، ۲۰۱۲). این زیست‌بوم فضایی است که دانشجویان و دانشگاهیان در معرض تصمیم‌گیری‌های کارآفرینانه قرار می‌گیرند و امکان تغییر ذهنیت در این زمینه را فراهم می‌آورد (رایس و همکاران، ۲۰۱۰؛ دوریکووا و همکاران، ۲۰۱۴). با این حال، ادبیات موجود درباره ساختار و پویایی زیست‌بوم‌های دانشگاهی، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، محدود است (هایتر، ۲۰۱۶؛ جانسون و همکاران، ۲۰۲۳). مطالعات پیشین، عوامل متعددی را در تحول دانشگاه‌ها به سمت کارآفرینی مؤثر دانسته‌اند. فیچر و تیمن (۲۰۱۸) چهار حوزه کلیدی شامل چارچوب محیطی، زیرساخت‌های دانشگاهی، فعالان دانشگاهی و تراکنش‌های بیرونی را شناسایی کرده‌اند. این مطالعه همچنین سه حوزه اصلی اقدامات برای توسعه سیستم‌های حمایتی دانشگاه را به ادبیات کارآفرینی دانشگاه‌ها افزود. از این میان، شبکه‌سازی به‌عنوان عنصری حیاتی در زیست‌بوم کارآفرینانه دانشگاهی مطرح است که امکان دسترسی به منابع، دانش و فرصت‌های بازار را فراهم می‌کند (هایتر و همکاران، ۲۰۱۸؛ نیکانن، ۲۰۱۸). در این راستا، پژوهش‌ها نشان می‌دهند که شبکه‌های اجتماعی فردی و سازمانی، نقش مشاوره غیررسمی، استاد شاگردی و تأمین مالی اولیه را ایفا می‌کنند (آگاروال و شاه، ۲۰۱۴؛ بوه و همکاران، ۲۰۱۶؛ نورمحمدی نجف آبادی و همکاران، ۱۴۰۱). قدرت شبکه‌ای افراد در زیست‌بوم به میزان ارتباطات بین کارآفرینان، سرمایه‌گذاران خطرپذیر[4]، کارگزاران و معامله‌گران بستگی دارد. همچنین، شبکه‌ها مسیرهایی را فراهم می‌کنند که از طریق آن شرکت‌ها به بینش‌های بازار دست یافته

و به انگیزه‌ای برای خلق ثروت می‌رسند (هایتر و همکاران، ۲۰۱۸). از سوی دیگر، شبکه‌ها در گسترش دانش و هماهنگی بین منابع مختلف مورد نیاز برای راه‌اندازی شرکت‌های جدید، نقش حیاتی ایفا می‌کنند (کیان، ۲۰۱۸).

هدف این پژوهش، تحلیل نقش شبکه‌سازی در تحول دانشگاه تهران به سمت دانشگاه کارآفرین بر اساس سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ است. پرسش اصلی آن است که چگونه شبکه‌های درون‌گروهی و برون‌گروهی می‌توانند زیست‌بوم کارآفرینانه دانشگاهی را تقویت کرده و به تجاری‌سازی دانش و توسعه اقتصادی پایدار کمک کنند. این مطالعه با ترکیب مبانی نظری مرتبط با شبکه‌سازی، زیست‌بوم‌های کارآفرینانه و تجربیات جهانی، چارچوبی برای ارزیابی سیاست‌ها و اقدامات دانشگاه تهران ارائه می‌دهد. یافته‌های این تحقیق می‌تواند به سیاست‌گذاران و مدیران دانشگاهی در طراحی برنامه‌های عملیاتی برای تحقق اهداف سند چشم‌انداز یاری رساند.

روش شناسی

این مطالعه با رویکرد کیفی و هدف کاربردی، به بررسی نقش شبکه‌های ارتباطی در تسهیل کارآفرینی و نوآوری در زیست‌بوم کارآفرینانه دانشگاهی پرداخته است. پژوهش حاضر از نوع تحلیلی بوده و با تمرکز بر شناسایی و تحلیل تراکنش‌های درون‌گروهی، بین‌گروهی و برون‌دانشگاهی، فرآیند تبدیل ایده به فناوری و تجاری‌سازی آن را در گروه‌های آموزشی دانشکدگان کشاورزی دانشگاه تهران بررسی می‌کند. جامعه آماری پژوهش شامل اعضای هیئت علمی هشت گروه آموزشی: مهندسی آبیاری و آبادانی، زراعت و اصلاح نباتات، علوم و مهندسی صنایع غذایی، علوم دامی، علوم و مهندسی خاک، گیاه‌پزشکی، مهندسی ماشین‌های کشاورزی، و مهندسی علوم باغبانی و فضای سبز است. نمونه‌گیری به روش هدفمند و بر اساس معیارهای تخصص، سابقه در توسعه فناوری یا نوآوری، و فعالیت‌های تجاری مرتبط با فناوری‌های دانشگاهی انجام شد. جهت گردآوری داده‌ها، نخست از سوی مدیر گروه ترویج و آموزش کشاورزی، نامه درخواستی جهت همکاری و معرفی حداقل یکی از اعضای هیئت علمی صاحب فناوری/ نوآوری یا مصداقی از آن به مدیر گروه‌های آموزشی دانشکده‌های کشاورزی ارسال گردید. پیرو این نامه، مدیران گروه‌های آموزشی با روش هدفمند، اقدام به معرفی یکی از اعضای هیئت علمی خود نمودند؛ و از هر گروه آموزشی یک تن و در جمع هشت تن از اعضای هیئت علمی که دارای سابقه ثبت فناوری، تأسیس شرکت‌های دانش‌بنیان (کسب‌وکارهای جدید فناور-محور) مستقر در پارک علم و فناوری دانشگاه، یا فعالیت‌های تجاری مبتنی بر پژوهش‌های دانشگاهی بودند، انتخاب شدند. سپس با انجام مصاحبه در زمینه تحقق فناوری یا نوآوری از مرحله ایده تا تجاری‌سازی، بازار و خلق ثروت، شبکه ارتباطی گروه‌های آموزشی در زیست‌بوم دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران دست یافته شد.

ابزارهای گردآوری داده‌ها شامل مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته و پرسشنامه محقق‌ساخته بودند. مصاحبه‌ها بر مبنای شش محور اصلی طراحی شدند که موضوعاتی مانند شبکه‌های ارتباطی، چالش‌های تجاری‌سازی فناوری و تراکنش‌های درون‌گروهی و برون‌گروهی را پوشش می‌دادند. پرسشنامه نیز با توجه به اهداف تحقیق و ترسیم ساختار شبکه‌های ارتباطی بین گروه‌های آموزشی و نهادهای بیرونی و شناسایی گره‌های کلیدی در این شبکه‌ها تنظیم گردید. ترکیب مصاحبه و پرسشنامه نیز برای افزایش اعتبار پژوهش از طریق روش‌شناختی و جمع‌آوری داده‌های کمی و کیفی صورت پذیرفت. برای تعیین اعتبار اولیه ابزار تحقیق، از روایی صوری استفاده شد. لذا پرسشنامه در اختیار تیم پژوهش قرار گرفت و اصلاحات اعمال گردید. سپس جهت تعیین پایایی مقیاس‌های مورد استفاده، از آن‌جا که حجم نمونه در پیش آزمون، کم‌تر از حداقل حجم نمونه مورد نیاز جهت استفاده از سایر روش‌های تعیین پایایی بوده است، در تعیین پایایی اولیه از آلفای کرونباخ استفاده شد. تحلیل شبکه اجتماعی نیز به منظور نمایش عینی روابط بین گروه‌ها در زیست‌بوم نوآوری انتخاب شد. در این تحلیل، شاخص‌هایی مانند تراکم شبکه، مرکزیت، و ساختار

خوشه‌ای برای شناسایی الگوهای تعامل و قدرت ارتباطات مورد استفاده قرار گرفتند. انتخاب روش کیفی به دلیل ماهیت اکتشافی پژوهش و نیاز به درک عمیق تراکنش‌های انسانی و ساختاری در شبکه‌های پیچیده دانشگاهی بود. داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها با استفاده از روش تحلیل محتوای کیفی و کدگذاری موضوعی تحلیل شدند تا مقوله‌های کلیدی استخراج شوند. همچنین، داده‌های مرتبط با شبکه‌های ارتباطی با نرم‌افزار UCINET نسخه ۶ و از طریق تحلیل شبکه اجتماعی پردازش شدند.

یافته‌ها

ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای مطلعین کلیدی (پاسخگویان) به شرح زیر می‌باشد: تمامی افراد مصاحبه شونده، عضو هییت علمی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران و در حوزه تخصصی‌شان دارای فناوری/ نوآوری یا مصداقی از آن بوده‌اند. جنسیت تمامی مصاحبه‌شوندگان مرد بوده است؛ و مرتبه علمی مصاحبه شوندگان شامل یك نفر استادیار، چهار نفر دانشیار (با ۵۰ درصد فراوانی) و سه نفر استاد بوده است (جدول ۳).

جدول ۳-گرایش و فناوری/نوآوری پاسخگویان

گروه‌های آموزشی	گرایش مصاحبه شونده	فناوری/ نوآوری یا مصداقی از آن
مهندسی علوم باغبانی و فضای سبز	فیزیولوژی و اصلاح سبزی‌ها	پیوند سبزی‌ها و نشاء پیوندی
گیاهپزشکی	قارچ شناسی و بیماری‌های قارچی گیاهان	معرفی عامل کنترل بیولوژیك آفت‌ها و بیماری‌ها
علوم دامی	تغذیه دام	تولید نژاد برتر/ سنتتیك گوسفند و بز
زراعت و اصلاح نباتات	اصلاح نباتات ـ بیوتکنولوژی	مهندسی ژنتیك
مهندسی آبیاری و آبادانی	آبیاری و زهکشی	آبیاری هوشمند (هوشمندسازی سامانه‌های آبیاری)
مهندسی ماشین‌های کشاورزی	مهندسی مکانیک ماشین های کشاورزی	طراحی ماشین‌های کاشت- داشت- برداشت
علوم و مهندسی خاك	بیولوژی و بیوتکنولوژی خاك	بیولوژی- تکنولوژی خاك
علوم و مهندسی صنایع غذایی	مهندسی فرآوری غذا	تولید شیر به نژاد دام

* منبع: یافته‌های تحقیق

شبکه اجتماعی از گروه‌های آموزشی (از مرحله ایده تا بازار)

در این قسمت، پاسخگویان با توجه به گروه آموزشی که در آن به فعالیت مشغول بودند به ارتباط های درون‌گروهی، بین‌گروهی و برون‌گروهی در راستای تشکیل شبکه اجتماعی از گروه‌های آموزشی (از مرحله ایده تا بازار)، با توجه به فناوری/ نوآوری یا پروژه‌های تحقیقاتی و هم‌چنین پایان‌نامه‌ها و رساله‌های دانشجویان تحصیلات تکمیلی به صورت مصداقی به بخش‌های مرتبط پرداختند که به تفکیك گروه‌های آموزشی، در جدول‌های ۴ تا ۱۱ آورده شده است. با توجه به یافته‌های جدول ۴، گروه آموزشی گیاه‌پزشکی در راستای تحقق فناوری کنترل بیولوژیک آفات[5] به منظور کنترل زیستی آفت‌ها در کشاورزی، از روش‌های کنترل آفات (شامل حشرات، کرم‌ها و گیاهان هرز) که بر اساس شکار، گیاه‌خواری، زندگی انگلی یا سایر سازوکارهای طبیعی استوار است، بهره‌برداری می‌کند. ضروری است که در این گروه آموزشی، ارتباط تنگاتنگی با سایر گرایش‌ها و آزمایشگاه‌های مستقر برقرار شود. همچنین، برقراری ارتباط با سایر گروه‌های آموزشی، نظیر گروه علوم باغبانی و فضای سبز (بر پایه جذب بیشتر حشرات در باغ‌ها و ...) از اهمیت بالایی برخوردار است. ارتباط با دانشکده‌های علوم و دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران نیز می‌تواند مفید واقع شود. لازم به ذکر است که ارتباط با وزارت جهاد کشاورزی، مؤسسه آب و خاک و سایر نهادهای مرتبط می‌تواند نقش بسزایی در فرآیند تحقق فناوری ایفا کند. در این راستا، برقراری ارتباط مستمر با انجمن بیماری‌شناسی گیاهی ایران در برگزاری کارگاه‌ها و سمینارها، انجام پروژه‌های مشترک و ... می‌تواند ارزشمند باشد.

جدول ۴-ارتباط های درون‌گروهی، بین‌گروهی و برون‌گروهی در گروه آموزشی گیاهپزشکی

ارتباط در سطح درون‌گروهی	ارتباط در سطح بین‌گروهی	ارتباط در سطح برون‌دانشگاهی
آزمایشگاه باکتری‌شناسی، آزمایشگاه حشره‌شناسی، آزمایشگاه کنترل بیولوژیك، آزمایشگاه قارچ شناسی، باکتری‌های پروبیوتیك گیاهی، حشره شناسی-کنه شناسی، فیزیولوژی، بیوشیمی و بیولوژی مولکولی حشرات، کنترل بیولوژیك و پاتولوژی حشرات، سم‌شناسی، قارچ شناسی و بیماری‌های قارچی حشرات، نماتدشناسی و بیماری‌های نماتدی گیاهان، ویروس‌شناسی گیاهی و بیماری‌های ویروسی	گروه علوم باغبانی و فضای سبز گروه علوم خاك گروه زراعت و اصلاح نباتات گروه ترویج و آموزش کشاورزی گروه اقتصاد کشاورزی	دانشکدگان علوم (شیمی و بوشیمی) دانشگاه تهران دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران
زیرساخت‌ها		
وزارت جهاد کشاورزی-انجمن بیماری‌شناسی گیاهی ایران-مؤسسه آب و خاك- وزارت علوم، تحقیقات و فناوری-ارتباط صنعت و دانشگاه- مرکز رشد و پارك علم و فناوری دانشگاه تهران		

* منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به یافته‌های جدول ۵، گروه آموزشی مهندسی آبیاری و آبادانی در راستای تحقق فناوری آبیاری هوشمند (هوشمندسازی سامانه‌های آبیاری) اقداماتی را انجام داده است. این سامانه با استفاده از برنامه‌های از پیش تعریف‌شده توسط کاربر، قادر است گیاه یا گیاهان را در هر نوع توپوگرافی زمین، متناسب با نیاز آبی آن‌ها آبیاری کند. از جمله مزایای این سامانه می‌توان به قابلیت کنترل از راه دور، ایجاد برنامه آبیاری جداگانه برای گیاهان با نیاز آبی متفاوت، برنامه‌ریزی آبیاری و اطلاع‌رسانی مداوم اشاره کرد. بنابراین، انجام پروژه‌ها و فعالیت‌های تحقیقاتی مشترک با گرایش‌های مختلف در گروه آموزشی مهندسی آبیاری و آبادانی می‌تواند سودمند باشد. از سوی دیگر، برقراری ارتباط با سایر گروه‌های آموزشی مستقر در دانشکده، مانند علوم خاک و ماشین‌های کشاورزی، برای راه‌اندازی سامانه آبیاری هوشمند مبتنی بر رطوبت خاک ضروری است. هم‌چنین، جهت طراحی و استقرار کنترل کننده‌های مبتنی بر آب و هواکه به‌عنوان کنترل کننده‌های تبخیر و تعرق[۶] شناخته می‌شوند ارتباط با مهندسان برنامه نویسی، متخصص‌های دانشکده عمران، محیط زیست و دانشکده کارآفرینی ضروری می‌باشد. در این راستا، مشارکت در پروژه‌های مشترک ارائه شده در وزارت جهاد کشاورزی، شرکت در کمیته آبیاری و زهکشی جهت بهره‌مندی از نشست‌های تبادل نظر، تحلیل موردی، پایگاه داده تجربیات و ... از اهمیت بسزایی برخوردار است.

جدول ۵-ارتباط های درون‌گروهی، بین‌گروهی و برون‌گروهی در گروه آموزشی مهندسی آبیاری و آبادانی

سطح درون‌گروهی	سطح بین‌گروهی	سطح برون‌دانشگاهی
هیدرولیك- رسوب، هیدرولیك- شبکه‌های توزیع، مهندسی رودخانه، مکانیك خاك و پی، مهندسی منابع آب، هواشناسی کشاورزی، مدل‌های آب و خاك- زهکشی و محیط زیست، ریاضیات-نظریه گراف و ترکیبات، مدل‌سازی حرکت آب و املاح در خاك	گروه علوم خاك گروه ماشین‌های کشاورزی گروه گیاهپزشکی گروه ترویج و آموزش کشاورزی گروه اقتصاد کشاورزی، گروه زراعت و اصلاح نباتات گروه علوم باغبانی و فضای سبز	مهندسی کامپیوتر-برنامه‌نویسی دانشکده عمران دانشکده محیط زیست دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران
زیرساخت‌ها		
وزارت جهاد کشاورزی- وزارت علوم، تحقیقات و فناوری- ارتباط صنعت و دانشگاه- مؤسسه آب و خاك-کمیته آبیاری و زهکشی ایران- مرکز رشد و پارك علم و فناوری دانشگاه تهران-استارتاپ‌های دانشگاهی		

* منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به یافته‌های جدول ۶، گروه آموزشی علوم دامی، جهت تحقق فناوری تولید نژاد برتر/ سنتتیک گوسفند و بز، ارتباط پژوهشی با سایر گرایش‌ها در گروه آموزشی مربوطه می‌تواند سودمند باشد؛ از سوی دیگر، با توجه به اهمیت مؤلفه‌هایی از قبیل شرایط آب و هوایی، هدف از پرورش، سرمایه اولیه و امکانات تخصص؛ همکاری با سایر گروه‌های آموزشی مستقر در دانشکدگان از قبیل گروه علوم باغبانی و فضای سبز، زراعت و اصلاح نباتات و ... ضروری می‌باشد. هم‌چنین، با توجه به قیمت برخی از نژادهای دام، تحلیل هزینه- فایده و سایر مؤلفه‌ها از قبیل سرمایه اولیه، برقراری ارتباط با دانشکده دامپزشکی و دانشکده کارآفرینی از اهمیت بسزایی برخوردار است.

جدول ۶-ارتباط های درون‌گروهی، بین‌گروهی و برون‌گروهی در گروه آموزشی علوم دامی

ارتباط در سطح درون‌گروهی	ارتباط در سطح بین‌گروهی	ارتباط در سطح برون‌دانشگاهی
فیزیولوژی دام، تغذیه دام، تغذیه طیور، شیمی، زنبور عسل، ژنتیك و اصلاح دام	گروه علوم باغبانی و فضای سبز گروه زراعت و اصلاح نباتات گروه ماشین‌های کشاورزی گروه اقتصاد کشاورزی گروه ترویج و آموزش کشاورزی	دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران
زیرساخت‌ها		

وزارت جهاد کشاورزی- ارتباط صنعت و دانشگاه- مرکز رشد و پارك علم و فناوری دانشگاه تهران

* منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به یافته‌های جدول ۷، گروه آموزشی زراعت و اصلاح نباتات، جهت تحقق مهندسی ژنتیک[۷] در حوزه کشاورزی، می‌تواند به تولید گیاهان مقاوم به آفات، بیماری‌ها و شرایط محیطی سخت منجر شود. این تکنیک‌ها به بهبود کیفیت و کمیت محصولات کشاورزی کمک شایانی می‌کنند. در این راستا، در سطح درون گروهی ارتباط با گرایش‌های فیزیولوژی گیاهان زراعی، بیوتکنولوژی، بیولوژی و مدلسازی علف‌های هرز، ژنتیك و اصلاح نباتات، اکولوژی گیاهان زراعی، کشت مخلوط گیاهان علوفه‌ای، بیوشیمی گیاهی، ژنتیك مولکولی و مهندسی ژنتیك و ...؛ در سطح بین گروهی ارتباط با گروه‌های آموزشی گروه ماشین‌های کشاورزی، گروه گیاهپزشکی، گروه آبیاری و آبادانی، گروه علوم خاك، گروه ترویج و آموزش کشاورزی و گروه اقتصاد کشاورزی از اهمیت بسزایی برخوردار است. هم‌چنین، ارتباط در سطح برون دانشگاهی، شامل ارتباط با گروه زیست شناسی سلولی و مولکولی- دانشکده زیست شناسی دانشگاه تهران- دانشکدگان علوم و دانشکده مهندسی مکانیك- رباتیك دانشگاه تهران می‌باشد. لازم به ذکر است که، مهندسی ژنتیک در آینده می‌تواند نقش مهمی در توسعه کشاورزی پایدار ایفا کند. با تولید گیاهان مقاوم به خشکسالی، آفات و بیماری‌ها، می‌توان به افزایش تولیدات کشاورزی و کاهش استفاده از سموم شیمیایی کمک کرد.

جدول ۷-ارتباط های درون‌گروهی، بین‌گروهی و برون‌گروهی در گروه آموزشی زراعت و اصلاح نباتات

ارتباط در سطح درون‌گروهی	ارتباط در سطح بین‌گروهی	ارتباط در سطح برون‌دانشگاهی
فیزیولوژی گیاهان زراعی، بیوتکنولوژی، بیولوژی و مدلسازی علف‌های هرز، ژنتیك و اصلاح نباتات، اکولوژی گیاهان زراعی، کشت مخلوط گیاهان علوفه‌ای، بیوشیمی گیاهی، ژنتیك مولکولی و مهندسی ژنتیك، فیزیولوژی بذر، ژنتیك- بیومتری، بیولوژی مولکولی، مدیریت علف‌های هرز- علف‌کش‌ها	گروه ماشین‌های کشاورزی گروه‌گیاهپزشکی گروه آبیاری و آبادانی گروه علوم خاك گروه ترویج و آموزش کشاورزی گروه اقتصاد کشاورزی	گروه زیست شناسی سلولی و مولکولی- دانشکده زیست شناسی دانشگاه تهران- دانشکدگان علوم دانشکده مهندسی مکانیك- رباتیك دانشگاه تهران
زیرساخت‌ها		
وزارت جهاد کشاورزی- پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری- وزارت علوم، تحقیقات و فناوری- ارتباط صنعت و دانشگاه- دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران		

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به یافته‌های جدول ۸، گروه آموزشی مهندسی ماشین‌های کشاورزی با برقراری ارتباط با گرایش‌ها و تخصص‌های مختلف که در گروه آموزشی مستقر هستند، در قالب تیم پژوهش، بهره‌گیری از استاد مشاور پایان نامه/ رساله و ...؛ هم‌چنین بهره‌گیری از سایر گروه‌های آموزشی (در سطح بین گروهی) و هم‌چنین، سایر رشته-های دانشگاهی (از دانشگاه تهران یا سایر دانشگاه‌ها) می‌توان فناوری/ نوآوری را محقق کرد. لازم به ذکر است که، برقراری ارتباط با مرکز رشد و پارک علم و فناوری، ایجاد کسب‌وکارهای نوپا دانشجویی و تبدیل آن به واحدهای فناور/ شرکت‌های دانش بنیان می‌تواند در مسیر تحقق ایده تا خلق ثروت از اهمیت بسزایی برخوردار باشد.

جدول ۸-ارتباط های درون‌گروهی، بین‌گروهی و برون‌گروهی در گروه آموزشی مهندسی ماشین‌های کشاورزی

ارتباط در سطح درون‌گروهی	ارتباط در سطح بین‌گروهی	ارتباط در سطح برون‌دانشگاهی
مکانیزاسیون کشاورزی، انرژی و پایداری، هوش مصنوعی، طراحی ماشین، مکاترونیك- ترامکانیك، نانوبیوالکترونیك و ماشین بینایی، بیومکانیك، انرژی و شبیه‌سازی، فناوری پس از برداشت- طراحی ماشین‌ها و تجهیزات صنایع غذایی، بیوانرژی، کنترل و ماشین بویایی	گروه زراعت و اصلاح نباتات گروه آبیاری و آبادانی گروه علوم خاك گروه‌گیاهپزشکی گروه اقتصاد کشاورزی گروه ترویج و آموزش کشاورزی	دانشکده مهندسی مکانیك- رباتیك دانشگاه تهران مهندسی کامپیوتر- برنامه‌نویسی دانشگاه تهران
زیرساخت‌ها		
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری- ارتباط صنعت و دانشگاه- وزارت جهاد کشاورزی- مرکز رشد و پارك علم و فناوری دانشگاه تهران و استارتاپ‌های دانشگاهی		

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به یافته‌های جدول ۹، جهت تحقق فناوری/ نوآوری پیرامون بیولوژی/ تکنولوژی خاک[۸]، ایجاد شبکه‌ای از گرایش‌های آموزشی درون گروه؛ و در سطح دانشکدگان، ارتباط با گروه مهندسی آبیاری و آبادانی و ...؛ و در بیرون دانشکدگان، ارتباط و همکاری با دانشکده شیمی دانشگاه تهران از اهمیت بسزایی برخوردار است. هم‌چنین ارتباط و کسب حمایت/ تسهیلات از مرکز رشد، پارک علم و فناوری مستقر در دانشکدگان و ... مهم قلمداد می-شود.

جدول ۹-ارتباط های درون‌گروهی، بین‌گروهی و برون‌گروهی در گروه آموزشی علوم و مهندسی خاك

ارتباط در سطح درون‌گروهی	ارتباط در سطح بین‌گروهی	ارتباط در سطح برون‌دانشگاهی
بیولوژی و بیوتکنولوژی خاك، فرسایش و حفاظت خاك، میکروبیولوژی، ارزیابی اراضی و رده‌بندی خاك، فیزیك خاك و روابط آب و خاك و گیاه، تغذیه گیاه و حاصلخیزی	گروه آبیاری و آبادانی گروه زراعت و اصلاح نباتات گروه اقتصاد کشاورزی گروه ترویج و آموزش کشاورزی	دانشکده شیمی دانشگاه تهران
زیرساخت‌ها		
وزارت جهاد کشاورزی- مرکز رشد و پارك علم و فناوری دانشگاه تهران- دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران		

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به یافته‌های جدول ۱۰، در گروه آموزشی مهندسی علوم باغبانی و فضای سبز جهت تحقق فناوری نشاء پیوندی/ پیوند سبزی‌ها، نیازمند ارتباط با همه‌گرایش‌های آموزشی که در گروه وجود دارد می‌باشد؛ ضمن این‌که، ارتباط با گروه آموزشی گیاهپزشکی (جهت شناسایی و کنترل آفات و بیماری‌ها گلخانه‌ای/ مزرعه‌ای)، گروه ماشین‌های کشاورزی و مکانیک (اتوماسیون/ طراحی ابزارهای دقیق/ ماشین‌های کشاورزی)، گروه آموزشی علوم خاک (بحث تغذیه خاک)، گروه آبیاری (بحث آبیاری دقیق) و گروه زراعت (برای تعیین بذر مناسب) از اهمیت بسزایی برخوردار است. هم‌چنین، جهت راه‌اندازی سیستم اتوماسیون گلخانه، ارتباط برون دانشگاهی با تخصص‌های مکانیک- رباتیک (پیوند با ربات یا ماشین‌های پیوند)، عمران- سازه، برق و فیزیک (تنظیم نور طبقات/ تولید لامپ LED و نصب حسگرها[۸] برای کنترل دما، رطوبت و نور) و ... در طراحی سازه گلخانه، ضروری می‌باشد. در سطح برون دانشگاهی، اگر مسأله از بیرون برای ما تعریف شود (توسط وزارت جهاد کشاورزی و پژوهشکده‌های مربوطه) در راستای حل مسائل در سطح ملی، هم‌چنین ارتباط و کسب حمایت/ تسهیلات از مرکز رشد، پارک و ... می‌تواند مهم قلمداد می‌شود.

جدول ۱۰-ارتباط های درون‌گروهی، بین‌گروهی و برون‌گروهی در گروه آموزشی مهندسی علوم باغبانی و فضای سبز

ارتباط در سطح درون‌گروهی	ارتباط در سطح بین‌گروهی	ارتباط در سطح برون‌دانشگاهی
اکولوژی و گیاهان دارویی، معماری و طراحی فضای سبز، مهندسی طراحی محیط زیست و معماری منظر، فیزیولوژی و اصلاح گل و گیاه زینتی، فیزیولوژی و اصلاح سبزی‌ها، میوه کاری و فیزیولوژی پس از برداشت، گلکاری و هورمون‌های گیاهی، سیستماتیك گیاهی و گیاهان دارویی	گروه گیاهپزشکی گروه ماشین‌های کشاورزی گروه علوم خاك گروه آبیاری و آبادانی گروه زراعت و اصلاح نباتات گروه اقتصاد کشاورزی گروه ترویج و آموزش کشاورزی	دانشکده مهندسی مکانیك- رباتیك دانشکده مهندسی عمران- سازه دانشکدگان علوم- فیزیک (حوزه نور) مهندسی برق- الکترونیك دانشگاه تهران دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران
زیرساخت‌ها		
وزارت جهاد کشاورزی (معاونت باغبانی)- ارتباط صنعت و دانشگاه - مرکز رشد و پارك علم و فناوری دانشگاه تهران- کلیه شرکت‌های خصوصی (حوزه بذر و تکنولوژی) و ارتباط با گلخانه‌های مجهز و خوب		

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به یافته‌های جدول ۱۱، در گروه آموزشی علوم و مهندسی صنایع غذایی جهت تحقق فناوری شیر به‌نژاد دام، به منظور تولید دام دارای ظرفیت ژنتیکی بالاتر و استفاده از آن به‌عنوان والدین نسل بعد و ... برقراری ارتباط مستمر و انجام پژوهش‌های مشترک با سایر گرایش‌ها در درون گروه ضروری می‌باشد؛ هم‌چنین، ارتباط با سایر گروه‌های آموزشی مستقر در دانشکدگان از قبیل گروه ماشین‌های کشاورزی، علوم دامی و ...؛ و ارتباط با سایر دانشکده‌ها (در سطح برون دانشگاهی) از اهمیت

بسزایی برخوردار است. در این راستا، ارتباط با سازمان غذا و دارو و ارتباط با مرکز رشد و پارک علم و فناوری دانشگاه تهران (جهت دریافت تسهیلات/اعتبارات/مشاوره‌ها) و ... می‌تواند در فرآیند ایده تا خلق ثروت، مهم باشد.

جدول ۱۱-ارتباط های درون‌گروهی، بین‌گروهی و برون‌گروهی در گروه آموزشی علوم و مهندسی صنایع غذایی

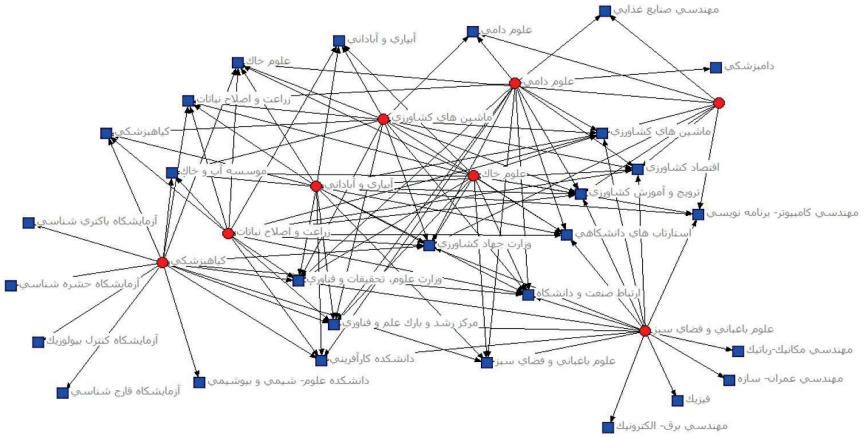
ارتباط در سطح درون‌گروهی	ارتباط در سطح بین‌گروهی	ارتباط در سطح برون‌دانشگاهی
فناوری مواد غذایی، شیمی مواد غذایی، مهندسی صنایع غذایی، زیست فناوری مواد غذایی، مهندسی مواد و طراحی صنایع غذایی	گروه ماشین‌های کشاورزی گروه علوم دامی گروه علوم باغبانی و فضای سبز گروه زراعت و اصلاح نباتات گروه اقتصاد کشاورزی گروه ترویج و آموزش کشاورزی	مهندسی صنایع دانشگاه تهران دانشکدگان علوم دانشگاه تهران دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران دانشکده مهندسی مکانیک- رباتیک دانشگاه تهران مهندسی برق- الکترونیک دانشگاه تهران دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران
زیرساخت‌ها		
سازمان غذا و دارو- وزارت جهاد کشاورزی- ارتباط صنعت و دانشگاه- مرکز رشد و پارک علم و فناوری- استارتاپ‌های دانشگاهی		

منبع: یافته‌های تحقیق

تحلیل شبکه اجتماعی[۱۰] انجام‌شده در این پژوهش، تصویری جامع از زیست‌بوم کارآفرینانه دانشگاه تهران در حوزه کشاورزی و منابع طبیعی ارائه می‌دهد. این شبکه بر پایه همکاری‌های درون‌گروهی، بین‌گروهی و برون‌دانشگاهی است که از مرحله ایده‌پردازی تا تجاری‌سازی فناوری‌ها را پوشش می‌دهد. گروه‌های آموزشی نظیر گیاه‌پزشکی، آبیاری، علوم دامی، زراعت، ماشین‌های کشاورزی، باغبانی، خاک و صنایع غذایی به‌عنوان هسته‌های اصلی این شبکه عمل می‌کنند و هر یک با بهره‌گیری از آزمایشگاه‌ها و تخصص‌های درون‌گروهی (مانند کنترل بیولوژیک آفات یا مهندسی ژنتیک)، پایه‌های اولیه نوآوری را شکل می‌دهند. ارتباطات بین‌گروهی نقش کلیدی در تکمیل زنجیره ارزش ایفا می‌کنند. برای مثال، همکاری گروه آبیاری با گروه‌های علوم خاک و ماشین‌های کشاورزی منجر به طراحی سامانه‌های آبیاری هوشمند مبتنی بر رطوبت خاک می‌شود، یا مشارکت گروه زراعت با دانشکده زیست‌شناسی، پژوهش‌های ژنتیک مولکولی را تقویت می‌کند. در سطح برون‌دانشگاهی، نهادهایی مانند وزارت جهاد کشاورزی، پارک علم و فناوری دانشگاه تهران و انجمن‌های تخصصی (نظیر انجمن بیماری‌شناسی گیاهی) به‌عنوان پل‌های ارتباطی با صنعت و بازار عمل می‌کنند و از طریق حمایت‌های مالی، سیاست‌گذاری و برگزاری رویدادهای مشترک، مسیر تجاری‌سازی را هموار می‌سازند. زیرساخت‌هایی نظیر مرکز رشد و استارتاپ‌های دانشگاهی نیز با ارائه تسهیلات و مشاوره‌های فنی-اقتصادی، ایده‌های پژوهشی را به محصولات قابل عرضه در بازار تبدیل می‌کنند. این شبکه نه تنها نشان‌دهنده همگرایی رشته‌های متنوع است، بلکه تأکید می‌کند که موفقیت فناوری‌های کشاورزی در گرو تعامل پویا بین سه رکن اصلیِ تخصص علمی، همکاری‌های چندرشته‌ای و حمایت نهادهای اجرایی است. چنین ساختاری، دانشگاه را به‌عنوان یک زیست‌بوم کارآفرینانه تقویت می‌کند که در آن پژوهش‌های بنیادی به نیازهای واقعی بخش کشاورزی پاسخ می‌دهند و از طریق مشارکت کنشگران مختلف، به توسعه پایدار این حوزه کمک می‌کنند.

با توجه به اطلاعات مستخرج از جدول‌های ۴ تا ۱۱، با استفاده از نرم افزار UCINET در نگاره ۲، تصویری کلی از زیست‌بوم کارآفرینانه دانشگاهی جامعه مورد مطالعه، پیرامون ارتباط‌های درون‌گروهی، بین‌گروهی و برون‌دانشگاهی در گروه‌های آموزشی و زیرساخت‌ها، مبتنی بر افق ۱۴۰۴ دانشگاه تهران در قالب یک شبکه اجتماعی ارائه شده است. دایره‌های قرمز (گره‌ها)، بیان‌گر گروه‌های آموزشی درون‌دانشگاهی (مانند گیاه‌پزشکی، آبیاری، یا ماشین‌های کشاورزی) است و ارتباط‌هایی که برای تحقق فناوری/نوآوری از ایده تا بازار، می‌تواند مفید واقع شود با رنگ آبی

(پیوندها) و با پیکان‌های جهت‌دار (مسیر حرکت دانش یا فناوری را مشخص می‌کنند؛ برای مثال، جهت‌گیری پیوندها می‌تواند جریان انتقال دانش از بازیگران آکادمیک (گروه‌های آموزشی) به سمت نهادهای بازارمحور (صنعت/بازار)) نشان داده شده است (نگاره ۲).



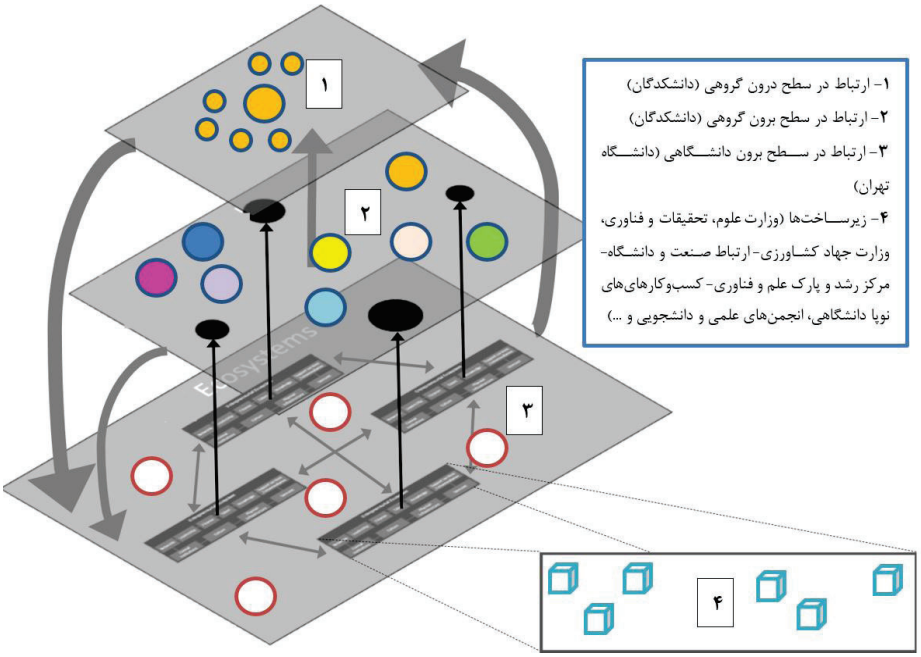
نگاره ۲- شبکه اجتماعی از گروه‌های آموزشی و ارتباطات بین‌گروهی و درون/برون دانشگاهی جهت تحقق فناوری/نوآوری یا مصادیق آن از مرحله ایده تا بازار

نتیجه‌گیری، بحث و پیشنهادها

یافته‌های این مطالعه نقش حیاتی شبکه‌سازی را در شکل‌گیری زیست‌بوم کارآفرینانه دانشگاهی، به ویژه در دانشکدگان کشاورزی دانشگاه تهران، آشکار می‌سازد. تحلیل شبکه اجتماعی انجام شده نشان می‌دهد که تراکنش‌های درون‌گروهی، بین‌گروهی و برون‌دانشگاهی به‌عنوان موتور محرک تبدیل ایده‌های پژوهشی به فناوری‌های بازارپسند عمل می‌کنند. تحلیل شاخص‌های شبکه نشان می‌دهد که گروه‌های گیاه‌پزشکی و آبیاری با برخورداری از بالاترین شاخص مرکزیت درجه‌ای (دارای ۱۵≤ پیوند)، به‌عنوان قطب‌های اصلی میان‌رشته‌ای عمل کرده و کانون تبادلات علمی هستند. در این راستا، دانشکده کارآفرینی و پارک علم و فناوری نقش کارگزاران کلیدی را در تسهیل تبادل دانش بین بازیگران آکادمیک و بخش بازار ایفا می‌کنند. همچنین تراکم بالای شبکه، حاکی از وجود همکاری‌های قوی و پیوندهای مستحکم در ساختار کنونی است؛ با این حال، این شاخص ضعف معناداری در ایجاد پیوندهای مؤثر با حوزه‌های علوم انسانی، به‌ویژه گروه اقتصاد کشاورزی و گروه ترویج و آموزش کشاورزی را نیز آشکار می‌سازد که نیازمند توجه ویژه‌ای است. این نتایج با چارچوب نظری زیست‌بوم‌های کارآفرینانه همسو است که بر همکاری سه‌جانبه دانشگاه، صنعت و دولت تأکید دارد (اتزکوویتز و لیدسدورف، ۲۰۰۰). گروه‌های آموزشی مانند گیاه‌پزشکی، آبیاری و باغبانی به‌عنوان کارگزاران دانش (آگاروال و شاه، ۲۰۱۴) عمل می‌کنند و با پیوند دادن رشته‌های مختلف، مسیر تجاری‌سازی را هموار می‌سازند. همکاری گروه‌هایی مانند ماشین‌های کشاورزی و علوم خاک در طراحی سامانه‌های آبیاری هوشمند، نمونه‌ای از دارایی‌های مکمل (تیس، ۱۹۸۶) است که در آن تخصص‌های چندرشته‌ای، توسعه فناوری را تسریع می‌کنند. این یافته با مطالعات هایتر و همکاران (۲۰۱۸) همخوانی دارد که تراکم شبکه و مرکزیت را با دسترسی به منابع و بینش بازار مرتبط می‌دانند. همچنین، نقش نهادهای برون‌دانشگاهی مانند وزارت جهاد کشاورزی و پارک علم و فناوری، بازتابی از مدل سه‌گانه اتزکوویتز است که همکاری دانشگاه- صنعت- دولت را پیشران نوآوری می‌داند. تأکید سند چشم‌انداز دانشگاه تهران بر انتقال فناوری و ارتباط با صنعت، با روندهای جهانی در کارآفرینی دانشگاهی همسوست. همانند پژوهش فینی و همکاران (۲۰۱۸)، موفقیت شرکت‌های زایشی (اقماری) و کسب‌وکارهای نوپا دانشجویی در این مطالعه، اهمیت زیرساخت‌های حمایتی مانند مراکز رشد و برنامه‌های شتاب‌دهی را برجسته می‌کند. با این حال، چالش‌هایی نیز وجود دارد از جمله علیرغم تأکید سند ۱۴۰۴

بر پیوستن به پروتکل‌های جهانی، شبکه‌های بین‌المللی ضعیف هستند. این در حالی است که همکاری‌های فرامرزی در کشورهای در حال توسعه، نقشی کلیدی در انتقال فناوری دارد (جانسون و همکاران، ۲۰۲۲). مطالعات آتی می‌توانند با رویکرد مقایسه‌ای بین دانشگاه‌ها، تحول زیست‌بوم‌ها را بررسی کنند. همچنین، نقش شبکه‌های دانشجویی و پلتفرم‌های دیجیتال در پویایی زیست‌بوم، حوزه‌ای نوظهور برای پژوهش است. دانشگاه تهران با تکیه بر شبکه‌سازی هوشمند و رفع شکاف‌های ساختاری، می‌تواند به الگویی پیشرو در کارآفرینی دانشگاهی در جهان تبدیل شود. تحقق این چشم‌انداز مستلزم تلفیق ظرفیت‌های علمی، همکاری‌های فرابخشی و تعهد نهادی به توسعه پایدار است.

با توجه به راهبردهای شماره (۹) و (۱۰) (جدول ۲)، شبکه‌سازی گروه‌های آموزشی در دانشگاه‌ها نقش مهمی در تقویت تحقق فناوری و ایجاد ثروت دارد؛ در این راستا، با ایجاد چارچوب های مشارکتی، دانشگاه‌ها می‌توانند نوآوری را، با اشتراک‌گذاری منابع و توسعه محصولات آموزشی و علمی جدید افزایش دهند. از سوی دیگر، با وجود تعریف چشم انداز ۱۴۰۴ در دانشگاه تهران، اهرم نظارتی بر فعالیت گروه‌های آموزشی وجود ندارد؛ از سوی دیگر، یافته‌های ارائه شده در جدول‌های ۲ تا ۹، نشان داد که اگر از همان ابتدا، اعضای هیئت علمی (از نظر فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی) با چشم‌اندازهای دانشگاه همسو شده و برنامه تعریف شده (بلند مدت/میان مدت/کوتاه مدت) داشته باشد، ریل‌گذاری صحیح انجام گرفته و مانع هدررفت زمان، سرمایه انسانی و ... می‌شود؛ این امر به معنای مأموریت محوری و مبتنی بر تقاضا بودن پژوهش‌ها می‌باشد؛ به طوری که، پروژه از بیرون آورده شود و در دانشگاه تهران در قالب پایان‌نامه/رساله یا کسب و کارهای نوپا دانشجویی/شرکت‌های دانش بنیان به انجام آن، اقدام شود. ارمغان دیگر این مأموریت محوری (به دلیل ماهیت رشته کشاورزی)، عدم الزام حضور تمام وقت اعضای هیئت علمی در گروه آموزشی و حضور در مزرعه، آزمایشگاه، گلخانه، دامپروری و ... می‌باشد. در شکل ۳، در قالب مدل مفهومی، نمایی از ارتباط گروه‌های آموزشی در سه سطح و زیرساخت‌های مرتبط جهت تحقق فناوری/ نوآوری در دانشکدگان کشاورزی دانشگاه تهران آورده شده است (نگاره ۳).



نگاره ۳- مدل مفهومی شبکه‌سازی در زیست‌بوم کارآفرینانه دانشگاهی (شبکه گروه‌های آموزشی دانشکدگان کشاورزی دانشگاه تهران از مرحله ایده تا بازار)

شبکه‌های اجتماعی به‌عنوان منابع مهم مشاوره غیررسمی و استاد شاگردی، تخصص فنی و مدیریتی و تأمین مالی مراحل اولیه، از جمله سرمایه خطرپذیر، شناخته می‌شوند. شبکه‌های مرتبط با مراکز رشد دانشگاهی، پارک‌های علم و کانون دانش‌آموختگان نقش توان‌افزایی برای کارآفرینان دانشگاهی و شرکت‌های زایشی (اقماری) ایفا می‌کنند. علاوه بر این، شبکه‌سازی در زیست‌بوم دانشگاه به همکاری و نوآوری کمک می‌کند و دانشگاه‌ها را به مراکز خلاقیت جمعی تبدیل می‌سازد. این شبکه‌سازی همچنین حمایت از کسب‌وکارهای دانشجویی را تسهیل کرده و ادغام با صنعت را برای هماهنگی آموزش دانشگاهی با نیازهای بازار ضروری می‌سازد، که در نهایت به بهبود نتایج اشتغال برای دانش آموختگان منجر می‌شود. نتایج این پژوهش می‌تواند به شناسایی اهمیت شبکه‌های ارتباطی در تقویت زیست بوم کارآفرینانه دانشگاهی[11] کمک کرده و راهکارهایی برای بهبود همکاری‌ها و افزایش نوآوری در دانشگاه‌ها با تأیید بر شبکه‌سازی در بستر دانشگاه ارائه دهد. بنابراین، فراهم‌سازی تیم با تأکید بر ماهیت میان رشته‌ای با محوریت گروه‌های آموزشی مختلف، می‌تواند سبب حرکت رو به جلو مجموعه و تحقق فناوری/نوآوری مربوطه گردد. در مقابل، در حالی که شبکه‌سازی مزایای قابل توجهی را ارائه می‌دهد، چالش‌هایی مانند ماهیت غیررسمی بسیاری از همکاری‌ها و نیاز به سیستم‌های پشتیبانی ساختار یافته می‌تواند مانع تحقق کامل این مزایا شود. بنابراین، رسیدگی به این مسائل برای به حداکثر رساندن پتانسیل شبکه‌های آموزشی در دانشگاه‌ها ضروری است.

سپاسگزاری

مقاله حاضر، مستخرج از رساله دکتری بنده می‌باشد. تیم پژوهش، از همکاری اعضای محترم هیأت علمی صاحب فناوری و نوآوری دانشکدگان کشاورزی دانشگاه تهران در انجام مصاحبه‌ها و جمع‌آوری داده‌ها، کمال تشکر و قدردانی را دارد.

پی‌نوشت:

1- Entrepreneurial Ecosystem
2- Innovation Ecosystem
3- Service Ecosystem
4- Venture Capital (VC)
5- Biological Pest Control
6- Evaporation and Transpiration (ET)
7- Genetic Engineering
8- Soil Biology & Biotechnology
9- Sensoring
10- Social Network Analysis (SNA)
11- University-Centered Entrepreneurial Ecosystem (UCEE)

منبع‌ها

آراسته، ح.ر.، و امیری، ا. (۱۳۹۱). نقش دانشگاه‌ها در آموزش توسعه پایدار. نشریه نشا علم، دوره ۲، شماره ۲، ص ۲۲-۳۶.

سند چشم‌انداز دانشگاه تهران در افق ۱۴۰۴. (۱۳۹۰). معاونت برنامه‌ریزی و فناوری اطلاعات، اداره کل برنامه، بودجه و تحول سازمانی، دانشگاه تهران.

صفدری رنجبر، م.، عطارپور، م.ر. (۱۴۰۰). نگاهی به زیست بوم علم، فناوری و نوآوری در ایران (گزارش کامل)، اندیشکده سیاست پژوهان علم، فناوری و نوآوری، تهران. ایران. در دسترس:

https://iranthinktanks.com/a-look-at-the-ecology-of-science-technology-and-innovation-in-iran/

نورمحمدی نجف آبادی، ر.، کریمی، ا.، و جمشیدی، ع. (۱۴۰۱). شناسایی عوامل مؤثر دانشگاهی در ایجاد اکوسیستم کارآفرینی منطقه‌ای- مورد مطالعه دانشگاه‌های آزاد استان اصفهان. سیاست نامه علم و فناوری، ۱۲(۲)، ۸۴-۱۰۶.

Agarwal, R., and Shah, S. K. (2014). Knowledge sources of entrepreneurship: Firm formation by academic, user, and employee innovators. Research Policy, 43, 1109–1133.

Boh, W. F., De-Haan, U., and Strom, R. (2016). University technology transfer through entrepreneurship: Faculty and students in spinoffs. Journal of Technology Transfer, 41, 661–669.

Botti, A., & Monda, A. (2020). Sustainable Value Co-Creation and Digital Health: The Case of Trentino eHealth Ecosystem. Sustainability, 12(13), 5263. https://doi.org/10.3390/su12135263

Chen, C., Abbasi, B. N., & Sohail, A. (2022). Scientific Research of Innovation Ability of Universities in the United States of America and China. Sustainability, 14(21), 14586.

Duricova, V., Grunhagen, M., Bischoff, K., Varabei, T. & Blahovec, R. (2014). University-based Entrepreneurial Ecosystems: Regional Specifics in Eastern and Western Europe. In the 5th Central European Conference in Regional Science (CERS), pp.186-195.

Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. Research Policy, 29(2), 109-123.

Fetters, M., Greene, P.G., Rice, M.P. (2010). The Development of University-Based Entrepreneurship Ecosystems, Global Practices. Edward Elgar Publishing.

Fichter, K., and Tiemann, I. (2018). Factors influencing university support for sustainable entrepreneurship: Insights from explorative case studies. Journal of Cleaner Production, 175, 512-524.

Fini, R., Fu, K., Mathisen, M. T., Rasmussen, E., & Wright, M. (2018). Institutional determinants of university spin-off quantity and quality: A longitudinal, multilevel, cross-country study. Small Business Economics, 53(2), 313-344.

Gobble, M. M. (2014). Charting the innovation ecosystem. Research-technology management, 57(4), 55-59.

Hayter, C. S., Nelson, A. J., Zayed, S., & O’Connor, A. C. (2018). Conceptualizing academic entrepreneurship ecosystems: A review, analysis and extension of the literature. The Journal of Technology Transfer, 43, 1039-1082.

Hayter, C.S. (2016). Constraining entrepreneurial development: A knowledge-based view of social networks among academic entrepreneurs. Research Policy, 45, 475–490.

Johnson, D., Gianiodis, P. T., Harrison, R. T., & Bock, A. J. (2023). From laboratory to clinic: science commercialization within university-centered entrepreneurial ecosystems. R&D Management, 53(1), 3-23.

Johnson, E., Hemmatian, I., Lanahan, L., & Joshi, A. M. (2022). A framework and databases for measuring entrepreneurial ecosystems. Research Policy, 51(2), 104398.

Krishna, V. V., Zhang, X., & Jiang, Y. (2025). The Rise of Chinese Universities: Research, Innovation and Building World-class Universities. Science, Technology and Society, 30(1), 162-180. (Original work published 2025)

Malecki, E. J. (2018). Entrepreneurship and entrepreneurial ecosystems. Geography Compass, 12(3), 1–21.

Mason, C., and Brown, R. (2014). Entrepreneurial ecosystems and growth-oriented entrepreneurship. Final report to OECD, Paris, 30 (1), 77-102.

Meshram, S. A., & Rawani, A. M. (2019). Understanding entrepreneurial ecosystem. International Journal of Social Ecology and Sustainable Development (IJSESD), 10(3), 103-115.

Moore, J. F. (1993). Predators and prey: A new ecology of competition. Harvard Business Review, 71, 75–86.

Moore, J.F. (1996). The death of competition. Fortune, 133(7), 142.

Nykänen, R. (2018). Entrepreneurial Insights into Developing the Entrepreneurship Ecosystem in Finland: The High Importance of Mentoring and Networking in Nascent Entrepreneurship. School of Business, Master's thesis.

Pidorycheva, I. Y. (2020). Innovation ecosystem in contemporary economic research. Economy of industry, 2 (90), 54-92.

Qian, H. (2018). Knowledge-based regional economic development: A synthetic review of knowledge spillovers, entrepreneurship, and entrepreneurial ecosystems. Economic Development Quarterly, 32(2), 163-176.

Rice, M. P., Fetters, M. L., Greene, P. G. (2010). University-based entrepreneurship ecosystems: key success factors and recommendations. Global practices. Cheltenham, UK: Elgar, 177–196.

Rodríguez-Aceves, L., Mojarro-Durán, B., and Muñíz-Ávila, E. (2019). University-based entrepreneurial ecosystems: Evidence from technology transfer policies and infrastructure. In Handbook of research on ethics, entrepreneurship, and governance in higher education (pp. 455-475). IGI Global.

Ruokolainen, T., & Kutvonen, L. (2012). Framework for managing features of open service ecosystems. In Handbook of research on service-oriented systems and non-functional properties: Future directions (pp. 491-523). IGI Global.

Shabunina, V., Labenko, O., Horbachenko, A., Tsuprun, T., & Sydorenko, O. (2024). Technologies and Innovations in the Educational Process: Experience of the University of the Future. Futurity Education, 4(3), 145–168.

Spigel, B. (2017). The relational organization of entrepreneurial ecosystems. Entrepreneurship theory and practice, 41(1), 49-72.

Stam, E., & Spigel, B. (2018). Entrepreneurial ecosystems. In R. Blackburn, D. De Clercq, J. Heinonen (Eds.) Entrepreneurial Ecosystems (pp. 407-421). SAGE Publications Ltd, https://doi.org/10.4135/9781473984080.n21

Teece, D. J. (1986). Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. Research Policy, 15(6), 285-305.

Theodoraki, C., and Messeghem, K. (2017). Exploring the entrepreneurial ecosystem in the field of entrepreneurial support: a multi-level approach. International Journal of Entrepreneurship and Small Business, 31(1), 47-66.

Thomas, L. D., Sharapov, D., & Autio, E. (2018). Linking entrepreneurial and innovation ecosystems: The case of AppCampus. In Entrepreneurial ecosystems and the diffusion of startups (pp. 35-64). Edward Elgar Publishing.Malecki, E. J. (2017). Real people, virtual places, and the spaces in between. Socio-Economic Planning Sciences, 58, 3-12.

Vargo, S. L., Wieland, H., & Akaka, M. A. (2015). Innovation through institutionalization: A service ecosystems perspective. Industrial Marketing Management, 44, 63-72.

Vargo, S.L. and Lusch, R.F. (2014). Inversions of service-dominant logic. Marketing Theory, 14(3), 239–48.

Winston Smith, S., Hannigan, T. J., and Gasiorowski, L. (2013). Accelerators and crowd-funding: Complementarity, competition, or convergence in the earliest stages of financing new ventures?. In University of Colorado-Kauffman Foundation Crowd-Funding Conference, Boulder, CO.

Wurth, B., Stam, E. and Spigel, B. (2022). Toward an entrepreneurial ecosystem research program. Entrepreneurship Theory and Practice, 46 (3), 729–778.

Zahra, S.A. and Nambisan, S. (2012). Entrepreneurship and strategic thinking in business ecosystems. Business Horizons, 55(3), 219–29.

Zou, Y., and Zhao, W. (2014). Anatomy of Tsinghua University Science Park in China: Institutional evolution and assessment. Journal of Technology Transfer, 39, 663–674.

Building an Entrepreneurial Ecosystem Network for Educational Groups in the Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran

Fatemeh Oskouhi[1], Seyyed Hamid Movahed Mohammadi[2], Amir Alambaigi[3] , Ahmad Razvanfar[4]

1- Ph.D. in Agricultural Extension and Education, University of Tehran.Iran

2&4- Professor, Agricultural Extension and Education Department, University of Tehran.Iran

3- Associate Professor, Agricultural Extension and Education Department, University of Tehran.Iran

Abstract

The entrepreneurial ecosystem within universities is crucial for entrepreneurial activities as it not only acts as a lubricant to accelerate the commercialization of knowledge but also provides a framework for maintaining sustainable development in university entrepreneurship and contributes to its dynamism. This research aims to investigate the importance of networking within the university entrepreneurial ecosystem. Our perspective is applied, focusing on identifying and analyzing the relationships between educational groups and other related educational groups/organizations, both intra-group and inter-group, as well as external to the university, to facilitate the transition from idea to market. In this context, eight expert faculty members with technology or innovation ownership or relevant experience (key academic informants) were selected based on their expertise in entrepreneurship and innovation. The research tools included a semi-structured questionnaire and interviews. The interviews were designed around six main axes covering topics such as communication networks, challenges in technology commercialization, and intra-group and inter-group transactions. The analysis of the social networks of educational groups, using UCINET software, led to the examination of the primary communication networks within educational groups to achieve technology/innovation. According to the findings from the network analysis, the structure of the university entrepreneurial ecosystem follows a distinctive relational pattern, where key network indicators highlight the vital roles of specific educational groups and intermediary institutions. At the institutional level, the Entrepreneurship Faculty and the Science and Technology Park have effectively acted as knowledge brokers, creating a significant bridge between academic actors and market sectors. From the perspective of internal cohesion, network density indicates the existence of strong collaborative infrastructures within the ecosystem, although this indicator simultaneously reveals a structural challenge due to weak connections with the fields of humanities (especially economics and agricultural promotion). Therefore, the effectiveness of this ecosystem is based on a triangular synergy: specialized academic cores as engines for technology production, interdisciplinary collaborations as lubricants for developing integrated solutions, and institutional-industrial support (including the Ministry of Agriculture, the Science and Technology Park, and the Iranian Plant Pathology Society) facilitating the transition from laboratory to market, enabling the sustainable transformation of innovative ideas into commercialized products in the agricultural sector.

Index Terms: Social Network Analysis (SNA), University-Based Entrepreneurial Ecosystem (UBEE), Knowledge-Based Economy.

Corresponding Author: Seyyed Hamid Movahed Mohammadi

Email: hmovahed@ut.ac.ir

Received: 2024/12/21 **Accepted:** 2025/06/21