

## طراحی مدل شرکت‌های زایشی پژوهشی با هدف توسعه سرمایه اجتماعی در دانشگاه‌ها

علیرضا عالی‌پور<sup>۱</sup>، ترانه عنایتی<sup>۲\*</sup>

۱. دانشجوی دکتری مدیریت آموزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساری، ساری، ایران

۲. استادیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساری، ساری، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۸/۱۷؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۱/۲۱)

### چکیده

یکی از مؤلفه‌هایی که در تحقیقات دانشگاه‌ها به آن توجه زیادی نشده است، توسعه سرمایه اجتماعی در مراکز تحقیقاتی (مراکز رشد و شرکت‌های زایشی پژوهشی) است که باعث مشارکت در دانش و خلق دانش جدید می‌شود. محقق در این پژوهش با هدف توسعه سرمایه اجتماعی در دانشگاه‌ها و شرکت‌های زایشی پژوهشی، مدلی طراحی کرده است. محدوده اجرایی این پژوهش اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها و مراکز رشد و پارک علم و فناوری استان مازندران است. در این مقاله سعی شده است شاخص‌های اصلی توسعه سرمایه اجتماعی در شرکت‌های زایشی پژوهشی بررسی شود. برای نیل به این منظور، با به‌کارگیری نظرهای کارشناسان، صاحب‌نظران، و متخصصان سازمان‌های آموزشی، این شاخص‌ها شناسایی شد و با فن تاپسیس در محیط فازی، این شاخص‌ها رتبه‌بندی شده، تا مهم‌ترین عوامل و شاخص‌های مؤثر در توسعه سرمایه اجتماعی به ترتیب اولویت مشخص شوند. اولویت اول، تیم‌های کاری دانشگاهی با هدف مشارکت اجتماعی؛ اولویت دوم، تحقیق و توسعه با هدف تعالی دانشگاه؛ اولویت سوم، نهادهای حمایتی برای توسعه تکثر فرهنگی در دانشگاه بود. پس از آن، با به‌کارگیری روش تحقیق کیفی از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته عمیق با پانزده نفر از پژوهشگران دانشگاهی، الگوی نهایی از طریق تحلیل محتوای مصاحبه‌ها طراحی شد.

### کلیدواژگان

تحقیق و توسعه، دانشگاه، سرمایه اجتماعی، شرکت‌های زایشی پژوهشی، کارآفرینی.

## مقدمه

در دنیای امروز، دانشگاه‌ها علاوه بر مأموریت‌های آموزشی و تحقیقاتی، مأموریت جدیدی دارند، که مشارکت فزاینده‌تر در فرایند نوآوری و توسعه فناوری است. اگر دانشگاهی به فعالیت‌های کارآفرینی بپردازد، به عنوان منبعی برای توسعه فناوری شناخته می‌شود. امروزه با پیشرفت علوم بشری، کاربرد دانش در زندگی انسان در همه عرصه‌های اقتصادی، سیاسی و اجتماعی افزایش یافته است (عباس‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۲، ص ۶). امروزه شرکت‌های زایشی مثل چرخشی برای انتقال فناوری و تجاری‌سازی عمل می‌کنند و راهی مستقیم برای جذب نیرو از دانشگاه و تولید شغل، و راهبری قوی برای قوت‌بخشیدن به رابطه بین شغل‌های محلی و ساخت اقتصاد محلی‌اند (Benneworth, 2004). شرکت‌های زایشی پژوهشی، شرکت‌هایی‌اند که به منظور بهره‌برداری تجاری از فناوری‌های دانش‌محور یا نتایج تحقیقات دانشگاهی شکل گرفته‌اند (Bathelt et al., 2010, p.525). در فرایند شکل‌گیری و رشد شرکت‌های زایشی پژوهشی، عوامل محیطی، بسیار مؤثرند، به طوری که اگر محیط مناسب برای تشکیل شرکت وجود نداشته باشد، شرکت هرگز شکل نخواهد گرفت و در صورت شکل‌گیری، در مراحل اولیه چرخه عمرش نابود خواهد شد.

دستیابی به توسعه، نیازمند راهکارهایی اساسی است. وجود منابع مختلف در جوامع توسعه‌نیافته، از زمینه‌های اساسی و مهم برای توسعه محسوب می‌شود. سرمایه اجتماعی در کنار سرمایه اقتصادی و سرمایه انسانی به‌تازگی به مثابه متغیری تأثیرگذار در روند توسعه‌یافتگی شناخته شده است (الوانی و عبدالله‌پور، ۱۳۸۷، ص ۷). سرمایه اجتماعی طبق نظر بسیاری از اندیشمندان، به پیوندها و ارتباطات میان اعضای یک شبکه به عنوان منبعی باارزش اشاره می‌کند و از طریق هنجارها و اعتماد متقابل موجب تحقق اهداف اعضا می‌شود. سرمایه اجتماعی منبعی است که افراد، گروه‌ها و جوامع برای نیل به نتایج مطلوب آن را به‌کار می‌گیرند، و مفهومی است که در بسیاری موارد توسط تحلیل‌گران اجتماعی برای توصیف طیف وسیعی از فرایندهای اجتماعی به‌کار گرفته می‌شود و به این پرسش که چرا برخی افراد، گروه‌ها و طبقات مردم به نتایج سیاسی، اقتصادی، یا اجتماعی مثبت‌تری نسبت به دیگران نایل می‌شوند، پاسخ می‌دهد. سرمایه اجتماعی،

زیرمجموعه سرمایه انسانی نیست، زیرا این سرمایه متعلق به گروه‌هاست و نه افراد. هنجارهایی که شالوده سرمایه اجتماعی را تشکیل می‌دهند، در صورتی معنا دارند که بیش از یک فرد در آن سهیم باشد. حامیان سرمایه اجتماعی ممکن است به کوچکی دو دوست باشند که با یکدیگر تبادل اطلاعات کرده، یا در پروژه‌های مشترک همکاری می‌کنند، یا ممکن است در مقیاس بزرگتر، یک ملت باشد. جامعه مدنی که در سال‌های اخیر به‌طور قابل توجهی کانون توجه نظریه‌پردازی‌های مردم‌سالاری بوده است، در مقیاسی وسیع محصول سرمایه اجتماعی است (اندیشمند، ۱۳۸۸، ص ۱۰).

در واقع، سرمایه اجتماعی در ویژگی‌های فرهنگی یک نظام اجتماعی ریشه دارد. به سخن دیگر، سرمایه اجتماعی چکیده فرهنگ اجتماعی یا سازمانی بوده و بر اعتماد و مشارکت افراد پایه گذارده شده است. بنابراین، هر گام مدیران برای غنی‌سازی فرهنگ سازمانی، می‌تواند سرمایه اجتماعی را افزایش دهد. مدیریت فرهنگ سازمانی، عمدتاً با توجه به نقش رهبری و نمادهای فرهنگی، می‌تواند سازه‌های فرهنگی مانند احساس هویت گروهی و سازمانی مشترک، احساس وابستگی به آینده‌ای مشترک، مشارکت، و اعتمادهای بین‌فردی و گروهی را تقویت کند. وجود تیم‌های تحقیقاتی با نگرش‌ها و تفکرهای متفاوت در دانشگاه‌ها و شرکت‌های زایشی پژوهشی نشان‌دهنده سرمایه اجتماعی بسیار عظیمی است که نیاز به سرمایه‌گذاری مسئولان و خبرگان آموزش عالی در این شرکت‌ها است. دغدغه ذهنی محققان در این پژوهش، بررسی توسعه سرمایه اجتماعی در دانشگاه‌ها توسط مراکز تحقیقاتی (شرکت‌های زایشی پژوهشی) است که این سرمایه اجتماعی، باعث مشارکت در دانش و خلق دانش جدید می‌شود.

### مبانی نظری و پیشینه تحقیق

#### سرمایه اجتماعی در دانشگاه‌ها و شرکت‌های زایشی پژوهشی

رهبران سازمان‌های کنونی خود را در جهانی در حال تغییر می‌بینند و معتقدند در این جهان، یادگیری سازمانی راهبردی مثبت و مؤثر در برابر تغییر است (Newberry, 2008). یادگیری

سازمانی ابزاری برای تغییر سازمان‌ها است، با این هدف که موقعیت کنونی سازمان را ارتقا دهد، برای سازمان مزیت رقابتی ایجاد کند و به سازمان کمک کند با تغییرات موجود خود را منطبق کند. در تغییر رویکرد دانشگاه‌ها به سمت کارآفرین‌محور بودن با هدف یادگیری واقعی در هزاره سوم، مسئله پارک‌های علم و فناوری، مراکز رشد و در نتیجه آن شرکت‌های زایشی ایجاد شد. فرایند تشکیل شرکت‌های زایشی دانش‌بنیان، از عزم کارآفرین یا گروه نوآور برای فعالیت در راستای ایده‌محوری معین و راه‌اندازی بنگاه اقتصادی به‌طور مستقل از سازمان یا مجموعه وابسته به آن شامل نهاد دولتی یا خصوصی آغاز می‌شود (Wadsworth, 2012). در دهه ۱۹۹۰ میلادی، شرکت‌های زایشی پژوهشی و فناوری دانشگاهی به مسائل مهمی تبدیل شدند. پژوهش‌های انجام‌گرفته دانشگاه‌ها به عنوان ارزش عمده تجاری، اقتصادی و عاملی برای به‌اشتراک‌گذاشتن دانشگاه‌ها، محققان و دولت مطرح شد. پس از جنگ جهانی دوم، مسئولیت دانشگاه‌ها فقط آموزش و پژوهش نبود، بلکه تولید و انتقال فناوری با ایجاد ارزش در دانشگاه‌ها برای توسعه اقتصادی مطرح شد. شرکت‌های زایشی دانشگاهی مثل چرخشی برای انتقال فناوری و تجاری‌سازی عمل می‌کنند و راهی مستقیم برای جذب نیرو از دانشگاه و تولید شغل، و راهبری قوی برای قوت‌بخشیدن به رابطه بین شغل‌های محلی در نواحی دور از مرکز و ساخت اقتصاد محلی‌اند (عنایتی و عالی‌پور، ۱۳۹۳، ص ۲۲).

نظریه سرمایه اجتماعی به تحقیقات کارآفرینی نیز راه یافته است، مبانی نظری کارآفرینی اهمیت سرمایه اجتماعی را در درک این که چگونه سازمان‌ها شبکه‌ها را خلق و آن‌ها را مدیریت می‌کنند، بیان می‌کند. تعریف‌های متعدد و متنوعی از سرمایه اجتماعی بیان شده است، رابرت پوتنام بیان می‌کند سرمایه اجتماعی مجموعه‌ای از مفاهیم مانند اعتماد، هنجارها و شبکه‌ها است که موجب ایجاد ارتباط و مشارکت بهینه اعضای یک اجتماع می‌شود و در نهایت، منافع متقابل آن‌ها را تأمین خواهد کرد (Putnam, 2000). بین سرمایه اجتماعی، شبکه‌سازی، کارآفرینی ارتباط تنگاتنگی وجود دارد، به طوری که سرمایه اجتماعی را می‌توان شبکه‌های اجتماعی فردی و جمعی، روابط و ساختارهایی دانست، که به افراد کمک می‌کند به اطلاعات و دانش فنی دست یابند. بنابراین،

سرمایه اجتماعی، محصول تعاملات پویا است و زمانی تبدیل به سرمایه می‌شوند که فرد بتواند در موقعیت‌های واقعی آن را به کار گیرد. در اینجا سرمایه اجتماعی، مجموعه‌ای از روابط اجتماعی است که کارآفرینان را احاطه کرده است و در صورت لزوم می‌تواند کمابیش آگاهانه تغییر کند. کارآفرینی فرایندی است که در شبکه‌ای از روابط اجتماعی واقع شده است و این روابط می‌تواند رابطه کارآفرین را با منابع فرصت‌ها، محدود یا تسهیل کند. در جامعه ایران امروز، موانع کارآفرینان صرف‌نظر از عوامل سیاسی، اقتصادی، حقوقی و مدیریتی، به دلایل اجتماعی و فرهنگی از جمله نادیده گرفتن روابط و پیوندهای اجتماعی نیز می‌باشد (ربیعی، ۱۳۹۰، ص ۱).

سرمایه اجتماعی به‌طور عمده، مبتنی بر عوامل فرهنگی و اجتماعی است و شناسایی آن به عنوان نوعی سرمایه، چه در سطح مدیریت کلان و چه در سطح مدیریت سازمان‌ها و بنگاه‌ها، می‌تواند شناخت جدیدی را از سیستم‌های اقتصادی - اجتماعی ایجاد کند و به مدیران در هدایت بهتر سیستم یاری رساند. این نوع سرمایه نقشی مهم در فعالیت‌های کارآفرینانه دارد. زیرا کارآفرینی فرایندی اجتماعی - اقتصادی است که از دو طریق متکی به شرایط و بافت اجتماعی است، اول اینکه کارآفرینان افرادی‌اند که محصول محیط اجتماعی هستند، و دوم آنکه کارآفرینی فعالیتی اجتماعی است و در نتیجه بود یا نبود پیوندها و ارتباطات اجتماعی بر ماهیت کسب‌وکار تأثیر می‌گذارد (Bolino, 2002, p.22).

ارزش سرمایه اجتماعی برای کارکنان به‌ویژه کارکنان دانشی که در شرکت‌های زایشی پژوهشی نقش کارآفرینی را دارند، برگرفته از این حقیقت است که سرمایه اجتماعی منبع اصلی قدرت برای فرد و دانشگاه‌ها است و از ویژگی انتقال‌ناپذیری برخوردار است. یعنی نمی‌توان سرمایه اجتماعی فرد را به‌طور مستقیم به دیگری انتقال داد (Timmons, 2003). فرد نمی‌تواند شبکه روابط توسعه‌یافته خود را به دیگری بفروشد یا انتقال دهد، زیرا امکان دارد طرف‌های مقابل در ارتباطات، این انتقال را رد کنند. فرد می‌تواند به ایجاد شبکه ارتباطات فردی کمک کند ولی انتقال مستقیم ارتباطات فردی غیرممکن است. در حالی که این انتقال برای سرمایه فیزیکی، مالی و دانش امکان‌پذیر است و این به معنای آن است که قدرت و موفقیت افراد در سازمان‌های دانشی و خدماتی

تا اندازه‌ای بسته به عمق، پهنا و انتقال‌پذیری سرمایه اجتماعی خواهد بود. کارکنان دانشی دریافته‌اند که ایجاد شبکه‌های ارتباطات متنوع و وسیع، نقشی مهم در توانایی و قابلیت آن‌ها در زایش دانش برای کمک به موفقیت سازمانی دارد. شبکه‌های زایش دانش و پژوهش را می‌توان جزء اصلی سرمایه اجتماعی دانست (Park & Shin, 2005). بسیاری از نویسندگان معتقدند شبکه‌سازی عاملی ضروری برای موفقیت شرکت‌های نوپاست، شبکه‌ها در بهره‌برداری کامل از فناوری و تبدیل آن به نتایج قابل فروش<sup>۱</sup> نقش اصلی دارند. توانایی تعامل بین شبکه‌های زایشی پژوهشی در مراکز رشد در دسترسی و انتقال دانش مؤثر خواهد بود و این خود، بر رشد و نوآوری سازمان‌ها و دانشگاه‌ها تأثیرگذار خواهد بود. ویژگی اصلی هر کارآفرین هشیار بودن نسبت به فرصت‌هایی است که تاکنون کشف نشده است (Liao & Welsh, 2005). تعاملات اجتماعی و روابط شبکه‌ای عاملی مهم در شناسایی فرصت‌هاست. مجموعه روابط اجتماعی که کارآفرینان را به تأمین‌کنندگان خدمات (مثل سایر کارآفرینان و افراد دانا) ارتباط می‌دهد، کسب منابع و به‌کارگیری فرصت‌ها را تسهیل می‌کند. شبکه‌های اجتماعی در شرکت‌های زایشی پژوهشی عبارت‌اند از ۱. برقراری رابطه (انتقال اطلاعات)، ۲. محتوای مبادله و ۳. محتوای هنجاری یا انتظارات افراد از مبادله. ابعاد شبکه‌ها را شدت (گسترده‌گی روابط)، قابل‌دستیابی بودن (مسیر یا پیوند میان دو نفر)، و مرکزیت (توانایی فرد در دستیابی به اعضای شبکه) تشکیل می‌دهند. تنوع شبکه‌ها باعث ایجاد مزایای رقابتی بهتری برای شرکت‌ها می‌شود. افرادی که نقش‌های متنوع‌تری دارند، می‌توانند با افراد دورتری از طریق واسطه‌ها ارتباط برقرار کنند، و به اطلاعات گسترده‌تری دسترسی داشته باشند. مراکز رشد و شرکت‌های زایشی می‌توانند به عنوان واسطه عمل کنند، با این حال، در متون نظری روابط اجتماعی ضعیف با تولید نظر، و روابط قوی با حل مسئله ارتباط دارد. رایج‌ترین اشکال شبکه تبادل منابع، ارسال و تبادل اطلاعات، به‌اشتراک گذاشتن منابع مشترک دانش است. برخی محققان معتقدند روابط اجتماعی ضعیف، ابزارهای اثربخش‌تری برای اشتراک دانش هستند. افرادی

که در شبکه‌هایی با روابط ضعیف قرار دارند، به احتمال بیشتری می‌توانند به اطلاعات دست اول دست یابند. شبکه‌سازی کارآفرینی در شرکت‌های زایشی پژوهشی در ایجاد، توسعه، طراحی، ساخت و بازاریابی، دریافت و زایش دانش در فرایند یادگیری از طریق عمل، یادگیری از طریق استفاده و یادگیری از طریق تعامل را تسهیل می‌کند. بسیاری از محققان رشددهی کسب‌وکار را مدلی می‌دانند که در پی برقراری پیوند میان مهارت‌ها، فناوری، سرمایه و دانش فنی است تا استعدادها کارآفرینی را تقویت کند و به ایجاد و توسعه شرکت‌ها سرعت ببخشد. اما تعریف‌های جدیدتر بیان می‌کنند رشددهی کسب‌وکار فرایندی است که به شرکت‌های نوپا کمک می‌کند تا از طریق قرارگرفتن در شبکه‌ها و برقراری روابط کاری گسترده، ارزش خلق کنند. شبکه‌های زایشی پژوهشی با کاهش هزینه اطلاعات و منابع، هزینه‌های مبادله را برای سازمان‌ها و دانشگاه‌ها کاهش می‌دهند. علاوه بر این، می‌توانند به صرفه‌های ناشی از دامنه<sup>۱</sup> منجر شوند که به دلیل استفاده مشترک از ورودی‌هاست (خاکباز و عیوض‌پور، ۱۳۹۲). یکی از نقش‌های اساسی شرکت‌های زایشی، واسطه‌گری میان کارآفرینان و نظام‌های نوآوری مربوطه است. بیان دو نکته در اینجا ضروری است. اول آنکه هدف اصلی شبکه‌سازی، دسترسی به منابع و کسب دانش است. مفهوم دانش و منبع را می‌توان به این شکل از یکدیگر متمایز کرد که برای ترکیب منابع به شکلی که ثروت خلق کنند، به دانش نیاز است. میزان پیگیری این اهداف توسط شرکت‌ها و در نتیجه ایجاد روابط متعامل، تعیین‌کننده میزان سرمایه اجتماعی و ارزش خلق‌شده حاصل از آن است. به عبارت دیگر، شرکت زایشی پژوهشی فرصت خلق ارزش را فراهم می‌کند و میزان تحقق ارزش بیشتر به میزان بهره‌برداری از فرصت‌ها توسط دانشگاه‌ها و شرکت‌های مستقر در مراکز رشد بستگی دارد.

تا کنون تحقیقات مشخصی در زمینه توسعه سرمایه اجتماعی توسط شرکت‌های زایشی پژوهشی انجام نگرفته است، اما وجود عوامل و مؤلفه‌های ایجادکننده شرکت‌های زایشی پژوهشی می‌تواند در توسعه سرمایه اجتماعی دانشگاه‌ها نقش اساسی داشته باشد. عوامل مؤثر بر توسعه

شرکت‌های زایشی را می‌توان در دو بخش کلی محیطی و ساختاری تقسیم کرد. به‌طور دقیق‌تر، می‌توان شخص کارآفرین دانشگاهی، دانشگاه، سرمایه، مشاوران و دولت را عامل‌های اصلی شکل‌گیری و توسعه شرکت‌های زایشی دانشگاهی در نظر گرفت که می‌توانند باعث توسعه سرمایه اجتماعی در مراکز آموزش عالی شوند. عوامل محیطی شامل دولت، قوانین و مقررات، دانشگاه مادر، سرمایه‌گذاران و شرایط و موقعیت فیزیکی است که شرکت در آن شکل می‌گیرد و عوامل ساختاری شامل خصوصیت‌های شرکت است که به سه بخش مؤلفه‌های انگیزشی، مهارتی-ارتباطی و اطمینان سرمایه‌گذار دسته‌بندی می‌شوند (تاج‌الدین و همکاران، ۱۳۸۹، ص ۷). شرکت‌های زایشی پژوهشی یا دانشگاهی ابزاری مهم برای انتشار دانش و ظرفیتی برای ایجاد شغل و رشد اقتصادی‌اند، متغیرهایی مانند سرمایه‌گذاری مشترک، مجوزهای چندگانه و تجربه‌های قبلی اعضای هیئت علمی در موفقیت تجاری‌سازی این شرکت‌ها مؤثر است (Hayter, 2013).

در ایجاد شرکت‌های زایشی پژوهشی چهار بعد فنی، مالی، نیروی انسانی و اجتماعی در طول فرایند، منابع متعدد و متنوعی را به‌کار می‌گیرند. این منابع می‌توانند به عنوان مؤلفه‌های اصلی توسعه سرمایه اجتماعی باشند، منابع شامل موارد زیر است (ضیائی، ۱۳۹۱، ص ۵۹):

- منابع فنی: قابلیت پژوهشی، قابلیت دسترسی و قابلیت در مدیریت مالکیت معنوی، قابلیت تجاری‌سازی و انتقال فناوری، فناوری تولید، توسعه کسب‌وکار؛
- منابع مالی: بودجه‌های دولتی پژوهشی، حمایت سازمان‌ها و شرکت‌ها از پژوهش، وجود «فرشتگان» سرمایه‌گذاری، سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر، وجود سرمایه‌گذاری برای راه‌اندازی و توسعه کسب‌وکار؛
- منابع نیروی انسانی: پژوهشگران، فناوران، متخصصان R&D، متخصصان انتقال فناوری تجاری‌سازی، رهبران تجاری، اعضای هیئت مدیره، مشاوران و جز آن؛
- منابع اجتماعی: شبکه‌های عملی، فناوری، صنعتی، کارآفرینی، صنعتی و تجاری در سطح ملی و بین‌المللی.

ام و همکاران، راهبرد تجاری‌سازی تحقیقات برای شرکت‌های زایشی دانشگاهی را بررسی



کردند. در این تحقیق انسان و سرمایه اجتماعی به عنوان مهم‌ترین راهبرد تجاری‌سازی در شرکتهای زایشی بیان شده است (Aam Hamid et al., 2015).

### روش تحقیق

این پژوهش از نظر هدف «کاربردی» و از نظر روش گردآوری داده‌ها «توصیفی-پیمایشی» و از نوع اکتشافی است. محدوده اجرایی این پژوهش شامل اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها و مراکز رشد و پارک علم و فناوری استان مازندران است. در مطالعه حاضر، ابتدا با مطالعات کتابخانه‌ای، مؤلفه‌هایی که موجب توسعه سرمایه اجتماعی در دانشگاه‌ها می‌شود، شناسایی شده و نتایج فعالیت‌های مراکز رشد و شرکتهای زایشی در دانشگاه‌ها مشخص شد. در این مقاله سعی شده است شاخص‌های اصلی توسعه سرمایه اجتماعی در دانشگاه‌ها بررسی شود. برای نیل به این هدف، با به‌کارگیری نظر کارشناسان، صاحب‌نظران و متخصصان سازمان‌های آموزشی این شاخص‌ها شناسایی شد. با توجه به اینکه این شاخص‌ها نسبت به معیارهای مختلف وزن‌های متفاوتی می‌گیرند، محققان برآنند با به‌کارگیری فن تاپسیس در محیط فازی این شاخص‌ها را رتبه‌بندی کنند تا مهم‌ترین عوامل و شاخص‌های مؤثر در توسعه سرمایه اجتماعی به ترتیب اولویت مشخص شوند. پس از آن، با روش تحقیق کیفی از نوع روایتی و از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته عمیق با پانزده نفر از خبرگان دانشگاهی - که حداقل ده سال در زمینه کارآفرینی، مراکز رشد و پارک علم و فناوری سابقه اجرایی داشته‌اند - الگوی نهایی از طریق تحلیل محتوای مصاحبه‌ها تدوین شد.

### تشریح روش تاپسیس فازی

تاپسیس (روش اولویت‌بندی با توجه به شباهت با راه‌حل ایده‌آل مثبت)، به‌عنوان یکی از روش‌های کلاسیک MCDM<sup>1</sup> شناخته شده است که در سال ۱۹۸۱ توسط هوانگ و یون برای حل

---

1. Multiple Criteria Decision Making

مسائل MCDM توسعه داده شد و بر اساس تعیین ایده آل بود. گزینه<sup>۱</sup> انتخاب شده باید کوتاهترین فاصله از ایده آل مثبت و بیشترین فاصله از ایده آل منفی را داشته باشد (Zeleny, 1982, p.128).

مراحل تصمیم‌گیری به کمک فن تاپسیس فازی به شرح زیر است:

مرحله اول: به دست آوردن بردار اوزان  $w_j$ ؛

مرحله دوم: نرمالایز کردن ماتریس به دست آمده از نظرسنجی خبرگان درباره راهبردها، که

ماتریسی به شرح زیر است:

$$\tilde{R} = [\tilde{r}_{ij}]_{m \times n} \quad (1)$$

$B \subseteq \{1, \dots, n\}$  مربوط به شاخص‌هایی که در رابطه با سود است (فرمول ۲).

$C \subseteq \{1, \dots, n\}$  مربوط به شاخص‌هایی که در رابطه با هزینه است (فرمول ۳).

$$\tilde{r}_{ij} = \left( \frac{\alpha_{ij}}{d_j^*}, \frac{b_{ij}}{d_j^*}, \frac{c_{ij}}{d_j^*}, \frac{d_{ij}}{d_j^*} \right), j \in B \quad (2)$$

$$\tilde{r}_{ij} = \left( \frac{\alpha_j^-}{d_{ij}}, \frac{\alpha_j^-}{c_{ij}}, \frac{\alpha_j^-}{b_{ij}}, \frac{\alpha_j^-}{\alpha_{ij}} \right), j \in C \quad (3)$$

مرحله سوم: بنابراین، ماتریس وزندهی شده به شرح فرمول ۴ است:

$$\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{m \times n}, \quad i=1, 2, \dots, m, \quad j=1, 2, \dots, n$$

$$\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij} \otimes w_j \quad (4)$$

مرحله چهارم: تعیین راه‌حل ایده‌آل فازی مثبت  $\tilde{v}_j^*$  (FPIS) و ایده‌آل فازی منفی  $\tilde{v}_j^-$  (FNIS)

- 
1. Alternative
  1. Fuzzy Positive Ideal Solution
  2. Fuzzy Negative Ideal Solution

(فرمول‌های ۵ و ۶).

$$\tilde{v}_j^* = \begin{cases} \max_{i=1, \dots, m} \tilde{v}_{ij}; j \in B \\ \max_{i=1, \dots, m} \tilde{v}_{ij}; j \in C \end{cases} \quad (5)$$

$$\tilde{v}_j^- = \begin{cases} \min_{i=1, \dots, m} \tilde{v}_{ij}; j \in B \\ \max_{i=1, \dots, m} \tilde{v}_{ij}; j \in C \end{cases}$$

$$FNIS = \{\tilde{v}_j^- | j = 1, \dots, n\} \quad (6)$$

$$FPIS = \{\tilde{v}_j^* | j = 1, \dots, n\}$$

مرحله پنجم: محاسبه فواصل اندازه‌ها با به‌کارگیری فاصله اقلیدسی فازی.

$$D(\tilde{a}, \tilde{b}) = \sqrt{\frac{1}{4} [(a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2 + (a_3 - b_3)^2 + (a_4 - b_4)^2]} \quad (7)$$

فاصله هر راهبرد از ایده‌آل مثبت با فرمول ۸ محاسبه می‌شود:

$$d_j^* = \sum_{i=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^*), i = 1, \dots, m \quad (8)$$

و فاصله هر راهبرد از ایده‌آل منفی با فرمول ۹ محاسبه می‌شود:

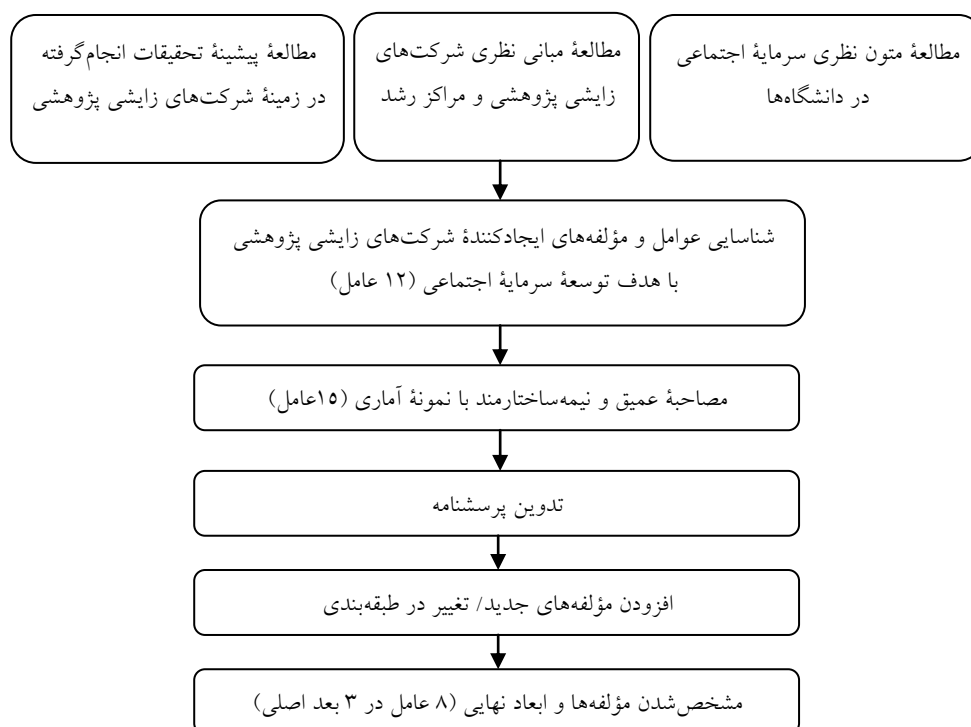
$$d_j^- = \sum_{i=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-), i = 1, \dots, m \quad (9)$$

مرحله ششم: محاسبه نزدیکی نسبی به ایده‌آل و رتبه‌بندی (فرمول ۱۰):

$$CI_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^*}, \quad (10)$$

### عوامل تأثیرگذار شرکت‌های زایشی پژوهشی در توسعه سرمایه اجتماعی دانشگاه‌ها

فرایند تحقیق به منظور استخراج مهم‌ترین عوامل توسعه سرمایه اجتماعی توسط شرکت‌های زایشی پژوهشی به شرح زیر است:



شکل ۱. فرایند استخراج مهم‌ترین عوامل توسعه سرمایه اجتماعی (محقق ساخته، ۱۳۹۵)

در این مقاله پس از مطالعه متون نظری تحقیق و مصاحبه با خبرگان مراکز رشد و شرکت‌های زایشی، عوامل مؤثر در توسعه سرمایه اجتماعی در دانشگاه‌ها شناسایی شد. در مرحله اول با مطالعه تحقیقاتی که در زمینه توسعه سرمایه اجتماعی در دانشگاه‌ها انجام گرفته بود، مجموعه کاملی از عوامل مؤثر در توسعه سرمایه اجتماعی شناسایی شد. در مرحله دوم، جایگاه مراکز رشد و شرکت‌های زایشی پژوهشی در توسعه سرمایه اجتماعی بررسی شد. سپس، این عوامل در قالب

پرسشنامه‌ای در اختیار جامعه آماری تحقیق قرار گرفت و با انجام دادن تحلیل‌های آماری مهم‌ترین عواملی که در توسعه سرمایه اجتماعی دانشگاه‌ها به وسیله شرکت‌های زایشی پژوهشی کاربرد داشت، مشخص شد.

جدول ۱. اطلاعات مربوط به مصاحبه‌شوندگان

ردیف	حوزه تخصصی و اجرای مصاحبه‌شوندگان	مکان جغرافیایی حوزه‌های تحقیقاتی مورد مصاحبه	مسئولیت افراد مورد مصاحبه	تعداد مصاحبه‌شوندگان	نوع مصاحبه
۱	دانشگاه‌ها	دانشگاه مازندران، دانشگاه علوم کشاورزی ساری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری	معاونان پژوهشی	۳ نفر	مصاحبه نیمه‌ساختاریافته
۲	پارک‌های علم و فناوری استان‌ها	پارک علم و فناوری مازندران و گیلان	مدیران پارک علم و فناوری	۲ نفر	مصاحبه نیمه‌ساختاریافته
۳	مراکز رشد وابسته به دانشگاه‌ها	مراکز رشد وابسته به دانشگاه مازندران - مرکز رشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری	مدیر و کارشناسان	۳ نفر	مصاحبه نیمه‌ساختاریافته و انفرادی
	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	معاونت اجرایی دبیرخانه توسعه علوم و فناوری کشورهای اسلامی	معاون اجرایی دبیرخانه و کارشناس جذب	۲ نفر	مصاحبه نیمه‌ساختاریافته و انفرادی
۴	شرکت‌های زایشی پژوهشی یا دانشگاهی	شهرک علمی - تحقیقاتی اصفهان	مدیران شرکت‌های زایشی پژوهشی مستقر در شهرک علمی - تحقیقاتی اصفهان	۲ نفر	مصاحبه نیمه‌ساختاریافته و انفرادی
	جمع			۱۲ نفر	

عوامل اصلی شناسایی شده در سه گروه به شرح زیر طبقه‌بندی شد:

### (C<sub>۱</sub>): عوامل سازمانی

(C<sub>۱۱</sub>): ساختار سازمانی شرکت‌های زایشی با هدف انسجام سازمانی؛

(C<sub>۱۲</sub>): تیم‌های کاری دانشگاهی با هدف مشارکت اجتماعی؛

(C<sub>۱۳</sub>): تحقیق و توسعه با هدف تعالی دانشگاه.

#### (C<sub>۲</sub>): عوامل محیطی

(C<sub>۲۱</sub>): شبکه‌سازی با هدف اعتماد اجتماعی در دانشجویان؛

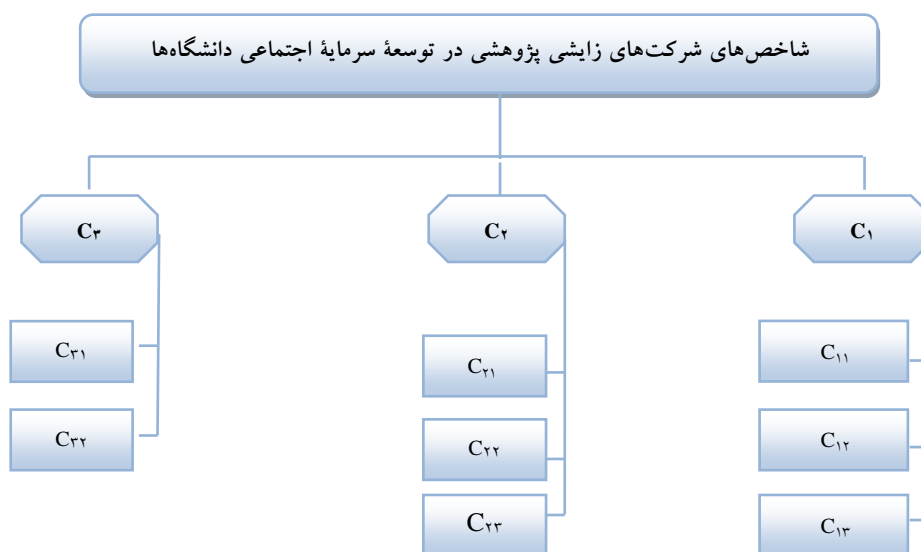
(C<sub>۲۲</sub>): موقعیت جغرافیایی با هدف تنوع فرهنگی دانشگاه‌ها؛

(C<sub>۲۳</sub>): نهادهای حمایتی در جهت توسعه تکرر فرهنگی در دانشگاه.

#### (C<sub>۳</sub>): عوامل فردی

(C<sub>۳۱</sub>): ویژگی‌های شخصیتی (برون‌گرایی، تفکر کارآفرینی و جز آن)؛

(C<sub>۳۲</sub>): ویژگی‌های جمعیت‌شناختی (تخصص، تجربه و تحصیلات).



شکل ۲. نمودار ماتریس سلسله‌مراتبی تصمیم (محقق ساخته، ۱۳۹۵)

### تجزیه و تحلیل داده‌ها (رتبه‌بندی عوامل با فن تاپسیس فازی)

پس از تعیین مؤلفه‌های اصلی در توسعه سرمایه اجتماعی در دانشگاه‌ها، طبق روش پیشنهادی، باید

با وزندهی به هر یک از این مؤلفه‌ها، آن‌ها را با فن تاپسیس رتبه‌بندی کرد. به این ترتیب که سه مؤلفه عمده نسبت به هدف (توسعه سرمایه اجتماعی) و زیرعامل‌های آن‌ها نیز نسبت به عوامل عمده، مقایسه و وزن می‌گیرند. به دلیل اینکه در اغلب موارد مفاهیم مبهم و غیرواقعی در داده‌های تصمیم دیده می‌شود، مقادیر قطعی در شرایط واقعی نامناسب به نظر می‌رسد. در این مقاله برای کمی کردن قضاوت‌های کیفی جامعه آماری اوزان فازی چن<sup>۱</sup> (۲۰۰۰) به کار گرفته شد. در این روش رتبه‌بندی هر یک از گزینه‌ها و وزن هر یک از معیارها به وسیله متغیرهای زبانی مشخص شده است که به صورت اعداد فازی ذوزنقه‌ای بیان شده‌اند.

جدول ۲. متغیرهای زبانی برای تعیین وزن هر یک عوامل

خیلی کم	VL	(۲،۱،۰،۰)
کم	L	(۳،۲،۲،۱)
کمتر از متوسط	ML	(۵،۴،۳،۲)
متوسط	M	(۶ و ۵ و ۴ و ۳)
بیشتر از متوسط	MH	(۸،۷،۶،۵)
زیاد	H	(۹،۸،۸،۷)
خیلی زیاد	VH	(۱۰،۱۰،۹،۸)

همان‌طور که توضیح داده شد، به منظور افزایش دقت و صحت این مرحله، طیف هفت‌تایی در پرسشنامه محقق‌ساخته به کار گرفته شد که شامل خیلی کم \_ کم \_ کمتر از متوسط \_ متوسط \_ بیشتر از متوسط \_ زیاد \_ خیلی زیاد است.

اوزان کیفی تخصیص داده‌شده به وسیله جامعه آماری و رتبه‌بندی عوامل ناشی از پیاده‌سازی تاپسیس فازی در جدول‌های ۳ و ۴ بیان شده است.

جدول ۳. ماتریس مقایسات زوجی با استفاده از داده‌های کیفی

	C <sub>۱</sub>	C <sub>۲</sub>	C <sub>۳</sub>	C <sub>۴</sub>	C <sub>۵</sub>
C <sub>۱۱</sub>	زیاد	بیشتر از متوسط	زیاد	خیلی زیاد	متوسط
C <sub>۱۲</sub>	خیلی زیاد	کمتر از متوسط	خیلی کم	کمتر از متوسط	متوسط
C <sub>۱۳</sub>	کمتر از متوسط	متوسط	خیلی زیاد	بیشتر از متوسط	زیاد
C <sub>۲۱</sub>	زیاد	کمتر از متوسط	خیلی کم	متوسط	کمتر از متوسط
C <sub>۲۲</sub>	بیشتر از متوسط	زیاد	خیلی زیاد	بیشتر از متوسط	متوسط
C <sub>۲۳</sub>	کمتر از متوسط	کم	خیلی زیاد	خیلی زیاد	زیاد
C <sub>۳۱</sub>	خیلی کم	بیشتر از متوسط	بیشتر از متوسط	کمتر از متوسط	کمتر از متوسط
C <sub>۳۲</sub>	متوسط	زیاد	متوسط	بیشتر از متوسط	متوسط
	C <sub>۱</sub>	C <sub>۲</sub>	C <sub>۳</sub>	C <sub>۴</sub>	C <sub>۵</sub>
C <sub>۱۱</sub>	زیاد	بیشتر از متوسط	زیاد	خیلی زیاد	متوسط
C <sub>۱۲</sub>	خیلی زیاد	کمتر از متوسط	خیلی کم	کمتر از متوسط	متوسط
C <sub>۱۳</sub>	کمتر از متوسط	متوسط	خیلی زیاد	بیشتر از متوسط	زیاد
C <sub>۲۱</sub>	زیاد	کمتر از متوسط	خیلی کم	متوسط	کمتر از متوسط
C <sub>۲۲</sub>	بیشتر از متوسط	زیاد	خیلی زیاد	بیشتر از متوسط	متوسط
C <sub>۲۳</sub>	کمتر از متوسط	کم	خیلی زیاد	خیلی زیاد	زیاد
C <sub>۳۱</sub>	خیلی کم	بیشتر از متوسط	بیشتر از متوسط	کمتر از متوسط	کمتر از متوسط
C <sub>۳۲</sub>	متوسط	زیاد	متوسط	بیشتر از متوسط	متوسط



جدول ۴. ضریب نزدیکی و رتبه‌بندی نهایی عوامل

شماره اولویت	ضریب نزدیکی	CCi	عوامل (گزینه‌ها)	Ci
۵	۰٫۴۶۵۹۶۲۰۲۶	CC۱	ساختار سازمانی شرکت‌های زایشی با هدف انسجام سازمانی	C <sub>۱۱</sub>
۱	۰٫۵۷۰۴۶۲۳۵۸	CC۲	تیم‌های کاری دانشگاهی با هدف مشارکت اجتماعی	C <sub>۱۲</sub>
۲	۰٫۵۵۸۰۷۶۵۰۶	CC۳	تحقیق و توسعه با هدف تعالی دانشگاه	C <sub>۱۳</sub>
۴	۰٫۵۰۳۳۵۵۰۸۹	CC۴	شبکه‌سازی با هدف اعتماد اجتماعی در دانشجویان	C <sub>۲۱</sub>
۷	۰٫۳۳۶۴۰۴۲۱۸	CC۵	موقعیت جغرافیایی با هدف تنوع فرهنگی دانشگاه‌ها	C <sub>۲۲</sub>
۳	۰٫۵۴۹۳۸۰۹۶۱	CC۶	نهاد‌های حمایتی برای توسعه تکثر فرهنگی در دانشگاه	C <sub>۲۳</sub>
۶	۰٫۳۴۷۴۸۳۷۵۸	CC۷	ویژگی‌های شخصیتی (برون‌گرایی، تفکر کارآفرینی و جز آن)	C <sub>۳۱</sub>
۸	۰٫۳۲۰۰۱۹۸۵۸	CC۸	ویژگی‌های جمعیت‌شناختی (تخصص، تجربه و تحصیلات)	C <sub>۳۲</sub>

### نتیجه و طراحی مدل پیشنهادی

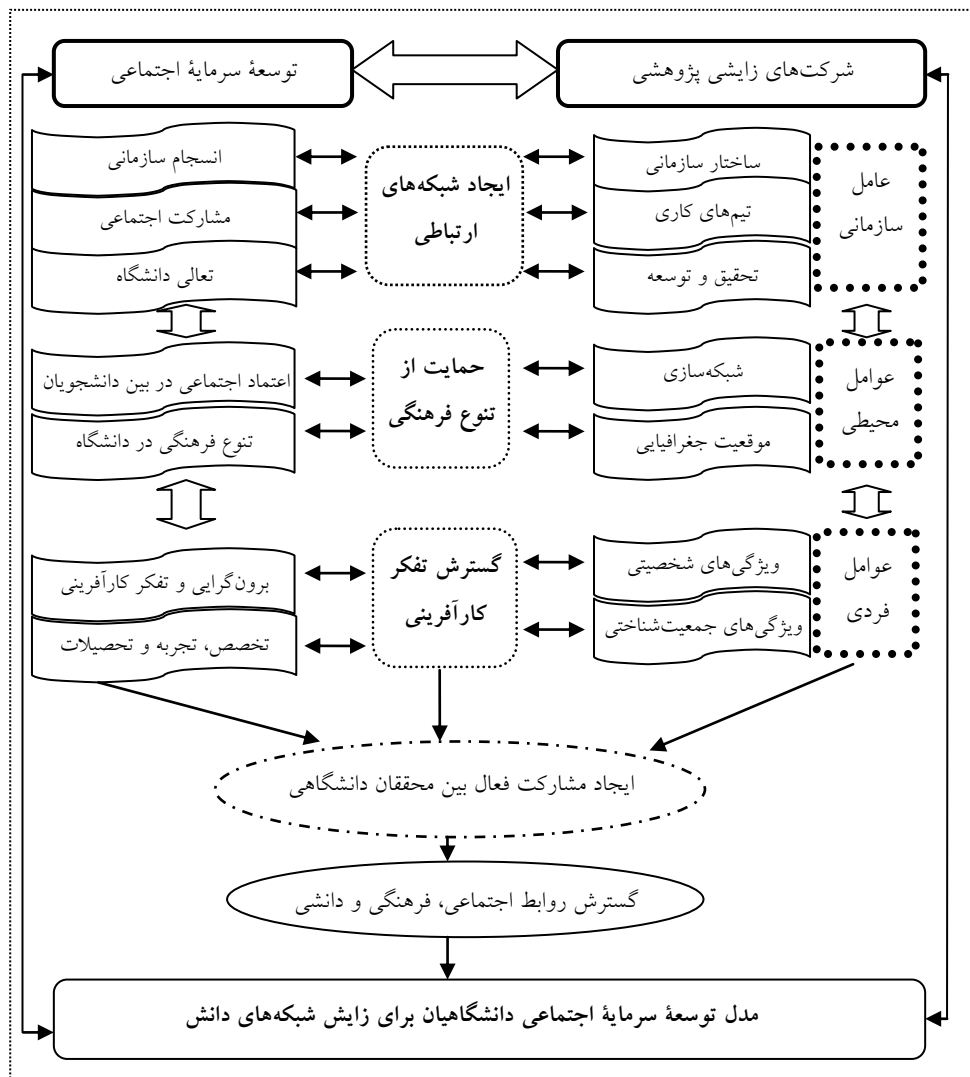
بر اساس نتایج جدول ۴، اولویت‌هایی که در توسعه سرمایه اجتماعی شرکت‌های زایشی پژوهشی و در نتیجه آن در توسعه سرمایه اجتماعی دانشگاه بیشترین نقش را دارد، به شرح زیر بیان می‌شود:

- اولویت اول: تیم‌های کاری دانشگاهی با هدف مشارکت اجتماعی؛
  - اولویت دوم: تحقیق و توسعه با هدف تعالی دانشگاه؛
  - اولویت سوم: نهاد‌های حمایتی برای توسعه تکثر فرهنگی در دانشگاه.
- که این نتایج تأییدکننده تحقیقات تاج‌الدین و همکاران (۱۳۸۷)، و ضیائی (۱۳۹۱) است.

دانشگاه و مراکز تحقیقاتی مانند شرکت‌های زایشی پژوهشی، یکی از کانون‌های اصلی ایجاد و توسعه سرمایه اجتماعی در سطح جامعه محسوب می‌شوند. بنابراین، پیشبرد برنامه‌های توسعه اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی کشور منوط به توسعه تحقیقات در آموزش عالی و افزایش اثربخش و کارایی پژوهش‌ها است. با توجه به اینکه شرکت‌های زایشی پژوهشی یکی از جدیدترین مفاهیم در پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد و محل تجمع پژوهشگران دانشگاهی است، و می‌تواند یکی از مهم‌ترین مکان‌ها برای توسعه سرمایه اجتماعی دانشگاهیان باشد، پیشنهادها کاربردی به منظور توسعه سرمایه اجتماعی در دانشگاه‌ها توسط شرکت‌های زایشی پژوهشی به شرح زیر بیان می‌شود:

- بازنگری در محتوای دروس تخصصی با هدف تقویت روحیه کارآفرینی دانشجویان در راستای توسعه سرمایه اجتماعی دانشگاه.
- تنوع اعضای هیئت علمی در شرکت‌های زایشی پژوهشی به منظور تقویت مشارکت و انسجام سازمانی در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی.
- حمایت از تکرر فرهنگی تیم‌های تحقیقاتی در دانشگاه‌ها، و شرکت‌های زایشی پژوهشی.
- توسعه شرکت‌های زایشی پژوهشی و مراکز رشد در دانشگاه‌های مادر.
- تقویت مشارکت استادان علوم فنی - مهندسی و علوم انسانی در فعالیت‌های تحقیقاتی با هدف توسعه مشارکت اجتماعی.
- انجام دادن پروژه‌های تحقیقاتی با موضوع‌های تنوع و تکرر فرهنگی، تضاد فکری و توسعه سرمایه اجتماعی توسط استادان و دانشجویان شرکت‌های زایشی پژوهشی.
- تقویت ارتباط بین دانشگاه - مراکز رشد - شرکت‌های زایشی و جامعه.
- حضور پژوهشگران با فرهنگ‌های مختلف در شرکت‌های زایشی پژوهشی.
- استفاده حداکثری از امکانات محلی و بومی در راستای تحقیقات بومی محور با هدف ارتقای خرده فرهنگ‌ها.
- توسعه مهارت‌های ارتباطی دانشجویان و پژوهشگران.

به همین منظور پس از تحلیل مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با محققان دانشگاهی و ارزیابی شاخص‌ها به روش تاپسیس فازی، مدل پیشنهادی توسعه سرمایه اجتماعی در شرکت‌های زایشی پژوهشی با هدف توسعه این سرمایه در دانشگاه‌ها به شرح زیر مطرح می‌شود:



شکل ۳. مدل توسعه سرمایه اجتماعی دانشگاهیان برای زایش شبکه‌های دانش

## منابع و مأخذ

۱. الوانی، مهدی؛ عبدالله پور، مونا (۱۳۸۷). نقش سرمایه اجتماعی در کارآفرینی سازمانی. مجله پیام مدیریت، شماره ۲۷، صفحات ۲۶-۵.
۲. اندیشمند، ویدا (۱۳۸۸). شناسایی مؤلفه‌های سرمایه اجتماعی در دانشگاه‌ها به منظور ارائه مدلی جهت ارتقای آن. فصل‌نامه رهبری و مدیریت آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار، سال ۳، شماره ۲، صفحات ۹-۳۴.
۳. تاج‌الدین، مسعود؛ زالی، محمدرضا؛ خیاطان، مهدی (۱۳۸۹). بررسی موانع ساختاری شکل‌گیری شرکت‌های زایشی دانشگاه تهران و ارائه راهکار. کنفرانس بین‌المللی مدیریت، نوآوری و کارآفرینی، ۲۷ و ۲۸ بهمن‌ماه ۱۳۸۹، شیراز.
۴. خاکباز، حسن؛ عیوض پور، جعفر (۱۳۹۲). مدیریت شبکه ذی‌نفعان در مراکز رشد فناوری. فصل‌نامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد، سال ۹، شماره ۳۴، صفحات ۴۵-۳۲.
۵. ربیعی، علی؛ صادق‌زاده، حکیمه (۱۳۹۰). بررسی رابطه سرمایه اجتماعی با کارآفرینی. فصل‌نامه علمی پژوهشی رفاه اجتماعی، سال ۱۱، شماره ۴۱، صفحات ۲۹-۲۴.
۶. ضیایی، مظاهر (۱۳۹۱). اهمیت تعدد و تنوع منابع در موفقیت فرایند ایجاد شرکت‌های زایشی پژوهشی. فصل‌نامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد، سال ۸، شماره ۳، صفحات ۶۱-۵۴.
۷. عباس‌نژاد، عادل؛ قلی‌پور، ولی‌الله؛ رضانیان، حمیدرضا (۱۳۹۲). سازمان دانش‌محور بستر ساز رشد و توسعه نیروی انسانی کارآفرین. همایش ملی دانشگاه کارآفرین، صنعت دانش‌محور، ۲۵ و ۲۶ اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۲، مازندران.
۸. عنایتی، ترانه؛ عالی‌پور، علیرضا (۱۳۹۳). پیشنهاد مدل مراکز رشد زایشی علوم انسانی دانشگاهی-حرکت به سمت دانشگاه‌های نسل چهارم. فصل‌نامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد، سال ۱۰، شماره ۳۹، صفحات ۲۹-۲۰.

- Commercialization strategy formulation for university spin-off: a case study. *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists*, 2015 VolIII, IMECS 2015, March 18 - 20, 2015, Hong Kong.
10. Bathelt, H.; Kogler, D.; Munro, A. (2010). A knowledge-based typology of university spin-offs in the context of regional economic development. *Technovation*, 30, 519-532.
  11. Benneworth, P.S.; Charles, D. R. (2004). *Overcoming learning uncertainties in the innovation process: the contribution of clustering to firms' innovation performance*. In R. Oakey, W. Daring & S. Kauser (eds.) *New technology based firms in the new millennium*, Vol.3, London: Pergamum.
  12. Bolino, M. (2002). Citizenship behavior and creation of social capital in organizations. *Academy of Management Review*, 27(4), 22-26.
  13. Chen, C.T. (2000). *Extension of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment*. *Journal of Fuzzy Sets and Systems*, 114(1), 1-9.
  14. Hayter, C.S. (2013). Harnessing university entrepreneurship for economic growth: Factors of success among university spin-offs. *Economic Development Quarterly*, 27(1), 18-28.
  15. Liao, J.; Welsh, H. (2005). Role of social capital in venture creation: key dimensions and research implications. *Journal of Small Business Management*, 43(4), 345-362.
  16. Newberry, D.B. (2008). *Organizational learning, leadership & culture "a study of program managers in head department of defense*. Doctor of Philosophy (PhD) in Education, Capella University.
  17. Park, C.M.; Shin, D.C. (2005). Social capital and democratic citizenship: The case of South Korea. *Japanese Journal of Political Science*, 6(1), 63-85.
  18. Putnam, R.D. (2000). *Democracies in flux, the evolution of social capital in contemporary society*, Oxford university press, Published in German (Verlag Bertelsmann Stiftung, 2001) and Spanish (2003).
  19. Timmons, J. (2003). *New venture creation*. Boston: Home Wood published.
  20. Wadsworth, J. (2012). Global R&D Funding Forecast: R&D Spending Growth Continues while Globalization Accelerates. *Battelle and R&D Magazine*, 2(1), 1-10.
  21. Zeleny, M. (1982). *Multiple criteria decision making*. New York: McGraw-Hill.